

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HPM6-PPU/HPM6D/HPM6D-PPU-RM

功率管理控制器

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 | 6 |
| 1 概述 | 8 |
| 2 型号配置 | 8 |
| 3 性能特点 | 8 |
| 4 功能描述 | 9 |
| 4.1 HPM6-PPU-DG 主发功能描述 | 9 |
| 4.1.1 功能 | 9 |
| 4.1.2 保护 | 9 |
| 4.1.3 显示面板 | 10 |
| 4.1.4 功率管理 | 10 |
| 4.2 HPM6-PPU-SG 轴发功能描述 | 11 |
| 4.2.1 操作 | 11 |
| 4.2.2 保护 | 11 |
| 4.2.3 显示面板 | 12 |
| 4.2.4 功率管理 | 12 |
| 4.3 HPM6-PPU-SC 岸电功能描述 | 13 |
| 4.3.1 操作 | 13 |
| 4.3.2 保护 | 13 |
| 4.3.3 显示面板 | 14 |
| 4.3.4 功率管理 | 14 |
| 4.4 HPM6-PPU-TR 变压器功能描述 | 15 |
| 4.4.1 操作 | 15 |
| 4.4.2 保护 | 15 |
| 4.4.3 显示面板 | 15 |
| 4.4.4 功率管理 | 15 |
| 4.5 HPM6-PPU-BTB 母联开关功能描述 | 17 |
| 4.5.1 操作 | 17 |
| 4.5.2 保护 | 17 |
| 4.5.3 显示面板 | 17 |
| 5 规格 | 18 |
| 6 操作和显示 | 20 |
| 6.1 面板显示 | 20 |
| 6.2 按键功能描述 | 23 |
| 6.3 参数设置 | 24 |
| 7 主发系统模式说明 | 27 |
| 7.1 系统模式 | 27 |
| 7.1.1 手动模式 | 27 |
| 7.1.2 半自动模式 | 27 |

| | |
|---|----|
| 7.1.3 外部 PMS 自动模式 | 27 |
| 8 轴发系统模式说明 | 28 |
| 8.1 轴发系统模式 | 28 |
| 8.1.1 手动模式 | 28 |
| 8.1.2 半自动模式 | 28 |
| 8.2 工作模式说明 | 29 |
| 9 岸电、变压器模式说明 | 30 |
| 9.1 岸电、变压器模式 | 30 |
| 9.1.1 手动模式 | 30 |
| 9.1.2 半自动模式 | 30 |
| 9.2 工作模式说明 | 31 |
| 10 母联开关模式说明 | 32 |
| 10.1 系统模式 | 32 |
| 10.1.1 手动模式 | 32 |
| 10.1.2 半自动模式 | 32 |
| 11 报警保护功能 | 33 |
| 12 硬件结构 | 44 |
| 12.1 结构描述 | 44 |
| 12.2 HPM6D/HPM6D-PPU-RM 显示模块 | 44 |
| 12.2.1 端子概述 | 44 |
| 12.2.2 TS #1 通信接口 | 45 |
| 12.2.3 TS #2 RS485 通信、继电器输出、电源接口 | 45 |
| 12.3 HPM6-PPU 主控模块 | 45 |
| 12.3.1 端子概述 | 45 |
| 12.3.2 TS #1 电源和继电器输出口 | 46 |
| 12.3.3 TS #2 CANBUS 和 RS485 通信接口 | 46 |
| 12.3.4 TS #3 模拟输出口 | 47 |
| 12.3.5 TS #4 三极管输出接口 | 47 |
| 12.3.6 TS #5 模拟输入口 | 47 |
| 12.3.7 TS #6、TS #7 开关量输入口 | 48 |
| 12.3.8 TS #8、TS #9、TS #10 发电电压、母排电压、发电电流及接地电流输入接口 | 48 |
| 12.3.9 通信接口 | 49 |
| 12.4 接线 | 50 |
| 12.4.1 典型应用图 | 50 |
| 12.4.2 交流接线（三相四线） | 50 |
| 12.4.3 交流接线（单相） | 51 |
| 12.4.4 交流接线（两相三线） | 51 |
| 12.4.5 模拟量输入口 | 51 |
| 12.4.6 多机网络通信接口 | 52 |
| 12.4.7 多机应用示意图 | 53 |
| 13 功率管理及工作流程图 | 54 |
| 13.1 说明 | 54 |
| 13.2 负荷均分 | 54 |
| 13.3 固定功率输出 | 54 |

| | |
|---------------------------|-----|
| 13.4 负荷接收 | 55 |
| 13.5 同步 | 55 |
| 13.6 重载问询 | 56 |
| 13.6.1 说明 | 56 |
| 13.6.2 重载请求问询 | 56 |
| 13.6.3 重载应答 | 56 |
| 13.6.4 重载允许 | 56 |
| 13.6.5 重载反馈 | 56 |
| 13.7 非重要负载脱扣 | 59 |
| 13.8 系统工作流程图 | 60 |
| 13.8.1 系统开机工作流程图 | 60 |
| 13.8.2 系统停机工作流程图 | 61 |
| 13.8.3 系统合闸工作流程图 | 62 |
| 13.8.4 系统分闸工作流程图 | 63 |
| 13.8.5 系统重载有效时工作流程图 | 64 |
| 14 参数设置一览表 | 65 |
| 14.1 说明 | 65 |
| 14.2 模块设置 | 65 |
| 14.3 母排设置 | 68 |
| 14.4 发电设置 | 73 |
| 14.5 发电负载设置 | 79 |
| 14.6 定时器设置 | 89 |
| 14.7 模拟输入/出口设置 | 90 |
| 14.8 开关量输入/出口设置 | 93 |
| 14.9 开关量输出/出口设置 | 101 |
| 14.10 模拟输出/出口设置 | 116 |
| 14.11 开关设置 | 118 |
| 14.12 同步设置 | 119 |
| 14.13 同步校准 | 121 |
| 14.14 发动机设置 | 124 |
| 14.15 显示设置 | 124 |
| 14.16 用户自定义协议表设置 | 125 |
| 14.17 DIN16 设置 | 126 |
| 14.18 DOUT16 设置 | 127 |
| 14.19 用户自定义总线协议表设置 | 129 |
| 14.20 网络安全设置 | 129 |
| 15 网络安全 | 130 |
| 15.1 说明 | 130 |
| 15.2 用户权限与访问控制 | 130 |
| 15.3 通信端口限制 | 130 |
| 15.4 通信数据加密 | 131 |
| 15.5 设备白名单机制 | 131 |
| 16 试运行 | 132 |
| 16.1 步骤 1-单台机组调试 | 132 |
| 16.2 步骤 2-空载半自动并联 | 132 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 16.3 步骤 3-带载半自动并联 | 132 |
| 17 安装 | 133 |
| 18 故障排除 | 134 |

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 |
|------------|-----|--|
| 2024-10-30 | 1.0 | 开始发布 |
| 2025-06-13 | 1.1 | 1、新增网络安全功能： 1. 用户权限分级与密码策略； 2. 通信端口（USB/RS485/以太网）使能控制； 3. 设备白名单（MAC地址过滤）。 2、增加输入口111、报警类型：无动作、自定义位协议设置说明、外部PMS自动模式说明。 |
| | | |
| | | |

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。 |
| X | 表示该项在对应的功能内无效。 |
| √ | 表示该项在对应的功能内有效。 |

SmartGen

1 概述

功率管理及保护装置HPM6-PPU/HPM6D/HPM6D-PPU-RM是一套为船舶应用领域量身定制的功率管理系统。系统执行发电机组控制、发电量的检测和发电机组保护功能。该系统是一个真正的多主站系统，其功率管理功能是依靠所有发电机控制单元计算来实现的。系统内部选定一个控制单元为“指令单元”，该控制单元负责发电机组功率管理的计算。

HPM6-PPU能够实现最多20台发电机组的开停机、同步及负荷分配。每一个控制单元都是由网络总线通信连接，具备设备级环网冗余功能。

2 型号配置

按照功能分DG主用柴油发电机组功率管理控制器、SG轴带发电机组功率管理控制器、SC岸电功率管理控制器、TR变压器功率管理控制器和BTB母联开关控制器。其中所有功能的控制器共用一套硬件（主控模块+显示模块）。

3 性能特点

HPM6-PPU 功率管理控制器采用分体式设计，由显示模块 HPM6D/HPM6D-PPU-RM 和主控模块 HPM6-PPU 组成。

- 4.3 吋液晶显示，像素分辨率为 480x272，带背光，中文、英文及其他多种语言显示界面；
- 适合于三相四线、三相三线、两相三线、单相的 50/60Hz 系统；
- 带 PLC 编程功能，用户可根据需要自定义控制逻辑；
- 自定义系统单线图功能；
- 3 级密码保护，两个可以自定义用户配置项的密码权限，即用户能修改的配置项可以自定义；
- 3 个累计数据，两个用户累计数据（用户 A 和用户 B），用户可以自定义清除用户累计数据，3 个累计数据是同时同步累计的，只是用户 A 和用户 B 数据可以随时清除；
- 参数设置功能：允许用户对其参数进行更改设定。绝大部分参数可从控制器显示面板调整，所有参数可使用 PC 机通过 USB 接口、RS485 接口、RJ45 网络接口调整；
- 具有报警记录，掉电不丢失，最多可记录 500 条；
- 具有事件记录，掉电不丢失，最多可记录 500 条；
- 具有自定义协议内容功能；
- 具有自定义总线数据功能，可以从一台控制器读到其它机组控制器的数据；
- 具有谐波分析及发电电压电流波形显示功能；
- 具有数据曲线实时监控的功能；
- 具有黑匣子功能，记录报警前后的数据，通过 PC 软件进行数据分析查找问题；
- 主控模块具有 U 盘记录功能，用 PC 软件打开 U 盘记录可以进行数据分析；
- 显示模块具有 U 盘打开、保存配置文件的功能。

4 功能描述

4.1 HPM6-PPU-DG 主发功能描述

4.1.1 功能

- 最大支持16台主用柴油发电机组
- 具有柴油发电机组之间的负载分配（负荷均分，固定功率输出）功能
- 每个控制器具有4个重载问询
- 具有降功率（按额定功率的设定百分比运行）功能
- 开机/停机控制
- 同步合闸功能
- 软加载、软卸载功能
- 发动机调速控制，调速控制为继电器输出控制、模拟电压输出控制、模拟电流输出控制
- 发电机调压控制，调压控制为继电器输出控制、模拟电压输出控制、模拟电流输出控制

4.1.2 保护

- 过流保护6级
- 逆功率保护2级
- 过功率保护2级
- 过压保护3级
- 欠压保护3级
- 过频保护3级
- 欠频保护3级
- 电压不平衡保护2级
- 电流不平衡保护2级
- 频率变化率保护2级
- 矢量漂移保护2级
- 失磁保护2级
- 功率因数低保护2级
- 电压单次及总谐波保护2级
- 电流单次及总谐波保护2级
- 接地故障保护2级
- 有功分配不平衡保护2级
- 无功分配不平衡保护2级
- 缺相及逆相序保护
- 合分闸失败保护
- 开关量输入

4.1.3 显示面板

- 方向按钮、确认按钮和返回按钮
- 状态、报警和信息文字显示

4.1.4 功率管理

- 非重要负载分级优先脱扣（单台3路）
- 保留运行机组数，母排上最少带载运行的机组个数
- 安全停车、安全跳闸
- 限制在网机组数
- 多段母排分断处理
- 多路岸电处理

SmartGen

4.2 HPM6-PPU-SG 轴发功能描述

4.2.1 操作

- 最大支持4台轴带发电机组
- 具有轴带发电机组和柴油发电机组之间的负载分配（负荷均分，固定功率输出）功能
- 每个控制器具有4个重载问询
- 具有降功率（按额定功率的设定百分比运行）功能
- 开机/停机控制
- 同步合闸功能
- 软加载、软卸载功能
- 轴发主发带载切换控制
- 发动机调速控制，调速控制为继电器输出控制、模拟电压输出控制、模拟电流输出控制
- 发电机调压控制，调压控制为继电器输出控制、模拟电压输出控制、模拟电流输出控制

