

THUNDERBIRD

空模无刷马达电子调速器 (ESC) 说明书

感谢您购买本产品！无刷动力系统功率强大，错误的使用可能造成人身伤害和设备损坏。为此我们强烈建议您在设备前仔细阅读本说明书，并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。

产品特点

1. 所有器件均为原装正品，确保电调具有一流品质和极高的可靠性。
2. 进口的超低内阻组成的 MOSFE 阵列，配合 4 层 3 OZ 厚铜板，具有强大的耐流能力。
3. 具有普通启动、柔和启动、超柔和启动三种启动模式，兼容固定翼飞机及直升机。
4. 可设定油门行程，兼容各种遥控器。具备平滑、细腻的调速手感，一流的调速线性。
5. 最高转速可以达 210000 RPM (2 极马达)、70000 RPM (6 极马达)、35000 RPM (12 极马达)
6. 具备输入电压异常保护、电池低压保护、过热保护、油门信号丢失保护等多重保护功能。

产品功能简要说明

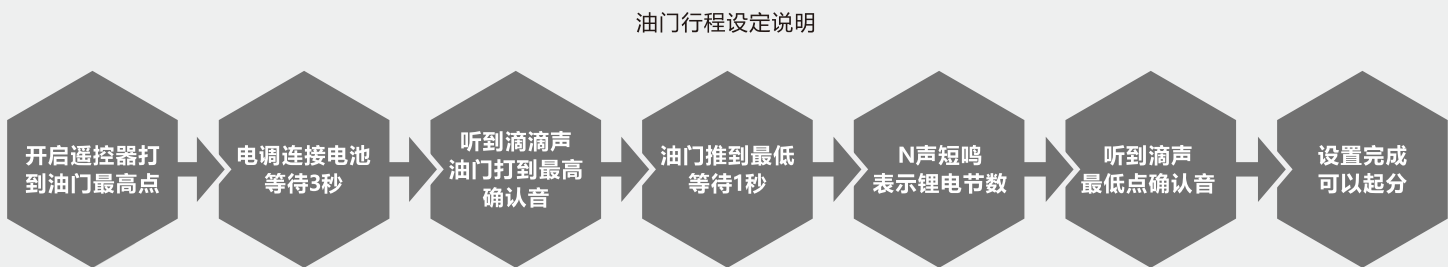
(红色字体为出厂默认值)

1. 刹车设定：无刹车/有刹车。
2. 电池类型：Lipo (锂电池) / NiMH (镍氢)。
3. 电池低压保护模式：逐渐降低功率/立即关闭输出。注：低压保护时，将油门摇杆拉到最小油门的位置后即可重新启动马达，但因为此时仍处于低压状况，所以功率输出较小。
4. 低压保护阈值：低/中/高。
当电池类型设定为 Lipo 电池时，电调自动判断锂电节数，低/中/高情况下每节电池的截止电压分别为：2.85V/3.15V/3.3V。例如使用 3 节锂电，设定为中截止电压，则低压保护阈值为：3.15*3=9.45V。当电池类型设定为镍氢电池时，低/中/高情况下截止电压为开机时输入电压的 0%/50%/65%。0%意味着不进行低压保护。例如：使用 6 节镍氢电池，充满时电压为 1.44*6=8.64V，当设定为中截止电压时，则截止电压阈值为：8.64*50%=4.3V。
5. 启动模式：普通/柔和/超柔和启动，马达转速从静止到最高速度的时间分别为 300ms/1.5s/3s。普通启动适用于固定翼，柔和启动/超柔和启动适用于直升机。柔和启动和超柔和启动的初始转速都较低，即便瞬时将油门摇杆推到最大位置，马达从静止到全速也分别需要 1.5 秒和 3 秒。(注：启动过程结束后若关闭油门，3 秒内再次启动，则均自动切换为普通模式，以免在特技飞行时因反应过慢而导致摔机)。
6. 进角：低/中/高，分别为 3.75 度/15 度/26.25 度。一般情况下，低进角可以适应较多的马达。但是因为马达结构差异很大，请试用各个进角以获得满意的驱动效果。为提高转速，可以将进角设为高进角。改变进角后，建议先在地面进行测试，然后再飞行。



型号	持续电流	瞬间电流 (10S)	BEC	类型	电压	尺寸(mm)	重量(g)
TBS-7A	7A	10A	5V /1A	线性稳压	2	25x13x7	5
TBS-13A	13A	18A	5V /2A	线性稳压	2-4S	38x24x10	13
TBS-20A	20A	25A	5V /2A	线性稳压	2-4S	50x25x7	24
TBS-30A	30A	40A	5V /2A	线性稳压	2-4S	50x25x7	24
TBS-40A	40A	60A	5V /3A	线性稳压	2-6S	58x26x12	32
TBS-60A	60A	80A	5V /5A	线性降	2-6S	72x31x15	59

