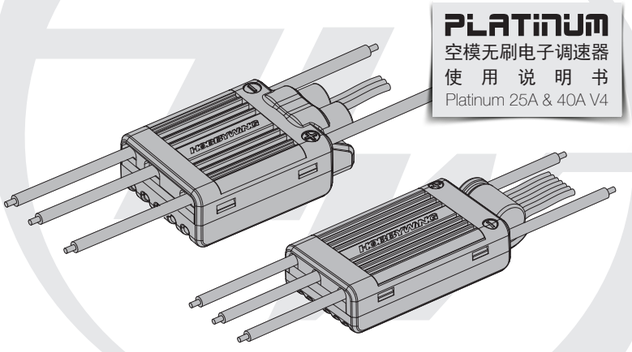
HOBBYWING®

PLATINUM
空模无刷电子调速器
使 用 说 明 书
Platinum 25A & 40A V4



感谢您购买本产品！在使用之前，请仔细阅读本声明，一旦使用，即被视为对本声明全部内容的认可和接受！请严格遵守手册安装和使用该产品，无刷动力系统功率强大，错误的使用可能导致人身伤害和设备损坏，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！我们有权在不经通知的情况下变更产品设计、外观、性能及使用要求。关于不同语言版本的免责声明可能存在语义差异，中国大陆地区以中文版为准，其他地区以英文版为准。

01 产品注意事项

- 使用本产品前，请认真查看各动力设备以及飞行器的使用说明书，确保动力搭配合理，避免因错误的动力搭配导致电机超载，最终损坏电调。
- 安装本产品时，由于需要进行焊接，连接等操作，所以请务必确保所有电线和连接部件绝缘良好，短路将会毁坏本产品。对本产品的相关线材进行焊接操作时，为保证焊接牢靠，请使用足够功率的焊接设备进行焊接。若连接不良，您可能不能正常控制飞行器，或出现设备损坏等其他不可预知的情况。
- 使用本产品时请远离不安全因素，如障碍物，人群，高压线等。请严格按照本手册中规定的工作环境置（如电压，电流，温度等参数）使用，虽然本产品有相关保护措施，但极限的使用还是有可能会对本产品造成永久性的损坏。
- 使用完毕后，切记将电源切断。如使用电池未断开，电调有可能会误驱动电机转动，造成不可预知的危险，若长时间连接电池，电池最终会被完全放电，进而导致电池或电调出现故障。

