

玄云 SW800Pro-Y 发动机 技术说明书



1、产品概述

SW800Pro-Y 作为一款新型较大推力级涡轮喷气式发动机具有熄火重启、5000 米低温启动、升限大、推重比高等优势，为广大用户带来更优质的体验。

发动机本体内集成的电子组件：

- 无刷启动电机
- 点火头
- 温度传感器

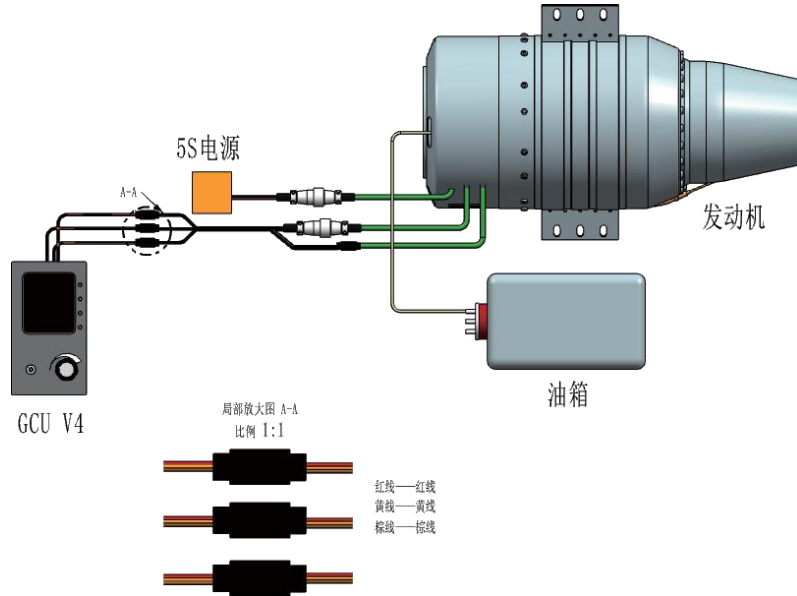


玄云 SW800Pro-Y 发动机附件清单表 (/每套)

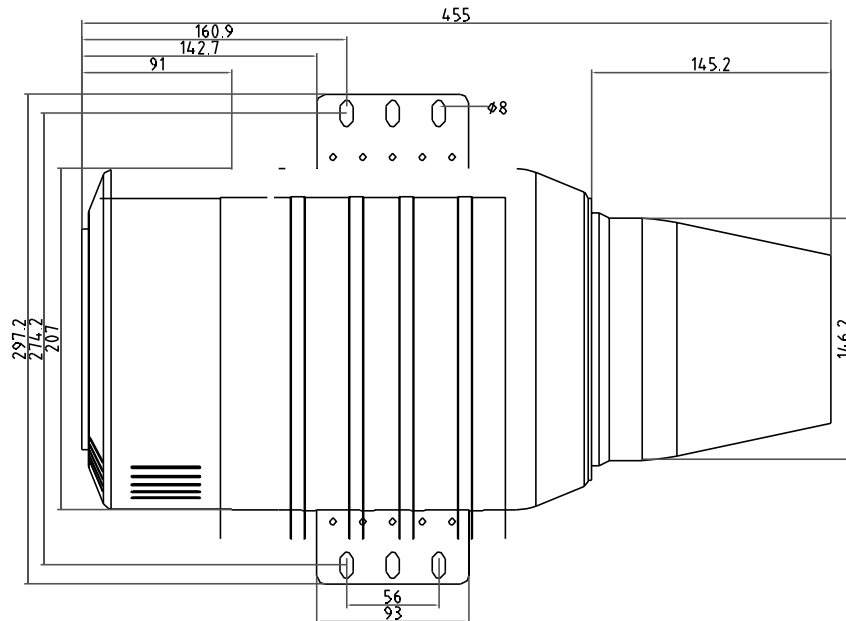
序号	名称	图片规格	数量
1	发动机本体		1 台
2	GSU		1 个
3	升级器 (一拖二)		1 个
4	固定架		1 个
5	电源插头		1 个
6	信号插头		1 个
7	两通接头		1 个

2、产品技术规格与参数

2.1 系统连接图



2.2 尺寸图



2.3 发动机基本参数

项目	参数
型号	SW800Pro-Y
推力	80kg
直径 (mm)	297.2mm
长度 (mm)	455mm
重量	8400g
ECU 重量	910g
寿命	25H
使用温度	15℃
最大使用高度	12000 米
弹射起飞最大纵向过载	20G
最大允许飞行速度	300m/s
供电电压	18V-32V
启动方式	一键电子启动
转速范围	20,000-65,000
标准推力	784N
额定排气温度	780℃
最大油门油耗	1850g/min
使用燃料	煤油或柴油
润滑油	5%美孚飞马二号
定期保养周期	每 25h

2.4 发动机运行控制相关参数

项目	参数
----	----

油泵电压	0.6V-0.76V
转速斜率	100%
油泵斜率	2
热火头电压	5-7.6V
点火油阀	10-40
点火转速	1300 rpm
预热转速	2000 rpm
离合器分离转速	13000 rpm
加速曲线	10
减速曲线	10
最高转速	65,000 rpm
怠速转速	25,000 min
最低转速	15,000 rpm
最高温度	1000°C
最低电压	10.0v
熄火重启	关闭
重启火头电压	同火头电压一致
油泵限制	20v
怠速稳定	5-8
弹出时间	0.8S
弹出电压	5v
运行电压	2.5v
转速稳定	20
冷却转速	2,000 rpm

