

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HGM8156

发电母排与市电并联控制器

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 技术参数	8
4 操作	9
4.1 指示灯	9
4.2 按键功能描述	10
4.3 显示	11
4.4 自动开机停机操作	12
4.5 手动开机停机操作	13
4.6 发电机组控制器开关控制过程	13
5. 多路市电操作	14
6. 保护	15
6.1 警告报警	15
6.2 停机报警	15
6.3 跳闸停机报警	16
6.4 跳闸不停机报警	16
7. 接线	17
8. 编程参数范围及定义	20
8.1 参数设置内容及范围一览表	20
8.2 可编程输出口可定义内容一览表	25
8.2.1. 自定义组合输出	27
8.3 可编程输入口定义内容一览表(全部为接地(B-)有效)	28
9. 参数设置	29
10. 试运行	29
11. 市电并联模式说明	30
11.1 母排控制模式	30
11.2 市电控制模式	31
11.3 负载接收模式	32
11.4 AMF 控制模式	33
11.5 孤岛开机模式	34
12. 典型应用	35
13. 安装	37
13.1 电池电压输入	37
13.2 输出及扩展继电器	37
13.3 交流电流输入	37

13.4	耐压测试	37
14.	ETHERNET 接口	38
14.1	概述	38
14.2	网络客户端连接方式	38
14.3	控制器连接网线说明	38
14.3.1	控制器与 PC 机仅通过一根网线直接连接	38
14.3.2	控制器与 PC 机通过交换机(或路由器)连接	38
15.	故障排除	39

SmartGen

前 言

SmartGen众智是众智的中文商标

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：+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
2019-08-02	1.0	开始发布。
2019-09-10	1.1	增加特点描述
2022-09-16	1.2	更新说明书格式，更新公司 Logo。

表2 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

HGM8156 机组母排与市电并联控制器是专为适应极低温/高温(-40~+70℃)环境而设计，采用了自发光式真空荧光图形显示器(VFD)及耐极端高低温的电子元器件，故能在极端温度条件下可靠工作。控制器设计时充分考虑了各种场合下的电磁兼容能力，为产品在强电磁干扰的复杂环境中可靠运行提供了有力保证。控制器为插拔式接线端子结构，非常便于产品的维护及升级换代。控制器可显示中文、英文及其他多种语言。

HGM8156 机组母排与市电并联控制器适用于多台发电机组与单路或多路市电的手动/自动并联系统，实现多台发电机组的自动开机停机 / 并联运行。控制器采用图形显示器，操作简单，运行可靠。控制器有多种与市电并联运行的模式选择，如：发电机组输出恒定有功功率与无功功率/功率因数模式，市电剪峰模式，向市电输出恒定功率模式，负载接收模式，不间断恢复至市电供电功能。控制器采用 32 位微处理器技术，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，绝大部分参数可从控制器前面板调整，所有参数可使用 PC 机通过 USB 接口调整，又可使用 PC 机通过 RS485 或以太网(ETHERNET)调整及监测，可应用于各种类型的发电机组自动化并联系统。

2 性能和特点

其主要特点如下：

- 利用 32 位 ARM 单片机，硬件集成度高，可靠性得到进一步提升；
- 图形点阵真空荧光显示器 VFD，可选中英文显示，且可现场选择，方便调试人员试机；
- 屏幕保护采用硬屏亚克力材料，耐磨及耐划伤性能更好；
- 采用硅胶面板及按键，适应高低温环境能力更强；
- 具有 RS485 通讯接口，利用 MODBUS 协议可以实现“三遥”功能；
- 具有 ETHERNET 通讯接口，可以实现以太网监控方式(需使用具有 ETHERNET 接口的控制器)；
- 适合于三相四线、三相三线、单相二线、二相三线(120/240V)电源 50/60Hz 系统；
- 采集并显示母排三相电压、A 相电流、频率、功率参数；
- 采集并显示市电三相电压、三相电流、频率、功率参数；
- 具有完善的市电解列保护功能，过频、欠频、过压、欠压，频率变化率、矢量变化；
- 同步参数有：母排与市电电压差，母排与市电频率差，母排与市电相角差；
- 在自动状态下具有多种工作模式：自动市电失效开机，孤岛模式运行，输入、输出恒功率，剪峰模式，负载接收模式；
- 具有并联/解列时负载软转移功能；
- 控制保护功能：实现柴油发电机组自动开机 / 停机、开关合分闸及完善的故障显示保护等功能；
- 所有输出口均为继电器输出；
- 参数设置功能：允许用户对其参数进行更改设定，同时记忆在内部存储器内，在系统掉电时也不会丢失。绝大部分参数可从控制器前面板调整，所有参数可使用 PC 机通过 USB 接口调整，又可使用 PC 机通过 RS485 或 ETHERNET 接口调整；
- 供电电源范围宽 DC(8~35)V，能适应不同的供电电压环境；
- 具有历史记录，实时时钟，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；
- 可做指示仪表使用(只指示、报警，继电器无动作)；
- 具有维护功能，维护时间到动作可设置；
- 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，防水性能可达到 IP55；
- 固定控制器采用金属卡件，在高温环境下性能出色；
- 模块化结构设计，可插拔式接线端子，嵌入式安装方式，结构紧凑，安装方便。

3 技术参数

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	<4W(待机方式: ≤2W)
交流发电机电压输入:	
三相四线	AC 15V - 360V (ph-N)
三相三线	AC 30V - 620V (ph-ph)
单相二线	AC 15V - 360V (ph-N)
二相三线	AC 15V - 360V (ph-N)
交流发电机频率	50/60Hz
可编程继电器出口 1	7A DC28V 直流供电输出
可编程继电器出口 2	7A DC28V 直流供电输出
可编程继电器出口 3	7A DC28V 直流供电输出
可编程继电器出口 4	7A AC250V 无源输出
可编程继电器出口 5	8A AC250V 无源输出
可编程继电器出口 6	8A AC250V 无源输出
可编程继电器出口 7	16A DC28V 直流供电输出
可编程继电器出口 8	16A DC28V 直流供电输出
外形尺寸	242mm×186mm×53mm
开孔尺寸	214mm×160mm
电流互感器次级电流	额定:5A
工作条件	温度: (-40~+70)°C 湿度: (20~93)%RH
储藏条件	温度: (-40~+70)°C
防护等级	IP55: 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	0.85kg

4 操作

4.1 指示灯

部分指示灯说明

表4 报警指示灯

报警类型	报警指示灯
无报警	不亮
警告报警	慢速闪烁(1次/秒)
跳闸不停机报警	慢速闪烁(1次/秒)
停机报警	快速闪烁(5次/秒)
跳闸停机报警	快速闪烁(5次/秒)

——状态指示灯：在待机时段熄灭，其他时段常亮。

——母排正常指示灯：母排正常时常亮，发电异常时闪烁，无发电时熄灭。

——市电正常指示灯：市电正常时常亮，市电异常时闪烁，无市电时熄灭。

4.2 按键功能描述

表5 按键描述

图标	按键	描述
	停机键	控制器在手动/自动状态下，按下此键，控制器发出停机命令，可以使运转中的所有允许停机的发电机组停止(若发电机组在自动模式)。在停机模式下，可以使报警复位。按下此键 3 秒钟以上，可以测试面板指示灯是否正常(试灯)。
	开机键	控制器在手动模式下，按下此键，控制器发出开机命令，可以使所有允许开机的发电机组开机(若发电机组在自动模式)。
	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。
	消音/报警复位键	可以消除报警音。按下此键 3 秒钟以上，若此时控制器有跳闸不停机报警，则可以复位跳闸不停机报警。
	母排合分闸键	在手动模式下，可控制母排合分闸。
	市电合分闸键	在手动模式下，可控制市电合分闸。
	设置键	按下此键可进入设置界面。
	上翻/增加键	1. 翻屏； 2. 在设置中向上移动光标及增加光标所在位的数字。
	下翻/减少键	1. 翻屏； 2. 在设置中向下移动光标及减少光标所在位的数字。
	左翻/左移键	1. 翻页； 2. 在设置中向左移动光标。
	右翻/右移键	1. 翻页； 2. 在设置中向右移动光标。
	确定键	在设置中确定输入内容。
	退出键	1. 回到第一个界面； 2. 在设置中返回到上一级菜单。

▲小心：出厂初始密码为“00318”，操作员可更改密码，防止他人随意更改控制器高级配置。更改密码后请牢记，如忘记密码请与公司服务人员联系，并将控制器中“关于”页的PD信息反馈给服务人员。

4.3 显示

4.3.1 主显示

主显示使用分页显示，用于翻页，用于翻屏。

★主页包括以下内容：

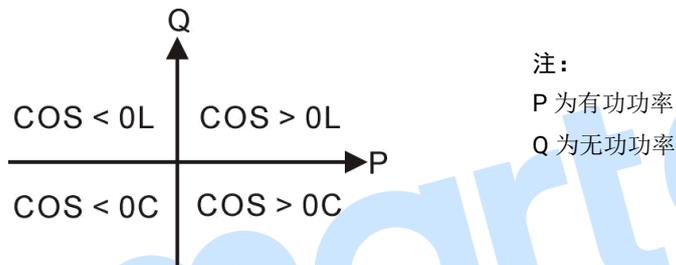
- 部分状态显示；
- 母排：电压，频率，有功功率，无功功率；
- 市电：电压，频率，电流，有功功率，无功功率；