02 产品特色

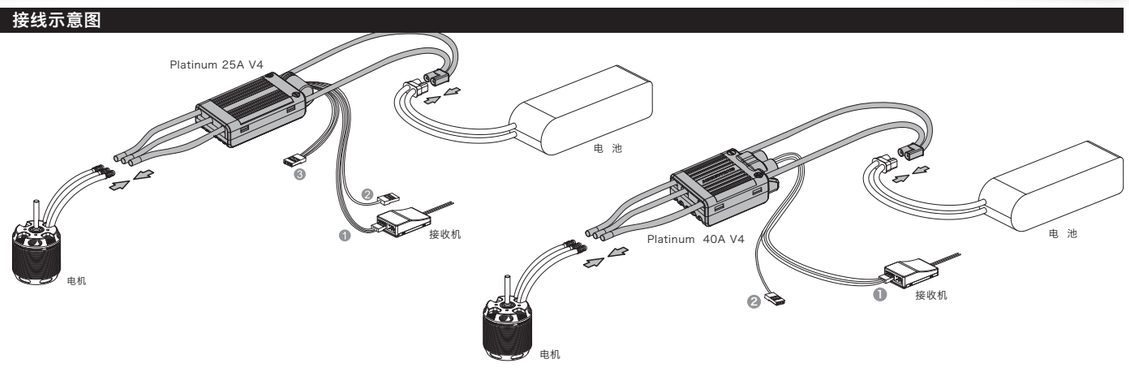
- 采用高性能32位微处理器，运行频率高达72MHz；微处理器采用独立的稳压IC给供电，具有更好的抗干扰能力，大大降低失控的可能性。
- 采用独立的开关稳压BEC，输出电压可调。BEC模块和电调其他电路相互独立，当电调功率板出现烧毁等故障时，最大限度保证BEC正常输出，提供救机机会。
- 采用同步整流驱动效率优化技术（DEO---Driving Efficiency Optimization），油门响应更线性，驱动效率更高，电调温度更低。
- 具有“固定翼模式/直升机外部定速模式/直升机精灵定速模式/直升机存储定速模式”4种飞行模式。
- 直升机模式下具有缓启动功能；
- 具有直升机定速功能，定速感度可调，易于操作。在负载急剧变化的情况下，保证主旋翼转速稳定，定速效果优异。
- 具有熄火降落反悔时间选择功能，在设定的时间内可人工中断熄火降落过程并快速重启电机，避免因操控失误而坠机。
- 具有飞行数据记录功能，可记录当次飞行的最低电压、最高温度数据、标定转速，也可实时输出电调工作数据（需要WIFI Express模块和手机端APP）；
- 具有转速（RPM）信号输出接口，可实时输出电机转速；
- 具有反推功能，可使像真机固定翼模拟真实飞机降落后螺旋桨反转产生反向推力，减小滑行距离快速停止。
- 具有独立的参数设定接口，可连接LCD参数设定盒或WIFI Express模块进行参数设定；
- 支持WIFI无线调参，通过手机端（苹果&安卓）APP可完成参数设定，升级电调，查看记录数据等操作（需要WIFI Express模块）。
- 支持电调在工作过程中实时查看数据，可通过WIFI Express模块将数据实时传输到手机端APP进行查看。
- 支持在线读取、设定电调参数，查看速度曲线表（直升机存储定速模式下）以及升级电调固件（需要LCD参数设定盒与PC机或WIFI Express模块与HW Link APP）
- 具有启动保护、温度保护、电容温度保护、过负荷保护、油门信号丢失保护、输入电压异常保护等多重保护功能，有效延长电调使用寿命；

03 产品规格

型 号	Platinum 25A V4	Platinum 40A V4
持续/瞬间电流	25A/40A	40A/60A
输入电压	3-6S LiPo	3-4S LiPo
BEC	开关稳压BEC，输出电压6V/7.4V可调；输出电流持续3A，瞬间7A	开关稳压BEC，输出电压5-8V可调；输出电流持续7A，瞬间18A
输入/输出线	黑色&红色16AWG硅胶线 / 黑色16WG硅胶线	黑色&红色14AWG硅胶线 / 黑色14WG硅胶线
独立参数编程接口	用于连接LCD参数设定盒或WIFI模块	用于连接LCD参数设定盒或WIFI模块
尺寸/重量	47x22x10mm / 27g	48x30x15mm / 47g
应用范围	250级电动直升机（主旋翼桨长150-300mm）,电动固定翼，多旋翼飞行器	300级电动直升机（主旋翼桨长280-325mm）,电动固定翼，多旋翼飞行器

04 使用向导

1 接线示意图



① 油门信号线（白、红、黑）：插入接收机油门通道或无副翼系统对应通道，具体视接收机类型及无副翼系统类型而定。其中白线用于传送油门信号，而红线和黑线分别并联在内部BEC的输出端（即BEC电压输出线和地线）。
② RPM信号线（黄）：插入无副翼系统转速输入通道；（当使用外部定速时，可使用该RPM信号线提供转速信号输入。）
③ 独立参数编程接口（短的白红黑线）：用于连接LCD参数设定盒或WIFI模块。

2 正常的开机过程

开启遥控器，将油门摇杆打到最低点 → 电调接上电池，电机鸣叫“♪123”提示音，表示上电正常 → 随后发出N声短鸣音“哔-”，表示锂电池节数 → 最后发出一声长鸣音“哔——”，表示系统准备就绪，随时可以起飞

