

航模电调说明书 V2.1

一、产品特点

- 1、采用高速、小体积 MCU，功能强大。
- 2、具有低压保护；过温保护；油门信号丢失保护；电机起动保护；上电自检等。
- 3、起动轻柔，在起动直升机时，无明显冲击和甩尾现象。
- 4、有很好的起动性能，油门线性好，油门响应快。
- 5、非常好的低速性能。用于直升机的 4 秒钟超软起动功能。
- 6、最高支持转速为：240,000 转（2 磁极），80,000 转（6 磁极）40,000 转（12 磁极）。
- 7、MCU 和 BEC 采用不同的稳压器，彼此独立，提高了抗干扰能力。
- 8、内置线性 BEC。
- 9、调速器的多个参数可通过编程卡或者遥控器设置。
- 10、编程卡采用液晶显示器，方便、直观。
- 11、低压保护阈值和起动动力可通过编程卡量化、精确地设置。
- 12、油门行程可设定，以兼容不同的接收机。
- 13、3 条油门曲线可供选择。电机反转可设置。

二、产品规格

表 1

表 2 (BEC 为开关模式)

型号	持续工作 电流	瞬时电流 (10S)	适用锂 电节数	尺寸(mm) 长×宽×厚	重量(g) 含线	BEC (Linear)	可编程否
XP-35A-SW	35A	45A	2-4	59×28×12	38	3A	是
XP-40A-SW	40A	50A	2-5	58×28×11	35	3A	是
XP-45A-SW	45A	55A	2-5	58×28×11	35	3A	是
XP-50A-SW	50A	65A	2-5	59×28×15	44	3A	是
XP-60A-SW	60A	80A	2-6	63×28×18	51	3A	是
XP-80A-SW	80A	100A	2-6	63×28×18	60	3A	是

注: 该系列推荐用于直升机

三、使用说明

1、正常开机过程

将油门杆拉到最低位置, 遥控器通电 → 电调通电 → 检测到最低油门信号, 长“beeb----”一声 → 检测电池电压, 连续发出几个短“beeb-”音, 表示当前使用的锂电节数 → 系统自检正常, 发出“♪ 1 2 3”启动音 → 拉高油门即可起飞。

注: 电调上有指示灯配合鸣叫音。

2、油门行程设置 (当电调配合新的遥控器时, 建议设置油门行程)

将油门杆拉到最高位置, 遥控器通电 → 电调通电 → 检测到最高油门信号, “beeb- beeb-”鸣叫二声, 表示油门最高点已确认, 并自动保存 → 6 秒钟之内将油门杆拉到最低位置 → 当检测到最低油门信号, 长“beeb----”一声 → 检测电池电压, 连续发出几个短“beeb-”音, 表示当前使用的锂电节数 → 系统自检正常, 发出“♪ 1 2 3”启动音 → 拉高油门即可起飞。

注: (1) 如果未检测到油门信号, 或者油门杆不在最低位置或最高位置, 会“beeb-、beeb-....”连续鸣叫提示。

(2) 如果自检错误, 会连续发出 20 声很短的“beeb-”音。

(3) 最大油门确认后, 油门杆保持在最高位置超过 6 秒钟, 则进入到遥控器编程模式。

3、保护处理

低压保护: 电机工作时, 当电池电压低于设定的低压阈值时, 可以选择立即关闭电机或降低功率, 具体见参数设置部分。

油门信号丢失保护: 信号丢失, 1 秒钟后, 功率降到 20% 及以下运行。重新检测到油门信号, 则立即恢复。

过温保护: 当功率管温度超过约 110°C 时, 功率逐步降低, 最低降至全功率的 35%。温度降低, 则功率恢复。

硬件自检: 每次上电时, 系统会自检, 如果硬件有故障, 则连续发出 20 声很短的“beeb-”音。

四、接线

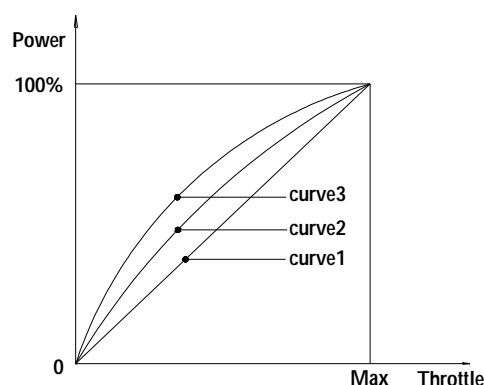


五、可设置的参数

1. 低压切断电压: 设置范围: 00.0V—49.9V, 默认为 00.0V。根据使用的电池情况, 可以设置为范围内的任意值作为低压保护电压。

注: 如果设置值为 00.0V, 系统在上电时会自动识别当前使用的锂电节数, 并计算出低压保护值, 2.85V 为每节锂电的保护电压, 比如, 3 节锂电, 则低压保护值为: 2.85V x 3 = 8.55V。

