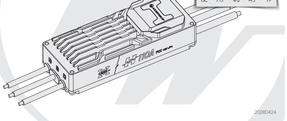


20250424 HW 09A067CHN00

感谢您购买本产品！无刷动力系统功率强大，错误地使用可能导致人身伤害和设备损坏，为此我们强烈建议您在使用设备前仔细阅读本说明书，并严格遵守规定的操作程序。一旦使用，即视为您已阅读并接受本说明书所有内容。我们不承担因使用本产品或擅自对产品进行改造所引起的任何责任，包括但不限于对附带损失或间接损失的赔偿责任。

此电调为工业级非载人航空器配件，如您有更专业的应用需求，请联系我们。

01 产品特色

- 专门为外转子电机做了程序优化，提升了油门响应速度，兼顾响应和可靠性。
- 内置存储芯片，实时记录电调运行数据，具备黑匣子功能。
- 本电调采用纳米级镀膜工艺，防护等级IP55，可定制IP67。
- 具备CAN数字油门和PWM油门两种模式，提高动力系统的工作可靠性。
- 微处理器采用独立的稳压IC供电，具有更好的抗干扰能力，大幅度降低失控的可能性。
- 使用屏蔽线，提升抗干扰能力，屏蔽外界和自身干扰，保证信号质量。
- FOC电调，严格匹配电机参数，高效、低噪音、能量回收、油门线性好。
- 采用CAN通信，输入与输出油门、电机转速、母线电流、母线电压、电容温度、MOS温度、电调状态等数据实时掌握，通信协议可联系好盈官方获得。
- 兼容刷新频率为50~500Hz的油门信号，兼容多种飞控。
- 使用DEO（Driving Efficiency Optimization）驱动技术，具备更好的油门线性及更高的驱动效率。
- 可使用DataLinkBox G3（选购）升级电调程序进行调参，具体参考DataLinkBox G3使用说明书或联系厂家。
- 支持飞控开启电调固件。（出功能需飞控配合）
- 油门"油门脉宽固化为1100-1940 μs，不可校准，但可通过软件修改范围。
- 可定制定架功能，本说明书不含电调定制功能介绍。

02 注意事项

- 飞行时请远离人群，高压线，障碍物等，务必遵守当地法律法规及安全飞行规范使用。
- 请勿在大风、大雨、下雪、大雾、雷电、沙尘暴、结冰等极端天气飞行。
- 请勿在环境温度超过65℃或低于-40℃时使用，若超过环境温度使用范围，电调可能工作异常并且可能引发飞行器坠毁风险。
- 使用此电调前，请认真查看电调以及电机说明书，确保使用与电调程序匹配的电机某叶组合，勿自行更换电机、桨叶，避免不合理的搭配触发电调保护或故障，导致无法使用或电调损坏。
- 禁止私自拆解电调，避免损坏电调或影响电调的防护能力。
- 若需对电调的输入、输出线插头做变更焊接，请使用足功率的焊接设备，并保证焊接牢靠。
- 请务必仔细连接好各部件，若接触不良，您可能无法正常控制飞行器，或出现设备损坏等其他不可预知的情况。
- 电调与相关部件连接时，请确保所有接触端良好绝缘，短路可能会损坏电调。
- 安装调试动力时请取下螺旋桨以防未知风险，使用前请检查各部件是否完好，如有损坏及时联系售后更换。
- 请勿正在高速旋转的螺旋桨保持恰当的安全距离，防止被桨叶割伤。地面测试时请勿带桨，避免带来不必要的危险。
- 若需改变电机工作时的转向，可更改任意两根相线次序，或通过好盈DataLinkBox配套软件设置。
- 电调会在运行过程中发热，长时间/取高负载飞行会产生高温，降落后请勿立即触碰电调，避免烫伤。
- 本电调具有CAN功能，CAN数字油门需搭配飞控使用，即飞控具有CAN油门输出功能，同一架飞机若有多个电调，不同电调的ID和油门通道不能相同，否则多个电调会被识别为同一个，出厂时默认ID1，通道1，相关使用方法，请联系飞控厂家，此处不做说明。
- 当优先使用 CAN 数字油门时，建议将飞控总通油门值设置为 6%。
- 电调出厂默认不带CAN终端电阻，需根据整机CAN拓扑结构进行统一匹配。