3 油门行程校准操作方法

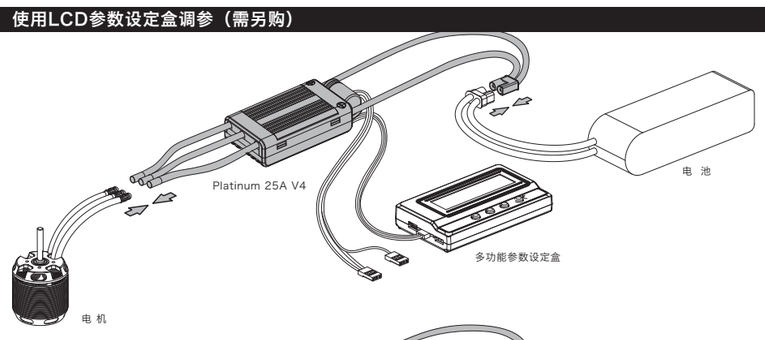
开启遥控器，将油门打到最高点 → 电调接上电池，马达鸣叫“♪123”提示音，表示上电正常 → 等待5秒，马达发出“哔-哔-”双短鸣音，表示油门最高点校准成功 → 将油门摇杆推到最低，等待1秒，油门最低点校准成功 → 马达发出N声鸣音，表示锂电节数 → 马达发出长鸣音“哔——”表示系统准备就绪，可随时起飞

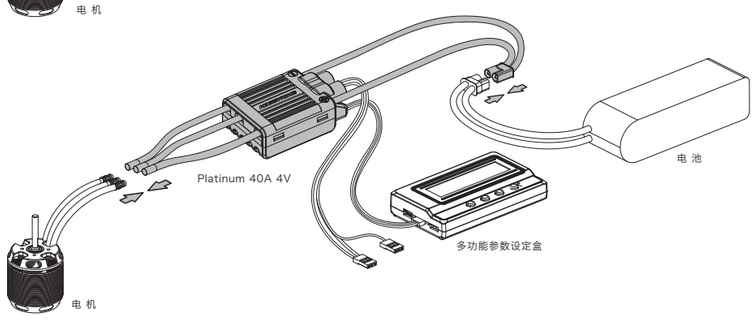
- 电调的油门行程出厂默认值为1100μs—1940μs（Futaba标准）,当首次使用电调或者更换其他遥控器使用时，均应重新设定油门行程。
- 进行油门行程校准时，请将油门曲线设置为Normal，并确保遥控器油门最高点对应的油门值为100%，油门最低点对应的油门值为0%。

05 参数设定与电调运行信息查看方法

- 本电调可进行参数设定，以满足不同的飞行需求。
- 本电调会记录当次飞行的标定转速（仅在存储定速模式下可查看且断电不会消失）、最低电压、最高温度等信息，所以当此飞行结束后如需查看，请不要断开电源保持电调处于供电状态，连接LCD参数设定盒或WIFI Express模块即可查看。断电后信息将不会保存。