2. **刹车类型:** 三个选项: 不刹车, 软刹车、硬刹车。默认为不刹车。软刹车的刹车时间较长, 硬刹车的刹车时间较短。刹完车后, 电机停转, 但刹车仍然保持, 直至再次启动电机。
3. **电子进角:** 三个选项: 低进角、中进角、高进角。默认为中进角。低进角适合电感量较大, 转速较低的电机; 高进角适合电感量较小, 高 KV 值的外转子电机。对于某些高 KV 的电机, 如果在使用过程中, 电机在高速运转时, 出现抖动, 则需要改为高进角。
4. **启动模式:** 三个选项: 快速启动、柔和启动、超柔和启动。默认为柔和启动。快速启动、柔和启动则适合于固定飞机。超柔和启动为 4 秒钟特软启动, 在 4 秒启动过程中, 螺旋桨的转速缓慢上升, 适用于直升机。当设为超柔和模式时, 电机停转后, 如果在 4 秒钟之内重新启动电机, 则为快速启动; 如果超过 4 秒钟之后, 则又为 4 秒钟特软启动。
5. **切断类型:** 二个选项: 降低功率 (软切断)、立即关机 (硬切断)。默认为降低功率。当电池电压过低时的保护处理。
 选择立即关机, 当发生低压时, 立即关闭电机。
 选择降低功耗, 如果是电压过低, 则将输出功率将逐步降到当前功率 (即未出现低压时的功率) 的 50%。
6. **油门曲线选择:** 三个选项: CURV1, CURV2, CURV3。不同的油门曲线用于满足不同的应用。

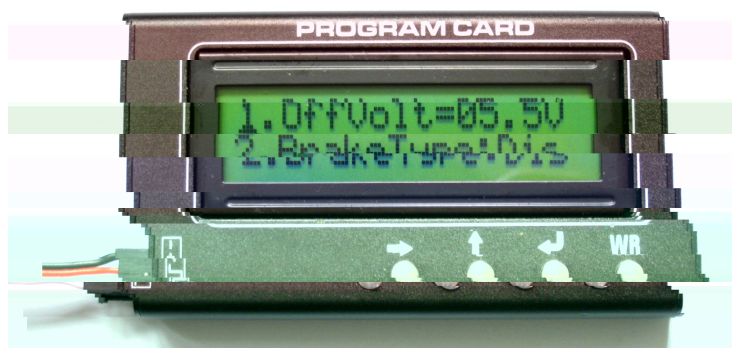


油门行程与输出功率关系图

7. **启动动力百分比设置:** 用于设置启动时的动力大小。设置范围: 00%—39%，默认为+00%。在默认为+00%的情况下, 启动动力由系统根据油门位置自动确定。不是默认值时, 则按设置值处理。
8. **电机反向设置:** 正向和反向选择, 当电机反向转动时, 不需要调线, 改变该设置即可改变电机转向。




六、使用编程卡编程

(一)、设置卡面板示意图:

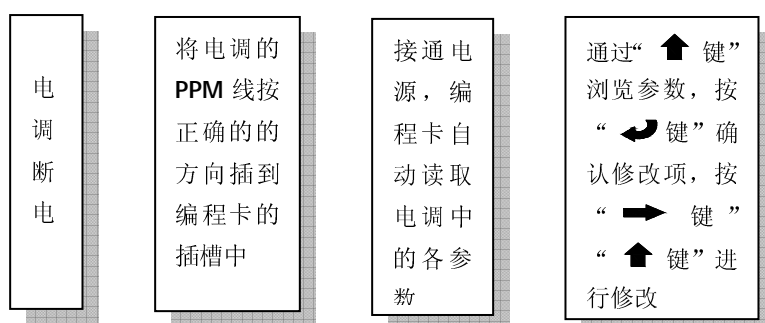


编程卡采用 2X16 字符型液晶显示器, 设置界面为菜单方式, 配合 4 个按键, 可以方便直观地显示、修改各参数项, 设置完毕后, 可以通过‘写入’键将各参数写到电调中, 并永久保存。

(二)、各键的功能

按键标识	 键	 键	 键	WR 键
功能说明	光标左右移动键，用于修改有两位以上数值的参数。	两个作用： (1)光标上下移动键，用于翻页； (2)修改设置项的选项或值。若是选项，则循环选择，若是数字，则加 1，从 0-9 循环。	两个作用： (1)当光标在最左侧时，按下该键，则进入到该菜单中，之后可进行设置； (2)如果已进入菜单中，按下该键，则是对该项参数的值进行确认，并退出该菜单。	当设置好新的参数，按下该键，即可将新设置写到电调中永久保存了。

