

# Swiwin Turbine

## 无刷系列涡喷发动机使用说明书



### 有限责任保固

涡喷发动机的使用寿命，与操作环境，操作手法有直接关系，涡喷发动机使用最精简的结构达到最极端的工作状态，每个零配件皆为极致化的设计生产，工作条件极为严苛。切勿自行拆解进气道与主轴结构，涡喷发动机一旦拆解，必须依照规范重新精密安装才能达到原有性能，随意的组装将使涡喷本体失去平衡，高速运转下会引起严重的后果。

玄云发动机新品购买者享有一年或使用 25 小时自然损坏保固，使用中若遇疑问或操作问题，请与销售部门联系。

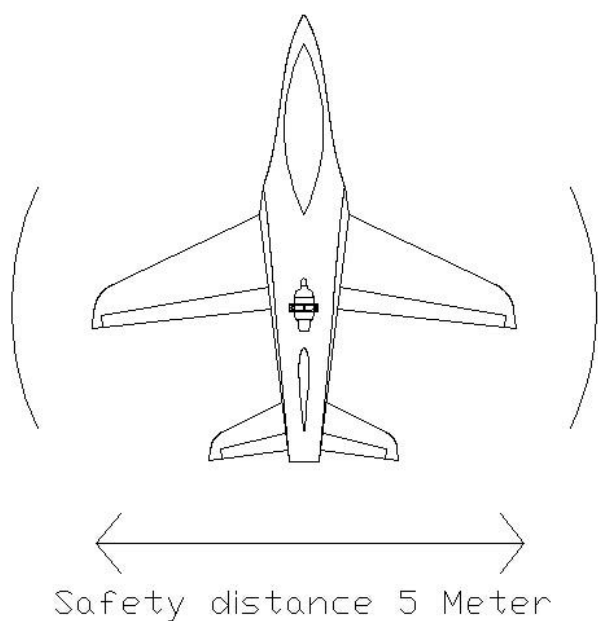
### 第一章 安全须知

感谢您购买 Swiwin 玄云航模专用微型涡喷发动机，玄云涡喷发动机仅限制使用在航模上，涡喷发动机的工作状态实质为高度极端的机械工作，存在有一定的危险性，操作者使用前必须熟知操作要点与认识风险，不慎操作容易造成涡喷本体损坏与人员伤害，请仔细阅读说明书上的操作指示，严格遵守操作规定。如果您是第一次操作涡喷发动机，请在有操作经验人的带领之下学习操作。

第一次启动涡喷发动机之前，请仔细阅读本说明书。

#### 一、安全距离

涡喷发动机在极高的旋转速度下工作，发动机运转时，一定要保持安全距离，涡喷发动机前方保持三米距离，左右侧保持五米距离。



## 二、准备灭火器，强力吹风机与耳罩

随时准备灭火器，必须使用  $CO_2$  二氧化碳灭火器，并使用耳罩阻隔巨大的音压，防止听力受损。严禁使用干粉灭火器，干粉若喷入发动机内，会造成轴承严重磨损。

## 三、使用专用润滑油

使用的燃料煤油或柴油内，必须兑入 4% - 5% 的涡喷专用润滑油，推荐使用美孚飞马二号涡喷专用润滑油。



#### 四、其他安全事项

当涡喷发动机运转时，进气口的吸气犹如真空状态，绝对不能把手靠近发动机的进气道附近，进气道周围保持净空，电线妥善固定，并装上防护网。涡喷发动机吸入异物会造成严重损坏。

涡喷发动机工作时会产生大量高温热气，排气温度可高达 650 摄氏度，注意周围隔热与防温措施。绝对禁止在室内启动，涡喷发动机会消耗大量氧气，造成人员窒息，排出的热气与强大气流有引燃干燥易燃物，吹散杂物危险。