▲注意：进入主页后不进行翻屏操作，则主页会循环翻屏显示。

★状态页包括：发电机组状态，开关状态，市电状态。

★市电页包括：相电压，线电压，频率，相序，分相电流，分相和总的有功功率(正负)，分相和总的无功功率(正负)，分相和总的视在功率，分相和平均功率因数(正负)，机组累计电能，接地电流，不平衡电流，用户A、B累计电能。

▲注意：功率因数显示说明：



注：
P 为有功功率
Q 为无功功率

表6 功率因数说明

功率因数	条件	有功功率	无功功率	备注
COS>0L	P>0,Q>0	输入	输入	负载为阻感性
COS>0C	P>0,Q<0	输入	输出	负载为阻容性
COS<0L	P<0,Q>0	输出	输入	负载相当于一台欠励磁发电机
COS<0C	P<0,Q<0	输出	输出	负载相当于一台过励磁发电机

注1：输入有功功率：发电机组或市电向负载送电；
注2：输出有功功率：负载向发电机组或市电送电；
注3：输入无功功率：发电机组或市电向负载送无功；
注4：输出无功功率：负载向发电机组或市电送无功。

★母排页包括：相电压，线电压，频率，相序，电流，功率等。

★同步页包括：同步表，功率百分比，MSC状态等。

★报警页：显示所有的报警信息，包括警告、报警停机、跳闸停机和跳闸不停机。

★记录页：记录所有开机停机事件(报警停机事件、跳闸停机事件、手自动开停机事件)和事件发生的时间和参数。

★其他页包括：模块日期和时间，供电电池电压，维护倒计时，输入输出口状态，网络设置状态等。

★关于页包括：发布软件版本，硬件版本，产品PD号。

4.3.2 参数设置菜单

按下  键，进入用户菜单。

- 参数设置：输入正确密码(出厂时为 00318)后可进入参数设置界面。
- 语言：可选择简体中文，英文，其他(其他出厂时为西班牙文)。
- 试机运行：可选择带载试机，不带载试机和自定义试机。自定义试机可设置是否带载，试机时间，和试机完成后回到哪种模式(手动模式，自动模式，停机模式)。
- 清除用户累计：清除累计电能 A，清除累计电能 B。

4.3.3 参数设置

- 市电设置
- 定时器设置
- 电池设置
- 母排设置
- 开关设置
- 开关输入口设置
- 输出口设置
- 模块设置
- 调度及维护设置
- 同步设置

▲注意：在配置时，按  键可直接退出设置。

4.4 自动开机停机操作

按  键，该键旁指示灯亮起，表示发电机组处于自动模式。

——自动开机顺序：

- 1) 当远程开机(带载)输入有效或市电异常时，进入“开机延时”，并显示“开机延时”倒计时；
- 2) 开机延时结束后，控制器发出开机命令，并显示“请求开机”倒计时；
- 3) 若发电机组在自动模式，发电机组进入自动开机过程，此过程可参看相应控制器用户手册；
- 4) 若达到最少开机机组数，控制器进入正常运行：
 - a) 若市电没有合闸，母排合闸继电器输出。
 - b) 若市电已合闸，则控制器自动调整母排上机组的转速和电压，以达到母排与市电同步，当同步条件满足时，母排合闸继电器输出，将母排并入市电，控制器控制负载软转移，负载转移结束后进行正常负载分配。
- 5) 若请求开机延时结束时仍未达到最少开机机组数，则控制器发出开机机组数少报警。

注：当远程开机(不带载)输入有效时，过程同上，只是母排合闸继电器不输出，母排不带载；当远程开机(按需求)输入有效时，若达到开机条件(如市电减峰模式时，负载大于市电设定输出值)，过程同上。

——自动停机顺序：

- 1) 当远程开机输入无效且市电正常时，开始“停机延时”；
- 2) 当停机延时结束后：
 - a) 若市电没有合闸，母排分闸继电器输出。
 - b) 若市电已合闸，则控制器将控制负载软转移到市电，负载转移结束后，母排分闸继电器输出。
- 3) 控制器发出停机命令，进入待机状态；
- 4) 若发电机组在自动模式，发电机组进入自动停机过程，此过程可参看相应控制器用户手册。

4.5 手动开机停机操作

——手动开机:

- 1) 按  键，该键旁指示灯亮起，表示发电机组处于手动开机模式；
- 2) 按  键，控制器则进入开机过程，控制器发出开机命令，并显示“请求开机”倒计时；
- 3) 若发电机组在自动模式，发电机组进入自动开机过程，此过程可参看相应控制器用户手册；
- 4) 若达到最少开机机组数，控制器进入正常运行；
- 5) 若请求开机延时结束时仍未达到最少开机机组数，则控制器发出开机机组数少报警。

——手动停机:

- 6) 按  键，该键旁指示灯亮起，表示控制器处于停机模式，控制器进入停机过程：
 - a) 若市电没有合闸，母排分闸继电器直接输出。
 - b) 若市电已合闸，则控制器将控制负载软转移到市电，负载转移结束后，母排分闸继电器输出。
- 7) 控制器发出停机命令，进入待机状态；
- 8) 若发电机组在自动模式，发电机组进入自动停机过程，此过程可参看相应控制器用户手册。

4.6 发电机组控制器开关控制过程

4.6.1 手动控制过程

控制器在手动模式时，开关控制过程执行手动控制过程，通过合分闸按键控制开关合分闸。

——母排合闸操作：当正常运行时，按下母排合闸 键

- 1) 若市电没有合闸，母排合闸继电器输出；
- 2) 若市电已合闸，则控制器自动调整母排上机组的转速和电压，以达到母排与市电同步，当同步条件满足时，母排合闸继电器输出，将母排并入市电，控制器控制负载软转移，负载转移结束后进行正常负载分配。

——母排分闸操作：按下母排分闸 键

- 1) 若市电没有合闸，母排分闸继电器直接输出。
- 2) 若市电已合闸，则控制器将控制负载软转移到市电，负载转移结束后，母排分闸继电器输出。

——市电合闸操作：当市电正常时，按下市电合闸 键

- 1) 若母排没有合闸，市电合闸继电器输出；
- 2) 若母排已合闸，则控制器自动调整母排上机组的转速和电压，以达到母排与市电同步，当同步条件满足时，市电合闸继电器输出，将市电并入母排，控制器控制负载软转移，负载转移结束后进行正常负载分配。

——市电分闸操作：按下市电分闸 键

- 1) 若母排没有合闸，市电分闸继电器直接输出。
- 2) 若母排已合闸，则控制器将控制负载软转移到母排，负载转移结束后，市电分闸继电器输出。

4.6.2 自动控制过程

控制器在自动模式时，开关控制过程执行自动控制过程。

 **注意：**输入口中必须配置开关合闸辅助输入，且正确接线。

5. 多路市电操作

在多路市电系统中，多台发电机组被多个 HGM8156 控制，为多路负载供电。当有一路市电异常时，控制器控制机组开机并带载，当有多路市电异常时，控制器控制机组逐个带载。当有一路市电正常时，控制器控制开关，使市电带载，当有多路市电正常时，控制器根据优先级逐个控制市电带载。

HGM8156 优先级分为状态优先级和模块优先级，当状态优先级不同时，优先级高低由状态优先级决定；当状态优先级相同时，优先级高低由模块优先级决定。模块优先级用户可设置，状态优先级不可设置。

表7 状态优先级

状态优先级	条件
<div style="text-align: center;"> 高  低 </div>	自动模式，市电失败，母排未带载
	自动模式，市电返回
	自动模式，市电失败，母排带载
	自动模式，市电正常，请求控制机群
	手动模式，机组准备运行或正在运行
	自动模式，市电正常
	手动模式，机组未开机
	停机模式

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8 警告报警

序号	类型	描述
1	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。
2	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。
3	维护时间到警告	当维护倒计时为 0 时，且维护时间到动作类型选择警告时，控制器发出警告信号。
4	输入口警告	当开关量输入口配置为警告时，且有效后，控制器发出相应输入口警告信号。
5	同步失败警告	当设定的同步时间内未检测到同步信号，控制器发出警告信号。
6	合闸机组数少警告	当请求开机延时结束时仍未达到最小合闸机组数，控制器发出警告信号。
7	母排容量不足警告	当母排目标功率百分比为大于 100%且动作类型选择警告时，控制器发出警告信号。
8	市电输出功率限制警告	当市电功率大于设置输出功率限制值且动作类型选择警告时，控制器发出警告信号。
9	市电过频警告	当控制器检测到市电频率大于设定的阈值时，控制器发出警告信号。
10	市电欠频警告	当控制器检测到市电频率小于设定的阈值时，控制器发出警告信号。
11	市电过压警告	当控制器检测到市电电压大于设定的阈值时，控制器发出警告信号。
12	市电欠压警告	当控制器检测到市电电压小于设定的阈值时，控制器发出警告信号。
13	市电频率变化警告	当控制器检测到市电频率变化大于设定的阈值时，控制器发出警告信号。
14	市电向量变化警告	当控制器检测到市电电压向量变化大于设定的阈值时，控制器发出警告信号。

