

无人机防炸机指南

买错了网

1

本文动态更新，本次更新时间为 2021 年 6 月 5 日，如果当前时间距更新时间较为久远，建议点开原文，下载最新版。

原文地址：<https://www.maicuole.com/discriminate/prevent-drone-crashes-guide.html>

或者关注我们的公众号：买错了，输入“炸机”自动获取文章链接。

先说一下我的情况，我其实对无人机是没有兴趣的，从来也没关注过，只是前段时间单位买了一台 Mavic2 无人机，还安排我去考了个 UTC 的无人机驾驶证，所以才开始飞无人机的。UTC 的证其实挺水的，跟当初学汽车驾驶证一样，理论靠死记硬背（虽然我把里面的所有知识点都摊开学了一遍），实操靠脚本，挺投机取巧的教学方法，前后也就几天时间。

虽然没什么技术含量，但还是有个好处是，正确的启蒙了我对无人机的观念，所以后面我又在 bilibili、youtube 上找了很多无人机的视频来看，特别是一些炸机的视频来总结炸机的经验，后面又泡了好久大疆的论坛，总结了不少大神的经验，然后还有就是阅读说明书，毕竟单位那台好几万

呢，炸了可惜。最近又自己买了 mini2 来练练手，所以严格来说我也还是个新手。

网上有种说法是 70% 的炸机都发生在第一次开箱飞行的时候，因为很多人打心底还是认为这是个玩具，跟遥控汽车一样，上手即玩。而这个时候很多人连内八打杆启动电机都不知道，起飞降落都靠的是“一键”，虽然简单，但也埋下了炸机的隐患。

新手一定至少要通读一遍对应机型的《用户手册》，《用户手册》最好是去大疆无人机官网下载的 PDF 版本（[去下载](#)，说明书在“产品下载”栏目下），内容较全，随机附件的内容过于简略。读完用户手册，再去了解一下基本操作，APP 操作界面等，可以在室内不安装桨叶，开启并连接无人机后熟悉 APP 操作界面。然后，再真正的实际飞行。

另外强烈建议购买 care，炸机以后可以加钱换一台官翻新机，性价比很高，只是注意买这个必须在无人机激活前后 48 小时内，或者是返厂检测或者维修完成后的 72 小时内。

80% 的无人机的宿命都是炸机，保持敬畏之心，不要骄傲自满，无人机不是玩具，炸机事小，伤人事大。

基于上面的原因，本文主要参考机型是单位的御 Mavic2 行业进阶版，其他版本的机型参数可能略微不同，但操作流程、注意事项等基本一致。

一、基本情况

这个最好是背下来（自己的机型的参数），你飞的时候总会有人问的，回答不出来有些尴尬，而且熟悉这些参数，在一些情况下也是有用的。

1. 无人机的基本参数：（以御 Mavic2 行业进阶版为例）最长飞行时间约 31 分钟（无风环境下），实际综合续航只有 25 分钟；最长工作时间约 2 小时 15 分钟。最高 500 米（限飞 120 米），最远控制距离 10km（无干扰、无遮挡），可抗风速 5 级。

2. 飞行模式：（以御 Mavic2 行业进阶版为例）P 模式（定位模式），前进最大 14m/s，后退 12m/s，上升 4m/s，下降 3m/s；S 模式（运动模式），最大 20m/s，上升 5m/s，下降 3m/s；T 模式（三脚架模式），1m/s；ATTI（姿态模式），MAVIC 系列无法主动进入，无 GPS 或指南针受干扰时会自动进入，无 GPS 定位、视觉定位、避障功能，无速度提示，飞行器将不再悬停并会发生水平飘逸，且由于空中没有摩擦力，在惯性的作用，会有打杆延迟的现象。

这个参数需要说明的是，它是厂商在实验环境下取得的最好的数值，实际飞行的时候不少只能参考。

二、操作流程

1. 规划拍摄主题，明确航拍的目的是什么，要表达的内容是什么，需要拍摄的哪些镜头。拍摄手法，是升、降、摇，还是进退、环绕、跟随，近景

还是远景，这些问题在起飞前必须明确，不能等到升空后跟着感觉走。另外根据拍摄点特色，选择好拍摄时间也是航拍前期的一个重要元素。

2. 规划好航线，提前在卫星地图上标注需要拍摄的点位，了解有哪些标志物、避让点、干扰区，用笔画出简单的航线，到现场后再目测检视航线的安全性，观察地形、障碍物和风险点。如果迫不得已需要超视距飞行，提前踩点路线，分析风险点，规划好紧急降落点，可以的话，地面上驾车跟随。另外要有飞丢的应急预案，学会找机。

