

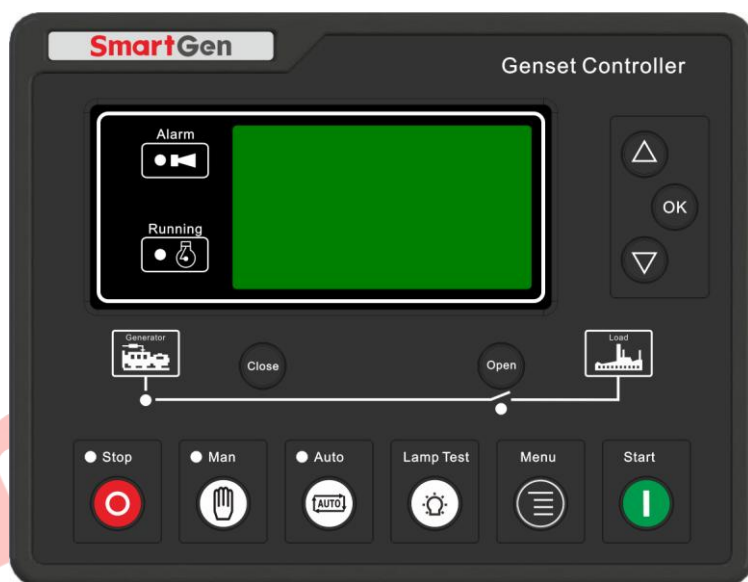


**SmartGen**  
ideas for power

**HSC960**

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 性能和特点 .....        | 7  |
| 3 规格 .....           | 8  |
| 4 操作 .....           | 9  |
| 4.1 按键功能描述 .....     | 9  |
| 4.2 控制器面板 .....      | 10 |
| 4.3 自动开机停机操作 .....   | 11 |
| 4.3.1 说明 .....       | 11 |
| 4.3.2 自动开机顺序 .....   | 11 |
| 4.3.3 自动停机顺序 .....   | 11 |
| 4.3.4 手动开机停机操作 ..... | 11 |
| 5 保护 .....           | 12 |
| 5.1 警告 .....         | 12 |
| 5.2 停机报警 .....       | 13 |
| 6 接线 .....           | 15 |
| 7 编程参数范围及定义 .....    | 17 |
| 8 参数设置 .....         | 24 |
| 8.1 菜单项目 .....       | 24 |
| 8.2 控制器参数设置 .....    | 24 |
| 8.3 控制器信息 .....      | 24 |
| 8.4 语言选择 .....       | 24 |
| 8.5 LCD 对比度调节 .....  | 24 |
| 9 节气门校准 .....        | 25 |
| 10 传感器设置 .....       | 26 |
| 11 试运行 .....         | 27 |
| 12 典型应用图 .....       | 27 |
| 13 控制器与发电机组的连接 ..... | 28 |
| 14 卡件安装 .....        | 29 |
| 15 外形及开孔尺寸 .....     | 29 |
| 16 安装注意事项 .....      | 30 |
| 16.1 电池电压输入 .....    | 30 |
| 16.2 速度传感器输入 .....   | 30 |
| 16.3 输出及扩展继电器 .....  | 30 |
| 16.4 交流电流输入 .....    | 30 |



---

|                |    |
|----------------|----|
| 16.5 耐压测试..... | 30 |
| 17 故障排除.....   | 31 |

SmartGen

## 前 言



是公司的中文商标

**SmartGen**是众智的英文商标

**SmartGen** — Smart 的意思是灵巧的、智能的、聪明的，Gen 是 generator(发电机组)的缩写，两个单词合起来的意思是让发电机组变得更加智能、更加人性化、更好的为人类服务。

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制(包括图片及图标)。

本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国·河南省郑州高新技术开发区金梭路 28 号

电话：0086-371-67988888

0086-371-67981888

0086-371-67991553

0086-371-67992951

0086-371-67981000(外贸)

全国免费电话：400-0318-139

传真：0086-371-67992952

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          |
|------------|-----|-------------|
| 2015-05-21 | 1.0 | 开始发布。       |
| 2017-08-29 | 1.1 | 增加节气门校准步骤说明 |
|            |     |             |
|            |     |             |

表2 本文档所用符号的说明

| 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、严重的人身伤害和重大的财产损失。 |

SmartGen

## 1 概述

**HSC960发电机组控制器**集成了数字化、智能化、网络化技术，用于单台燃气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，中文和英文可选界面操作，操作简单，运行可靠。

**HSC960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机通过编程接口调整，也可使用PC机通过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。

SmartGen

## 2 性能和特点

**HSC960:** 用于单机自动化, 通过驱动直流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, 两种语言(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;
- 适合于三相四线、单相二线、三相三线、二相三线(120V/240V)电源 50Hz/60Hz 系统;
- 采集并显示发电三相电压、三相电流、频率、电流、功率参数;

### 发电

- 线电压 Uab, Ubc, Uca
  - 相电压 Ua, Ub, Uc
  - 频率 Hz
  - 电流 IA, IB, IC
  - 有功功率 kW
  - 无功功率 kvar
  - 视在功率 kVA
  - 功率因数 PF
  - 发电累计电能 kWh
- 发电具有过压、欠压、过频、欠频、过流功能;
  - 具有速度调节功能(通过驱动直流电机);
  - 精密采集发动机的各种参量:
    - 温度 WT °C/°F 同时显示
    - 机油压力 OP kPa/psi/bar 同时显示
    - 燃油位 FL 单位: %
    - 转速 SPD 单位: r/min
    - 电池电压 VB 单位: V
    - 充电机电压 VD 单位: V
    - 计时器 HC 可累计 65535 小时
    - 累计开机次数 最大可累计 65535 次
  - 控制保护功能: 实现柴油发电机组自动开机/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 EEPROM 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 机通过编程接口调整(使用 SG72 适配器), 也可使用 PC 机通过 RS485 接口调整;
  - 多种起动成功条件(转速传感器、油压、发电)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;
  - 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;
  - 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。

### 3 规格

表3 技术参数

| 项目                                         | 内容                                                                                                |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工作电压                                       | DC8.0V至35.0V连续供电                                                                                  |
| 整机功耗                                       | 待机时: $\leq 2W$<br>工作时: $< 8W$ (电机调节时)                                                             |
| 交流发电机电压输入:<br>三相四线<br>二相三线<br>单相二线<br>三相三线 | AC15V - AC360V (ph-N)<br>AC15V - AC360V (ph-N)<br>AC15V - AC360V (ph-N)<br>AC30V - AC620V (ph-ph) |
| 交流发电机频率                                    | 50 Hz /60Hz                                                                                       |
| 转速传感器电压                                    | 1.0至24V(有效值)                                                                                      |
| 转速传感器频率                                    | 最大10000Hz                                                                                         |
| 起动继电器输出                                    | 16A DC28V直流供电输出                                                                                   |
| 燃油继电器输出                                    | 16A DC28V直流供电输出                                                                                   |
| 可编程继电器输出口1                                 | 7A DC28V直流供电输出                                                                                    |
| 可编程继电器输出口2                                 | 7A AC250V无源输出                                                                                     |
| 可编程继电器输出口3                                 | 7A AC250V无源输出                                                                                     |
| 可编程继电器输出口4                                 | 7A AC250V无源输出                                                                                     |
| 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 $< +10\%$<br>突加负载时 $> -15\%$                                                                |
| 恢复时间                                       | $< 5$ 秒                                                                                           |
| 电机规格                                       | 直流电机, 驱动电流 $\leq 6A$                                                                              |
| 外形尺寸                                       | 197mm x 152mm x 47mm                                                                              |
| 开孔尺寸                                       | 186mm x 141mm                                                                                     |
| 电流互感器次级电流                                  | 额定: 5A                                                                                            |
| 工作条件                                       | 温度: $(-25 \sim 70)^{\circ}C$ 湿度: $(20 \sim 93)\%RH$                                               |
| 储藏条件                                       | 温度: $(-25 \sim +70)^{\circ}C$                                                                     |
| 防护等级                                       | IP65: 当控制器和控制屏之间加装防水橡胶圈时。                                                                         |
| 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                                         | 0.56kg                                                                                            |

