

# SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

## HSC941

### 发电机组控制器

### 用户手册



郑州众智科技股份有限公司  
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

## 目 次

前言 .....	4
1 概述 .....	6
2 性能特点 .....	6
3 规格 .....	8
4 操作 .....	10
4.1 按键功能描述 .....	10
4.2 控制器面板 .....	11
4.3 自动开停机操作 .....	12
4.3.1 说明 .....	12
4.3.2 自动开机顺序 .....	12
4.3.3 自动停机顺序 .....	12
4.4 手动开停机操作 .....	12
5 发电机组控制器开关控制过程 .....	13
5.1 HSC941 开关控制过程 .....	13
5.1.1 手动转换过程 .....	13
5.1.2 自动转换过程 .....	13
6 保护 .....	14
6.1 警告报警 .....	14
6.2 停机报警 .....	16
7 接线 .....	18
8 编程参数范围及定义 .....	20
8.1 参数设置内容及范围 .....	20
8.2 可编程输出口 1-4 可定义内容 .....	25
8.3 开关量输入口 1-6 可定义内容 .....	26
8.4 传感器选择 .....	27
8.5 起动成功条件选择 .....	28
9 参数设置 .....	29
9.1 菜单项目 .....	29
9.2 控制器参数设置 .....	29
9.3 控制器信息 .....	29
9.4 语言选择 .....	29
9.5 日期时间设置 .....	29
10 传感器设置 .....	30
11 试运行 .....	31
12 典型应用 .....	32
13 控制器与发动机的连接 .....	33

14 安装 .....	34
14.1 卡件 .....	34
14.2 外形及开孔尺寸 .....	34
15 故障排除 .....	35

SmartGen

## 前 言

**SmartGen**是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。

本公司保留更改本档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国.河南省郑州市高新区雪梅街 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

网址：[www.smartgen.com.cn/](http://www.smartgen.com.cn/)

[www.smartgen.cn/](http://www.smartgen.cn/)

邮箱：[sales@smartgen.cn](mailto:sales@smartgen.cn)

表 1 版本发展历史

日期	版本	内容
2023-10-12	1.0	开始发布。
2023-11-20	1.1	修改部分参数范围，修改部分中文描述；增加参数整定配置项。
2024-08-07	1.2	更新输出可定义内容和传感器选择内容。
2025-02-26	1.3	更改报警描述：警告报警去除“发电过流警告”，停机报警增加“发电过流报警停机”与“外部停机报警输入”；更改“过流百分比”的描述。

表 2 本文档所用符号说明

符号	说明
 注意	该图标提示或提醒操作员正确操作。
 小心	该图标表示错误的操作有可能会损坏设备。
 警告	该图标表示错误的操作有可能会造成死亡、严重的人身伤害或重大的财产损失。

SmartGen

## 1 概述

**HSC941发电机组控制器**集成了数字化、智能化、网络化技术，用于单台发电机组自动化及监控系统，实现发动机速度调节，发电机组的自动开机/停机、数据测量、报警保护及“三遥”功能。控制器采用大屏幕液晶(LCD)显示，中文、英文可选界面操作，操作简单，运行可靠。

**HSC941发电机组控制器**采用微处理器技术，实现了多种参数的精密测量、定值调节以及定时、阈值整定等功能，控制器参数可从控制器前面板调整，或使用PC机通过USB接口或RS485接口调整及监测。其结构紧凑、接线简单、可靠性高，可广泛应用于各类型发电机组自动化系统。

## 2 性能特点

**HSC941**：用于单机自动化，通过驱动步进电机调整节气门开度，来进行速度调节，通过远端信号控制发电机组自动开机与停机；

其主要特点如下：

- 液晶显示 LCD 为 132×64，带背光，简体中文、英文显示，轻触按钮操作；
- 屏幕保护采用硬屏亚克力材料，耐磨及耐划伤性能好；
- 采用硅胶面板及按键，适应环境高低温能力强；
- 具有 RS485 通讯接口，利用 MODBUS 协议可以实现“三遥”功能；
- 适合于三相四线、单相二线、三相三线、二相三线电源 50Hz/60Hz 系统；
- 采集并显示发电三相电压、三相电流、频率、功率参数；

### 发电

线电压 Uab, Ubc, Uca

相电压 Ua, Ub, Uc

频率 Hz

### 负载

电流 Ia, Ib, Ic 单位：A

分相和总有功功率 P 单位：kW

无功功率 Q 单位：kvar

视在功率 S 单位：kVA

功率因数 PF

发电累计电能 W 单位：kWh

负载输出百分比 %

- 发电具有过压、欠压、过频、欠频、过流功能；
- 具有速度调节功能(通过驱动步进电机)；
- 精密采集发动机的各种参量：

转速 单位：r/min

温度 单位：°C/°F

机油压力 单位：kPa/psi/bar

燃油位 单位：%

电池电压 单位：V

充电机 D+电压 单位：V

累计运行时间 最大可累计 99999999 小时

累计开机次数 最大可累计 999999 次

- 控制保护功能：实现发电机组自动开机/停机、合分闸及完善的故障显示保护功能；
- 具有得电停机、怠速控制、预热控制、升降速控制功能，且均为继电器输出；

- 参数设置功能：允许用户对其参数进行更改设定，同时记忆在内部 FLASH 存储器内，在系统掉电时不会丢失，控制器所有参数可从控制器前面板调整，或使用 PC 机通过 USB 接口调整，也可使用 PC 机通过 RS485 接口调整；
- 两个固定模拟量传感器（温度，油压）；
- 一个可编程模拟量传感器可设置成温度或压力或液位传感器，或者设置为可编程输入口 6 使用，灵活应用于不同场合；
- 多种温度、压力、燃油位传感器曲线可直接使用，并可自定义传感器曲线；
- 多种起动成功条件(发电频率、转速、油压)可选择；
- 供电电源范围宽 DC (8~35)V，能适应不同的起动电池电压环境；
- 具有定时开关机（每月/每周/每天开机一次且可设置是否带载）功能；
- 所有参数均采用数字化调整，摒弃了常规电位器的模拟调整方法，提高了整机的可靠性和稳定性；
- 外壳与控制屏之间设计有橡胶密封圈，防护性能可达到 IP65；
- 控制器采用金属卡件固定；
- 模块化结构设计，阻燃 ABS 外壳，可插拔式接线端子，嵌入式安装方式，结构紧凑，安装方便。

表 3 采集数据

类型	名称	符号	单位
发电	线电压	Uab, Ubc, Uca	V
	相电压	Ua, Ub, Uc	V
	频率	f	Hz
	相序	/	°
负载	电流	Ia, Ib, Ic	A
	分相和总有功功率	P	kW
	无功功率	Q	kvar
	视在功率	S	kVA
	功率因数	$\lambda$ (PF)	/
	发电累计电能	W	kWh

负载输出百分比= (有功功率/额定功率) ×100%

## 3 规格

表 4 性能参数

项目	内容
工作电压范围	DC8V ~ DC35V, 连续供电
整机功耗	待机时 $\leq 2W$ ; 工作时 $< 8W$ (步进电机调节时)
交流电压	相电压 范围: AC15V - AC360V (ph-N) 分辨率: 1V 精度: 1%
	线电压 范围: AC30V - AC720V (ph- ph) 分辨率: 1V 精度: 1%
交流频率	范围: 50Hz/60Hz 分辨率: 0.1Hz 精度 0.1Hz
交流电流	额定: 20mA 范围: 0mA – 40mA 分辨率: 0.1A(一次侧电流) 精度: 1%
转速传感器	电压范围: 1.0V ~ 24V (有效值) 频率范围: 100Hz ~ 10000Hz
充电机(D+)电压	范围: DC0V ~ DC60V 分辨率: 0.1V 精度: 1%
模拟量传感器	电阻输入 范围: 0 $\Omega$ ~ 6000 $\Omega$ 分辨率: 0.1 $\Omega$ 精度: 1 $\Omega$ (300 $\Omega$ 以下)
燃油输出口	5A DC28V 直流供电输出
起动机输出口	5A DC28V 直流供电输出
开关量输出口 1-4	5A DC28V 直流供电输出
开关量输入口 1-5	低接通阈值电压 1.2V, 最高输入电压 60V
稳态调速率	$< 1.5\%$
稳态转速波动率	$< 0.5\%$
瞬态调速率	突减负载时 $< +10\%$ 突加负载时 $> -15\%$
恢复时间	$< 5$ 秒
步进电机规格	2 相混合式, 驱动电流 $\leq 1A$
RS485 接口	隔离, 最远通信距离 1000 米, 建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线, 屏蔽线单端接地
振动	5Hz~8Hz: 位移 $\pm 7.5mm$ 8Hz~500Hz: 加速度 $\pm 2g$