3. 起飞地点的选择非常关键，必须是适宜无人机自动返航降落的点位，以备遥控器失灵后自动降落。

4. 起飞前，观察周围环境，一是人、车、树、建筑物、特殊设施、电线杆、电线、缆线、风筝线、鸟（鸽）群、气球、塑料袋，二是风向、风速（注意无人机的抗风等级），三是温度，低温环境，除电池需预热至 20° C 以上外，无人机的续航、抗风能力都将降低。

5. 判断地面风速（非高空风速）的方法：

风级	名称	风速 (m/s)	陆地物象	水面物象	浪高 (m)
0	无风	0.0-0.2	烟直上，感觉没风	平静	0.0
1	软风	0.3-1.5	烟示风向，风向标不转动	微波峰 无飞沫	0.1
2	轻风	1.6-3.3	感觉有风，树叶有一点响声	小波峰 未破碎	0.2

3	微风	3.4-5.4	树叶树枝摇摆，旌旗展开	小波峰顶破裂	0.6
4	和风	5.5-7.9	吹起尘土、纸张、灰尘、沙粒	小浪白沫波峰	1.0
5	清劲风	8.0-10.7	小树摇摆，湖面泛小波，阻力极大	中浪折沫峰群	2.0
6	强风	10.8-13.8	树枝摇动，电线有声，举伞困难	大浪到个飞沫	3.0
7	疾风	13.9-17.1	步行困难，大树摇动，气球吹起或破裂	破峰白沫成条	4.0
8	大风	17.2-20.7	折毁树枝，前行感觉阻力很大，可能伞飞走	浪长高有浪花	5.5
9	烈风	20.8-24.4	屋顶受损，瓦片吹飞，树枝折断	浪峰倒卷	7.0
10	狂风	24.5-28.4	拔起树木，摧毁房屋	海浪翻滚咆哮	9.0
11	暴风	28.5-32.6	损毁普遍，房屋吹走，有可能出现“沙尘暴”	波峰全呈飞沫	11.5
12	台风	32.7-36.9	陆上极少，造成巨大灾害，房屋吹走	海浪滔天	14.0

6. 检查遥控器电量、天线、档位(P档)，遥控器的数据连接线是否原装，是否发生松、脱现象，手机是否处于飞行模式，内存是否足够，然后开启遥控器。

7. 取出无人机，务必先拆除云台卡扣，再检查无人机电池有无鼓包，桨叶有无残缺损坏，螺丝表面有无滑丝现象，机身有无严重划伤、破损，机身电机座和起落架有无开裂迹象，电机内部有无明显杂物，然后安装桨叶(对准颜色，完全展开)、电池，最后用手轻微提起螺旋桨甚至转动以进一步检查是否安装牢靠。