## 4 操作

### 4.1 按键功能描述

表4 按键描述

| 图标                                                                                  | 定义     | 说明                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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。<br>在发电机组报警状态下，可以使任何的停机报警复位。<br>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，按下此键可以使静止的发电机组开始启动。                                             |
|    | 手动键    | 按下此键，可以将控制器置于手动模式。                                                            |
|    | 自动键    | 按下此键，可以将控制器置于自动模式。                                                            |
|    | 试灯键    | 按下此键，可以测试面板指示灯是否正常。                                                           |
|   | 合闸键    | 在手动模式下，可控制合闸。                                                                 |
|  | 分闸键    | 在手动模式下，可控制分闸。                                                                 |
|  | 设置/确认键 | 在参数设置中移动光标及确认设置信息。                                                            |
|  | 上翻/增加键 | 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/减少键 | 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。                                                   |
|  | 菜单键    | 按下此键，进入设置菜单，再次按下此键，可返回主界面。                                                    |

## 4.2 控制器面板

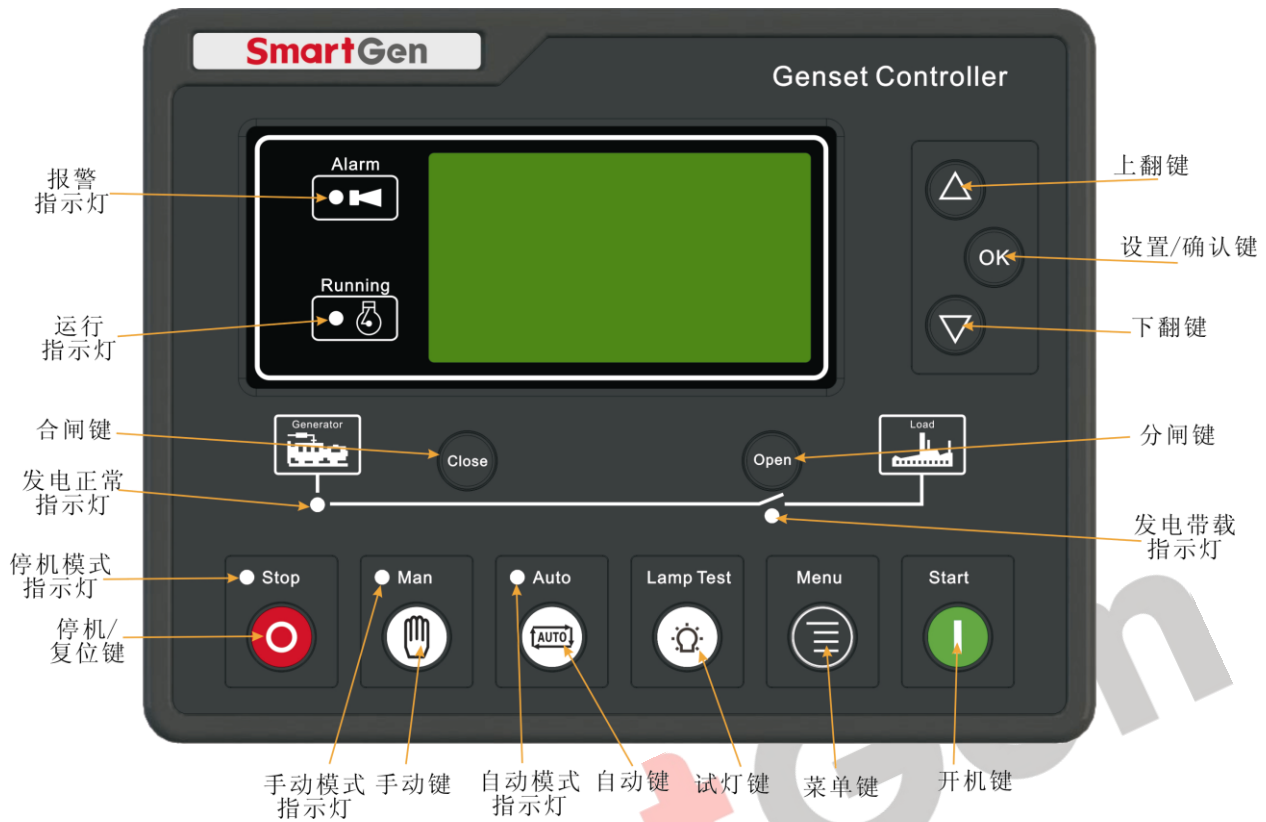


图1 控制器面板

### 4.3 自动开机停机操作

#### 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

- 当远程开机输入有效时，进入“开机延时”；
- LCD 屏幕显示“开机延时”倒计时；
- 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 s”；
- 预热延时结束后，燃油继电器输出 1s，控制器控制节气门旋转设定起动角度，然后起动继电器输出；如果在“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；
- 在设定的起动次数内，如果发电机组没有起动成功，LCD 显示窗第四行反黑，同时 LCD 显示窗第四行显示起动失败报警停机；
- 在任意一次起动时，若起动成功，则进入“安全运行延时”，控制器控制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)；
- 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)；
- 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)。

#### 4.3.3 自动停机顺序

- 当远程开机输入失效时，开始“停机延时”；
- 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，发电分闸继电器加电输出，发电供电指示灯熄灭；
- 当进入“停机怠速延时”(如果被配置)时，怠速继电器加电输出；
- 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；
- 当进入“发电机组停稳时间”时，自动判断是否停稳；
- 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)。

#### 4.3.4 手动开机停机操作

- 手动开机: 按下  键，控制器进入“手动模式”，手动模式指示灯亮，然后按下  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。柴油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(过程见自动开机操作步骤 4.3.2, b)~h)。

