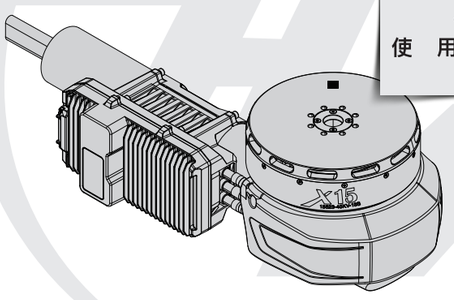
HOBBYWING®



X-Rotor Pro

使 用 说 明 书

X15

20260909

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，为此的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。

此动力系统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 简介

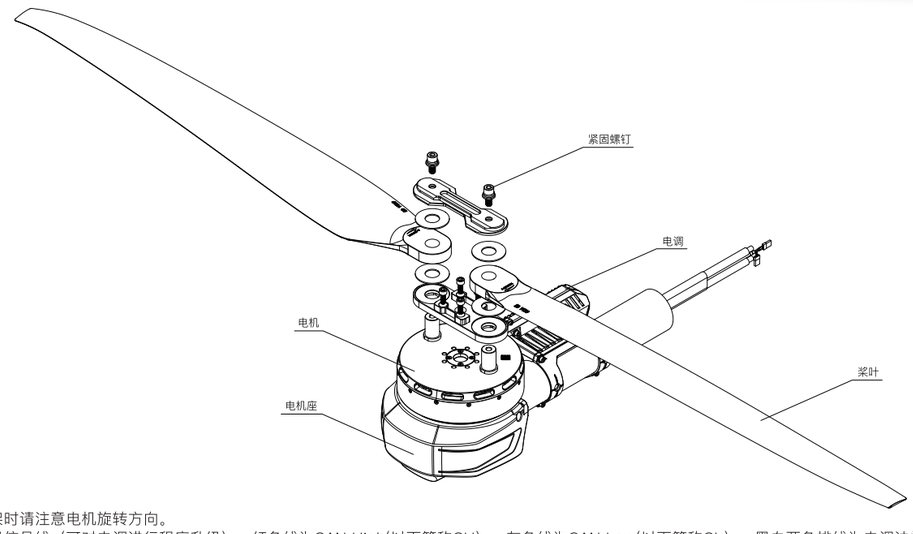
X15无刷动力系统是一款适配最大单轴起飞重量32.5~37.5 kg负载的动力系统，单轴最大拉力72 kg，适配60 mm碳纤管机臂，适合多款小型及中型无人机。整体防护等级IPX6，可在复杂环境下使用，专为农业、教培、物流、消防、勘测、巡检等多领域多旋翼无人机应用，提供一站式动力解决方案；针对大载重无人机应用场景，针对性优化了FOC算法；此动力具有数字和模拟两种油门形式，两者可自由切换，互为冗余；系统具备上电自检，上电电压异常保护，过流保护，堵转保护等保护功能；电调通讯协议为Cyphal（即UAVCAN），用户可自由选择选HWCAN（出厂默认）或DroneCAN其一，兼容市面主流闭源和开源飞控，具备实时数据传输功能；自带故障存储与黑匣子功能，非常有利于事后数据分析；具备OTA升级功能，可从通过飞控升级动力系统固件。

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40℃或低于-10℃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。
· 配套桨叶设计基于平原应用，应小于海拔2000米，若高于2000米则需要降低飞行负载。
· 配套桨叶的叶片材质为碳纤维增强尼龙复合材料，不适合共轴应用，请勿将此桨叶用于共轴动力系统。
· 动力套中所含电调为FOC驱动模式，需要严格匹配电机、桨叶参数，请使用原厂配套型号桨叶，避免因使用不合理的桨叶搭配而触发电调保护，甚至引发坠机事故。
· 本产品为一体化动力套装，**请勿对本产品进行私自改装**（包括但不限于改装为共轴结构、更换电机、更换电调、使用非配套型号的桨叶、使用非好盈的其他厂家桨叶等）。**若私自改装后造成任何损失，厂家不承担责任。**
· **在每次起飞前，请确认单轴起飞重量（整机起飞重量÷轴数）未超过单个动力的最大单轴起飞重量。最大单轴起飞重量至最大拉力之间的冗余拉力仅作为飞机机动及抗风使用，请勿将最大拉力作为单轴起飞重量！若过载使用会导致电机、电调的温度急速上升并可能导致坠机事故。若因过载使用造成任何损失，厂家不承担责任。**
· 禁止私自拆解电调、电机，避免损坏电机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，并保证焊接牢固可靠。
· 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。
· 安装调试动力时请卸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。
· 请与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。
· 飞行前检查连接结构件螺钉是否松动，电机是否水平。必要时，可对电机安装座侧面/上方预留的孔位进行铆钉固定（如有）。若发现桨叶的叶片、桨夹损坏，请立刻进行更换。注意同一桨夹上的两片叶片的唯一码需保证一致，若单片损坏需两片一起更换。
· 电机、电调会在运行过程中发热，长时间/较高负载飞行会产生高温，降落后请勿立即触碰电机、电调，避免烫伤。
· 请使用原厂配件进行维修更换，配件购买请联系代理商或好盈官方，请勿使用其他厂家的配件。
· 搭配电池使用时，请勿使用超标或低倍率等电池种类，并参考推荐的电压范围挑选合适电池进行使用。电压较低时，如使用6S电池，可通过自检且电机会旋转，但是升力不能满足实际需求，建议仅作为不带桨调试场景进行使用。
· CAN数字油门需搭配飞控使用，即飞控拥有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，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，建议将飞控怠速油门值设置为 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。
· 每次作业完成之后可用水对电机进行冲洗，注意保持电机干净清洁。

