

无人直升机保养手册 - 山雀 PARUS

V 1.0

使用维护事项及安全检查说明

珠海紫燕无人飞行器有限公司

地址： 珠海市香洲区唐家湾科技七路中电高科技产业园 2 栋 101 单元

电话： +86-756-2292536

邮箱： info@zianuav.com

官网： www.zianuav.com

目录

01 产品维护指引	
1.1 存储与运输	1
1.2 日常保养	2
1.3 安全飞行	3
1.4 检查与维修	4
02 安全检查	
2.1 注意事项	5
2.2 外观检查	7
2.3 内部检查	9
2.4 通电检查	13
03 基础清洁	
3.1 除尘工作	16
3.2 除锈工作	17

01 产品维护指引

通过本章，用户可了解无人直升机的存储与运输、日常保养、安全飞行、检查维修事项。请用户根据手册说明正确使用紫燕无人直升机产品，遵循日常保养方法对无人直升机进行基本的维护保养，对每次飞行做好信息记录，包括检查发现问题的记录。检查发现需返厂维修的，请根据售后服务的流程操作。

1.1 存储与运输

存放于阴凉、干燥的室内
存放于宽敞、易取用的位置
请注意远离尖锐、坚硬物体，避免与尖锐、坚硬物体碰触
切勿接触液体或浸入水中，如意外入水，请在断电状态下对无人直升机进行擦拭及烘干处理，处理完成后注意全面检查无人直升机状态
存储时请将电池取出，电池存放于干燥通风处，电池维护请参照《电池使用安全指引》
长期存放前须对整机进行保养，修复或更换损坏的零部件，并彻底清理无人直升机内外部
取用无人直升机时要小心拿放，最好两人一起搬抬，注意不要碰撞到其他物体
每次飞行后需全面检查无人直升机，如发现损伤，请做好标记并区分存放
运输前须按原装出厂的包装标准，将需要拆卸的部件拆下，按规定放置器材，做好固定和防震、防碰撞包装，不要将其他工具一同塞入包装箱
若运输过程发生碰撞，请在拆包装时仔细检查机身是否有明显损伤
在安装和拆卸无人直升机的过程中，一定要轻拿轻放，不要使用蛮力，请根据用户手册说明进行安装操作，掌握技巧

1.2 日常保养

- ⊙ 请注意保持机身清洁，避免被油污等物沾污机身表面
- ⊙ 不可使用腐蚀性较强的溶剂清洁无人直升机
- ⊙ 不可使用去污粉、金属丝等硬质物或清洁工具擦洗机身，以免留下擦痕，造成产品损伤
- ⊙ 对难除的污渍，可取适量汽油、煤油、柴油以及甲苯、二甲苯、苯乙烯、丙酮等，对沾染污渍的局部擦拭，但过后一定要立即用清水稀释并擦洗干净，防止用料侵入结构内部
- ⊙ 请使用汗布、纱布、软毛巾及软质泡沫塑料之类的软性材料辅助擦洗
- ⊙ 清洁过程中注意保持机身干爽，勿让清洁剂或水长时间地附着在机身，注意使用软布料蘸干多余的液体
- ⊙ 请避免无人直升机被水打湿或被吹入风沙，若因执行飞行任务无法避免，请在飞行结束后做全面的检查清理，确保无人直升机无异常
- ⊙ 户外作业暂停时，应将无人直升机转移至阴凉的地方，避免长时间曝晒
- ⊙ 每次飞行结束后，请断电检查无人直升机整体状况，尤其是主旋翼、尾桨等动力系统，检查传动轴、齿轮、螺栓和螺丝螺母有无松动或磨损、断裂，活动部位是否卡顿，以及桨叶是否完好等等
- ⊙ 每次飞行结束后，使用 WD-40 对主旋翼倾斜盘、尾旋翼螺距盘进行清洁
- ⊙ 定期对机身上蜡抛光
- ⊙ 每飞行 5 小时或停放 7 天做一次防锈处理，使用喷雾黄油 SB-17
- ⊙ 各轴承添加航空低温润滑脂，平原地区每飞行 25 小时更换一次，沿海地区每飞行 20 小时更换一次，荒漠地区每飞行 15 小时更换一次
- ⊙ 更换电机轴承全机检修：每使用 500 小时后需要经过本公司培训授权人员更换主电机轴承和拆机检查
- ⊙ 检查过程中发现有损伤的零部件，要联系售后服务中心获取最佳解决方案