1 使用LCD参数设定盒调参（需另购）



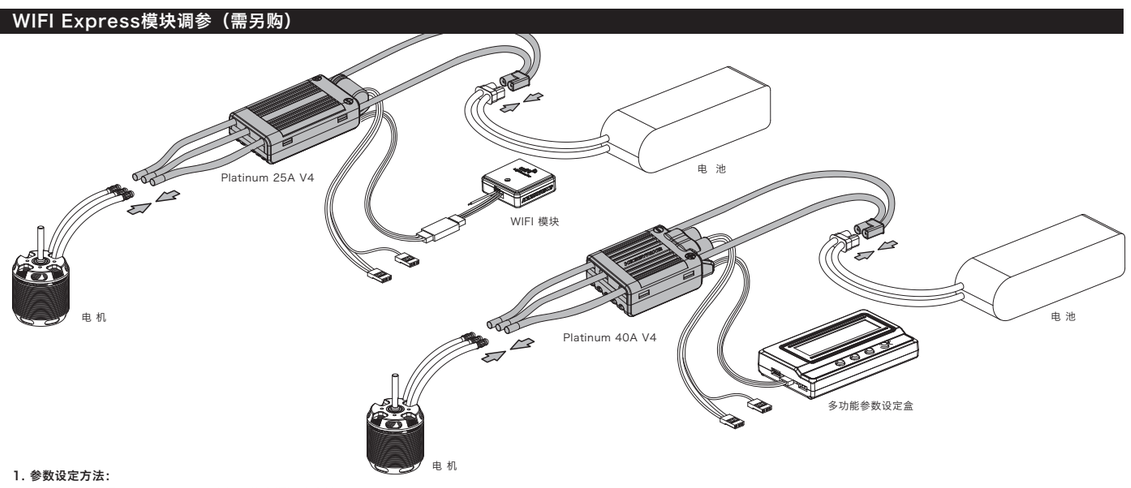


更改任意参数设定值后，电调均需重新上电，新的参数设定值才可生效。

1. 参数设定方法：
- 按上图连接电调与LCD参数设定盒，将电调连接电池；
- 按“OK”键连接设定盒与电调，连接成功后将显示电调当前的固件版本号；
- 成功进入参数界面以后，按“ITEM”键即可浏览参数项，按“VALUE”键即可更改该参数项的设定值；
- 更改设定值以后，按“OK”键即可保存修改后的设定值；
- 重复第三第四步操作可修改其他参数项设定值；
- 参数设定完成后，断开电调与电池连接，拔掉电调与参数设定盒连接线，将电调断电以后重新上电即可运行新的参数设置进行工作。

2. 电调运行信息查看方法：
- 按上图连接电调与LCD参数设定盒；
- 按“OK”键连接设定盒与电调，连接成功后将显示电调当前的固件版本号；
- 成功进入参数界面以后，按“R/P”键进入数据记录界面，继续按“R/P”键即可循环浏览电调运行信息；

2 WIFI Express模块调参（需另购）



1. 参数设定方法：
- 按上图连接电调与WIFI Express模块，将电调连接电池；
- 打开手机WIFI设置，连接WIFI模块（默认名称为：HW-WIFILINK，密码：12345678，用户可自行更改）。
- 成功连接以后，打开手机端“HW Link”软件，点选连接电调按钮，即可对电调进行参数更改，查看数据记录等操作。
- 成功保存参数以后,断开手机APP与电调的连接，拔掉WIFI Express模块，将电调断电以后重新上电即可运行新的参数设置进行工作。

2. 电调运行信息查看方法：
- 按上图连接电调与WIFI Express模块；
- 打开手机WIFI设置，连接WIFI模块（默认名称为：HW-WIFILINK，密码：12345678，用户可自行更改）。
- 成功连接以后，打开手机端“HW Link”软件，点选连接电调按钮，成功连接后，点击数据记录按钮选择空模即可查看记录数据。

3. 电调实时数据查看方法：
- 按上图连接电调与WIFI Express模块；
- 打开手机WIFI设置，连接WIFI模块（默认名称为：HW-WIFILINK，密码：12345678，用户可自行更改）。
- 成功连接以后，打开手机端“HW Link”软件，不要点选连接电调按钮，直接点击数据记录按钮选择空模进入记录数据界面。
- 在数据记录界面点击实时数据，进入实时数据界面，填写齿轮比（无就填1），电机极对数（电机极数的一半），点击确定。
- 电调工作以后会传输实时数据，可以通过该界面查看。

06 可编程参数项及说明

一、可编程参数项目

1）电调有四种飞行模式，每种模式下的可调参数见下表：

飞行模式	固定翼模式	直升机外部定速模式	*直升机精灵定速模式	直升机存储定速模式
锂电节数	可调	可调	可调	可调
低压保护模式	可调	可调	可调	可调
低压保护阈值	可调	可调	可调	可调
BEC 输出电压	可调	可调	可调	可调
响应时间	无此功能	该功能变为开启或关闭缓启动	可调	可调
定速参数P	无此功能	无此功能	可调	可调
定速参数I	无此功能	无此功能	可调	可调
熄火降落反悔时间	无此功能	无此功能	可调	可调
快速重启加速时间	无此功能	无此功能	可调	可调
刹车类型	可调	无此功能	无此功能	无此功能
刹车力度	可调	无此功能	无此功能	无此功能
进角	可调	可调	可调	可调
电机转向	可调	可调	可调	可调
DEO开关	可调	可调	不可调，强制开启	不可调，强制开启
启动力度	可调	可调	可调	可调

