

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。我们不承担因使用本产品而引起的任何责任，包括但不限于对附带损失或间接损失的赔偿责任；同时，我们不承担因擅自对产品进行修改所引起的任何责任。

我们有权在不经通知的情况下变更产品设计、外观、性能及使用要求。

产品特点：

- ◆ 全球首创“锂电平衡放电保护”功能，实时监测每个锂电单体的放电情况，一旦单体达到保护电压阈值即采取相应保护措施，有效防止电池组损坏，降低玩家消费支出（备注：仅“守护神”系列无刷电调具有本功能）
- ◆ 首创开机奏乐功能，炫出您的个性。（选配编程设定卡后，您可以从15首乐曲中任选一首写入电子调速器，也可以关闭奏乐功能）
- ◆ 采用超低阻抗PCB（印刷电路板），具有极强的耐电流能力。
- ◆ 电源输入端采用日本名牌超低阻抗大容量电容，大大提升电源稳定性，同时对电池具有保护作用。
- ◆ 具备电压保护/过热保护/油门信号丢失保护等多重保护功能，有效延长电调使用寿命。
- ◆ 具有普通启动/柔和启动/超柔和启动三种启动模式，适用于固定翼飞机及直升机。
- ◆ 可设定油门行程，兼容市面上所有遥控器。具备平滑、细腻的调速手感，一流的调速线性。
- ◆ 微处理器采用独立的稳压IC供电，而不是从BEC输出取电，具有更好的抗干扰能力，大大降低失控的可能性。
- ◆ 最高转速可以达到210000 RPM（2极马达）、70000 RPM（6极马达）、35000 RPM（12极马达）。
- ◆ 具备完整的自主知识产权，产品可持续升级更新，用户更可以享受原厂软件升级服务。
- ◆ 配合小巧易携带的编程设定卡（注：选配件），具有简单直观的界面，使您随时随地修改各项编程参数。（详见设定卡说明书）

模型飞机用无刷电机电子调速器产品规格：

飞腾系列 Pentium Series											
电流级别	型号	持续输出电流	瞬时电流 (10秒)	BEC类型	BEC输出	电池节数		参数编程功能	锂电平衡放电监测保护功能	重量	体积
						锂电	镍镉镍氢				长*宽*高
12A	Pentium-12A	12A	15A	线性模式	5V/1A	2-4	5-12	有	无	12g	32*24*8
	Pentium-12A-E	12A	15A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	无	13g	32*24*10
18A	Pentium-18A	18A	22A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	无	19g	24*45*11
25A	Pentium-25A	25A	35A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	无	22g	24*45*11
	Pentium-25A-OPTO*	25A	35A	无		2-4	5-12	有	无	21g	24*45*11
30A	Pentium-30A	30A	40A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	无	25g	24*45*11
40A	Pentium-40A	40A	55A	线性模式	5V/3A	2-6	5-18	有	无	33g	55*28*12
	Pentium-40A-OPTO	40A	55A	无		2-6	5-18	有	无	32g	55*28*11
	Pentium-40A-HV	40A	55A	无		2-10	5-30	有	无		
60A	Pentium-60A	60A	80A	线性模式	5V/3A	2-6	5-18	有	无	45g	56*28*15
	Pentium-60A-OPTO	60A	80A	无		2-6	5-18	有	无	44g	56*28*14
	Pentium-60A-HV	60A	80A	无		2-10	5-30	有	无		

守护神系列 Guard Series											
电流级别	型号	持续输出电流	瞬时电流 (10秒)	BEC类型	BEC输出	电池节数		参数编程功能	锂电平衡放电监测保护功能	重量	体积
						锂电	镍镉镍氢				长*宽*高
18A	Guard-18A	18A	22A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	有	22g(不含监测头),7g(含监测头)	45*24*11
25A	Guard-25A	25A	35A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	有	27g(不含监测头),32g(含监测头)	45*24*12
40A	Guard-40A	40A	55A	开关模式	5V/3A	2-5	5-15	有	有	35g(不含监测头),40g(含监测头)	55*28*15
60A	Guard-60A	60A	80A	开关模式	5V/3A	2-5	5-15	有	有	45g(不含监测头),50g(含监测头)	56*28*18