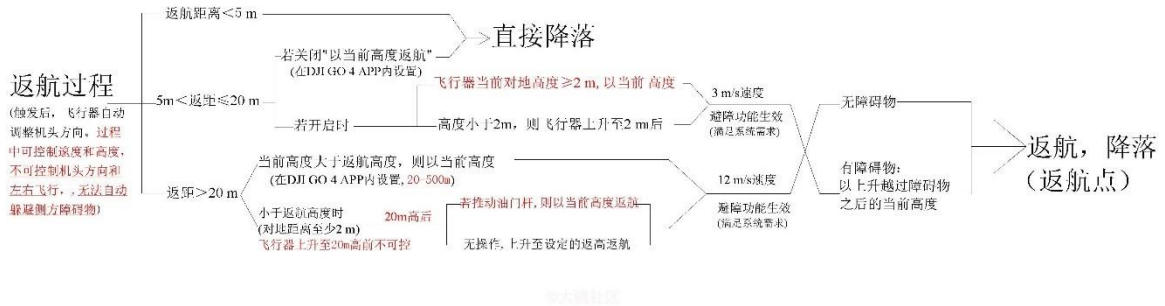
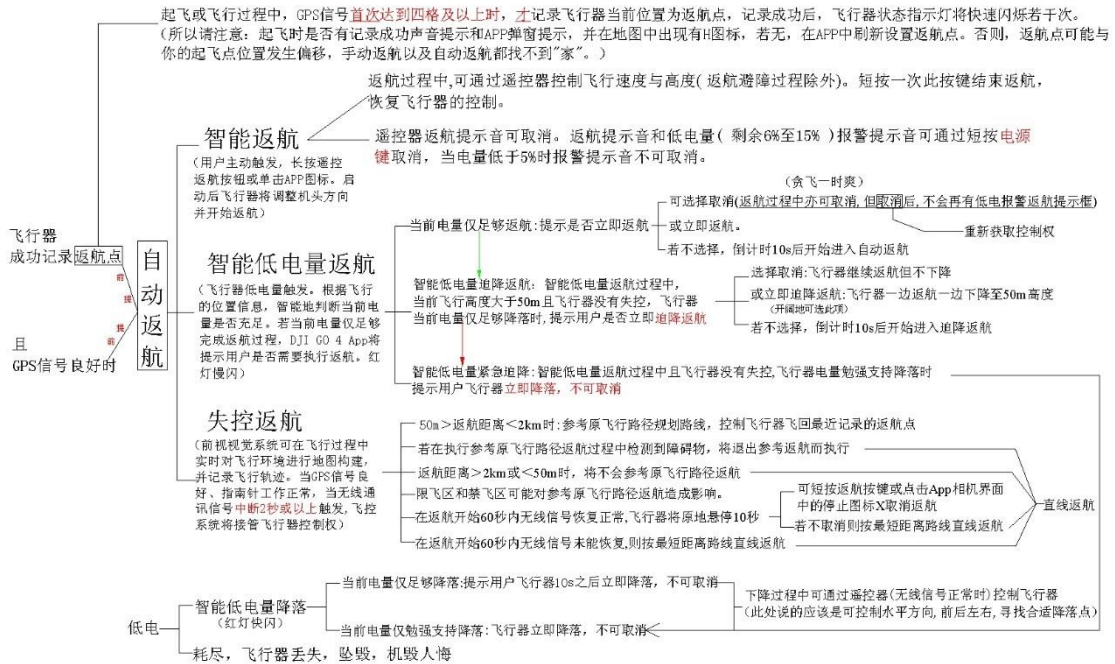
8. 启动无人机，检查云台是否能自行校正并且最终居中，云台自稳系统是否正常工作，等待电机预热，夏季 10 秒，冬季 30 秒，不要升空，同时注意电机声音是否正常。
9. 无人机连接后，校准指南针，检查软件是否需要升级、IMU、GPS、卫星颗数、遥控器信号、图传信号、摇杆模式、电池健康情况（电池温度需达 25℃）、电池压差、剩余存储卡空间，等待导航点已刷新的提示。
10. 设定返航点、返航高度，检查避障功能是否开启、飞行高度最高设定、飞行距离最远设定。
11. 专业拍摄的话，还需检查拍照格式、尺寸、色彩、色温、延时摄影的间隔；视频格式、尺寸、帧率、色彩、编码、色温。
12. 起飞至 2 米左右悬停 30 秒，观察飞行姿态是否存在异常，以及预热，不要移动。
13. 姿态检查（上升、下降、前后左右平移、左右自转等动作，观察姿态是否稳定）、高度检查、操纵杆测试、云台测试。
14. 起飞后原地旋转一圈，观察周围环境，检查风险点（高度等于大于当前高度的障碍物、鸟群等），然后再对目标物进行观察，再次确认拍摄主体、内容、景别和运镜手法。
15. 降落的时候要缓速下降，不要地板油。