4.2.2 保护

- 过流保护6级
- 逆功率保护2级
- 过功率保护2级
- 过压保护3级
- 欠压保护3级
- 过频保护3级
- 欠频保护3级
- 电压不平衡保护2级
- 电流不平衡保护2级
- 频率变化率保护2级
- 矢量漂移保护2级
- 失磁保护2级
- 功率因数低保护2级
- 电压单次及总谐波保护2级
- 电流单次及总谐波保护2级
- 接地故障保护2级
- 有功分配不平衡保护2级
- 无功分配不平衡保护2级
- 缺相及逆相序保护
- 合分闸失败保护
- 开关量输入
- 主发容量不足
- 轴发容量不足
- 轴发并联主发数超限
- 轴发主发并网超时

4.2.3 显示面板

- 方向按钮、确认按钮和返回按钮
- 状态、报警和信息文字显示

4.2.4 功率管理

- 工作模式选择
 - ▶ 负载接收模式
 - ▶ 固定功率模式
 - ▶ 负载均分模式
- 非重要负载分级优先脱扣（单台3路）
- 安全停车、安全跳闸
- 限制在网机组数
- 多段母排分断处理

SmartGen

4.3 HPM6-PPU-SC 岸电功能描述

4.3.1 操作

- 最大支持4路岸电接入
- 每个控制器具有4个重载问询
- 同步合闸功能
- 软加载、软卸载功能
- 岸电与主发带载切换控制
- 发动机调速控制，调速控制为间接调速，通过总线发出调速请求信号，需要调速的机组收到调速信号后，根据SC的目标值调速
- 发电机调压控制，调压控制为间接调压，通过总线发出调压请求信号，需要调压的机组收到调压信号后，根据SC的目标值调压

4.3.2 保护

- 过流保护6级
- 逆功率保护2级
- 过功率保护2级
- 过压保护3级
- 欠压保护3级
- 过频保护3级
- 欠频保护3级
- 电压不平衡保护2级
- 电流不平衡保护2级
- 频率变化率保护2级
- 矢量漂移保护2级
- 失磁保护2级
- 功率因数低保护2级
- 电压单次及总谐波保护2级
- 电流单次及总谐波保护2级
- 接地故障保护2级
- 有功分配不平衡保护2级
- 无功分配不平衡保护2级
- 缺相及逆相序保护
- 合分闸失败保护
- 开关量输入
- 岸电容量不足
- 岸电并联主发数超限
- 岸电主发并网超时

4.3.3 显示面板

- 方向按钮、确认按钮和返回按钮
- 状态、报警和信息文字显示

4.3.4 功率管理

- 工作模式选择
 - ▶ 负载接收模式
 - ▶ 固定功率模式
 - ▶ 负载均分模式
- 非重要负载分级优先脱扣（单台3路）
- 安全停车、安全跳闸
- 限制在网机组数
- 多段母排分断处理

SmartGen

4.4 HPM6-PPU-TR 变压器功能描述

4.4.1 操作

- 最大支持4路变压器接入
- 每个控制器具有4个重载问询
- 同步合闸功能
- 软加载、软卸载功能
- 变压器与主发带载切换控制
- 发动机调速控制，调速控制为间接调速，通过总线发出调速请求信号，需要调速的机组收到调速信号后，根据TR的目标值调速
- 发电机调压控制，调压控制为间接调压，通过总线发出调压请求信号，需要调压的机组收到调压信号后，根据TR的目标值调压

4.4.2 保护

- 过流保护6级
- 逆功率保护2级
- 过功率保护2级
- 过压保护3级
- 欠压保护3级
- 过频保护3级
- 欠频保护3级
- 电压不平衡保护2级
- 电流不平衡保护2级
- 频率变化率保护2级
- 矢量漂移保护2级
- 失磁保护2级
- 功率因数低保护2级
- 电压单次及总谐波保护2级
- 电流单次及总谐波保护2级
- 接地故障保护2级
- 有功分配不平衡保护2级
- 无功分配不平衡保护2级
- 缺相及逆相序保护
- 合分闸失败保护
- 开关量输入
- 变压器容量不足
- 变压器并联主发数超限
- 变压器主发并网超时

4.4.3 显示面板

- 方向按钮、确认按钮和返回按钮
- 状态、报警和信息文字显示

4.4.4 功率管理

- 工作模式选择
 - ▶ 负载接收模式

- ▶ 固定功率模式
- ▶ 负载均分模式
- 非重要负载分级优先脱扣（单台3路）
- 安全停车、安全跳闸
- 限制在网机组数
- 多段母排分断处理

SmartGen

4.5 HPM6-PPU-BTB 母联开关功能描述

4.5.1 操作

- 最大支持6台母联开关控制器
- 同步合闸功能
- 安全分闸功能
- 发动机调速控制，调速控制为间接调速，通过总线发出调速请求信号，需要调速的机组收到调速信号后，根据目标值调速
- 发电机调压控制，调压控制为间接调压，通过总线发出调压请求信号，需要调压的机组收到调压信号后，根据目标值调压

4.5.2 保护

- 过流保护6级
- 合分闸失败保护
- 开关量输入
- 同步失败保护
- 开关状态监测、保护

4.5.3 显示面板

- 方向按钮、确认按钮和返回按钮
- 状态、报警和信息文字显示

5 规格

表 3 规格参数

| 项目 | 内容 |
|------------|--|
| 工作电压 | 范围: DC8V - DC35V 连续供电, 直流反接保护 分辨率: 0.1V 精度: 1% |
| 整机功耗 | 显示: <4W (待机方式: ≤2.5W) 主控: <8W (待机方式: ≤5W) |
| 交流电压 | 相电压 范围: AC15V - AC520V (ph-N) 分辨率: 0.1V 精度: 0.5% |
| | 线电压 范围: AC30V - AC900V (ph-ph) 分辨率: 0.1V 精度: 0.5% |
| 交流频率 | 范围: 5Hz - 75Hz 分辨率: 0.01Hz 精度: 0.1Hz |
| 交流电流 | 额定: 5A 范围: 0A - 15A 分辨率: 0.1A 精度: 0.5% |
| 模拟输入口 | 电阻输入 范围: (0 - 6000)Ω 分辨率: 0.1 精度: 1Ω (300Ω以下) |
| | 电压输入 范围: (0 - 5)V 分辨率: 0.001V 精度: 0.5% |
| | 电流输入 范围: (0 - 20)mA 分辨率: 0.001mA 精度: 0.5% |
| 模拟输出口 | 电流输出 范围: (-20 - 20)mA 分辨率: 0.001mA 精度: 0.5% |
| 开关量输出口 1-2 | 8A DC30V 无源输出 (继电器输出) |
| 开关量输出口 3-4 | 8A DC30V 有源输出 (继电器输出) |
| 开关量输出口 5 | 8A DC30V 无源输出 (继电器输出) |
| 开关量输出口 6-7 | 7A DC30V 无源输出 (继电器输出) |

| 项目 | 内容 |
|-------------|--|
| 开关量输出口 8-20 | 1A DC30V 直流供电输出（晶体管输出） |
| 开关量输入口 1-20 | 低接通阈值电压 4.6V，最高输入电压 60V |
| RS485 接口 | 隔离，半双工，9600bps，最远通信距离 1000m |
| 网口 | 自适应 10/100Mbit |
| MSC CAN 接口 | 隔离，最远通信距离 250m，使用 Belden 9841 线缆或等效 |
| CE-EMC 认证 | EN 55032、EN 55024 |
| 振动 | 5Hz~8Hz: 位移±7.5mm 8Hz~500Hz: 加速度±2g IEC 60068-2-6 |
| 冲击 | 50g, 11ms, 半正弦, 三个互相垂直方向的每一方向连续施加三次冲击, 即共 18 次 IEC 60068-2-27 |
| 碰撞 | 25g, 16ms, 半正弦 IEC 60255-21-2 |
| 安规要求 | 根据 EN 61010-1 安装类别（过电压类别）III, 300V, 污染等级 2, 海拔 3000m |
| 外形尺寸 | HPM6D/HPM6D-PPU-RM: 220mm x 130mm x 52mm HPM6-PPU: 250mm x 165mm x 83mm |
| 开孔尺寸 | HPM6D/HPM6D-PPU-RM: 201mm x 111mm, 嵌入式面板安装 HPM6-PPU: 孔径φ5.5 x 4, 孔距: 237.5mm x 152.5mm, 螺钉固定安装 |
| 工作温度 | (-25~+70)°C |
| 工作湿度 | (20~93)%RH |
| 贮存温度 | (-30~+80)°C |
| 防护等级 | HPM6D/HPM6D-PPU-RM显示模块: 前壳 IP65, 当控制器和控制屏之间加装防水橡胶圈时, 后壳 IP20 HPM6-PPU主控模块: IP20 |
| 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。 |
| 产品符合标准 | GB/T 2820.4-2009 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 4 部分: 控制装置和开关装置 GB/T 10250-2007 船舶电气与电子设备的电磁兼容性 GD 22-2015 电气电子产品型式认可试验指南 E-14-2015 发电机保护装置、电站自动控制装置 钢质海船入级规范 2015, 第 4 分册, 第 7 篇, 自动化系统 钢质海船入级规范 2015, 第 4 分册、第 4 篇、电气装置、第 2 章, 第 5 节系统保护 |
| 重量 | HPM6D/HPM6D-PPU-RM 显示模块 0.57kg; HPM6-PPU 主控模块 1.31kg。 |

6 操作和显示

6.1 面板显示

本用户手册涵盖了两种显示模块选项：HPM6D 和 HPM6D-PPU-RM。显示模块的液晶均采用4.3吋 TFT，分辨率为480*272。这两种显示设备均设计用于与 HPM6-PPU 处理单元配合使用，提供灵活多样的显示解决方案。请根据您的具体需求选择合适的显示设备。

HPM6D: 标准显示模块，配备所有操作按键，适用于需要直接控制和交互的应用场景。

HPM6D-PPU-RM: 简化版显示模块，在 HPM6D 的基础上去掉了部分操作按键，适用于不需要直接按键操作或已通过其他方式实现控制的环境。



图 1 HPM6D 显示面板

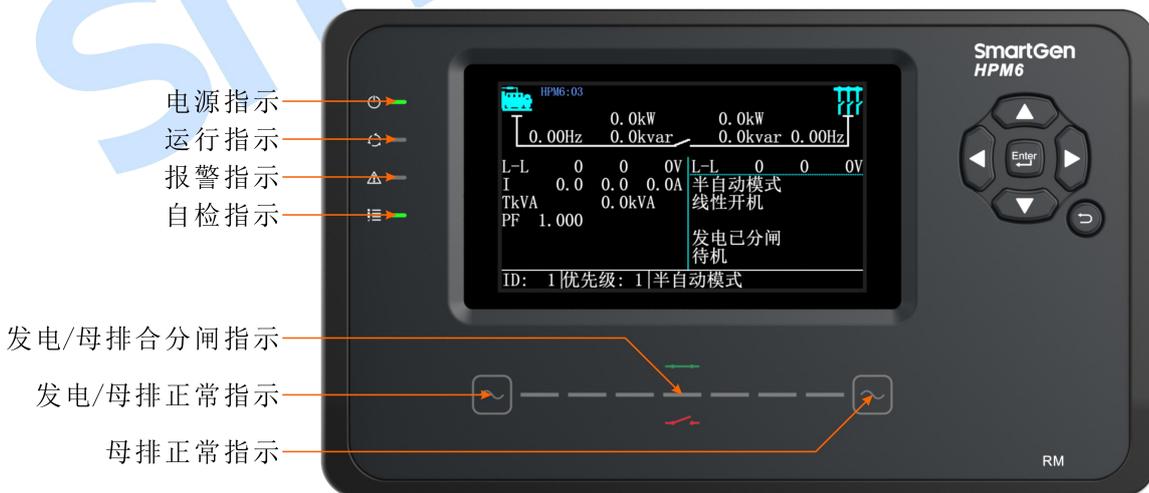


图 2 HPM6D-PPU-RM 显示面板

表 4 报警指示灯介绍

| 报警类型 | 报警指示灯颜色 | 报警指示灯状态 |
|----------|---------|------------|
| 指示报警 | 绿灯 | 慢速闪烁（1秒1次） |
| 警告报警 | 黄灯 | 慢速闪烁（1秒1次） |
| 闭锁报警 | 黄灯 | 慢速闪烁（1秒1次） |
| 安全跳闸报警 | 红灯 | 快速闪烁（1秒2次） |
| 安全跳闸停机报警 | 红灯 | 快速闪烁（1秒2次） |
| 跳闸报警 | 红灯 | 快速闪烁（1秒2次） |
| 跳闸停机报警 | 红灯 | 快速闪烁（1秒2次） |