神剑系列 Sword Series											
电流级别	型号	持续输出电流	瞬时电流 (10秒)	BEC类型	BEC输出	电池节数		参数编程功能	锂电平衡放电监测保护功能	重量	体积
						锂电	镍镉镍氢				长*宽*高
18A	Sword-18A	18A	22A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	无	19g	45*24*11
25A	Sword-25A	25A	35A	线性模式	5V/2A	2-4	5-12	有	无	22g	45*24*11
	Sword-25A-OPTO*	25A	35A	无		2-4	5-12	有	无	21g	45*24*11

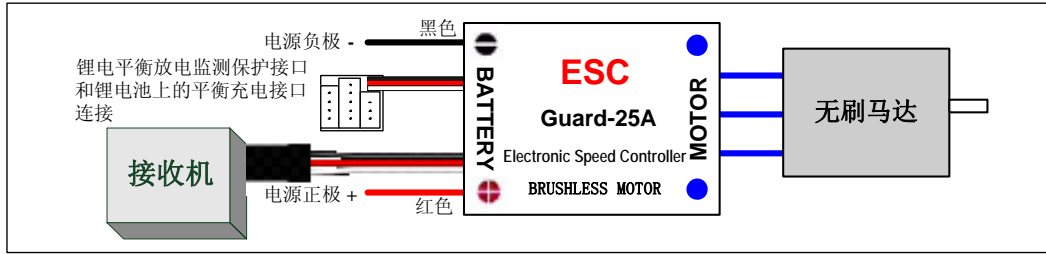
* Pentium-25A-OPTO以及Sword-25-OPTO 通常和UBEC组合使用，组合后的重量约为31g

**BEC 驱动能力：

BEC驱动能力	线性模式BEC(5V/2A)				开关模式BEC (5V/3A)	
	2节锂电	3节锂电	4节锂电	5节锂电	2—5节锂电	
最多可驱动的舵机数量	5	4	3	2	5	

无刷马达电子调速器 (ESC) 说明书

接线示意图:



锂电平衡放电监测保护接头示意图:

各个厂家推出的锂电池配备有不同的平衡充电接口, 因此我们提供了两种平衡放电监测保护接头供用户选用:

平衡放电监测保护接头 (类型一):

适用于台湾亚拓等品牌锂电池

平衡放电监测保护接头 (类型二):

适用于 Polyquest、E-tec、Thunder Power 等品牌锂电池

适合于台湾亚拓等品牌的锂电池



接 Thunder Power 等 2-3S 锂电池平衡充电接口



产品功能简要说明:

- 刹车设定:** 无刹车/有刹车, 出厂默认值为无刹车。
- 电池类型:** Li-xx (锂电池) / Ni-xx (镍镉或镍氢) 两大类电池, 默认值为 Li-xx (锂电池)。
- 低压保护模式:** 降低功率/关闭输出, 默认值为降低功率。
- 低压保护阈值:** 低/中/高, 默认值为中截止电压。
 - 不使用锂电平衡放电监测保护功能时 (当您使用“飞腾系列”或“神剑系列”无刷电调, 或者使用“守护神”系列无刷电调但是将锂电平衡放电接口空置时, 电调自动采用对电池组整体电压进行监测的保护方式)
 - 当设定使用的是 Li-xx 电池, 则自动判断锂电颗数, 低/中/高情况下每颗电池的截止电压分别为: 2.5V/2.75V/3.0V。例如使用 3 节锂电, 设定为中截止电压, 则低压保护阈值为: $2.75 \times 3 = 8.25V$ 。
 - 当设定使用的是 Ni-xx 电池, 低/中/高情况截止电压为开机时输入电压的 0%/50%/65%。0%意为不进行低压保护。例如: 使用 6 节镍氢电池, 充电时电压为 $1.44 \times 6 = 8.64V$, 当设定为中截止电压时, 则截止电压阈值为: $8.64 \times 50\% = 4.32V$ 。
(注: 40A 和 60A 无刷电调在使用 Ni-xx 电池时, 低/中/高情况截止电压为开机时输入电压的 0%/45%/60%)
 - 使用锂电平衡放电监测保护功能时 (当您把电池组的平衡充电接头插入“守护神”系列电调上的锂电平衡放电接口时, 电调自动采用对锂电单体电压进行监测的保护方式。此时在低/中/高情况下每颗锂电单体的截止电压阈值仍然为: 2.5V/2.75V/3.0V, 但此时电调除了监测电池组整体电压外, 还增加了对每个锂电单体电压的监测, 一旦单体电压低于设定值, 即启动保护程序。
- 启动模式:** 普通/柔和/超柔和启动, 默认值为普通启动。
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比较低, 从启动到全速分别需要 1 秒和 2 秒钟, 但启动后若关闭油门, 3 秒内再次启动时则均以普通模式启动, 以免在做一些特技动作飞行时因反应过慢而导致摔机。
- 进角:** 低/中/高, 默认值为低进角。
一般情况下, 低进角可以适应更多的马达, 但为提高效率, 建议 2 极马达使用低进角, 6 级以上马达使用中进角。为提高转速, 可以将进角设为高进角。改变进角设置后, 建议先在地面进行测试, 然后再飞行。

特别提示

近期不少厂家推出了一些 KV 值较高、结构比较特别的外转子无刷电机, 其磁铁间隙相当大, 因此市面上很多品牌的无刷电调无法适应这类电机, 常见的现象有: 无法启动、启动不良、启动后堵转等。我们针对上述问题进行了产品软件升级, 目前, 我们的无刷电调对各种无刷电机的适应能力均达到很好的水平。但是在使用过程中, 因为电调参数较多, 不少玩家在电调和电机的搭配上还有疑问。为了更好地使用本产品, 请参照以下建议, 设定无刷电调的相关参数。

电机类型	建议参数配置	进角	启动方式
内转子无刷电机		低进角	固定翼使用一般模式 直升机使用超柔和启动模式。
普通外转子无刷电机		中进角	
亚拓 42OLF (台湾出品)		高进角 (必须)	柔和启动 (必须)
冰峰雷电 450TH (台湾出品)		低进角	

首次使用您的无刷电子调速器

在使用全新的无刷电子调速器之前请您仔细检查各个连接是否正确、可靠 (此时请勿连接电池)。经检查一切正常后, 请按以下顺序启动无刷电子调速器。

- 将遥控器油门摇杆推至最低位置, 接通遥控器电源;
- 将电池组接上无刷电子调速器, 调速器开始自检, 约 2 秒后电机发出“哔——”长鸣音表示自检正常。然后电机奏乐, 表示一切准备就绪, 等待您推动油门启动电机。

无刷马达电子调速器 (ESC) 说明书

- ◆ 若无任何反应，请检查电池是否完好，电池连线是否可靠。
 - ◆ 若上电后 2 秒电机发出“啵-啵-”的鸣音，5 秒后又发出“567i2”特殊提示音，表示电调进入编程设定模式，这说明您的遥控器未设置好，油门通道反向，请参考遥控器说明书正确设置油门通道的“正/反”向。
 - ◆ 若上电后电机发出“啵-啵-、啵-啵-、啵-啵-”鸣音（间隔 1 秒），表示电池组电压过低或过高，请检查电池组电压。
3. 为了让您随时了解您通过编程设定的各个参数值，正常情况下，电机奏乐后将会发出鸣音依次报出各个选项的设定值（请参照第 4 页图表“三、选择参数值”所表述的设定值和鸣音之间的对照关系），您可以在此过程中的任意时刻推动油门启动电机，而不必等鸣音结束。
4. **！特别强调！** 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，以获得最佳的油门线性。具体操作请参阅第 4 页的说明。