三、操作要领

1. 及时清理手机内存，操作的时候手机开启飞行模式。
2. 熟记无人机状态指示灯的含义。
3. 判断 GPS 信号不仅仅只看搜星的数量，需要结合数量旁边的信号塔（信号格），它代表的是搜星的质量，搜星质量不佳的时候，飞机就会切换到姿态模式。
4. 姿态模式、运动模式下，满杆操作容易造成无人机姿态过大炸机，轻柔打杆，特别是在低电或低温情况下。
5. 在存在干扰的环境中校准指南针后，容易在升空后提示指南针异常。一般在以下五种情况进行指南针校准，一是首次起飞前，二是无人机提示指南针数据异常，并伴有指示灯显示，三是飞行环境与上次校准指南针场地相距较远，四是无人机机械结构出现变化，五是飞行时漂移严重，或无法直线飞行。
6. 前几次飞行最好将低电量警报调为 40% 甚至更高，培养自己对电量的敏感度后再慢慢将低电量警报调低（一般是 30%），但要注意的是：不管低电量警报有没有响，只要 APP 提示你要“智能返航”了，最好就不飞了。

7. 起飞、降落机头和人站的方向是一致的，过程中必须观察无人机，不要只看屏幕。
8. 遥控的天线与飞机的脚架保持平行，且天线和飞机之间没有任何遮挡，以获得最佳通信范围。
9. 无人机要使用智能返航功能，前提是了解无人机的返航逻辑，且在 GPS 信号充足、指南针正常工作、光线正常的前提下才可使用，夜间自动返航避障功能会失效，炸机概率高。
10. 长按自动返航按钮触发自动返航，返航过程中短按自动返航按钮退出自动返航。
11. 失控返航是指无人机失去遥控信号 2 秒，触发自动返航，返航开始后 60 秒内将按照原飞行路径（含高度）返航，若此期间恢复信号，无人机将原地悬停 10 秒，可以在这期间取消返航，若没有取消（或拨动了杆）则按最短距离，直线返航。
12. 自动返航下降过程的中，任何推杆（除下降）都认为是放弃精准降落，将直接垂直降落。

补充，自动返航逻辑图解：



13. 低电量时不要在树下或房檐下飞行, 万一触发返航, 立刻按紧急悬停键。

14. 无人机在严重低电压时会自动迫降, 不要惊慌, 此时将油门杆保持在中位, 飞行器是无法悬停的, 为了尽量避免因严重低电量或低电压导致的

炸鸡，通过向上推油门将飞机控制到安全地带降落，只是在此过程中即使油门杆最大，飞机上升的速度也只有 1m/s。

15. S 模式的操作灵敏度会大幅提高，智能避障会失效（系统会关闭视觉避障和顶部红外），刹车距离也会拉长，至少需预留 30 米的水平距离和下降高度。

16. 下视视觉系统适用于 0.5-11 米，左、右视觉系统（仅在三脚架模式下生效）效果很差，且无法识别动态物体；视觉系统对镜面、树枝、电线、细小的物体、强烈光线（阳光）、光照剧烈变化、纯色表面、纹理特别稀疏、纹理重复度很高、运动的物体失效，进而导致避障失灵。

17. 瞬间逆光，可能会出现紧急刹车，自动关闭避障的情况，刹停时任何方向打杆都无效。

18. 飞行时，需随时关注电池电量情况，预留足够的电量返航。需要注意的是，在顺风 and 逆风环境下，无人机来回的飞行速度和所耗费的电量会存在差异，所以尽量逆风去，顺风回。

补充：远距离逆风返航，风大，不要使用自动返航，速度太慢，耗电太快，可能飞不回来。正确的处理方法应该是立刻下降高度到容许的最低高度，一般低空风力会比较小，切运动模式手动返航（如果速度还是太慢，来回切换模式，看谁快），飞不回来那就只能锁定位置让飞机自动降落再去找了。风大的时候，河面、湖面等空旷地方的风更大。

19. 随时关注电池电量,但不要过分相信电量,电量通过电压计算得来的,而锂离子电池受温度影响较大,所以建议看电压而非电量,可以设置在主页面显示电压或设置快捷键。出现低于 3.6V 的情况(打开电池电压显示后主屏幕电量栏下面的电压数据变黄)应当立即停止飞行动作,让电压回升,并做好返航准备,如果出现低于 3.5V 的情况,应稍稍向上推杆使无人机悬停并选择合适地点降落,一般建议 30% 电量落地。

