

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HGM4020T

发电机组控制器

(通信基站专用)

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	5
2 产品特点	6
3 性能参数	8
4 操作	9
4.1 按键功能描述	9
4.2 控制器面板	10
4.3 自动开停机操作	10
4.3.1 说明	10
4.3.2 自动开机顺序	10
4.3.3 自动停机顺序	11
4.4 手动开停机操作	11
4.5 应急开机	11
4.6 发电机自动开机条件	12
4.7 停机条件选择	12
4.8 市电有电规则	12
4.9 ATS 控制	13
4.9.1 手动控制	13
4.9.2 自动控制	13
4.9.3 开关设置说明	14
5 保护	15
5.1 警告	15
5.2 停机报警	17
5.3 跳闸停机报警	19
6 接线	20
7 编程参数范围及定义	22
7.1 参数设置内容及范围一览表	22
7.2 可编程输出口 1-5 可定义内容一览表	29
7.3 开关量输入口 1-7 定义内容一览表	31
7.4 传感器选择	32
7.5 起动成功条件选择	33
8 参数设置	34
8.1 控制器参数设置	34
8.2 控制器信息	34
8.3 语言选择	34
8.4 历史记录	34
8.5 维护设置	34
9 传感器设置	35
10 试运行	36
11 典型应用	37

12 安装	39
12.1 卡件	39
12.2 外形及开孔尺寸	39

SmartGen

前 言

SmartGen是众智的注册商标

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/

www.smartgen.cn/

邮箱：sales@smartgen.cn

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2018-04-18	1.0	开始发布。
2018-09-15	1.1	输入口中增加“紧急停机报警输入”和“机油油位低警告输入”。 输出口增加“遥控开门”。 增加“发电机频率设置”以及“市电异常跳闸”配置项。 增加市电异常且电池组电压低开机后的“停机条件选择”，同时增加停机说明。 增加“负载电流检测延时”。
2018-11-30	1.2	输出口增加到50项，增加“提前供油输出”以及“预供油”功能。 增加“百叶窗打开保持时间”，修改输出口“百叶窗控制”逻辑。 功率设置值增加小数位设置。 输入口增加“复位维护时间”功能。
2022-10-12	1.3	更新公司logo和说明书格式。
2023-05-22	1.4	修改可编程输出口市电异常功能描述。

1 概述

HGM4020T发电机组控制器是针对移动通信基站开发的发电控制模块，控制器的功能完全依照移动基站的实际情况而设置。控制器具备多重开机条件下发电机组的自动开机/停机、数据测量、报警保护等功能，而且可对机房温度、蓄电池组电压进行监控，达到市电/负载、市电/空调双电源ATS自动转换的目的。

HGM4020T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 产品特点

- 液晶显示 LCD 为 132x64，带背光，中英文可选界面操作，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、三相三线、单相二线、二相三线(120V/240V)电源 50Hz/60Hz 系统；
- 采集并显示市电三相电压/频率、发电三相电压/频率、发电三相电流、发电三相功率参数；

市电

线电压 Uab, Ubc, Uca

相电压 Ua, Ub, Uc

频率 Hz

相序

发电

线电压 Uab, Ubc, Uca

相电压 Ua, Ub, Uc

频率 Hz

相序

发电

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 %

- 市电具有过压、欠压、缺相保护功能，市电有电规则可选择，发电具有过压、欠压、过频、欠频、过流、过功率保护功能；

- 精密采集发动机的各种参量：

机油压力 kPa/psi/bar

燃油位 % 剩余燃油量 L

转速 r/min (RPM)

电池电压 V

充电机电压 V

累计运行时间

累计开机次数

- 可采集机房温度，在温度过高时，控制机房空调的起动；
- 可采集电池组电压(48V)，在电池组欠压时，控制发电机开机对电池组进行充电；
- 市电异常信号、远端开机信号、市电异常且机房温度高开机、市电异常且电池组电压低开机、定时开机、循环开停机 6 个开机条件可任意组合；
- 市电异常且电池组电压低开机后有 4 个可选择停机条件和电池组充电完成组合完成停机。
- 6 个继电器输出口，分别为 1 个起动输出口、1 个燃油输出口（可编程）、4 个可编程输出口，其中可编程输出口 4 和输入口 5 共用一个端口（可设置）；
- 7 个开关量输入口，其中输入口 6 和输入口 7 可复用为可编程传感器 1 和可编程传感器 2；
- 2 个可编程传感器，可以选择温度、压力、液位传感器的一种来使用，其中可编程传感器 1 也可设置为机房温度传感器；
- 多种温度、压力、液位传感器可直接使用，并可自定义参数；
- 具有控制 2 个 ATS 的功能；
- 多种起动成功条件（转速传感器、发电、油压）可选择；
- 具有门禁监测功能，为机房的安全提供保障。
- 具有应急开机功能；

- 具有定时不开机功能（每月/每周/每天，不开机持续时间可设置）；
- 具有飞轮齿数自动识别功能；
- 具有历史记录，实时时钟，最大存储 99 条历史记录（循环保存）；
- 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；
- 供电电源范围宽(8~35)VDC，能适应不同的起动电池电压环境；
- 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。

SmartGen

3 性能参数

表2 性能参数

项目	内容
工作电压	DC8.0V 至 35.0V 连续供电
整机功耗	<3W (待机时≤2W)
交流发电机电压输入:	
三相四线	15V AC - 360V AC (ph-N)
三相三线	30V AC - 620V AC (ph-ph)
单相二线	15V AC - 360V AC (ph-N)
二相三线	15V AC - 360V AC (ph-N)
交流发电机频率	50Hz/60Hz
转速传感器电压	1.0V 至 24V (有效值)
转速传感器频率	最大 10000Hz
起动继电器输出	5A DC28V 直流 B+供电输出
燃油继电器输出	5A DC28V 直流 B+供电输出
可编程继电器输出口 1	1A DC28V 直流 B+供电输出
可编程继电器输出口 2	1A DC28V 直流 B+供电输出
可编程继电器输出口 3	1A DC28V 直流 B+供电输出
可编程继电器输出口 4	1A DC28V 直流 B+供电输出
电池组电压输入	0V DC - 100V DC
RS485 接口	波特率 9600bps; 1 位停止位; 无奇偶校验 通信协议 MODBUS
外形尺寸	135mm x 110mm x 44mm
开孔尺寸	116mm x 90mm
电流互感器次级电流	额定: 5A
工作温度	(-25~+70)°C
工作湿度	(20~93)%RH
贮存温度	(-25~+70)°C
防护等级	前面板 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	0.32kg

4 操作

4.1 按键功能描述

表3 按键描述

图标	功能	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	在手动模式下，按下此键可以使静止的发电机组开始起动,在机组开机过程中按下此键，机组状态将会跳转到下一个状态，可快速开机。
	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。
	合/分闸界面切换键	合/分闸界面切换键，按此键可以使控制器在合/分闸界面和主页面切换显示。在界面合/分闸界面且控制器处于手动模式下，按上翻、下翻键选择合分闸开关，按确认键执行动作。
	设置/确认键	按下此键进入菜单列表界面，在参数设置中移动光标及确认设置信息。
	上翻/增加	翻页，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	翻页，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 HGM4020T 前面板指示

▲注意：部分指示灯说明

报警灯：警告报警时，慢速闪烁；停机报警时，快速闪烁；无报警时不亮。

状态灯：待机状态时不亮，开机或停机过程中 1s 闪烁一次，正常运行时常亮。

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

- 当达到设置的发电机组开机条件后，自动模式指示灯闪烁，同时 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 秒”；
- 预热延时结束后，燃油继电器输出 1 秒，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“起动间隔时间”，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 显示窗五行反黑，同时 LCD 显示窗五行显示起动失败报警；

- e) 在任意一次起动时，若起动成功，则进入“安全运行延时”，在此时间内油压低、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）；
- f) 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“高速暖机时间延时”（如果高速暖机延时被配置）；
- g) 当高速暖机延时结束时，若发电正常则发电状态指示灯亮，如发电机电压、频率达到带载要求，则发电合闸继电器输出，发电机组带载，LCD 显示发电合闸指示，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

- a) 当设置的发电机组开机条件均不满足时，开始“停机延时”；
- b) 停机延时结束后，开始“高速散热延时”，且发电合闸继电器断开，经过“开关转换延时”后，市电合闸继电器输出，市电带载；
- 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“发电机组停稳时间”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) 手动开机：按下  键，控制器进入“手动模式”，手动模式指示灯亮。在这种模式下，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。发电机组运行过程中出现油压低、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 b~g）。在“手动模式”下，负载开关不会自动转换，需人工按下  键进入合分闸界面，通过  键或者  键选择 1#ATS、2#ATS 市电合/分闸和发电合/分闸，按下  键执行相应的合/分闸动作。
- b) 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 b~f）。