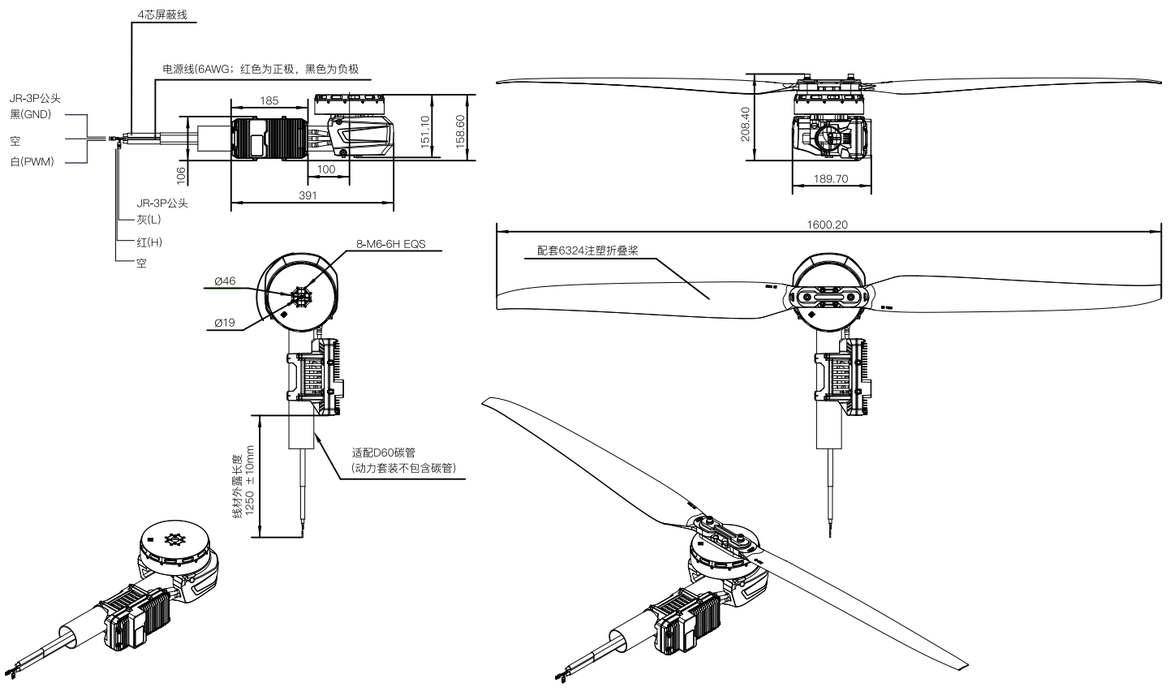
03 动力组成

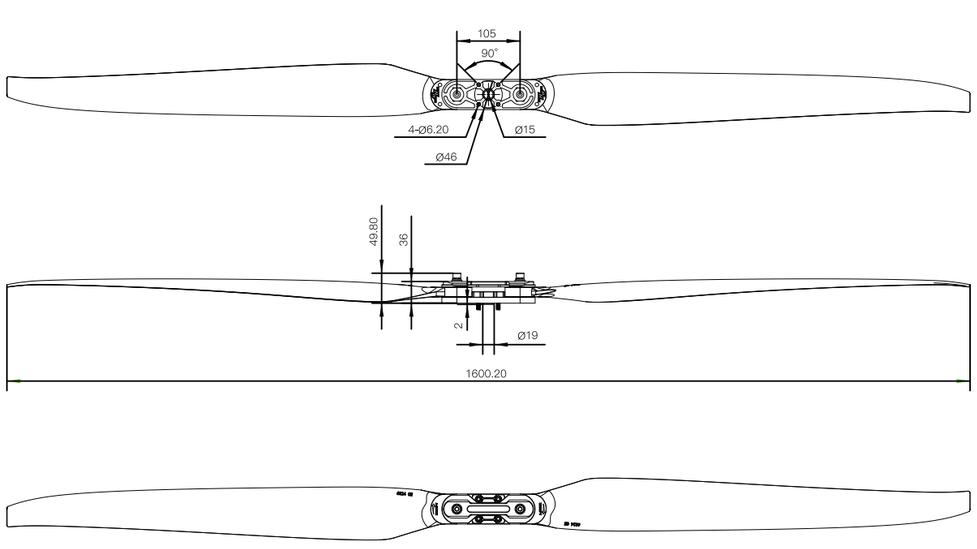
· 电机 x 1pcs
· 电调 x 1pcs
· 桨叶 x 1pcs
· 电机座 x 1pcs
· 紧固螺钉 x 若干
· LED灯组



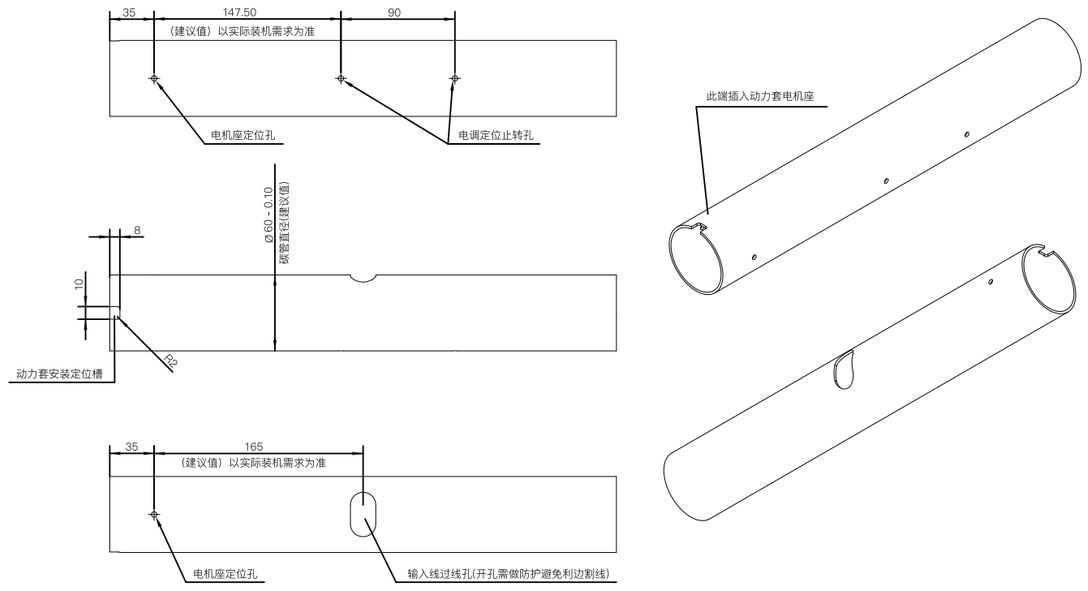
· 将动力系统安装在无人机机架时请注意电机旋转方向。
· 红灰色排线为数据输出和升级信号线（可对电调进行程序升级），红色线为CAN-High(以下简称CH)；灰色线为CAN-Low(以下简称CL)；黑白两色排线为电调油门信号线，黑线为地线、白色为油门信号线。电调油门信号线需插在飞控上相应的电机控制接口。
· 数据信号线实时输出油门、电机转速、母线电流、母线电压、电容温度、MOS温度等数据。