2）可编程参数项目对应可编程设定值表（带*的为出厂默认设置）：

参 数 项		参 数 值			
1	飞行模式	固定翼模式	直升机外部定速模式	*直升机精灵定速模式	直升机存储定速模式
2	锂电节数	*自动计算	3-6节		
3	低压保护模式	*软关断	硬关断		
4	低压保护阈值	关闭	2.8V-3.8V(默认3.0V)		
5	BEC 输出电压	5-8V（默认6V）			
6	响应时间	0-21（默认13）			
7	定速参数P	0-9(默认4)			
8	定速参数I	0-9(默认5)			
9	熄火降落反悔时间	0-90秒 (默认25秒)			
10	快速重启加速时间	1-3秒（默认1.5秒）			
11	刹车类型	*无刹车	普通刹车	比例刹车	反转刹车
12	刹车力度	0-100%（默认0%）			
13	进角	0°-30°（默认15°）			
14	电机转向	*默认	反转		
15	DEO开关	*开启	关闭		
16	启动力度	1-7（默认3）			

二、可编程参数项目说明

1. 飞行模式：
- **固定翼模式：**适用于固定翼飞行器以及多旋翼飞行器，该模式下，油门高于5%（包含5%）才启动电机，油门响应迅速；
- **直升机线性/外部定速模式：**适用于不使用任何定速设备的直升机飞行器或者使用外部定速设备的直升机飞行器，调整为该模式时，响应时间选项变为缓启动开关设置，该模式下油门高于5%（包含5%）才启动电机，启动后有两种运行方式：
  1）设置为缓启动开（响应时间选项调整为1-21任意值）时，电机以较柔和方式启动，在缓启动完成后以较快的油门响应加速至当前油门值；
  2）设置为缓启动关（响应时间选项调整为0）时，无缓启动，油门响应迅速。

关于缓启动开关的选择：
  1）不使用任何定速设备时，请设置为开；
  2）使用外部定速设备（如陀螺仪）时，请设置为关，避免与外部定速设备的缓启动功能发生冲突，同时请将DEO开关设置为关。
- **直升机精灵定速模式：**适用于使用本电调进行定速飞行的直升机飞行器，该模式下油门高于40%（包含40%）才启动电机，电机以超柔和方式启动，在缓启动过程中完成转速标定，待转速稳定后进入定速运行状态。
- **直升机存储定速模式：**适用于使用本电调进行定速飞行的直升机飞行器，该模式下油门高于40%（包含40%）才启动电机，电机以超柔和方式启动，完成缓启动后转速稳定进入定速运行状态。每次从其他模式调整至该模式时需要做一次转速标定，才可以正常运行定速功能，以后保持在该模式下就不需要反复做转速标定了。

2. 锂电节数：
可自动计算，也可手动设置电池节数。选择自动计算，将按照单节电池3.7V计算电池节数。使用LiFe或者LiHV电池，若出现电调自检过程中鸣叫电池节数错误，可调节此项纠正检测；
Platinum 25A V4 手动调节电池节数为：3-6节；
Platinum 40A V4 手动调节电池节数为：3节，4节。

3. 低压保护模式：
- **软关断：**触发低压保护后输出功率将逐渐降低为总功率的50%；
- **硬关断：**触发低压保护后，立即断开动力输出；

4. 低压保护阈值：
2.8V-3.8V可调，步进为0.1V，该值为单节电池的电压值，若您使用的是3节锂电池，那最终的保护电压即为设置的值×3。默认为3.0V；

5. BEC输出电压：
设置电调内置BEC的输出电压。
Platinum 25A V4：6V/7.4V两档调节，默认6V；
Platinum 40A V4：5-8V可调，步进0.1V每阶，默认6.0V。

6. 响应时间：
- 调节油门的响应速度，数值越大，油门响应速度越慢。
- 该值在固定翼模式下调节是无效的；
- 在直升机线性/外部定速模式下变为缓启动开关，选择0为关闭，选择1-21任意值为开启；
- 在直升机精灵定速或者存储定速模式下5-21可调（设置0-5之间的数值皆为5），调节步长为1，默认为13；（建议使用默认设置）。