警示音说明

1. 电压不正常警示音：电调开机时，会对电源电压进行检测，当电源电压不在正常范围内时，电调会作如下警示：“啵-啵-、啵-啵-、啵-啵-”（每两声之间的间隔时间为 1 秒），直到电源电压正常为止；
2. 油门信号丢失警示音：当电调未检测到油门信号时，电调会作如下警示“啵-、啵-、啵-”（每声之间的间隔为 2 秒）；
3. 油门未归零（油门摇杆未置于最低位置）警示音：当油门未打到最低时，电调会作如下警示：啵-啵-啵-啵-啵-（很急促的单音鸣叫）；
4. 油门行程过小警示音：当所设定油门行程过窄时（电调设计时，要求油门行程不得小于三格油门），电调会做警示，本次行程设定无效，需重新设定。警示方式为：啵-啵-啵-啵-啵-（很急促的单音鸣叫）；


其他保护功能说明

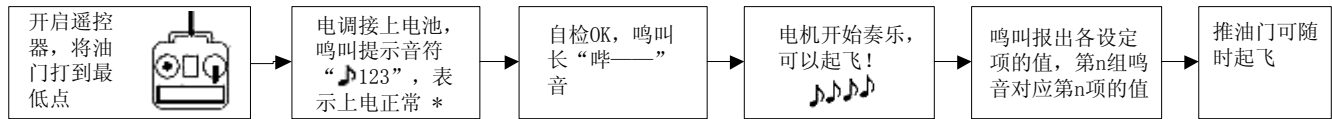
1. 启动保护：当推油门启动后，如在两秒内未能正常启动电机，电调将会关闭电机，油门需再次置于最低点后，才可以重新启动。（出现这种情况的原因可能有：电调和电机连线接触不良或有一条线断开、螺旋桨被其他物体阻挡、减速齿卡死等）
2. 温度保护：当电调工作温度超过 110 摄氏度时，电调会降低输出功率进行保护，但不会将输出功率全部关闭，最多只降到全功率的 40%，以保证电机仍有动力，避免摔机。温度下降后，电调会逐渐恢复最大动力。
3. 油门信号丢失保护：当检测到油门遥控信号丢失 1 秒后，电调开始降低输出功率，如果信号始终无法恢复，则一直降到零输出（降功率过程为 2 秒）。如果在降功率的过程中油门遥控信号重新恢复，则立即恢复油门控制，这样做的好处是：在油门信号瞬间丢失的情况下（小于 1 秒），电调并不会进行断电保护；如果遥控信号确实长时间丢失，则进行保护，但不是立即关闭输出，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：当负载突然变得很大时，电调会切断动力，或自动重新启动。出现负载急剧增大的原因通常是螺旋桨打到其他物体而堵转。

故障快速处理

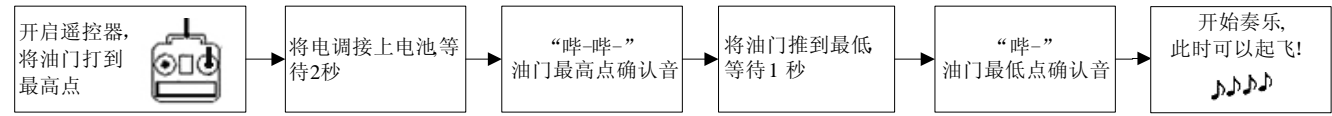
故障现象	可能原因	解决方法
上电后电机无法启动，无任何声音	电源接头接触不良	重新插好接头或更换接头
上电后电机无法启动，发出“啵-啵-、啵-啵-、啵-啵-”警示音（每两声之间的间隔时间为 1 秒）	电池组电压不正常	检查电池组电压
上电后电机无法启动，发出“啵-、啵-、啵-”警示音（每声之间的间隔时间为 2 秒）	接收机油门通道无油门信号输出	检查发射机和接收机的配合是否正常，油门控制通道接线是否插紧
上电后电机无法启动，发出“啵、啵、啵、啵”急促单音	油门未归零或油门行程设置过小	将油门摇杆置于最低位置；重新设置油门行程
上电后电机无法启动，发出“啵-啵-”提示音，然后发出“567i2”特殊提示音	油门通道“正/反”向错误	参考遥控器说明书，调整油门通道的“正/反”向设置
电机反转	电调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
电机转动中途停转	油门信号丢失保护	检查遥控器和接收机的配合是否正常，检查油门通道接线是否接触良好
	电池电压不足，进入低压保护状态	重新给电池充满电
	接线接触不良	检查电池组插头是否正常、电调输出线和电机线连接是否稳固可靠
随机性的重新启动和工作状态失常	使用环境中具有极强烈的电磁干扰	电调的正常功能会受到强烈电磁波的干扰。出现这种情况时，请参照说明书的指示，尝试重新上电启动来恢复正常的工作状态；当故障反复出现时，说明使用环境中的电磁波干扰过于强烈，请在其他场所使用该产品。