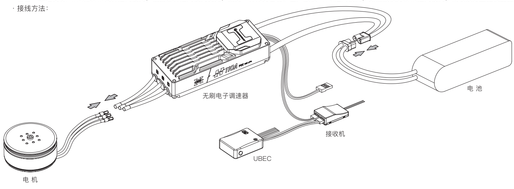
03 产品规格

XRotor Pro H110A 14S FOC

推荐锂电：14S（LiPo）	CAN通讯协议：Cyphal（UAVCAN）： HWCAN（出厂默认）+ DroneCAN
电压范围：18~63 V	CAN电阻：无终端电阻
持续电流：50 A（有风：7m/s；环温：28℃）	CAN默认波特率：500 kbps
瞬时电流：110 A（（有风：7m/s；环温：28℃；	CAN采样点：83.3%
最长运行允许时间：15s）	紧急定位（CPC功能）：支持定制
PWM频化油门：1100~1940 μs	产品重量（含线）：155 g
PWM油门频率：50~500 Hz	产品尺寸：86.2*30.5*22.8 mm
PWM电平：5V/3.3V	产品安装尺寸：4*M2.5，螺纹孔牙深5.0 mm
油门行程校准：固化不可校准，软件可修改范围	信号线线序定义：黑—PWM GND，白—PWM，黄—CAN GND，灰—CAN High，绿—CAN Low
黑匣子功能：故障数据+日志	电源线规格：12AWG 145mm
日志记录时间：默认2h（修改内部存储记录周期可实现最大48h）	信号线规格：410mm
通讯：数字油门模式：CAN	
油门源：PWM+CAN	

04 使用向导

- **警告！此电调油门行程固化不可校准，可通过软件修改范围。**
- **警告！本电调有PWM和CAN两种油门模式，设置哪种油门模式优先，则另一种作为备份。出厂默认PWM油门模式，如需默认为CAN油门模式，请联系好盈提供配置文件。**
- 接线方法：



- 黑白两色排线为电调油门信号线，黑线为地线，白色为油门信号线；
- 黄灰绿三色线为电调数据线和升级线，使用CAN总线通信，黄线为地线，灰色为CH、绿色为CL；
- CAN线也是数字油门线，可以并联使用。

05 正常开机过程

06 保护及告警功能说明

本电调专为行业无人机设计，无低压保护、无过温保护。

1. 启动保护

电调上电后进入自检状态，成功则听见一串自检哨叫音后方可正常运行，若自检不通过则无法驱动电机。

2. 上电电压异常保护

上电电压低于18V或超过63V时，会通过鸣叫（参考"常见电机鸣叫信息及故障排查"）警告电压过高或者过低，无法通过自检正常运行，通过自检运行过程中无电压异常保护，飞行中需时刻关注供电电压，电压低于18V后部分电子元器件会工作异常，可能造成坠毁，请及时降落飞行器。

3. 堵转保护

当电调检测到电机发生堵转时，电机会尝试输出1s，如果期间持续堵转，电调会关闭输出，然后尝试重启，若连续检测到3次堵转，电调会彻底关闭输出，需要油门归零后才能重启电机。

4. 过流保护

当瞬间电流异常并超过252 A时，持续的0.6 ms，电调会关闭输出并一直尝试重启电机，若多次重启失败，重新上电后可恢复正常。

5. 油门信号丢失保护

当电调检测到油门遥控信号丢失0.3 s以上触发油门信号丢失报警，丢失1 s立即关闭输出，以免因螺旋桨继续高速转动而造成更大的损失。信号恢复后，电调也随即恢复相应的功率输出。

6. 启动延时保护

电机第一次启动时，约有1.5 s的延时，电机才能全速运转。在延时启动期间，无论给多少油门，电机的转速都不会改变。在搭配飞控使用的时候，需要对飞控的延时自动预留时间，不然会出现飞机弹射起飞的这种问题。开源Ardupilot，修改MOT_SPOOL_TIME，TKOFF_SLEW_TIME值为适当值以匹配起动及时时间：闭源飞控，请联系飞控厂家。

7. 过温警告

电机电调无温度保护，当MOS温度高于110℃或者电容温度大于100℃时，电调会通过数据接口向外发送过温故障信息，但是并不会停转或降低输出。当电机和电调持续过温，有烧毁的风险，请及时降落飞行器或者减少油门输出。