注：所有数据均在标准气压下测得

3、发货清单

3.1 发动机整机

SW800Pro-Y 发动机采用发动机本体、ECU、TCU 一体式设计，安装便捷，使用方便。该发动机是由高精度零部件组成的精密仪器。

每台新机在出厂前都经过了严格的动平衡、裸机测试、整机测试，并记录了测试结果。其中整机测试结果将以《发动机运行单》形式随发动机一起装运。

3.2 SW800Pro-Y 整机发动机主要由发动机本体、油控系统和五大电器元件组成发动机。

本体：

发动机本体包括定子系统（扩压器、轴管、燃烧室、喷嘴环、硬质化进气口等）转子系统（叶轮、主轴、进口轴承、后涡轮等）所有零部件高精度紧密配合。

启动系统：

发动机使用自主研发的无刷启动电机，相比传统电机能够实现更加稳定顺畅、节能、延长使用寿命。启动系统同时具备发电功能，启动电机开始工作，发动机开始发电，发动机进入怠速后 ECU 会关闭外部输入电源，实现自主供电。

油泵：

SW800Pro 型发动机采用油控系统集成设计，将主油泵、启动油泵、电磁阀、油滤集成在阀体上，是发动机达到最简易的安装状态。自带内置油滤，有效防止因燃油系统堵塞引起的发动机故障。

电磁阀

电磁阀包括 2 个油路通道，一个用于主燃油管路，一个用于点火喷油器管路。

控制系统

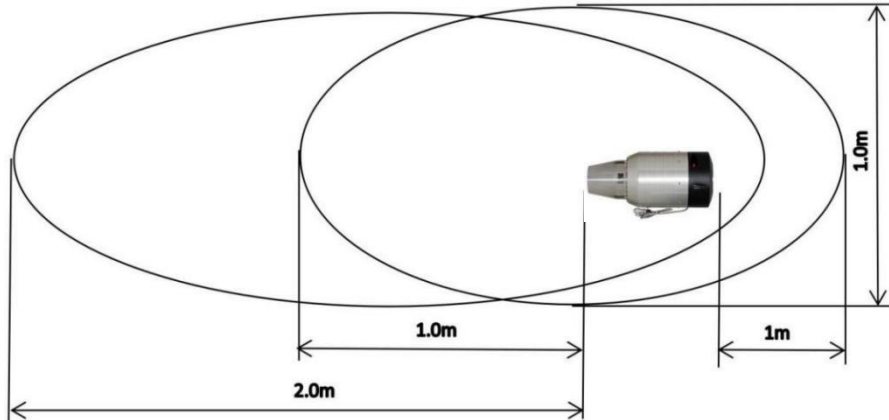
采用由公司自主开发的 ECU-TCU 一体式电子控制系统，使用 32 位高速芯片，具有熄火自动重启功能，多重功能保护，配套的 GSU 为彩色显示屏，具有软件可升级，转速控制精确，油门反应迅速等诸多优点。

4、安全

涡喷发动机的工作状态为高度极端的机械工作，存在一定的危险性，操作者使用前必须熟知操作要点，不慎操作容易造成发动机损坏与人员伤害。

4.1 危险区域

发动机运行期间的危险区域如下图



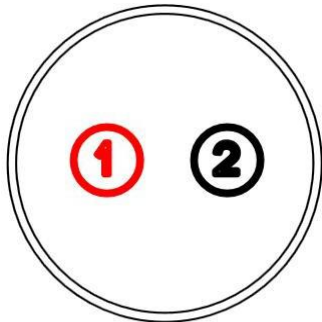
4.2 人员及设备

SW800Pro-Y 发动机使用最精简的结构达到最极端的工作状态，每个零件均为极致化的设计生产，切勿私自拆解进气口与主轴结构，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，随意安装可能造成严重的安全隐患！因此，当您的发动机需要拆解维修，请登录玄云官网，联系售后人员。

- 1) 请确保这些危险区域内在操作过程中没有人员，发动机点火前应熟知安全注意事项。操作喷气发动机时一定要注意佩戴安全装备（耳罩、手套、头盔等。）
- 2) 确保进气区域没有任何可能被压缩吸入进去的部件和异物！因为发动机将产较大的吸力！手指远离进气口！
- 3) 确保有灭火设备（至少含有 5 公斤的二氧化碳灭火器）。

5、脚对应接口定义说明

5.1 电源接口定义



1: 正极 2: 负极

5.2 RS232 信号接口定义



- 1: 开关 2: 正极
- 3: TX 4: 接地
- 5: RX 6: 油门
- 7: 负极

5.3 RS422 信号接口定义



- 1: R+2: R-
- 5: T+6: T-

注：除特殊要求外，SW800Pro-Y 发动机默认 ECU 接口定义 RS232，通讯协议 ZK，波特率 9600。如需 RS422 接口定义，请联系玄云售后人员购买发动机主线束即可。