1.3 安全飞行

- ⊙ 确保各设备的电量充足
- ⊙ 确保各配件及无人直升机各部件无破损且安装牢固
- ⊙ 未经培训的人员不可擅自操作无人直升机
- ⊙ 请勿在人群、建筑物、交通设施上方飞行，禁止靠近无线电发射塔、高压线、变电站等电磁干扰源飞行，防止信号干扰威胁飞行安全
- ⊙ 用户不得在身体或精神状态不佳的情况下操作飞行
- ⊙ 请勿在雷电、大雨大雪、大雾等恶劣天气下使用本产品，使用时不可超过产品正常工作的温度范围、风力承受级别，请准确参照产品的性能参数进行操作
- ⊙ 无人直升机启动前所有操作人员请退至 5 米外，不可随意靠近正在运转中的螺旋桨，安全第一
- ⊙ 飞行过程中，请目光紧随无人直升机，当无人直升机飞离视距范围之外，请仔细观察地面站的画面及数据信息
- ⊙ 降落航线必须高于所有障碍物 5 米以上
- ⊙ 起飞和降落过程中，操作人员必须在无视线遮挡的位置提前站立准备
- ⊙ 出现低电量警示时请尽快返航，电量信息可从地面站查看

⚠警告

- 1) 禁止擅自改装飞机结构，调整设备位置，更改飞机重心位置
- 2) 禁止更换不同型号设备或替换非本公司提供认证的同型号配件
- 3) 禁止擅自增加、减少机载设备和机上配件
- 4) 禁止对飞行控制仪和电子调速器控制参数私自进行更改、调整
- 5) 禁止使用未经授权的地面站软件操控飞机或者进行地面调试
- 6) 禁止对地面站软件进行破解或者使用破解版的地面站软件读取、上传控制参数
- 7) 违反上述操作禁止项而造成产品损伤、系统故障或引发安全事故的，珠海紫燕无人飞行器有限公司概不负责

1.4 检查与维修

为保证无人直升机机体以及各零件、部件状态完好，及时修复有损伤的零件、部件，请在检查过程中注意以下项目的具体情况，对达到需返厂维修程度的零部件及时送厂维修换新：

项目	检查情况	维护建议
机壳	细微刮痕	对飞行暂无影响，平时注意不要被坚硬物刮蹭。
	存在凹凸不平面	联系售后服务中心咨询。
	表皮存在明显破损或翻起	请做好损伤记录及时返厂维修。 机壳出现表皮明显损伤，有可能影响飞行稳定，不要使用存在此情况的无人直升机，请做好损伤记录及时返厂维修。
起落架	轻微变形	对飞行暂无影响，注意平时存放时不要让重物挤压到无人直升机，搬运时小心，防止撞击。
	存在破损、缺角、翻皮	请做好损伤记录及时返厂维修。 不可起飞，会导致落地重心不稳，若因此侧翻，将造成无人直升机损伤进一步加重。
	明显变形或断裂	请做好损伤记录及时返厂维修。 不可起飞。
桨叶	细微刮痕	对飞行暂无影响，平时注意不要被坚硬物刮蹭。
	存在破损、缺角、变形、断裂	请做好损伤记录及时返厂维修。 不可起飞，受损的桨叶在飞行中接触气流容易导致受力不均，影响方向控制。
齿轮、齿盘	出现锈点锈斑	使用防锈润滑剂清洁。
	存在扫齿、明显磨损	请做好损伤记录及时返厂维修。 不可起飞，损坏的齿轮齿盘会影响机械运转。
螺丝	出现松动	使用配备工具拧紧至对准标记线。
	发现有螺丝丢失	注意可能存在其他零件丢失的情况造成飞行隐患，不可起飞，请及时返厂维修。
系统模块（飞控、降压模块等航电设备）	线路接触良好且接口没有错误，通电后依然无法正常工作	请及时联系售后服务中心求助，经技术人员判断需要返厂维修的，根据要求送厂维修，切勿擅自拆卸模块。