20. 超视距飞行有提示信号弱就立刻退后,调整方向再飞。

21. 超视距飞行迷路,可以查看地图路线,观察机头方向、起飞点、遥控器所在位置,调转机头指向遥控器位置飞回。

22. 超视距飞行被困的话慢慢环视一周,找准方向突围,上方看不到,不可盲目升高,以免撞机。

23. 姿态球很重要,可以查看到无人机位置、机头方向、是否有大风等等,在复杂环境中,结合这些就可以自己手动安全返航。

24. 地图或者姿态球飞机箭头与实际朝向不符,这种情况一般校准一下飞行器指南针、移动设备指南针就可以解决。

25. 夜航前必须打开前臂灯(新手勿夜航),如有条件可带上一个手电,在降落时照射地面,方便飞行器确认降落地点。

26. 飞行结束后,长时间高速运转的电机温度非常高,如果需要连续飞行,最好等待温度下降一些后再让飞机再次工作。

四、注意事项

1. 按照目前国家轻小无人机管理规定,在视距范围内飞行无需证照,视距范围是指平面距离 500 米以内,高度 120 米以内,一般大家可以将系统设置在这个数值上。

2. 熟知周围限飞区(警示区、加强警示区、授权区、限高区、禁飞区等),哪怕在这些地方的边缘飞行也是很危险的。

解释:如果你在限高区内,无人机飞出了限高区,并且拉升到几百米高,这时候一旦触发自动返航,你的无人机很可能无法回来。因为无人机飞行高度高于你的返航高度的,会按照现有飞行高度自动返航,然后碰到限高区,动弹不得。例如你返航高度设置为 80 米,你飞越 120 米限高边缘后拉升到 200 米,那么无人机会在 200 米高度返航,并且到达 120 限高区边缘悬停,直到低电量强制降落。

如果你从限高区飞入禁飞区,无人机很可能由于惯性,直接冲入禁飞区,然后触发电子围栏感应强制降落,降落后无法启动电机。永远不要飞入禁飞区,或者是在边界周围飞!

飞越限高区时,拉高有风险,返航到边界请手动打杆降低高度。

3. 选取的地点提前在电脑卫星图上观察，并记下周边建筑物的大致高度和方位，做到心中有数，保证天线能实时对准飞机，且之间无遮挡。与此同时，也可将兴趣点提前确定，这样飞机升空后就能直奔兴趣点，增加效率。
4. 同一个地方飞，白天和晚上飞是完全不一样的效果，因为晚上光线不足无法满足视觉定位需要，加上 GPS 卫星数不足的话，可能进入姿态模式，产生漂移。这种情况，尽快降落或者上升搜星。
5. 只有 GPS 信号良好时无人机才能抵抗风的干扰，实现精确定位，不会被风吹漂移。
6. 如果在有人的地方飞行（严禁在人群上空飞行），谨慎处理围观群众，请大家站到飞行器的后方，尽量说明飞手在飞行时不能受到干扰，有问题可以降落后再问。如果降落范围附近有孩子，请一定注意让家长照看好，小朋友在飞机降落时不知道危险，会追着飞行器跑，产生被飞机砸中或螺旋桨割伤的风险。
7. 起飞一定要在开阔的地方起飞，量化的话，就是以飞机为圆心，10 米直径，10 米高的圆柱体内没有障碍物，以飞机为顶点，顶角为 120 度边长无限远的倒锥体内没有障碍物。
8. 不要在沙滩、灰尘多的地方起飞，扬起的沙尘会进入电机，最好是有起飞垫。

9. 不要在非平面起飞（如汽车引擎盖、不平整岩石等），螺旋桨旋转后会产生震动，使无人机发生位移，进而滑落炸机。

10. 在船上起飞、降落很挑战技术，不要轻易尝试。铁质船体的船，可能对无人机指南针造成干扰。

11. 不要在无人机上悬挂东西，比如篮子、鞭炮、戒指、绳索等，会改变无人机的重心，并增加起飞重量，对整体性能产生影响。鞭炮爆炸除了产生炮渣可能击中无人机，还会产生气流，影响无人机的稳定性。绳索的话，容易被风吹起，缠绕桨叶。

12. 不要在飞机顶部贴东西，飞机的顶部是 GPS 模块；不要在飞机上加装激光灯、光带等东西，会影响飞机的平衡；不要在飞机下方安装云台保护板（会影响飞机的超声波定位和视觉系统），更不要在飞机起落架上面绑东西，会影响飞机的接受信号，因为天线就在飞机起落架上面。