8. 刹车电压保护

电机电调在收油门过程中会产生反电动势，电调会做相应的逻辑处理，以免高压反电动势损坏内部元器件，反电动势限压阈值为63 V。

07 常见电机鸣叫信息及故障排查

运行情况	电机鸣叫音	代表含义	可能原因	解决方法
正常上电运行	正常自检音	正常运行	\	\
正常上电运行，但油停转后出现"嗡嗡"声	\	正常运行，不会理会	停转后未停止运行，正常现象，不会理会	\
正常上电运行	\	满油状态下运行	\	\
上电后电机无法启动	"滴滴"，"滴滴"，（每个间隔约1秒）	过压	电池电压过高，上电电压高于63V	更换电压合适的满电电池
上电后电机无法启动	"滴滴"，"滴滴"，（每个间隔约1秒）	欠压	电池电压过低，上电电压低于18V	更换电压合适的满电电池
空中电机停转或重启	\	触发过流保护	未使用与电调程序匹配的电机某叶组合 桨使用叶桨柔，可能折桨柔的某叶和桨夹之间过于松动打不起桨力，电机加速时出现甩桨 电机轻微堵转但不足于触发堵转保护	请使用与电调程序匹配的电机某叶组合，当进行私自改装，更换桨使用折桨柔，调紧固叶片安装螺丝，或替换桨夹垫片以恢复叶片和桨夹之间的预张力 检查桨叶是否有打到异物，及是否有异物进入电机造成卡顿 解决问题后重新上电即可重新运行
上电后电机无法启动	"哔，哔，哔，..."（每个间隔约1秒）	油门信号丢失	无有效油门信号输入 接收机及"油门通道无油门信号输出 飞控没有输出油门信号线未能可上拉上相应的电机控制接口 线束连接，保接存在接触不良，虚接，虚焊，脱落 飞控未工作，油门损坏后，飞控输出范围不匹配，飞控输出值小于正常	检查遥控器与接收机配合是否正常 检查电调油门信号线是否正确接到飞控上相对应的电机控制接口 检查线束连接是否可靠 检查飞控输出信号，飞控油门损设置及飞控油门校准的油门输出行程是否匹配电调的PWM或CAN油门行程 检查PWM油门线（黑白线）之间的电阻，若阻抵则联系客服进行售后
上电后电机无法启动	"哔哔哔…"的急促单音	油门未归零	上电时油门信号不在零位	检查飞控油门设置的油门输出行程是否匹配电调PWM或CAN油门行程 检查油门输出是否不为0%
正常上电运行	\	MOS过温（超过110℃）	电机安装位置影响散热 桨叶正个无效散热气流过高 单轴桨飞重量超过最大单轴起飞重量 使用电机重型号或对电机环境对盈的其他厂家设计如果测试时散力长时间大于最大单轴起飞重量	请合理降落飞行器或者减少油门输出，避免造成电机电调烧毁 请合理改变桨叶安装位置，电调位置 在高温及桨叶大负载条件时，相比重大单轴起飞重量适当降低飞行负载 每次起飞前请确认单轴起飞重量未超过最大单轴起飞重量 请使用原厂配套型号的某叶，勿进行私自改装，更换 如果测试环境时间大于起飞时间，若过程MOS过温后应及时停止测试并采取降温措施
正常上电运行	\	电容过温（超过100℃）	飞控悬挑未调好，输出波动过大 测试过程中持续进行急剧加减速	请合理降落飞行器或者减少油门输出，避免造成电机电调烧毁 等待电调降温冷却后方可重新上电运行 请正确设置飞控悬挑 测试过程中避免进行长时间急剧加减速
空中电机停转或重启	\	触发堵转保护	电机进入异物造成严重卡顿或卡死 飞行器空中坠落后或中打到地面严重卡顿或卡死 未使用与电调程序匹配的电机某叶组合	检查电机是否有打到异物，及是否有异物进入电机造成卡顿 解决问题后进行"拉扩即可重新运行 请使用与电调程序匹配的电机某叶组合，当进行私自改装，更换
上电后电机连续启动	自检无提示音	\	\	请检查电机线路是否完好 若未发现问题，联系卖家进行售后
上电后电机无法正常启动运转，伴随"咔咔"的抖动	自检无提示音	电机缺相断线	\	检查电机每根相线是否完好 检查电机是否完好 若未发现问题，联系卖家进行售后
上电后电机能转动	自检无提示音	驱动异常	\	联系卖家进行售后
空中电机停转或重启	\	\	电池电量不足 未使用与电调程序匹配的电机某叶组合 桨使用折桨柔，可能折桨柔的某叶和桨夹之间过于松动打不起桨力，电机加速时出现甩桨 电源线、电机线或信号线，连接，焊接存在接触不良，虚接，虚焊，脱落，短路等 电机堵转 油门信号丢失或者被干扰 信号线骚扰干扰（如雷达，高功率天线，基站等）	请使用电池，电量合适的电池，飞行中请监测电池电量，电量不足时及时降落 请使用与电调程序匹配的电机某叶组合，当进行私自改装，更换 桨使用折桨柔，调紧固叶片安装螺丝，或替换桨夹垫片以恢复叶片和桨夹之间的预张力 检查动力系统接线 检查桨叶是否有打到异物，及是否有异物进入电机造成卡顿 检查信号线与飞控之间是否存在骚扰干扰，虚接，短路，检查信号线是否过于靠近动力电的线束，油门信号使用高质线，使用数字油门，检查飞控输出是否正常 起飞前请检查周围电磁环境，是否存在强干扰，远离强电磁辐射源联系卖家进行售后
飞行测试中，电机/电调出现莫明/偶发（或降电容）	\	\	电源正负极接反 过高的电压输入 供电电源无稳能能力或带能能力不足，快速收油时会产生过高的反电动势（反电动势），高电压会烧毁电调 电机堵转时（锁桨破损，接线裸露，电调进水，接线错误，电机通用他们也线圈等） 单轴起飞重量超过最大单轴起飞重量 未使用与电调程序匹配的电机某叶组合 包装测试时两个及时间大于最大单轴起飞重量 飞控悬挑未调好，输出波动过大 测试过程中持续进行急剧加减速 温度过低（-30℃~40℃）时进行急剧加速其他情况（磁场，辐射等）	联系卖家进行售后