02 安全检查

本章介绍无人直升机的注意事项、外观检查、内部检查、电池使用安全指引、通电检查事项。请用户根据手册说明完成常规检查，对每次飞后状态进行记录，对损坏明显的零部件进行返厂维修或换新，切勿做一些明令禁止的操作。使用时务必确保无人直升机状态正常，安全起飞。

2.1 注意事项

无人直升机在使用前、使用后，需进行常规的检查与维护，检查内容主要包括无人直升机的外观检查、内部检查、通电检查、电池检查。

检查工作应在断电状态下进行（除通电检查项目外），检查前需布置好工作台，确保工作台桌面整洁、工具分类摆放整齐，并陈列好需要维护的无人直升机、部件。

检查工作应遵循以下要求：

- ⊙ 每次使用无人直升机前，必须检查无人直升机各部件及相关设备，确保能安全起飞；
- ⊙ 完成飞行后，对无人直升机进行全面细致的检查，记录机体情况，及时发现并处理隐患；
- ⊙ 当无人直升机遇雨水打湿，需断电擦干无人直升机，风干或放到防潮箱吸潮，确定湿气除净后再使用；
- ⊙ 尽量避免在恶劣的沙尘环境起飞，若一定要在该环境作业，完成飞行后尽快清理进入无人直升机的沙尘，减少沙尘对电子元件及机械部件的影响；
- ⊙ 外观检查、机体内部检查须在室内整洁的工作台上进行，所需工具齐全并分类摆放整齐，有序陈列需维护的无人直升机、部件；
- ⊙ 通电检查判断舵机、飞控、航灯等系统模块是否正常工作，此检查建议在室外开阔的地方进行；

- ⊙ 检查发现有零部件或其他设备不符合安全飞行要求的，切勿冒险起飞，需及时更换零部件和设备(遇到有问题的零部件、设备，请联系售后服务中心获取技术支持，或返厂维修)；
- ⊙ 电池外壳有破损、变形膨胀等严重受损情况的，请尽快将电池进行报废处理，千万不要擅自拆解电池；
- ⊙ 定期检查通信插口，保持通信插口清洁干燥，无弯折。

检查项目	正常状态
起落架	无变形，无破损，无断裂
机壳	机壳外皮完好，无明显伤痕
桨叶	无变形，无缺角，无断裂
旋翼系统	螺丝无松动、无丢失
旋翼系统倾斜器	倾斜器无磨损
旋翼系统拉杆	拉杆无弯曲、无破损
各线路	线路表皮无裂口，外皮无脱落
各线路接口	各接口对应连接正确，接口无异物，线路连接处无松动
各通信接口	各通信接口对应连接正确，接口无异物，对应接头无弯折
螺丝、螺母、螺帽	各部位螺丝、螺母、螺帽确认拧紧至标记线处，且无缺少丢失
齿轮	减速器齿轮与电机齿轮安装间隙合理，齿轮无磨损
电池	无鼓胀、无开裂现象，无异物流出，电池温度无过热
飞控	飞控电源接口正常，各端口线路连接正常，且通电后状态正常

2.2 外观检查

检查保养工作现场，需保持桌面整洁，工具分类摆放整齐，陈列好需要维护的无人直升机、部件。

拆下桨叶、机壳，准备工具包：



主桨叶



机壳



工具包

■ 起落架检查

检查起落架是否变形、断裂、破损。

下图即为损坏的起落架：



起落架出现肉眼可见的变形、表壳破裂翻起、缺角之类的情况，必须返厂维修，不可起飞。

注意

轻微变形（无其他任何损伤，仅出现细看才发现的变形）的起落架，对飞行没有大影响；

变形弯曲较明显的，尽管不影响飞行，但当无人直升机降落时会由于起落架弯曲不平衡造成受力不均，导致无人直升机落地后容易侧翻，此时因为桨叶还未停止转动，侧翻的无人直机会使桨叶打到地面，电机卡转并烧坏。