项目	内容
	IEC 60068-2-6
冲击	50g, 11ms, 半正弦, 三个互相垂直方向的每一方向连续施加三次冲击, 即共 18 次 IEC 60068-2-27
碰撞	25g, 16ms, 半正弦 IEC 60255-21-2
安规要求	根据 EN 61010-1 安装类别 (过电压类别) III, 300V, 污染等级 2, 海拔 3000 米
外形尺寸	135 mm x 110 mm x 46mm
开孔尺寸	116.5mm x 91.5mm
工作温度	(-25~+70)°C;
工作湿度	(20~95)%RH
贮存温度	(-25~+70)°C;
防护等级	IP65
绝缘强度	在交流高压端子与低压端子之间施加 AC2.2kV 电压, 1min 内漏电流不大于 3mA
重量	0.36kg

## 4 操作

## 4.1 按键功能描述

表 5 按键描述

图标	按键	描述
	停机/复位键	在手动/自动模式下，均可以使运转中的发电机组停止。 在发电机组报警状态下，可以使任何的停机报警复位。 在停机模式下，按下此键 3s 钟以上，可以测试屏幕显示和面板指示灯是否正常(试灯)。 在停机过程中，再次按下此键，可快速停机。
	开机键	在手动模式或手动试机模式下，按此键可以使静止的发电机组开始起动。
	手动键	按下此键，可以将控制器置于手动模式。按下此键和上翻键(或下翻键)可以调节液晶对比度。
	自动键	按下此键，可以将控制器置于自动模式。
	合分闸键	在手动模式下，按下此键，可控制开关合分闸。
	设置/确认键	按下此键，进入设置菜单，并可在参数设置中移动光标及确认设置信息。
	上翻/增加	翻屏，在参数设置中向上移动光标或增加光标所在位的数字。
	下翻/减少	翻屏，在参数设置中向下移动光标或减少光标所在位的数字。

## 4.2 控制器面板



图 1 HSC941 前面板指示

▲注意：部分指示灯说明。

表 6 报警指示灯介绍

报警类型	报警指示灯
警告报警	慢速闪烁 (1 秒 1 次)
停机报警	快速闪烁 (1 秒 5 次)

注 1：状态指示灯：机组待机状态不亮，开机或停机过程中 1s 闪烁一次，正常运行时常亮；

注 2：发电正常指示：发电正常时显示●，无发电时显示○。

## 4.3 自动开停机操作

### 4.3.1 说明

按下  键，该键旁指示灯亮起，表示发电机组处于自动开机模式。

### 4.3.2 自动开机顺序

- a) 当远端开机输入有效时，进入“开机延时”；
- b) LCD 屏幕显示“开机延时”倒计时；
- c) 开机延时结束后，预热继电器输出(如果被配置)，LCD 屏幕显示“开机预热延时 XX 秒”；
- d) 预热延时结束后，燃油继电器输出 1s，步进电机驱动节气门旋转设定起动角度，然后起动继电器输出；如果在“正在起动”时间内发电机组没有起动成功，燃油继电器和起动继电器停止输出，进入“起动间隔延时”，等待下一次起动；
- e) 在设定的起动次数内，如果发电机组没有起动成功，LCD 显示屏第五行反显，同时 LCD 显示起动失败报警；
- f) 在任意一次起动时，若起动成功，则进入“安全运行延时”，步进电机驱动节气门进行速度调节，在此时间内油压低、水温高、欠速、充电失败以及辅助输入(已配置)报警量等均无效，安全运行延时结束后则进入“开机怠速延时”(如果开机怠速延时被配置)；
- g) 在开机怠速延时过程中，欠速、欠频、欠压报警均无效，开机怠速延时过完，进入“开机暖机延时”(如果高速暖机延时被配置)；
- h) 当高速暖机延时结束时，若发电正常则发电状态指示灯亮，如发电电压、频率达到带载要求，则发电合闸继电器输出，发电机组带载，发电供电指示灯亮，发电机组进入正常运行状态；如果发电机组电压或频率不正常，则控制器报警停机(LCD 屏幕显示发电报警量)。

注：当由远程开机（不带载）输入开机时，过程同上，只是在过程h)时，发电合闸继电器不输出，发电机组不带载。

### 4.3.3 自动停机顺序

- a) 当远端开机输入无效时，开始“停机延时”；
- b) 停机延时结束后，开始“停机散热延时”，且发电合闸继电器断开，发电供电指示灯熄灭；
- c) 当进入“停机怠速延时”(如果被配置)时，怠速继电器加电输出；
- d) 当进入“得电停机延时”时，得电停机继电器加电输出，燃油继电器输出断开；
- e) 当进入“等待机组停稳”时，自动判断是否停稳；
- f) 当机组停稳后，进入发电待机状态；若机组不能停机则控制器报警(LCD 屏幕显示停机失败警告)。

## 4.4 手动开停机操作

- a) 按  键，控制器进入“手动模式”，手动模式指示灯亮，然后按  键，则起动发电机组，自动判断起动成功，自动升速至高速运行。发电机组运行过程中出现水温高、油压低、超速、电压异常等情况时，能够有效快速保护停机(过程见 4.3.2 自动开机顺序 c~h)。发电机组高速运行正常后，控制器发出发电合闸信号
- b) 手动停机：按  键，可以使正在运行的发电机组停机。(过程见 4.3.3 自动停机顺序 b~f)。

## 5 发电机组控制器开关控制过程

### 5.1 HSC941 开关控制过程

#### 5.1.1 手动合分闸过程

控制器在手动模式时，开关控制过程执行手动合分闸过程。

如果手动合闸使能，按下合分闸键 ，若发电未带载，则发电合闸输出，合闸延时结束后，合分

闸指示灯亮；按下合分闸键 ，若发电带载，则发电分闸输出，分闸延时结束后，合分闸指示灯灭。

如果手动合闸不使能，合分闸按键无效。

#### 5.1.2 自动合分闸过程

控制器在自动或停机模式时，开关控制过程执行自动合分闸过程。

当发电机组正常运行时，发电和频率达到带载条件时，控制器自动进行合分闸控制；由发电不带载转为发电带载，则发电合闸输出，合闸延时结束后，合分闸指示灯亮；由发电带载转为发电不带载，发电分闸输出，分闸延时结束后，合分闸指示灯灭。

注 1：当输入口有配置“发电合闸状态输入”时，合分闸指示灯只与该输入口输入状态保持一致，当输入口有效时，合分闸指示灯亮，表示当前带载；当输入口无效时，合分闸指示灯灭，表示当前不带载。