04 动力套尺寸

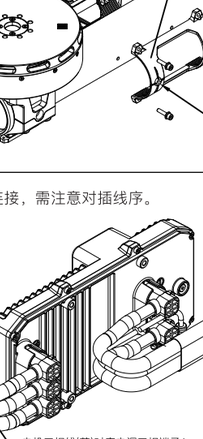




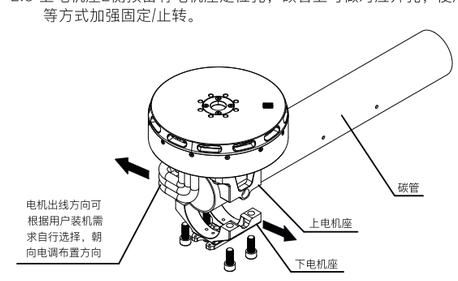
机臂碳管打孔示意图



1.拧松管夹座抱紧碳管的4PCS M8螺钉。

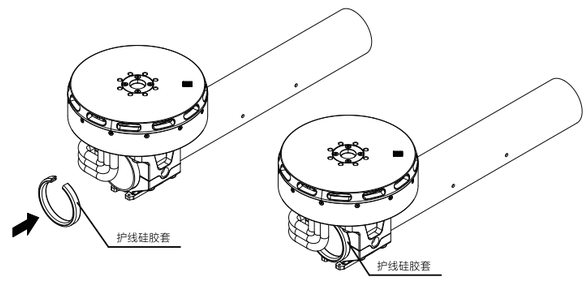


2. 机臂碳管插入上/下电机座之间，上电机座上的定位块滑入碳管上的动力套安装定位槽并到底；使用扭力扳手按的力矩锁紧上/下电机座，使其抱紧机臂碳管。
需注意如下事项：
2.1 锁紧上/下电机座的4颗螺钉推荐涂中等强度螺丝胶(如：乐泰243)防松，提升安装可靠性；
2.2 锁紧螺钉时需注意应先按交叉顺序预锁，4颗螺钉预锁完成后再锁紧，保证两侧锁紧效果基本一致；建议锁紧扭矩8±0.8NM,需根据碳管尺寸偏差以及强度适当调整。
2.3 上电机座2侧预留有电机座定位孔，碳管上可做对应开孔，使用拉钉、螺钉等方式加强固定/止转。

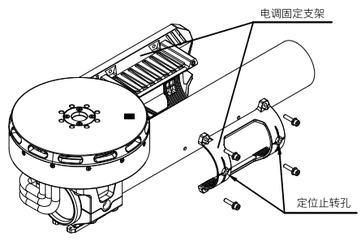


电机部分安装完成。

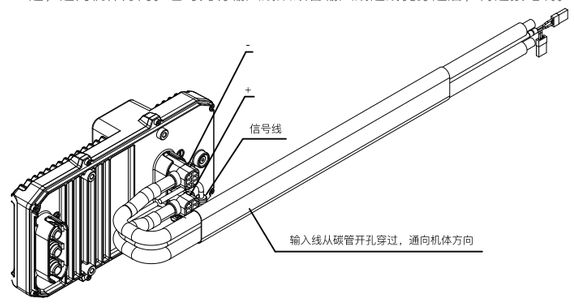
3.在碳管末端套上护线硅胶圈，防止碳管末端利边割伤线束/管路。



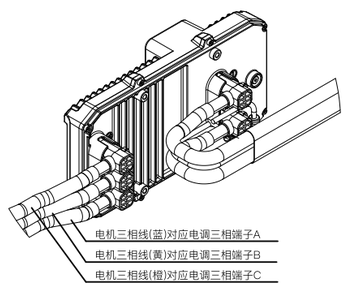
4. 使用4颗M4*18带垫螺钉将电调固定支架初步锁固于碳管，调整位置至合适位置后初步锁紧螺钉，使其略微抱紧碳管(注意：此时不能完全拧紧螺钉，否则影响后续电调安装)。
电调支架上预留有2处定位止转孔，可与碳管上电调定位止转孔配合，使用拉钉定位+止转。



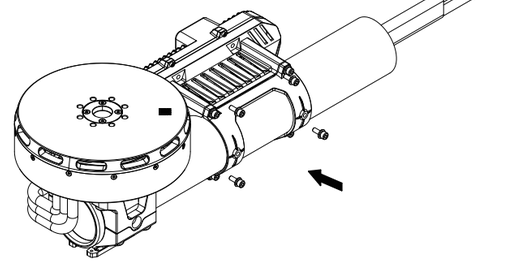
5. 电调正确接好输入线(正负极以及信号端子)后，将输入线从碳管输入线过线孔穿过，通向机体方向。也可先将输入线从碳管输入线过线孔穿过后，再连接电调。



6. 将电机三相线与电调连接，需注意对插线序。



7. 调整走线，将电调使用4颗M4*12带垫螺钉锁固于电调固定支架；
再将电调支架抱紧碳管的4颗M4*18螺钉锁紧。



注：X15分散出货，需要客户自行安装。电机转向通过电机三相线决定，**任意交换两根三相线，就可以修改电机转向。**

05 规格参数

套装参数
最大单轴起飞重量：32.5~37.5 kg （海平面高度）
最大拉力：72 kg（海平面高度）
额定电压：69V
适配锂电池：18S（LiPo）
使用环境温度：-10~40 ℃
推荐碳管外径：60mm
总重量（含线、含桨）：5908 g
防护等级：IPX6
最大单轴起飞重量点力效：8.2~7.6 g/W
油门源：PWM + CAN
额定输出功率（最大持续功率）：4180 W
调参功能：软件调参
电源线规格：6AWG 1500 mm
信号线规格：1500 mm