发电机组高速运行正常后,人工按下  键，此时发电带载。

- 手动停机: 按下  键，可以使正在运行的发电机组停机。(过程见自动停机过程 4.3.3,b)~f)。

## 5 保护

### 5.1 警告

当控制器检测到警告信号时，控制器仅警告不停机，且LCD显示警告量报警类型。

表5 控制器警告量

| 序号 | 警告量类型      | 描述                                                                                             |
|----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 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。                    |
| 2  | 发电过流警告     | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的过流阈值且过流延时设为 0 时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>发电过流警告</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  | 燃油位低警告     | 当控制器检测到发电机组的燃油液位值小于设定的阈值或者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>燃油液位低警告</b> 字样。               |
| 5  | 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。                          |
| 6  | 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。                           |
| 7  | 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。                           |
| 8  | 水位低警告      | 当控制器检测到水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</b> 字样。                                  |
| 9  | 温度传感器开路警告  | 当传感器未能正确接入到对应端口时，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> 字样。                                 |
| 10 | 油压传感器开路警告  | 当传感器未能正确接入到对应端口时，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> 字样。                                 |
| 11 | 维护时间到警告    | 当发电机组运行时间大于用户设置的维护时间，且维护动作设置为警告时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>维护时间到警告</b> 字样。维护动作设置为无效时，维护报警复位。 |
| 12 | 可编程传感器过高警告 | 当控制器检测的可编程传感器数值大于设定的数值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>可编程传感器高警告</b> 字样。                          |
| 13 | 可编程传感器过低警告 | 当控制器检测的可编程传感器数值小于设定的数值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 <b>可编程传感器低警告</b> 字样。                          |

## 5.2 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6 停机报警量

| 序号 | 警告量类型      | 描述                                                                                           |
|----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 紧急停机报警     | 当控制器检测到紧急停机报警信号时，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  | 高温度报警停机    | 当控制器检测的水/缸温数值大于设定的水/缸温停机数值时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>温度高报警停机</b> 字样。                        |
| 3  | 低油压报警停机    | 当控制器检测的油压数值小于设定的油压警告数值时，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。                            |
| 4  | 超速报警停机     | 当控制器检测到发电机组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  | 发电过流报警停机   | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的过流停机阈值且延时不为0时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>发电过流报警停机</b> 字样。                  |
| 10 | 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。                            |
| 11 | 超频报警停机     | 当控制器检测到发电机组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>发电超频报警停机</b> 字样。                         |
| 12 | 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。                          |
| 13 | 不发电报警停机    | 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。                                  |
| 14 | 燃油位低报警停机   | 当控制器检测到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>燃油位低报警停机</b> 字样。                                |
| 15 | 水位低报警停机    | 当控制器检测到水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</b> 字样。                                |
| 16 | 温度传感器开路停机  | 当传感器未能正确接入到对应端口时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>温度传感器开路停机</b> 字样。                                 |
| 17 | 油压传感器开路停机  | 当传感器未能正确接入到对应端口时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>油压传感器开路停机</b> 字样。                                 |
| 18 | 维护时间到停机    | 当发电机组运行时间大于用户设置的维护时间，且维护动作设置为停机时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>维护时间到停机</b> 字样。维护动作设置为无效时，维护报警复位。 |
| 19 | 节气门错误停机    | 当节气门位置反馈信号错误时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>节气门错误停机</b> 字样。                                      |



| 序号 | 警告量类型      | 描述                                                                  |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------|
| 20 | 可编程传感器过高停机 | 当控制器检测的可编程传感器数值大于设定的数值时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>可编程传感器高停机</b> 字样。 |
| 21 | 可编程传感器过低停机 | 当控制器检测的可编程传感器数值小于设定的数值时，控制器发出停机报警信号，同时LCD屏幕上显示 <b>可编程传感器低停机</b> 字样。 |