对于变形严重或断裂的起落架，必须更换，切勿强行使用。

因强行使用出现左图所示损坏情况的起落架，造成产品伤害或飞行事故的，自负后果。

■ 机壳检查

起飞前后需检查确认机壳是否完好，无明显破损情况。

起飞前检查发现机壳出现破损的（其中的裂缝、表壳翻起），均可能使无人直升机在空中受力产生变化或波动，致使机身加剧震动，影响飞行安全，使无人直升机耗能加大。

对于破损的机壳，需要及时更换。不可带破损的机壳硬飞。

每次飞行结束后，需检查机壳是否完好无损，此阶段若发现破损程度达到右图情况的，需将机壳破损的无人直升机分开存放，并做好标记和飞行信息登记，及时联系珠海紫燕无人飞行器有限公司售后服务中心处理。

■ 桨叶、旋翼检查

主桨叶	要求
	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查桨叶外观，确保不存在明显刮痕、裂口、缺口 2) 检查主桨叶连接处螺丝、螺母是否稳固 3) 对松紧度不合适的螺丝，使用珠海紫燕无人飞行器有限公司提供的装桨工具调整，使之稳固便可，不易过紧，以免影响机械部位的旋转运动，造成磨损
	
尾桨叶	要求
	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查桨叶外观，确保不存在明显刮痕、裂口、缺口 2) 检查固定尾桨叶的螺帽是否紧固 3) 必须确保尾桨叶处螺帽拧紧，以免桨叶高速运转时脱离机身飞出