6.2 停机报警

当控制器检测到停机报警信号时，控制器断开母排合闸信号并发出停机信号。

表9 停机报警

序号	类型	描述
1	发电相序错误报警停机	当控制器检测到发电相序错误时，控制器发出停机报警信号。
2	电压总线相序错误停机	当控制器检测到市电相序错误时，控制器发出停机报警信号。

6.3 跳闸停机报警

当控制器检测到跳闸停机报警信号时，控制器立即断开母排合闸信号并发出停机信号。

表10 跳闸停机报警

序号	类型	描述
1	维护时间到跳闸停机	当维护倒计时为 0 时，且维护时间到动作类型选择跳闸停机时，控制器发出跳闸停机信号。
2	输入口跳闸停机	当输入口配置为跳闸停机时，且有效后，控制器发出相应输入口跳闸停机信号。
3	市电过频跳闸停机	当控制器检测到市电频率大于设定的阈值时，控制器发出跳闸停机信号。
4	市电欠频跳闸停机	当控制器检测到市电频率小于设定的阈值时，控制器发出跳闸停机信号。
5	市电过压跳闸停机	当控制器检测到市电电压大于设定的阈值时，控制器发出跳闸停机信号。
6	市电欠压跳闸停机	当控制器检测到市电电压小于设定的阈值时，控制器发出跳闸停机信号。
7	市电频率变化跳闸停机	当控制器检测到市电频率变化大于设定的阈值时，控制器发出跳闸停机信号。
8	市电向量变化跳闸停机	当控制器检测到市电电压向量变化大于设定的阈值时，控制器发出跳闸停机信号。

6.4 跳闸不停机报警

当控制器检测到跳闸不停机信号时，控制器立即断开母排合闸信号，发电机组不停机。

表11 跳闸不停机报警

序号	类型	描述
1	维护时间到跳闸不停机	当维护倒计时为 0 时，且维护时间到动作类型选择跳闸不停机时，控制器发出跳闸不停机信号。
2	输入口跳闸不停机	当输入口配置为跳闸不停机时，且有效后，控制器发出相应输入口跳闸不停机信号。
3	发电开关失败跳闸不停机	当控制器检测到发电开关合分闸失败，控制器发出跳闸不停机信号。
4	市电开关失败跳闸不停机	当控制器检测到市电开关合分闸失败，控制器发出跳闸不停机信号。

7. 接线

控制器背面板如下：

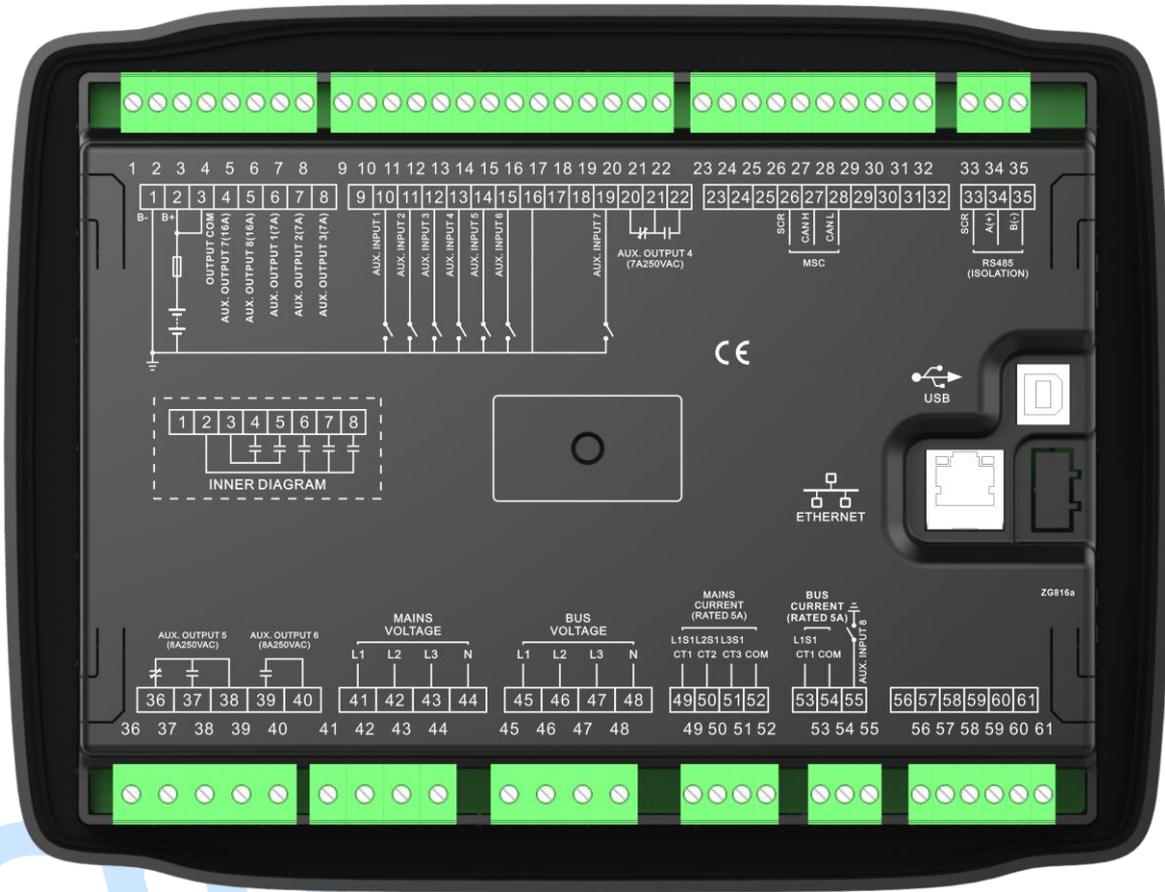


图1 控制器背面板图

表12 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 ²	接电池负极。	
2	直流工作电源输入 B+	2.5mm ²	接电池正极。	
3	输出口 7、8 公共端	2.5mm ²	接 B+。	
4	可编程继电器输出口 7	1.5mm ²	由 3 点供应 B+，额定 16A。	详见表 14
5	可编程继电器输出口 8	1.5mm ²	由 3 点供应 B+，额定 16A。	
6	可编程继电器输出口 1	1.5mm ²	由 2 点供应 B+，额定 7A。	
7	可编程继电器输出口 2	1.5mm ²	由 2 点供应 B+，额定 7A。	
8	可编程继电器输出口 3	1.5mm ²	由 2 点供应 B+，额定 7A。	
9	保留	/	此端子为保留端子，请勿接线。	
10	可编程输入口 1	1.0mm ²	接地有效(B-)。	详见表 15
11	可编程输入口 2	1.0mm ²	接地有效(B-)。	
12	可编程输入口 3	1.0mm ²	接地有效(B-)。	
13	可编程输入口 4	1.0mm ²	接地有效(B-)。	
14	可编程输入口 5	1.0mm ²	接地有效(B-)。	
15	可编程输入口 6	1.0mm ²	接地有效(B-)。	
16	保留	/	此端子为保留端子，请勿接线。	
17				
18				
19	可编程输入口 7	1.0mm ²	接地有效(B-)。	详见表 15
20	可编程继电器输出口 4	1.5mm ²	常闭输出，额定 7A。	详见表 14
21			继电器公共点。	
22			常开输出，额定 7A。	
23	保留	/	此端子为保留端子，请勿接线。	
24				
25				
26	MSC CAN 公共地	/	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地	
27	MSC CAN H	0.5mm ²		
28	MSC CAN L	0.5mm ²		
29	保留	/	此端子为保留端子，请勿接线。	
30				
31				
32				
33	RS485 公共地	/	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地。	
34	RS485A(+)	0.5mm ²		
35	RS485B(-)	0.5mm ²		
36	可编程继电器输出口 5	2.5mm ²	常闭输出，额定 8A。	详见表 14
37		2.5mm ²	常开输出，额定 8A。	
38		2.5mm ²	继电器公共点。	
39		2.5mm ²	常开输出，额定 8A。	
40	可编程继电器输出口 6	2.5mm ²	继电器公共点。	
41	市电 A 相电压输入	1.0mm ²	连接至市电 A 相(推荐 2A 保险丝)。	
42	市电 B 相电压输入	1.0mm ²	连接至市电 B 相(推荐 2A 保险丝)。	

序号	功 能	导线规格	备 注	
43	市电 C 相电压输入	1.0mm ²	连接至市电 C 相(推荐 2A 保险丝)。	
44	市电 N 线输入	1.0mm ²	连接至市电 N 线。	
45	发电母排 A 相电压输入	1.0mm ²	连接至发电母排输出 A 相(推荐 2A 保险丝)。	
46	发电母排 B 相电压输入	1.0mm ²	连接至发电母排输出 B 相(推荐 2A 保险丝)。	
47	发电母排 C 相电压输入	1.0mm ²	连接至发电母排输出 C 相(推荐 2A 保险丝)。	
48	发电母排 N 线输入	1.0mm ²	连接至发电母排输出 N 线。	
49	市电电流互感器 A 相输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈(额定 5A)。	
50	市电电流互感器 B 相输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈(额定 5A)。	
51	市电电流互感器 C 相输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈(额定 5A)。	
52	市电电流互感器公共端	1.5mm ²	参见后面安装说明。	
53	发电母排 A 相电流输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈(额定 5A)。	
54		1.5mm ²		
55	可编程输入口 8	1.0mm ²	接地有效(B-)。	详见表 15
56	保留	/	此端子为保留端子，请勿接线。	
57				
58				
59				
60				
61				