5.4 关于控制协议

1. 油门信号

油门采用的是脉宽 (PWM) 控制方式，脉冲宽度为 1ms~2ms，1ms 对应最小油门 (0%)，2ms 对应最大油门 (100%)，脉冲高电平为 3.3V 和 5V (3.3V 和 5V 电平均可用)，脉冲低电平为 0V。

2. 启动开关

启动开关采用的是脉宽 (PWM) 控制方式，脉冲宽度为 1ms~2ms，1ms 对应关，2ms 对应开，脉冲高电平为 3.3V 和 5V (3.3V 和 5V 电平均可用)，脉冲低电平为 0V。

3. 遥控数据

① 发动机具备遥测功能，通过 232 标准串口进行数据传输，串口波特率为 9600bps~57600bps 均可。

② 要测数据包括但不限于发动机转速、发动机油门、油泵电压、发动机状态、错误信息。

③要测数据的通信协议开放，提供详细的通信协议说明文档。

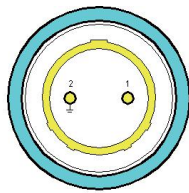
4. 数据记录

①发动机具备数据记录功能，能够记录发动机故障前 2 小时的数据。

②数据记录内容包括但不限于于发动机的转速、发动机油门、油泵电压、发动机状态、错误信息。

③提供发动机数据分析软件，便于飞行后的数据分析。

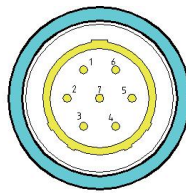
定义



A: ECU电源

1: 电源正极 (16.8-24V)