电 调
电压范围：36~78.3 V
持续电流：100 A（非密闭环境温度≤35/40℃）
瞬时电流：300 A（非密闭环境温度≤35/40℃）(3s)
PWM脉宽范围：1050~1950 μs
PWM油门频率：50~500 Hz
PWM电平：5V/3.3V
油门行程校准：固化不可校准，软件可修改范围
黑匣子功能：故障数据+日志
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）
通讯、数字油门接口：CAN
油门源：PWM+CAN
CAN通讯协议：HWCAN / DroneCAN
CAN电阻：无终端电阻
CAN默认波特率：500 kbps
CAN采样点：83.3%
信号线线序定义：黑---PWM GND，白---PWM Signal，红---CAN High，灰---CAN Low

电 机
KV值：45 KV
电机尺寸：Φ167.1 mm * H60.6 mm

桨 叶
型号：MFP 63x24
重量（含桨夹）：1190 g*
安装尺寸：D46-4*M6，中心孔直径D19
安装螺丝型号及扭力：M6*14，8N·m
叶片材质：碳纤维增强尼龙复合材料

06 拉力数据表

Voltage(V) 工作电压	Propeller 螺旋桨	Throttle(%) 油门	Thrust(g) 拉力	Current(A) 电流	Power(W) 输入功率	Speed(RPM) 转速	Efficiency(g/W) 力效	Torque(N·m) 扭矩	Power Output(W) 输出功率	Temperature(℃) 电机机壳温度
69V (18S LiPo)	MFP 63x24	33%	13281	17.8	1226.2	1008	10.8	8.76	924.6	/
		35%	14471	19.7	1358.7	1051	10.7	9.51	1046.6	
		37%	15808	21.9	1513.4	1096	10.4	10.36	1189.0	
		39%	17259	24.5	1688.7	1144	10.2	11.28	1351.2	
		42%	19595	28.8	1986.3	1217	9.9	12.77	1627.3	
		45%	22065	33.6	2321.1	1289	9.5	14.33	1934.2	
		48%	24627	38.9	2687.7	1360	9.2	15.95	2271.4	
		51%	27257	44.7	3086.1	1429	8.8	17.62	2636.5	
		54%	29949	50.9	3515.5	1497	8.5	19.32	3028.5	
		57%	32707	57.6	3979.5	1564	8.2	21.08	3452.3	
		60%	35544	64.9	4482.7	1630	7.9	22.89	3906.9	
		63%	38474	72.9	5030.3	1696	7.6	24.77	4398.9	
		66%	41511	81.5	5630.3	1763	7.4	26.72	4932.7	
		69%	44664	91.1	6289.8	1831	7.1	28.76	5514.1	
		72%	47933	101.6	7012.7	1901	6.8	30.89	6148.9	
		75%	51305	113.0	7802.0	1970	6.6	33.08	6823.8	
		78%	54748	125.3	8652.7	2040	6.3	35.32	7544.8	
		81%	58209	138.3	9550.3	2108	6.1	37.55	8288.5	
		84%	61611	151.6	10470.1	2173	5.9	39.71	9035.6	
		87%	64844	164.7	11372.5	2231	5.7	41.71	9744.0	
		90%	67766	176.8	12205.3	2281	5.6	43.46	10380.3	
		100%	72647	197.1	13608.4	2358	5.3	46.19	11404.8	

***以上数据为好盈实验室于室温 25℃、海平面高度，变化油门输入调节测得，仅供参考。**

07 保护及告警功能说明

动力套中包含的电调专为工业无人机设计，无低压保护、无过温保护。

1. **启动保护：**
   动力套上电后进入自检状态，成功则听见一串自检鸣叫音后方可正常运行，若自检不通过则无法驱动电机同时闪灯警示。
2. **上电电压异常保护**
   上电电压低于24V或超过81V时，会通过闪灯及鸣叫（参考“常见电机鸣叫信息、闪灯状态说明及故障排查”）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24V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，电机会尝试重启，如果期间持续堵转，电调会彻底关闭输出并不再尝试重启电机；此时需断电重启并排除故障后，方可清除故障闪灯和恢复动力输出。
4. **过流保护：**
   当瞬间电流异常并超过阈值，持续一段时间后，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30ms，维持最后时刻输出，丢失1s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3s的延时，在此期间电机会以低转速甩开折叠桨，直至桨叶甩开，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项做延时处理，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值为适当值以匹配动力延时时间；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LED灯会闪烁（参考“常见电机鸣叫信息、闪灯状态说明及故障排查”）且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80 V。