## 6 保护

## 6.1 警告报警

当控制器检测到警告信号时，控制器仅警告并不停机。

表 7 警告报警量

序号	类型	描述
1	高温警告(IN)	当检测到输入口温度高报警输入且不允许停机时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>高温警告(IN)</b> 字样。
2	低油压警告(IN)	当检测到输入口油压低报警输入且不允许停机时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>油压低警告(IN)</b> 字样。
3	停机失败警告	当得电停机延时/等待发电机组停稳延时结束后，若发电机组没有停稳，则控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>停机失败警告</b> 字样。
4	充电失败警告	当控制器检测到发电机组的充电机电压值小于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>充电失败警告</b> 字样。
5	电池欠压警告	当控制器检测到发电机组的电池电压值小于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>电池欠压警告</b> 字样。
6	电池过压警告	当控制器检测到发电机组的电池电压值大于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>电池过压警告</b> 字样。
7	外部警告输入	当控制器检测到输入口外部警告输入有效时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>外部警告输入</b> 字样。
8	速度信号丢失警告	当控制器检测到发电机组的转速等于零且速度丢失延时设为 0 时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>速度信号丢失警告</b> 字样。
9	低冷却液位警告(IN)	当控制器检测到输入口冷却液位低警告输入有效时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>低冷却液位警告(IN)</b> 字样。
10	燃油位低警告(IN)	当控制器检测到输入口燃油位低警告输入有效时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>燃油位低警告(IN)</b> 字样。
11	温度传感器开路警告	当温度传感器接口所接传感器开路时，并且参数配置里配置了温度传感器开路动作设为警告，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>温度传感器开路警告</b> 。
12	油压传感器开路警告	当油压传感器接口所接传感器开路时，并且参数配置里配置了油压传感器开路动作设为警告，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>油压传感器开路警告</b> 。
13	可编程传感器开路警告	当可编程传感器配置为温度、油压或液位传感器，接口所接传感器开路时，并且参数配置里配置了可编程传感器开路动作设为警告，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>可编程传感器开路警告</b> 。
14	高温警告	当温度传感器采样温度大于设置温度高警告阈值，或者采样温度大于设置温度高停机阈值且不允许停机时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>高温警告</b> 字样。
15	低油压警告	当油压传感器采样压力大于设置油压低警告阈值，或者采样压力大于设置油压低停机阈值且不允许停机时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>油压低警告</b> 字样。

序号	类型	描述
16	可编程传感器警告	当可编程传感器配置为温度、油压或液位传感器，采样值高于或低于设置警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>可编程传感器警告</b> 。

SmartGen

## 6.2 停机报警

当控制器检测到停机报警信号时，控制器立即分闸并停机，同时显示报警类型。

表 8 停机报警量

序号	类型	描述
1	紧急报警停机	当控制器检测到输入口紧急停机报警输入时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>紧急停机报警</b> 字样。
2	高温报警停机(IN)	当检测到输入口温度高报警输入且允许停机时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>高温报警停机(IN)</b> 字样。
3	低油压报警停机(IN)	当检测到输入口油压低报警输入且允许停机时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>低油压报警停机(IN)</b> 字样。
4	超速报警停机	当控制器检测到发电机组的转速超过设定的超速停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>超速报警停机</b> 字样。
5	欠速报警停机	当控制器检测到发电机组的转速小于设定的停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>欠速报警停机</b> 字样。
6	速度信号丢失报警停机	当控制器检测到发电机组的转速等于零且延时不为 0 时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>速度信号丢失报警停机</b> 字样。
7	发电过压报警停机	当控制器检测到发电机组的电压大于设定的过压停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>发电过压报警停机</b> 字样。
8	发电欠压报警停机	当控制器检测到发电机组的电压小于设定的欠压停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>发电欠压报警停机</b> 字样。
9	起动失败报警停机	在设定的起动次数内，如果发电机组没有起动成功，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>起动失败报警停机</b> 字样。
10	发电过频报警停机	当控制器检测到发电机组的频率超过设定的超速停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>发电过频报警停机</b> 字样。
11	发电欠频报警停机	当控制器检测到发电机组的频率小于设定的停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>发电欠频报警停机</b> 字样。
12	无发电报警停机	当控制器检测到发电机组的频率等于零，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>无发电报警停机</b> 字样。
13	低燃油位报警停机(IN)	当控制器检测到输入口燃油位低停机输入有效时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>低燃油位报警停机(IN)</b> 字样。
14	低冷却液位报警停机(IN)	当控制器检测到输入口冷却液位低停机输入有效时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>低冷却液位报警停机(IN)</b> 字样。
15	机油油位低报警停机(IN)	当控制器检测到输入口机油油位低停机输入有效时，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>机油油位低报警停机(IN)</b> 字样。
16	温度传感器开路停机	当温度传感器接口所接传感器开路时，并且参数配置里配置了温度传感器开路动作设为停机，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>温度传感器开路报警停机</b> 。
17	油压传感器开路停机	当油压传感器接口所接传感器开路时，并且参数配置里配置了油压传感器开路动作设为停机，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>油压传感器开路报警停机</b> 。
18	可编程传感器开路停机	当可编程传感器配置为温度、油压或液位传感器，接口所接传感器开路时，并且参数配置里配置了可编程传感器开路动作设为停机，控制器发出停机报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>可编程传感器开路报警停机</b> 。

序号	类型	描述
19	高温报警停机	当采样温度大于设置温度值且允许停机时,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 <b>高温报警停机</b> 字样。
20	低油压报警停机	当采样油压小于设置油压值且允许停机时,控制器发出警告报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 <b>低油压报警停机</b> 字样。
21	可编程传感器报警停机	当可编程传感器配置为温度、油压或液位传感器,采样值大于或小于可编程传感器停机阈值,并且允许可编程传感器停机时,控制器发出警告报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 <b>可编程传感器报警停机</b> 字样。
22	发电过流报警停机	当控制器检测到负载的电流大于满载电流与过流百分比的乘积设定的过流停机阈值时,经过过流延时时间后,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 <b>发电过流报警停机</b> 字样。
23	外部停机报警输入	当控制器检测到输入口外部停机报警输入有效时,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 <b>外部停机报警输入</b> 字样。

## 7 接线

HSC941 控制器背面板如下：

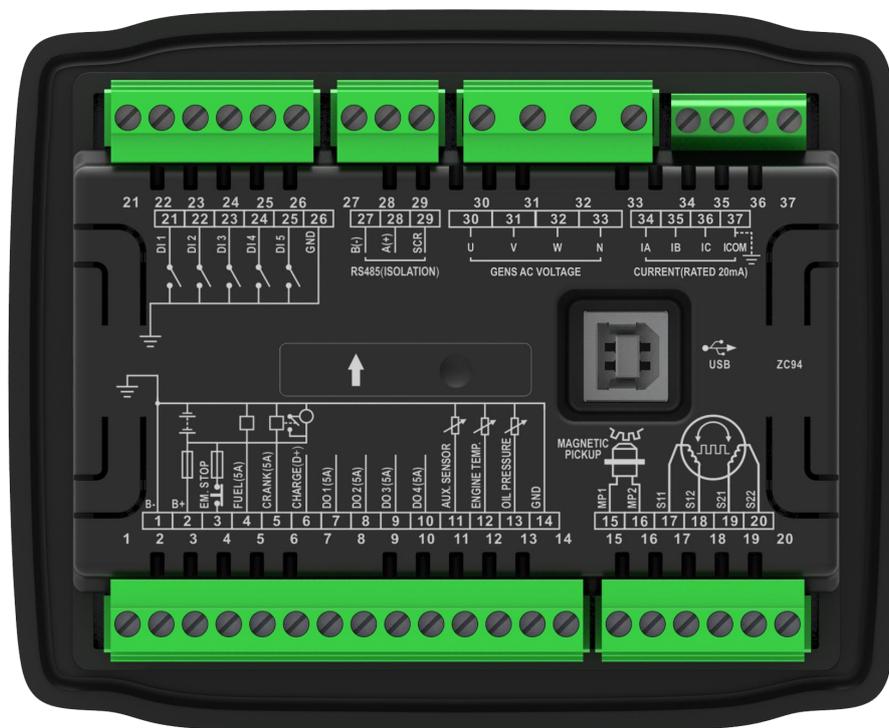


图 2 控制器背面板图

表 9 接线端子接线描述

序号	功能	导线规格	备注
1	直流工作电源输入 B-	2.5mm <sup>2</sup>	接起动电池负极。
2	直流工作电源输入 B+	2.5mm <sup>2</sup>	接起动电池正极，若长度大于 30 米，用双根并联。推荐最大 20A 保险丝。
3	紧急停机输入	1.5mm <sup>2</sup>	通过急停按钮接 B+。
4	燃油继电器输出	1.0mm <sup>2</sup>	由 3 端子供应 B+输出，额定 5A。
5	起动继电器输出	1.0mm <sup>2</sup>	由 3 端子供应 B+输出，额定 5A，接起动机起动线圈。
6	充电机 D+端输入	1.0mm <sup>2</sup>	接充电发电机 D+(WL)端子，若充电机上没有此端子，则此端子悬空。
7	可编程继电器输出口 1	1.0mm <sup>2</sup>	由 2 端子供应 B+，额定 5A。
8	可编程继电器输出口 2	1.0mm <sup>2</sup>	由 2 端子供应 B+，额定 5A。
9	可编程继电器输出口 3	1.0mm <sup>2</sup>	由 2 端子供应 B+，额定 5A。
10	可编程继电器输出口 4	1.0mm <sup>2</sup>	由 2 端子供应 B+，额定 5A。
11	可编程传感器输入	1.0mm <sup>2</sup>	作为可编程传感器(可选择温度、压力或液位传感器)或开关量输入口 6 使用。
12	温度传感器输入	1.0mm <sup>2</sup>	连接水温/缸温温度电阻型传感器使用。
13	机油压力传感器输入	1.0mm <sup>2</sup>	连接油压电阻型传感器使用。