2: 电源负极



B: ECU数据连接

1: 三段开关 数据

2: 油门 三段开关 共正极6V

3: RX232 TX

4: RX232 GND

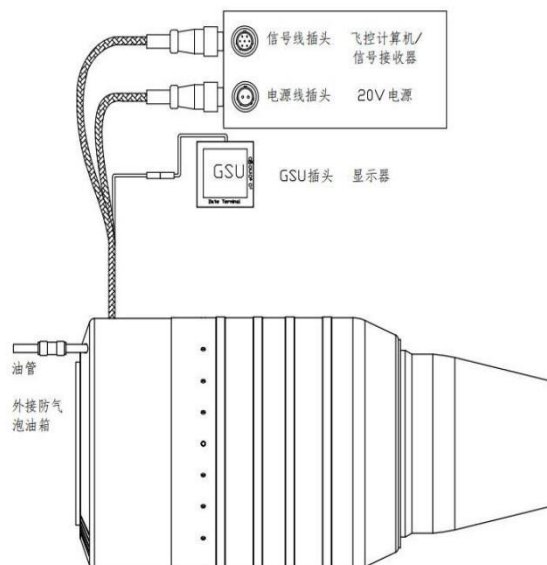
5: RX232 RX

6: 油门 数据

7: 油门 三段开关 共负极

6、操作说明

6.1 发动机连接



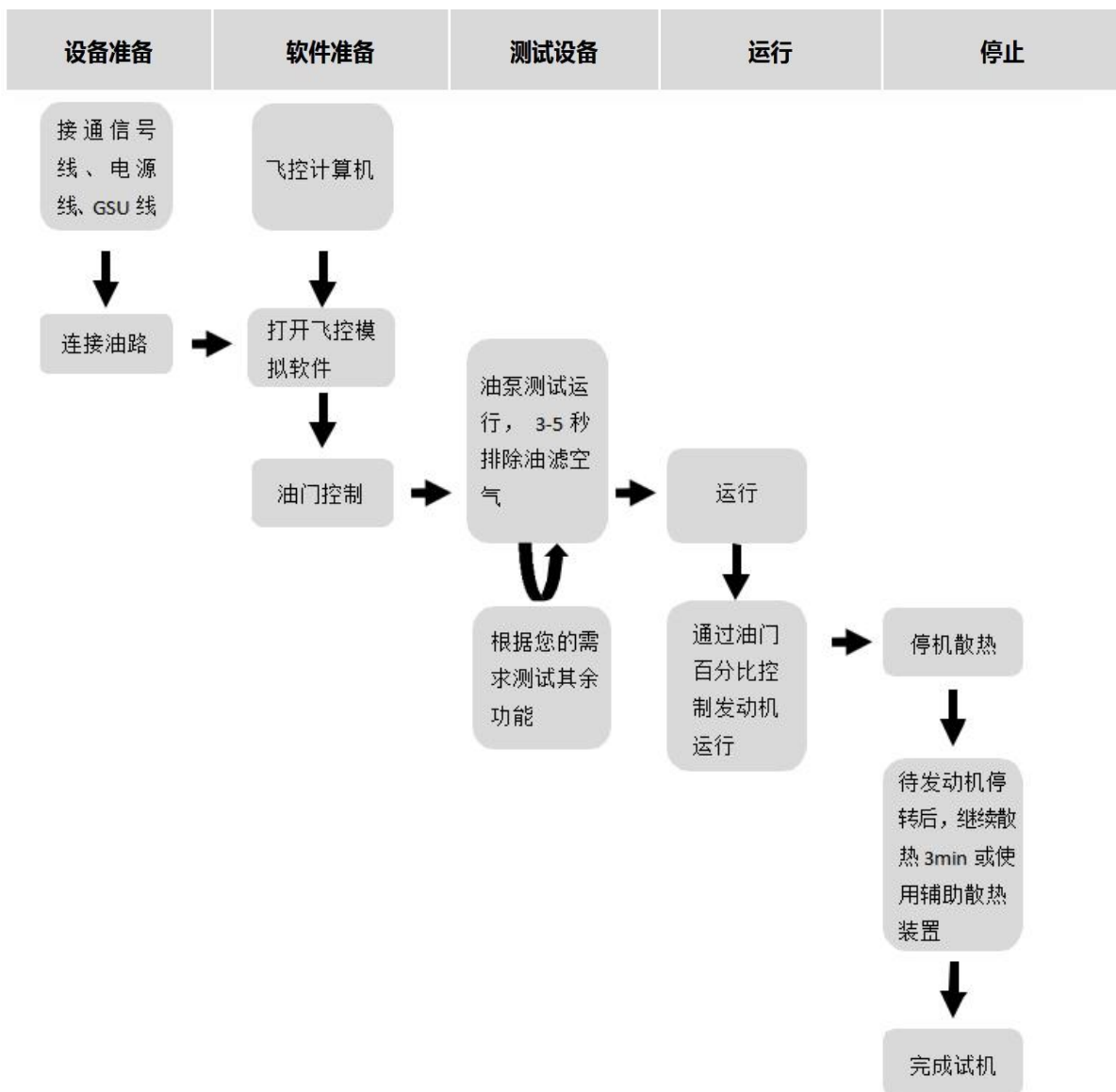
6.2 发动机试机

6.2.1 场地及设施需求

您需满足以下条件才能进行发动机试机：

- 1) 具备固定 80KG 推力的发动机夹具。
- 2) 设施健全的试机空间，或一个空旷的户外空间，发动机运行期间的危险区域内不得有植被覆盖、异物、杂物和较大风尘。

6.2.2 地面测试简要流程图



6.3 引擎启动、运行相关参数

以下是与发动机启动相关的参数，这些参数在发动机出厂时已经设置完毕，您在使用产品时可以参考这些数据。

电源电压	20V
点火电压	3.6V
电机斜率	100
油泵斜率	5
热火头电压	6.6V
电磁阀占空比	40
点火转速	1300rpm
预热转速	2000rpm
离合器分离转速	13000rpm
启动电机弹出时间	0.8s
启动电机弹出电压	5V
启动电机运行电压	2.5V
启动电机转速稳定	20
加速曲线	10
减速曲线	20
最高转速	65000
怠速转速	20000
最低转速	15000
最高温度	1000℃
最低电压	10V
熄火重启	关闭
重启火头电压	6.6V
油泵限制	6.2A
怠速稳定灵敏度	8

注：发动机出厂前各项参数已设置完毕，请勿随意更改。如有特殊需求或疑问请联系玄云售后服务人员。



6.4 关于燃料

玄云公司所有型号的发动机均可使用煤油或柴油作为燃料，同时混合加注 3%-5% 润滑油，该混合润滑油也被用于轴承润滑系统，润滑油建议使用玄云品牌润滑油。

6.5 油路系统

燃料经过防气泡油箱进入发动机内部，先经过内部设有一个过滤精度 15 微米的内置油滤，避免因杂质导致油泵堵转，造成发动机故障，燃料过滤后经过油泵及连接管进入电磁阀，分为 2 部分，一部分进入点火油路，一部分进入主油路。点火成功后，点火电磁阀自动关闭。进入主油路的燃料通过进油管及油路系统进入燃烧室燃烧做功。