4.5 应急开机

在手动模式下，同时按下  键和  键，可以强制起动机组。此时，控制器不根据起动成功条件来判断机组是否已经起动成功，起动机组的脱离由操作员来控制，当操作员观察机组已经起动成功，放开按键后，起动停止输出，控制器进入安全运行延时。

4.6 发电机自动开机条件

发电机自动开机条件共有 6 个。6 个开机条件中只要任一条件满足，则发电机组开机；在发电机组自动开机之后，相对应的停机条件达到时，机组停机。

表4 开机条件

序号	条件	描述	对应的停机条件
1	市电异常开机	市电异常时开机	市电正常时机组停机
2	远端信号开机	远端开机输入信号有效时开机	远端开机信号输入无效后停机
3	循环开机	机组停机时间超过循环停机时间后开机（单机循环）	机组正常运行时间超过循环开机时间后停机（单机循环）
4	定时开机	控制器时间达到设置的定时开机时间后开机	机组运行的时间超过设置的定时开机持续时间后停机
5	市电异常且电池组电压低	市电异常同时电池组电压低于设置的电池组电压下限时开机	当市电正常、电池组充电时间达到充电完成时间、或者满足选择的停机条件时，机组停机
6	市电异常且机房温度高	市电异常且机房温度高于设置的机房温度上限值时开机	当市电正常、机房温度低于设置的机房温度下限时，机组停机

4.7 停机条件选择

市电异常且电池组电压低开机后，当市电正常、电池组充电时间达到充电完成时间、或者满足选择的停机条件时，机组才会停机。

可选择的停机条件为：

0：电池组电压高于上限同时负载电流低于下限

1：电池组电压高于上限

2：负载电流低于下限

3：电池组电压高于上限或者负载电流低于下限

注：负载电流下限值仅在发电机组正常运行同时ATS1发电合闸,ATS2没有发电合闸的状态下进行检测，同时要达到设置的负载电流检测时间才会停机。

4.8 市电有电规则

市电有电规则用于三相四线/三相三线制交流系统。

表5 市电有电规则

序号	规则描述	
1	A 相必须有电	B/C 两相不能缺相
2		B/C 两相可以缺一相
3		B/C 两相可以缺两相
4	A 相可以没电	三相可以缺一相
5		三相可以缺两相

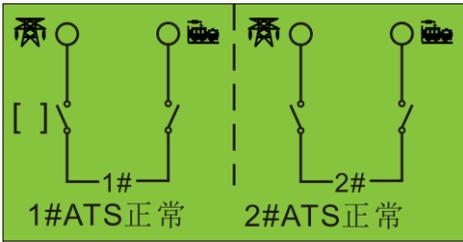
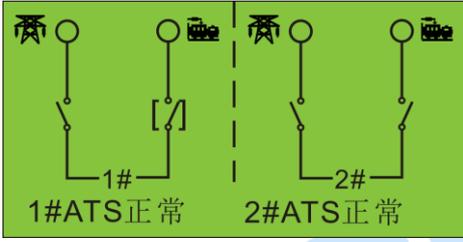
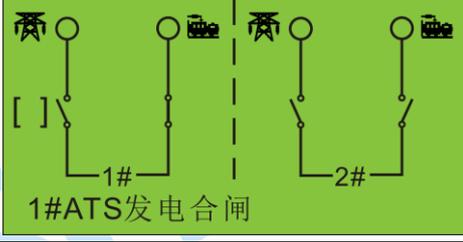
4.9 ATS 控制

4.9.1 手动控制

控制器在手动模式时，两个开关控制过程执行手动控制过程。

按下  键，进入合/分闸界面，通过  键或者  键选择控制合/分闸的对象，当 “[] ” 选中相应的对象时，按下  键执行相应的动作。以 1#ATS 由分闸转为发电合闸为例，操作步骤如表 6。

表6 ATS 手动控制操作

序号	显示内容	操作
1		按下  键，进入合/分闸界面，此时显示如左图。
2		按下  键两次，选中 1#ATS 发电分闸图标； 按下  键，此时执行 1#ATS 发电合闸动作。
3		1#ATS 发电合闸完成； 再次按下  键退出合/分闸界面。

4.9.2 自动控制

在自动模式下，ATS 执行自动控制过程。

a) 允许 ATS 同时合发电

适用于功率大的发电机组，允许两个 ATS 同时带载。

当两个 ATS 需要由市电带载转为发电带载时，首先 1#ATS 经过市电分闸，转换延时，然后执行发电合闸动作，1#ATS 发电合闸结束延时 2 秒后执行 2#ATS 发电合闸过程。

当两个 ATS 需要由发电带载转为市电带载时，首先 2#ATS 经过发电分闸，转换延时，然后执行市电合闸动作，2#ATS 市电合闸结束延时 2 秒后执行 1#ATS 市电合闸过程。

b) 不允许 ATS 同时合发电

适用于自身功率较小的发电机组，同一时刻只允许一个 ATS 带载。

如果当市电异常且电池组电压低开机时，1#ATS 经过市电分闸，转换延时，发电合闸后切换到发电，2#ATS 发电不合闸；如果市电异常且机房温度高开机，当电池组充电时间达到最低充电时间或者开关电源的电流小于负载电流下限时，则 1#ATS 发电分闸（或者市电合闸）后延时 2s，2#ATS 发电合闸。其他情况下，则根据当前开机条件下 ATS 合发电配置，以 1#ATS 优先发电合闸的原则进行动作。

4.9.3 开关设置说明

a) 输入口配置为合闸状态辅助输入

如果分闸检测使能，由市电带载转为发电带载，当分闸输出达到设置的分闸时间后，分闸失败，则等待分闸，否则分闸完成。当合闸输出时，如果合闸检测时间到（注 1），合闸失败，则等待合闸，否则合闸完成。如果转换失败警告使能，当合闸失败或者分闸失败后，发出警告信号。

如果分闸检测不使能，当分闸输出到达设置的分闸输出时间后，分闸完成。当合闸输出时，如果合闸检测时间到（注 1），合闸失败，则等待合闸，否则合闸完成。如果转换失败警告使能，当合闸失败后，发出警告信号。

b) 输入口没有配置合闸状态辅助输入

由市电带载转为发电带载，经过分闸延时，转换间隔延时后，发电合闸。由发电带载转为市电带载，同理同上。

注1：对于脉冲式信号，合闸检测时间为“合闸时间”；对于持续合闸信号，合闸检测时间为“合闸检测时间”。

注2：手动模式下，转换失败警告无效。

注3：使用无中间位 ATS 时，应不使能分闸检测。

注4：使用交流接触器时，推荐使能分闸检测。

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7 警告量

序号	报警量类型	描述
1	低油压警告	当油压传感器采样油压低于设置油压低警告值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 低油压警告 。
2	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 停机失败警告 。
3	燃油位低警告	当控制器检测到燃油位传感器采样液位低于设置液位低警告值时，或者检测到燃油位传感器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 燃油位低警告 。
4	充电失败警告	当控制器检测到发电机组的充电机电压低于电池电压，并且其差值大于设定的充电失败警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 充电失败警告 。
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 电池欠压警告 。
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 电池过压警告 。
7	输入口警告	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 输入口警告 。
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 速度信号丢失警告 。
9	机房温度高警告	当控制器检测到机房温度高于设定的机房温度高阈值时(包括传感器开路)，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 机房温度高警告 。
10	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，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 油压传感器开路警告 。
11	燃油位传感器开路警告	当燃油位传感器接口所接传感器开路时，并且参数配置里配置了燃油位传感器开路动作设为警告，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 燃油位传感器开路警告 。
12	发电过压警告	当控制器检测到发电机组的电压大于设定的过压警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 发电过压警告 。
13	发电欠压警告	当控制器检测到发电机组的电压小于设定的欠压警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 发电欠压警告 。
14	发电过频警告	当控制器检测到发电机组的发电频率，大于设定的过频警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 发电过频警告 。
15	发电欠频警告	当控制器检测到发电机组的频率小于设定的欠频警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 发电欠频警告 。
16	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持续时间超过过流延时值时，过流动作类型选择警告，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 发电过流警告 。