注 1：报警指示灯（红绿黄三种颜色），在报警未应答时闪烁，应答但未消失时常亮，报警消失时熄灭；

注 2：电源指示灯（绿色）：电源正常时绿灯常亮；

注 3：运行指示灯（红绿色，黄色代表绿色和红色同时点亮）：

绿灯常亮：发电机组正常运行；

红灯常亮：备车完毕信号异常或者机组处于不允许起动状态；

黄灯常亮：发电机组正常运行，但是备车完毕信号异常或者机组处于不允许起动状态；

灯不亮：发电机组待机，并且可以正常起动运行；

注 4：自检指示灯（绿色）：自检正常时绿灯亮；

注 5：发电/母排正常指示灯（绿色）：发电正常时或母排电力正常时常亮，发电或母排电力异常时闪烁，无发电或母排无电时熄灭；

注 6：母排正常指示灯（绿色）：母排正常时常亮，母排异常或无母排电压时熄灭。

表 5 开关状态指示灯介绍

| 报警类型 | 报警指示灯状态 |
|---------|---|
| 已分闸 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯（除发电/母排合分闸指示灯外）根据发电和母排状态点亮 |
| 已合闸 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯常亮 |
| 正在同步合闸 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯右流水依次循环常亮 |
| 正在软加载 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯右流水依次循环常亮 |
| 正在软卸载分闸 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯左流水依次循环常亮 |
| 合闸失败 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯闪烁 |
| 分闸失败 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯闪烁 |
| 合闸反馈失败 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯常亮，但发电/母排合分闸指示灯闪烁 |
| 分闸反馈失败 | 发电/母排指示灯和母排指示灯中间所有灯熄灭，但发电/母排合分闸指示灯闪烁 |

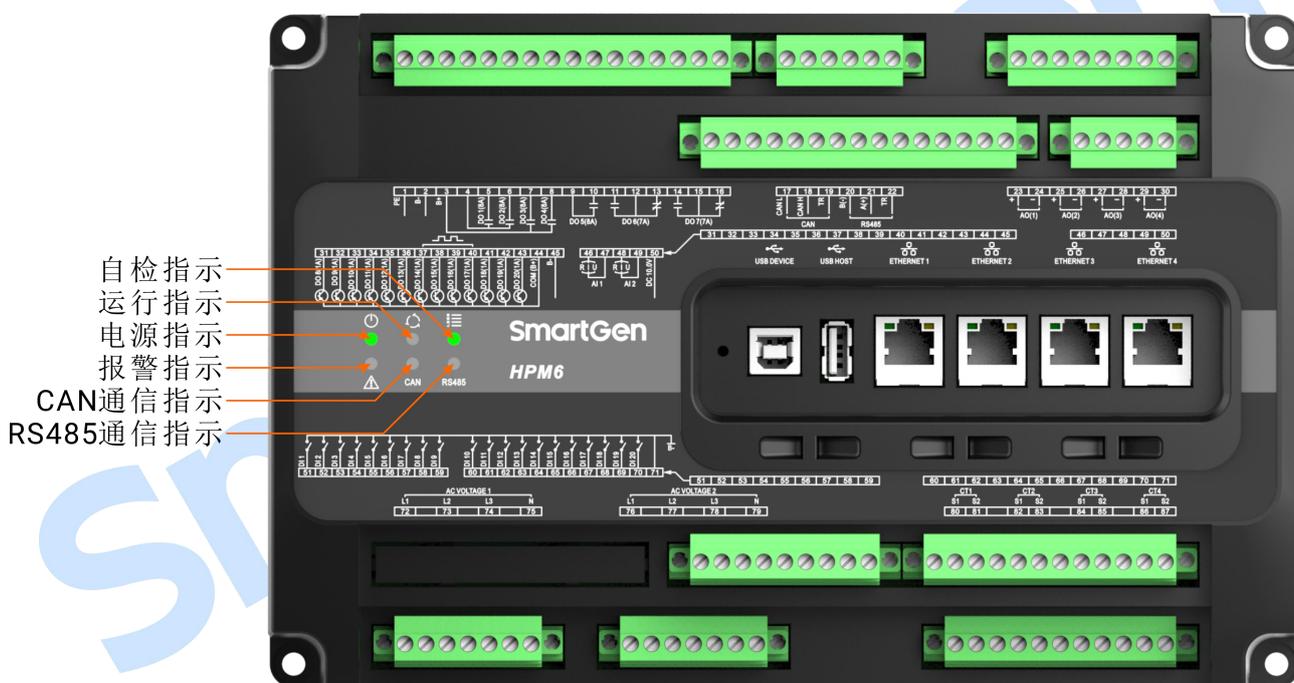


图 3 HPM6-PPU 主控面板

- 注 1：电源指示灯（红绿黄三色）：电源正常时绿灯常亮，电源异常时黄灯常亮；
- 注 2：运行指示灯（红绿色，黄色代表绿色和红色同时点亮）：参考显示模块灯描述；
- 注 3：自检指示灯（绿色）：自检正常时绿灯亮；
- 注 4：报警指示灯（红绿黄三色）：参考显示模块灯描述；
- 注 5：CAN 通信指示灯（绿色）：通信时闪烁,其它熄灭；
- 注 6：RS485 通信指示灯（绿色）：通信时闪烁,其它熄灭。

6.2 按键功能描述

表 6 按键描述

| 图标 | 按键 | 描述 |
|---|----------|---|
|  | 停机键 | 在半自动模式并联运行时可分闸停机。 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 | 在半自动模式时，按下此键可以使静止的发电机组开始启动。 |
|  | 半自动键 | 按下此键，可以将控制器置于半自动模式。 |
|  | 自动键 | 按下此键，可以将控制器置于自动模式。 |
|  | 最高优先级选择键 | 按下此键，此发电机组的优先级变为最高。在相应运行模式下可最先启动此台发电机组。详细请参考最高优先级灯指示描述。 |
|  | 应答键 | 按下此键可以快速切换到报警界面，在报警界面按下此键应答所有报警，同时报警灯由闪烁变为平光。 |
|  | 合闸键 | 在半自动模式下，可控制开关同步合闸。 |
|  | 分闸键 | 在半自动模式下，可控制开关卸载分闸。 |
|  | 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。 |
|  | 配置/确认键 | 1. 按下此键 3 秒钟以上，进入参数配置菜单； 2. 在设置中确认设置信息； 3. 报警界面可以应答及解锁报警。 |
|  | 退出键 | 1. 回到第一个界面； 2. 在设置中返回到上一级菜单。 |

注意：在主界面下按任意键消音。

6.3 参数设置

按下  键3秒钟以上，进入用户菜单：

★参数设置

输入正确密码后可进入参数设置界面。

密码可分三个等级，一个最高等级（工程师，出厂密码为**00318**），两个用户等级（技术员，出厂密码为**00317**；操作员，出厂密码为**00316**）。最高等级密码进入配置界面，所有配置项均可配置；两个用户等级密码进入配置界面，用户自定义使能配置项才可配置。

参数设置包括以下内容：

- ★模块设置
- ★母排设置
- ★发电设置
- ★发电带载设置
- ★定时器设置
- ★模拟量输入/出口设置
- ★开关量输入/出口设置
- ★模拟量输出/出口设置
- ★开关设置
- ★同步设置
- ★同步校准
- ★单线图设置（仅在上位机配置）
- ★发动机设置
- ★显示模块设置
- ★1#DIN16设置
- ★2#DIN16设置
- ★1#DO16设置
- ★2#DO16设置

例：

| | | |
|---|---|---|
| 返回 模块设置 母排设置 发电设置 发电带载设置 定时器设置 > 模拟量输入/出口设置 开关量输入/出口设置 模拟量输出/出口设置 开关设置 | >开机延时 >停机延时 >起动输出时间 >停机输出时间 >起动等待时间 >停机等待时间 >带载稳定时间 >瞬态故障延时 >报警开机延时 >触发开机延时 >报警停机延时 | 界面 1：   用于改变需要设置的内容，  用于进入设置 （界面 2），  退出设置。 |
|---|---|---|

| | | |
|----------|---------|---|
| 返回 | >开机延时 | <p>界面 2:</p> <p>  用于改变需要设置的内容,  用于进入设置 (界面 3),  返回上一级 (界面 1)。</p> |
| 模块设置 | >停机延时 | |
| 母排设置 | >起动输出时间 | |
| 发电设置 | >停机输出时间 | |
| 发电带载设置 | >起动等待时间 | |
| 定时器设置 > | >停机等待时间 | |
| 模拟量输入口设置 | >带载稳定时间 | |
| 开关量输入口设置 | >瞬态故障延时 | |
| 开关量输出口设置 | >报警开机延时 | |
| 模拟量输出口设置 | >触发开机延时 | |
| 开关设置 | >报警停机延时 | |

| | | |
|----------|---------|---|
| 返回 | >开机延时 | <p>界面 3:</p> <p>  用于改变需要设置的内容,  用于确定设置 (界面 4),  返回上一级 (界面 1)。</p> |
| 模块设置 | >停机延时 | |
| 母排设置 | >起动输出时间 | |
| 发电设置 | >停机输出时间 | |
| 发电带载设置 | >起动等待时间 | |
| 定时器设置 > | >停机等待时间 | |
| 模拟量输入口设置 | >带载稳定时间 | |
| 开关量输入口设置 | >瞬态故障延时 | |
| 开关量输出口设置 | >报警开机延时 | |
| 模拟量输出口设置 | >触发开机延时 | |
| 开关设置 | >报警停机延时 | |

| | | |
|---------|-------|---|
| >开机延时 | | <p>界面 4:</p> <p> 用于进入设置 (界面 5),  返回上一级未选择状态 (界面 3)。</p> |
| >停机延时 | 00005 | |
| >起动输出时间 | | |
| >停机输出时间 | | |
| >起动等待时间 | | |
| >停机等待时间 | | |
| >带载稳定时间 | | |
| >瞬态故障延时 | | |
| >报警开机延时 | | |
| >报警停机延时 | | |

| | | |
|----------|-------|---|
| >开机延时 | | |
| >停机延时 | 00005 | 界面 5: |
| >起动力输出时间 | |   用于改变光标位置,   用于改变光标上的数值,  用于确定设置, 当设置完毕确认后参数自动保存到系统内部存储空间内,  退出设置。 |
| >停机输出时间 | | |
| >起动力等待时间 | | |
| >停机等待时间 | | |
| >带载稳定时间 | | |
| >瞬态故障延时 | | |
| >报警开机延时 | | |
| >触发开机延时 | | |
| >报警停机延时 | | |

SmartGen

7 主发系统模式说明

7.1 系统模式

7.1.1 手动模式

开关量输入功能手动模式输入有效后系统进入手动模式，手动模式下，HPM6-PPU控制器只能实现数据监视和报警，GOV和AVR不动作，手动调速输入、手动调速输出和手动调压输入、手动调压输出能够起作用。不能够对开关和发电机组进行控制。

7.1.2 半自动模式

开关量输入功能半自动模式输入有效时，系统转到半自动模式。在半自动模式下控制单元不会自动启动控制时序，由外来信号触发其执行流程，报警保护功能一直有效。

外部命令可以由两种方式提供：

1. 使用开关量输入
2. 使用Modbus命令

半自动模式下，所有可用的发电机组控制单元可以通过“开关量输入”或“Modbus命令”来操作发电机组启动、停机、同步合闸、卸载分闸。

系统会检测发电机组是否过载，一旦过载，非重要负载脱扣功能会启动来保障母排正常的电力供应。如有重载问询，系统会计算所需功率，如果电站剩余功率不够，系统将不允许重载启动。