2.3 内部检查

为确保无人直升机内部器件无损坏，保证每次飞行的安全性，请依照流程做好内部检查保养工作。

检查前，分别按压机壳两侧的圆形卡孔（一侧两个，共 4 个），将机壳缓缓往外扳开，逐一使卡孔脱离机身的圆头卡栓，取下机壳。

机壳：



■ 线路检查

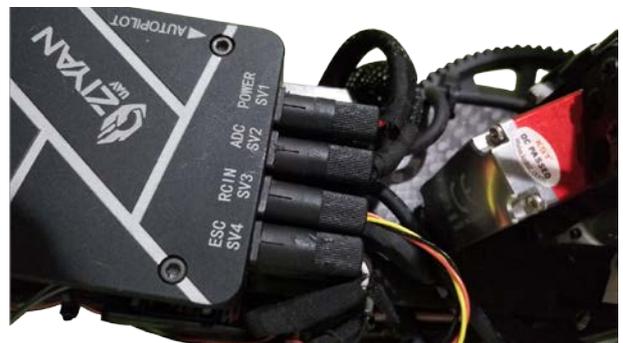
检查包裹线路的外皮有无破损、线路连接处和接口是否稳固、有无脱落或沾黏。

重点检查连接飞控、发动机等机电设备的连接线路。

线路外皮如右图所示捆绑包裹的部分，若出现松动脱落，可自行替换对应的外皮，或在紧急情况下用黑布胶对脱落口进行局部粘合。

若出现线路自身表皮破损，有可能影响所连设备的正常工作，需在起飞前通电检查确认设备是否能正常工作。

- 一般发现线路出现破损的，不建议起飞。
- 每次飞行结束需要确认线路是否无破损，及时修复破损线路，并通电检查设备是否能正常工作。



图为飞控线路连接处，请检查确认外皮完好



确认接口无污垢，线路连接完整无松动

注意

线路检查一旦发现有无法自行处理问题的，强烈建议回厂维修，切勿擅自维修，以免无意中破坏线路，对无人直升机造成不必要的其他损伤。

一般情况下，只建议在发现线路接口不稳的时候尝试自行接稳线路；或线路外皮轻微破损，在操作人员懂线路外皮破损处理方式的情况下，尝试自行解决。

■ 机械检查

机械检查需确认各部件的连接、磨损程度、形态以及灵活性。

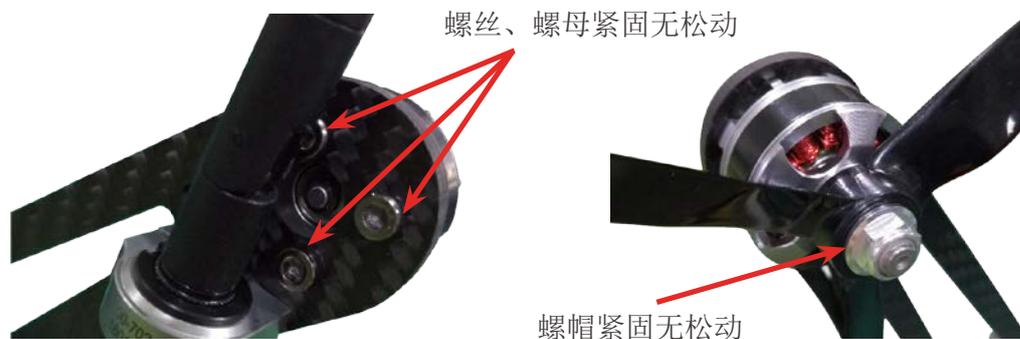
即使在将要起飞时发现无人直升机有异常，也必须在完全断电后才能进行机械检查。

部分机械问题对应检查项目参考如下：

问题	检查项目
飞行中机身出现震动	检查螺丝是否安装牢固，且没有装反。
飞行中机身出现摆尾	检查尾旋翼铜套、倾斜盘是否积灰有异物。每天执行完飞行任务后，对以上部位部件喷 WD-40 清洗除灰。
桨叶变动不灵活	检查桨叶连接螺丝是否牢固。
桨叶不平衡	检查旋翼系统拉杆是否变形弯曲；检查桨叶系统内部齿轮是否存在扫齿（齿轮大面积磨损），如有，需更换齿轮。
起飞时发现飞机有异响	检查减速器齿轮、电机齿轮的安装间隙是否合理

以下是各项机械检查的实例图示：

(1)



(检查螺丝、螺母、螺帽是否紧固到位)

小心

- ① 发现丢失螺丝的，有可能该位置的内部模块微小零部件也有丢失，此情况要返厂维修，否则容易因零件缺失造成飞行隐患。
- ② 旋紧螺丝的时候，确定螺丝上的标记对准螺孔位置旁的标线即可。过松容易使螺丝在飞行过程中震动脱落，影响飞行，甚至造成事故。过紧容易使机械磨损，影响机械活动的灵活性。
- ③ 受损的零部件需及时更换。

(2)



齿轮无磨损



齿轮间隙合适

(检查减速器齿轮与电机齿轮的安装间隙是否合适，齿轮有无磨损)

注意

在飞行过程中齿轮高速运转，齿轮缝隙与各齿轮间易积灰或藏入杂物，长期工作不加以保养很容易产生磨损。

每次飞行结束后，需对齿轮喷 WD-40 防锈润滑剂进行基本的清洗除灰，可用软刷轻轻带走齿轮缝隙的灰尘，及时清理干净杂质。

(3)



(检查旋翼系统桨叶连接处倾斜器是否良好、无磨损，旋翼系统拉杆是否无弯曲)

注意

- 1) 各轴承需定期添加润滑脂，以保证机械活动顺滑、灵活。
- 2) 平原地区飞行，每飞行满 25h 添加一次润滑脂。
- 3) 沿海地区飞行，每飞行满 20h 添加一次润滑脂。
- 4) 荒漠地区飞行，每飞行满 15h 添加一次润滑脂。
- 5) 使用航空低温润滑脂进行润滑保养。
- 6) 电机轴承，每使用满 500h 后需返厂换新，并进行全机检修。自行更换和拆机检查，需经过珠海紫燕无人飞行器有限公司培训授权人员进行操作。非授权人员擅自操作造成产品伤害的，珠海紫燕无人直升机有限公司概不负责。

2.4 通电检查

无人直升机装入智能电池后，连接插头通电。

通电后，应检查无人直升机各相关设备是否正常工作。通常需要对舵机、飞控做通电检查，此外，根据每次飞行所搭载的其他电子设备（如云台相机、GPS 模块等），也需一同做通电检查。

■ 舵机

舵机是控制并保持无人直升机桨叶位置平衡的控制系统，位于桨叶连接处下方。

判断舵机是否正常的方式：无人直升机通电后，在机身放置于水平面保持平稳，观察倾斜器是否水平，如水平，没有一高一低现象，且操作遥控器舵机能够正常执行指令，则舵机正常。

