



多旋翼飞行器 无刷电子调速器说明书

BLHeli



*图片仅供参考，产品以实物为准

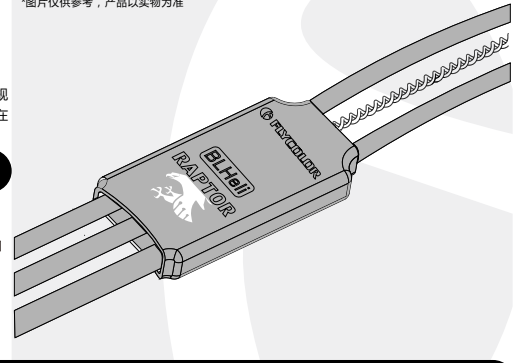
Raptor/Raptor 390



感谢您购买本产品！本产品功率强大，错误的使用可能导致人身伤害和设备损坏，强烈建议您在设备使用前仔细阅读本说明书并保存，严格遵守规定的操作程序。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。我们有权在不通知的情况下变更产品的设计、外观、性能及使用要求。

01 主要特性

- 采用功能强大、高性能MCU；
- 电调支持普通油门模式和 Oneshot125油门模式(油门信号为125μs~250μs)；
- 使用BLHeli开源程序，可通过信号线升级或更改参数；可选择Damped light模式，效率更高，显著提升油门响应速度。油门从大到小变化时，电机减速响应更加迅速，多旋翼稳定性和灵活性得到显著加强，特别适合穿越机使用；
- 信号线为双绞线，有效降低信号在铜线内传输所产生的干扰，使飞行更稳定；
- 普通油门模式最高可支持刷新率高达500Hz的油门信号，兼容各种飞控；
- Raptor 390 猛禽390系列，在遥控器开启S-BUS 模式下支持multishot(5μs~25μs)，最高比Oneshot125(125μs~250μs)刷新频率快10倍；
- Raptor 390 最高支持400k erpm的转速。
- 尺寸更小，重量更轻的设计；
- 专门针对盘式马达优化的固件，兼容性非常出色；



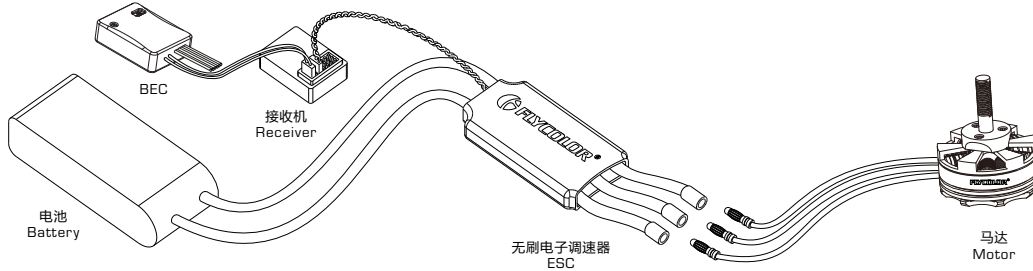
02 产品规格

型号	制造型号	持续电流	瞬时电流(10S)	BEC	锂电池节数	重量(供参考)	尺寸(供参考)	典型应用
Raptor-12A	W-FW012004	12A	15A	No	2-4S	8.3g	27x12x5mm	170-250 多旋翼
Raptor-15A	W-FW015004	15A	20A	No	2-4S	8.8g	27x12x5mm	170-280 多旋翼
Raptor-20A	W-FW020004	20A	30A	No	2-4S	9.6g	27x12x5mm	170-330 多旋翼
Raptor-30A	W-FW030004	30A	40A	NO	2-4S	9.6g	27x12x5mm	170-450 多旋翼
Raptor390-20A	W-FW020004-B	20A	30A	No	2-4S	7g	29x12x5mm	170-330 多旋翼
Raptor390-30A	W-FW030004-B	30A	40A	NO	2-4S	7g	29x12x5mm	170-450 多旋翼

*重量和尺寸因测量方法不同仅供参考，如需更多信息请联系Flycolor;