6.6 点火系统

SW800Pro 型发动机采用双雾化喷头配合特殊设计的双点火头，具有点火速度快、效率高的优势。

6.7 具体操作步骤简介

1. 发动机安装：

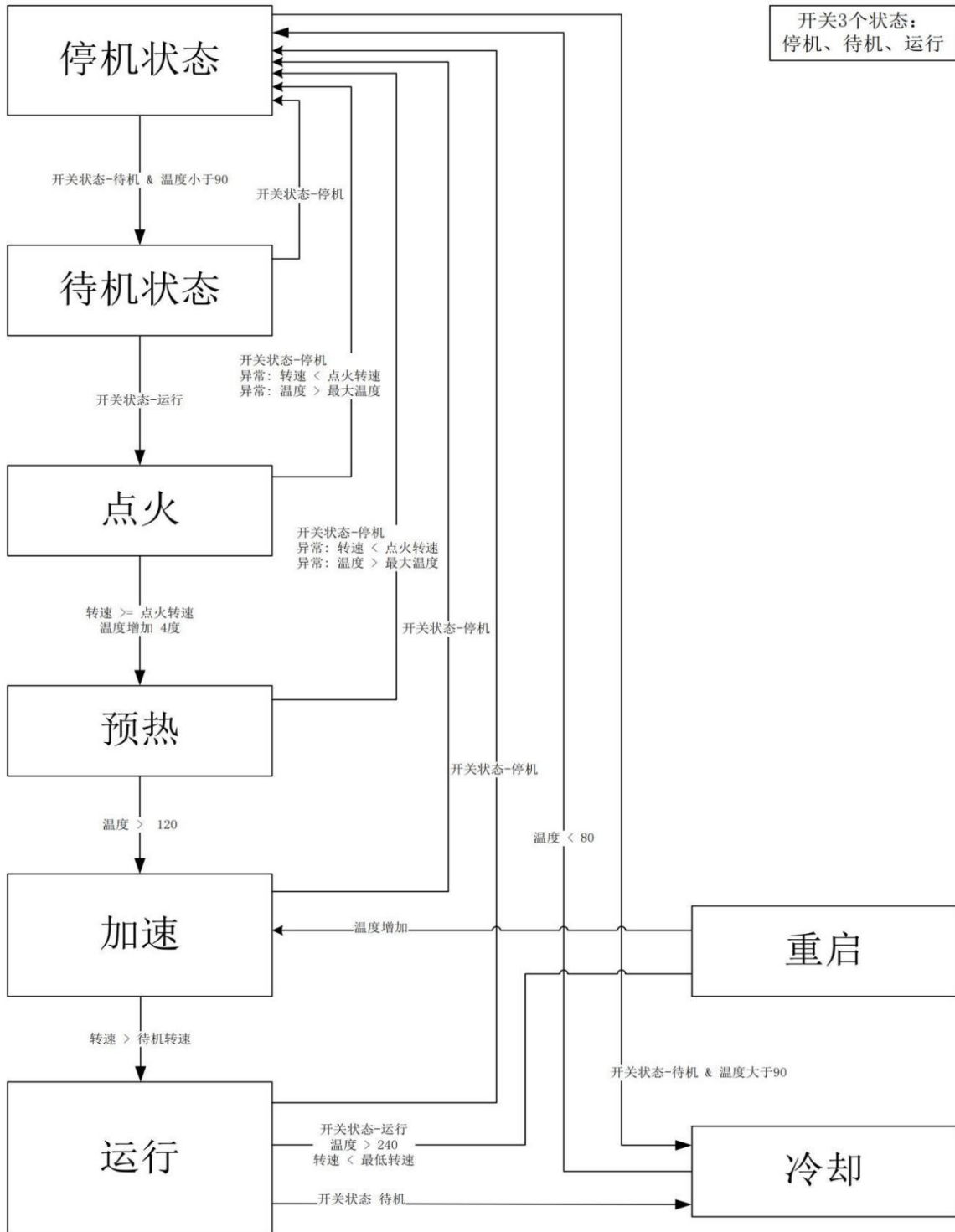
发动机外廓尺寸及安装要求详见说明书。注意外廓尺寸不包括发动机外部零件，安装前需留出足够余量，谨慎操作，保证外置温传不被损坏。

2. 启动前测试：

发动机安装完毕，各线束连接后，先使用测试功能测试主油泵，排干净油管里边的空气。再长按测试点火电磁阀，此时点火油泵启动，大约 3 秒左右，听到点火油泵明显转速下降（燃油对油泵齿轮超声阻力），则判断点火油泵已处于最佳使用状态。正常测试其他功能，启动电机（叶轮顺时针转动），火头（从尾喷管向内能看到两个红点），主电磁阀（能听到哒哒哒的声音）。判定发动机各部件工作正常，可以进行启动测试。