半自动模式起机：

- a) 远程开机输入有效，HPM6-PPU 输出开机命令，系统进入“起动输出”延时，在此延时期间发动机起动继电器输出；
- b) 起动输出延时结束后进入“起动等待”延时，在起动等待延时结束后如果控制器采集的发电电压和发电频率规定的时间内达不到起动成功电压和频率的设置值，控制器发出“起动失败”闭锁报警；
- c) 起动等待延时过程中达到起动成功条件后进入“带载稳定”延时，在带载稳定延时结束后，如果控制器的发电电压和发电频率达不到带载电压和频率的设置值，控制器发出“频率电压故障”闭锁报警并停机，如果达到带载条件控制器进入“正常运行”状态；
- d) 在控制器正常运行状态时如果没有合闸，电压或者频率突然又不满足带载的条件，这时控制器开始进入“瞬态故障”延时，如延时结束后发电电压或者频率还不能满足带载条件控制器发出“频率电压故障”闭锁报警并停机，如果延时期间满足带载条件进入“正常运行”状态；
- e) 发电机组在“正常运行”状态，合闸信号输入有效，系统自动同步并合闸，如果是单机运行直接合闸；
- f) 合闸后如果是多机并联运行，系统自动进行负荷分配；
- g) 如果有跳闸或停机报警，则系统跳闸或停机且报警页显示跳闸或停机报警信息。

半自动模式停机：

- a) 合闸状态时分闸信号输入有效，如果是多机组并联运行，系统先软卸载转移负荷后分闸；如果是单机运行并且半自动智能分闸使能时，不能分闸，反之直接分闸；
- b) 分闸状态下远程停机输入有效，系统进入“停机输出”延时在此期间发动机停机继电器输出；
- c) 停机输出延时结束后，系统进入“停机等待”延时，停机等待延时过程中，如果发电电压和频率信号消失控制器认为发电机组已停机，进入“待机”状态，如果停机等待延时结束后，依然有发电电压或频率信号，进入“停机失败”状态；
- d) 在“停机失败”状态下，如果检测到发电电压或频率信号消失，控制器认为发电机组停机完毕进入“待机”状态。

7.1.3 外部 PMS 自动模式

当HPM6-PPU控制器工作在半自动模式时，可以通过RS485接口或者网口接口接收05功能码（地址40，写入0xFF00进入，写入0x0000退出）进入/退出“外部PMS自动模式”。

进入该模式后，控制器实际上依旧工作在半自动模式，但是显示模块的液晶屏和按键指示灯会显示自动模式（屏幕上显示自动模式，并且自动模式指示灯亮），同时禁止面板的自动/半自动模式、起/停机、最高优先级、合/分闸按键的功能防止误操作。在该模式下，如果控制器进入手动模式，自动退出该模式。

另外，也可通过上位机模拟监控界面的模拟按键“进入/退出外部PMS自动模式”进入和退出此模式，指示灯的亮灭表示已进入和已退出。

8 轴发系统模式说明

8.1 轴发系统模式

8.1.1 手动模式

开关量输入功能手动模式输入有效后系统进入手动模式，手动模式下，HPM6-PPU控制器只能实现数据监视和报警，GOV和AVR不动作，手动调速输入、手动调速输出和手动调压输入、手动调压输出能够起作用。不能够对开关和发电机组进行控制。

8.1.2 半自动模式

开关量输入功能半自动模式输入有效时，系统转到半自动模式。在半自动模式下控制单元不会自动启动控制时序，由外来信号触发其执行流程，报警保护功能一直有效。

外部命令可以由两种方式提供：

1. 使用开关量输入
2. 使用Modbus命令

半自动模式下，所有可用的发电机组控制单元可以通过“开关量输入”或“Modbus命令”来操作发电机组启动、停机、同步合闸、卸载分闸。

系统会检测发电机组是否过载，一旦过载，非重要负载脱扣功能会启动来保障母排正常的电力供应。如有重载问询，系统会计算所需功率，如果电站剩余功率不够，系统将不允许重载启动。

半自动模式起机：

- a) 远程开机输入有效，控制器首先判断轴发电磁阀合排反馈状态（如果被配置），如果未检测到轴发电磁阀状态，轴发电磁阀合排输出（如果被配置），等待轴发电磁阀合排反馈状态有效；
- b) 检测到轴发电磁阀合排反馈信号后，HPM6-PPU输出开机命令，系统进入“起动输出”延时，在此延时期间发动机起动继电器输出；
- c) 起动输出延时结束后进入“起动等待”延时，在起动等待延时结束后如果控制器采集的发电电压和发电频率在规定的时间内达不到起动成功电压和频率的设置值，控制器发出“起动失败”闭锁报警；
- d) 起动等待延时过程中达到起动成功条件后进入“带载稳定”延时，在带载稳定延时结束后，如果控制器的发电电压和发电频率达不到带载电压和频率的设置值，控制器发出“频率电压故障”闭锁报警并停机，如果达到带载条件控制器进入“正常运行”状态；
- e) 在控制器正常运行状态时如果没有合闸，电压或者频率突然又不满足带载的条件，这时控制器开始进入“瞬态故障”延时，如果延时结束后发电电压或者频率还不能满足带载条件控制器发出“频率电压故障”闭锁报警并停机，如果延时期间满足带载条件进入“正常运行”状态；
- f) 轴带发电机组在“正常运行”状态，合闸信号输入有效或者输入轴发带载有效，系统自动同步并合闸；
- g) 如果是负载接收模式，合闸时会判断轴发功率是否满足接收主发所有功率，如果不能满足，控制器发出报警，停止合闸操作，如果满足要求，轴发接收所有负载后主发分闸停机（主发在自动模式时有效）；如果是固定功率模式，控制器同步合闸，按照固定的功率和主发并网运行；
- h) 如果有跳闸或停机报警，则系统跳闸或停机且报警页显示跳闸或停机报警信息。

半自动模式停机:

- a) 合闸状态时分闸信号输入有效或者输入主发带载有效，系统调度主发开机（主发在自动模式时有效），判断主发功率是否满足接收轴发所有功率，如果不能满足，控制器发出报警，停止分闸操作，如果满足要求，轴发先软卸载转移负荷后分闸停机；
- b) 分闸过后或者分闸状态下远程停机输入有效，系统进入“停机输出”延时在此期间发动机停机继电器输出；
- c) 停机输出延时结束后，系统进入“停机等待”延时，停机等待延时过程中，如果发电电压和频率信号消失控制器认为发电机组停机，进入待机状态，如果停机等待延时结束后，依然有发电电压或频率信号，进入“停机失败”；
- d) 在停机失败状态下，如果检测到发电电压或频率信号消失，控制器认为发电机组停机完毕进入“待机”状态。

8.2 工作模式说明

表 7 工作模式说明

| 工作模式 | 说明 | 半自动模式 | 手动模式 |
|--------|--|-------|------|
| 负载接收模式 | 轴发合闸后，负载要全部转移到轴发侧，主发分闸停机； 轴发分闸时，负载要全部转移到主发侧，轴发分闸停机。 | √ | X |
| 固定功率模式 | 轴发合闸后，负载由轴发固定带载一部分，主发带剩余功率； 轴发分闸时，负载要全部转移到主发侧，轴发分闸停机。 | √ | X |
| 负载均分模式 | 轴发合闸后，负载由轴发和主发每个机组平均带载； 轴发分闸时，负载要全部转移到主发侧，轴发分闸停机。 | √ | X |

注意：轴发模式，轴带发电机组如果不能调速，需要把GOV、AVR输出类型设置为无。

9 岸电、变压器模式说明

9.1 岸电、变压器模式

岸电和变压器模式功能一样，选择岸电模式并且“变压器模式使能”有效时，系统转变为变压器模式，屏幕显示改为变压器相关。

以下以岸电为例说明。

9.1.1 手动模式

开关量输入功能手动模式输入有效后系统进入手动模式，手动模式下，HPM6-PPU控制器只能够实现数据监视和报警，不能够对开关和岸电进行控制。

9.1.2 半自动模式

开关量输入功能半自动模式输入有效时，系统转到半自动模式。

在半自动模式下控制单元不会自动启动控制时序，由外来信号触发其执行流程，报警保护功能一直有效。

外部命令可以由两种方式提供：

1. 使用开关量输入
2. 使用Modbus命令

半自动模式下，所有可用的岸电控制单元可以通过外部命令来操作岸电的同步合闸、卸载分闸。系统会检测岸电是否过载，一旦过载，非重要负载脱扣功能会启动来保障母排正常的电力供应。如有重载问询，系统会计算所需功率，如果电站剩余功率不够，系统将不允许重载起动。

半自动模式合闸：

- a) 岸电接入后，如果控制器检测岸电的电压和频率达不到带载电压和频率的设置值，控制器提示“瞬态故障”，如果达到带载条件控制器进入“正常运行”状态；
- b) 在控制器正常运行状态时如果电压或者频率突然又不满足带载的条件，这时控制器提示“瞬态故障”，如果之后又满足带载条件进入“正常运行”状态；
- c) 岸电在“正常运行”状态，合闸信号输入有效，系统自动同步并合闸；
- d) 如果是负载接收模式，合闸时会判断岸电功率是否满足接收主发所有功率，如果不能满足，控制器发出报警，停止合闸操作，如果满足要求，岸电接收所有负载；如果是固定功率模式，控制器同步合闸，按照固定的功率和主发并网运行；
- e) 如果有跳闸或停机报警，则系统跳闸或停机且报警页显示跳闸或停机报警信息。

半自动模式分闸：

- a) 合闸状态时分闸信号输入有效，系统检测当前母排是否存在已开机的主发，并判断主发功率是否满足接收岸电所有功率，如果不能满足，控制器发出报警，停止分闸操作，如果满足要求，岸电先软卸载转移负荷，然后分闸输出；
- b) 分闸后，岸电进入“正常运行”状态，此时可断开岸电的接入，控制器进入待机状态；

9.2 工作模式说明

表 8 工作模式说明

| 工作模式 | 说明 | 半自动模式 | 手动模式 |
|--------|--|-------|------|
| 负载接收模式 | 岸电合闸后，负载要全部转移到岸电侧，主发分闸停机； 岸电分闸时，负载要全部转移到主发侧，岸电分闸停机。 | √ | X |
| 固定功率模式 | 岸电合闸后，负载由岸电固定带载一部分，主发带剩余功率； 岸电分闸时，负载要全部转移到主发侧，岸电分闸停机。 | √ | X |
| 负载均分模式 | 岸电合闸后，负载由岸电和主发每个机组平均带载； 岸电分闸时，负载要全部转移到主发侧，岸电分闸停机。 | √ | X |

注意：岸电模式下，岸电是不能调速的，需要把GOV、AVR输出类型设置为无。

10 母联开关模式说明

10.1 系统模式

配置单线图时，不勾选“BTB外部控制”，则认为BTB开关由HPM6-PPU控制；勾选“BTB外部控制”时，由外部信号输入母联开关状态。

10.1.1 手动模式

开关量输入功能手动模式输入有效后系统进入手动模式，手动模式下，HPM6-PPU控制器只能够实现数据监视和报警。

10.1.2 半自动模式

开关量输入功能半自动模式输入有效时，系统转到半自动模式。在半自动模式下控制单元不会自动启动控制时序，由外来信号触发其执行流程，报警保护功能一直有效。

外部命令可以由两种方式提供：

1. 使用开关量输入
2. 使用Modbus命令

半自动模式下，所有母联开关控制单元可以通过外部命令来操作母联控制器的同步合闸、分闸。系统会检测母联开关的电流是否异常，如有短路等异常，可立即分闸。

半自动模式合闸：

- a) 合闸信号输入有效时，母联控制器检测到任意一侧母排无电，则立即合闸；
- b) 合闸信号输入有效时，母联控制器检测到两侧母排都有电时，系统自动同步并合闸；