序号	功能	导线规格	备注
14	公共接地端	1.5mm <sup>2</sup>	内部与 B-相连。
15	转速传感器输入	1.0mm <sup>2</sup>	连接转速传感器，建议用屏蔽线。
16	转速传感器输入	1.0mm <sup>2</sup>	控制器内部已接电池负极。连接转速传感器，建议用屏蔽线。
17	S11	1.0mm <sup>2</sup>	外接步进电机，其中 S11、S12 为步进电机一相，S21、S22 为步进电机另一相。
18	S12	1.0mm <sup>2</sup>	
19	S21	1.0mm <sup>2</sup>	
20	S22	1.0mm <sup>2</sup>	
21	可编程开关量输入口 1	1.0mm <sup>2</sup>	接地有效(B-)。
22	可编程开关量输入口 2	1.0mm <sup>2</sup>	接地有效(B-)。
23	可编程开关量输入口 3	1.0mm <sup>2</sup>	接地有效(B-)。
24	可编程开关量输入口 4	1.0mm <sup>2</sup>	接地有效(B-)。
25	可编程开关量输入口 5	1.0mm <sup>2</sup>	接地有效(B-)。
26	输入口公共端	1.0mm <sup>2</sup>	内部与 B-相连。
27	RS485-	0.5mm <sup>2</sup>	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地。
28	RS485+	0.5mm <sup>2</sup>	
29	RS485 公共地	/	
30	发电机 U 相电压监视输入	1.0mm <sup>2</sup>	连接至发电机输出 U 相(推荐 2A 保险丝)。
31	发电机 V 相电压监视输入	1.0mm <sup>2</sup>	连接至发电机输出 V 相(推荐 2A 保险丝)。
32	发电机 W 相电压监视输入	1.0mm <sup>2</sup>	连接至发电机输出 W 相(推荐 2A 保险丝)。
33	发电机 N 线输入	1.0mm <sup>2</sup>	连接至发电机输出 N 线。
34	电流互感器 A 相监视输入	1.0mm <sup>2</sup>	外接电流互感器二次线圈（额定 20mA）。
35	电流互感器 B 相监视输入	1.0mm <sup>2</sup>	外接电流互感器二次线圈（额定 20mA）。
36	电流互感器 C 相监视输入	1.0mm <sup>2</sup>	外接电流互感器二次线圈（额定 20mA）。
37	电流互感器公共端	1.0mm <sup>2</sup>	公共接地，接起动电池负极。

注 1：背部 USB 接口为参数编程接口，可使用 PC 机对控制器编程；

导线规格要求：供电电源 B+、B-、急停输入，2.5mm<sup>2</sup>；

交流电流输入，1.0mm<sup>2</sup>；

开关量输入、模拟量输入、D+、交流电压采用输入，1.0mm<sup>2</sup>；

输出口根据继电器输出电流大小，10-16A（2.5mm<sup>2</sup>）、5-10A（1.5mm<sup>2</sup>）、5A 以下（1.0mm<sup>2</sup>）；

RS485，使用 0.5mm<sup>2</sup>。

## 8 编程参数范围及定义

## 8.1 参数设置内容及范围

表 10 参数设置内容及范围一览表

序号	项目	参数范围	默认值	描述
1	开机延时	(0-3600)s	1	从远端开机信号有效到机组开机的时间。
2	停机延时	(0-3600)s	1	从远端开机信号无效到机组停机的时间。
3	起动次数	(1-10)次	3	发动机起动不成功时，最多起动的次数。当达到设定的起动次数时，控制器发出起动失败信号。
4	预热时间	(0-300)s	0	在起动机加电前，预热塞预加电的时间。
5	阻气门时间	(0-300)s	0	起动成功后阻气门加电的时间。
6	起动时间	(3-60)s	8	每次起动机加电的时间。
7	起动间隔时间	(3-60)s	10	当发动机起动不成功时，在第二次加电开始前等待的时间。
8	安全运行时间	(1-60)s	10	在此时间内油压低、水温高、欠速、欠频、欠压、充电失败报警量均无效。
9	开机怠速时间	(0-3600)s	0	开机时发电机组怠速运行的时间。
10	高速暖机时间	(0-3600)s	10	发电机进入高速运行后，在合闸之前所需暖机的时间。
11	高速散热时间	(3-3600)s	10	在发电机组卸载后，在停机前所需高速散热的的时间。
12	停机怠速时间	(0-3600)s	0	停机时发电机组怠速运行的时间。
13	得电停机输出时间	(0-120)s	20	停机时，停机电磁铁加电的时间。
14	机组停稳时间	(0-120)s	0	当“得电停机输出时间”设为 0 时，从怠速延时结束到停稳所需时间；当“得电停机输出时间”不等于 0 时，从得电停机延时结束到停稳所需的时间。
15	开关合闸延时	(0-10)s	5.0	发电合闸脉冲宽度，当为 0 时表示为持续输出。
16	发动机齿数	(1-300)	118	装于发动机上飞轮的齿数，用于起动机分离条件的判断及发动机转速的检测，参见后面安装说明。
17	发电极数	(2-32)	4	
18	发电异常延时	(0-20.0)s	10.0	发电电压过高或过低报警延时。
19	发电过压阈值 (停机)	(30-620)V	264	当发电电压高于此值且持续设定的“发电异常延时”时间，即认为发电电压过高，同时发出发电异常停机报警。当设为 620V 时，不检测电压过高信号。
20	发电欠压阈值 (停机)	(30-620)V	88	当采样电压低于此值且持续设定的“发电异常延时”时间，即认为发电电压过低，同时发出发电异常停机报警。当设为 30V 时，不检测电压过低信号。