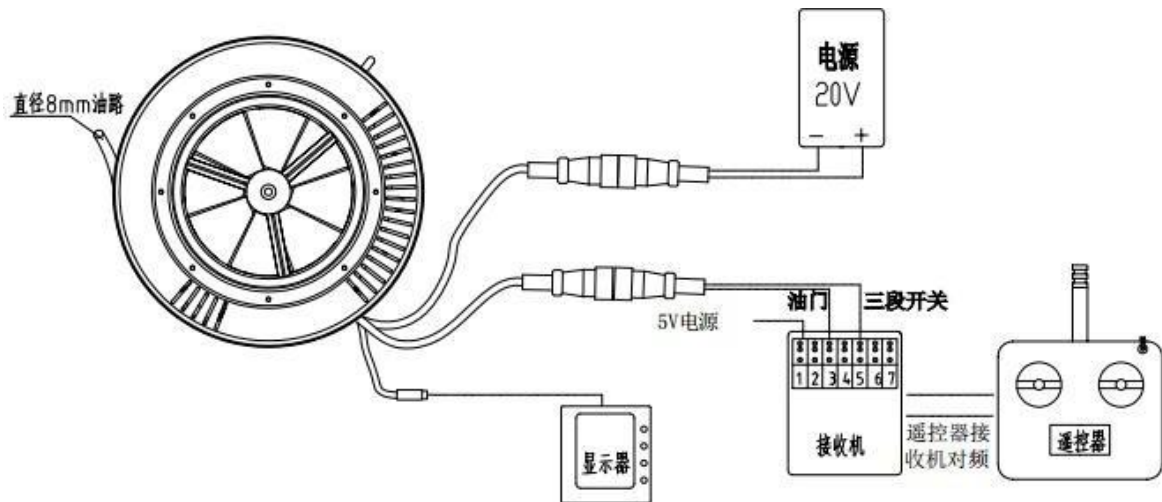
3. 安全：测试场地及装备符合要求，注意人员安全，启动测试。

6.8 发动机运行过程图



6.9 发动机启动方式

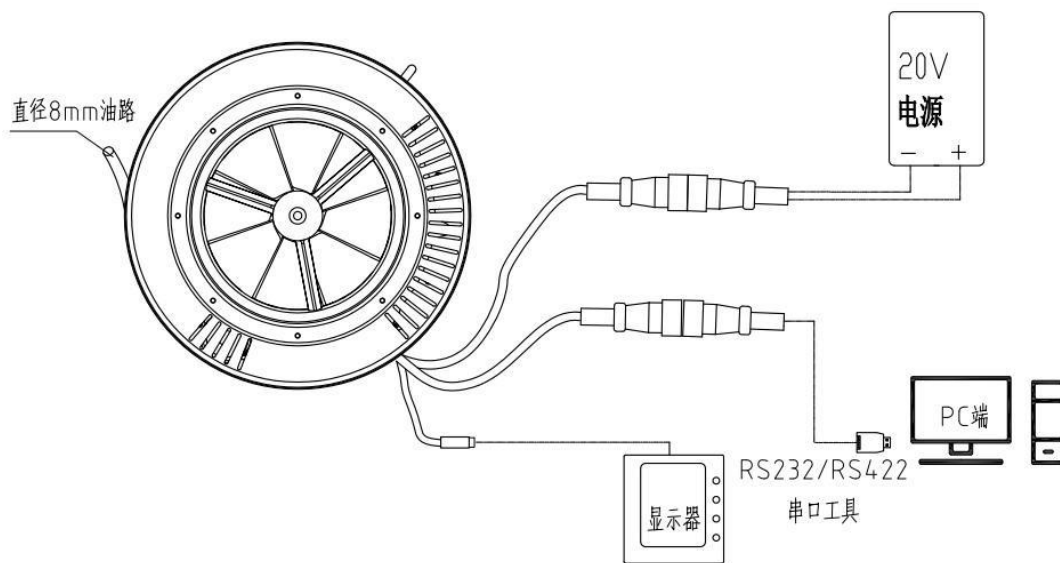
使用遥控器启动连接方式



1. 发动机电源线连接 20V 直流电源。
2. 遥控器接收机对频确定油门及开关通道。
3. 发动机信号线通过信号转接线与接收机连接，注意对用相应通道。
4. 发动机靶机线连接显示器。
5. 接通连接发动机的电源及接收机电源。
6. 按照 6.7 要求测试发动机各项功能。
7. 校准遥控：
 - ①打开遥控器电源开关，将遥控器油门锁（三段）打开。
 - ②在 GSU 主页面选中“校准遥控”→点“OK”键→选中“最大”→将油门开到最大→点击“OK”完成最大转速校准；选中“待机”选项，油门关到最小，点击“OK”完成怠速校准。
 - ③将遥控器油门锁（三段）关闭。油门关到最小，点击“OK”完成最小转速校准。
8. 启动发动机，观察发动机运行状态。发动机的启动过程是：启动后启动电机最先开始工作，转速达到 800 转/min 左右点火器开始工作，此时显示器显示 10A 左右的大电流。转速达到 1300 转/min，点火电磁阀打开，0.5s 后点火油泵开始工作，此时发动机尾喷管处喷出持续火焰，同时 GSU 显示温度持续上升，ECU 判断发动机点火成功。转速上升

至 2500 转/min 时，主电磁阀间歇性打开，主油泵开始工作，发动机进入预热阶段。转速达到 7000 转/min 左右，点火电磁阀及点火油泵停止工作，转速达到 13000 转/min 时，启动电机停止工作，转速达到 20000 转/min，发动机达到怠速，启动成功。此后发动机不需要机载电池供电，发动机可实现自主发电，最大输出电压约 50V。

使用 RS232/422 通讯协议启动连接方式



1. 发动机电源线连接 20V 直流电源。
2. 发动机信号线通过 RS232/422 串口工具连接到电脑。
3. 打开 ZKV0.1.28 软件。
4. 按照 6.7 要求测试发动机各项功能。
5. 启动发动机，观察发动机运行状态。发动机的启动过程是：启动后启动电机最先开始工作，转速达到 800 转/min 左右点火器开始工作，此时显示器显示 10A 左右的大电流。转速达到 1300 转/min，点火电磁阀打开，0.5s 后点火油泵开始工作，此时发动机尾喷管处喷出持续火焰，同时 GSU 显示温度持续上升，ECU 判断发动机点火成功。转速上升至 2500 转/min 时，主电磁阀间歇性打开，主油泵开始工作，发动机进入预热阶段。转速达到 7000 转/min 左右，点火电磁阀及点火油泵停止工作，转速达到 13000 转/min 时，启动电机停止工作，转速达到 20000 转/min，发动机达到怠速，启动成功。此后发动机不需要机载电池供电，发动机可实现自主发电满足运行。