序号	报警量类型	描述
17	过功率警告	当控制器检测到发电机组的功率值(功率为正)大于设定的阈值, 且过功率动作类型选择警告时, 控制器发出警告信号, 同时 LCD 屏幕上显示 过功率警告 。
18	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 维护时间到警告 。维护动作设置为无效时, 维护报警复位。
19	充电器充电失败警告	当控制器检测到外接充电器充电失败警告输入有效时, 控制器发出警告报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 充电器充电失败警告 。
20	电池组欠压警告	当控制器检测到蓄电池组电压低于设置的电池组电压下限值时, 控制器发出警告报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 电池组欠压警告 。
21	门禁输入警告	当控制器检测到门禁输入有效时, 控制器发出警告报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 门禁输入警告 。
22	1#ATS 转换失败警告	当控制器检测到 1#ATS 合分闸失败, 且开关转换失败警告使能时, 控制器发出警告信号, 同时 LCD 屏幕上显示 1#ATS 转换失败警告 。
23	2#ATS 转换失败警告	当控制器检测到 2#ATS 合分闸失败, 且开关转换失败警告使能时, 控制器发出警告信号, 同时 LCD 屏幕上显示 2#ATS 转换失败警告 。
24	温度传感器 1 开路警告	当可编程传感器 1 接口所接温度传感器开路时, 并且参数配置里配置了可编程传感器 1 开路动作设为警告, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 温度传感器 1 开路警告 。
25	压力传感器 2 开路警告	当可编程传感器 1 接口所接压力传感器开路时, 并且参数配置里配置了可编程传感器 1 开路动作设为警告, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 压力传感器 2 开路警告 。
26	液位传感器 2 开路警告	当可编程传感器 1 接口所接液位传感器开路时, 并且参数配置里配置了可编程传感器 1 开路动作设为警告, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 液位传感器 2 开路警告 。
27	温度传感器 2 开路警告	当可编程传感器 2 接口所接温度传感器开路时, 并且参数配置里配置了可编程传感器 2 开路动作设为警告, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 温度传感器 2 开路警告 。
28	压力传感器 3 开路警告	当可编程传感器 2 接口所接压力传感器开路时, 并且参数配置里配置了可编程传感器 2 开路动作设为警告, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 压力传感器 3 开路警告 。
29	液位传感器 3 开路警告	当可编程传感器 2 接口所接液位传感器开路时, 并且参数配置里配置了可编程传感器 2 开路动作设为警告, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 液位传感器 3 开路警告 。
30	高温 1 警告	当可编程传感器 1 采样值高于(传感器类型是温度传感器)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 高温 1 警告 。
31	低压力 2 警告	当可编程传感器 1 采样值低于(传感器类型是压力传感器)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 低压力 2 警告 。
32	低液位 2 警告	当可编程传感器 1 采样值低于(传感器类型是液位传感器)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 低液位 2 警告 。
33	高温 2 警告	当可编程传感器 2 采样值高于(传感器类型是温度传感器)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 高温 2 警告 。
34	低压力 3 警告	当可编程传感器 2 采样值低于(传感器类型是压力传感器)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 低压力 3 警告 。

序号	报警量类型	描述
35	低液位 3 警告	当可编程传感器 2 采样值低于(传感器类型是液位传感器)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 低液位 3 警告 。
36	机油油位低警告 (IN)	当任意一个输入口配置为“机油油位低警告输入”, 输入口有效时, 控制器发出警告报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 机油油位低警告 (IN) 。

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8 报警量

序号	报警量类型	描述
1	紧急停机报警	当检测到紧急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 紧急停机报警 。
2	超速报警停机	当控制器检测到发动机的转速大于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 超速报警停机 。
3	欠速报警停机	当控制器检测到发动机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 欠速报警停机 。
4	速度信号丢失报警停机	当控制器检测到发动机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 速度信号丢失报警停机 。
5	发电过频报警停机	当控制器检测到发电机组的频率大于设定的过频停机阈值时, 控制器发出停机报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 发电过频报警停机 。
6	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欠频停机阈值时, 控制器发出停机报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 发电欠频报警停机 。
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 发电过压报警停机 。
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 发电欠压报警停机 。
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持续时间超过过流延时, 同时过流动作设置为报警停机时, 控制器发出停机报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 发电过流报警停机 。
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 起动失败报警停机 。
11	高温报警停机(IN)	当控制器检测到温度高停机输入时, 控制器发出停机报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 高温报警停机(IN) 。
12	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停机阈值时, 控制器发出停机报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 低油压报警停机 。
13	无发电报警停机	当控制器检测到发电机组的频率等于 0, 控制器发出停机报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 无发电报警停机 。
14	输入口报警停机	当控制器检测到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 屏幕显示 输入口报警停机 。
15	低燃油位报警停机	当控制器检测到采样燃油位数值低于设定的燃油位阈值时, 控制器发出停机报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示 低燃油位报警停机 。
16	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 油压传感器开路停机 。

序号	报警量类型	描述
17	燃油位传感器开路停机	当燃油位传感器接口所接传感器开路时,并且参数配置里配置了燃油位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 燃油位传感器开路停机 。
18	过功率报警停机	当控制器检测到发电机组的功率值(功率为正)大于设定的阈值,且过功率动作类型选择停机报警时,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 过功率报警停机 。
19	维护时间到报警停机	当发电机组运行时间大于用户设置的维护时间,且维护动作设置为报警停机时,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 维护时间到报警停机 。维护动作设置为无效时,维护报警复位。
20	温度传感器 1 开路停机	当可编程传感器 1 接口所接温度传感器开路时,并且配置了可编程传感器 1 开路动作为停机,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 温度传感器 1 开路停机 。
21	压力传感器 2 开路停机	当可编程传感器 1 接口所接压力传感器开路时,并且配置了可编程传感器 1 开路动作为停机,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 压力传感器 2 开路停机 。
22	液位传感器 2 开路停机	当可编程传感器 1 接口所接液位传感器开路时,并且配置了可编程传感器 1 开路动作为停机,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 液位传感器 2 开路停机 。
23	温度传感器 2 开路停机	当可编程传感器 2 接口所接温度传感器开路时,并且配置了可编程传感器 2 开路动作为停机,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 温度传感器 2 开路停机 。
24	压力传感器 3 开路停机	当可编程传感器 2 接口所接压力传感器开路时,并且配置了可编程传感器 2 开路动作为停机,控制器发出停机报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 压力传感器 3 开路停机 。
25	液位传感器 3 开路停机	当可编程传感器 2 接口所接液位传感器开路时,并且参数配置里配置了可编程传感器 2 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 液位传感器 3 开路停机 。
26	高温度 1 停机	当可编程传感器 1 采样值高于(传感器类型是温度传感器)设置阈值时,控制器发出报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 高温 1 停机 。
27	低压力 2 停机	当可编程传感器 1 采样值低于(传感器类型是压力传感器)设置阈值时,控制器发出报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 低压力 2 停机 。
28	低液位 2 停机	当可编程传感器 1 采样值低于(传感器类型是液位传感器)设置阈值时,控制器发出报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 低液位 2 停机 。
29	高温度 2 停机	当可编程传感器 2 采样值高于(传感器类型是温度传感器)设置阈值时,控制器发出报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 高温 2 停机 。
30	低压力 3 停机	当可编程传感器 2 采样值低于(传感器类型是压力传感器)设置阈值时,控制器发出报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 低压力 3 停机 。
31	低液位 3 停机	当可编程传感器 2 采样值低于(传感器类型是液位传感器)设置阈值时,控制器发出报警信号,同时 LCD 屏幕上显示 低液位 3 停机 。

5.3 跳闸停机报警

当控制器检测到跳闸停机报警信号时，控制器立即断开发电合闸信号并经过高速散热后停机。

表9 跳闸停机报警量

序号	警告量类型	描述
1	过功率跳闸停机	当控制器检测到发电机组的功率值（功率为正）大于设定的阈值，且过功率动作类型选择跳闸停机时，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 过功率跳闸停机 。
2	发电过流跳闸停机	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持续时间超过过流延时，同时过流动作设置为跳闸停机时，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 发电过流跳闸停机 。