涡喷飞机飞行速度快，需绝对注意空域与地面安全情况。



#### 警告：

涡喷飞机的飞行速度与相同推力的涵道飞机相比，飞行速度要快很多，由于涡喷的喷气速度大幅度超过涵道，涡喷飞机能够轻松的达到 300km/hr 的速度，安装的飞机必须注意舵面的可靠性，严禁俯冲加速造成飞机解体，在空域宽广视野良好下才能飞行，飞机应该加装减速煞车设备。美国 AMA 协会对航模的最高速度限制为 320km/hr。

## 第二章 安装

### 一、启动前检查事项：

准备灭火设备

对油箱加油，煤油与柴油黏度高，应该慢速加油，防止加油过程压力过大挤爆油箱

妥善固定涡喷油泵，油泵工作时会产生力矩抖动，造成油管折压

加油时应该关闭球阀，防止加油时燃料进入发动机内造成积油

启动涡喷发动机时，进气口对准迎风方向

检查煞车

最后才可以启动涡喷发动机

### 二、涡喷关车操作

将涡喷发动机进气口对准迎风方向再行熄火，熄火后立即关闭球阀  
涡喷发动机完全冷却后关闭接收机电源  
如果熄火后，发动机未进入自动冷却程序，应立即采用手动冷却  
收藏飞机时应该把油箱内的燃料抽乾，防止意外

### 三、燃料系统

涡喷发动机的燃料油管，油泵之前属于负压区，油泵之后属于高压区，高压区必须使用外径 4mm，内径 2.5mm 的硬质油管，建议采用日本森田硬质 PU 气管，油泵的安装位置，以尽量缩短负压区油管长度，所有的油管必须紧密连接，使用环形油管夹或细铁丝固定，油管接口必须防止进入气泡或漏油现象，不建议使用扎线带固定油管接口，整个油路系统内径不得小于 2.5mm。拆除油管时应压下快速插头的黑色释放压片才能拔出。发动机与油泵拆卸时，接头外部应保留小段油管，并使用打火机将油管加热软化后夹扁密封，防止灰尘进入。油泵内部为非常精密的齿轮，一个细小的棉絮进入油泵齿轮，都会造成工作不稳定，是造成发动机熄火的最大隐患，必须认真对待防尘问题。

应使用金属材料的油堵，不能使用螺丝当做油堵，不能使用硅胶材质的油堵、连接器、油管，使用耐汽油的透明油管最佳。油泵为精密安装零件，不可自行打开。

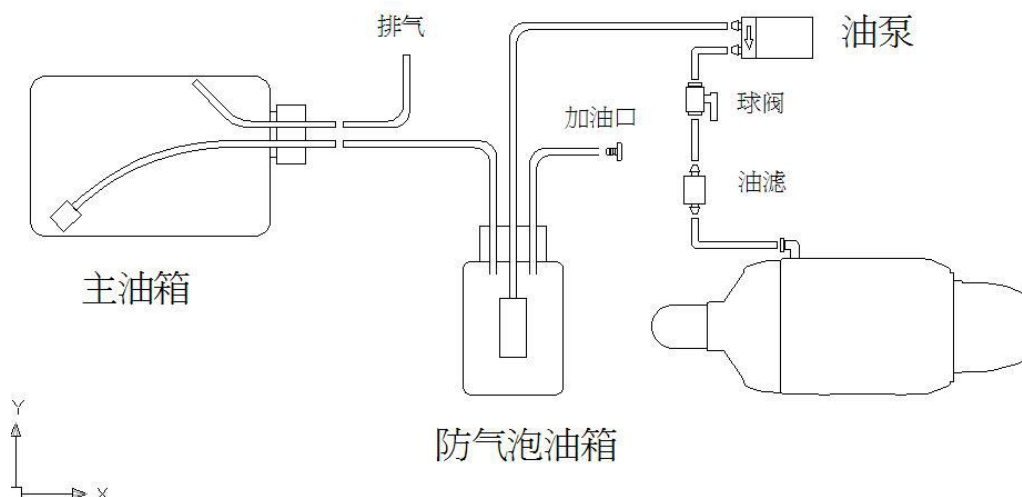
必须使用大流量油滤，并经常检查清洗，不建议使用铜烧结滤芯以及平面网状滤芯，必须使用立体网状结构的大流量油滤。