▲注意1: 背部USB接口为参数编程接口, 可使用PC机对控制器编程。

▲注意2: 背部ETHERNET接口为网络监控接口, 可使用PC机对控制器监控。

8. 编程参数范围及定义

8.1 参数设置内容及范围一览表

表13 参数设置内容及范围

序号	项目	参数范围	默认值	描述
市电设置				
1	市电交流供电系统	(0-3)	0	0: 三相四线 3P4W; 1: 三相三线 3P3W; 2: 两相三线 2P3W; 3: 单相两线 1P2W。
2	市电额定电压	(30-30000)V	230	为市电过电压欠压判断提供基准, 如使用电压互感器, 此值为互感器初级电压。 当交流供电系统为三相三线 3P3W 时, 此设置值为线电压; 其他交流供电系统时, 此设置值为相电压。
3	市电额定频率	(10.0-75.0)Hz	50.0	为市电过频欠频判断提供基准。
4	市电正常延时	(0-3600)s	10	当市电从不正常到正常的确认时间。
5	市电异常延时	(0-3600)s	5	当市电从正常到不正常的确认时间。
6	市电电压互感器	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
7	市电过压设置	(0-200)%	120	设置值为市电额定电压的百分比, 返回值(默认 116%)与延时值(默认 5s)也可设。
8	市电欠压设置	(0-200)%	80	设置值为市电额定电压的百分比, 返回值(默认 84%)与延时值(默认 5s)也可设。
9	市电过频设置	(0-200)%	114	设置值为市电额定频率的百分比, 返回值(默认 110%)与延时值(默认 5s)也可设。
10	市电欠频设置	(0-200)%	90	设置值为市电额定频率的百分比, 返回值(默认 94%)与延时值(默认 5s)也可设。
11	市电电流互感器变比	(5-6000)/5	500	外接的电流互感器的变比。
12	市电满载有功功率	(1-60000)kW	345	市电满载有功功率, 用于负载分配。
13	市电满载无功功率	(1-60000)kvar	258	市电满载无功功率, 用于负载分配。
14	市电解列报警动作设置	(0-1)	0	0: 电气跳闸; 1: 辅助市电失败。
15	市电过压设置	(0-200)%	105	设置值为市电额定电压的百分比, 市电解列报警动作与延时值(默认 0.1s)也可设。 设置值为市电额定频率的百分比, 市电解列报警动作与延时值(默认 0.1s)也可设。
16	市电欠压设置	(0-200)%	95	
17	市电过频设置	(0-200)%	105	
18	市电欠频设置	(0-200)%	95	
19	市电频率变化率(ROCOF)	(0-1.00)Hz/s	0.20	设置值为市电的频率变化率(ROCOF), 市电解列报警动作与延时值(默认 0.1s)也可设。
20	市电矢量漂移	(0-20.0)°	6.0	设置值为市电的电压波形相角变化值(VECTOR

序号	项目	参数范围	默认值	描述
	(VECTOR SHIFT)			SHIFT) , 市电解列报警动作与延时值(默认 0.1s)也可设。
定时器设置				
1	开机延时	(0-3600)s	5	从远程开机信号有效到机组开机的时间。
2	停机延时	(0-3600)s	30	从远程开机信号无效到机组停机的时间。
电池设置				
1	电池额定电压	(0-60.0)V	24.0	为电池过压欠压判断提供基准。
2	电池电压过高警告	(0-200)%	120	设置值为电池额定电压的百分比, 返回值(过压返回值出厂为 115, 欠压返回值出厂为 90)和延时值(出厂为 60s)也可设。
3	电池电压过低警告	(0-200)%	85	
母排设置				
1	母排交流供电系统	(0-3)	0	0: 三相四线 3P4W; 1: 三相三线 3P3W; 2: 两相三线 2P3W; 3: 单相两线 1P2W。
2	母排额定电压	(30-30000)V	230	如使用电压互感器, 此值为互感器初级电压。
3	母排额定频率	(10.0-75.0) Hz	50.0	为过频、欠频判断提供基准。
4	母排电压互感器	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
5	母排满载有功功率	(1-60000)kW	276	母排满载有功功率, 用于负载分配。
6	母排满载无功功率	(1-60000)kVar	210	母排满载无功功率, 用于负载分配。
7	带载斜率	(0.1-100.0)%	3.0	加载/卸载的速率%/秒。
8	带载斜率延时点	(0.1-40.0)%	10.0	在加载时, 负载值每增加此设置点(带载斜率延时点)时, 则等待此延时值(带载斜率延时)后继续加载。
9	带载斜率延时	(0-30)s	0	
10	母排电流互感器使能	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
11	母排电流互感器变比	(5- 12000)/5	500	外接的电流互感器的变比。
12	母排容量不足延时	(0-1800)s	20	当母排功率百分比大于 100%时, 经母排容量不足延时后, 根据母排容量不足动作类型, 发出相应的报警。 动作类型 0: 警告; 1: 跳闸; 2: 跳闸停机。
13	母排容量不足动作	(0-2)	0	
开关设置				
1	合闸时间	(0-20.0)s	5.0	合闸脉冲宽度, 当为 0 时表示为持续输出。
2	分闸时间	(0-20.0)s	3.0	分闸脉冲宽度。
模块设置				
1	模块上电模式	(0-2)	0	0: 停机模式; 1: 手动模式; 2: 自动模式。
2	模块通信地址	(1-254)	1	远程监控时控制器的地址。
3	通信停止位设置	(0-1)	0	0: 2 位停止位; 1: 1 位停止位。
4	模块语言选择	(0-2)	0	0: 简体中文; 1: 英文; 2: 其他。
5	模块密码设置	(0-65535)	00318	此密码用于进入参数设置。
6	非并联模式使能	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。

序号	项目	参数范围	默认值	描述
7	日期和时间			用户设置当前的日期和时间
8	Ethernet 使能设置	(0~1)	1	0: 不使能; 1: 使能。 所有 Ethernet 设置(如 IP 地址, 子网掩码等)的更改, 都将在控制器重新上电后才有效。
调度及维护设置				
1	定时开机设置	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
2	定时不开机设置	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
3	维护设置	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
可编程开关量输入口设置				
可编程开关量输入口 1				
1	内容设置	(0-55)	31	远程开机带载(按需)。
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程开关量输入口 2				
1	内容设置	(0-55)	0	用户自定义。
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
3	有效范围	(0-2)	2	0: 并联运行时有效; 1: 一直有效; 2: 无效。
4	有效动作	(0-3)	3	0: 警告; 1: 跳闸停机; 2: 跳闸不停机; 3: 指示。
5	延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
6	描述			当输入口有效时, LCD 显示内容。
可编程开关量输入口 3				
1	内容设置	(0-55)	0	用户自定义。
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
3	有效范围	(0-2)	2	0: 并联运行时有效; 1: 一直有效; 2: 无效。
4	有效动作	(0-3)	3	0: 警告; 1: 跳闸停机; 2: 跳闸不停机; 3: 指示。
5	延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
6	描述			当输入口有效时, LCD 显示内容。
可编程开关量输入口 4				
1	内容设置	(0-55)	13	发电合闸状态输入。
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程开关量输入口 5				
1	内容设置	(0-55)	0	用户自定义。
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
3	有效范围	(0-2)	2	0: 并联运行时有效; 1: 一直有效; 2: 无效。
4	有效动作	(0-3)	3	0: 警告; 1: 跳闸停机; 2: 跳闸不停机; 3: 指示。
5	延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
6	描述			当输入口有效时, LCD 显示内容。
可编程开关量输入口 6				
1	内容设置	(0-55)	0	用户自定义。

序号	项目	参数范围	默认值	描述
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
3	有效范围	(0-2)	2	0: 并联运行时有效; 1: 一直有效; 2: 无效。
4	有效动作	(0-3)	3	0: 警告; 1: 跳闸停机; 2: 跳闸不停机; 3: 指示。
5	延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
6	描述			当输入口有效时, LCD 显示内容。
可编程开关量输入口 7				
1	内容设置	(0-55)	0	用户自定义。
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
3	有效范围	(0-2)	2	0: 并联运行时有效; 1: 一直有效; 2: 无效。
4	有效动作	(0-3)	3	0: 警告; 1: 跳闸停机; 2: 跳闸不停机; 3: 指示。
5	延时	(0-20.0)s	2.0	从检测输入口有效到确认的时间。
6	描述			当输入口有效时, LCD 显示内容。
可编程开关量输入口 8				
1	内容设置	(0-55)	15	市电合闸状态输入。
2	有效类型	(0-1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程输出口设置				
可编程输出口 1				
1	内容设置	(0-239)	44	发电正常输出。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 2				
1	内容设置	(0-239)	48	公共报警。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 3				
1	内容设置	(0-239)	46	市电正常输出。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 4				
1	内容设置	(0-239)	47	正在同步。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 5				
1	内容设置	(0-239)	31	市电合闸输出。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 6				
1	内容设置	(0-239)	29	母排合闸输出。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 7				
1	内容设置	(0-239)	32	市电分闸输出。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 8				
1	内容设置	(0-239)	30	母排分闸输出。
2	输出类型	(0-1)	0	0: 常开; 1: 常闭。