6 接线

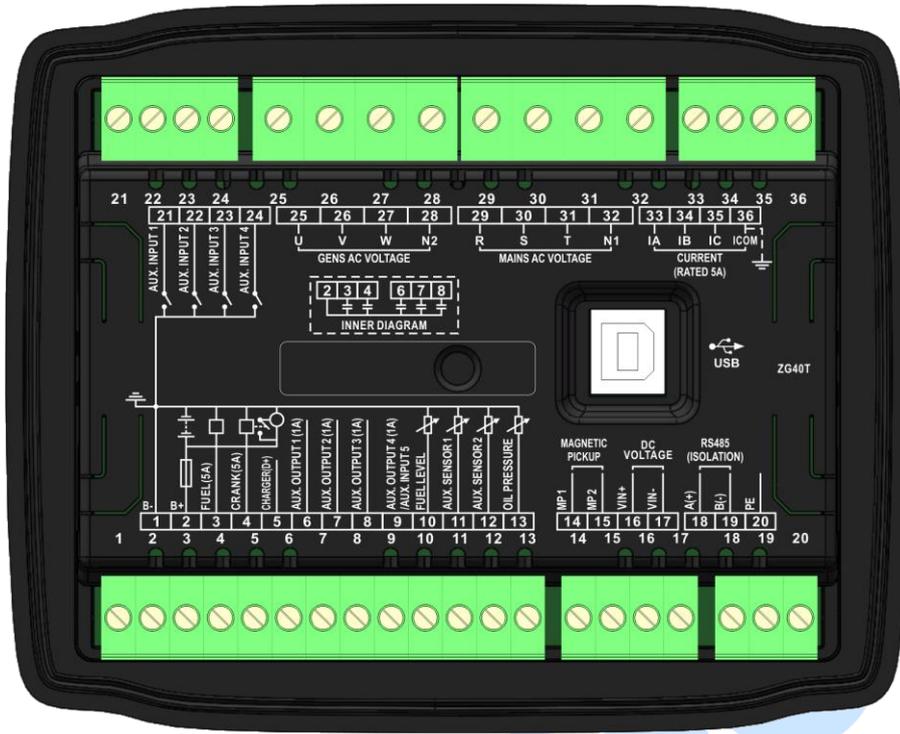


图2 背面板图

表10 接线端子描述

序号	功能	线截面积	备注
1	直流工作电源输入 B-	2.5mm ²	接起动电池负极
2	直流工作电源输入 B+	2.5mm ²	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	燃油继电器输出	1.5mm ²	由 2 号端子供应 B+输出，额定 5A 参数设置中为“可编程继电器输出口 5”
4	起动继电器输出	1.5mm ²	由 2 号端子供应 B+输出，额定 5A
5	充电发电机 D+端输入	1.0mm ²	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
6	可编程继电器输出口 1	1.0mm ²	由 2 号端子供应 B+输出，额定 1A
7	可编程继电器输出口 2	1.0mm ²	由 2 号端子供应 B+输出，额定 1A
8	可编程继电器输出口 3	1.0mm ²	由 2 号端子供应 B+输出，额定 1A
9	可编程继电器输出口 4/ 开关量输入口 5	1.0mm ²	输出口：由 2 号端子供应 B+输出，额定 1A 输入口：接地有效(B-) 通过参数设置“T9 输出输入选择” 选择此端口是作为输出口还是输入口使用，默认为输出口 4
10	燃油位传感器输入	1.0mm ²	连接液位电阻型传感器使用
11	可编程传感器 1 输入	1.0mm ²	作为可编程传感器 1 或开关量输入口 6 使用
12	可编程传感器 2 输入	1.0mm ²	作为可编程传感器 2 或开关量输入

序号	功能	线截面积	备注	
			口 7 使用	
13	机油压力传感器输入	1.0mm ²	连接油压电阻型传感器使用	
14	转速传感器输入 MP1	0.5mm ²	连接转速传感器：建议使用屏蔽线。MP2 控制器内部已接电池负极(B-)	
15	转速传感器输入 MP2	0.5mm ²		
16	电池组电压输入 VIN+	1.0mm ²	接 48V 电池组正极	
17	电池组电压输入 VIN-	1.0mm ²	接 48V 电池组负极	
18	RS485+	0.5mm ²	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地	
19	RS485-	0.5mm ²		
20	PE	1.0mm ²	防雷接地端	
21	开关量输入口 1	1.0mm ²	接地有效(B-)	设置项目见表 13
22	开关量输入口 2	1.0mm ²	接地有效(B-)	
23	开关量输入口 3	1.0mm ²	接地有效(B-)	
24	开关量输入口 4	1.0mm ²	接地有效(B-)	
25	发电机 U 相电压监视输入	1.0mm ²	连接至发电机输出 U 相（推荐 2A 保险丝）	
26	发电机 V 相电压监视输入	1.0mm ²	连接至发电机输出 V 相（推荐 2A 保险丝）	
27	发电机 W 相电压监视输入	1.0mm ²	连接至发电机输出 W 相（推荐 2A 保险丝）	
28	发电机 N2 线输入	1.0mm ²	连接至发电机输出 N 线	
29	市电 R 相电压监视输入	1.0mm ²	连接至市电 R 相（推荐 2A 保险丝）	
30	市电 S 相电压监视输入	1.0mm ²	连接至市电 S 相（推荐 2A 保险丝）	
31	市电 T 相电压监视输入	1.0mm ²	连接至市电 T 相（推荐 2A 保险丝）	
32	市电 N1 线输入	1.0mm ²	连接至市电 N 线	
33	电流互感器 A 相监视输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈（额定 5A）	
34	电流互感器 B 相监视输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈（额定 5A）	
35	电流互感器 C 相监视输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈（额定 5A）	
36	电流互感器公共端	1.5mm ²		

7 编程参数范围及定义

7.1 参数设置内容及范围一览表

表11 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
市电设置				
1	市电供电系统	(0-3)	0	0 三相四线(3P4W); 1 二相三线(2P3W); 2 单相二线(1P2W); 3 三相三线(3P3W)。
2	市电正常延时	(0-3600)s	10	当市电电压从异常到正常或从正常到异常的确认时间, 用于 ATS 的切换。
3	市电异常延时	(0-3600)s	5	
4	市电过压阈值	(30-620)V	276	当采样电压高于此值, 即认为市电电压过高, 当设为 620V 时, 不检测电压过高信号, 回差为 10V。
5	市电欠压阈值	(30-620)V	184	当采样电压低于此值, 即认为市电电压过低, 当设为 30V 时, 不检测电压过低信号, 回差为 10V。
6	市电有电规则	(0-4)	0	0: A 相必须有电, B/C 相不能缺相; 1: A 相必须有电, B/C 相可以缺一相; 2: A 相必须有电, B/C 相可以缺两相; 3: A 相可以没电, A/B/C 相可以缺一相; 4: A 相可以没电, A/B/C 相可以缺两相。
定时器设置				
1	开机延时	(0-3600)s	1	从自动开机信号有效到机组开机的时间。
2	停机延时	(0-3600)s	1	从自动开机信号无效到机组停机的时间。
3	预热时间	(0-300)s	0	在起动机加电前, 预热装置预加电的时间。
4	起动时间	(3-60)s	8	每次起动机加电的时间。
5	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。
6	安全运行时间	(1-60)s	10	在此时间内油压低、欠速、欠频、欠压、充电失败报警量均无效。
7	开机怠速时间	(0-3600)s	0	开机时发电机组怠速运行的时间。
8	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。
9	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
10	停机怠速时间	(0-3600)s	0	停机时发电机组怠速运行的时间。
11	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。
12	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。
13	百叶窗打开保持时间	(0-3600)s	30	机组停机稳后, 百叶窗继续打开保持的时间。

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
发动机设置				
1	发动机齿数	(10.0-300.0)	118.0	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。
2	欠速停机阈值	(0-6000)RPM	1200	当发动机转速低于此值且持续发电欠频停机延时值后，即认为欠速，发出报警停机信号。
3	超速停机阈值	(0-6000)RPM	1710	当发动机转速超过此值且持续发电过频停机延时值后，即认为超速，发出报警停机信号。
4	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。
5	电池过压警告阈值	(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。
6	电池欠压警告阈值	(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。
7	充电失败电压差	(0.0-30.0)V	6.0	在发电机组正常运行过程中，当 B+与充电机 D+(WL)的电压差大于此值且持续 5s 时，发出充电失败警告。
8	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。
9	起动成功条件	(0-6)	2	起动机分离的条件。起动机与发动机分离的条件有发电、转速和油压，目的是使起动马达与发动机尽快分离。
10	起动成功时转速	(0-3000)RPM	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。
11	起动成功时频率	(0-600.0)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。
12	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。
13	起动成功时油压延时	(0.0-20.0)s	0	当起动成功条件项包括油压时，发动机油压大于设置的起动成功油压值且延时大于该设置值时，认为机组起动成功，起动机将分离。
发电机设置				
1	发电供电系统	(0-4)	0	0 三相四线(3P4W)； 1 二相三线(2P3W)； 2 单相二线(1P2W)； 3 三相三线(3P3W)； 4 三相三线单相电流 (3P3W1C)。
2	发电额定频率	(10.0-600.0)Hz	50.0	发电额定频率。
3	发电极数	(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。
4	发电过压停机设置	(30-620)V	276	过压停机设置值与延时值。当设置为 620V 时，不检测电压过压停机信号。
5		(0-60.0)s	10.0	
6	发电欠压停机设置	(30-620)V	184	欠压停机设置值与延时值。当设置为 30V 时，不检测电压欠压停机信号。
7		(0-60.0)s	10.0	
8	发电过频停机设置	(0-75.0)Hz	57.0	过频停机设置值与延时值。当设置为 0 时，不检测电压过频停机信号。
9		(0-60.0)s	2.0	