特别强调！ 首次使用您的无刷电子调速器
为了让电调适应您的遥控器油门行程，在首次使用本电调或更换其他遥控器使用时，均应重新设定油门行程。



电调启动保护功能说明：

- 1 启动保护：**当油门启动后，如在两秒内未能正常启动马达，电调将关闭马达，油门需再次置于最低点后，才可以重新启动。（出现这种情况的原因可能是：电调和马达连线接触不良或有个别输出线断开，螺旋桨被其他物体阻挡，减速齿卡死等）
- 2 温度保护：**当电调工作温度超过110摄氏度时，电调会降低输出功率进行自我保护，但不会将输出功率全部关闭，最多只降低到全功率的40%，以保证马达仍有动力，避免摔机。温度下降后，电调会逐渐恢复最大动力。
- 3 油门信号丢失保护：**当检测到油门遥控信号持续丢失1秒后，电调开始降低输出功率，如果信号始终无法恢复，则一直降低到零输出（降低功率过程为两秒）。如果在降低功率的过程中油门遥控信号重新恢复，则立即恢复油门控制。
优点：在油门信号瞬间丢失的情况下（小于1秒），电调并不会立即切断动力输出，如果遥控信号确实长时间丢失，则进行保护，但也不是立即关闭输出，而是有一个逐步降低输出功率的过程，给玩家留有一定的时间救机，兼顾安全性和实用性。
- 4 过负荷保护：**当负载突然变的很大时，电调会切断动力，或自动重启。出现负载急剧增大的原因通常是马达堵转。

使用遥控器油门摇杆设定参数分为四个步骤

进入编程模式：

- A 开启遥控器，将油门打到最高，电调接上电池
 - B 等待两秒，马达鸣叫“哔-哔-”提示音
 - C 再等待五秒，马达鸣叫“”特殊提示音，表示已经进入编程模式。
- （注意：务必检查遥控器中油门曲线的设置，确保遥杆最低点位置对应的油门输出值为0，最高点位置对应输出值为100%）

选择设定项：

进入编程设定后，会听到8种鸣叫声，按照如下顺序循环鸣叫，在鸣叫某个提示音后，3秒内将油门打到最低，则进入该设定项。

- 1 “哔” 刹车 （1短音）
- 2 “哔-哔-” 电池类型（2短音）
- 3 “哔-哔-哔-” 低压保护模式（3短音）
- 4 “哔-哔-哔-哔-” 低压保护阈值（4短音）
- 5 “哔——” 启动模式（1长音）
- 6 “哔——哔-” 进角（1长1短音）
- 7 “哔——哔-哔-” 恢复出厂默认（1长2短）
- 8 “哔——哔——” 退出（2长音）

注：一长音“哔——”相当于5个短音“哔”，所以在选择设定项中，一长一短的“哔——哔-”表示第6选项，以从类推。

选择参数值：

马达会循环鸣叫，在鸣叫某个提示音后将油门摇杆打到最高点，则选择该提示音所对应的设定值，接着鸣叫特殊提示音“56712”，表示该参数值已被保存。（此时如果不想再设定其他选项，则在2秒内将油门摇杆打到最低，即可快速退出编程设定模式：如果还要设定其他选项，则继续等待，退回第二步骤，再选择其他设定项）

设定项目	对应提示音		
	哔-1声	哔-哔-2声	哔-哔-哔-3声
刹车	无刹车	有刹车	
电池类型	锂电池	镍氢电池	
低压保护方式	逐渐降低功率	立即关闭动力	低压保护阈值低中高
启动模式	普通启动	启动柔和	超柔和启动

退出设定：有如下两种方式退出设定

- A 在第三步骤，选择设定值时，鸣叫特殊提示音“1515”后，2秒内将油门摇杆打到最低，则退出设定。
- B 在第二步骤，选择设定项时，当电机鸣叫“哔——哔——”（既第8个设定项）两长音后，3秒内将油门打到最低点，则退出设定

故障处理

故障现象	可能的原因	解决方法
上电后电机无法启动 无任何声音源	电源接头接触不良	重新插好接头或更换接头
上电后电机无法启动，发出“哔-哔-、哔-哔-、哔-”警示音（每两声之间的间隔时间为1秒）	电池组电压不正常	检查电池组电压
上电后电机无法启动，发出“哔-、哔-、哔-、”警示音（每声之间的间隔时间为2秒）	接收机油门通道无油门信号输出	检查发射机和接收机的配合是否正常，油门控制通道接线是否插紧
上电后电机无法启动，发出“哔、哔、哔、哔、”急促短音	油门未归零或油门行程设置过小 将油门摇杆置于最低位置	重新设置油门行程
上电后电机无法启动，发出“哔-哔-”提示音，然后发出“56712”特殊提示音	油门通道“正/反”向错误	调整油门通道的“正/反”向设置
电机反转	输出线和电机线连接的线序错误	将三根输出线中的任意两根对调