7. 定速感度P：
控制电调在维持定速过程中补转的程度，数值越大，出现转速不足或转速过高时回归目标转速的程度就越大，该功能需要配合定速感度I设置；

8. 定速感度I：
当转速低于或超过设置的过预期值时，电调会进行转速补偿。该参数用于调整补转的程度大小。参数过大将造成补转过度，参数过小将引起补转不足；

9. 熄火降落反悔时间：
该功能仅在“直升机精灵/存储定速”两种模式下有效。在设定的时间内将油门摇杆从40%以上推至25%~40%之间任意位置后，再推回40%以上，电调从输出关闭状态可以不经过缓启动快速起动电机并将电机加速至油门摇杆当前油门值应有的转速（加速率为设定的快速重启加速时间），完成熄火重启。油门低于25%，或者将油门摇杆保持在25%-40%的时间超过设定的反悔时间，熄火降落反悔时间设置都将不生效，油门再次高于40%以后电调将执行“直升机精灵/存储定速”两种模式下默认的启动过程。

10. 快速重启加速时间：
1-3秒可调，步长为0.5秒，默认1.5秒。该参数控制在设定的熄火降落反悔时间内若执行快速重启时，电机从静止加速到全速所需的时间。（该功能为熄火降落反悔时间设置功能的附属功能，仅在熄火降落反悔时间功能有效的情况下才有效）

11. 刹车类型：
- **普通刹车：**设置为该功能时，油门摇杆归零后，电调将按照设定的刹车力度使电机停转。
- **比例刹车：**设置为该功能时，遥控器上的油门行程20% - 100%对应电调油门输出的0%-100%，遥控器上的油门行程20%-0%对应刹车力度0-100%。
- **反转刹车（反推）：**开启反转刹车功能后，RPM转速输出线将变为反转信号输入线（信号范围和油门行程一致），将该线接入到接收机的一个空闲通道上，通过遥控器控制该通道，实现控制电机转向切换，运行过程中rpm信号传输线和油门信号线其中任意一个信号丢失都会触发油门信号丢失保护。

12. 刹车力度：
设定普通刹车功能下油门归零以后，电机停转的速度，数值越大，电机刹停的力度就越强，电机从旋转到停止的时间也就越短。0-100%可调，步长为1%，默认为0；（该功能仅在普通刹车模式下有效）

13. 进角：
调节电调驱动电机的进角，0-30°可调，步长为1°，默认为15°；

14. 电机转向：
设置电机转向，若您连接好电机与电调以后，默认电机为正转，则设置为反转后电机将反转，若默认电机为反转，则设置为反转后电机将正转；

15. 同步整流：
当飞行模式为固定翼模式或者直升机外部定速模式时，可选择开启\关闭，当飞行模式为直升机定速（精灵\存储）模式时，固定为开启，开启同步整流将带来更好的油门线性。