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
10	发电欠频停机设置	(0-75.0)Hz	40.0	欠频停机设置值与延时值。当设置为 0 时，不检测电压欠频停机信号。
11		(0-60.0)s	10.0	
12	发电过压警告阈值	(30-620)V	253	当发电电压高于此值，即认为发电电压过高，同时发出发电过压警告报警。当设为 620V 时，不检测电压过高警告信号。
13	发电欠压警告阈值	(30-620)V	193	当采样电压低于此值，即认为发电电压过低，同时发出发电欠压警告报警。当设为 30V 时，不检测电压过低警告信号。
14	发电过频警告阈值	(0-75.0)Hz	55.0	当发电机频率超过此值，即认为过频，发出发电过频警告信号。当设置为 0 时，不检测电压过频警告信号。
15	发电欠频警告阈值	(0-75.0)Hz	42.0	当发电机频率低于此值，即认为欠频，发出欠频警告信号。当设置为 0 时，不检测电压欠频警告信号。
负载设置				
1	电流互感器变比	(5-6000)/5	500	外接的电流互感器的变比。
2	满载电流	(5-6000)A	500	用于负载过流的计算。
3	过流动作及阈值	(0-3)	2	0 无效；1 警告；2 报警停机；3 跳闸停机。
		(50-130)%	120	当负载电流大于此百分数时，开始过流延时。
4	过流延时	(0-1)	0	0: 定时限延时；1: 倍率延时（反时限延时）。
		(0-3600)s	30	定时限延时：过流延时值
		(1-36)	36	反时限延时：延时倍率值
5	过功率设置	0-3	0	0 无效；1 警告；2 报警停机；3 跳闸停机。
6		(0-6000.0)kW	304.0	过功率设置
7		(0-6000.0)kW	290.0	过功率警告返回值
8		(0-3600)s	5	过功率延时值
开关设置				
1	开关转换间隔	(0-99.9)s	1.0	从市电分闸到发电合闸或从发电分闸到市电合闸中间的间隔时间。
2	合闸时间	(0-10.0)s	5.0	市电合闸及发电合闸脉冲宽度，当为 0 时表示为持续输出。
3	分闸时间	(0-10.0)s	5.0	市电分闸及发电分闸脉冲宽度。同时也用做分闸检测时间。
4	合闸检测时间	(0-20.0)s	5.0	用于持续合闸输出时，检测开关辅助触点的时间。
5	转换失败警告	(0-1)	0	0 不使能；1 使能。
6	分闸检测使能	(0-1)	0	0 不使能；1 使能。
7	市电异常跳闸	(0-1)	0	0 不使能；1 使能。
模拟传感器设置				
油压传感器设置				
1	油压传感器曲线类型	(0-12)	8	默认为 SGX。详见表 14
2	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

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
				显示为“+++”。
3	油压低停机阈值	(0-400)kPa	103	当外接油压传感器的压力值小于此值时，发出油压低停机报警。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(仅对油压传感器模拟量有效)
4	油压低警告阈值	(0-400)kPa	124	当外接油压传感器的压力值小于此值时，发出油压低警告。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(仅对油压传感器模拟量有效)
液位传感器设置				
1	液位传感器曲线类型	(0-7)	3	默认为 SGD。详见表 14
2	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“+++”。
3	液位低停机阈值	(0-100)%	0	当外接液位传感器的液位值小于此值时，发出液位低停机报警。此值一直判断。当设置值等于 0 时，不发出燃油位过低停机报警。
4	液位低警告阈值	(0-100)%	20	当外接液位传感器的液位值小于此值时，发出液位低警告。此值一直判断。当设置值等于 0 时，不发出燃油位过低警告。
5	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。
6	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。
7	油箱容积使能	(0-1)	0	0：不使能；1：使能
8	油箱容积	(0-10000)L	1000	将燃油位百分比显示转换成容积显示。
可编程传感器 1 设置				
1	传感器 1 复用选择	(0-4)	4	0 开关量输入口 6 配置； 1 温度传感器； 2 压力传感器； 3 液位传感器； 4 机房温度传感器。
2	传感器 1 曲线类型	(0-10) (0-10) (0-5) (0-10)	9	需要根据传感器类型进行选择，详见表 14
3	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“+++”。
4	传感器 1 停机阈值	(0-400)	98	需要根据设置的传感器类型对此值进行设置。 对于温度传感器，当传感器采样值高于此设置值时，控制器发出停机报警信号。当此值

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
				设置为 140 时，不发出停机报警信号。 对于油压传感器和液位传感器，当传感器采样值低于此设置值时，控制器发出停机报警信号。当此值设置为 0 时，不发出停机报警信号。
5	传感器 1 警告阈值	(0-400)	95	需要根据设置的传感器类型对此值进行设置。 对于温度传感器，当传感器采样值高于此设置值时，控制器发出警告信号。当此值设置为 140 时，不发出警告信号。 对于油压传感器和液位传感器，当传感器采样值低于此设置值时，控制器发出警告信号。当此值设置为 0 时，不发出警告信号。
6	机房温度高警告值	(0-60)°C	40	当机房温度高于此设置值时，控制器发出机房温度高警告。
可编程传感器 2 设置				
1	传感器 2 复用选择	(0-3)	0	0 开关量输入口 7 配置 1 温度传感器 2 压力传感器 3 液位传感器
2	传感器 2 曲线类型	(0-10) (0-10) (0-5)	3	需要根据传感器类型进行选择，详见表 14
3	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“+++”。
4	传感器 2 停机阈值	(0-400)	98	需要根据设置的传感器类型对此值进行设置。 对于温度传感器，当传感器采样值高于此设置值时，控制器发出停机报警信号。当此值设置为 140 时，不发出停机报警信号。 对于油压传感器和液位传感器，当传感器采样值低于此设置值时，控制器发出停机报警信号。当此值设置为 0 时，不发出停机报警信号。
5	传感器 2 警告阈值	(0-400)	95	需要根据设置的传感器类型对此值进行设置。 对于温度传感器，当传感器采样值高于此设置值时，控制器发出警告信号。当此值设置为 140 时，不发出警告信号。 对于油压传感器和液位传感器，当传感器采样值低于此设置值时，控制器发出警告信号。当此值设置为 0 时，不发出警告信号。
开关量输入口设置				
1	输入口 1 设置	(0-31)	9	默认：远端开机（带载），详见表 13