半自动模式分闸：

- a) 分闸信号输入有效时，母联控制器检测到母联控制器功率小于最小带载百分比时，输出分闸信号；
- b) 分闸信号输入有效时，母联控制器检测到母联控制器功率大于等于最小带载百分比时，先调整两侧母排的负载，使得母联控制器功率小于最小带载百分比，再进行分闸输出；
- c) 分闸信号输入有效时，母联控制器检测到母联控制器功率大于等于最小带载百分比并且两侧母排不满足分闸条件，比如分闸后母排会失电、母排功率不足够接收分闸后的负载等因素影响时，则不进行分闸动作。

11 报警保护功能

HPM6-PPU提供母排保护、发电保护、电流保护、功率保护和开关保护，每个保护基本都可以配置报警类型、报警范围。如下表所示：

表 9 控制器报警类型

| 报警类型/动作 | 蜂鸣器 | 显示 | 开机 | 合闸 | 卸载 | 跳闸 | 停机 |
|---------|-----|----|----|----|----|----|----|
| 闭锁 | √ | √ | X | X | X | X | X |
| 警告 | √ | √ | √ | √ | X | X | X |
| 安全跳闸 | √ | √ | √ | X | √ | √ | X |
| 安全跳闸停机 | √ | √ | X | X | √ | √ | √ |
| 跳闸 | √ | √ | √ | X | X | √ | X |
| 跳闸停机 | √ | √ | X | X | X | √ | √ |
| 指示 | X | √ | √ | √ | X | X | X |
| 无动作 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ |

注：当报警类型/动作设置为无动作时，不进行报警提示和报警保护。

表 10 控制器报警有效范围

| 报警有效范围 | 说明 |
|--------------|-----------------------------------|
| 一直有效 | 所有状态都检测报警 |
| 无效 | 报警无效 |
| 发电合闸前 | 发电机组未合闸时才检测报警 |
| 发电合闸后 | 发电机组合闸带载后才检测报警 |
| 母排有发电合闸时有效 | 母排上有发电机组合闸带载时（母排有电时）才检测报警 |
| 母排无发电合闸时有效 | 母排上没有发电机组合闸带载时（母排无电时）才检测报警 |
| 发电正常时有效 | 发电正常时才检测报警 |
| 其它发电合闸后有效 | 母排上除自己外的发电机组合闸带载后才检测报警 |
| 开机后延时有效 | 发电机组开机后延时设定时间才检测报警 |
| 发电合闸后延时有效 | 发电机组合闸带载后延时设定时间才检测报警 |
| 发电合闸前延时有效 | 发电机组分闸后延时设定时间才检测报警 |
| 发电带载正常后 | 发电机组带载且软加载后才检测报警 |
| 母排有发电合闸时延时有效 | 母排上有发电机组合闸带载时（母排有电时）延时设定时间后才检测报警 |
| 母排无发电合闸时延时有效 | 母排上没有发电机组合闸带载时（母排无电时）延时设定时间后才检测报警 |
| 发电正常时延时有效 | 发电正常时延时设定时间后才检测报警 |
| 其它发电合闸后延时有效 | 母排上除自己外的发电机组合闸带载后延时设定时间才检测报警 |
| 发电带载正常后延时有效 | 发电机组带载且软加载后延时设定时间才检测报警 |
| 母排有电时延时有效 | 母排带电后经过延时设定时间才检测报警 |

如果报警有设置报警自锁功能，那么该报警条件不满足且应答后，该报警需要解锁过后才能清除。如果报警没有设置报警自锁功能，那么该报警条件不满足且应答后报警信息自动清除。