序号	项目	参数范围	默认值	描述
21	欠速阈值(停机)	(0-6000)r/min	1000	当发动机转速低于此值且持续 10s, 即认为欠速, 发出欠速报警停机信号。
22	超速阈值(停机)	(0-6000)r/min	4200	当发动机转速超过此值且持续 2s, 即认为超速, 发出超速报警停机信号。
23	发电欠频阈值(停机)	(0-75.0)Hz	45.0	当发电机频率低于此值且不为零且持续 10s, 即认为欠频, 发出欠频报警停机信号。
24	发电过频阈值(停机)	(0-75.0)Hz	68.0	当发电机频率超过此值且持续 2s, 即认为超频, 发出超频报警停机信号。
25	速度信号丢失延时	(0-20.0)s	5.0	速度信号丢失停机延时, 若设为 0, 只警告不停机。
26	充电失败阈值(警告)	(0-30)V	6.0	在发电机组正常运行过程中, 当充电机 D+(WL)电压低于此值且持续 5s 时, 发出充电失败报警停机。
27	电池过压阈值(警告)	(12-40)V	33.0	当电池电压高于此值且持续 20s 时, 发出电池电压异常信号, 此值仅警告不停机。
28	电池欠压阈值(警告)	(4-30)V	8.0	当电池电压低于此值且持续 20s 时, 发出电池电压异常信号, 此值仅警告不停机。
29	可编程输出 1 设置	(0-17)	15	出厂默认为: 阻气门控制。
30	可编程输出 2 设置	(0-17)	2	出厂默认为: 得电停机控制。
31	可编程输出 3 设置	(0-17)	3	出厂默认为: 怠速控制。
32	可编程输出 4 设置	(0-17)	5	出厂默认为: 发电合闸。
33	可编程输入 1 设置	(0-16)	1	出厂默认为: 温度高报警输入。
34	可编程输入 1 有效	(0-1)	0	出厂默认为: 闭合。
35	可编程输入 1 延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入有效到确认的时间。
36	可编程输入 2 设置	(0-16)	2	出厂默认为: 油压低报警输入。
37	可编程输入 2 有效	(0-1)	0	出厂默认为: 闭合。
38	可编程输入 2 延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入有效到确认的时间。
39	可编程输入 3 设置	(0-16)	10	出厂默认为: 远端开机输入。
40	可编程输入 3 有效	(0-1)	0	出厂默认为: 闭合。
41	可编程输入 3 延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入有效到确认的时间。
42	可编程输入 4 设置	(0-16)	11	出厂默认为: 燃油位低警告输入。
43	可编程输入 4 有效	(0-1)	0	出厂默认为: 闭合。
44	可编程输入 4 延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入有效到确认的时间。
45	可编程输入 5 设置	(0-15)	3	出厂默认为: 外部警告输入。
46	可编程输入 5 有效	(0-1)	0	出厂默认为: 闭合。
47	可编程输入 5 延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入有效到确认的时间。
48	开机状态选择	(0-2)	0	0: 停机模式 1: 手动模式 2: 自动模式
49	控制器地址	(1-254)	1	控制器通讯地址。
50	口令设置	(0-9999)	1234	详见注 6。
51	起动成功条件选择	(0-3)	1	起动机分离的条件。起动机与发动机分离的条件有转速、发电频率和油压, 目的是使起动马达与发动机尽快分离。详见表 14。

序号	项目	参数范围	默认值	描述
52	起动成功时发动机转速	(0-3000)r/min	360	当发动机转速超过此值时，认为机组起动成功，起动机将分离。
53	起动成功时发电机频率	(0.0-30.0)Hz	14.0	在起动过程中当发电机频率超过此值时，认为机组起动成功，起动机将分离。
54	起动成功时油压	(0-400)Kpa	200	在起动过程中发动机油压超过此值，认为机组起动成功，起动机将分离。
55	温度高禁止停机选择	(0-1)	0	出厂默认为：温度高停机，功能详见注 1。
56	油压低禁止停机选择	(0-1)	0	出厂默认为：油压低停机，功能详见注 2。
57	电压输入选择	(0-3)	0	0 三相四线；1 二相三线 2 单相两线；3 三相三线。 详细功能见注三。
58	额定转速	(0-6000) r/min	1500	为额定转速调节判断提供基准。
59	怠速转速	(0-6000) r/min	900	为怠速转速调节判断提供基准。
60	怠速斜率	(0-6000)	10	发动机由怠速运行转为额定转速运行过程中，转速上升的速率。
61	怠速增益	(1-1000)	150	发动机怠速运行时，转速调节增益。
62	起动开启角度	(0-90)°	45	发动机起动前，节气门的开度。
63	起动成功角度	(0-90)°	35	发动机起动成功后，节气门的起始开度。
64	比例增益	(1-3000)	1100	发动机额定转速运行时，转速调解的增益。
65	积分增益	(1-3000)	20	
66	微分增益	(1-3000)	1	
67	总体增益	(1-1000)	100	
68	增益窗口	(1-1000)	1	
69	窗口增益	(1000-3000)	1950	
70	位置增益	(0-1000)	0	
71	补偿增益	(0-100)	0	
72	定时开机使能设置	(0-1)	0	出厂默认为：不使能。
73	定时开机带载设置	(0-1)	0	出厂默认为：不带载。
74	定时开机循环设置	(0-2)	0	出厂默认为：0 每月
75	定时开机日期设置	(1-31)	1	定时开机的日期开机时刻。
76	定时开机周设置	(0-6)	0	出厂默认为：0 周日
77	定时开机小时设置	(0-23)	0	定时开机的小时开机时刻。
78	定时开机分钟设置	(0-59)	0	定时开机的分钟开机时刻。
79	定时开机运行时间	(0-9999)min	0	自动开机后，持续运行的时间。
80	温度传感器选择	(0-12)	8	SGX 详见表 13。
81	压力传感器选择	(0-12)	8	SGX 详见表 13。
82	复用可编程传感器选择	(0-3)	0	0 可编程输入口 6 配置 1 温度传感器 2 压力传感器 3 液位传感器 详细功能见注 4。
83	可编程传感器曲线	(0-12) (0-12) (0-7)	8 8 3	分别对应温度、压力、液位传感器的传感器曲线功能设置。

序号	项目	参数范围	默认值	描述
84	编程传感器禁止停机	(0-1)	0	出厂默认为：当可编程传感器高于或低于设置阈值时（高低取决于传感器类型），停机报警
85	温度传感器开路动作	(0-2)	1	0 指示； 1 警告； 2 报警停机 指示，就是在 LCD 屏幕相应传感器显示位置显示为“+++”。
86	油压传感器开路动作	(0-2)	1	
87	可编程传感器开路动作	(0-2)	1	
88	水温高停机阈值	(0-300)°C	98	当外接温度传感器的温度值大于此值时，发出温度过高信号。此值仅在安全延时结束后开始判断，仅对温度传感器输入口外接的温度传感器判断。当设置值等于 300 时，不发出温度过高信号（仅对温度传感器，不包括开关量输入口输入的温度过高报警信号）。
89	低油压停机阈值	(0-1000)kPa	103	当外接压力传感器的压力值小于此值时，开始油压过低延时。此值仅在安全延时结束后开始判断。当设置值等于 0 时，不发出油压过低信号（仅对压力传感器，不包括开关量输入口输入的油压低报警信号）。
90	编程传感器停机阈值	(0-300)°C (0-1000)kPa (0-100)%	98	分别对应温度、压力、液位传感器的停机阈值功能设置。
91	水温高警告阈值	(0-300)°C	95	当外接温度传感器的温度值大于此值时，发出温度过高信号。此值仅在安全延时结束后开始判断，仅对温度传感器输入口外接的温度传感器判断。 当设置值等于 300 时，不发出温度过高信号
92	低油压警告阈值	(0-1000)kPa	124	当外接压力传感器的压力值小于此值时，开始油压过低延时。此值仅在安全延时结束后开始判断。 当设置值等于 0 时，不发出油压过低信号（仅对压力传感器，不包括开关量输入口输入的油压低报警信号）。
93	可编程传感器警告阈值	(0-300)°C (0-1000)kPa (0-100)%	95	分别对应温度、压力、液位传感器的警告阈值功能设置。
94	可编程输入口 6 设置	(0-16)	0	出厂默认为：未使用。
95	可编程输入口 6 有效	(0-1)	0	出厂默认为：闭合。
96	可编程输入口 6 延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
97	电流互感比变化	(5-6000A)/20mA	50	外接的电流互感器的变比。
98	满载电流	(5-6000) A	100	指发电机的额定电流，用于负载过流的计算。

序号	项目	参数范围	默认值	描述
99	过流百分比	(50-130)%	120	当负载电流大于满载电流与过流百分比的乘积，即认为过流；经过过流延时时间后，控制器发出停机报警。
100	过流延时	(0-3000)s	30	当发电电流高于停机阈值且持续此延时时间，即认为发电电流过高停机。
101	额定功率	(0-6000)kW	66	机组额定功率。
102	手动合闸使能设置	(0-1)	1	0：不使能，1：使能； 当使能时，可手工摁合分闸键进行合分闸；不使能时，自动合分闸。
103	冷风机开温度	(0-255)°C	60	当一个输出口配置成冷风机输出时，控制冷风机的打开和关闭。
104	冷风机关温度	(0-255)°C	40	
105	自定义传感器曲线	(0-2)	0	0 自定义温度传感器； 1 自定义压力传感器； 2 自定义可编程传感器 选择需要设置的传感器，然后输入曲线每个点的电阻值及对应的数值，需输入 8 个点。