(三)、编程过程



(四)、参数显示

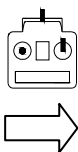
有 12 个参数项（菜单），通过相应的键轮流显示和设置，分别如下：

序号	参数项	设置内容	可设置选项	默认状态
1	OffVolt	低压保护域值	00.0V—49.9V	00.0V
2	BrakeType	刹车方式	Off（不刹车）；Soft（软刹车）；Hard（硬刹车）	Off（不刹车）
3	AdvanceT	进角	Low（低进角）；Mid（中进角）；High（高进角）	Mid（中进角）
4	Start	起动模式	Fast（快速起动）；Soft（柔和起动）；VerySoft（超柔和起动）	Soft（柔和起动）
5	OffType	低压保护方式	Reduce（降低功率）；Close（立即关机）	Reduce（降低功率）
6	Curve	油门曲线选择	Curv1；Curv2；Curv3	Curv1
7	StPercent=	起动动力设置	00%—39%	+00%
8	Reverse	电机转向设置	正转（Normal）；反转(Reverse)	正转

七、使用遥控器编程

一、进入编程

- (1) 将油门杆拉到最高位置 → 遥控器通电 → 电调通电。
- (2) 等待 2 秒钟，“beeb-beeb-” 鸣叫二声，最大油门确认。
- (3) 再等待 6 秒钟，发出“♪ i 3 i 3” 特殊音，表示已进入遥控器编程模式。



二、选择编程项目

进入编程模式后，共用 9 个选项，对应 9 种不同提示音，按以下顺序循环选择。在某个选项的提示音后，3 秒钟之内将油门杆拉到最低，则进入该选项。

- | | | |
|--------------------------------------|-------------|--------|
| (1) “beeb-” | (1 短音) | 刹车选项 |
| (2) “beeb- beeb-” | (2 短音) | 进角选项 |
| (3) “beeb- beeb- beeb-” | (3 短音) | 起动机模式 |
| (4) “beeb- beeb- beeb- beeb-” | (4 短音) | 低压保护方式 |
| (5) “beeb----- ” | (1 长音) | 油门曲线 |
| (6) “beeb----- beeb- ” | (1 长音 1 短音) | 锂电节数 |
| (7) “beeb----- beeb- beeb- ” | (1 长音 2 短音) | 低压保护阈值 |
| (8) “beeb----- beeb- beeb- beeb- ” | (1 长音 3 短音) | 电机反向 |
| (9) “beeb----- beeb----- beeb----- ” | (3 长音) | 退出编程模式 |

注：1 长音=5 短音



三、选择项目值

进入某个选项后，电机循环鸣叫，不同的提示音对应不同的参数。在某个提示音后，2 秒钟之内将遥控杆拉到最高，电机鸣叫特殊提示音“♪ 5 6 5 6”，表示该提示音对应的参数被选择，并保存。此时，如果不需更改其他参数，在 2 秒钟之内将油门杆拉到最低，即可快速退出编程模式；如果还需更改其他参数，等待 3 秒钟，即退回到第二步。

提示音 设定项	beeb- 1 声	beeb-beeb- 2 声	beeb-beeb-beeb- 3 声	beeb- beeb-... N 声
1. 刹车	无刹车	软刹车	硬刹车	
2. 进角	低	中	高	
3. 起动机模式	快速	柔和	超柔和	
4. 低压保护方式	降低功耗	立即关机		
5. 油门曲线	曲线 1	曲线 2	曲线 3	
6. 锂电节数	自动识别	2 节	3 节	N 节
7. 低压保护阈值	低 (2.6V)	中 (2.85V)	高 (3.1V)	
8. 电机转向	正转	反转		

注：锂电节数中，大于 4 节时，采样长音+短音方式，1 长音=5 短音，比如 6 节锂电表示为：“beeb----- beeb- ” (1 长音 1 短音=5+1=6)。同理，11 节锂电表示为：“beeb----- beeb----- beeb- ” (2 长音 1 短音=5×2+1=11)。

低压保护阈值：用来设置单节锂电的保护电压值的。比如，3 节锂电包，如果保护阈值选择“中”，则低压保护值为： $2.85V \times 3 = 8.55V$ 。



四、退出编程

有如下两种退出方式：

(1) 在第二步，3 个长音后（第 9 个选项），2 秒钟之内将油门杆拉到最低，即退出。

(2) 在第三步，选定某个参数时，特殊音“♪ 5 6 5 6” 鸣叫后，2 秒钟之内将油门杆拉到最低，即退出编程模式。

八、遥控器编程举例

设置“进角”为“高”，即第2个设置项中的第3个设置值。

1. 进入编程模式

将油门杆拉到最高位置，遥控器通电，电调通电；等待2秒钟，“beeb- beeb-”鸣叫2声；再等待6秒钟，发出“♪ i 3 i 3”特殊音，表示已进入遥控器编程模式

2. 选择编程项

有9种不同的提示音循环鸣叫，当听到2声“beeb- beeb-”短音后，2秒钟之内将油门杆拉到最低，“进角”项目即被选择。

3. 选择项目值（参数值）

该项目有3个选项可选择，对应3种提示音。当听到3声“beeb- beeb- beeb-”短音后，2秒钟之内将油门杆拉到最高，特殊提示音“♪ 5 6 5 6”，表示“进角”已被设置为“高进角”，并被保存。

4. 退出编程模式

听到特殊提示音“♪ 5 6 5 6”后，2秒钟之内，将油门杆拉到最低，即退出编程模式。之后进入正常的开机模式。