08 通用基础功能设置

- 基础功能设置可通过电脑端（MAC/ Windows）和移动端APP两种方式，本说明书仅介绍电脑端使用方法，移动端使用方法请查阅相应的使用教程，此处不赘述。
- 该软件平台仅支持CAN通讯的电调进行参数配置，若电调为单口通讯，请联系好盈技术支持。
- 基础功能参数包括：**设置电调ID及油门通道、设置电机转向、修改油门优先级、设置灯色及闪烁频率、修改油门行程、修改电调协议及总线速率。**均可在本界面进行设置。
- 此功能需使用DataLinkBox G3、DataLink V3软件，DataLink V3软件可在好盈官网，好盈官方技术支持，经销商获取。
- DataLinkBox G3可使用USB-C供电或XT30供电，任选一种即可，无需重复供电。
- 在无要求的情况下，电调默认出厂ID为1，油门通道为1，协议为HW CAN，总线速率为500Kbps；
- 同一架飞机具有多个电调时，电调之间需设置不同的ID及油门通道加以区分，否则使用CAN功能时，相同ID的不同电调会被识别为同一个电调。

1）连线

USB-C数据线（或蓝牙）连接电脑和DataLinkBox G3数据盒；

电调--->DataLinkBox G3数据盒： "黄 灰 绿"--->CAN1/CAN2口的 "— H L"， "黑 / 白" --->PWM口的 "— / S"；

2）操作

运行DataLink V3软件，确保电调已连接并通电->在首页配置界面点击"扫描"按钮->设备栏出现需要调参的电调，代表扫描成功->同时选中电调及需要修改的参数->点击写入，弹出"写入成功"提示弹窗即可->设备断电（断电无先后顺序，亦不会烧坏设备）。

- 扫描：即扫描当前已连接DataLinkBox G3的电调信息，多个电调则按ID值分配加以区分，被扫描的电调会"红、绿、蓝"三色循环闪灯（若有航灯）。
- 读取：读取被选择的电调参数数据（仅可选择单个电调进行参数读取）。
- 写入：确认好需要变更的参数，点击"写入"后即可保存至电调，修改参数后，可点击"读取"按钮，确认参数是否写入成功。
- 重置：恢复出厂设置。
- 重启：即软件复位，保存后的参数，软件复位后生效，如果等同重上电。

提示：1.参数变更需谨慎，错误的设置可能引发坠机风险，如不确定可联系好盈官方技术支持。

2.若参数写入失败，原因可能为电调固件限制，不支持写入，可联系好盈官方技术支持。

09 固件升级

- 固件升级可通过电脑端（MAC/ Windows）在线升级、移动端APP在线升级、飞控远程升级三种方式，本说明书仅介绍电脑端使用方法，移动端使用方法请查阅相应的使用教程，飞控升级需飞控配合，此处不赘述。
- 电脑端支持多个电调同时在线升级，此功能需使用DataLinkBox G3数据盒，升级包专用DataLink V3软件。
- DataLink V3软件可在好盈官网，好盈官方技术支持，经销商获取。
- 升级固件可联系好盈官方技术支持获取。