确定油管连接可靠性的方法，将涡喷发动机启动之后，以大油门运转，观察油管中是否存在气泡流动，气泡是导致发动机熄火的主因，必须特别注意。对油箱加油时，应使用低电压对加油泵供电，缓慢加油，煤油与柴油的黏度大，过快的加油速度会对油箱施加很大压力，引起油箱爆开，并且会将压力挤入发动机内造成积油，启动时引起喷大火现象，必须在油泵与发动机之间加装球阀，防止燃料流进发动机内。

### 四、防气泡油箱(UAT)

使用涡喷发动机时必须搭配防气泡油箱，防止气泡进入发动机引起熄火，防气泡油箱置于主油箱与油泵之间，加油时对防气泡油箱加油，并将防气泡油箱内空气排除。

### 五、油箱系统连接图





## 六、彩屏/重启/数据回传 ECU



### 特点：

本 ECU 是针对高性能微型涡喷发动机，所设计的全自动燃油一杆启动控制器，使用 32 位元高速芯片，具有熄火自动重新启动功能，多重保护，彩色显示屏，软件可升级，转速控制精确，油门反应迅速等诸多优点。

### 连接方式：

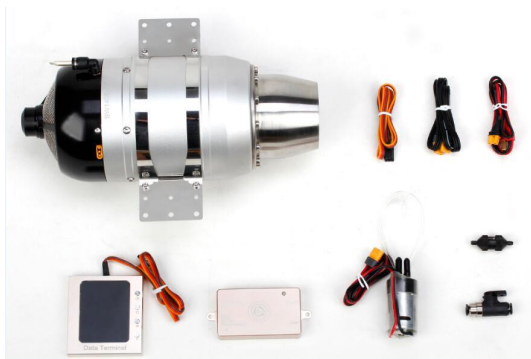
	<p>ENGINE：连接发动机线                  PUMP：连接油泵                  3S LIPO BATT：3S 锂聚电池                  GSU：显示屏                  PPM/SBUS/SBUS2：油门线                  DBUS：数据回传线</p>
 <p>Battery Cable/电池线</p>	 <p>Throttle Cable/油门线</p>



Turbine Cable/发动机线



Fuel Pump/油泵



套装内容



GSU/显示屏

接收机电源：5-8.4V(5S Nimh or 2S Life or 2S Lipo)

动力电电源：9.9-11.1V (3S Life or 3S Lipo)

操作画面：



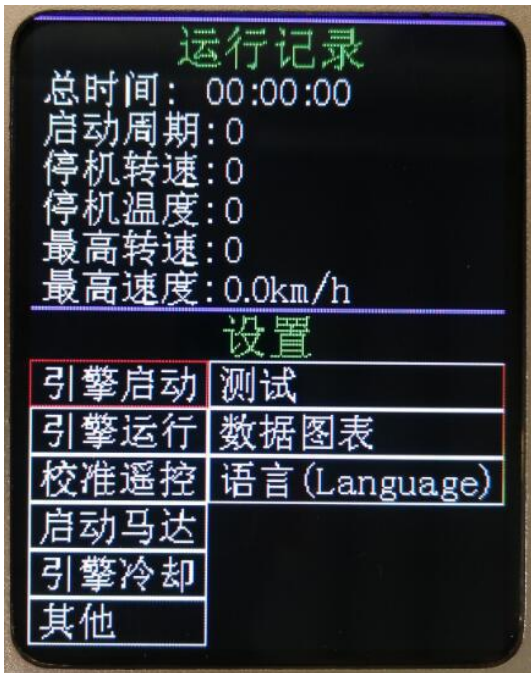
开机画面：

- 1.主画面显示：转速，温度，消耗电流，累计消耗电量，动力电电压，接收电电压，与发动机状态等。
- 2.ACC 代表从怠速到 90%最高速的加速时间，以秒为单位
- 3.油泵值为输出电压 x100，例如最高转速输出 4.0V，则显示 4000
- 4.温度单位可以切换摄氏或华氏，并且具有校正功能