序号	项目	参数范围	默认值	描述
同步设置-基本				
1	不带电母排电压	(10-50)V	30	母排电压小于不带电母排电压认为母排无电。
2	同步电压差	(0-30)V	3	发电与市电的电压差, 如果小于同步电压差认为电压同步。
3	同步正频差	(0-2.0)Hz	0.2	发电与市电的频率差, 如果小于同步正频率差, 大于同步负频率差认为频率同步。
4	同步负频差	(0-2.0)Hz	0.1	
5	同步相位角差	(0-20)°	10	发电与市电的初始相位差, 如果小于同步相位角差认为相位同步。
6	差频	(0-1.00)Hz	0.10	调整发电频率使发电频率大于市电频率的差频值。
7	MSC ID	(0-31)	1	MSC 通信网络中的 ID 标示, 整个通信网络中的 MSC ID 应唯一。
8	MSC 优先级	(0-31)	0	数值越小, 优先级越高。
9	通信速率	(0-3)	1	0: 500kBit/s; 1: 250kBit/s; 2: 125kBit/s; 3: 50kBit/s。
10	多机通信数量	(1-32)	2	
11	模块太少时动作类型	(0-2)	1	动作类型 0: 无; 1: 警告; 2: 跳闸。
12	负载模式控制选择	(0-2)	0	0: 母排控制模式; 1: 市电控制模式; 2: 负载接收模式。
13	输出有功功率	(-100-100.0)%	30.0	用于负载控制。
14	无功控制设置	(0-1)	0	0: 无功功率控制; 1: 功率因数控制。
15	无功控制幅值	(0-100.0)%	8.0	用于负载控制。
16	最少开机机组数	(0-32)	1	当在设置的时间内未检测到最少开机机组数时, 根据开机机组数少动作类型, 发出相应的报警。动作类型 0: 无; 1: 警告; 2: 跳闸。
17	开机机组数少动作	(0-2)	1	
18	请求开机延时	(0-3600)s	120	
19	同步失败时间	(5.0-300.0) s	60.0	当在设置的同步失败时间内未检测到同步信号时, 根据同步失败动作类型, 发出相应的报警。动作类型 0: 警告; 1: 跳闸。
20	同步失败动作类型	(0-1)	0	
21	同步控制增益	(0-500)%	20	并联前调整控制。
22	同步控制稳定度	(0-2000)%	20	并联前调整控制。
23	有功控制增益	(0-500)%	20	并联后调整控制。
24	有功控制稳定度	(0-2000)%	20	并联后调整控制。
25	同步控制增益	(0-500)%	20	并联前调整控制。
26	同步控制稳定度	(0-2000)%	20	并联前调整控制。
27	无功控制增益	(0-500)%	20	并联后调整控制。
28	无功控制稳定度	(0-2000)%	20	并联后调整控制。

8.2 可编程输出口可定义内容一览表

表14 可编程输出口可定义内容

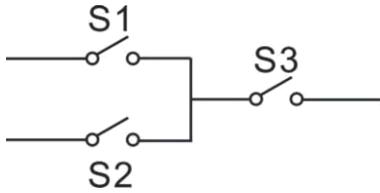
序号	类型	功能描述
0	未使用	
1-6	保留	
7	自定义组合输出 1	功能描述详见后文。
8	自定义组合输出 2	
9	自定义组合输出 3	
10	自定义组合输出 4	
11	自定义组合输出 5	
12	自定义组合输出 6	
13-17	保留	
18	音响报警	在警告、停机、电气跳闸时动作，可外接报警器，可编程输入口“报警静音”有效时,可禁止其输出。
19-25	保留	
26	遥控输出	通过通信(PC)来控制该输出口。
27-28	保留	
29	母排合闸输出	可控制母排开关带载。
30	母排分闸输出	可控制母排开关卸载。
31	市电合闸输出	可控制市电开关带载。
32	市电分闸输出	可控制市电开关卸载。
33-43	保留	
44	母排正常输出	在母排电压正常时动作。
45	保留	
46	市电正常输出	
47	正在同步	
48	公共报警	发电机组公共警告、公共停机、公共电气跳闸报警时动作。
49	公共跳闸停机报警	公共跳闸停机报警时动作。
50	公共停机报警	公共停机报警时动作。
51	公共跳闸不停机报警	公共跳闸不停机报警时动作。
52	公共警告报警	公共警告报警时动作。
53	保留	
54	电池电压过高	电池电压过高警告报警时动作。
55	电池电压过低	电池电压过低警告报警时动作。
56-68	保留	
69	输入口 1 有效	输入口 1 有效时动作。
70	输入口 2 有效	输入口 2 有效时动作。
71	输入口 3 有效	输入口 3 有效时动作。
72	输入口 4 有效	输入口 4 有效时动作。
73	输入口 5 有效	输入口 5 有效时动作。
74	输入口 6 有效	输入口 6 有效时动作。
75	输入口 7 有效	输入口 7 有效时动作。
76	输入口 8 有效	输入口 8 有效时动作。

序号	类型	功能描述
77-124	保留	
125	无市电	
126	市电过频	
127	市电过压	
128	市电欠频	
129	市电欠压	
130	市电相序错误	
131	市电缺相	
132-229	保留	
230	系统在停机模式	系统在停机模式时动作。
231	系统在手动模式	系统在手动模式时动作。
232	保留	
233	系统在自动模式	系统在自动模式时动作。
234	母排带载指示	
235	市电带载指示	
236-239	保留	



8.2.1. 自定义组合输出

自定义组合输出由三部分组成：或条件输出S1、或条件输出S2和与条件输出S3。



S1 或 S2 为真，且 S3 为真，自定义组合输出输出；

S1 且 S2 为假，或 S3 为假，自定义组合输出不输出；

▲注意：S1、S2和S3可以为输出口设置中除自身自定义组合输出的任意其他内容。

▲注意：自定义组合输出的三个部分(S1、S2和S3)不能包含或递归包含自身。

示例：

或条件输出S1内容：输入口1有效

或条件输出S1有效/无效时闭合：有效时闭合(无效时断开)

或条件输出S2内容：输入口2有效

或条件输出S2有效/无效时闭合：有效时闭合(无效时断开)

与条件输出S3内容：输入口3有效

与条件输出S3有效/无效时闭合：有效时闭合(无效时断开)

当输入口1有效或输入口2有效时，若输入口3有效，自定义组合输出输出，若输入口3无效，自定义组合输出不输出；

当输入口1无效且输入口2无效时，无论输入口3有效与否，自定义组合输出不输出。

8.3 可编程输入口定义内容一览表(全部为接地(B-)有效)

表15 可编程输入口定义内容

序号	类型	功能描述
0	用户自定义	用户可以自定义以下功能： 指示：仅显示，不警告，不停机。 警告：仅警告，不停机。 跳闸停机：报警，发电机卸载，停机。 跳闸不停机：报警，发电机卸载，不停机。 无效：输入不起作用。 一直有效：输入一直检测。 并联运行时有效：在并联运行时检测。
1	保留	
2	报警静音	当有效时，可禁止输出配置里的“音响报警”输出。
3	报警复位	当有效时，可复位停机报警、跳闸报警。
4	保留	
5	灯测试	当输入有效时，面板上所有 LED 指示灯被点亮。
6	面板按键禁止	当输入有效时，面板上只有方向导航按键起作用，面板上 LCD 状态页第一行右边显示🔒图标。
7-8	保留	
9	自动停机禁止	在自动模式下，发电机正常运转后，当输入有效时，不允许发电机组自动停机。
10	自动开机禁止	在自动模式下，当输入有效时，禁止发电机组自动开机。
11	定时开机禁止	在自动模式下，当输入有效时，定时起动发电机组禁止。
12	保留	
13	母排合闸状态输入	连接母排带载开关上的辅助点。
14	母排带载禁止	当输入有效时，母排将禁止合闸。
15	市电合闸状态输入	连接市电带载开关上的辅助点。
16	市电带载禁止	当输入有效时，市电将禁止合闸。
17	自动模式输入	当输入有效时，控制器将工作于自动模式，面板上模式选择按键不起作用。
18	自动模式禁止	当输入有效时，控制器将不能工作于自动模式，面板上自动按键和模拟自动按键输入不起作用。
19-20	保留	
21	报警停机禁止	除紧急停机外，其它所有停机报警量均被禁止。
22	仪表模式	在此模式下所有输出禁止。
23	非并联模式	
24	复位维护时间	当输入有效时，控制器将维护时间置为预设值。
25-27	保留	
28	远程开机(带载)	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。
29	远程开机(不带载)	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不带载。当输入无效时，可自动地停止发电机组。

序号	类型	功能描述
30	手动开机输入	在手动模式下，当输入有效时，可自动地起动发电机组。当输入无效时，可自动地停止发电机组。
31	远程开机(按需)	在自动模式下，当输入有效时，根据负载的情况自动起停机组。
32	远程开机(孤岛)	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，市电卸载。当输入无效时，市电带载，发电卸载，自动地停止发电机组。
33	模拟停机按键	可外接一个按钮，模拟面板按键被按下。
34	模拟手动按键	
35	保留	
36	模拟自动按键	可外接一个按钮，模拟面板按键被按下。
37	模拟起动按键	
38	模拟母排合分闸按键	
39	模拟市电合分闸按键	
40	10秒检测市电	
41-44	保留	
45	模拟市电正常	在自动模式下，当输入有效时，表示市电正常。
46	模拟市电异常	在自动模式下，当输入有效时，表示市电异常。
47-55	保留	