7、日常保养

7.1 日常保养

发动机每运行 1 小时，请检查以下内容：

- 1) 发动机外壳有无烧灼变色。
- 2) 发动机固定架是否完好。
- 3) 进气口与叶轮是否完好。
- 4) 油路系统是否有渗漏、油滤是否堵塞。
- 5) 轴承：手动转动转子，仔细辨别轴承声音，如出现“沙沙”声，则轴承可能因进入杂质或冷却不当轻微受损。建议使用清洁燃料或更换油滤。如检查后轴承明显一损坏，禁止再次使用发动机，您可以登陆玄云官网，联系售后人员更换轴承。

7.2 储存和润滑

发动机储存时间超过 3 个月，为了防止轴承腐蚀，建议对发动机用燃料充分润滑后，垂直放置，并用密封袋密封。如有地面测试条件，点火测试可使发动机得到更好的保养。必要时，您也可以联系售后人员返厂保养。

7.3 保养周期

该机型定期保养周期为：每累计运行时长 25h/次。

7.4 售后维修

如您需要发动机返厂保养、维修，请登录玄云公司官网 <http://www.swiwin.com>

联系客服，并填写发动机维护申请表，准备好以下相关内容：

姓名		发货日期	
发货地址			
故障描述	_____ 机型：		
其他服务需求	<input checked="" type="radio"/> 技术咨询	发动机保养	配件购置

8、GSU 使用说明

8.1 连接发动机后 GSU 初始界面

发动机未启动时，GSU 出现以上界面，显示转速、油泵功率、油门为零，发动机启动后，则 GSU 显示的数据为实时测得的数据。

GSU 屏幕显示：

转速：

温度：

电流：

电量：

动力电： 16-32V

接收电： 发动机型号

时间： ACC:

状态：

柱形图（转速、温度、油泵、遥控）

注：



①ACC 代表从怠速到 100%最高速的加速时间，以秒为单位；

②油泵值为输出电压×1000，例如：最高转速输出 4.0V，则显示 4000；

③温度单位可以切换摄氏或华氏，并具有校正功能；

8.2 ECU 设置界面

按 OK 键，进入设置目录，显示屏上半部分的数据是上次的运行记录，下面为设置界面。分为引擎启动、引擎运行、校准遥控、启动马达、引擎冷却、其他设置、测试设置、数据图表、语言设置等九大部分。按动“+”和“-”可以在九个选项里进行手动选择。

GSU 屏幕显示:

运行记录

总时间:

启动周期:

停机转速:

停机温度:

最高转速:

设置

引擎启动、引擎运行、校准遥控、启动马达、

引擎冷却、其他设置、测试设置、数据图表、

语言设置



8.3 引擎启动设置

当引擎启动选项为选中状态时，按下 OK 键，进入启动参数设置界面。按动加号“+”和减号“-”可以在各参数选项进行选择，按 OK 键选中选项，再按加号“+”和减号“-”可以对参数的大小数值进行设置。每个参数代表的意义如下：

- ▶ 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时间过长，则增加此数值。控制启动出油量，电压越高，启动时供油就越多。
- ▶ 转速斜率：是指点火到离合器分离前的一个时间段，启动电机转速增加的斜率，斜率越高，转速增加越快。
- ▶ 油泵斜率：调整离合器分离之后到怠速之间的给油斜率；是指发动机启动阶段油泵供油斜率，斜率值越高，供油就越大。
- ▶ 热火头电压：发动机点火时供给火头电压值，一般不超过 7v。天冷或点火时只冒烟不着火，是火头温度不够高，可以每次略微调高 0.2V 尝试，最高不能超过 7V，随意调高容易造成有热火头过热缩短寿命；
- ▶ 点火电磁油阀：发动机点火时控制点火油路油量的大小，油阀值越高，打开的时间就越长，供油就越多。
- ▶ 点火转速：达到点火转速，发动机开始点火，热火头点亮，进入点火程序。
- ▶ 预热转速：当发动机达到预热温度，发动机转速增加到预热转速，进入预热程序。
- ▶ 离合器分离转速：到达指定分离转速的时候，启动电机离合器将会与主轴离合器分离转速；到达指定分离转速的时候，启动电机离合器将会与主轴分离。

GSU 屏幕显示:

启动
油泵电压:
转速斜率:
油泵斜率:
热火头电压:
点火电磁阀:
点火转速:
预热转速:
预热转速:
离合器分离转速:



8.4 发动机运行参数设置界面:

从上一界面中按动 C 键退出, 进入设置目录界面, 按加号“+”和减号“-”键选中引擎运行, 进入下面的发动机运行参数设置界面。按动加号“+”和减号“-”可以在各参数选项进行选择, 按 OK 键选中选项, 再按加号“+”和减号“-”可以对参数的大小数值进行设置。每个参数代表的意义如下:

- ▶加速曲线: 加速值越高, 供油斜率就越快, 加速时间就越快。
- ▶减速曲线: 减速值越高, 收油斜率就越快, 收油时间就越快。
- ▶最高转速: 发动机设定达到的最高转速值。
- ▶待机转速: 发动机设定的待机转速值。
- ▶最低转速: 低于最低转速 ECU 默认发动机熄火。
- ▶最高温度: 温度保护值, 当高于最高温度时, 将会进行熄火保护。
- ▶最低电压: 低于最低电压值时, 发动机会进行低电压报警。
- ▶重启火头电压: 自动启动时的点火电压。
- ▶油泵限制值: 达到指定的限制值后, 油泵值将不会往上增加。
- ▶待机转速稳定值: 稳定待机转速, 调整待机转速上下浮动值。