SmartGen



6 接线

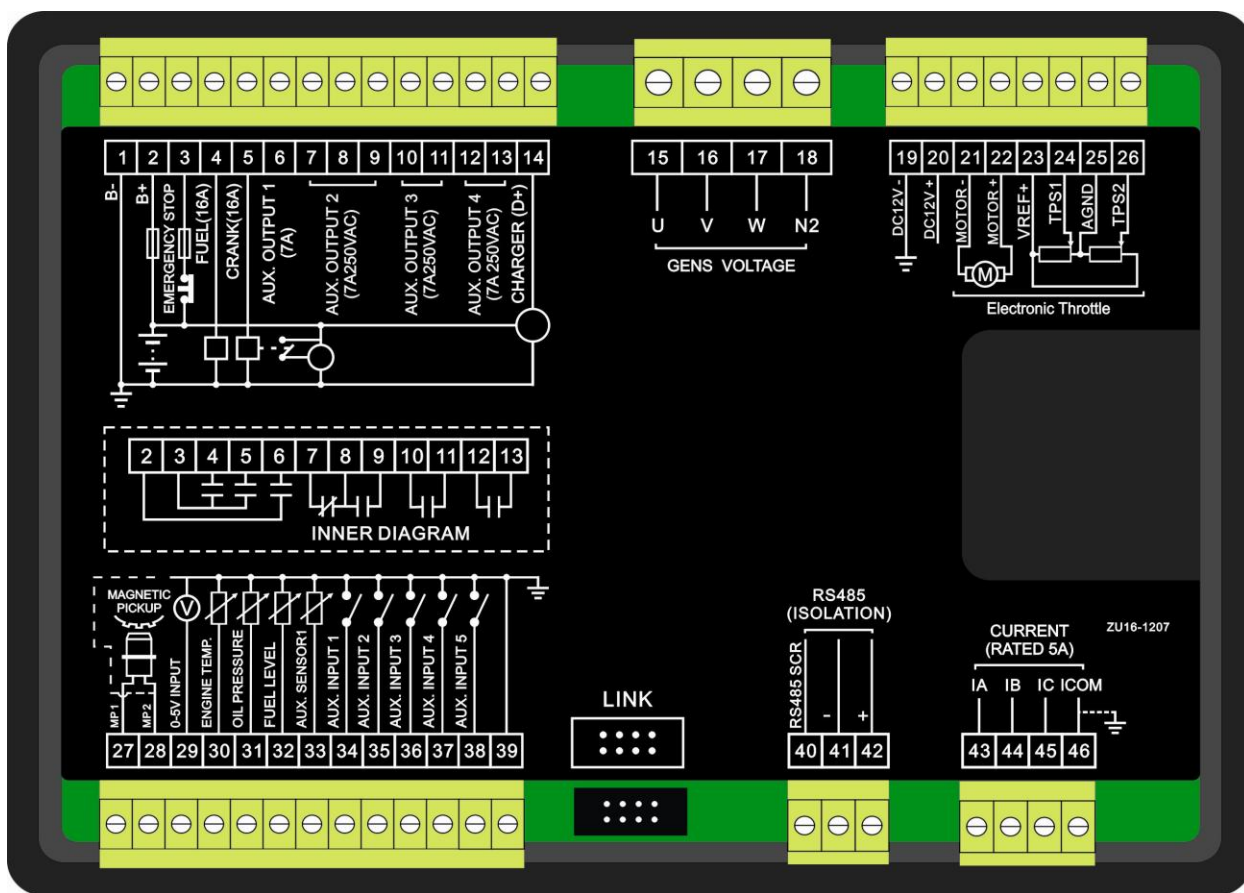


图2 控制器背面板图

表7 接线端子接线描述

| 序号 | 功能             | 线截面积               | 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。推荐最大 20A 保险丝                   |
| 3  | 紧急停机输入         | 2.5mm <sup>2</sup> | 通过急停按钮接 B+                             |
| 4  | 燃油继电器输出        | 1.5mm <sup>2</sup> | 由 3 点供应 B+，额定 16A。                     |
| 5  | 起动继电器输出        | 1.5mm <sup>2</sup> | 由 3 点供应 B+，额定 16A。<br>接起动机起动线圈。        |
| 6  | 可编程继电器<br>输出 1 | 1.5mm <sup>2</sup> | 由 2 点供应 B+，额定 7A                       |
| 7  | 可编程继电器<br>输出 2 | 1.5mm <sup>2</sup> | 常闭输出，额定 7A                             |
| 8  | 可编程继电器<br>输出 2 | 1.5mm <sup>2</sup> | 继电器公共点                                 |
| 9  | 可编程继电器<br>输出 2 | 1.5mm <sup>2</sup> | 常开输出，额定 7A                             |
| 10 | 可编程继电器<br>输出 3 | 2.5mm <sup>2</sup> | 继电器常开无源接点，额定 7A，无源接点输出                 |
| 11 | 可编程继电器<br>输出 3 | 2.5mm <sup>2</sup> | 继电器常开无源接点，额定 7A，无源接点输出                 |
| 12 | 可编程继电器<br>输出 4 | 2.5mm <sup>2</sup> | 继电器常开无源接点，额定 7A，无源接点输出                 |
| 13 | 可编程继电器<br>输出 4 | 2.5mm <sup>2</sup> | 继电器常开无源接点，额定 7A，无源接点输出                 |
| 14 | 充电发电机 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，<br>则此端子悬空。 |



| 序号                                         | 功能                    | 线截面积               | 备注                           |           |  |
|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-----------|--|
| 15                                         | 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)      |           |  |
| 16                                         | 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)      |           |  |
| 17                                         | 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)      |           |  |
| 18                                         | 发电机 N2 线输入            | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接至发电机输出 N 线                 |           |  |
| 19                                         | DC12V 供电负极            | 1.5mm <sup>2</sup> | 连接节气门直流电机供电电源                |           |  |
| 20                                         | DC12V 供电正极            | 1.5mm <sup>2</sup> |                              |           |  |
| 21                                         | 直流电机负极                | 1.5mm <sup>2</sup> | 连接节气门直流电机                    | 连接节气门     |  |
| 22                                         | 直流电机正极                | 1.5mm <sup>2</sup> |                              |           |  |
| 23                                         | 位置传感器供电正极             | 1.0mm <sup>2</sup> | 为位置传感器提供电源正极                 |           |  |
| 24                                         | 位置传感器信号 1             | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接正向位置传感器信号(节气门开度越大, 信号电压越高) |           |  |
| 25                                         | 位置传感器供电负极             | 1.0mm <sup>2</sup> | 为位置传感器提供电源负极                 |           |  |
| 26                                         | 位置传感器信号 2             | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接反向位置传感器信号(节气门开度越大, 信号电压越低) |           |  |
| 27                                         | 转速传感器输入               | 0.5mm <sup>2</sup> | 连接转速传感器, 建议用屏蔽线              |           |  |
| 28                                         | 转速传感器输入, 控制器内部已接电池负极。 |                    |                              |           |  |
| 29                                         | GOV 输入(0-5V)          | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接外部 GOV 调速信号                |           |  |
| 30                                         | 温度传感器输入               | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接水温或缸温电阻型传感器                | 设置项目见表 11 |  |
| 31                                         | 机油压力传感器输入             | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接油压电阻型传感器                   |           |  |
| 32                                         | 液位传感器输入               | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接液位电阻型传感器                   |           |  |
| 33                                         | 可编程传感器                | 1.0mm <sup>2</sup> | 连接温度或压力或液位传感器                |           |  |
| 34                                         | 可编程输入口 1              | 1.0mm <sup>2</sup> | 接地有效(B-)                     | 设置项目见表 10 |  |
| 35                                         | 可编程输入口 2              | 1.0mm <sup>2</sup> | 接地有效(B-)                     |           |  |
| 36                                         | 可编程输入口 3              | 1.0mm <sup>2</sup> | 接地有效(B-)                     |           |  |
| 37                                         | 可编程输入口 4              | 1.0mm <sup>2</sup> | 接地有效(B-)                     |           |  |
| 38                                         | 可编程输入口 5              | 1.0mm <sup>2</sup> | 接地有效(B-)                     |           |  |
| 39                                         | 输入口公共端                | 1.0mm <sup>2</sup> | 可编程输入口和传感器公共端                |           |  |
| 40                                         | RS485 公共地             | /                  | 建议使用阻抗为 120Ω 的屏蔽线, 屏蔽线单端接地   |           |  |
| 41                                         | RS485-                | 0.5mm <sup>2</sup> |                              |           |  |
| 42                                         | RS485+                | 0.5mm <sup>2</sup> |                              |           |  |
| 43                                         | 电流互感器 A 相监视输入         | 1.5mm <sup>2</sup> | 外接电流互感器二次线圈(额定 5A)           |           |  |
| 44                                         | 电流互感器 B 相监视输入         | 1.5mm <sup>2</sup> | 外接电流互感器二次线圈(额定 5A)           |           |  |
| 45                                         | 电流互感器 C 相监视输入         | 1.5mm <sup>2</sup> | 外接电流互感器二次线圈(额定 5A)           |           |  |
| 46                                         | 电流互感器公共端              | 1.5mm <sup>2</sup> | 参见后面安装说明                     |           |  |
| 注: 背部LINK接口为参数编程接口, 可通过SG72适配器使用PC机对控制器编程。 |                       |                    |                              |           |  |

## 7 编程参数范围及定义

表8 参数设置内容及范围一览表

| 序号 | 项目       | 参数范围           | 出厂值  | 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  | 起动时间     | (3-60)s        | 8    | 每次起动机加电的时间。                                                                 |
| 6  | 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。                                                 |
| 7  | 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。                                           |
| 8  | 开机怠速时间   | (0-3600)s      | 0    | 开机时发电机组怠速运行的时间。                                                             |
| 9  | 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。                                                   |
| 10 | 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时                                                      |
| 11 | 停机怠速时间   | (0-3600)s      | 0    | 停机时发电机组怠速运行的时间。                                                             |
| 12 | 得电停机时间   | (0-120)s       | 20   | 当要停机时, 停机电磁铁加电的时间。                                                          |
| 13 | 等待停稳延时   | (0-120)s       | 0    | 当“得电停机输出时间”设为 0s 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 0s 时, 从得电停机延时结束到停稳所需的时间。 |
| 14 | 开关合闸延时   | (0-10.0)s      | 5.0  | 发电合闸脉冲宽度, 当为 0s 时表示为持续输出。                                                   |
| 15 | 发动机飞轮齿数  | (10-300)       | 118  | 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。                                           |
| 16 | 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。                                                              |
| 17 | 发电过压停机阈值 | (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, 认为发电电压过高, 发出发电异常停机报警。当设为 620V 时, 不检测电压过高信号。      |
| 18 | 发电欠压停机阈值 | (30-620)V      | 196  | 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, 发出发电异常停机报警。当设为 30V 时, 不检测电压过低信号。      |
| 19 | 欠速停机阈值   | (0-6000)r/min  | 1200 | 当发动机转速低于此值且持续 10s, 即认为欠速, 发出报警停机信号。                                         |
| 20 | 超速停机阈值   | (0-6000) r/min | 1710 | 当发动机转速超过此值且持续 2s, 即认为超速, 发出报警停机信号。                                          |
| 21 | 欠频停机阈值   | (0-75.0)Hz     | 45.0 | 当发电机频率低于此值且不为零持续 10s, 即认为欠频, 发出报警停机信号。                                      |
| 22 | 过频停机阈值   | (0-75.0)Hz     | 57.0 | 当发电机频率超过此值且持续 2s, 即认为超频, 发出报警停机信号。                                          |
| 23 | 温度过高停机阈值 | (80-140)°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                              |