9. 参数设置

▲小心：请在待机状态下修改控制器内部参数(如可编程输入、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。

▲注意：

- 过高阈值必须大于过低阈值，否则将出现既过高同时又过低的情况。
- 设置警告报警时，请正确设置返回值，否则将出现不能正常报警的情况。设置过高警告时，返回值应小于设置值；设置过低警告时，返回值应大于设置值。
- 可编程输入口不能设置为相同的项目，否则不能出现正确的功能，可编程输出口可设置为相同的项目。

10. 试运行

- 1) 每个机组分别进行开机，停机，带载性能试验；
- 2) 每个机组分别进行合闸并联到母排和分闸试验；
- 3) 将每个机组(如HGM8151)置于自动模式有效；
- 4) 将HGM8156控制器置于手动模式，使市电正常，测试市电开关合分闸是否正常，测试正常后断开市电开关；
- 5) HGM8156控制器手动开机，母排正常后，测试母排开关合分闸是否正常，测试正常后合闸母排开关；
- 6) 按下市电合闸按键，则母排反同步市电，同步后，市电合闸，开始并联运行；
- 7) 进行带载试验和负载转移试验；
- 8) 将HGM8156控制器置于自动模式，控制器根据设置和条件，自动开停机。

11. 市电并联模式说明

11.1 母排控制模式

输出设定的有功功率、无功功率或功率因数。

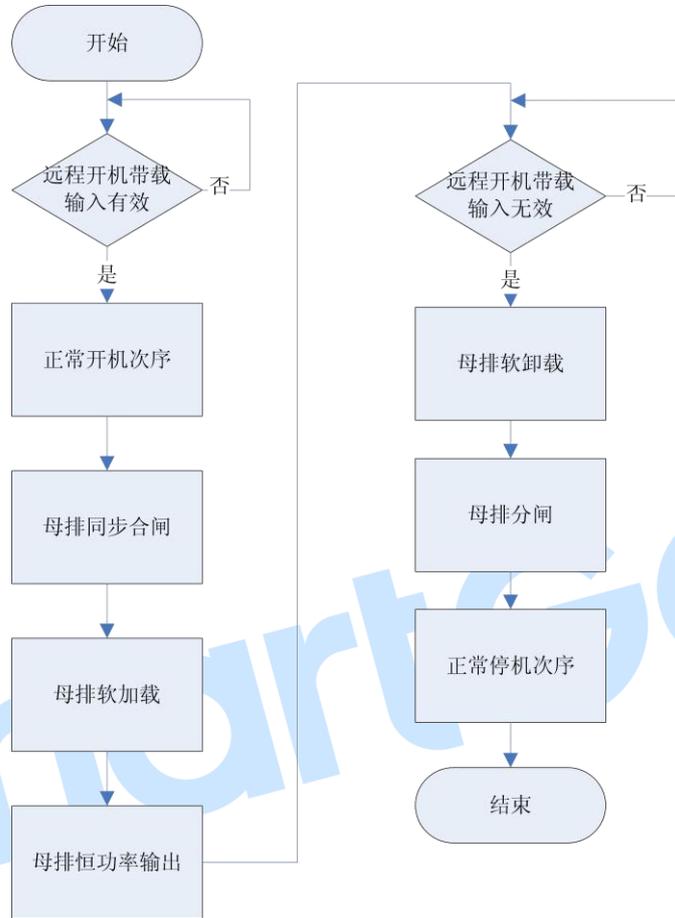


图2 恒功率输出模式

11.2 市电控制模式

若输出功率设定值为正数，则母排输出超出市电功率设定值的有功功率、无功功率，市电输出功率不大于输出功率设定值（市电减峰模式）。

若输出功率设定值为负数，则母排向市电输出设定的有功功率、无功功率，母排输出的总功率为负载消耗功率与向市电输出的设定功率之和。

市电减峰模式：

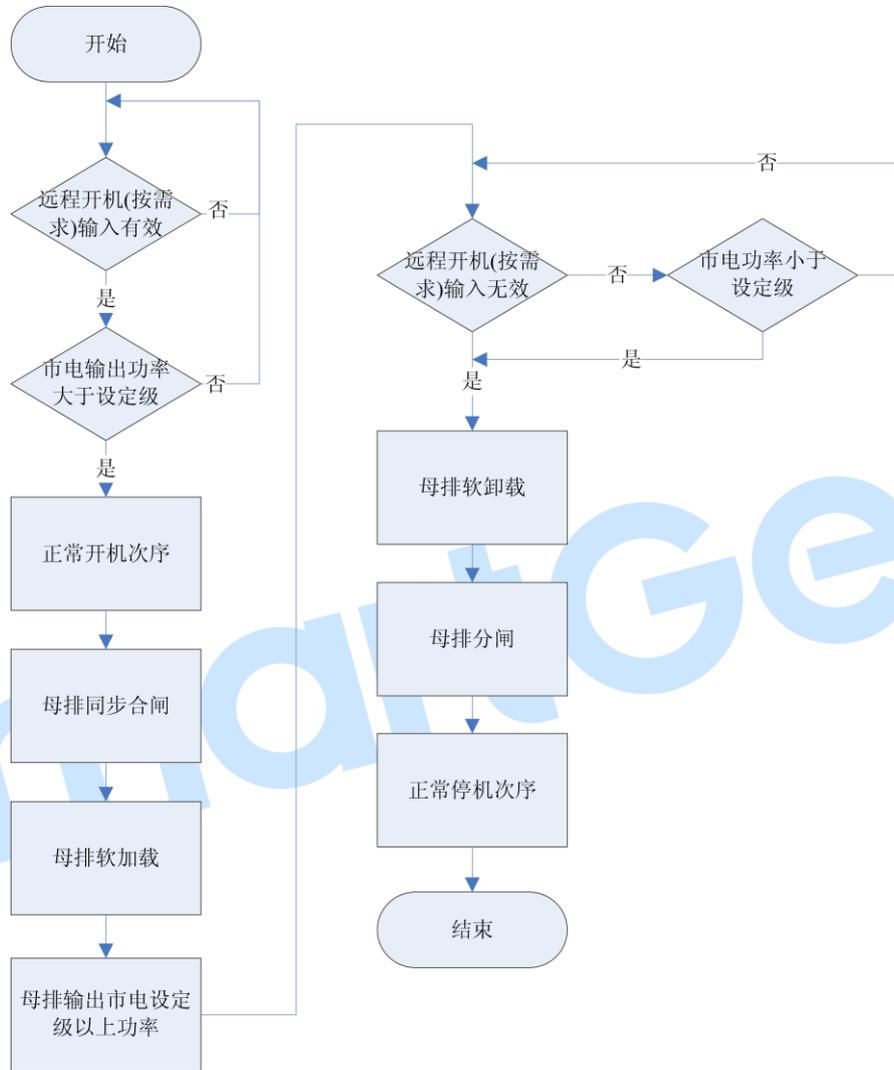


图3 市电剪峰模式

11.3 负载接收模式

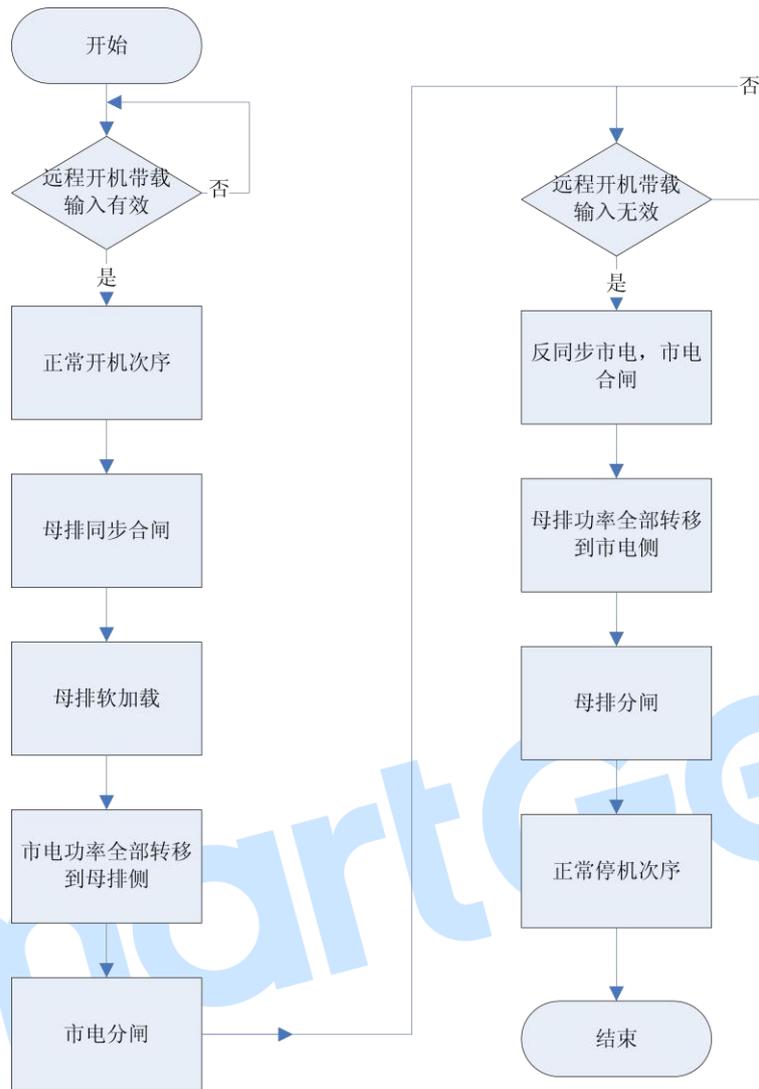


图4 负载接收模式

11.4 AMF 控制模式

自动市电失效开机模式。

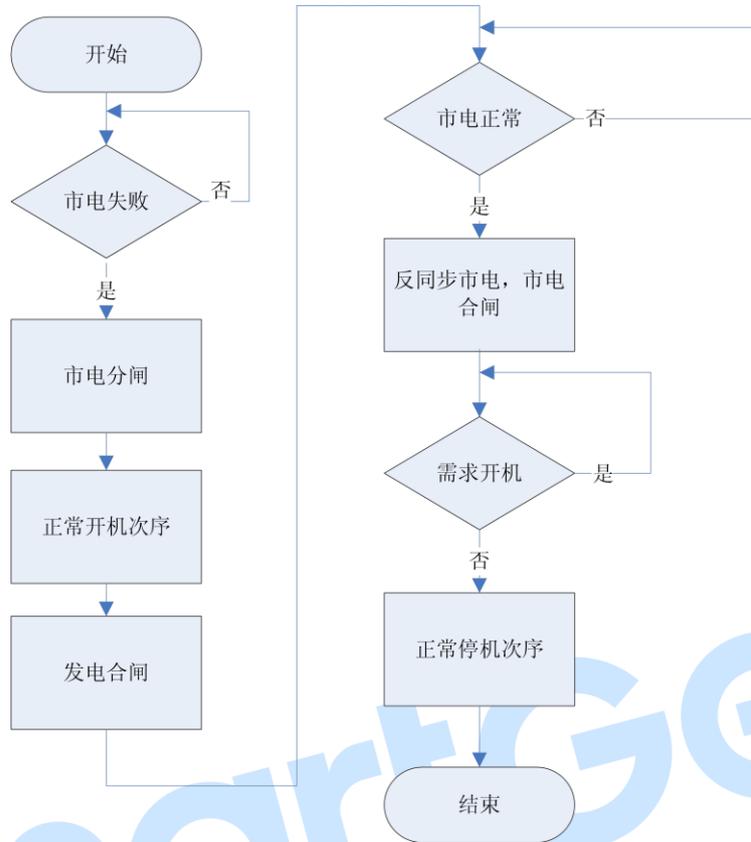


图5 AMF 模式

11.5 孤岛开机模式