若倾斜器不水平，操作遥控器舵机也无法正常调整倾斜器，有以下几点可能性：

- (1) 内部齿轮扫齿。检查齿轮需断电检查，更换齿轮，更换完成后，再进行通电检查。
- (2) 舵机电子回路接触不良或舵机连接线接口接错，需断电对舵机连接线线路、插头进行检查。
- (3) 舵机的电路板驱动烧坏。断电检查，确认烧坏请联系厂商更换电路板。

■ 飞控

飞控即飞行控制器，安装于机身内部，用于实现无人直升机的自动化控制，具有记录飞行状态数据的功能，用户能够通过地面站或遥控器与飞控进行交互。

通电后，一个直观判断飞控正常工作的方式是：地面站能顺利连接飞控。飞控运行正常，则数传功能亦正常。

若条件允许，也可在通电后听飞控启动的声音、观察飞控指示灯状态以判断飞控状态，以下以音乐简谱的数字音符表示这些声音：

- (1) 通电后，飞控系统启动，指示灯紫色常亮，蜂鸣器发出“1 2 3”的系统提示音；随后飞控进入初始化阶段，指示灯先灭数秒后开始白灯频闪，蜂鸣器发全程发出间隔一致的“3 3 3”的初始化提示音。
- (2) 大约几秒后，飞控初始化完成，进入自检阶段，指示灯黄色常亮，蜂鸣器发出“3——”的初始化完毕提示音。

随后飞控进行自检，自检情况对应指示灯如下：

- A. 自检不通过，指示灯保持黄色常亮；
- B. 自检通过，GNSS 系统未定位成功，指示灯蓝色常亮；
- C. 自检通过，GNSS 系统定位成功，紫色常亮。

(3) 切换模式，发出“2-1”，模式切换失败发出“11”。

飞控状态	指示灯	提示音(简谱数字音符表示)
飞控系统启动	紫灯常亮	1 2 3
飞控初始化	灭数秒后，转白灯频闪	3 3 3
飞控自检	黄灯常亮	3— — (初始化完毕)
自检不通过	黄灯常亮	
自检通过，GNSS 未定位	蓝灯常亮	
自检通过，GNSS 定位成功	紫灯常亮	

■ 其他电子设备

(1) 吊舱 / 云台相机

通电后系统自检，正常情况下吊舱 / 云台相机会转动至正方向，待自检完毕，用手拨动设备，发现设备无法转动到其他方向或偏离后也会自动回至中位，则说明设备状态正常。

(2) 图传

在连接信息的电脑上能正常收到图像，并且图片无波纹、果冻现象，画面清晰无延迟，说明图传正常。

故障排查：

A. 无视频输出

- 1) 检查机载端正面指示灯是否常亮绿色灯；不亮，需排除附近环境的干扰，如查看附近是否存在大功率电台、通讯基站、雷达、工厂、高压线塔、铁路轨道、飞行监管区域等。
- 2) 检查机载端和地面端的接线是否正确、连接是否可靠；

- 3) 检查机载端以及相机 / 吊舱供电是否正常，模块是否工作；
- 4) 检查电脑端 IP 设置是否正确，并禁用其他网络设备；
- 5) 检查软件是否为推荐使用的版本，检查视频地址是否正确无误；

B. 飞行过程中视频中断

- 1) 检查视频中断的地点附近是否存在干扰源，如大功率电台、通讯基站、雷达、工厂、高压线塔、铁路轨道、飞行监管区域等。
- 2) 查看附近飞行环境是否存在遮挡，无法提供无线电通视环境，如附近存在三层以上的建筑物、是否处于树林中、是否处于山谷等。
- 3) 检查地面端天线是否与地面垂直，尝试把天线假设到高处。

■ 校准

起飞前还需要对无人直升机姿态进行校准，对于山雀，需要进行以下两部分校准操作：

A. 加速度计校准

- 1) 移动端打开紫燕地面站：轻触左上角按键进入配置页面，在配置页面找到校准按键，轻触进入，根据页面提示进行加速度计校准操作。
- 2) 电脑端打开紫燕地面站：在顶部菜单栏点击飞行设备→加速度计，打开加速度计校准窗口，根据页面提示进行加速度计校准操作。

