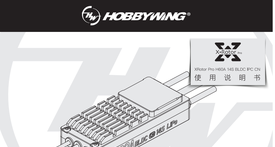


感谢您购买本产品！无刷动力系统功率强大，错误地使用可能导致人身伤害和设备损坏，为此我们强烈建议您在使用设备前仔细阅读本说明书，并严格遵守规定的操作程序。一旦使用，即视为您已阅读并接受本说明书所有内容。我们不承担因使用本产品或擅自对产品进行改造所引起的任何责任，包括但不限于对附带损失或间接损失的赔偿责任。

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

- 本电调具有定采功能，并需搭配好盈等磁编码板的电机使用。
- 多旋翼专用核心程序，油门响应速度大幅提升。
- 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，确保动力系统配合度，避免不合理的配置导致性能下降。
- 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。
- BLDC方波驱动技术，兼容性好，一个程序可兼容多款电机。
- 采用CAN通信，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。
- 自动调节进角，高度智能化，使用出厂默认设置即可满足绝大多数应用需求。
- 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）升级电调程序并进行调参，具体参考DataLinkBox G3使用说明书或联系厂家。
- 支持飞控级电调固件。（此功能需飞控配合）
- 出厂油门脉宽固化为1100-1940 μs，不可权限，但可通过软件修改范围。

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，确保动力系统匹配合理，避免不合理的搭配导致性能下降。
- 禁止私自拆解电调，避免拆开电调或影响电调的防护能力。
- 若需对电调的输入、输出线插头做更换，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。
- 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。
- 请与正在高速转动螺旋桨保持绝缘的安全距离，防止被卷扯割伤，地面测试时请勿带桨，避免带桨不必要的危险。
- 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 G3配置软件进行设置。
- 电调会在运行过程中发热，长时间/极高负载飞行会产生高温，降落后请为立即散热电调，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，建议将飞控总通道门信号置为 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。

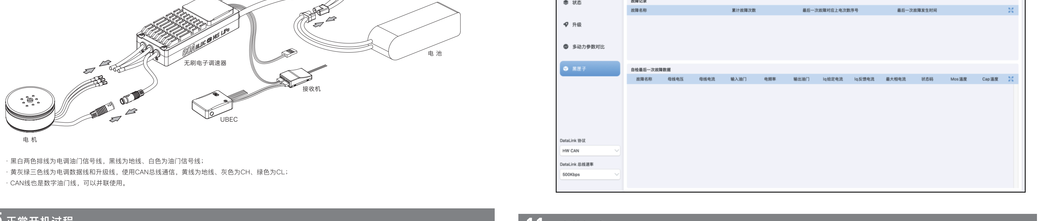
03 产品规格

XRotor Pro H60A 14S BLDC IPC CN

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：30 A（非密闭环境温度≤35/40℃）	CAN默认波特率：500 kbps
瞬时电流：60 A（非密闭环境温度≤35/40℃）(3s)	CAN采样点：83.3%
PWM频化油门：1100-1940 μs	紧急定位（IPC功能）：支持
PWM油门频率：50/500 Hz	产品重量（不含线）：71 g
PWM电平：5V/3.3V	产品尺寸：78.5*33*18.4mm
油门行程检测：固化不可校验，软件可修改范围	产品安装孔间距：4*M2.0，螺纹孔牙深4.0 mm
黑匣子功能：始终跟踪+日志	信号线线序定义：黑—GND，白—PWM，黄—CAN GND，灰—CAN High，绿—CAN Low
日志记录时间：默认1h（修改热部存储记录周期可实现最大24h）	电源线规格：14AWG 150mm ±5mm
通讯、数字油门接口：CAN	信号线规格：425mm±5mm
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，设置顺序油门模式优先，则另一种作为备份。出厂默认为PWM油门模式，如需默认为CAN油门模式，请联系好盈供配置文件。**
- 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

开启遥控器，将油门摇杆打到最低点 ➡ 将系统接上电池，马达发出响叮"♪123"，表示系统准备就绪，自检结束。随时可以起飞

06 保护及告警功能说明

本电调有为行业无人机设计，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，成功则开关一声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。

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1 s，如果期间持续堵转，电调会熄灭闪烁输出，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404 A时，持续约12 μs，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超过0.3s，维持最后时刻油门继续输出并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. 过温警告

电机和调无温度保护，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报警信息，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。

7. 刻车电压保护

电机鸣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66 V。

07 常见电机鸣叫信息及故障排查

运行情况	电机响叫音	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，收油停转后出现"滴滴"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	\
正常上电运行	\	满油状态下运行	\	\
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63V	更换电压合适的满电电池
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或补偿合适的螺旋桨；可能是螺旋桨或电机和桨夹之间过于松动引起的问题；电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件发生故障；电容或电调的焊点虚焊或电机绕线转子等子部发生转换保护	请使用与电调程序匹配的电机或补偿合适的螺旋桨；拆动并检查桨夹、更换和使用合适桨；可能是螺旋桨或电机和桨夹之间过于松动引起的问题；检查电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件是否发生故障；检查电容或电调的焊点虚焊；检查电机绕线转子等子部发生转换保护
上电后电机无法启动	\	触发过流保护	未使用与电调程序匹配的电机或补偿合适的螺旋桨；可能是螺旋桨或电机和桨夹之间过于松动引起的问题；电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件发生故障；电容或电调的焊点虚焊	请使用与电调程序匹配的电机或补偿合适的螺旋桨；拆动并检查桨夹、更换和使用合适桨；可能是螺旋桨或电机和桨夹之间过于松动引起的问题；检查电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件是否发生故障；检查电容或电调的焊点虚焊
上电后电机无法启动	"滴滴滴"一声急促单音	油门未归零	上电时油门信号不在零位	检查飞控/遥控器的油门输出行程是否匹配电调的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；桨距过大导致电机过载；螺旋桨选型不匹配；电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件发生故障；电容或电调的焊点虚焊	请加风扇强制散热；检查电机安装位置；减小桨距；检查电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件是否发生故障；检查电容或电调的焊点虚焊
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；油门信号传输或遥控器信号波动或丢失	请调试和恢复飞控参数；检查遥控器和接收机的连接情况；检查遥控器信号质量
空中电机停转或重启	\	触发堵转保护	电机进入异物或桨产量卡顿或卡死；飞行器重心失衡或飞行控制出现严重卡顿或卡死；未使用与电调程序匹配的电机或补偿合适的螺旋桨	请检查电机转动是否受阻；更换桨型或减小桨距；检查飞控参数设置；检查飞行器重心是否失衡；检查电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件是否发生故障；检查电容或电调的焊点虚焊；使用新产品飞行
上电后电机无法启动	自检无提示音	电机缺相/断线/定采线断线	检查电机相线是否完好；联系售后维修	检查电机相线是否完好；联系售后维修
上电后电机无法正常启动或转向"异常"的转动	自检无提示音	电机缺相/断线/定采线断线	检查电机相线是否完好；检查电机定采线是否完好；联系售后维修	检查电机相线是否完好；检查电机定采线是否完好；联系售后维修
上电后电机顺转动	自检无提示音	驱动异常	\	联系桨家进行售后
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或补偿合适的螺旋桨；可能是螺旋桨或电机和桨夹之间过于松动引起的问题；电机或电调的结构或电机绕线或转子等部件发生故障；电容或电调的焊点虚焊；电调或电机的温度保护；电机或电调的过流保护；电机或电调的过压保护；电机或电调的欠压保护；电机或电调的过温保护；电调或电调的堵转保护；电调或电调的过流保护；电调或电调的过压保护；电调或电调的欠压保护；电调