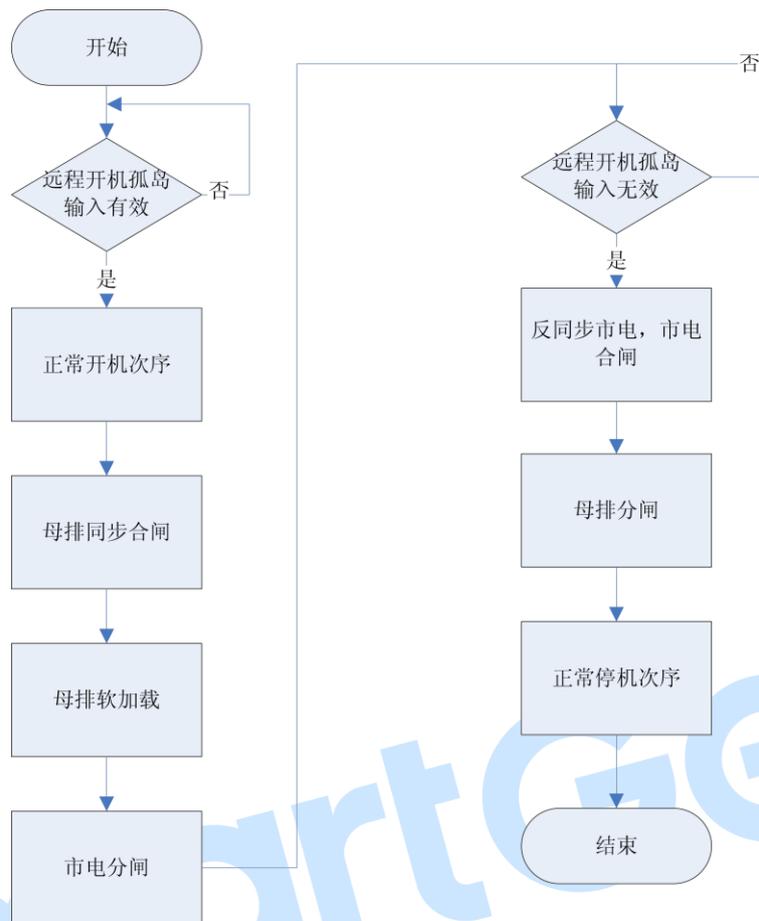


图6 孤岛输出模式

12. 典型应用

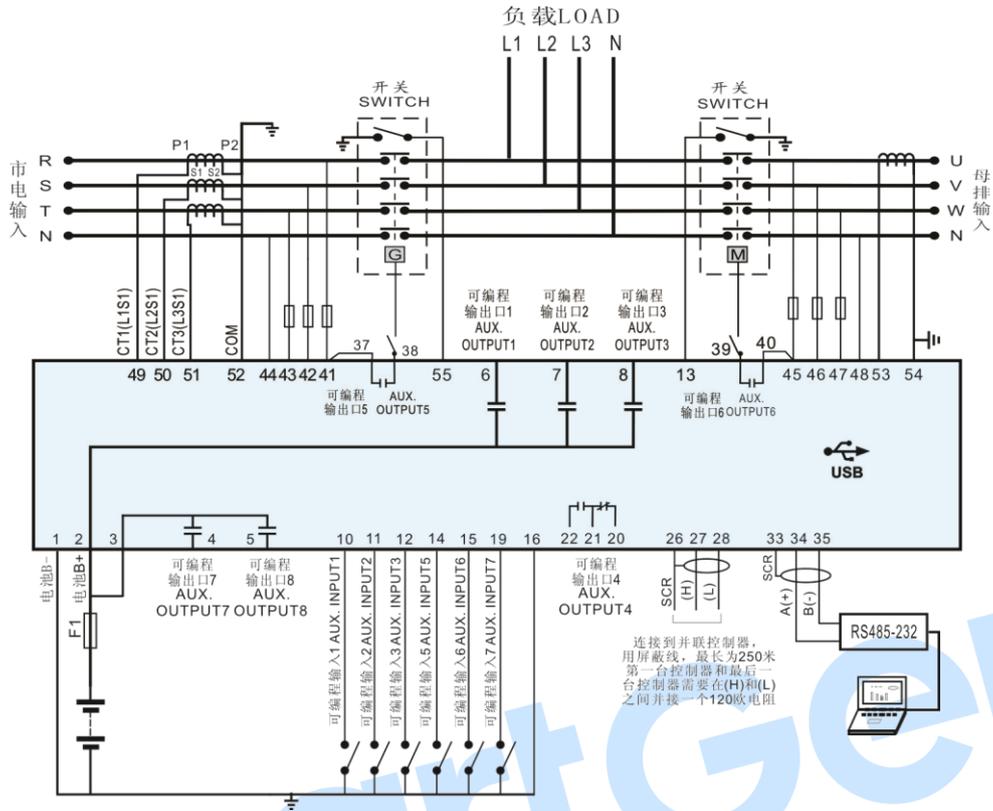


图7 HGM8156 三相四线典型应用图

注：F1保险：最小2A，最大32A。客户应根据实际应用场合选择合适的保险规格。

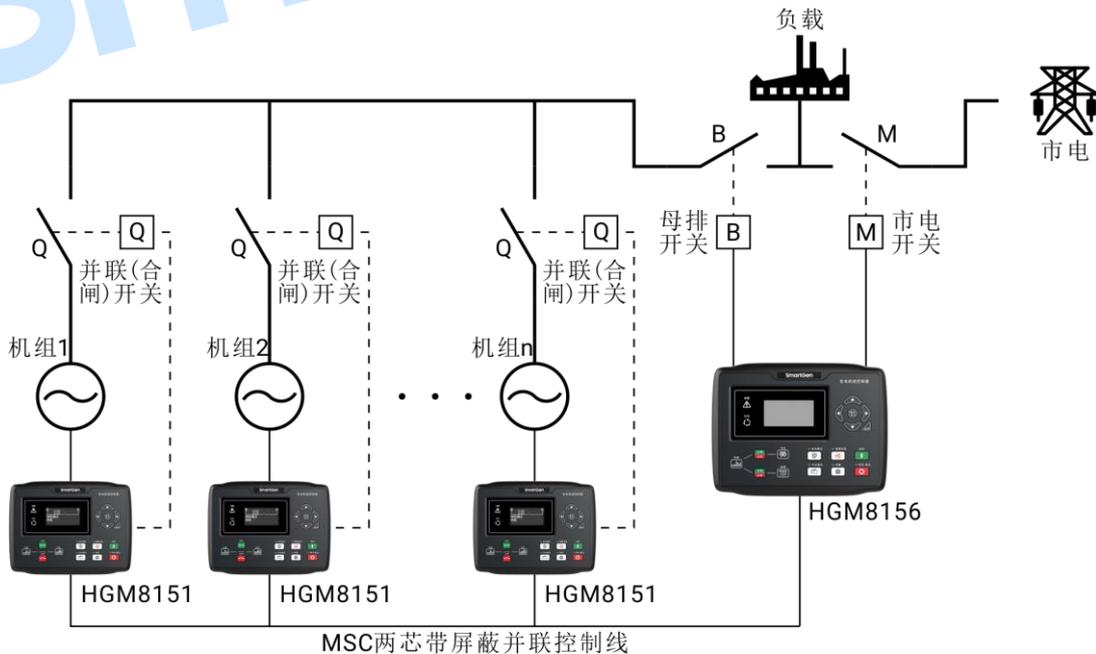


图8 一路负载应用图

注意：一路负载应用时，母排电流互感器可以不使用，母排的功率从MSC通信中得到。

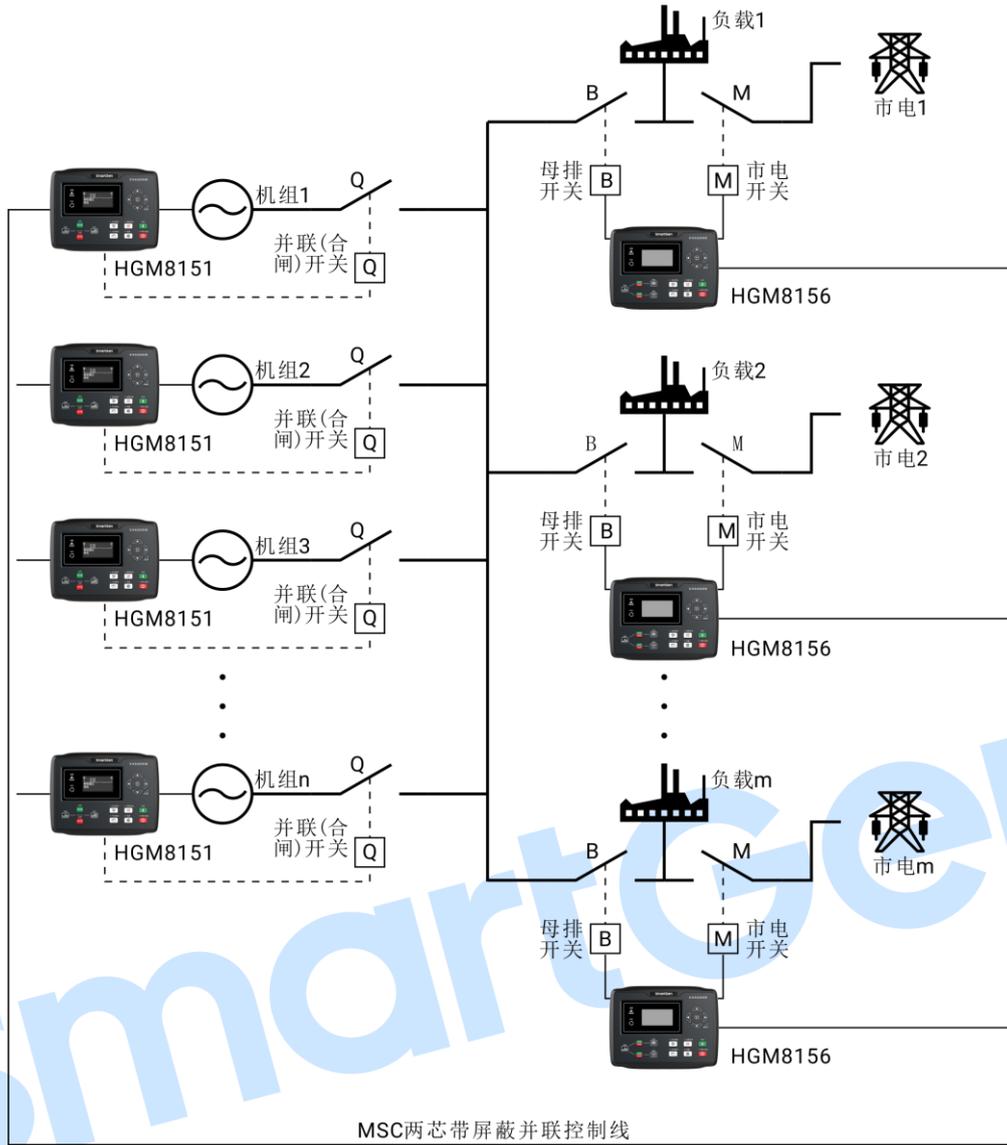


图9 多路负载应用图

▲注意: 多路负载应用时, 需接母排电流互感器。

13. 安装

该控制器设计为面板安装式，安装时由卡件固定。外形尺寸及面板开孔尺寸见下图：

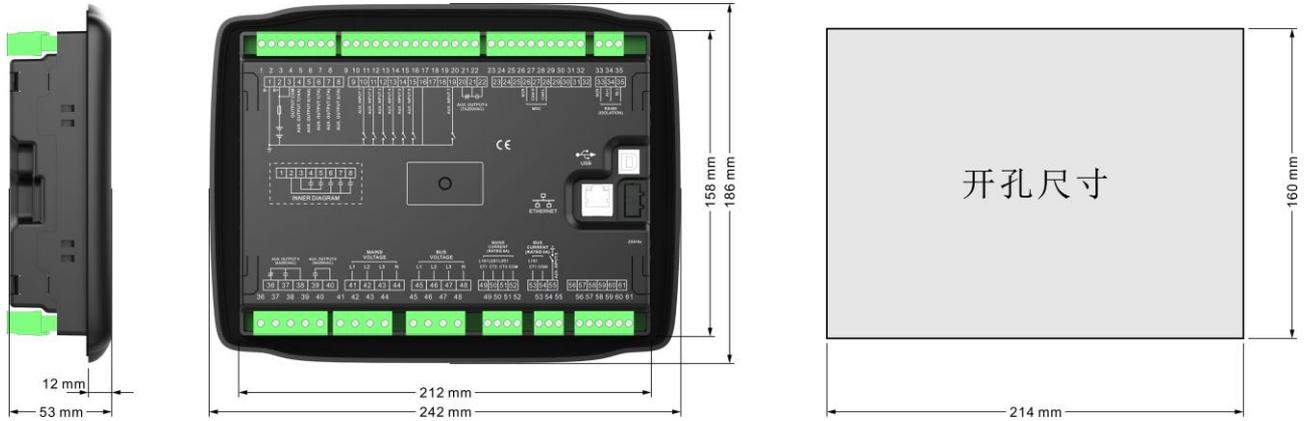


图10 外形及开孔尺寸

13.1 电池电压输入

HGM8156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 2.5mm^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。

13.2 输出及扩展继电器

⚠小心：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。

13.3 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。

⚠注意：ICOM端必须接控制器电源负极。

⚠警告：当有负载电流时，互感器二次侧严禁开路。

13.4 耐压测试

⚠小心：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。

14. ETHERNET 接口

14.1 概述

Ethernet接口可用于对控制器的监控，可实现网络客户端连接方式。

▲注意：更改控制器的网络设置参数（如IP地址，子网掩码等）后，需对控制器断电重新上电，新的设置参数才能有效。

14.2 网络客户端连接方式

控制器作为网络客户端，用户通过网络接口使用TCP ModBus协议监控控制器。

步骤如下：