#### 大数据画面

1. 开机画面下，按 C 键，可以进入大显示屏



#### 主菜单：

1. 开机画面下，按 OK 键，即进入主菜单，按 C 可退出回到开机画面。
2. 按+、-键，可上下选择菜单，以红色框表示，选定之后再按 OK 键即可进入该菜单。
3. 语言切换：Language

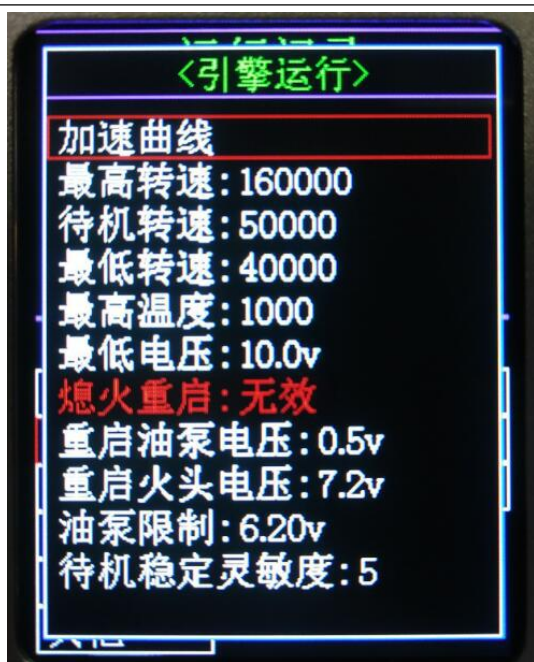


#### 启动：

此菜单为启动时的参数控制

1. 油泵电压：点火时油泵的驱动电压，如果每次点火时油泵无法顺利转动或等待转动的的时间过长，则增加此数值
2. 转速斜率：调整预热到离合器分离之间的转速加速速率
3. 油泵斜率：调整离合器分离之后到怠速之间的给油斜率
4. 自动供油：调整预热到离合器分离之间的给油量
5. 热火头电压，天冷或点火时只冒烟不著火，是火头温度不够高，可以每次略微调高 0.2v 尝试，随意调高容易造成有热火头过热缩短寿命
6. 点火油阀：控制点火时点火电磁阀的开关时间（给油量）
7. 预热温度：出厂值 120 度
8. 预热时间：出厂值 5 秒