| 序号 | 项目          | 参数范围         | 出厂值  | 描述                                                                                            |
|----|-------------|--------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |             |              |      | 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 140 时，不发出温度过高信号。(仅对温度传感器，不包括可编程输入口输入的温度过高报警信号)                     |
| 24 | 油压过低停机阈值    | (0-400)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，不包括可编程输入口输入的油压低报警信号) |
| 25 | 燃油位过低阈值     | (0-100)%     | 10   | 当外接液位传感器的液位小于此值且持续 10s，发出液位过低信号，此值仅警告不停机。                                                     |
| 26 | 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 0s，只警告不停机。                                                                     |
| 27 | 充电失败阈值      | (0-30.0)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。                                            |
| 28 | 电池过压阈值      | (12.0-40.0)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。                                                       |
| 29 | 电池欠压阈值      | (4.0-30.0)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。                                                       |
| 30 | 电流互感器变比     | (5-6000)/5   | 500  | 外接的电流互感器的变比。                                                                                  |
| 31 | 额定电流        | (5-6000)A    | 500  | 指发电机的额定电流，用于负载过流的计算。                                                                          |
| 32 | 过流百分比       | (50-130)%    | 120  | 当负载电流大于此百分数时，开始过流延时。                                                                          |
| 33 | 过流延时        | (0-3600)s    | 1296 | 当负载电流大于设定值且持续设定的时间，即认为过流。延时设为 0s 时仅警告不停机。                                                     |
| 34 | 燃油泵开阈值      | (0-100)%     | 25   | 当燃油位低于设定值且持续 10s 时，输出燃油泵开信号。                                                                  |
| 35 | 燃油泵关阈值      | (0-100)%     | 80   | 当燃油位高于设定值且持续 10s 时，输出燃油泵关信号。                                                                  |
| 36 | 可编程输出口 1    | (0-17)       | 2    | 出厂默认为：得电停机控制                                                                                  |
| 37 | 可编程输出口 2    | (0-17)       | 3    | 出厂默认为：怠速控制                                                                                    |
| 38 | 可编程输出口 3    | (0-17)       | 5    | 出厂默认为：发电合闸                                                                                    |
| 39 | 可编程输出口 4    | (0-17)       | 7    | 出厂默认为：分闸                                                                                      |
| 40 | 可编程输入口 1    | (0-16)       | 1    | 出厂默认为：温度高报警输入                                                                                 |
| 41 | 可编程输入口 1 有效 | (0-1)        | 0    | 出厂默认为：闭合                                                                                      |
| 42 | 可编程输入口 1 延时 | (0-20.0)s    | 2.0  |                                                                                               |
| 43 | 可编程输入口 2    | (0-16)       | 2    | 出厂默认为：油压低报警输入                                                                                 |
| 44 | 可编程输入口 2 有效 | (0-1)        | 0    | 出厂默认为：闭合                                                                                      |
| 45 | 可编程输入口 2 延时 | (0-20.0)s    | 2.0  |                                                                                               |
| 46 | 可编程输入口 3    | (0-16)       | 10   | 出厂默认为：远端开机输入                                                                                  |
| 47 | 可编程输入口 3 有效 | (0-1)        | 0    | 出厂默认为：闭合                                                                                      |
| 48 | 可编程输入口 3 延时 | (0-20.0)s    | 2.0  |                                                                                               |
| 49 | 可编程输入口 4    | (0-16)       | 11   | 出厂默认为：燃油位低警告输入                                                                                |

| 序号 | 项目                | 参数范围           | 出厂值  | 描述                                                 |
|----|-------------------|----------------|------|----------------------------------------------------|
| 50 | 可编程输入口 4 有效       | (0-1)          | 0    | 出厂默认为：闭合                                           |
| 51 | 可编程输入口 4 延时       | (0-20.0)s      | 2.0  |                                                    |
| 52 | 可编程输入口 5          | (0-16)         | 12   | 出厂默认为：冷却液位低警告输入                                    |
| 53 | 可编程输入口 5 有效       | (0-1)          | 0    | 出厂默认为：闭合                                           |
| 54 | 可编程输入口 5 延时       | (0-20.0)s      | 2.0  |                                                    |
| 55 | 开机状态选择            | (0-2)          | 0    | 0：停机模式；1：手动模式；<br>2：自动模式                           |
| 56 | 控制器地址             | (1-254)        | 1    | 控制器通讯地址                                            |
| 57 | 口令设置              | (0-9999)       | 1234 |                                                    |
| 58 | 起动成功条件            | (0-5)          | 2    | 起动机分离的条件。起动机与发动机分离的条件有发电、磁传感器和油压，目的是使起动马达与发动机尽快分离。 |
| 59 | 起动成功时<br>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。                       |
| 60 | 起动成功时<br>发电机频率    | (10.0-30.0)Hz  | 14.0 | 在起动过程中发电机频率超过此值，认为机组起动成功，起动机将分离。                   |
| 61 | 起动成功时<br>发动机油压    | (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。                   |
| 62 | 温度高禁止停机选择         | (0-1)          | 0    | 出厂默认为：温度高停机。功能详见表 8 注 1。                           |
| 63 | 油压低禁止停机选择         | (0-1)          | 0    | 出厂默认为：油压低停机。功能详见表 8 注 2。                           |
| 64 | 电压输入选择            | (0-3)          | 0    | 0 三相四线；1 二相三线；<br>2 单相两线；3 三相三线。                   |
| 65 | 温度传感器选择           | (0-9)          | 8    | SGX                                                |
| 66 | 压力传感器选择           | (0-9)          | 8    | SGX                                                |
| 67 | 液位传感器选择           | (0-5)          | 3    | SGD                                                |
| 68 | 发电机极数             | (2-64)         | 4    | 发电机磁极的个数，此值可用于没有安装速度传感器时发动机转速的计算。                  |
| 69 | 温度传感器<br>开路动作     | (0-2)          | 1    | 0 指示； 1 警告； 2 停机。                                  |
| 70 | 油压传感器<br>开路动作     | (0-2)          | 1    | 0 指示； 1 警告； 2 停机。                                  |
| 71 | 维护时间              | (0-5000)h      | 30   | 用于设定机组维护时间间隔。                                      |
| 72 | 维护时间到动作           | (0-2)          | 0    | 0 无效； 1 警告； 2 停机。<br>维护动作设置为无效时，维护报警复位。            |
| 73 | 可编程传感器 1 类型       | (0-3)          | 0    | 0 未使用； 1 温度传感器；<br>2 压力传感器； 3 液位传感器。               |
| 74 | 可编程传感器 1 曲线       | (0-9)          | 0    | 无                                                  |
| 75 | 可编程传感器 1 过高<br>警告 | (0-1000)       | 0    | 当外接可编程传感器的数值大于此值时，发出警告报警。                          |
| 76 | 可编程传感器 1 过高<br>停机 | (0-1000)       | 0    | 当外接可编程传感器的数值大于此值时，发出停机报警。                          |
| 77 | 可编程传感器 1 过低<br>警告 | (0-1000)       | 0    | 当外接可编程传感器的数值小于此值时，发出警告报警。                          |
| 78 | 可编程传感器 1 过低       | (0-1000)       | 0    | 当外接可编程传感器的数值小于此值时，发出停机报警。                          |