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
		(0-1)	0	0 闭合有效; 1 断开有效。
		(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
2	输入口 2 设置	(0-31)	22	默认: 门禁输入, 详见表 13
		(0-1)	0	0 闭合有效; 1 断开有效。
		(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
		(0-31)	0	默认: 未使用, 详见表 13
3	输入口 3 设置	(0-1)	0	0 闭合有效; 1 断开有效。
		(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
		(0-31)	0	默认: 未使用, 详见表 13
		(0-1)	0	0 闭合有效; 1 断开有效。
4	输入口 4 设置	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
		(0-31)	0	默认: 未使用, 详见表 13
5	输入口 5 设置	(0-1)	0	0 闭合有效; 1 断开有效。
		(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
		(0-31)	0	默认: 未使用, 详见表 13
		(0-1)	0	0 闭合有效; 1 断开有效。
6	输入口 6 设置	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
		(0-31)	0	默认: 未使用, 详见表 13
7	输入口 7 设置	(0-1)	0	0 闭合有效; 1 断开有效。
		(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
可编程输出口设置				
1	输出口 1 设置	(0-36)	12	出厂默认: 1#ATS 市电合闸。详见表 12
2	输出口 2 设置	(0-36)	13	出厂默认: 1#ATS 发电合闸。详见表 12
3	输出口 3 设置	(0-36)	14	出厂默认: 2#ATS 市电合闸。详见表 12
4	输出口 4 设置	(0-36)	15	出厂默认: 2#ATS 发电合闸。详见表 12
5	输出口 5 设置	(0-36)	20	出厂默认: 燃油输出。详见表 12
模块设置				
1	上电模式	(0-2)	0	0 停机模式; 1 手动模式; 2 自动模式。
2	通信地址	(1-254)	1	控制器通讯地址
3	口令设置	(0-9999)	0318	详见注 2
4	日期与时间			设置控制器日期。
5	T9 输入输出选择	(0-1)	0	0 可编程输出口 4; 1 开关量输入口 5。 选择控制器 9 号端子的硬件功能。
6	遥控开门输出时间	(1-20)s	3	遥控开门脉冲输出时间。
定时不开机设置				
1	自动开机禁止设置	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
2	自动开机禁止时间	(0-2)	0	循环选择: 0: 每月; 1: 每周; 2: 每日。
		(1-31)	1	天 (循环选择: 0: 每月有效)
		(0-6)	0	星期 (循环选择: 1: 每周有效)
		(0-23)h	0	禁止开机时间 (小时)
		(0-59)min	0	禁止开机时间 (分钟)
		(0-30000)min	30	持续时间
自动开机设置				

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
市电异常开机				
1	开机选择	(0-1)	0	0 不开机；1 开机。
2	1#ATS 合发电设置	(0-1)	1	0 不使能；1 使能。
3	2#ATS 合发电设置	(0-1)	0	0 不使能；1 使能。
远程信号开机				
1	开机选择	(0-1)	1	0 不开机；1 开机。
2	1#ATS 合发电设置	(0-1)	1	0 不使能；1 使能。
3	2#ATS 合发电设置	(0-1)	0	0 不使能；1 使能。
循环开停机				
1	开机选择	(0-1)	0	0 不开机；1 开机。
2	1#ATS 合发电设置	(0-1)	1	0 不使能；1 使能。
3	2#ATS 合发电设置	(0-1)	0	0 不使能；1 使能。
4	循环运行开机时间	(0-6000)min	0	发电机循环运行持续开机时间，到达后发电机停机。
5	循环运行停机时间	(0-6000)min	0	发电机循环运行持续停机时间，到达后发电机开机。
定时开机				
1	开机选择	(0-1)	1	0 不开机；1 开机。
2	1#ATS 合发电设置	(0-1)	1	0 不使能；1 使能。
3	2#ATS 合发电设置	(0-1)	0	0 不使能；1 使能。
4	定时开机设置	(0-1) (0-1)	0 0	0 不使能；1 使能。 0 不带载；1 带载。
5	定时开机时间	(0-2) (1-31) (0-6) (0-23)h (0-59)min (0-30000)min	0 1 0 0 0 30	循环选择：0 每月；1 每周；2 每日。 天（循环选择：0 每月有效） 星期（循环选择：1 每周有效） 开机时间（小时） 开机时间（分钟） 持续时间
市电异常且电池组电压低				
1	开机选择	(0-1)	1	0 不开机；1 开机。
2	停机条件选择	(0-3)	0	0: 电池组电压高于上限同时负载电流低于下限 1: 电池组电压高于上限 2: 负载电流低于下限 3: 电池组电压高于上限或者负载电流低于下限
3	1#ATS 合发电设置	(0-1)	1	0 不使能；1 使能。
4	电池组电压上限	(0-100.0)V	58.0	电池组充电完成时电压。
5	电池组电压下限	(0-100.0)V	45.0	电池组欠压阈值，在电池组电压低于此值时，允许发电机开机。
6	电池组充电完成时间	(1-6000)min	720	电池组允许一次充电的最长时间。
7	负载电流下限	(1-100)%	15	当开关电源负载电流值低于此值，同时电池组电压高于上限值时，允许发电机停机。

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
8	负载电流检测延时	(10-3600)s	30	机组正常运行且 ATS1 发电合闸同时 ATS2 未发电合闸后, 如果负载电流小于设置的负载电流下限值开始此延时。
9	电池组最低充电时间	(0-360)min	30	电池组充电时间超过此值时, 如果机房温度高, 则控制空调启动。
市电异常且机房温度高				
1	开机选择	(0-1)	1	0 不开机; 1 开机。
2	2#ATS 合发电设置	(0-1)	1	0 不使能; 1 使能。
3	机房温度上限	(15-55)°C	28	机房温度高于此值, 则发电机开机。
4	机房温度下限	(15-55)°C	22	由于机房温度高, 发电机开机后, 如果机房温度低于此值, 则发电机停机。
ATS 同时合发电配置				
1	ATS 同时合发电配置	(0-1)	0	0 不允许同时合发电; 1 允许同时合发电。

注1: 1#ATS 和 2#ATS 的开关设置配置相同。

注2: 通过 PC 软件进行参数设置时, 默认口令(0318)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3: 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。

注4: 改变齿数配置界面, 当发电频率大于 20Hz, 按下起动按键, 自动计算出齿数, 按下确认键即可更改齿数。

7.2 可编程输出口 1-5 可定义内容一览表

表12 可编程输出口 1-5 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、跳闸停机报警、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	公共电气跳闸报警	公共跳闸停机报警时动作。
3	公共停机报警	当停机报警发生时输出。
4	公共警告报警	公共警告报警时动作。
5	音响报警	当停机报警、跳闸停机报警、警告报警时, 音响报警输出固定为 300s, 在音响报警输出时间内, 按面板任意按键或“报警静音”输入有效, 可禁止其输出。
6	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。
7	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。
8	预热控制	在开机前闭合, 起动机加电前断开。
9	升速控制	在高速暖机运行期间动作。
10	降速控制	在停机怠速-等待停稳时间运行期间时动作。
11	1#ATS 分闸	控制开关卸载。
12	1#ATS 市电合闸	可控制市电开关带载。当合闸时间设为 0 时, 为持续合闸。
13	1#ATS 发电合闸	可控制发电开关带载。当合闸时间设为 0 时, 为持续合闸。
14	2#ATS 市电合闸	可控制市电开关带载。当合闸时间设为 0 时, 为持续合闸。
15	2#ATS 发电合闸	可控制发电开关带载。当合闸时间设为 0 时, 为持续合闸。

序号	项目	功能描述
16	2#ATS 分闸	控制开关卸载。
17	燃油泵输出	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。
18	高速控制	进入高速暖机时输出，高速散热后断开。
19	起动输出	在发电机起动阶段输出。
20	燃油输出	发电机开机时动作，等待停稳时断开。
21	充磁输出	在起动过程中输出，若在高速期间无发电频率则再次输出 2 秒。
22	提前供油输出	在预热到停机怠速时间段内输出。
23	机房风机控制	根据机房温度上下限来控制输出。
24	机组运行输出	机组在正常运行和高速散热期间内输出。
25	定时开机有效	在定时开机的时间段内输出。
26	充电失败	充电机充电失败报警时输出。
27	系统在自动模式	系统在自动模式时动作。
28	系统在手动模式	系统在手动模式时动作。
29	系统在停机模式	系统在停机模式时动作。
30	机房温度高警告	机房温度达到了机房温度高警告阈值时报警。
31	市电异常	市电过频、欠频、过压、欠压时动作。
32	百叶窗控制	在发电机开机时动作，发电机停稳后再延时“百叶窗打开保持时间”后断开。
33	电池电压过高	电池电压高警告时输出。
34	电池电压过低	电池电压低警告时输出。
35	遥控开门	通过 Modbus-RTU 协议远程控制此输出口输出，输出时间为“遥控开门输出时间”。
36	起动失败报警	起动失败报警时输出。
37	预供油	在预热到安全运行时间段内输出。
38	开机延时输出	开机延时时间段输出
39	保留	
40	保留	
41	保留	
42	保留	
43	保留	
44	保留	
45	保留	
46	保留	
47	保留	
48	保留	
49	保留	
50	保留	