13. 飞行前检查螺旋桨和电机的螺丝表面有无滑丝现象，并且螺旋桨表面有无损坏或裂纹，适度旋紧螺旋桨，太用力反而可能滑丝。

解释：桨叶是自紧浆，适度旋紧保有余量，在起飞时电机会瞬间加速自紧，否则起飞或者在空中做什么动作时，电机突然加速桨叶容易滑丝，进而飞浆炸机。

14. 飞行过程中，切勿打电话、发信息、看微信、吃东西、抽烟等等，整个过程中专心致志，不要分心与人交流。

15. 有多台无人机同时飞行时，提前约定飞行高度，互不干扰。
16. 不要在大风、雨、雪、雾天，能见度小于 100 米，或者重复性高的条纹、图案的场景飞行，另外大雾天对无线电信号有消减作用，大风、雪天对电池电量影响很大，冰雪大雾浆叶容易结冰，破坏气动性能，破坏机器平衡，可能会出现浆叶异常，电机过载等警告，然后飞机自动下降，无法控制拉升。
17. 阳光太强烈看不清屏幕和无人机，容易炸机，使用高亮屏、遮光罩或者是请人打伞。
18. 自重较轻的无人机受风的影响较大，容易产生漂移，在有风的情况下，切勿离障碍物（特别是侧面）太近，可能不会按照预期的路线飞行。
19. 纯新手不要打斜杆，不要地板油（满杆全速容易出现暴力姿态），不要当穿越机玩，在室内、桥洞、隧道飞行，无 GPS 信号，进入姿态模式，会产生漂移，容易炸机。
20. 不要尝试从室内、阳台飞出去，因为室内、阳台飞到室外的一瞬间会发生很多事情：定高突变、GPS 信号突变、视觉定位突变、障碍物干扰、避障介入，此时飞机很可能在姿态模式 / 视觉定位模式 / GPS 定位模式之间来回折腾，各系统都在争夺控制权，炸机概率极大。一定要飞的话，姿态模式，但姿态模式新手绝对把握不住。

21. 返航高度要合理，过高过低都可能炸机，过高可能在低电量时把电耗在了无用的升高过程中，过低当然是撞到障碍物，所以返航高度一定要比周围最高的障碍物至少高 20 米，但又不能太高。

22. 升级 APP 以后，可能部分设置会被还原成默认，比如返航高度。

23. 高空和地面的气流完全不同，往往高空的气流很强，在两栋高楼之间、悬崖边、山顶、瀑布前更为明显，观察云移动的速度，树的晃动来判断气流大小。

24. 高海拔地区必须使用专门的桨叶，而且容易出现动力饱和，导致炸机。

25. 注意高楼对 GPS 信号、指南针的影响，大量使用钢筋的建筑物会影响指南针工作，而且会遮挡 GPS 信号，导致无人机进入姿态模式；同时不要在停车场、钢筋多的建筑物周围校准指南针。另外在很空的环境，也可能存在 GPS 信号丢失，指南针受影响的情况。

26. 信号发射塔、定向天线、高压电线（发电站、变电站、高铁接触网）、金属的大桥、金属加工厂、天然矿区、塔尖、高强度钢筋水泥结构物，或者表面含有较多金属的建筑等周围电磁场及其混乱，会对无人机信号或者指南针造成干扰，严禁在此类区域起飞，严重会引发失控炸机。

27. 金属饰品也可能干扰遥控器。

28. 电线、缆线、风筝线等线状物是无人机杀手，远距离的时候不容易看到，等看到的时候，如果飞太快已经来不及反应了，而且高压线会影响遥控器的信号；情况不明不要穿桥，可能有人钓鱼有鱼线。
29. 不要招惹鸟、鸽、蜜蜂，如果有鸟逗留及时返航，气球同理。另外无人机发出的超声波，也可能引起其他动物的不安，所以不要飞低接近动物。
30. 不要夜飞、倒飞、侧飞、俯拍、刷锅，如果一定要，提前观察环境，做好探路，另外刷锅可能出现遥控信号丢失，这种情况建议将失控行为设置为悬停，一定要注意。
31. 不要超视距飞行，最好有人辅助观察无人机；不要极限拉距，保留足够的返程电量 40%（拉距真的会上瘾，切忌切忌）。哪怕是视距内飞行，也要结合摄像头判断无人机的位置，因为角度不同，目测很难判断无人机真正所在的位置。
32. 在图传丢失或图传延时较大时，切勿满杆操作，一旦图传卡顿甚至丢失 1 秒，无人机实际的位置可能差异几米甚至十几米。另外不要迷信图传，图传信号有延迟（120-130ms），当你看到快撞上的时候，就已经撞上了。
33. 图传丢失后，如果没有把握且无人机上方无障碍物，可以取消自动返航，先拉升高度，再返航。