16. 启动力度：
调整电机启动时的启动力度，数值越大启动力度越大，1-7可调，默认为3。

07 定速功能说明及设置

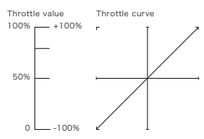
1 电调定速说明：

通过转速标定，建立电机转速-油门值对应曲线，然后在遥控器上将油门值设置为某一固定值，即输出该油门值对应转速，并在电机负载变化时维持该转速不变。
- 在“直升机精灵定速模式”下，电调在断电以后不会存储电机转速-油门值对应曲线，所以每次电调通电以后，都要执行一遍转速标定，然后才能正常使用定速功能。该模式下，由于电池放电能力等差异，将导致每一次标定的转速有细微区别，最终将导致在同一个油门值下，使用不同的电池会有转速上的细微差别，但并不影响定速效果。
- 在“直升机存储定速模式”下，电调在转速标定以后会存储电机转速-油门值对应曲线。所以从其他模式调整到该模式后，首次通电使用时需要执行一次转速标定，以后电调断电并重新上电就不需要再去执行转速标定。若从存储定速模式调到其他模式并保存，再调回存储定速模式，电调存储的电机转速-油门值对应曲线就被清除，因此需要再次执行一遍转速标定。以后保持在存储定速模式下，就会一直执行保存的电机转速-油门值对应曲线。第一次转速标定建议使用状态较好的电池，标定完成后，更换不同放电能力的同节数电池再次飞行，在同一油门值下的转速将与第一次飞行时一致，保持手感一致性。

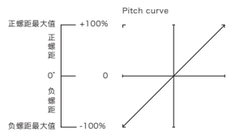
2 转速标定：

1. 转速标定原理：
转速标定过程中电调会根据实际输入的电池电压结合电机的实际KV值，自建一个电机转速-油门值对应曲线。因此标定时需要电池为满电，为了不使直升机起飞，需要保持主旋翼螺距为零度。
一般标定转速时使用遥控器默认设置的油门曲线与螺距曲线，如图所示：

油门曲线：



螺距曲线：



注意：转速标定的时需保持主旋翼螺距为0°，油门值高于40%（建议使用50%）。

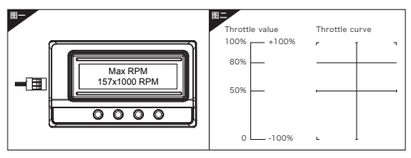
2. 转速标定过程：
- 建议用户使用默认的油门曲线与螺距曲线。（若不想使用默认的设置，请保证电机转起来时的油门为50%，主旋翼螺距为0度）
- 遥控器开机，油门在最低位值，等待电调自检完成。
- 若设置了油门锁请将油门加锁，随后将油门摇杆推至50%，然后解锁油门锁，未设置油门锁的可直接将油门推至50%。
- 电调驱动电机旋转，直升机主旋翼会开始缓慢加速旋转（由于主旋翼螺距为零度，直升机不会升空，但请注意安全），等待缓慢加速完成，主旋翼转速稳定后，将油门锁加锁，或将油门摇杆推至最低。
- 电调不再驱动电机旋转，直升机主旋翼开始减速停转。
- 转速标定完成。

注意：执行转速标定前请先做油门行程校准。首次使用该电调已做过油门校准的无需重复操作，一般新电调使用时做完油门行程校准后，不恢复出厂设置就不需再次做油门行程校准（更换遥控器与接收机除外）。

3 定速功能设置：

- 电调的最佳定速油门区间为70%-90%，设置定速油门请尽量在这个范围内，较低的定速油门会使电调一直在低效率工作，较高的定速油门给电调预留的补转空间就会很小，负载较高的时候有可能会出现补转不足导致掉转的问题。若出现此情况，建议更换电机或更换齿比；（更换电机、齿比后均需重新标定转速）
- 直升机存储定速模式下，使用性能较好的电池完成转速标定后，若使用性能较差的电池飞行，可能对该电池造成损害。
- 在存储定速时，不同的电池包只要里面电芯数一样就能带来稳定的转速，即使是在更换电池时都不会变化。但是不同电芯数的电池包不能得到补偿。比如，在存储定速时，不能用4S电池包的来校准转速，然后用6S电池包以相同转速运行。
- 通过设定PI参数，用户选择自己合适的手感。存储定速模式下，链接手机或者PC可查看油门和速度的对应表。