03 连线示意图

*为避免短路和漏电，请确保连接处绝缘良好



*图片仅供参考，产品以实物为准

04 编程参数值

表中的参数是可以通过遥控器油门或者BLHeli组件编程 (BLHeliSuite)

功能	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1- 转速闭环比例增益	0.13	0.17	0.25	0.38	0.50	0.75	1.00	1.5	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0
2- 转速闭环积分增益	0.13	0.17	0.25	0.38	0.50	0.75	1.00	1.5	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0
3- 转速闭环模式	高	中	低	关	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4- 多轴增益	0.75	0.88	1.00	1.12	1.25	/	/	/	/	/	/	/	/
5- 启动功率**	0.031	0.047	0.063	0.094	0.125	0.188	0.25	0.38	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
6- 进角	低	中低	中	中高	高	/	/	/	/	/	/	/	/
7- PWM 频率	高	低	*DampedLight	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8- PWM加速控制***	关	3	7	15	31	/	/	/	/	/	/	/	/
9- Demag补偿	关	低	高	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10- 转向	正常	反向	双向	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11- 输入PWM极性	正	负	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

默认值为表中深灰色

*从BLHeli 14.4开始,默认值为Damped light(支持此功能的电调); 较早版本默认值仍然为“高”。

**默认的启动功率是根据ESC变化的。一般情况下下的ESC默认启动功率比较低。

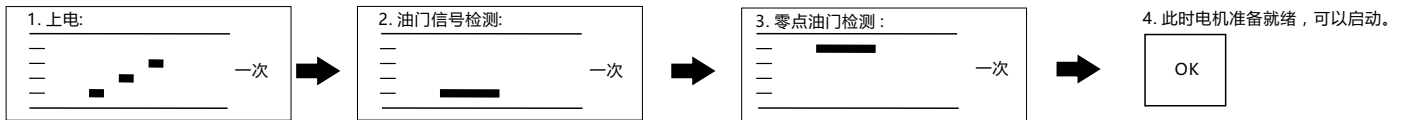
***BLHeli 14.4以及之前的版本, 选项为: 7/15/31/63

1. 转速闭环比例增益(Closed loop P gain): 通过比例增益来控制电机。
2. 转速闭环积分增益(Closed loop I gain): 通过积分增益来控制电机。
3. 转速闭环模式(Closed loop mode): 设定控制回路工作的速度范围, 以一对电机为例:
 - 高: 油门值从0%到100%, 转速从0到200,000 RPM;
 - 中: 油门值从0%到100%, 转速从0到100,000 RPM;
 - 低: 油门值从0%到100%, 转速从0到50,000 RPM;
 - 关: 当闭环模式设置为关闭时, 转速闭环被禁用。
4. 多轴增益(Multi gain): 该功能把PWM输入信号按照比例给电机提供能量(PPM输入信号无效)。注意低增益会限制电机的最大功率。
5. 启动功率(Startup power): 启动时总是用直接启动的方法, 它使用每次启动时检测的反电动势来运行电机。在这种模式下, 功率是由使用的油门提供的, 但限制在一个最大的值。这个最大值由启动功率参数来控制。要注意的是, 设置启动功率太高会造成 ESC或电机过载!
6. 进角(Commutation timing): 低进角约0°, 中低进角8°, 中进角15°, 中高进角23°, 高进角30°。通常设置中进角适用于大部分电机, 但如果电机运转不顺畅时, 可以试试改变进角。
7. PWM 频率(Pwm frequency):
 - 高: 高PWM频率在20kHz,
 - 低: 低PWM频率在8kHz。
- Damped light: 该功能可以加快电机的减速, 该模式使用的是高PWM频率。只有一些Mosfet开关足够的ESC支持Damped light模式。
8. PWM加速控制(Pwm dither): 此功能控制PWM加速时每次的加速值。这种方法能使电机的加速变得流畅。特别适合于Damped light 模式下时使用。PWM加速控制不适用于转速闭环模式。
9. Demag补偿(Demag compensation): Demag补偿是防止电机由于换向引起停转的一个功能, 典型的现象是在快速增加油门时电机停转或卡顿, 尤其在低转速运行时。如前面所述, 设置高进角可以帮助改善, 但有可能降低效率。一般情况下, Demag补偿参数的值越高, 保护越好。如果补偿值设置得太高, 最大功率将有所降低。
10. 转向(Rotation direction): 可用于设置电机反转。
11. 输入PWM极性(Input pwm polarity): 能够适用于反极性的PWM输入情况。当使用PPM的输入时必须设置为正。