如果报警没有设置自动应答功能，那么该报警条件不满足后，该报警需要应答过后才清除。如果报警设置自动应答功能，那么该报警条件不满足后报警信息自动清除。

通过输入口的“报警复位”功能可以实现报警清除。

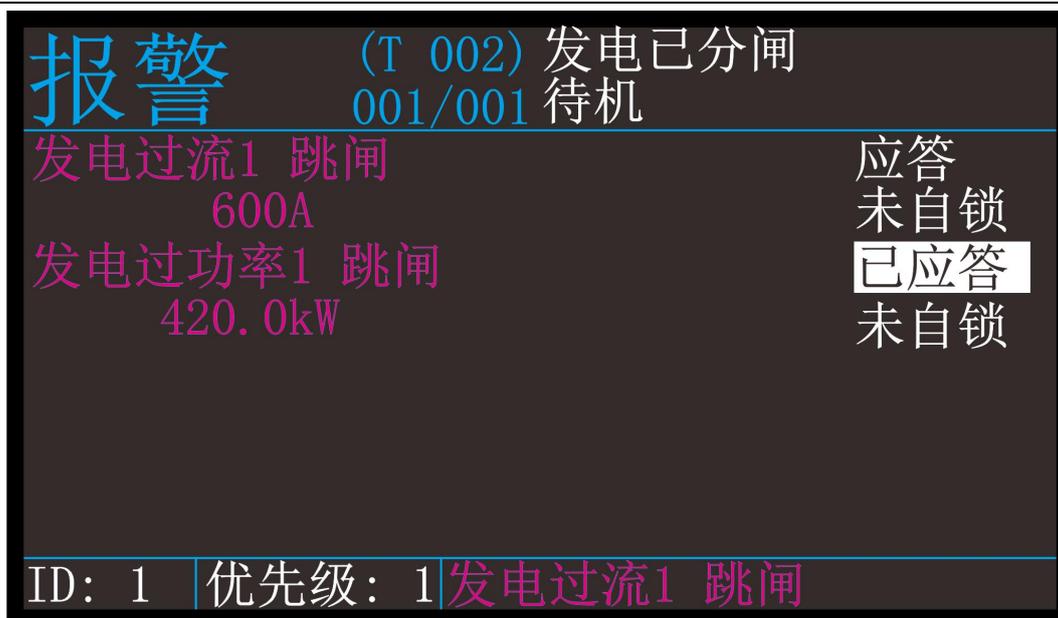


图 4 报警显示图

按   键选择要应答的报警，按确认键  应答该报警。

表 11 HPM6-PPU 报警列表

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|------|--------|-------------------------|-------------------------|
| 母排保护 | | | |
| 1 | 母排过压 1 | 当母排电压大于设置的母排过压 1 阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 2 | 母排过压 2 | 当母排电压大于设置的母排过压 2 阈值时报警。 | 跳闸报警 一直有效。 |
| 3 | 母排过压 3 | 当母排电压大于设置的母排过压 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 4 | 母排欠压 1 | 当母排电压小于设置的母排欠压 1 阈值时报警。 | 警告 母排有发电合闸时有 效。 |
| 5 | 母排欠压 2 | 当母排电压小于设置的母排欠压 2 阈值时报警。 | 跳闸报警 母排有发电合闸时有 效。 |
| 6 | 母排欠压 3 | 当母排电压小于设置的母排欠压 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 7 | 母排过频 1 | 当母排频率大于设置的母排过频 1 阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 8 | 母排过频 2 | 当母排频率大于设置的母排过频 2 阈值时报警。 | 跳闸报警 一直有效。 |
| 9 | 母排过频 3 | 当母排频率大于设置的母排过频 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 10 | 母排欠频 1 | 当母排频率小于设置的母排欠频 1 阈值时报警。 | 警告 母排有发电合闸时有 效。 |
| 11 | 母排欠频 2 | 当母排频率小于设置的母排欠频 2 阈值时报警。 | 跳闸报警 母排有发电合闸时有 效。 |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|------|-----------|---|-----------------------|
| 12 | 母排欠频 3 | 当母排频率小于设置的母排欠频 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 13 | 母排频率变化 | 当母排频率变化率大于设置阈值时报警。 | 不使能。 |
| 14 | 母排矢量漂移 | 当母排相位角变化大于设置阈值时报警。 | 不使能。 |
| 15 | 母排缺相 | 当母排缺相时报警。 | 警告 发电正常时有效。 |
| 16 | 母排逆相序 | 当母排逆相序时报警。 | 警告 发电正常时有效。 |
| 17 | 母排输入故障 | 当母排上有其它机组合闸时，且控制器将要合闸时检测到母排没有电压采样信号时报警。 | 闭锁 同步合闸时有效。 |
| 发电保护 | | | |
| 1 | 发电过压 1 | 当控制器检测到发电机组的电压大于设定的发电过压 1 阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 2 | 发电过压 2 | 当控制器检测到发电机组的电压大于设定的发电过压 2 阈值时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 3 | 发电过压 3 | 当控制器检测到发电机组的电压大于设定的发电过压 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 4 | 发电欠压 1 | 当控制器检测到发电机组的电压小于设定的发电欠压 1 阈值时报警。 | 警告 发电合闸后有效。 |
| 5 | 发电欠压 2 | 当控制器检测到发电机组的电压小于设定的发电欠压 2 阈值时报警。 | 跳闸 发电合闸后有效。 |
| 6 | 发电欠压 3 | 当控制器检测到发电机组的电压小于设定的发电欠压 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 7 | 发电过频 1 | 当控制器检测到发电机组的频率大于设定的发电过频 1 阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 8 | 发电过频 2 | 当控制器检测到发电机组的频率大于设定的发电过频 2 阈值时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 9 | 发电过频 3 | 当控制器检测到发电机组的频率大于设定的发电过频 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 10 | 发电欠频 1 | 当控制器检测到发电机组的频率小于设定的发电欠频 1 阈值时报警。 | 警告 发电合闸后有效。 |
| 11 | 发电欠频 2 | 当控制器检测到发电机组的频率小于设定的发电欠频 2 阈值时报警。 | 跳闸 发电合闸后有效。 |
| 12 | 发电欠频 3 | 当控制器检测到发电机组的频率小于设定的发电欠频 3 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 13 | 发电逆相序 | 当控制器检测到发电逆相序时，控制器发出报警信号。 | 警告 发电正常时有效。 |
| 14 | 发电缺相 | 当控制器检测到发电缺相时，控制器发出报警信号。 | 警告 发电正常时有效。 |
| 15 | 发电频率变化 1 | 当发电频率变化率大于设置阈值时报警。 | 不使能。 |
| 16 | 发电频率变化 2 | | 不使能。 |
| 17 | 发电矢量漂移 1 | 当发电矢量漂移大于设置阈值时报警。 | 不使能。 |
| 18 | 发电矢量漂移 2 | | 不使能。 |
| 19 | 发电电压不平衡 1 | 当发电不平衡电压大于设置阈值时报警，不平衡电压是指电压最大值与平均电压的差值。 | 警告 发电合闸后有效。 |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|------|---------------|--|-----------------------|
| 20 | 发电电压不平衡 2 | | 不使能。 |
| 21 | 电压总谐波失真 1 | 当控制器检测到电压总谐波值大于设定的阈值时报警。 | 不使能。 |
| 22 | 电压总谐波失真 2 | | 不使能。 |
| 23 | 电压单次谐波失真 1 | 当控制器检测到电压单次谐波值大于设定的阈值时报警。 | 不使能。 |
| 24 | 电压单次谐波失真 2 | | 不使能。 |
| 25 | 失磁 1 | 当控制器检测到发电机组的负无功功率的绝对值大于设定的阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 26 | 失磁 2 | | 不使能。 |
| 27 | 功率因数低 1 | 当控制器检测到发电机组的功率因数低于设定的阈值时报警。 | 警告 发电合闸后有效。 |
| 28 | 功率因数低 2 | | 不使能。 |
| 29 | 频率电压故障 | 系统开机，经过带载稳定延时后，依然不能满足带载条件时，系统发出频率电压故障报警。 | 闭锁 开机后有效。 |
| 岸电保护 | | | |
| 1 | 岸电过压 1 | 当控制器检测到岸电的电压大于设定的岸电过压 1 阈值时报警 | 警告 一直有效。 |
| 2 | 岸电过压 2 | 当控制器检测到岸电的电压大于设定的岸电过压 2 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 3 | 岸电过压 3 | 当控制器检测到岸电的电压大于设定的岸电过压 3 阈值时报警 | 不使能。 |
| 4 | 岸电欠压 1 | 当控制器检测到岸电的电压小于设定的岸电欠压 1 阈值时报警 | 警告 岸电合闸后有效。 |
| 5 | 岸电欠压 2 | 当控制器检测到岸电的电压小于设定的岸电欠压 2 阈值时报警 | 跳闸 岸电合闸后有效。 |
| 6 | 岸电欠压 3 | 当控制器检测到岸电的电压小于设定的岸电欠压 3 阈值时报警 | 不使能。 |
| 7 | 岸电过频 1 | 当控制器检测到岸电的频率大于设定的岸电过频 1 阈值时报警 | 警告 一直有效。 |
| 8 | 岸电过频 2 | 当控制器检测到岸电的频率大于设定的岸电过频 2 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 9 | 岸电过频 3 | 当控制器检测到岸电的频率大于设定的岸电过频 3 阈值时报警 | 不使能。 |
| 10 | 岸电欠频 1 | 当控制器检测到岸电的频率小于设定的岸电欠频 1 阈值时报警 | 警告 岸电合闸后有效。 |
| 11 | 岸电欠频 2 | 当控制器检测到岸电的频率小于设定的岸电欠频 2 阈值时报警 | 跳闸 岸电合闸后有效。 |
| 12 | 岸电欠频 3 | 当控制器检测到岸电的频率小于设定的岸电欠频 3 阈值时报警 | 不使能。 |
| 13 | 岸电过流 1 | 当控制器检测到岸电的电流大于设定的岸电过流 1 阈 | 警告 |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|-------|-----------|-------------------------------------|------------------------|
| | | 值时报警 | 一直有效。 |
| 14 | 岸电过流 2 | 当控制器检测到岸电的电流大于设定的岸电过流 2 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 15 | 岸电过流 3 | 当控制器检测到岸电的电流大于设定的岸电过流 3 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 16 | 岸电过流 4 | 当控制器检测到岸电的电流大于设定的岸电过流 4 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 17 | 岸电过流 5 | 当控制器检测到岸电的电流大于设定的岸电过流 5 阈值时报警 | 不使能。 |
| 18 | 岸电过流 6 | 当控制器检测到岸电的电流大于设定的岸电过流 6 阈值时报警 | 不使能。 |
| 19 | 岸电频率变化 1 | 当岸电频率变化率大于设置阈值时报警。 | 不使能。 |
| 20 | 岸电频率变化 2 | | 不使能。 |
| 21 | 岸电容量不足 | 当控制器检测到岸电容量不足以接收总负载时，岸电容量不足输出并报警。 | 警告 岸电合闸后有效。 |
| 22 | 岸电并联机组数超限 | 当控制器检测到岸电并联机组数量超限时，岸电并联机组数超限输出并报警。 | 警告 一直有效。 |
| 23 | 岸电并联机组超时 | 当控制器检测到岸电并联机组并网时间超时时，岸电并联机组超时输出并报警。 | 警告 一直有效。 |
| 变压器保护 | | | |
| 1 | 变压器过压 1 | 当控制器检测到变压器的电压大于设定的变压器过压 1 阈值时报警 | 警告 一直有效。 |
| 2 | 变压器过压 2 | 当控制器检测到变压器的电压大于设定的变压器过压 2 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 3 | 变压器过压 3 | 当控制器检测到变压器的电压大于设定的变压器过压 3 阈值时报警 | 不使能。 |
| 4 | 变压器欠压 1 | 当控制器检测到变压器的电压小于设定的变压器欠压 1 阈值时报警 | 警告 变压器合闸后有效。 |
| 5 | 变压器欠压 2 | 当控制器检测到变压器的电压小于设定的变压器欠压 2 阈值时报警 | 跳闸 变压器合闸后有效。 |
| 6 | 变压器欠压 3 | 当控制器检测到变压器的电压小于设定的变压器欠压 3 阈值时报警 | 不使能。 |
| 7 | 变压器过频 1 | 当控制器检测到变压器的频率大于设定的变压器过频 1 阈值时报警 | 警告 一直有效。 |
| 8 | 变压器过频 2 | 当控制器检测到变压器的频率大于设定的变压器过频 2 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 9 | 变压器过频 3 | 当控制器检测到变压器的频率大于设定的变压器过频 3 阈值时报警 | 不使能。 |
| 10 | 变压器欠频 1 | 当控制器检测到变压器的频率小于设定的变压器欠频 1 阈值时报警 | 警告 变压器合闸后有效。 |
| 11 | 变压器欠频 2 | 当控制器检测到变压器的频率小于设定的变压器欠频 2 阈值时报警 | 跳闸 变压器合闸后有效。 |
| 12 | 变压器欠频 3 | 当控制器检测到变压器的频率小于设定的变压器欠频 3 阈值时报警 | 不使能。 |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|--------------|------------|---|-------------------------|
| 13 | 变压器过流 1 | 当控制器检测到变压器的电流大于设定的变压器过流 1 阈值时报警 | 警告 一直有效。 |
| 14 | 变压器过流 2 | 当控制器检测到变压器的电流大于设定的变压器过流 2 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 15 | 变压器过流 3 | 当控制器检测到变压器的电流大于设定的变压器过流 3 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 16 | 变压器过流 4 | 当控制器检测到变压器的电流大于设定的变压器过流 4 阈值时报警 | 跳闸 一直有效。 |
| 17 | 变压器过流 5 | 当控制器检测到变压器的电流大于设定的变压器过流 5 阈值时报警 | 不使能。 |
| 18 | 变压器过流 6 | 当控制器检测到变压器的电流大于设定的变压器过流 6 阈值时报警 | 不使能。 |
| 19 | 变压器频率变化 1 | 当变压器频率变化率大于设置阈值时报警。 | 不使能。 |
| 20 | 变压器频率变化 2 | | 不使能。 |
| 21 | 变压器容量不足 | 当控制器检测到变压器容量不足以接收总负载时，变压器容量不足输出并报警。 | 警告 变压器合闸后有效。 |
| 22 | 变压器并联机组数超限 | 当控制器检测到变压器并联机组数量超限时，变压器并联机组数超限输出并报警。 | 警告 一直有效。 |
| 23 | 变压器并联机组超时 | 当控制器检测到变压器并联机组并网时间超时时，变压器并联机组超时输出并报警。 | 警告 一直有效。 |
| 发动机保护 | | | |
| 1 | 起动失败 | 当起动输出后，开机等待延时结束，发电机组没有达到带载条件时报警。 | 闭锁 起动后有效。 |
| 2 | 停机失败 | 当停机等待延时结束后依然检测到发电信号时报警。 | 警告 停机等待延时后有效。 |
| 3 | 同步失败 | 当设定的同步时间内未检测到同步信号，控制器发出报警信号。 | 警告 同步时有效。 |
| 4 | 发动机故障 | 当控制器检测到发动机故障输入有效时，控制器发出报警信号。 | 闭锁 一直有效。 |
| 5 | 无运行反馈故障 | 当运行反馈输入功能被选择后，如果系统开机后检测到电压和频率满足起动成功条件，但是运行反馈输入无效时，开始计时，10 秒延时后系统发出运行反馈故障报警。 | 警告 开机后有效。 |
| 6 | 外部开机 | 半自动模式下，系统待机时检测到发电信号时，控制器发出报警信号； 手动模式下，外部开机且合闸带载后控制器发出报警信号。 | 指示 待机时有效。 |
| 7 | 外部停机 | 手动模式下，外部停机时控制器发出报警信号。 | 指示 停机时有效。 |
| 8 | 频率错误 | 同步合闸时，发电和母排频率超过 8Hz 以上控制器发出报警信号。 | 警告 同步合闸时有效。 |
| 9 | 紧急停机 | 紧急停机输入有效时控制器发出报警信号。 | 跳闸停机 |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|------|------------|--|--|
| | | | 一直有效。 |
| 电流保护 | | | |
| 1 | 发电过流 1 | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的发电过流 1 阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 2 | 发电过流 2 | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的发电过流 2 阈值时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 3 | 发电过流 3 | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的发电过流 3 阈值时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 4 | 发电过流 4 | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的发电过流 4 阈值时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 5 | 发电过流 5 | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的发电过流 5 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 6 | 发电过流 6 | 当控制器检测到发电机组的电流大于设定的发电过流 6 阈值时报警。 | 不使能。 |
| 7 | 电流不平衡 1 | 当控制器检测到不平衡电流值大于设定的阈值时报警。 不平衡电流是指电流最大值与平均电流的差值。 | 警告 发电合闸后有效。 |
| 8 | 电流不平衡 2 | | 不使能。 |
| 9 | 电流总谐波失真 1 | 当控制器检测到电流总谐波值大于设定的阈值时报警。 | 不使能。 |
| 10 | 电流总谐波失真 2 | | 不使能。 |
| 11 | 电流单次谐波失真 1 | 当控制器检测到电流单次谐波值大于设定的阈值时报警。 | 不使能。 |
| 12 | 电流单次谐波失真 2 | | 不使能。 |
| 13 | 接地故障 1 | 当控制器检测到接地电流大于设定的阈值时报警。 | 不使能。 |
| 14 | 接地故障 2 | | 不使能。 |
| 15 | 外部过流短路 | 当外部过流输入口有效时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 功率保护 | | | |
| 1 | 逆功率 1 | 当控制器检测到发电机组的逆功率值（功率为负）超过设定的逆功率 1 阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 2 | 逆功率 2 | 当控制器检测到发电机组的逆功率值（功率为负）超过设定的逆功率 2 阈值时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 3 | 过功率 1 | 当控制器检测到发电机组的功率值（功率为正）大于设定的过功率 1 阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 4 | 过功率 2 | 当控制器检测到发电机组的功率值（功率为正）大于设定的过功率 2 阈值时报警。 | 跳闸 一直有效。 |
| 5 | 非重要负载 1 脱扣 | 当控制器检测到发电机组的功率值（功率为正）或电流值大于设定的非重要负载 1 脱扣的设定值时，非重要负载 1 脱扣输出并报警。 | 警告 （跳闸非重要负载 1 开关） 非重要负载 1 使能后有效。 |
| 6 | 非重要负载 2 脱扣 | 当控制器检测到发电机组的功率值（功率为正）或电流值大于设定的非重要负载 2 脱扣的设定值时，非重要负 | 警告 （跳闸非重要负载 2 开关） |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|------|------------|--|--|
| | | 载 2 脱扣输出并报警。 | 非重要负载 2 使能后有效。 |
| 7 | 非重要负载 3 脱扣 | 当控制器检测到发电机组的功率值（功率为正）或电流值大于设定的非重要负载 3 脱扣的设定值时，非重要负载 3 脱扣输出并报警。 | 警告 （跳闸非重要负载 3 开关） 非重要负载 3 使能后有效。 |
| 8 | 发电容量不足 | 当控制器检测到所有正常机组均在网，母排剩余可用功率还不能满足请求功率时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 9 | 有功分配不平衡 1 | 当控制器检测到有功分配不平衡百分比大于设定值时，有功分配不平衡输出并报警。 | 警告 发电合闸后有效。 |
| 10 | 有功分配不平衡 2 | | 不使能。 |
| 11 | 无功分配不平衡 1 | 当控制器检测到无功分配不平衡百分比大于设定值时，无功分配不平衡输出并报警。 | 警告 发电合闸后有效。 |
| 12 | 无功分配不平衡 2 | | 不使能。 |
| 13 | 轴发并联主发数超限 | 当控制器检测到轴发同步时在网的主发电机组数量超限时，轴发并联主发数超限输出并报警。 | 警告 轴发模式有效。 |
| 14 | 轴发容量不足 | 当控制器检测到轴发容量不足以接收总负载时，轴发容量不足输出并报警。 | 警告 轴发模式有效。 |
| 15 | 主发容量不足 | 当控制器检测到主发容量不足以接收总负载时，主发容量不足输出并报警。 | 警告 轴发模式有效。 |
| 16 | 轴发主发并网超时 | 当控制器检测到轴发和主发并网时间超时时，轴发主发并网超时输出并报警。 | 警告 一直有效。 |
| 17 | 轴发电磁阀故障 | 当控制器检测到轴发电磁阀故障时报警。 | 闭锁 轴发模式有效。 |
| 18 | 重载 1 反馈失败 | 当重载应答输出结束，重载反馈运行信号在规定时间内没有接收到，控制器发出报警信号。 | 警告 重载应答后。 |
| 19 | 重载 2 反馈失败 | | 警告 重载应答后。 |
| 20 | 重载 3 反馈失败 | | 警告 重载应答后。 |
| 21 | 重载 4 反馈失败 | | 警告 重载应答后。 |
| 22 | 重载 1 请求失败 | 当重载问询信号有效后，在规定时间内母排剩余可用功率依然不能满足重载需求，控制器发出报警信号。 | 警告 重载有效后。 |
| 23 | 重载 2 请求失败 | | 警告 重载有效后。 |
| 24 | 重载 3 请求失败 | | 警告 重载有效后。 |
| 25 | 重载 4 请求失败 | | 警告 重载有效后。 |
| 开关保护 | | | |
| 1 | 合闸失败 | 当发电合闸输出结束时，控制器没有检测到开关量输入 | 闭锁 |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|----|-----------------|---|-----------------------------------|
| | | 口合闸反馈信号，并且也没检测到其它合闸反馈信号（电流、功率），控制器发出报警信号。 | 发电合闸后有效。 |
| 2 | 分闸失败 | 当发电分闸输出结束时，控制器没有检测到开关量输入口分闸反馈信号，并且也没检测到其它分闸反馈信号（电流、功率），控制器发出报警信号。 | 闭锁 发电分闸后有效。 |
| 3 | 合闸反馈故障 | 当发电合闸输出结束时，控制器没有检测到开关量输入口合闸反馈信号，但是检测到其它合闸反馈信号（电流、功率），控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 4 | 分闸反馈故障 | 当发电分闸输出结束时，控制器没有检测到开关量输入口分闸反馈信号，但是检测到其它分闸反馈信号（电流、功率），控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 5 | 卸载失败 | 当检测到在规定时间内没有卸载完成，控制器发出报警信号。 | 警告 卸载时有效。 |
| 6 | 母联开关 0 反馈故障 | 环形母排的母联开关反馈故障信号，当检测到反馈故障信号（信号不一致）时，控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 7 | 母联开关 1 反馈故障 | 当检测到母联开关反馈故障信号（信号不一致）时，控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 8 | 母联开关 2 反馈故障 | | 不使能。 |
| 9 | 母联开关 3 反馈故障 | | 不使能。 |
| 10 | 母联开关 4 反馈故障 | | 不使能。 |
| 11 | 母联开关 5 反馈故障 | | 不使能。 |
| 12 | 母联开关串联开关 0 反馈故障 | 串联开关指母排段中间开关有两个及以上的开关隔离；当检测到母联开关串联开关反馈故障信号（信号不一致）时，控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 13 | 母联开关串联开关 1 反馈故障 | | 不使能。 |
| 14 | 母联开关串联开关 2 反馈故障 | | 不使能。 |
| 15 | 母联开关串联开关 3 反馈故障 | | 不使能。 |
| 16 | 母联开关串联开关 4 反馈故障 | | 不使能。 |
| 17 | 母联开关串联开关 5 反馈故障 | | 不使能。 |
| 18 | 岸电开关反馈失败 | | 当检测到岸电开关反馈故障信号（信号不一致）时，控制器发出报警信号。 |
| 19 | 岸电开关 0 反馈故障 | 不使能。 | |
| 20 | 岸电开关 1 反馈故障 | 不使能。 | |
| 21 | 岸电开关 2 反馈 | 不使能。 | |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|------|-------------|--|---------------------------------------|
| | 故障 | | |
| 22 | 岸电开关 3 反馈故障 | | 不使能。 |
| 23 | 主开关异常脱扣 | 当控制器检测到主开关异常脱扣输入有效时，控制器发出报警信号。 | 跳闸 发电合闸后有效。 |
| 24 | 主开关外部分闸 | 当控制器在非手动模式下并网带载时，检测到发电合闸反馈输入无效且功率和电流都为 0 时，控制器发出报警信号。 | 跳闸 发电合闸后有效。 |
| 25 | 母排分断反馈故障 | 当使用母排分断功能时，如果总线上其它控制器有母排分断输入有效，但是当前母排分断输入无效时报警。 | 警告 母排分断使能后有效。 |
| 26 | 轴发电磁阀故障 | 当轴发模式使能且输入配置轴发电磁阀合闸反馈后有效，如果轴发电磁阀合闸反馈状态和控制器电磁阀合闸状态不一致时报警。 | 警告 轴发模式使能且输入配置轴发电磁阀合闸反馈后有效。 |
| 27 | 电压不同步 | 当同步合闸后检测到电压不同步时控制器发出报警信号。 | 跳闸 发电合闸后有效。 |
| 28 | 频率不同步 | 当同步合闸后检测到频率不同步时控制器发出报警信号。 | 跳闸 发电合闸后有效。 |
| 29 | 相位不同步 | 当同步合闸后检测到相位不同步时控制器发出报警信号。 | 跳闸 发电合闸后有效。 |
| 模块保护 | | | |
| 1 | 电源过压 1 | 当控制器检测到发电机组的电源电压值大于设定的阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 2 | 电源过压 2 | | 不使能。 |
| 3 | 电源欠压 1 | 当控制器检测到发电机组的电源电压值小于设定的阈值时报警。 | 警告 一直有效。 |
| 4 | 电源欠压 2 | | 不使能。 |
| 5 | 输入 1~20 报警 | 当开关量输入动作配置为报警时，有效后控制器发出相应输入报警信号。 | 不使能。 |
| 6 | AI1 开路 | 当检测到模拟输入开路时控制器发出报警信号。 | 未使用 一直有效。 |
| 7 | AI2 开路 | | 未使用 一直有效。 |
| 8 | AI1 上限 1 报警 | 当模拟量输入配置为温度传感器时，检测到的温度值高于上限值或低于下限值时控制器发出报警信号。 | 未使用 一直有效。 |
| 9 | AI1 上限 2 报警 | | 未使用 一直有效。 |
| 10 | AI1 下限 1 报警 | | 未使用 一直有效。 |
| 11 | AI1 下限 2 报警 | | 未使用 一直有效。 |
| 12 | AI2 上限 1 报警 | | 未使用 一直有效。 |
| 13 | AI2 上限 2 报警 | | 未使用 |