7.3 开关量输入口 1-7 定义内容一览表

表13 开关量输入口 1-7 定义内容一览表（全部为接地(B-)有效）

序号	项目	功能描述
0	未使用	输入口无效。
1	报警静音	当输入口有效时，可禁止输出配置里的“音响报警”输出。
2	报警复位	当输入口有效时，可复位停机报警、电气跳闸报警。
3	紧急停机报警输入	若此信号有效，则发电机组将立即报警停机。
4	温度高停机输入	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。
5	油压低停机输入	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。
6	燃油位低警告输入	若此信号有效，则提示燃油位低输入警告。
7	外部警告输入	若此信号有效，提示外部警告输入。
8	外部停机输入	若此信号有效，则发电机组将立即报警停机。
9	远端开机（带载）	在自动模式下，当输入有效时，可自动地开启发电机组，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。
10	远端开机（不带载）	在自动模式下，当输入有效时，可自动地开启发电机组，发电机正常运行后则不带载。当输入无效时，可自动地停止发电机组。
11	复位维护时间	输入口有效时，重置维护时间倒计时，对于维护日期无效。
12	面板按键禁止	当输入有效时，面板上除了    的其他按键不起作用，面板 LCD 首页第五行右边显示  图标。
13	定时开机禁止	在自动模式下，当输入有效时，禁止定时启动发电机组。
14	自动开机禁止	在自动模式下，当输入有效时，禁止发电自动开机。
15	远程控制模式	输入有效时，面板除    有效，其他按键均无效，模块 LCD 显示远程模式。远程控制模块可通过面板按键切换模块模式，开停机操作。
16	充电器充电失败警告	输入有效后，控制器发出充电器充电失败警告。
17	机油油位低警告输入	输入有效时，控制器发出机油油位低警告。
18	手自动模式转换	输入口有效时，自动切换到自动模式，面板控制按键不可用，本地不可操作；输入口无效时，自动切换到手自动模式，远程操作不可用。
19	保留	
20	怠速输入	当输入有效时，怠速控制输出。
21	保留	
22	门禁输入	当输入有效时提示门禁输入警告。
23	市电异常输入	模拟市电异常。
24	市电正常输入	模拟市电正常。
25	电池组欠压输入	输入有效时，认为电池组欠压。如果配置开机条件，则在自动模式下启动发电机。
26	保留	
27	1#ATS 发电合闸输入	连接 1#ATS 发电带载开关上的辅助点。
28	1#ATS 市电合闸输入	连接 1#ATS 市电带载开关上的辅助点。
29	2#ATS 发电合闸输入	连接 2#ATS 发电带载开关上的辅助点。
30	2#ATS 市电合闸输入	连接 2#ATS 市电带载开关上的辅助点。
31	保留	

7.4 传感器选择

表14 传感器选择

序号	项目	内容	备注
1	温度传感器	0 未使用 1 自定义电阻型 2 VDO 3 SGH 4 SGD 5 CURTIS 6 DATCON 7 VOLVO-EC 8 SGX 9 PT100 10 保留	自定义电阻型输入电阻范围为0Ω-999.9Ω。
2	油压传感器或压力传感器	0 未使用 1 自定义电阻型 2 VDO 10Bar 3 SGH 4 SGD 5 CURTIS 6 DATCON 10Bar 7 VOLVO-EC 8 SGX 9 保留 10 保留 11 数字低输入有效 12 数字高输入有效	自定义电阻型输入电阻范围为0Ω-999.9Ω。
3	液位传感器	0 未使用 1 自定义电阻型 2 SGH 3 SGD 4 保留 5 保留 6 数字低输入有效 7 数字高输入有效	自定义电阻型输入电阻范围为0Ω-999.9Ω。

注1: 机房温度传感器的曲线类型和温度传感器的曲线类型一致。

7.5 起动成功条件选择

表15 起动成功条件选择

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
6	机油压力

- a) 起动机与发动机分离的条件有三种，转速、发电频率、机油压力可以单独使用，建议机油压力配合转速、发电频率同时使用，目的是使起动马达与发动机尽快分离。
- b) 转速是通过转速传感器采集的发电机的实时转速，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。
- c) 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。
- d) 若发电机组没有转速传感器，请不要选择对应项，否则将出现起动不成功或速度信号丢失报警停机。
- e) 若发电机组没有油压传感器，请不要选择对应项。
- f) 若起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），若起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机极数折算。

8 参数设置

8.1 控制器参数设置

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. 历史记录
5. 维护设置

当输入口令时，输入“0318”能设置表11中所有项目，当默认密码(0318)更改后，通过PC软件进行参数设置时需要输入与控制器一样的密码才能进行参数设置，当需要设置更多项目时或密码忘记，如电压电流校准，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快速分离。
- e) 开关量输入口 1-7 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 1-5 可设置为相同的项目。
- f) 可编程传感器 1 和 2 可分别作为开关量输入口和模拟量输入。作为开关量输入口时，相应开关量输入配置生效，作为模拟量时，相应传感器配置生效。
- g) 控制器 9 号端子的硬件功能由模块设置“T9 输入输出选择”进行设置，默认为可编程输出口 4。

8.2 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) 注：在此界面下按  可显示开关量输入口和输出口状态。
- c) LCD 对比度调节。
- d) 同时按下  +  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。

8.3 语言选择

通过此项选择界面显示语言为中文、英文。

8.4 历史记录

此界面可查看历史记录信息，包括开停机信息记录和停机报警记录，记录和显示最多99条。

8.5 维护设置

进入维护设置时需要输入密码口令，出厂默认是0（此密码口令可更改，需要联系销售或售后人员），进入后设置维护参数会刷新维护时间。

注：维护时间到报警后，可通过进入此界面刷新维护时间，进入下一维护周期。

9 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。
- 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（举例说明）：

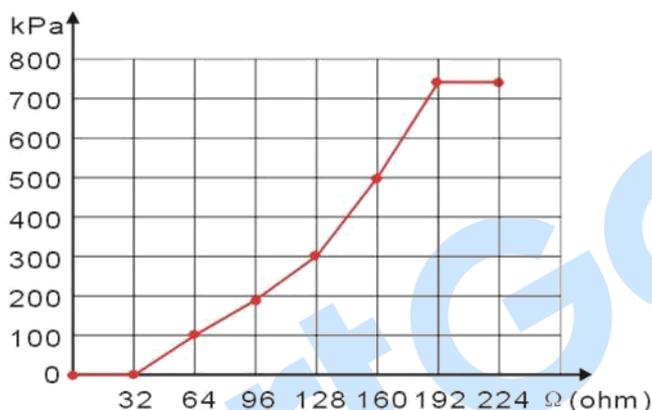


图3 传感器曲线

表16 常规压力单位换算表

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

10 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，然后接通市电信号，控制器经过市电正常延时后切换 ATS（如果有）至市电带载，经冷却时间，然后关机进入待命状态直到市电再次发生异常；
- 市电再次异常后，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，控制 ATS 切换到机组带载。如果不是这样，参照本手册检查 ATS 控制部分接线；
- 如有其他问题，请及时联系本公司服务人员。