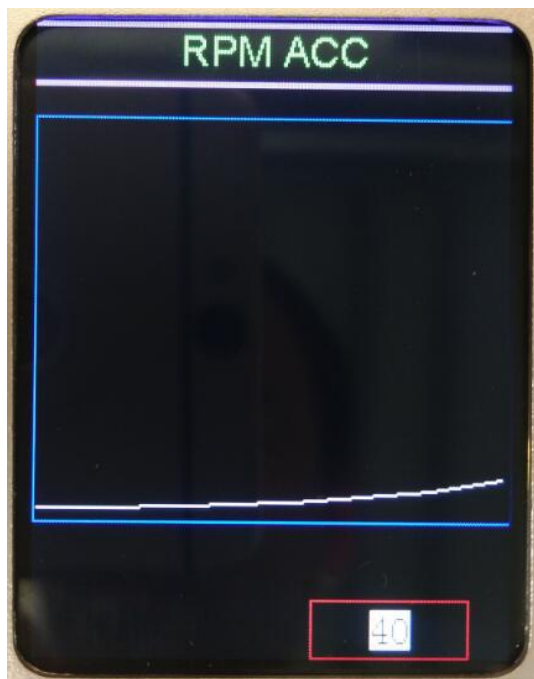


引擎运行：

此菜单控制运行之后的参数

加速曲线见下栏说明

- 1.最高转速：控制发动机的最高运行转速
- 2.怠机转速：控制发动机的怠速转速
- 3.最低转速：设定发动机的最低转速，低于此转速会强制停车或进入重启
- 4.最高温度：启动或运行中超过此温度，会自动降低油料供应，若持续高温，则自动熄火
- 5.最低电压：设定动力电的报警电压
- 6.熄火重启：可设定有效或无效，熄火后自动重启或不动作
- 7.重启油泵电压：控制重启时的油量，使用重启功能时，必须先在地面调整此数值，确保重启成功率
- 8.油泵限制：设定油泵最大输出电压
- 9.怠机稳定灵敏度：控制油泵接近怠速时的油泵稳定延迟时间，通常 SW60 设定为 5-8，SW120-210 设定为 3-5



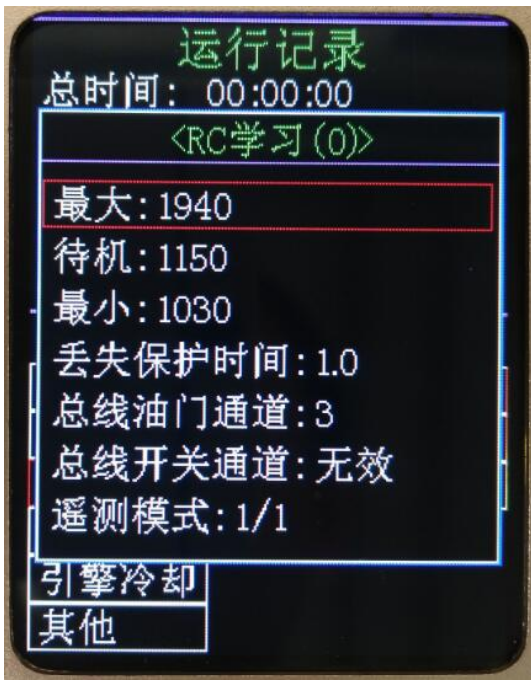
加速曲线：

1.控制发动机的加速速率

2.若因高温天气，高海拔低气压，油品含水量过高引起的加速过程熄火时，发动机必须降低加速速率以求运转稳定

3.最佳调整为，整个加速过程不喷出明火的稳定加速为佳





遥控学习：

1. 由此菜单设定油门行程，Futaba 的遥控器必须将油门通道设置为反相
2. 最大：表示最高油门，油门最大，微调最高
3. 怠机：表示怠速油门，油门最小，微调最高
4. 最小：表示关车油门，油门最小，微调最小
5. 丢失保护时间：为失控保护时间，1.0 表示 1 秒
6. 使用总线功能时，选择油门通道
7. 总线开关通道为，使用一个开关控制启动，如果开启此功能，PPM 输入将会失效，必须使用 BUS 方式输入