08 常见电机鸣叫信息、闪灯状态说明及故障排查

注：好盈无人机动力上的LED，其灯色可调，但不以灯色指示状态信息，通过闪灯方式代表运行状态。

灯色状态	运行情况	电机鸣叫音	代表含义	可能原因	解决方法
长亮（可通过软件修改为1Hz、2Hz、5Hz闪烁）	正常上电运行	正常自检音	正常运行	\	\
长亮（可通过软件修改为1Hz、2Hz、5Hz闪烁）	正常上电运行，收油停转后出现“嗡嗡”声	\	正常运行，不必理会	· 停转后未停止运行，正常现象，不必理会	\
持续高频快闪	正常上电运行	\	满油状态下运行	\	\
1短闪（周期重复）	上电后电机无法启动	“哔哔”、“哔哔”、（每个间隔约1秒）	过压	· 电池电压过高，上电电压高于81V	· 更换电压合适的满电电池
2短闪（周期重复）	上电后电机无法启动	“哔哔”、“哔哔”、（每个间隔约1秒）	欠压	· 电池电压过低，上电电压低于24V	· 更换电压合适的满电电池
3短闪（周期重复）	空中电机停转或重启	\	触发过流保护	· 使用非配套型号桨叶或非好盈的其他厂家桨叶，更换其他厂家/型号的电机 · 若使用折叠桨，可能折叠桨的桨叶和桨夹之间过于松动已无折合力，电机加减速时出现甩桨 · 电机轻微堵转但不至于触发堵转保护	· 请使用原厂配套型号的桨叶，勿进行私自改装、更换 · 若使用折叠桨，请紧固叶片安装螺丝，或替换桨夹垫片以恢复叶片和桨夹之间的折合力 · 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并消除故障灯色状态
1长闪（周期重复）	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 · 接收机油门通道无油门信号输出 · 电调油门信号线未插在飞控上相应的电机控制接口 · 线束连接、焊接存在接触不良、虚接、虚焊、脱落 · 飞控未工作、油门锁开启、飞控输出范围不匹配、飞控输出能力不足等	· 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插到飞控上相对应的电机控制接口 · 检查硬件接线是否可靠 · 检查飞控输出信号、飞控油门锁设置及飞控/遥控器的油门输出行程是否匹配电调的PWM固化油门行程 · 检查PWM油门线（黑白线）之间的电阻，若短路则联系卖家进行售后
1长闪+1短闪（周期重复）	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	· 检查油门输出是否不为0% · 检查飞控/遥控器的油门输出行程是否匹配电调的PWM固化油门行程 · 若电机转动过程中出现此灯色状态，请检查供电电池、电路
1长闪+2短闪（周期重复）	正常上电运行	\	MOS过温（超过110℃）	· 电调安装位置影响散热 · 夏季正午太阳直射或气温过高 · 单轴起飞重量超过最大单轴起飞重量 · 使用非配套型号桨叶或非好盈的其他厂家桨叶 · 台架测试时推力长时间大于最大单轴起飞重量	· 请及时降落飞行器或者减少油门输出，避免造成电机/电调烧毁 · 等待动力套降温冷却后方可重新上电运行 · 请按照安装示意图进行动力套安装 · 在高温及夏季正午太阳直射时，相比最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桨叶，勿进行私自改装、更换 · 台架测试时请时刻关注推力及油门点，若出现MOS过温后应及时停止测试并采取降温措施
1长闪+3短闪（周期重复）	正常上电运行	\	电容过温（超过100℃）	· 飞控参数未调好，输出波动过大 · 测试过程中持续进行急剧加减速	· 请及时降落飞行器或者减少油门输出，避免造成电机/电调烧毁 · 等待动力套降温冷却后方可重新上电运行 · 请正确设置飞控参数 · 测试过程中避免进行长时间急剧加减速
1长闪+4短闪（周期重复）	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 · 飞行器意外坠落后桨叶打到地面严重卡顿或卡死	· 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 · 解决问题后油门归零即可重新运行，但需重新上电以消除故障灯状态
2长闪（周期重复）	上电后电机无法启动	自检无提示音	上桥开路	\	· 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
2长闪+1短闪（周期重复）	上电后电机无法启动	自检无提示音	上桥短路	\	· 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
2长闪+2短闪（周期重复）	上电后电机无法正常启动旋转，伴随“咔咔”的抖动	自检无提示音	电机缺相断线	\	· 检查电机电调之间的相线/定桨线连接 · 检查电机是否完好 · 若未发现问题，联系卖家进行售后
2长闪+3短闪（周期重复）	上电后电机无法启动	自检无提示音	A相运放异常	\	· 重新上电可恢复正常 · 若重新上电后依然有此问题，联系卖家进行售后
2长闪+4短闪（周期重复）	上电后电机无法启动	自检无提示音	B相运放异常	\	· 重新上电可恢复正常 · 若重新上电后依然有此问题，联系卖家进行售后
3长闪（周期重复）	上电后电机无法启动	自检无提示音	C相运放异常	\	· 重新上电可恢复正常 · 若重新上电后依然有此问题，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 · 使用非配套型号桨叶或非好盈的其他厂家桨叶，更换其他厂家/型号的电机/电调 · 若使用折叠桨，可能折叠桨的桨叶和桨夹之间过于松动已无折合力，电机加减速时出现甩桨 · 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 · 强电磁辐射干扰（如雷达、高功率天线、基站等）	· 请使用电压、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 · 请使用原厂配套型号的桨叶，勿进行私自改装、更换 · 若使用折叠桨，请紧固叶片安装螺丝，或替换桨夹垫片以恢复叶片和桨夹之间的折合力 · 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接触不良、虚焊、短路，检查信号线是否过于靠近动力电的线束，油门信号使用隔离供电，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/电调出现冒烟/烧毁（或爆电容）	\	\	· 电源正负极接反 · 过高的电压输入 · 供电电源无吸能能力或吸能能力不足，快速收油时会产生过高的刹车电压（反电动势），高电压会烧毁电调 · 电机/电调损坏（线皮破损、接线裸露、电调进水、接线错误、电机进异物划伤线圈等） · 单轴起飞重量超过最大单轴起飞重量 · 使用非配套型号桨叶或非好盈的其他厂家桨叶 · 台架测试时推力长时间大于最大单轴起飞重量 · 飞控参数未调好，输出波动过大 · 异常剧烈振动导致电调元器件损坏 · 温度过低（-30℃~40℃）时进行急剧加速 · 其他情况（腐蚀、磕碰等）	· 联系卖家进行售后