11 典型应用

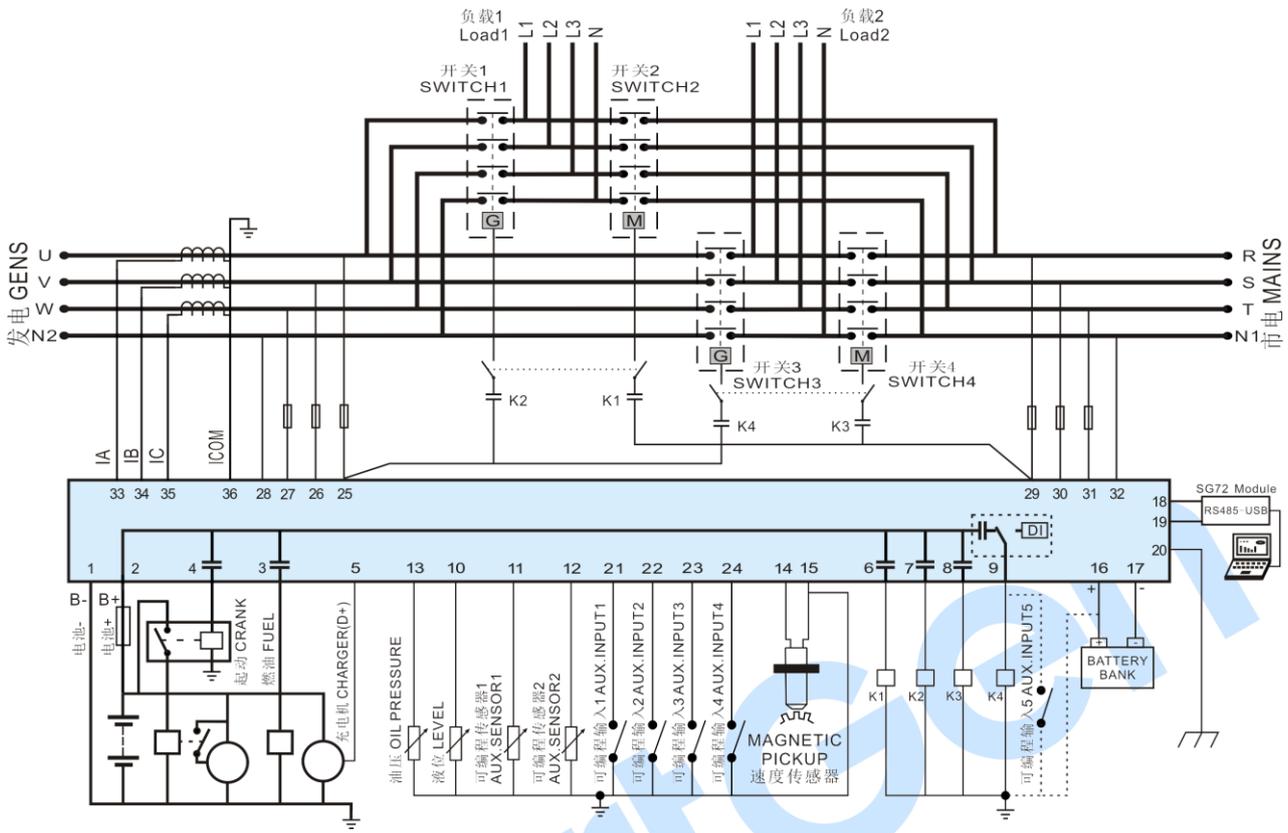


图4 典型应用图 1

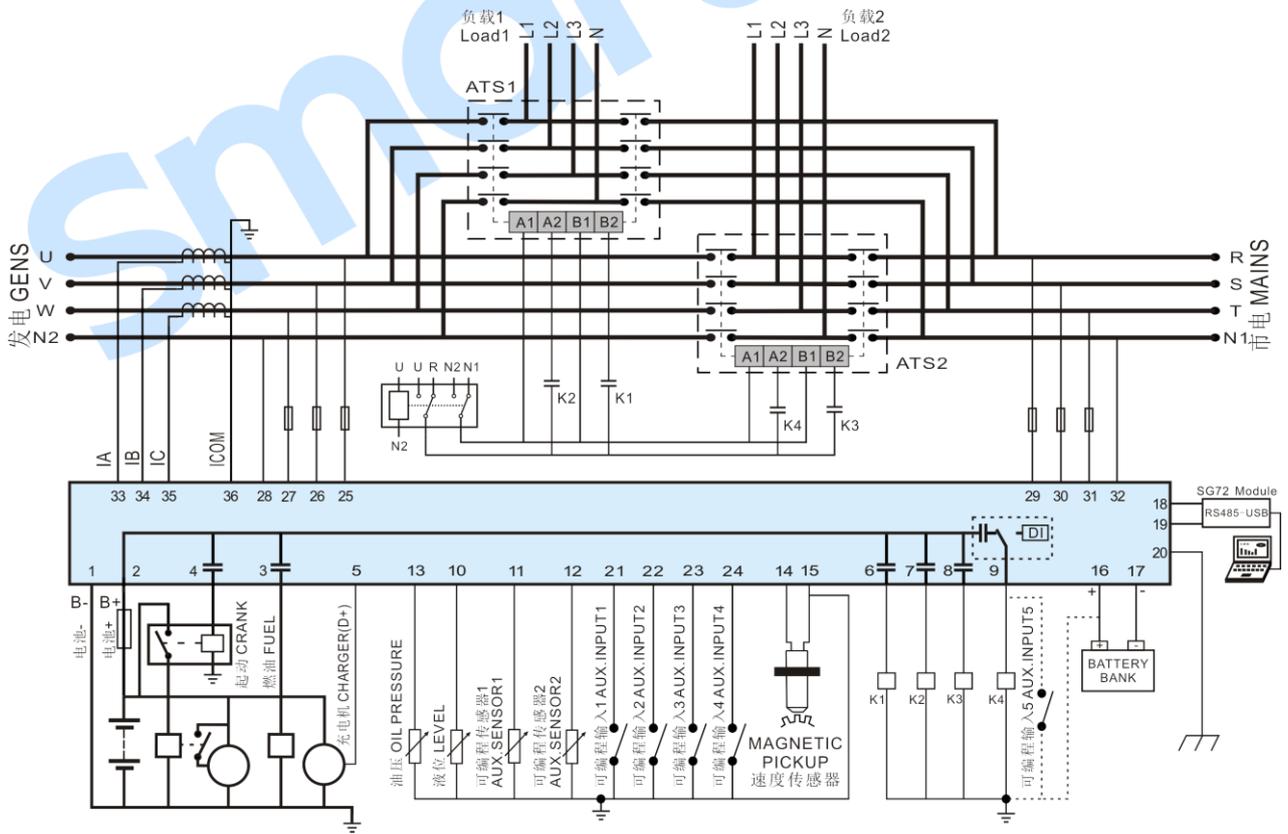


图5 典型应用图 2

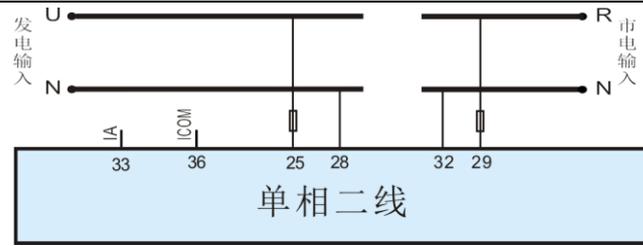


图6 单相两线接线图

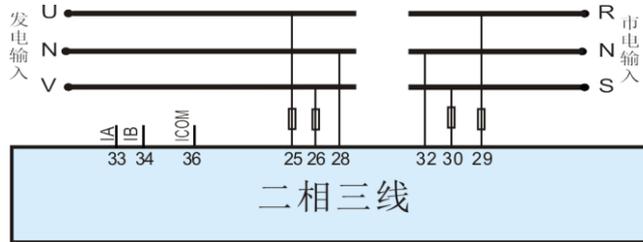


图7 二相三线接线图

注1: 起动、燃油输出端口需要扩展大容量继电器。

注2: 9号端子为复用输入输出, 默认为输出。

12 安装

12.1 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，确定两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。

12.2 外形及开孔尺寸

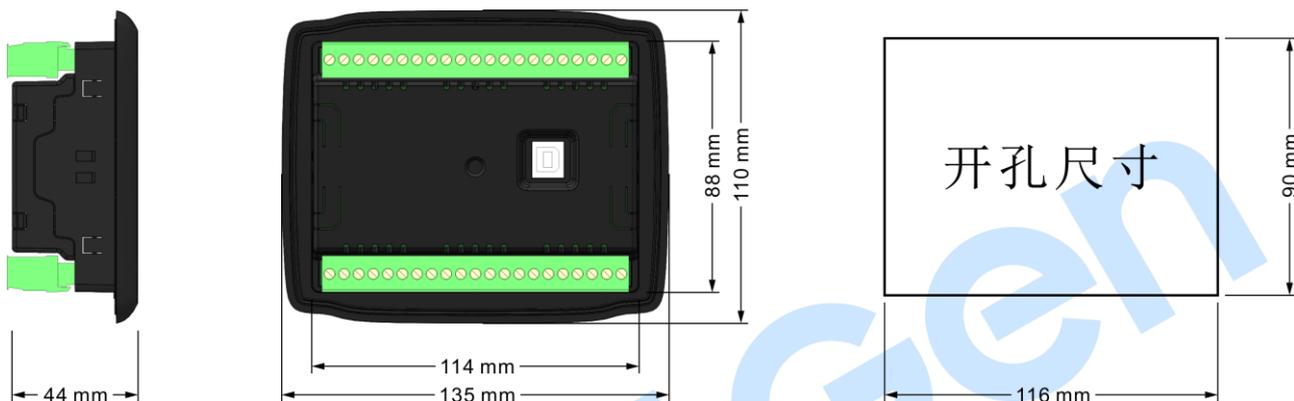


图8 外形及开孔尺寸

HGM4020T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地接发动机外壳。控制器电源B+和B-到电池正负极连线不能小于 2.5mm^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。

——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15号端子，另一端悬空，其它两根信号线分别接于控制器14、15端子上。速度传感器输出电压在全速范围内应在(1-24)V AC（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。

——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

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1: Icom 必须接电池控制器电源负极；

注2: 当有负载电流时，互感器二次侧严禁开路。

——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。