| 序号 | 类型 | 描述 | 出厂报警类型 |
|----|----------------------|--|--------------------|
| | | | 一直有效。 |
| 14 | AI2 下限 1 报警 | | 未使用 一直有效。 |
| 15 | AI2 下限 2 报警 | | 未使用 一直有效。 |
| 16 | AI1 故障 | 当检测到模拟量输入故障时控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 17 | AI2 故障 | | 不使能。 |
| 18 | 总线模块少 | 如果检测到的机组数量小于设定的多机通讯数量时，控制器发出警告信号。有两种可能的原因：1.控制器之间的通信线断开，造成通信中断；2.并联机组的控制器没加电源。 | 警告 一直有效。 |
| 19 | ID 地址错误 | 当检测到网络总线上有重复 ID 后控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 20 | 交换机错误 | 当检测到交换机故障信号后控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 21 | IP 地址错误 | 当检测到网络总线上有重复 IP 后控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 22 | 单线图配置错误 | 当检测到单线图配置错误时控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 23 | 环网断开 | 当检测到网络总线环网线路断开时控制器发出报警信号。 | 警告 一直有效。 |
| 24 | 1#DIN16 输入 口 1-16 | 当开关量输入动作配置为报警时，有效后控制器发出相应输入报警信号。 | 未使用 一直有效。 |
| 25 | 2#DIN16 输入 口 1-16 | 当开关量输入动作配置为报警时，有效后控制器发出相应输入报警信号。 | 未使用 一直有效。 |
| 26 | PLC 功能 1-16 | 当 PLC 编辑逻辑结果为功能函数且动作配置为报警时，条件有效后控制器发出相应功能报警信号。 | 未使用 PLC 配置后有效。 |
| 27 | 1#DIN16 通信 失败 | HPM6-PPU 控制器与扩展输入模块 1 (DIN16) 通信失败后控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 28 | 2#DIN16 通信 失败 | HPM6-PPU 控制器与扩展输入模块 2 (DIN16) 通信失败后控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 29 | 1#DOUT16 通信 失败 | HPM6-PPU 控制器与扩展输出模块 1 (DOUT16) 通信失败后控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 30 | 2#DOUT16 通信 失败 | HPM6-PPU 控制器与扩展输出模块 2 (DOUT16) 通信失败后控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 31 | 机旁控制器通信 失败 | HPM6-PPU 控制器与机旁控制器通信失败后控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 32 | 1#HMP300 通信 失败 | HPM6-PPU 控制器与 HMP300 模块通信失败后控制器发出报警信号。 | 不使能。 |
| 33 | 2#HMP300 通信 失败 | | 不使能。 |

12 硬件结构

12.1 结构描述

HPM6-PPU由显示模块HPM6D/HPM6D-PPU-RM和主控模块HPM6-PPU两部分组成。其端子接口为标准配置，如要实现扩展可以通过CANBUS端口扩展16路开关量输入模块、16路开关量输出模块。

表 12 HPM6D/HPM6D-PPU-RM 显示模块的端子排划分

| 端子排 | 端子编号 | 备注 |
|-------|------|---------------------|
| TS#1 | | 通信接口 |
| TS #2 | 1-9 | RS485 通信、继电器输出、电源接口 |

表 13 HPM6-PPU 主控模块的端子排划分

| 端子排 | 端子编号 | 备注 |
|--------|-------|---------------------|
| TS#1 | 1-16 | 电源和继电器输出口 |
| TS #2 | 17-22 | CANBUS 和 RS485 通信接口 |
| TS #3 | 23-30 | 模拟输出口 |
| TS #4 | 31-45 | 三极管输出接口 |
| TS #5 | 46-50 | 模拟输入口 |
| TS #6 | 51-59 | 开关量输入口 |
| TS #7 | 60-71 | 开关量输入口 |
| TS #8 | 72-75 | 母排电压输入 |
| TS #9 | 76-79 | 发电电压输入 |
| TS #10 | 80-87 | 发电电流输入及接地电流输入 |
| | | 通信接口 |

12.2 HPM6D/HPM6D-PPU-RM 显示模块

12.2.1 端子概述



图 5 HPM6D/HPM6D-PPU-RM 端子图

12.2.2 TS #1 通信接口

表 14 TS #1 通信接口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 端口参数 | 备注 |
|-----|------------|--------------|---------|-----------------------------|
| | USB DEVICE | | USB 通信口 | USB-TYPE B 接口, 连接 PC 软件 |
| | USB HOST | | U 盘接口 | USB-TYPE A 接口, 连接 U 盘读写配置文件 |
| | ETHERNET 1 | SF/UTP CAT5e | 网络接口 1 | RJ45 接口, 连接主控模块、PC 软件 |
| | ETHERNET 2 | SF/UTP CAT5e | 网络接口 2 | |

12.2.3 TS #2 RS485 通信、继电器输出、电源接口

表 15 TS #2 RS485 通信、继电器输出、电源接口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|-----------------|--------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | B(-) | 0.5mm ² | RS485 通信接口 | 默认波特率 9600bps, 无奇偶校验位, 两位停止位 标准 MODBUS-RTU 协议 |
| 2 | A(+) | 0.5mm ² | | |
| 3 | TR | 0.5mm ² | 控制器 RS485 通信接口内部 120 欧终端匹配电阻的引出端子 | TR 端子和 A(+)端子短接, 代表控制器 A(+)和 B(-)内部 120 欧电阻已连接, 外部不再接入 120 欧电阻 |
| 4 | DIGI.OUTPUT_NC | 1.5mm ² | 可编程输出口 | AC250V/8A, 由于安规不够, 建议接按照直流 30V/8A 接线 |
| 5 | DIGI.OUTPUT_COM | 1.5mm ² | | |
| 6 | DIGI.OUTPUT_NO | 1.5mm ² | | |
| 7 | B+ | 2.5mm ² | DC(8~35)V | 控制器电源输入 |
| 8 | B- | 2.5mm ² | | |
| 9 | PE | 2.5mm ² | 接地 | |