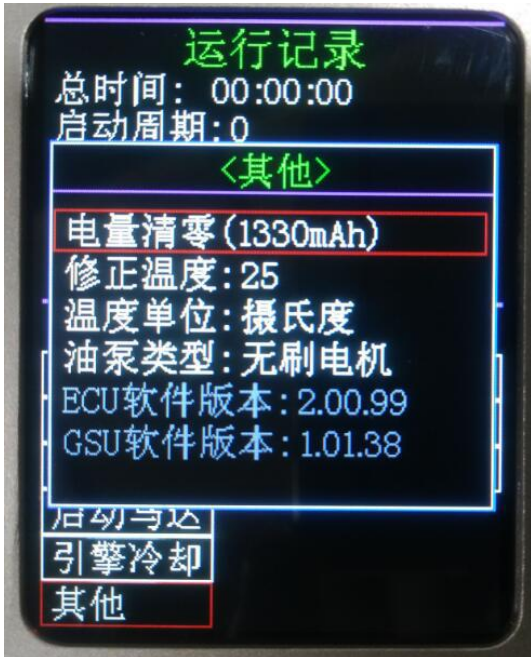
启动马达：

1. 控制启动电机弹出离合器的时间
2. 控制启动电机弹出离合器的电压
3. 控制启动电机运行的电压
4. 电机改变转速时的调整稳定值



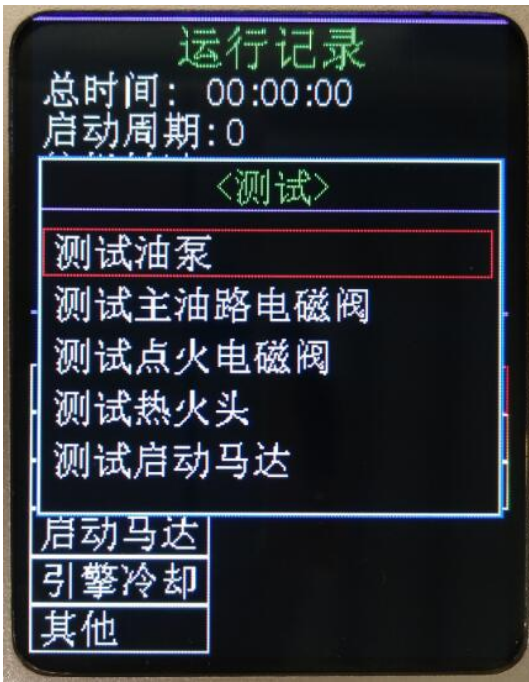
#### 引擎冷却：

1. 设定正常熄火后的冷却转速，正常熄火后自动将发动机冷却至 80 摄氏度时停止冷却。冷却为启动电机持续运转，因为 ECU 无法判断意外熄火时是否有着火状况，所以若非正常熄火，则不会自动进行冷却。意外熄火时也需要尽速冷却以保护发动机，此时可以采用手动冷却的方式，将微调放置最低，油门推至最高，即可进行手动冷却
2. 启动时若温度高于 60 度，也会先进行冷却，直到温度降至 60 度以下，才会开始启动