34. 不熟悉的话，尽量少使用“一键”功能，对很多人来说“一键拍摄”就是“一键炸机”，“一键返航”就是“一键放生”。
35. 使用智能跟随，一定要牢记，侧面没有避障，时刻注意无人机位置，遥控器不要离手，随时准备按紧急悬停键。譬如有人智能跟随，结果人绕着弧面建筑跑，无人机越来越离墙越近，最后炸机的；有环绕跟随，无人机直接撞树的；有平行跟随，无人机炸机的。
36. 不要迷信无人机的避障功能，开启条件较为苛刻，视觉避障范围有限，仅用于正常飞行中在左右 70 度角的视野，特别依赖可见光，只能在白天工作，并且在朝向太阳或者反光建筑物时，它可能也会出差错，而且发现不了电线和小树枝。
37. 返航过程中，尽可能不在河道、湖泊上空飞行，万一炸机，留个全尸，方便报损。
38. 在水面、雪面飞行，特别是低空快速飞行时，下视定位可能失效，高度数据也许有误差，导致无人机判断失误，自动降低高度，容易炸机。
39. 大风的时候降落尽量选择开阔地，降落时，动能减小，抗风能力变小，可能被吹漂移或吹翻。
40. 降落点务必平坦开阔，降落时，镜头朝下可提供位置参考，但由于摄像头靠前，画面中心不等于机器中心，切记微调。

41. 注意降落点附近有无草根、树根、石头等杂物超过飞行器桨叶下的安全高度。比如说御 2，实测前面两机臂桨叶最低处距地高度大概 7.2cm，而后面两机臂桨叶最低处距地高度大概仅 3.2cm，所以基本只能平地，或者可以选择加高起落架的方式。

42. 除非迫不得已，不要用手接无人机，风险很高。如果风过大、降落点人太多、地面不平或灰土过多，可根据情况决定是否手接降落，手接的话，悬停高度必须高过头顶，接住以后不要移动，免得无人机认为还在下降，不停机。

43. 使用停机坪（起飞垫）的话，如果停机坪的自重很轻，在大风天使用的时候一定要注意，停机坪很容易被吹翻，还没起飞就炸机。

五、失控应急处理

从失控到炸机的过程，最短只有几秒钟时间，这时候飞手首先需要的是保持冷静，然后尝试短暂不进行任何操作，观察飞机姿态，判定是否确实是失控，还是仅仅有些干扰。失控时尽量保持冷静，可以尽快做出准确判断。

1. 如果出现电机异常，过载等严重故障提示时，飞行距离又不是很远（最好是视距内），又在没人且比较开阔的平地，建议立刻降落，然后再去取机。

2. 有时候，看起来像是双丢（丢图传、丢遥控信号），但其实只是图传断了，遥控并没有。马上停下一切操作，冷静思考，因为此时飞行器会自动悬停，不会引发事故，而错误的操作才是事故的根源。

可采取以下任一操作：①马上开启自动返航；②在空中寻找飞机的踪迹，并目视飞回；③若目视无法找到飞机的踪迹，则回忆最后的机头朝向，根据印象飞回；④开启智能飞行中的“返航点锁定”模式，直接向后拨杆飞回。

20

3. 失控后飞机本身可自动返航，最稳妥的做法应是在原地等候。但如果周围有同伴且返航高度不够保险（有可能撞上周围障碍物），可留下一人等候，另一人拿着控制器前往失控的地点。