GSU 屏幕显示:

引擎运行

加速曲线:

减速曲线:

最高转速:

待机转速:

最低转速:

最高温度:

最低电压:

重启火头电压:

油泵限制值:

待机转速稳定值:



8.5 遥控操作校准学习界面

从上一界面中按动 C 键退出，进入设置目录界面，按加号“+”和减号“-”键选中校准遥控，进入下面的遥控操作校准学习参数设置界面。按动加号“+”和减号“-”可以在各参数选项进行选择，按 OK 键选中选项，再按加号“+”和减号“-”可以对参数的大小数值进行设置。每个参数代表的意义如下。

- 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；
- 最大：表示最高油门，油门最大，微调最高
- 怠机：表示怠速油门，油门最小，微调最高
- 最小：表示关车油门，油门最小，微调最小
- 丢失保护时间：为失控保护时间，1.0 表示 1 秒
- 使用总线功能时，选择油门通道
- 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

GSU 屏幕会显示:

RC 学习

最大:

待机:

最小:

丢失保护时间:

总线油门通道:

总线开关通道:

遥测模式:



8.6 启动电机参数设置界面:

➤弹出时间: 控制启动电机弹出离合器的时间

➤弹出电压: 离合器弹出时的电压值。

➤运行电压: 启动阶段启动电机正常运转时的电压值。

➤转速稳定: 启动时, 转速不会有明显上下浮动稳定作用。

GSU 屏幕会显示:

启动电机

弹出时间:

弹出电压:

运行电压:

转速稳定:



8.7 引擎冷却参数设置界面:

从上一界面中按动 C 键退出, 进入设置目录界面, 按加号“+”和减号“-”键选中引擎冷却, 进入下面的引擎冷却参数设置界面。

转速: 发动机正常熄火后, 启动电机将会运转, 对发动机进行冷却, 直至冷却到常温。

转速即为冷却时启动电机的运转转速。

GSU 屏幕会显示：
转速：



备注：

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 °C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；

②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；

③启动时若温度高于 80°C，也会先进行冷却，直到温度降至 80 度以下，才会开始启动；

8.8 其他参数设置界面：

从上一界面中按动 C 键退出，进入设置目录界面，按加号“+”和减号“-”键选中其他，进入下面的其他参数设置界面。按动加号“+”和减号“-”可以在各参数选项进行选择，按 OK 键选中选项，再按加号“+”和减号“-”可以对参数的大小数值进行设置。

每个参数代表的意义如下：

电量清零：测试完毕后，将 ECU 内所有使用的电量清零（记录作用）

修正温度：与所在环境进行调整。

油泵类型：根据所使用的油泵进行调整。

软件版本：最新



GSU 屏幕会显示:

电量清零:

修正温度:

温度单位:

TCU 软件版本:

ECU 软件版本:

GSU 软件版本:



8.9 测试参数设置界面:

从上一界面中按动 C 键退出, 进入设置目录界面, 按加号“+”和减号“-”键选中测试, 进入下面的测试参数设置界面。按动加号“+”和减号“-”可以在各参数选项进行选择, 按 OK 键选中选项。测试功能是测试某些硬件是否可以正常工作。

GSU 屏幕会显示:

测试油泵

测试主油路电磁阀

测试点火电磁阀

测试热火头

测试启动马达



8.10 数据图表显示界面:

数据图表: 记录发动机启动、运行的状态。不同颜色的曲线代表不同的意义, 绿色是转速, 红色是温度, 浅蓝色是油泵, 蓝色是电压。

GSU 屏幕会显示:

数据图表 (曲线图区域)

转速 (绿色字):

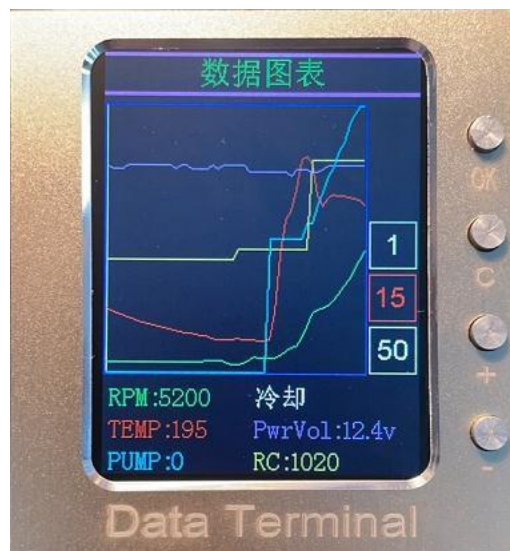
温度 (红色字):

油泵功率 (浅蓝色):

冷却 (白色字):

电压 (深蓝色字):

遥控油门 (黄色字):



8.11 设置语言界面：

通过选择可以对显示器进行英语、简体中文、繁体中文、西班牙语的不同语言的设置。

GSU 屏幕会显示：

设置语言

英语

中文（简体）

中文（繁体）

西班牙语

复位设置