1）连线

USB-C数据线（或蓝牙）连接电脑和DataLinkBox G3数据盒；

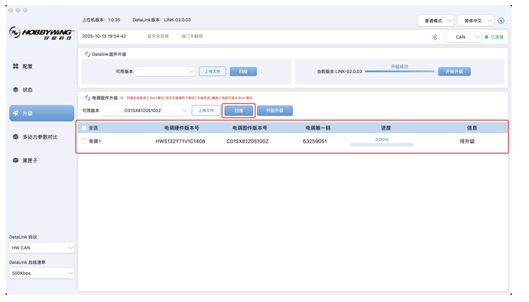
电调--->DataLinkBox G3数据盒： "黄 灰 绿"--->CAN1/CAN2口的 "— H L"， "黑 / 白" --->PWM口的 "— / S"；

2）DataLinkBox G3数据盒固件需升级至最新版本

运行DataLink V3软件，确保电调已连接并通电->点击"升级"界面->在DataLink固件升级处，点击"扫描"，出现当前版本号->上传可用.db3文件，出现可用版本->点击"开始升级"->开始升级，可再次扫描确认是否已是最新版本号。

3）电调固件升级

在电调固件升级处，点击"扫描"，出现"电调N（N为电调序号）"->点击停止，出现电调硬件版本号、电调固件版本号、电调唯一码->上传可用.db3文件，出现可用版本->点击"开始升级"->开始升级，可再次扫描确认是否已是最新版本号->设备断电（断电无先后顺序，亦不会烧坏设备）。



提示：1.每次扫描电调固件版本/进行升级后会均需重启电调才可执行其他操作，否则未重启前的后续任何操作将无反应！

2.请勿同时进行DataLinkBox G3固件和电调固件的升级，否则电调存在程序被擦除无法使用的风险！

10 故障数据读取

- 电调自带黑匣子功能，可存储上电次数、故障次数、故障类型等故障数据，方便分析飞行故障。
- 此功能需使用DataLinkBox G3、DataLink V3软件，DataLink V3软件可在好盈官网，好盈官方技术支持，经销商获取。
- DataLinkBox G3可使用USB-C供电或XT30供电，任选一种即可，无需重复供电。

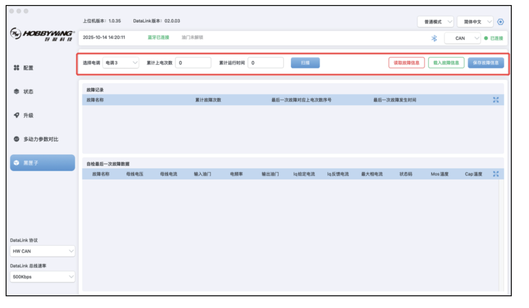
1）连线

USB-C数据线（或蓝牙）连接电脑和DataLinkBox G3数据盒；

电调--->DataLinkBox G3数据盒： "黄 灰 绿"--->CAN1/CAN2口的 "— H L"， "黑 / 白" --->PWM口的 "— / S"；

2）操作

运行DataLink V3软件，确保电调已连接并通电->在"黑匣子"界面->点击"扫描"，出现"电调N（N为电调序号）"，点击"停止"，->点击"读取故障信息"，查看飞行故障数据，->根据需要保存数据，->设备断电（断电无先后顺序，亦不会烧坏设备）。亦可点击"载入故障信息"，载入历史故障数据在该界面查看。



11 日志数据读取

- 电调自带日志存储功能，可记录飞行时的油门、转速、温度数据、电调状态码等，方便分析飞行数据。
- 此功能需使用DataLinkBox G3、DataLink V3软件，DataLink V3软件可在好盈官网，好盈官方技术支持，经销商获取。
- DataLinkBox G3可使用USB-C供电或XT30供电，任选一种即可，无需重复供电。

1）连线

USB-C数据线（或蓝牙）连接电脑和DataLinkBox G3数据盒；

电调--->DataLinkBox G3数据盒： "黄 灰 绿"--->CAN1/CAN2口的 "— H L"， "黑 / 白" --->PWM口的 "— / S"；

2）操作

运行DataLink V3软件，确保电调已连接并通电->在"状态"界面->输入分钟数，点击"日志读取"，->在假数据栏波动数据曲线，表示正在读取，->数据曲线停止波动，表示读取完毕，根据需要保存数据，->设备断电（断电无先后顺序，亦不会烧坏设备）。亦可点击"载入数据"，载入历史日志数据在该界面查看。