- 设置控制器的 IP 地址和子网掩码。设置的 IP 地址应与监控设备(如：PC 机)所使用的 IP 地址在同一网段内且不同，如：监控设备的 IP 地址为 192.168.0.16，则控制器的 IP 地址可设为 192.168.0.18，子网掩码为 255.255.255.0。
- 连接控制器。可使用网线直接连接监控设备与控制器，也可通过交换机连接。
- 监控设备使用 TCP ModBus 协议与控制器通信。

▲注意：此种连接模式下可以设置控制器的参数。本公司提供的测试软件可使用此方式连接。通信协议可向本公司相关人员索取。

14.3 控制器连接网线说明

表16 控制器网口定义

序号	定义	描述
1	TX+	Tranceive Data+ (发送数据+)
2	TX-	Tranceive Data- (发送数据-)
3	RX+	Receive Data+ (接收数据+)
4	NC	Not connected (空脚)
5	NC	Not connected (空脚)
6	RX-	Receive Data- (接收数据-)
7	NC	Not connected (空脚)
8	NC	Not connected (空脚)

14.3.1 控制器与 PC 机仅通过一根网线直接连接

此连接方式网线应使用交叉线。

交叉线的做法是：一头采用EIA/TIA 568A标准，一头采用EIA/TIA 568B标准。

▲注意：如PC机网口具有发送与接受自动翻转功能，也可使用平行线。

14.3.2 控制器与 PC 机通过交换机(或路由器)连接

此连接方式网线应使用平行线。

平行线的做法是：两头同为EIA/TIA 568A标准或EIA/TIA 568B标准。

▲注意：如交换机(或路由器)网口具有发送与接受自动翻转功能，也可使用交叉线。

15. 故障排除

表17 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。
运转中报警停机	根据显示信息检查相关的开关及连线； 检查可编程输入口。
机组运转但开关不切换	检查开关； 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； 检查 COM 端口设置是否正确； 检查 RS485 的 A 与 B 线是否接反； 检查 RS485 转换模块是否损坏； 检查 PC 机的通信端口是否损坏。