具体飞行前检查操作请参考《小型侦察机 - 山雀用户手册》紫燕地面站 - 移动端一章的执行任务小节。

B. 磁罗盘校准

在电脑端打开紫燕地面站，在顶部菜单栏点击飞行设备→磁罗盘，打开磁罗盘校准窗口，根据页面提示进行磁罗盘校准操作。

具体飞行前检查操作请参考《小型侦察机 - 山雀用户手册》紫燕地面站 - 电脑端一章的执行任务小节。

注意

通电检查的项目发现问题或故障，若经过调试仍无法解决，也无法判断出原因的，请及时联系珠海紫燕无人飞行器有限公司售后服务中心解决，并咨询确认是否返厂维修或更换对应设备模块。

03 基础清洁

本章主要介绍无人直升机的常用清洁用品及清洁要点。

请用户定期做好无人直升机的清洁工作，每次飞后可用少许酒精轻轻擦拭机身表面一遍，对零部件等机械部位使用指定的清洁用品。不可擅自使用刺激性强的清洁剂，否则将造成机体损伤。

3.1 除尘工作

(1) 机身外部清洁

无人直升机机身注意保持清洁，被油污等物沾污的表面可用普通家用清洁剂清洗，不可用腐蚀性较强的溶剂，也不可用去污粉、金属丝擦洗，以免留下擦痕，影响美观。若污渍难除，可用汽油、煤油、柴油以及甲苯、二甲苯、苯乙烯、丙酮等清洗，但洗毕一定要立即用清水冲洗，防止侵入结构内部。

清理所用工具可以是汗布、纱布、软毛巾及软质泡沫塑料之类的软性材料，不可用金属丝类硬质的工具擦洗。

(2) 机体内部清洁

一些部位需要定期清理，避免积累污垢影响下次飞行（若在恶劣的风沙条件飞行后，如下清理需当天就完成）：

■ 尾旋翼铜套、倾斜盘

长期飞行会有灰尘进入，灰尘累积此处会对飞行姿态产生影响，需使用 WD-40 清洗除灰，可搭配质感轻柔的毛刷辅助清扫尾旋翼铜套和倾斜盘的灰尘。

■ 旋翼系统

旋翼系统的连接处、桨叶均需要进行除灰，避免污垢累积阻碍桨叶能动性。每次飞行结束，对机身进行清洁保养时，亦可用少许酒精擦拭桨叶。对旋翼系统连接处使用轻质毛刷辅助除灰。

■ 各轴承处、齿轮

对各轴承处及齿轮齿盘，在基础除灰后，定期使用喷雾黄油 SB-17 进行润滑保养。

■ 通信接口

一些裸露在外的电路接口可能会在飞行后积灰，吸除灰尘时要留意，对于不便清理的狭小缝隙，可用喷枪喷气辅助除灰。

3.2 除锈工作

对无人直升机的清洁工作中，除锈是关键，生锈的零部件将有可能降低无人直升机的性能，在此介绍三款常用的防锈润滑剂及对应使用说明：

防锈 / 润滑剂	使用说明
WD-40 防锈润滑剂	适用于机体各个部位金属物质的除锈润滑，对检查发现的生锈处，使用少量 WD-40 直接涂抹，可使锈处表面变得光滑。
SB-17 黄油喷雾	用于机械设备传动、链条、齿轮、轴承的润滑。特殊的伸长管可以将黄油喷入狭缝、深孔等部位，实现全方位的防锈润滑。
航空低温润滑脂	常用于机械各部位轴承的润滑，保持各轴承运转顺滑。

每飞行 5 小时或停放 7 天，需对无人直升机做一次防锈处理，使用黄油喷雾 SB-17。

在平原地区使用无人直升机的，每飞行满 25h，使用一次航空低温润滑脂，沿海地区每飞行满 20h 使用一次，荒漠地区每飞行满 15h 使用一次。

每次飞行结束，检查发现机体内金属表面有锈迹的，可直接取适量 WD-40 防锈润滑剂涂抹，以达到瞬间除锈或改善金属状态的效果。