09 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；若电调为串口通讯，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、变更电机转向、修改油门优先级、变更灯色及闪烁频率、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： “红 灰 ”---->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，效果等同重上电。

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。

10 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

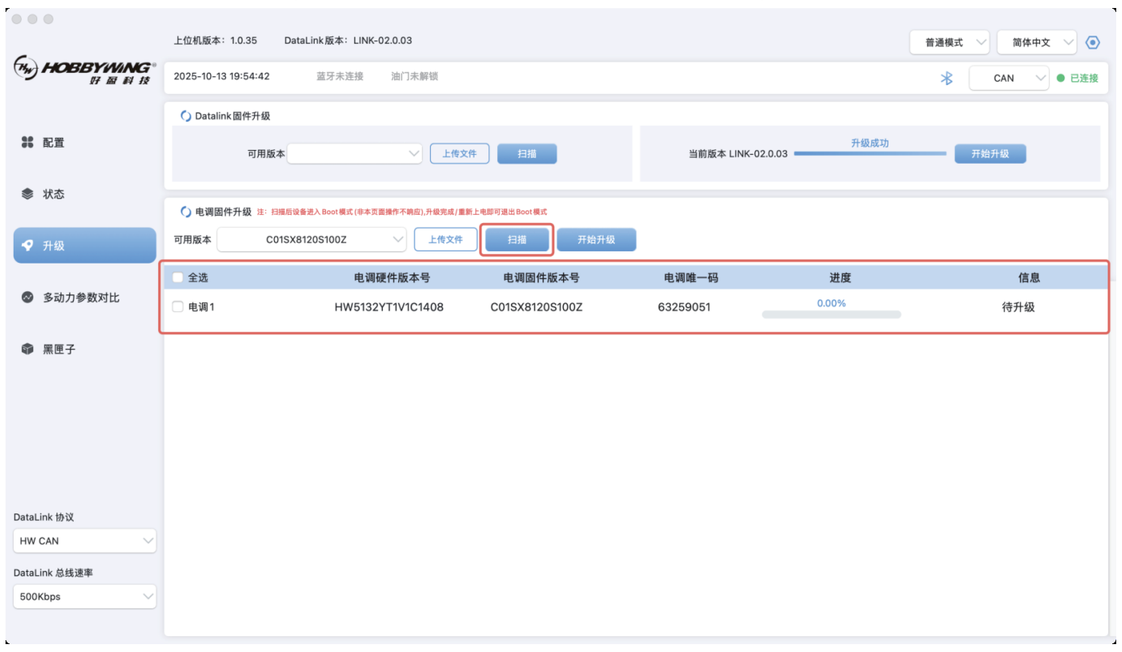
USB-C数据线（或蓝牙）连接电脑和DataLinkBox G3数据盒；
电调---->DataLinkBox G3数据盒： “红 灰 ”---->CAN1/CAN2口的“ H L”， “黑 / 白”---->PWM口的“— / S”；