| 序号                                                                                                                                                                                                                                                                 | 项目          | 参数范围              | 出厂值  | 描述                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | 停机          |                   |      | 报警。                                                                                                   |
| 79                                                                                                                                                                                                                                                                 | 起动开启角度      | (0-100)%          | 45   | 发动机起动前，节气门的开度。                                                                                        |
| 80                                                                                                                                                                                                                                                                 | 起动成功角度      | (0-100)%          | 35   | 发动机起动成功后，节气门的起始开度。                                                                                    |
| 81                                                                                                                                                                                                                                                                 | 怠速转速        | (0-6000)<br>r/min | 900  | 为怠速转速调节判断提供基准。                                                                                        |
| 82                                                                                                                                                                                                                                                                 | 怠速增益        | 1-1000            | 500  | 发动机怠速运行时，转速调节增益。                                                                                      |
| 83                                                                                                                                                                                                                                                                 | 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。                                                                          |
| 84                                                                                                                                                                                                                                                                 | 额定转速        | (0-6000)<br>r/min | 1500 | 为额定转速调节判断提供基准。                                                                                        |
| 85                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节比例增益(P) | 1-3000            | 1100 | 发动机额定转速运行时，转速调节的增益。                                                                                   |
| 86                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节积分增益(I) | 1-3000            | 35   |                                                                                                       |
| 87                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节微分增益(D) | 1-3000            | 1    |                                                                                                       |
| 88                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节总体增益    | 1-1000            | 300  |                                                                                                       |
| 89                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节增益窗口    | (1-1000)<br>r/min | 200  |                                                                                                       |
| 90                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节窗口增益    | 1000-3000         | 1100 |                                                                                                       |
| 91                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节位置增益    | 0-1000            | 0    |                                                                                                       |
| 92                                                                                                                                                                                                                                                                 | 转速调节补偿增益    | 0-100             | 0    | 节气门位置调节的增益                                                                                            |
| 93                                                                                                                                                                                                                                                                 | 位置调节比例增益(P) | 1-3000            | 1000 |                                                                                                       |
| 94                                                                                                                                                                                                                                                                 | 位置调节积分增益(I) | 1-3000            | 300  |                                                                                                       |
| 95                                                                                                                                                                                                                                                                 | 位置调节微分增益(D) | 1-3000            | 100  |                                                                                                       |
| 96                                                                                                                                                                                                                                                                 | 自定义传感器曲线输入  | (0-3)             |      | 0 自定义温度传感器；<br>1 自定义压力传感器；<br>2 自定义液位传感器；<br>3 自定义可编程传感器。<br>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。<br>注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。<br>注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。 |             |                   |      |                                                                                                       |

表9 可编程输出口 1-4 可定义内容一览表

| 序号 | 项目      | 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  | 保留      |                                                                  |
| 7  | 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口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口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 | 保留      |                                                                  |
| 15 | 保留      |                                                                  |
| 16 | 保留      |                                                                  |
| 17 | 保留      |                                                                  |



表10 可编程输入口 1-4 定义内容一览表(全部为接地(B-))有效)

| 序号 | 项目        | 备注                                                                                            |
|----|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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  | 外部警告输入    | 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  |                                                                                               |
| 7  | 保留        |                                                                                               |
| 8  | 温度高停机禁止   | 若此信号有效, 温度高禁止停机。详见表 8 注 1。                                                                    |
| 9  | 油压低停机禁止   | 若此信号有效, 油压低禁止停机。详见表 8 注 2。                                                                    |
| 10 | 远端开机输入    |                                                                                               |
| 11 | 燃油位低警告输入  |                                                                                               |
| 12 | 冷却液位低警告输入 |                                                                                               |
| 13 | 燃油位低停机输入  |                                                                                               |
| 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 | 保留        |                                                                                               |

表11 传感器选择

| 序号 | 项目    | 内容                                                                                                              | 备注                                     |
|----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1  | 温度传感器 | 0 无<br>1 自定义电阻型<br>2 VDO<br>3 SGH(黄河传感器)<br>4 SGD(东康传感器)<br>5 CURTIS<br>6 DATCON<br>7 VOLVO-EC<br>8 SGX<br>9 保留 | 输入电阻范围为 0-999.9 欧, 出厂默认为 SGX 传感器       |
| 2  | 压力传感器 | 0 无<br>1 自定义电阻型<br>2 VDO 10bar<br>3 SGH(黄河传感器)<br>4 SGD(东康传感器)<br>5 CURTIS<br>6 DATCON 10bar<br>7 VOLVO-EC      | 自定义电阻型输入电阻范围为 0-999.9 欧, 出厂默认为 SGX 传感器 |



| 序号 | 项目     | 内容                                                | 备注                                        |
|----|--------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|    |        | 8 SGX<br>9 保留                                     |                                           |
| 3  | 燃油位传感器 | 0 无<br>1 自定义电阻型<br>2 SGH<br>3 SGD<br>4 保留<br>5 保留 | 自定义电阻型输入电阻范围为 0-999.9 欧，<br>出厂默认为 SGD 传感器 |

表12 启动成功条件选择

| 序号 | 设置内容         |
|----|--------------|
| 0  | 转速           |
| 1  | 发电频率         |
| 2  | 转速+发电频率      |
| 3  | 转速+机油压力      |
| 4  | 发电频率+机油压力    |
| 5  | 转速+发电频率+机油压力 |



注意：

- 起动机与发动机分离的条件有三种，转速、发电频率以及机油压力，转速和发电频率可以单独使用，机油压力需配合转速、发电频率同时使用，目的是使起动机与发动机尽快分离且准确判断启动成功。
- 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。
- 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。
- 若发电机组没有转速传感器，请不要选择对应项，否则将出现启动不成功或速度信号丢失报警停机。
- 若发电机组没有油压传感器，请不要选择对应项。
- 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)，若启动成功条件没有选择转速时，则控制器显示的转速由发电频率和发电极数折算。