▲注意 1：若将参数设置项设为温度高禁止停机，或将可编程输入口设为温度高停机禁止输入，且该输入口有效，当温度值大于设置的温度高停机值或温度高报警输入信号有效，控制器只发出温度高警告信号而不停机。

▲注意 2：若将参数设置项设为油压低禁止停机，或将可编程输入口设为油压低停机禁止输入，且该输入口有效，当油压值小于设置的油压低停机值或油压低报警输入信号有效，控制器只发出油压低警告信号而不停机。

▲注意 3：若将参数设置项设为三相三线时，发电过压停机阈值最高可设为 620V；当设为其它，则发电过压停机阈值最高只能设为 360V。

▲注意 4：复用输入口选择开关量或传感器任选其一，配置成任一项，此项有效。比如复用输入口 6，当配置成开关量输入口时，开关量输入口 6 相关配置项有效，若配置成可编程传感器，则相关温度、压力或液位传感器选项有效。

▲注意 5：通过 PC 软件进行参数设置时，默认口令（1234）没有更改不需要输入，如果口令更改或首次通过 PC 软件写入配置参数时，需要在输入密码窗口写入模块的口令密码。

▲注意 6：正确输入口令后，液晶背光未变暗前，再次进入输入口令界面时，可输入参数序号直接进入该参数设置界面。

## 8.2 可编程输出口 1-4 可定义内容

表 11 可编程输出口 1-4 可定义内容一览表

序号	名称	功能描述
0	未使用	当选择此项时，输出口不输出
1	公共报警输出	包括所有停机报警和警告报警，当仅有警告报警输入时，此报警不自锁，当停机报警发生时，此报警自锁，直到报警复位。
2	得电停机控制	用于某些具有停机电磁铁的机组，当停机怠速结束时吸合。当设定的“得电停机延时”结束时断开。
3	怠速控制	用于某些有怠速的机器，在起动时吸合，进入高速暖机时断开，在停机怠速过程中吸合，在机组停稳时断开。
4	预热控制	在开机前闭合，起动机加电前断开。
5	发电合闸	当合闸时间设为 0 时，即为持续合闸
6	励磁输出	在起动时输出，在高速暖机期间无发电频率则输出 2 秒。
7	发电分闸	当合闸时间设为 0 时，无此功能
8	升速控制	在进入高速暖机过程时吸合，吸合时间为高速暖机延时时间。升速辅助输入有效时断开。
9	降速控制	在进入停机怠速过程或者得电停机过程(报警停机时)时吸合，吸合时间为停机怠速延时时间。降速辅助输入有效时断开。
10	机组运行输出	机组正常运行时输出，转速小于起动成功转速后断开。
11	燃油泵控制	当燃油位低于设定的燃油泵开阈值或输入油位低警告输入有效时吸合；当燃油位高于设定的燃油泵关阈值且输入油位低警告输入无效时断开。
12	高速控制	进入高速暖机时输出，高速散热后断开
13	系统在自动模式	控制器工作于自动模式。
14	燃油继电器输出	控制燃油继电器输出。
15	阻气门控制	在起动时输出，在安全运行期间输出设置时间。
16	冷却风机输出	机组正常运行时，当水温大于冷风机开阈值时则输出，小于冷风机关阈值时，则断开。
17	停机模式输出	在停机模式或者有停机报警输出。
18	停机模式断开输出	启动时输出，切到停机模式或者有停机报警断开输出。

## 8.3 开关量输入口 1-6 可定义内容

表 12 开关量输入口 1-6 可定义内容一览表（全部为接地(B-)有效）

序号	名称	功能描述
0	未使用	
1	温度高报警输入	在安全运行延时结束后，若此信号有效，发电机组将立即报警停机。
2	油压低报警输入	
3	外部告警输入	若此信号有效，仅警告，不停机。
4	外部停机报警输入	若此信号有效，则发电机组将立即报警停机。
5	温度过高时散热停机	当此信号有效且机组正常运行时，若出现温度过高，控制器先经过高速散热延时后才停机；当此信号无效，若出现温度过高时，控制器直接高速停机。
6	发电合闸状态输入	连接发电带载开关上的辅助点
7	60HZ 有效	若此信号有效，控制器使用 60HZ 对应的速度控制参数。
8	温度高停机禁止	若此信号有效，温度高禁止停机。详见参数配置表 10 注 1。
9	油压低停机禁止	若此信号有效，油压低禁止停机。详见参数配置表 10 注 2。
10	远端开机输入	在自动模式下，当输入有效时，可自动地起动发电机组，发电机正常运行后则带载。当输入无效时，可自动地停止发电机组。
11	燃油位低警告输入	接传感器开关量输入，输入有效时，控制器发出警告报警。
12	冷却液位低警告输入	
13	燃油位低停机输入	接传感器开关量输入，输入有效时，控制器发出停机报警。
14	冷却液位低停机输入	
15	自动开机禁止	控制器在自动模式下，若此信号有效，无论远端开机输入信号有无，发电机组均不起动，若发电机组已正常运行，则发电机组不执行停机操作。当此信号无效时，发电机组自动执行起动或停机操作。
16	机油油位低报警输入	接传感器开关量输入，输入有效时，控制器发出停机报警。

## 8.4 传感器选择

表 13 传感器选择

序号	传感器	曲线类型	备注
1	温度传感器	00 无 01 自定义电阻型 02 VDO 03 SGH 04 SGD 05 CURTIS 06 DATCON 07 VOLVO-EC 08 SGX 09 自定义 4-20mA 10 自定义 0-5V 11 保留 12 保留	自定义电阻型输入电阻范围为 0~6kΩ，出厂默认为 SGX 传感器。
2	油压（压力）传感器	00 无 01 自定义电阻型 02 VDO 03 SGH 04 SGD 05 CURTIS 06 DATCON 07 VOLVO-EC 08 SGX 09 自定义 4-20mA 10 自定义 0-5V 11 保留 12 保留	出厂默认为电阻型，自定义电阻型输入电阻范围为 0~6kΩ，出厂默认为 SGX 传感器。
3	液位传感器	00 无 01 自定义电阻型 02 SGH 03 SGD 04 自定义 4-20mA 05 自定义 0-5V 06 保留 07 保留	自定义电阻型输入电阻范围为 0~6kΩ。

## 8.5 启动成功条件选择

表 14 启动成功条件选择

序号	设置内容
0	转速
1	转速+频率
2	转速+油压
3	转速+发电+油压

注 1：起动机与发动机分离的条件有三种，转速、频率、油压，其中转速为必选；

注 2：转速传感器为装于发动机机体上检测飞轮齿数的磁性装置；

注 3：当选择转速时，确保发动机飞轮齿数与设置值一样，否则可能出现超速停机或欠速停机；

注 4：若启动成功条件没有选择发电频率时，则控制器不采集及显示发电的相关电量（可应用于水泵机组）。

## 9 参数设置

### 9.1 菜单项目

在控制器开机后按  键即可进入参数设置菜单，菜单项目有：

- 1 控制器参数整定
- 2 控制器信息
- 3 语言选择/language
- 4 日期时间设置

### 9.2 控制器参数设置

输入正确密码时(出厂默认为：1234)，可设置表10中所有项目。当需要设置更多的项目时，如电压校准，请与厂家联系。

注意事项：

- a) 请在待机状态下修改控制器内部参数(如起动成功条件选择，可编程输入、输出口配置，各种延时等)，否则可能出现报警停机或其它异常现象。
- b) 过压阈值必须大于欠压阈值，否则将出现既过压同时又欠压的情况。
- c) 超速阈值必须大于欠速阈值，否则将出现既超速同时又欠速的情况。
- d) 起动成功时发电机频率尽可能设为较低的数值，以便于起动成功时起动机较快分离。
- e) 可编程输入口 1-6 不能设置为相同的项目，否则不能出现正确的功能，可编程输出口 1-4 可设置为相同的项目。
- f) 若需温度过高时散热后再停机，请在任一个可编程输入口设置“温度过高时散热停机”选项，然后将此端口接地即可。