12 维护保养及售后维修

在日常使用和存储的过程中，设备可能会发生磨损、老化和故障。定期维护保养可以确保设备以最佳的状态投入到下一周期的作业中，降低故障概率并提升作业效率。

飞行前：

- 首次使用或长期未使用的无人机，需要在拆桨后根据飞控的电机转向查看/电机测试功能，确认在旋转的电机的位置是否与飞控内所选择机架类型对应，且注意转向是否与机架型号所规定的一致，电机转动是否有上下摇摆（日照）。
- 在桨叶安装到飞机上之前，请仔细检查桨叶是否有裂纹和缺口，对于材质为碳纤维增强尼龙复合材料（碳塑）的桨叶，小于1mm的裂纹和缺口并不影响实际使用，若大于请及时更换；对于材质为碳纤维复合材料（碳纤）的桨叶，小于0.5mm的裂纹和缺口不影响实际飞行，若大于请及时更换。
- 若使用折叠桨，起飞前请展开桨叶至180度完全展开，展开过程，检查桨叶与桨夹之间的松紧度，若桨叶出现了松动，请使用内六角螺丝刀紧固桨叶桨夹安装螺丝直至桨叶和桨夹之间恢复一定折合力，若是不能调，请及时更换桨夹垫片以恢复折合力。
- 安装桨叶时，请检查桨叶和电机安装是否正确，桨叶转向和电机转向是否一致。完成桨叶安装后，在每次飞行前根据飞控的电机转向查看/电机测试功能再进行一次检查，电机转向及桨叶安装是否正确，若有异常，请及时修改。
- 每次飞行前，需用手旋转电机，检查是否存在卡顿或异响。确保电机运转流畅，没有异常震动或噪音。优先检查电机、桨叶、机臂的螺丝是否安装牢固，如有折叠桨/可折叠机臂，检查折叠桨、可折叠机臂是否完全展开，可折叠机臂是否有锁紧。检查时，用手摇晃相关部分，若发现有部位松动请及时紧固，这些部位若未紧固到位将影响到飞行安全，一定要仔细检查！若发现有部件老化或者损坏，请及时更换。
- 请检查电机表面水渍，如发现有水渍，请及时擦干，远离强电磁辐射源

飞行后：

- 飞行过程中，若发现任何异常情况（如桨态不稳、转速异常、通过CAN通讯上报任何故障，出现异响等），请立即降落飞行器并进行检查。
- 请根据电机推荐应用环境使用，如：锂空版电机请勿使用在高扬尘、高盐雾的作业环境；注意环境温度是否过高/过低。

飞行后：

- 每天结束飞行后，断电并等待电机、电调恢复常温后，再进行清洁，禁止对带电的飞机和刚结束飞行的飞机进行清洁！建议使用气泵吹尘枪对准电机底部与电机散热口，或能直吹到电机诸包线处，多个角度喷吹，可大幅度降低电机内部灰尘堆积的概率。此外，电机本身具有较好的防水性能，可在低压力流水冲刷下正常工作及进行清洁，但需要注意的是，在作业完毕后请通过运行电机或震打电机排出内部积水。部分电机采用激光丝印标签，因其材质原因，清洁完成后请及时使用防静电的无纺布擦拭电机表面水渍，以防生锈。请理完毕异物、水渍后，建议使用防静电套袋（盒）包裹电机，谨防磁吸杂质。
- 飞行后或长久未进行使用的无人机，若采样和检查人员发现，如：桨叶、螺丝等，有松动、损坏等，不能正常使用，请及时更换。
- 建议每飞行10小时，或者长期存储一个月后，对电机进行较仔细检查维护，包括：检查电机转动是否有上下摇摆（日照）；三相线是否与电调连接牢固：是否有渣包线断裂；支架安装及桨叶安装螺丝是否松动；桨叶是否有裂损等。
- 建议每飞行完500小时作业返厂检修一次，以防在日常保养中不易发现的问题。

存储&保养：

- 请将动力系统存放在干燥（湿度＜85%）无热尘铁小空间。
- 请避免高温环境，建议储存温度在-10℃~35℃，以延长动力系统的使用寿命。
- 采纳储存管理参照上述温度、湿度条件执行，采买及螺丝（若有折叠桨）等可能密封保存。
- 电机若长时间不使用，可在桨子表面涂抹少许防锈剂（油）。
- 动力系统请尽量使用原包装储存。