1、在“**直升机存储定速模式**”下可以看到标定的转速（Max RPM），并且不必如“直升机精灵定速模式”每次上电均需要进行标定转速，所以更加方便一些，建议装好机后电机与齿比、电池节数固定的用户使用该模式，此模式下只要齿比准确，计算得出的定速油门对应的主桨转速也是比较准确的。下面举例说明该模式下的定速设置：
- 在“**直升机存储定速模式**”下，转速标定完成后连接LCD参数设置盒或者WIFI Express模块，参考电调运行信息查看方法的操作，找到如**图一**所示记录：(图中数值只是举例，具体以实际显示数值为准。该值为电机在100%油门下所能达到的最大电气转速。)
- 以一级减速器的直升机为例，电机为10极，电机齿为13T，主齿为120T。即齿比为9.3，根据如下公式可得主旋翼100%油门下的转速。
  公式：主旋翼100%油门转速 = Max RPM ÷（电机极数÷2）÷齿比
  例中的主旋翼100%油门转速即为157*1000÷（10÷2）÷（120÷13）可得约为3400转
- 如果3D飞行时的主旋翼需要保持2700转，即需要设定的定速油门为2700÷3400可得约0.8，即需要设定油门值为80%。此时需要将3D（比如IDLE1）的油门曲线设置为80%一条水平线，如**图二**：
  以后飞行的时候从Normal油门曲线起飞以后直接切到IDLE1就可以以80%油门2700转的定速进行3D飞行了。



注意：一般来说，高级一些的遥控器可以设置并保存2-3组油门曲线的IDLE设置（每组IDLE下的螺距根据实际需求自己调整），并且可以在飞行过程中来回切换这些设置，从而达到设置多个定速油门来满足不同的飞行转速需求（比如如图设置方法设置IDLE1为70%油门，IDLE2为80%油门，IDLE3为90%油门，这样就有三个不同的定速档，来满足不同的飞行需要）。

2、在“**精灵定速模式**”下，由于无法查看Max RPM，所以用户需要提前将遥控器设置好，并借助外部设备（如转速查看器）查看主旋翼的转速，最终确定需要设置的油门值。这里也可以粗略预算一下需要设置的油门值，比如电机KV值为480KV，12S满电锂电池，电机齿13T，主齿110T，这样可以得到主旋翼的最大转速大致为：电机KV值×电池电压÷齿比即为480*12*4.2*13÷110=约2850转，若要飞2150转，2150÷2850=约0.75即75%油门，实际再根据个人感觉或者转速查看器看到的转速做调整。

08 警示音及保护功能说明

一、警示音说明：

保护情况	提 示 音	说 明
输入电压不正常保护	哔哔、哔哔、哔哔、哔哔…	输入的电压不在规定的输入电压范围内
油门信号丢失保护	哔、一、哔、一、哔、一…	电调未检测到油门信号输入
油门摇杆未归零保护	哔、哔、哔、哔…	电调检测到油门值不为0%油门
油门行程过小保护	哔、哔、哔、哔…	进行油门行程校准时，设置的油门行程过小
电调温度保护	哔哔、哔哔、哔哔、哔哔…	电调内部温度超过规定的保护温度
电调低压保护	哔哔哔哔、哔哔哔哔、哔哔哔哔…	工作电压低于设置的保护电压

二、保护功能说明：

1. 启动保护：
启动过程中，电调会检测电机转速，当转速出现停止上升或者转速提升不稳定的情况，则判断启动失败，若此时油门小于15%，电调会自动尝试重新启动；若此时油门大于20%，需将油门归零后重新启动。（出现这种情况的原因可能有：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. 油门信号丢失保护：
当电调检测到油门遥控信号丢失0.25秒以上即立即关闭输出，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。

3. 温度保护：
当电调工作温度超过 110 摄氏度时，电调会逐渐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50%，以保证马达仍有动力，避免因动力不足而摔机。温度下降后，电调会逐渐恢复最大动力；上电时电调温度不可超过70度，否则无法启动。(以上为软关断保护方式，若选择硬关断，则直接切断动力)

4. 低压保护：
当电调工作电压低于设定的保护电压时，电调会逐渐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50%，以保证马达仍有动力可以降落，更换新电池重新上电后恢复正常。

5. 过负荷保护：
当负载突然变得极大或者电机失步时，电调会切断动力，并自动重启动，重启动后若负载依旧很大或者电机依旧出现失步，将彻底切断动力。