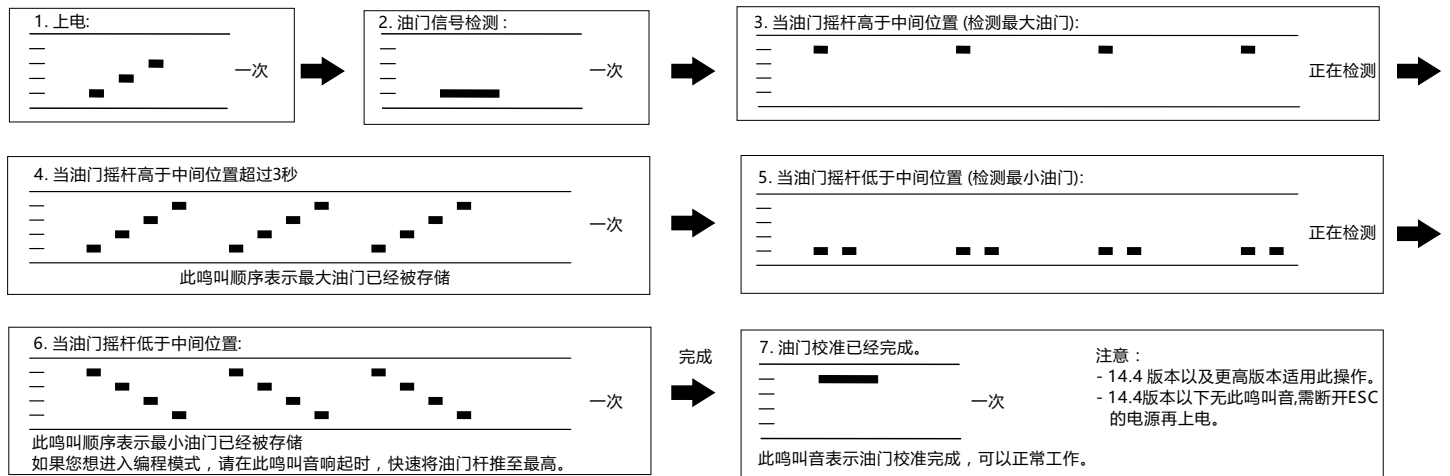
以下参数只能从BLHeli组件编程 (BLHeliSuite) :

- PPM输入油门的最小值和最大值 (PPM Min Throttle/PPM Max Throttle) (也可以通过油门校准改变)。
- PPM双向操作油门中间值(PPM Center Throttle)。
- 鸣叫音强度/鸣叫音间隔/鸣叫音开始时间(最小油门时) (Beep strength/Beacon strength/Beacon delay)。
- Tx编程(Programming by TX): 如果禁用的TX不能用来改变参数的值 (默认是启用的)。
- 温度保护保护(Thermal protection): 可以用启用或禁用。当温度高于150°C时, 电机功率降低到75%; 高于145°C, 电机功率降低到50%; 高于150°C时, 电机功率降低到25%; 高于155°C时, 电机功率降低到0%。
- PWM输入(PWM input): 可以用启用或禁用 (默认是禁用)。如果禁用, 只有1-2ms PPM和Oneshot125(125-250us) 被视为有效输入信号。
- 低转速功率保护(Low RPM Power Protect): 可以用启用或禁用 (默认是启用的)。如果有需要可以禁用它的, 以实现在低电压运行的一些低KV电机的全功率。然而禁用会增加烧电机或ESC的风险。
- 停机制车(Brake on stop): 从14.5版本开始, 可以用启用或禁用 (默认是禁用的)。当设置启用时, 通电状态, 油门在零点位置电机将会有拖刹, 阻止电机转动。如果油门没有零点, 此项设置无效。