## 8 参数设置

### 8.1 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：

- a) 控制器参数设置
- b) 语言选择/Language
- c) 控制器信息

### 8.2 控制器参数设置

当输入口令时，输入“1234”能设置表8中的部分项，输入“0318”能设置表8中所有项目。当需要设置更多的项目时，如电压电流校准，请与厂家联系。



注意：

- 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。
- 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。
- 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。
- 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快速分离。
- 可编程输入口 1-5 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。
- 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。

### 8.3 控制器信息

此界面可显示控制器的开发信息，如软件版本、发布日期。



注意：在此界面下按  可显示开关量输入和输出口状态。

### 8.4 语言选择

通过此项选择界面显示语言为中文和英文。

### 8.5 LCD 对比度调节

同时按下  键和  键或  键可调节液晶对比度，使LCD字符显示清晰。对比度调节范围为0-7。



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，返回到主界面。

## 9 节气门校准

第一次使用节气门时，需要对节气门进行校准。

校准步骤：

- a) 按  键进入参数设置菜单，选择控制器参数设置，然后输入密码 **8881** 进入节气门校准界面。
- b) 按  键，开始校准节气门，通过  键或  键，选择校准开始位置(Start)和校准结束位置(End)。
- c) 选择校准开始位置，此时控制器会驱动节气门完全关闭(若节气门动作方向相反，对调节气门直流电机接线)，按  键保存位置数据。
- d) 选择校准结束位置，此时控制器会驱动节气门完全打开，按  键保存位置数据。
- e) 按  键退出校准界面。

## 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 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，LCD 显示的温度、压力、燃油位为“- - -”。
- 若没有压力传感器，仅有压力过低报警开关，则必须将压力传感器设置为“无”，否则有可能出现油压低报警停机。
- 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：

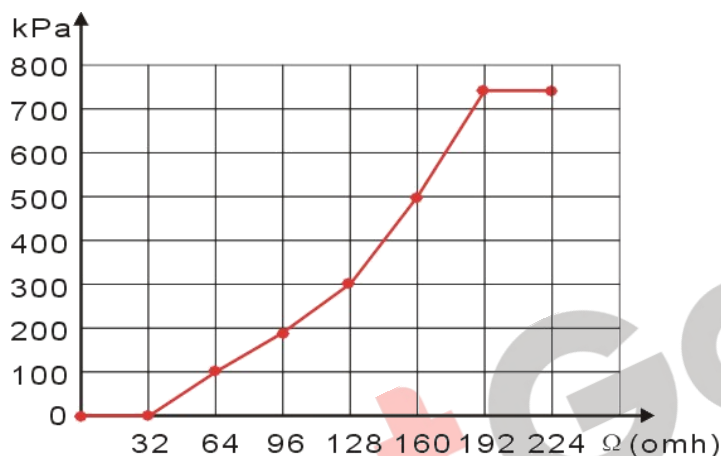


图3 传感器设置曲线图

表13 常规压力单位换算表

| 单位                   | 牛顿/平方米 (N/m <sup>2</sup> )<br>帕斯卡(Pa) | 公斤力/平方厘米<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | 巴<br>(bar)            | 磅/平方英寸<br>(psi)       |
|----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1Pa                  | 1                                     | $1.02 \times 10^{-5}$              | $1 \times 10^{-5}$    | $1.45 \times 10^{-4}$ |
| 1kgf/cm <sup>2</sup> | $9.8 \times 10^4$                     | 1                                  | 0.98                  | 14.2                  |
| 1bar                 | $1 \times 10^5$                       | 1.02                               | 1                     | 14.5                  |
| 1psi                 | $6.89 \times 10^3$                    | $7.03 \times 10^{-2}$              | $6.89 \times 10^{-2}$ | 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