无刷马达电子调速器 (ESC) 说明书

正常使用开机过程说明: (*注: 对于支持 6 节锂电的电调, 在  123 提示音符后将鸣报 n 声短促的“啐”音, 表示电调判别电池组有 n 节锂电单体, 如电调判断是 6 节锂电, 将发出 6 声“啐”音)



油门行程设定说明: (注意! 当第一次使用或电调搭配其他遥控器使用时, 均应重新设定油门行程, 其他时候则不用)



使用遥控器编程设定说明:

使用遥控器油门摇杆设定参数分为四个步骤:

- 一. 进入编程
- 二. 选择设定项
- 三. 选择设定项下的参数值
- 四. 退出

一、进入编程模式:

- 1) 开启遥控器, 将油门打到最高, 电调接上电池
- 2) 等待2秒, 鸣叫“啐-啐-”提示音
- 3) 再等待5秒, 会鸣叫“567i2”特殊提示音, 表示已经进入编程模式。

二、选择设定项:

进入编程设定后, 会听到8种鸣叫音, 按如下顺序循环鸣叫, 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. “啐”	刹车	(1短音)
2. “啐-啐-”	电池类型	(2短音)
3. “啐-啐-啐-”	低压保护方式	(3短音)
4. “啐-啐-啐-啐-”	低压保护阈值	(4短音)
5. “啐——”	启动模式	(1长音)
6. “啐——啐-”	进角	(1长1短)
7. “啐——啐-啐-”	恢复出厂默认值	(1长2短)
8. “啐——啐——”	退出	(2长音)

注: 一长音“啐——”相当于 5 声短音“啐-”, 所以在第二步“选择设定项”中, 一长一短“啐——啐-”表示第 6 选项。

三、选择参数值:

马达会循环鸣叫, 在鸣叫某个提示音后将遥控器打到最高, 则选择该提示音所对应的设定值, 接着鸣叫特殊提示音“i5i5”, 表示已选择了该参数值, 且已保存。(此时如果不想再设定其它的设定项, 则在2秒内将油门打到最低, 即可快速退出编程设定; 如果还要设定其它选项, 则继续等待, 退回第二步, 选择其它设定项)

提示音 \ 设定项	“啐-” 1 声	“啐-啐-” 2 声	“啐-啐-啐-” 3 声
刹车	无刹车	有刹车	
电池类型	锂电池	镍镉/镍氢	
低压保护方式	降低功率	关闭动力	
低压保护阈值	低	中	高
启动模式	普通启动	柔和启动	超柔和启动
进角	低	中	高

四、退出设定

有如下两种方式退出设定。

1. 在第三步, 选择设定值时, 鸣叫特殊提示音“i5i5”后, 2秒内将油门打到最低, 则退出设定。
2. 在第二步, 选择设定项时, 当电机鸣叫出“啐——啐——”(即第 8 个设定项) 两长音后, 3秒内将油门打到最低, 则退出设定。

编程设定示例: (例如将启动模式设定“超柔和启动”, 即第 5 设定项的第 3 个参数值)