#### 其他：

1. 累计使用电量清零功能
2. 修正温度热电偶温度
3. 改变温度单位
4. 软件版本
5. 切换油泵种类，有刷油泵或无刷油泵

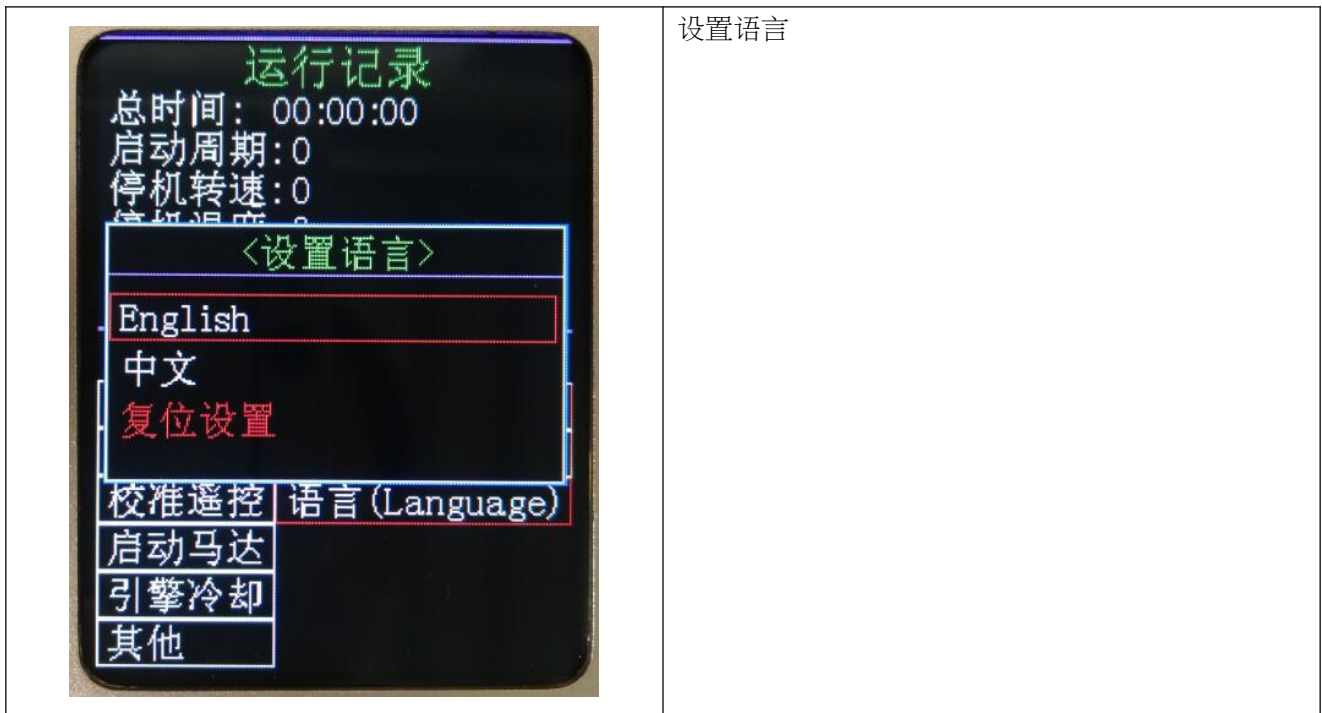


测试：  
 此菜单提供测试发动机各零件的工作状态



数据图表  
 记录发动机运行状态





注意事项：

Futaba 的遥控器必须设定反相，JR 的正相

要启动时，微调必须先关到最低，再开到最高，才能进入准备启动状态

天冷时，柴油或煤油的流动性变差变黏，若无法顺利点火或是点火后温度提升缓慢，可适度增加”油泵电压”

全新品第一次启动或新装机时，启动后必须缓慢加大油门，观察转速表，使转速慢慢增加到最高转速，让 ECU 学习最高转速时的油泵功率数值

### 第三章、启动

#### 一、第一次启动

当您拿到玄云涡喷发动机时，建议安装在稳定的试车台上，进行数次的启动运转测试，检查各项装备，涡喷发动机本体，电路，油路，油滤，防气泡油箱，主油箱等都没有问题之后，再转移安装到模型飞机上。这可以让您在安全的环境下进行各项操作，熟悉性能。

首次启动，先透过测试菜单内的测试油泵功能，将燃料抽入硬质油管中，但不能进入发动机内。把遥控器设定在怠速位置，显示屏会出现”准备启动”字样，表示 ECU 进入了待机状态，随时可以启动。按照安全检查步骤之后，油门推到最大，此时启动电机会转动，再把油门关到最小，此时发动机就自动进入点火启动程序。

如果微调关在最小位置，油门摇杆推最大时，电机也会转动，但油门关至最小时则不会进入启动程序。

#### 二、关车与散热

运转中准备关车熄火时，将油门摇杆与油门微调关至最低，则自动进入关车熄火程序，此时启动电机会带动主轴散热，持续冷却，直到温度降至 80 度以下为止。关车之后完成一次启动循环。

## 第四章 发动机维护与保养

### 一、维修与保养

发动机在使用 25 小时后，需返厂进行保养，主要内容为更换轴承、检查机件、清洁油路、更换内部滤芯、清除积碳、重新动平衡、重新试车调整、ECU 数据清零恢复新品状态，返厂保养时应将整套电子系统连同发动机本体寄回。

封顶维修，若遇严重损伤，本厂提供发动机本体封顶维修服务。

### 二、温馨提示：

拆下发动机或油泵时，必须用小段油管连接油嘴并封闭油管，避免杂质进入发动机或油泵内，即便是非常微小的杂质进入发动机，也有可能引起油路堵塞，或使油泵齿轮故障，导致无故的熄火。