### 9.3 控制器信息

- a) 此界面可显示控制器的开发信息，如软件版本、硬件版本、发布日期；
- b) 在此界面下按  可显示开关量输入和输出状态；

### 9.4 语言选择

此项选择界面显示语言为简体中文、英文。

### 9.5 日期时间设置

通过此项设置校准控制器的日期时间。

注意：在设置过程中，任何时候按  键则立即中断当前参数设置，返回上一级设置菜单。

## 10 传感器设置

当重新选择传感器时，将调用所选传感器曲线的标准值。如出厂时设定温度传感器为SGH（120°C电阻型），则传感器曲线为SGH（120°C电阻型）的曲线；当选为SGD（120°C电阻型）时，温度传感器曲线则为SGD（120°C电阻型）曲线。

标准传感器曲线若与使用的传感器有差别，可选择“自定义传感器”，然后输入自定义传感器曲线。

当输入传感器曲线时，X值（电阻）必须按照从小到大的顺序输入，否则将出现错误。

当传感器选择为“无”时，传感器曲线不起作用。

若对应的传感器，仅有报警开关，则必须将此传感器设置为“无”，否则有可能出现报警停机或者警告。

可以将最前面的几个点或最后面的几个点纵坐标设成一样，如下图：

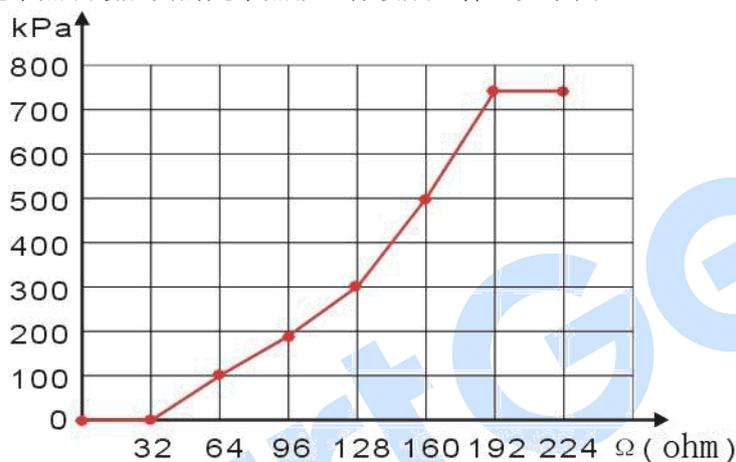


图 3 传感器曲线设置示例图

表 15 常规压力单位换算表

项目	牛顿/平方米(N/m <sup>2</sup> ) 帕斯卡(Pa)	公斤力/平方厘米 (kgf/cm <sup>2</sup> )	巴 (bar)	磅/平方英寸 (psi)
1Pa	1	1.02x10 <sup>-5</sup>	1x10 <sup>-5</sup>	1.45x10 <sup>-4</sup>
1kgf/cm <sup>2</sup>	9.8x10 <sup>4</sup>	1	0.98	14.2
1bar	1x10 <sup>5</sup>	1.02	1	14.5
1psi	6.89x10 <sup>3</sup>	7.03x10 <sup>-2</sup>	6.89x10 <sup>-2</sup>	1

## 11 试运行

在系统正式运行之前，建议做下列检查：

- 检查所有接线均正确无误，并且线径合适；
- 控制器直流工作电源装有保险，连接到起动电池的正负极没有接错；
- 采取适当的措施防止发动机起动成功(如拆除燃油阀的接线)，检查确认无误，连接起动电池电源，选择手动模式，控制器将执行程序；
- 将控制器设为手动，按下开机按钮，发电机组将开始起动，在设定的起动次数后，控制器发出起动失败信号；按停机键使控制器报警复位；
- 恢复阻止发动机起动成功的措施(恢复燃油阀接线)，再次按下开机按钮，发电机组将会开始起动，如果一切正常，发电机组将会经过怠速运转(如果设定有怠速)至正常运行。在此期间，观察发动机运转情况及交流发电机电压及频率。如果有异常，停止发电机组运转，参照本手册检查各部分接线；
- 从前面板上选择自动状态，然后接通远端开机信号，发电机组将自动起动进入正常运转状态，然后发出发电合闸指令；
- 断开远端开机信号，发电机组将自动起动进入停机状态，同时发出发电分闸指令。如果不是这样，参照本手册检查开关控制部分接线；
- 如有其他问题，请及时联系本公司服务人员。