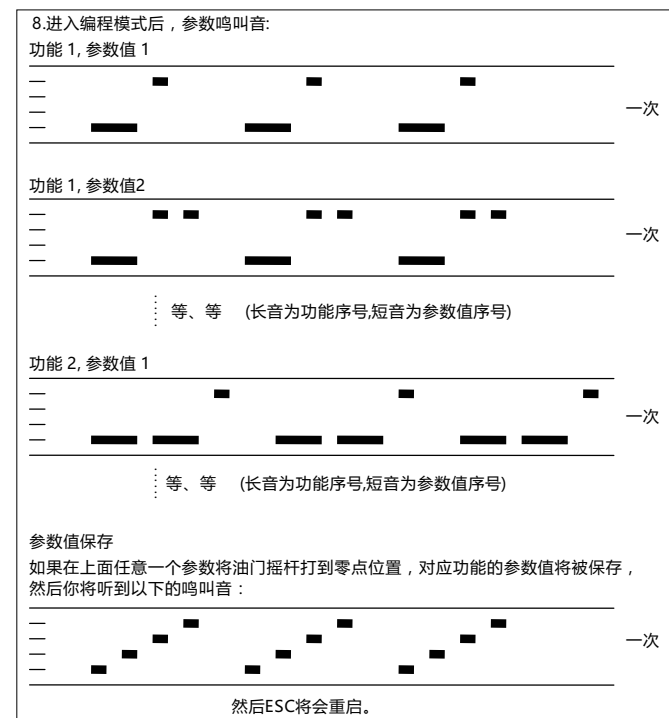
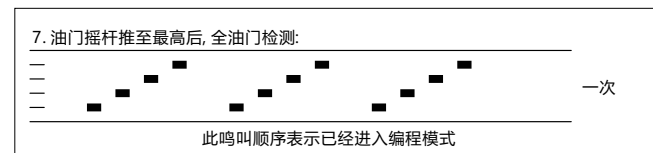
05 正常工作及提示音



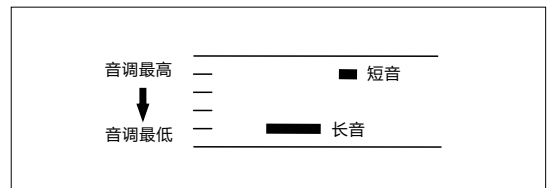
06 油门校准及进入编程模式



油门编程



图示举例:



- 如果油门摇杆打到稍微低于最大油门的位置(但不是零点油门位置), 目前正在鸣叫的参数将会跳过,并且进入下一项参数.这样的目的是为了尽快进入下一个参数而不需要听完上一参数的全部鸣叫声.这样你可以快速听全部的鸣叫音, 确保选择正确的参数。
- 如果油门摇杆一直未达到零点位置, 那么在最后一个功能最后一个参数值鸣叫过后, ESC将读取默认值并且重启。
- 如果在参数鸣叫过程中电源断电了,那么之前的参数值将不会被更改。
- 如使用BLHeli Suite 更改功能参数值, 将会更加方便。

07 注意事项

- 电调接入飞行系统后,每次上电会自动检测输入的油门信号,然后执行相应的油门模式;
- 首次使用无刷电调或更换遥控设备后需要进行油门行程校准;
- 使用BLHeli开源程序, 当电机出现异常或者要求达到更高转速时, 可尝试更改进角参数;
- 可通过信号线升级最新版本BLHeli开源程序; 可通过信号线更改相关电调参数;
- 如需更多信息, 请联系飞盈佳乐售后或者技术支持。



Shenzhen Flycolor Electronic Co., Ltd
TEL : 0755-86321853 FAX : 0755-86321852
Web: www.flycolor.net Email: sales@flycolor.net