新机安装时，必须仔细清洁油箱，加油泵出油口必须安装油滤，加油嘴使用时严禁接地沾黏灰尘。

发动机关车后的散热直接影响轴承的寿命，关车后务必使其充分冷却。

影响涡喷寿命的关键：过热，重摔，超极限使用，若意外熄火，应将遥控器置于关车位置，以手动方式散热。若重摔，可返厂进行重新动平衡。若吸进异物，叶片碰伤，建议返厂重新进行动平衡，否则轴承寿命将严重缩短。

定期检查油滤，启动后推至最大油门检查油路是否存在漏气产生气泡，做到一个气泡都不能放过。

启动时必须观察喷口火焰情形，若遇异常大火，有可能因为电磁阀封闭不严，使加油时燃料进入发动机内部累积，启动时带出火焰。电磁阀封闭不严有可能因为燃料内夹带的细小砂粒，在电磁阀动作时留下印痕，可在硬质油管中加装球阀，每次关车之后关闭球阀。

若发现发动机底部有燃料渗漏，必须将发动机拆下，排油后在外置试车台上重新启动，若有淹缸现象强行启动，会引起强烈大火。

装机完毕应彻底清除机身内残留异物，发动机吸入螺丝，将造成严重损坏。

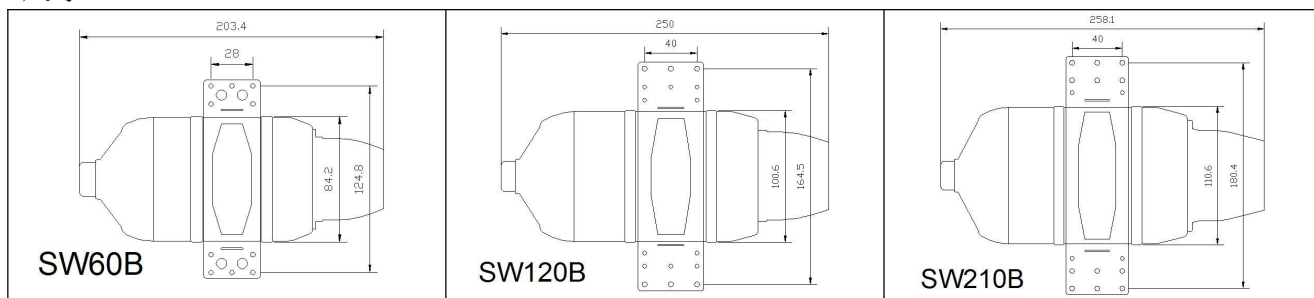
显示屏有干扰现象，只能在地面连接使用，飞机不能携带显示屏飞上天。

寒冷地区使用柴油作为燃料的玩家，要注意柴油在低温下的结蜡情形，容易堵塞油滤，油泵，造成运转不正常。

防气泡油箱的油堵头，不得使用螺丝代替，必须使用标准油堵。

## 第五章 规格

### 尺寸



### 规格

	SW60B	SW120B(140B)	170B(210B)
尺寸	84mm	100mm	110mm
总长度	203mm	250mm	258mm
本体总重量	783 克	1255 克	1457 克

转速	50,000-160,000	38,000-125,000(128,000)	33,000-115,000(120000)
标准推力	6 公斤	12 公斤(14 公斤)	17 公斤(21 公斤)
额定排气温度	650 摄氏度	650 摄氏度	650 摄氏度
最大油门油耗 (90%最高油门)	164 克/分钟 (144,000RPM)	325 克/分钟 (115,000RPM)	392 克/分钟 (10,8000RPM)
使用燃料	煤油或柴油	煤油或柴油	煤油或柴油
润滑油	5%美孚飞马二号	5%美孚飞马二号	5%美孚飞马二号
定期保养周期	每 25 小时	每 25 小时	每 25 小时