12 典型应用

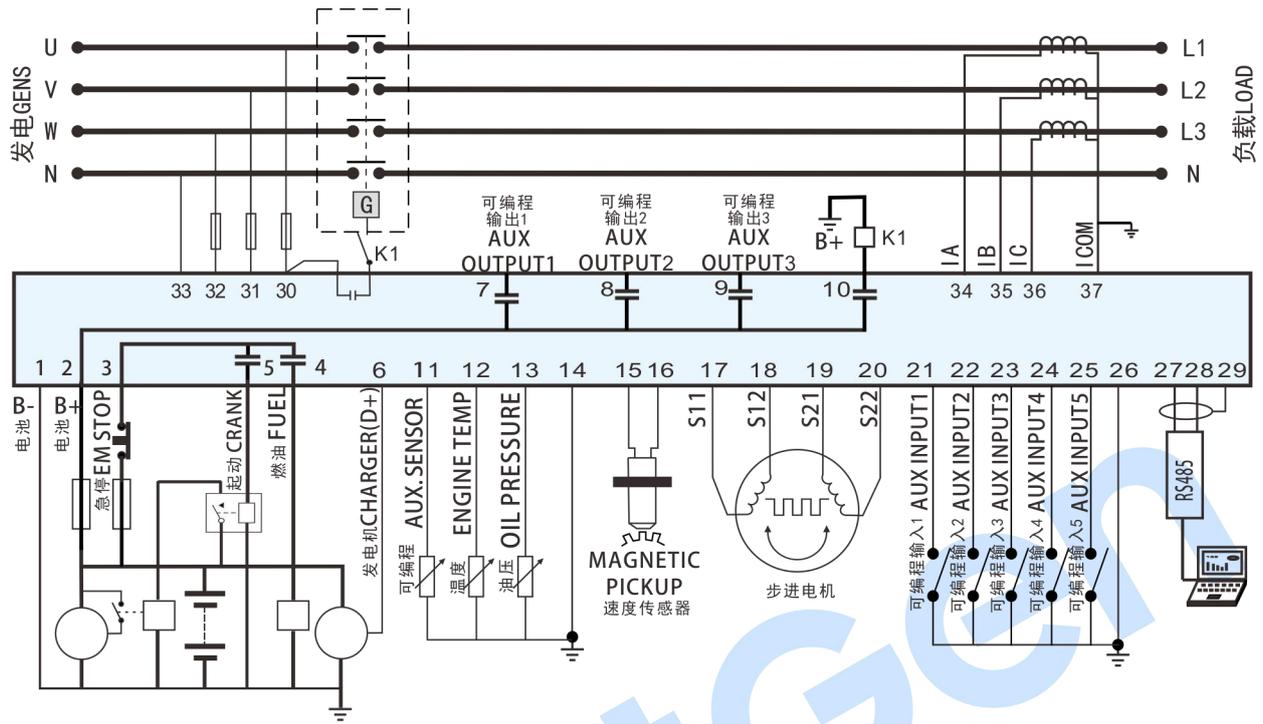


图 4 HSC941 典型应用图

- ▲小心：启动、燃油输出端口应扩展大容量继电器。
- ▲小心：发电合闸输出端口在使用时必须外扩继电器。

## 13 控制器与发动机的连接

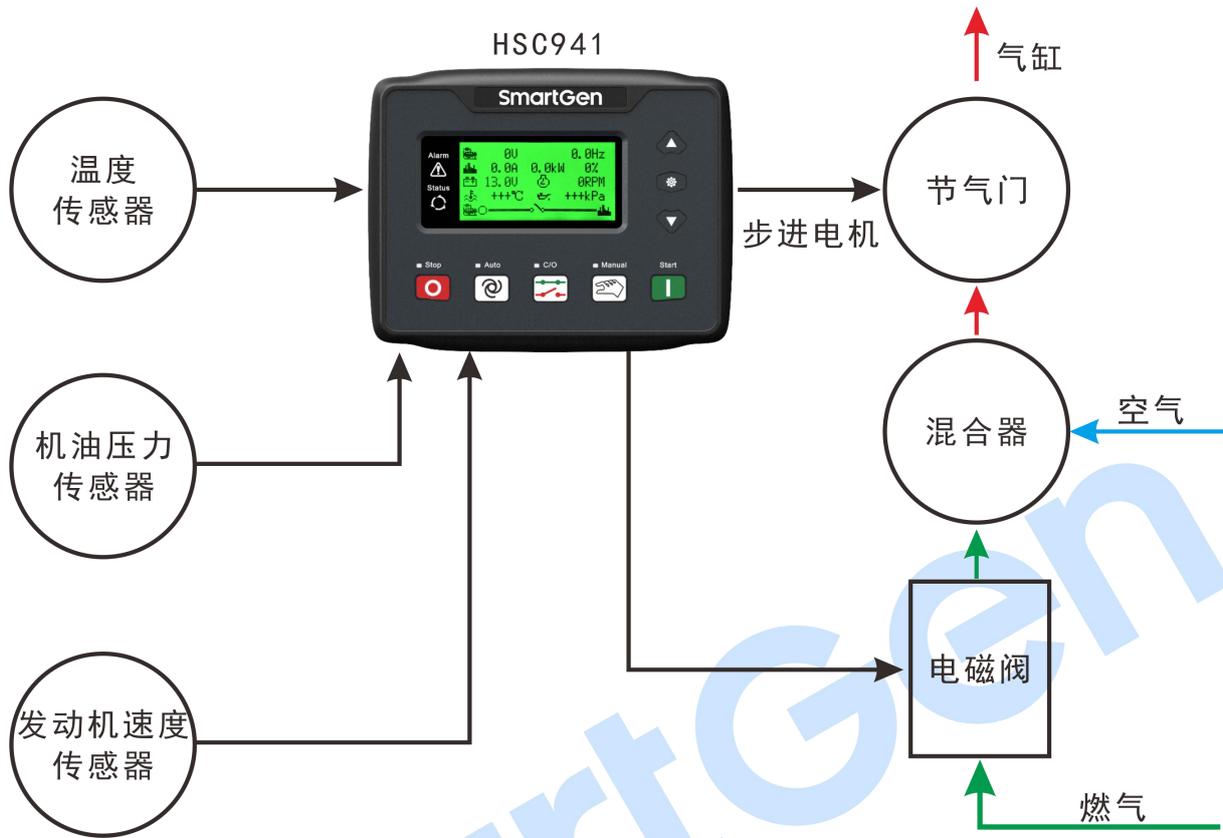


图 5 控制器与发动机连接图

## 14 安装

## 14.1 卡件

- 该控制器设计为面板安装式，安装时由卡件固定；
- 逆时针方向拧出固定的金属卡件螺丝到合适的位置即可；
- 朝控制器背面向后拉固定的金属卡件，确定四个固定的金属卡件是否都固定在指定的卡槽中；
- 顺时针将金属卡件的螺丝拧紧，确定固定到控制器面板上；
- 金属卡件的螺丝不要拧得过紧。

## 14.2 外形及开孔尺寸

单位：mm

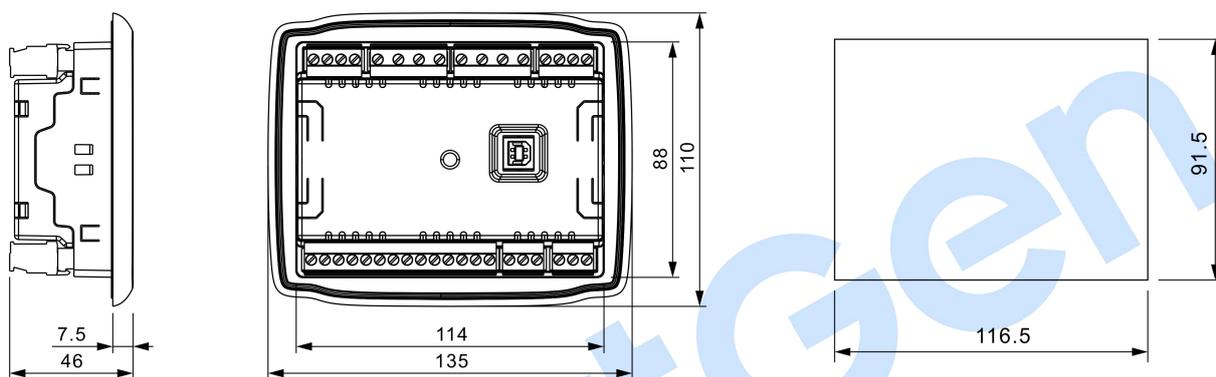


图 6 外形及开孔尺寸

- 电池电压输入：**HSC941 控制器能适用于 DC(8-35)V 电池电压的环境，电池的负极必须可靠接发动机外壳。控制器电源 B+和 B-到电池正负极连线不能小于  $2.5 \text{ mm}^2$ ，如果装有浮充电器，请将充电器的输出线直接连到电池正负极上，再从电池正负极上单独连线到控制器正负电源输入端，以防止充电器干扰控制器的正常运行。
- 速度传感器输入：**速度传感器为装于发动机机体上检测飞轮齿数的磁性装置，它与控制器的连线应采用 2 芯屏蔽线，屏蔽层应接于控制器的 14 号端子，另一端悬空，其它两根信号线分别接于控制器 15、16 端子上。速度传感器输出电压在全速范围内应在 AC(1-24)V (有效值)，推荐电压为 AC12V (在额定转速时)。安装速度传感器时可将传感器先旋到接触飞轮，然后倒出 1/3 圈，最后将传感器上螺母锁紧即可。
- 输出及扩展继电器：**控制器所有输出均为继电器触点输出，若需要扩展继电器时，请将扩展继电器的线圈两端增加续流二极管（当扩展继电器线圈通直流电时）或增加阻容回路（当扩展继电器线圈通交流电时），以防止干扰控制器或其它设备。
- 交流电流输入：**HSC941 控制器电流输入必须外接电流互感器，电流互感器二次侧电流必须是 20mA，同时电流互感器的相位和输入电压的相位必须正确，否则采样到的电流及有功功率可能会不正确。
- 耐压测试：**当控制器已装在控制屏上时，如果要进行耐压测试，请将控制器接线端子全部断开，以免高压进入，损坏控制器。

注 5：ICOM 端必须接电池负极；

注 6：当有负载电流时，互感器二次侧严禁开路。

表 16 故障排除

故障现象	可能采取的措施
控制器加电无反应	检查起动电池； 检查控制器接线； 检查直流保险。
发电机组停机	检查水/缸温是不是过高； 检查交流发电机电压； 检查直流保险。
起动成功后油压低报警	检查机油压力传感器及其连线。
起动成功后水温高报警	检查水温传感器及其连线。
运转中报警停机	根据 LCD 显示信息检查相关的开关及连线； 检查可编程输入口。
起动不成功	检查燃油回路及其连接线； 检查起动电池； 检查转速传感器及其连接线； 查阅发动机手册。
起动机没反应	检查起动机连接线； 检查起动电池。
步进电机反转	将步进电机 S11、S12 交叉； 或将步进电机 S21、S22 交叉； 或通过 PC 改变配置(电机减小方向)。
调速失控	检查磁性传感器在起动时电压不能低于 2V； 检查步进电机 S11、S12、S21、S22 是否接触良好。