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”→升级成功，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”→升级成功，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！

11 故障数据读取

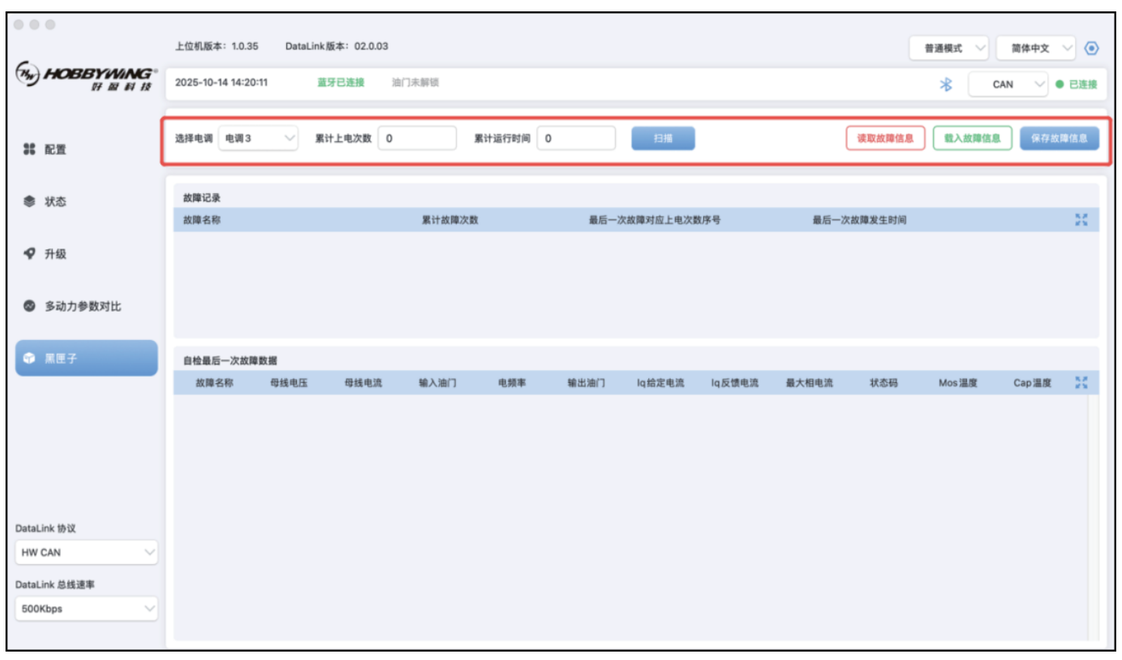
· 电调自带黑匣子功能，可存储上电次数、故障次数、故障类型等故障数据，方便分析飞行故障。
· 此功能需使用DataLinkBox G3、DataLink V3软件，DataLink V3软件可在好盈官网、好盈官方技术支持、经销商获取。
· DataLinkBox G3可使用USB-C供电或XT30供电，任选一种即可，无需重复供电。

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： “红 灰 ”---->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。→点击“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。



12 日志数据读取

· 电调自带日志存储功能，可记录飞行时的输入油门、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： “红 灰 ”---->CAN1/CAN2口的“ H L”， “黑 / 白”---->PWM口的“— / S”；
运行DataLink V3软件，确保电调已连接并通电。→点击“状态”界面→输入分钟数，点击“日志读取”。→右侧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。

13 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类型所规定的一致。电机转动时，检查电机转动是否有上下摇摆（目测）。
· 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。若垫片发生磨损，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。

飞行中：

· 飞行过程中，若发现任何异常情况（如姿态不稳、航灯闪烁、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：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、电调恢复至常温后，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，或能直吹到电机漆包线处，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。清理完毕异物、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，若桨叶和电机表面上有灰尘、农药残留等，用湿毛巾擦除。
· 建议每飞行20小时/200个架次，或者长期存储一个月后，需要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（目测）；三相线是否与电调连接牢固；是否有漆包线断裂；支架安装及桨叶安装螺丝是否松动；桨叶是否有破损等。
· 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%）无扬尘狭小空间。
· 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。
· 桨叶储存管理参照上述温度、湿度条件执行，桨夹及螺丝（若有折叠桨）尽可能密封保存。
· 电机若长时间不使用，可在转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。