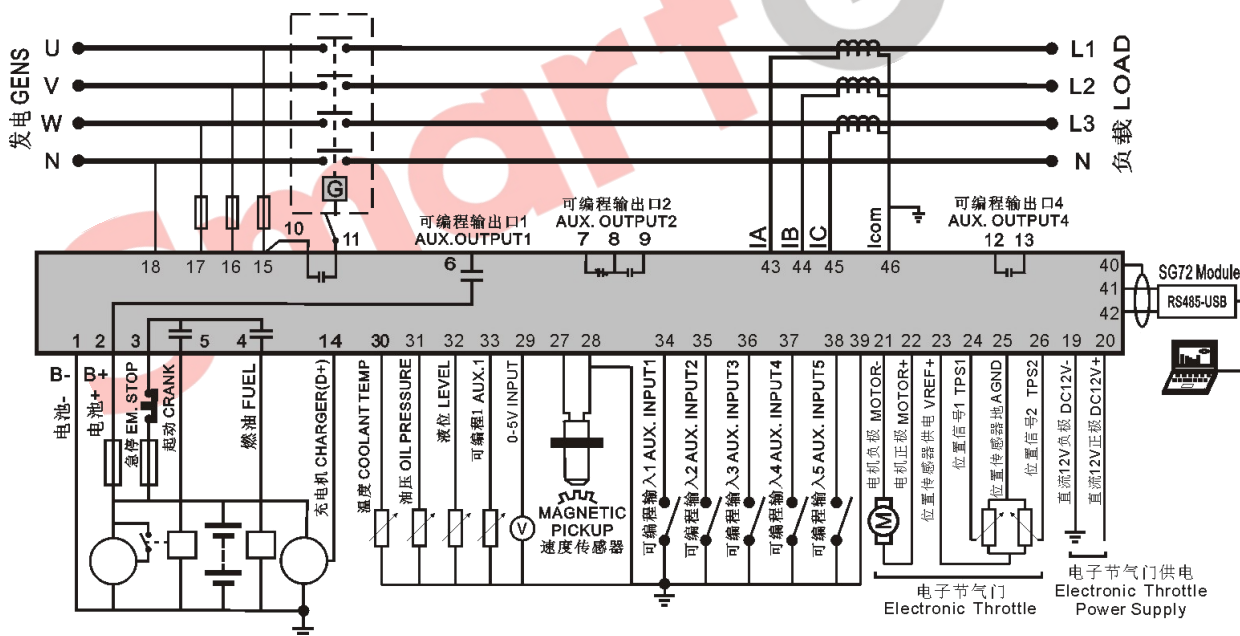


图4 典型应用图



小心：起动、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 控制器与发电机组的连接

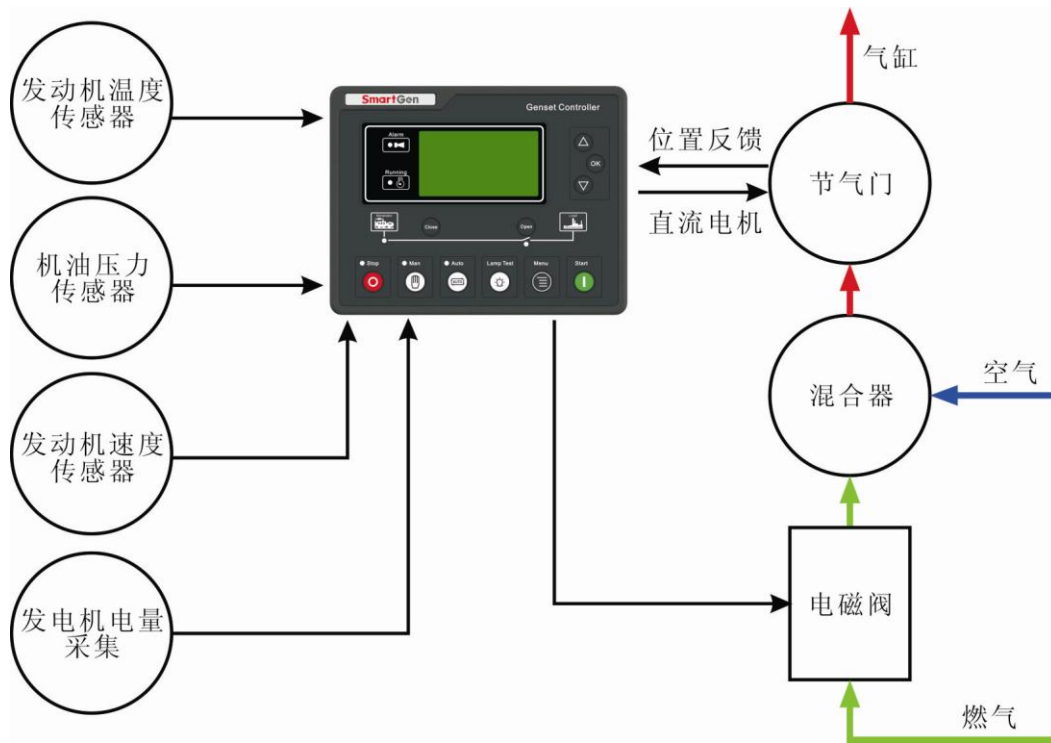


图5 控制器与发电机组连接图

## 14 卡件安装

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。

 注意：金属卡件的螺丝不要拧得过紧。

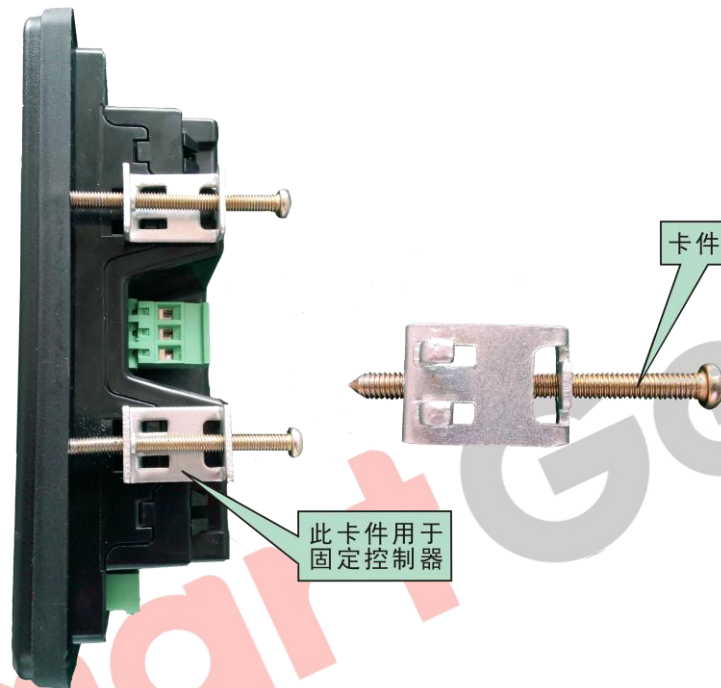


图6 卡件安装图

## 15 外形及开孔尺寸

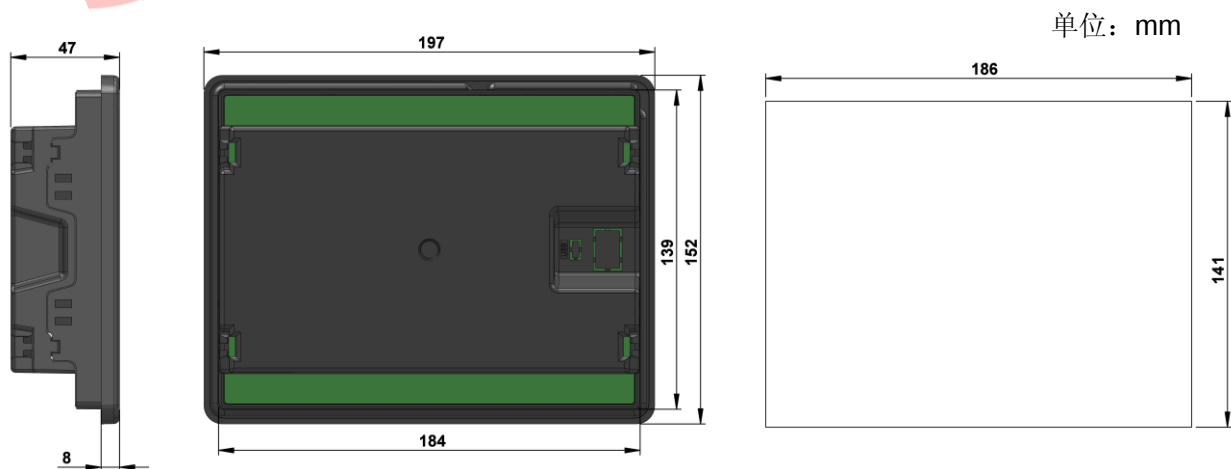


图7 外形及开孔尺寸

## 16 安装注意事项

### 16.1 电池电压输入

HSC960控制器能适用于(8~35)VDC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。

### 16.2 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28号端子，另一端悬空，其它两根信号线分别接于控制器27、28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12VAC(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。

### 16.3 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。

### 16.4 交流电流输入

HSC960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5A，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。

 注意：ICOM端必须接电池控制器电源负极；

 注意：当有负载电流时，互感器二次侧严禁开路。

### 16.5 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。

## 17 故障排除

表14 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；<br>检查控制器接线；<br>检查直流保险。                                                                              |
| 发电机组停机       | 检查水/缸温是不是过高；<br>检查交流发电机电压；<br>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；<br>检查可编程输入口。                                                                         |
| 起动不成功        | 检查燃油回路及其连接线；<br>检查起动电池；<br>检查转速传感器及其连接线；<br>查阅发动机手册。                                                        |
| 起动机没反应       | 检查起动机连接线；<br>检查起动电池。                                                                                        |
| 直流电机反转       | 将节气门直流电机接线交叉。                                                                                               |
| 调速失控         | 检查磁性传感器在起动时电压不能低于 2V；<br>检查控制器与节气门之间的连接线。                                                                   |
| 机组运转但开关不动作   | 检查开关；<br>检查控制器与开关之间的连接线。                                                                                    |
| RS485 不能正常通信 | 检查连线；<br>检查 COM 端口设置是否正确；<br>检查 RS485 的 A 与 B 线是否接反；<br>检查 PC 机的通信端口是否损坏；<br>建议在控制器 RS485 的 AB 之间加 120 欧电阻。 |