4. 大多数无人机都具备姿态模式，如果是在 GPS 模式下失控，尝试切换到姿态模式，排除 GPS 定位错误对飞机的影响，并尝试控制飞机返回降落。

5. 如果飞机在姿态模式下仍然不受控制，说明无人机的飞控很可能已经出错崩溃。这时只能拿出一个万不得已的招数——如果无人机有手动模式（一种风险极高的模式），切换到手动模式，观察飞行环境下有无行人和贵重设施，如果有，尽量操控飞机远离。

6. 如果无人机仍然在高速坠落,炸机已经无法避免,请在触地前掰杆关桨。坠落后的无人机,螺旋桨可能仍然在旋转,如果已经砸到了东西,高速旋转的螺旋桨很可能造成二次损害。

7. 赶到坠毁现场观察情况,如果没有造成他人的损失,应尽快收拾好所有飞行器残骸并离场。

8. 将炸机过程如实汇报给厂商,飞行器上的 iOSD 部件类似黑匣子的作用,里面保存了飞行数据,将飞行数据导出,提交给厂商分析。如果录制了视频,可将视频一并提交。这些数据可以协助改善厂商的产品,避免其他人遇到同样的悲剧。

9. DJI 的产品具备免费保修条例。如果自购买产品在规定的产品保修期限内正常使用,出现非人为的性能故障;或者无擅自拆机、无非官方说明书指引的改装或加装、其它非人为引起了故障。在机器序列号、出厂标签及其他标示无撕毁、涂改迹象的情况下,提供有效的购买证明、单据及单号,即可享受免费保修。

10. 官网登记自助寄修:

<https://www.dji.com/cn/service/repair>

自助寄修流程:

<http://bbs.dji.com/thread-95860-1-1.html>

维修配件价格查询:

<https://repair.dji.com/repair/price-inquiry>

DJI 服务与技术支持:

<https://www.dji.com/cn/support>

六、无人机的保养

每次飞行完毕，用清理相机的吹嘴清理机身的灰尘，用吸水布、清洁泥擦拭机身，切勿用水直接清洗，以免水滴进入飞机电路中引起短路。

22

1. 电池:

- ① 不要刚飞行完就给电池充电，伤害极大，应当放置至少 40 分钟再充电，电池最佳充电温度是 20 摄氏度。
- ② 设备不使用时，电池需单独存放；
- ③ 勿在完全放电状态下长期放置，以免电池进入过放状态造成电芯损害，应将电池放电至 40%~65% 电量进行存放，2~3 个月重新充放电一次，以保证电池活性；
- ④ 长时间没飞，再次使用之前，需要将电量耗尽后再充满，不要很容易突然掉电；
- ⑤ 耗电的方式有：开机，启动电机，但不起飞，或者是低空悬停，还可以买个充电宝转换器，给手机充电。
- ⑥ 切勿在电源打开的状态下插拔电池；
- ⑦ 理想的充电环境温度（22℃-28℃）可大幅度延长电池寿命，飞行结束后，建议待降至室温后再进行充电；
- ⑧ 电池应在 - 10℃至 40℃的环境下使用，当飞行环境低于 5℃ 时，应

提前将电池放置在常温环境下进行预热，充分预热至 20° C 以上。

⑨ 如有破损、膨胀、漏液等异常现象，勿再次使用。

⑩ 无人机的电池衰减很快，循环使用次数低。

2. 电机：检查电机有无沙尘和水渍，并活动各个电机轴，确认与机臂固定牢靠且能顺畅达到最大位置，然后卸下桨叶后开机并启动电机，判断电机有无异响。

3. 桨叶：检查桨叶是否有破损、变形，若存在异常，则更换新的桨叶。在每天都装拆桨叶的情况下，全塑桨更换周期为大约三周一次，碳纤桨为大约一个半月一次，总体来说碳纤桨性价比更高，而且可以让飞机机动性、抗风性都有所提升。

4. 云台相机：检查镜头无划痕、破损、污垢，如有必要使用镜头清洁湿巾清洁，云台卡扣是否有异物、排线是否正常连接。必要时，对云台相机做一个自动校准，点选 App 中的云台设置，云台自动校准。

5. 视觉系统：检查视觉避障系统与红外传感器镜片是否有划痕、破损或污渍，如有必要使用镜头清洁湿巾清洁。

6. 遥控器：检查遥控器天线是否有损坏，以及按键是否可以正常按压反馈，并且遥控器摇杆等是否正常。