12.3 HPM6-PPU 主控模块

12.3.1 端子概述

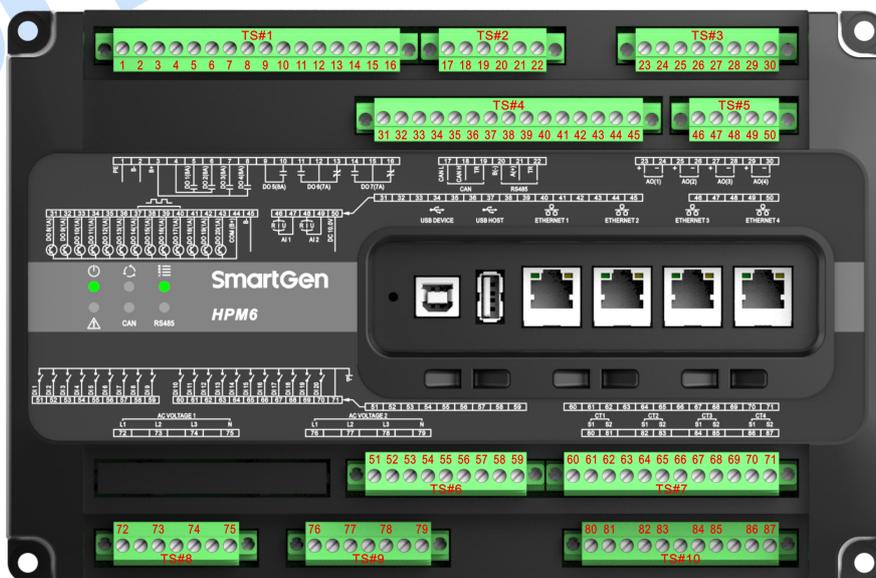


图 6 HPM6-PPU 端子图

12.3.2 TS #1 电源和继电器输出口

表 16 TS #1 电源和继电器输出口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|---------|--------------------|-------------------|----------|
| 1 | PE | 2.5mm ² | 接地 | |
| 2 | B- | 2.5mm ² | DC(8~35)V | 控制器电源输入 |
| 3 | B+ | 2.5mm ² | | |
| 4 | COM1 | 1.5mm ² | 端口 5~6 公共端 | |
| 5 | DO1 | 1.5mm ² | 可编程输出口 1 (发动机起动) | DC30V/8A |
| 6 | DO2 | 1.5mm ² | 可编程输出口 2 (发动机停机) | DC30V/8A |
| 7 | DO3 | 1.5mm ² | 可编程输出口 3 (升速) | DC30V/8A |
| 8 | DO4 | 1.5mm ² | 可编程输出口 4 (降速) | DC30V/8A |
| 9 | DO5 | 1.5mm ² | 可编程输出口 5 (音响报警输出) | DC30V/8A |
| 10 | | | | |
| 11 | DO6_NO | 1.5mm ² | 可编程输出口 6 (合闸输出) | DC30V/7A |
| 12 | DO6_COM | 1.5mm ² | | |
| 13 | DO6_NC | 1.5mm ² | | |
| 14 | DO7_NO | 1.5mm ² | 可编程输出口 7 (分闸输出) | DC30V/7A |
| 15 | DO7_COM | 1.5mm ² | | |
| 16 | DO7_NC | 1.5mm ² | | |

▲注意: 如果使用电池作为电源, 电源必须直接连接到电池, 不能够连接到起动电源或充电发电机, 以确保稳定供应HPM6。

12.3.3 TS #2 CANBUS 和 RS485 通信接口

表 17 TS #2 CANBUS 和 RS485 通信接口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|------|--------------------|------------------------------------|---|
| 17 | CANL | 0.5mm ² | CANBUS 通信接口 | 扩展模块通信接口 用于扩展开关量输入模块、开关量输出模块或者电量采集模块 |
| 18 | CANH | 0.5mm ² | | |
| 19 | TR | 0.5mm ² | 控制器 CANBUS 通信接口内部 120 欧终端匹配电阻的引出端子 | TR 端子和 CANH 端子短接, 代表控制器 CANH 和 CANL 内部 120 欧电阻已连接, 外部不再接入 120 欧电阻 |
| 20 | B(-) | 0.5mm ² | RS485 通信接口 | 默认波特率 9600bps, 无奇偶校验位, 两位停止位 标准 MODBUS-RTU 协议 |
| 21 | A(+) | 0.5mm ² | | |
| 22 | TR | 0.5mm ² | 控制器 RS485 通信接口内部 120 欧终端匹配电阻的引出端子 | TR 端子和 A(+)端子短接, 代表控制器 A(+)和 B(-)内部 120 欧电阻已连接, 外部不再接入 120 欧电阻 |

12.3.4 TS #3 模拟输出口

表 18 TS #3 模拟输出口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|----|-------------|--------------|--------------------|
| 23 | + | AOUT1 (GOV) | 输出-20mA~20mA | 可配置为 GOV、AVR、变送器输出 |
| 24 | - | | | |
| 25 | + | AOUT2 (AVR) | | |
| 26 | - | | | |
| 27 | + | AOUT3 | | |
| 28 | - | | | |
| 29 | + | AOUT4 | | |
| 30 | - | | | |

12.3.5 TS #4 三极管输出接口

表 19 TS #4 三极管输出接口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|---------|--------------------|------------------|--|
| 31 | DO8 | 1.0mm ² | 可编程输出口 8 | 可编程输出口 8-20 是三极管输出，需要 44 号端子接入 B+电压，然后从每个输出口端子 31-43 输出，额定带载电流为 1A |
| 32 | DO9 | 1.0mm ² | 可编程输出口 9 | |
| 33 | DO10 | 1.0mm ² | 可编程输出口 10 | |
| 34 | DO11 | 1.0mm ² | 可编程输出口 11 | |
| 35 | DO12 | 1.0mm ² | 可编程输出口 12 | |
| 36 | DO13 | 1.0mm ² | 可编程输出口 13 | |
| 37 | DO14 | 1.0mm ² | 可编程输出口 14 | |
| 38 | DO15 | 1.0mm ² | 可编程输出口 15 | |
| 39 | DO16 | 1.0mm ² | 可编程输出口 16 | |
| 40 | DO17 | 1.0mm ² | 可编程输出口 17 | |
| 41 | DO18 | 1.0mm ² | 可编程输出口 18 | |
| 42 | DO19 | 1.0mm ² | 可编程输出口 19 | |
| 43 | DO20 | 1.0mm ² | 可编程输出口 20 | |
| 44 | COM(B+) | 2.5mm ² | 可编程输出口 8-20 的公共端 | |
| 45 | B- | 1.5mm ² | 电源负极 B- | 接电源 B- |

12.3.6 TS #5 模拟输入口

表 20 TS #5 模拟输入口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|---------|--------------------|--|-------------|
| 46 | AI1 | 1.0mm ² | AI1 模拟输入口，可配置输入为电阻型 ((0-1000)Ω)、电流型 ((0-20)mA)、电压型 ((0-10)V) | 信号+端 |
| 47 | B- | 1.0mm ² | | 信号-端 |
| 48 | AI2 | 1.0mm ² | AI2 模拟输入口，可配置输入为电阻型 ((0-1000)Ω)、电流型 ((0-20)mA)、电压型 ((0-10)V) | 信号+端 |
| 49 | B- | 1.0mm ² | | 信号-端 |
| 50 | DC10.0V | 1.0mm ² | 为 AI1/AI2 接入的电压型输入提供 10V 电源 | 最大输出电流 30mA |

12.3.7 TS #6、TS #7 开关量输入口

表 21 TS #6、TS #7 开关量输入口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|------|--------------------|-------------------|--------------|
| 51 | DI1 | 1.0mm ² | 可编程输入 1 (合闸反馈输入) | 接端子 71(B-)有效 |
| 52 | DI2 | 1.0mm ² | 可编程输入 2 (手动模式输入) | |
| 53 | DI3 | 1.0mm ² | 可编程输入 3 (自动模式输入) | |
| 54 | DI4 | 1.0mm ² | 可编程输入 4 (半自动模式输入) | |
| 55 | DI5 | 1.0mm ² | 可编程输入 5 (重载询问 1) | |
| 56 | DI6 | 1.0mm ² | 可编程输入 6 (重载反馈 1) | |
| 57 | DI7 | 1.0mm ² | 可编程输入 7 | |
| 58 | DI8 | 1.0mm ² | 可编程输入 8 | |
| 59 | DI9 | 1.0mm ² | 可编程输入 9 | |
| 60 | DI10 | 1.0mm ² | 可编程输入 10 | |
| 61 | DI11 | 1.0mm ² | 可编程输入 11 | |
| 62 | DI12 | 1.0mm ² | 可编程输入 12 | |
| 63 | DI13 | 1.0mm ² | 可编程输入 13 | |
| 64 | DI14 | 1.0mm ² | 可编程输入 14 | |
| 65 | DI15 | 1.0mm ² | 可编程输入 15 | |
| 66 | DI16 | 1.0mm ² | 可编程输入 16 | |
| 67 | DI17 | 1.0mm ² | 可编程输入 17 | |
| 68 | DI18 | 1.0mm ² | 可编程输入 18 | |
| 69 | DI19 | 1.0mm ² | 可编程输入 19 | |
| 70 | DI20 | 1.0mm ² | 可编程输入 20 | |
| 71 | B- | 1.5mm ² | 可编程输入 1-20 公共端 B- | |

12.3.8 TS #8、TS #9、TS #10 发电电压、母排电压、发电电流及接地电流输入接口

表 22 TS #8、TS #9、TS #10 发电电压、母排电压、发电电流及接地电流输入接口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 说明 | 备注 |
|-----|----------|--------------------|--------------|---------|
| 72 | L1 (母排) | 1.5mm ² | (母排) A 相电压输入 | |
| 73 | L2 (母排) | 1.5mm ² | (母排) B 相电压输入 | |
| 74 | L3 (母排) | 1.5mm ² | (母排) C 相电压输入 | |
| 75 | N (母排) | 1.5mm ² | (母排) N 相电压输入 | |
| 76 | L1 (发电) | 1.5mm ² | (发电) A 相电压输入 | |
| 77 | L2 (发电) | 1.5mm ² | (发电) B 相电压输入 | |
| 78 | L3 (发电) | 1.5mm ² | (发电) C 相电压输入 | |
| 79 | N (发电) | 1.5mm ² | (发电) N 相电压输入 | |
| 80 | S1 (CT1) | 2.5mm ² | 发电 A 相电流 | 额定输入 5A |
| 81 | S2 (CT1) | 2.5mm ² | | |
| 82 | S1 (CT2) | 2.5mm ² | 发电 B 相电流 | 额定输入 5A |
| 83 | S2 (CT2) | 2.5mm ² | | |
| 84 | S1 (CT3) | 2.5mm ² | 发电 C 相电流 | 额定输入 5A |
| 85 | S2 (CT3) | 2.5mm ² | | |
| 86 | S1 (CT4) | 2.5mm ² | 接地电流 | 额定输入 5A |
| 87 | S2 (CT4) | 2.5mm ² | | |

表 23 通信接口

| 端口号 | 功能 | 导线规格 | 端口参数 | 备注 |
|-----|------------|--------------|---------|-----------------------------------|
| | USB DEVICE | | USB 通信口 | USB-TYPE B 接口, 连接 PC 软件 |
| | USB HOST | | U 盘接口 | USB-TYPE A 接口, 连接 U 盘记录历史数据 |
| | ETHERNET 1 | SF/UTP CAT5e | 网络接口 1 | RJ45 接口, 连接主控模块、PC 软件、显示模块或其它监控平台 |
| | ETHERNET 2 | SF/UTP CAT5e | 网络接口 2 | |
| | ETHERNET 3 | SF/UTP CAT5e | 网络接口 3 | |
| | ETHERNET 4 | SF/UTP CAT5e | 网络接口 4 | |

12.4 接线

12.4.1 典型应用图

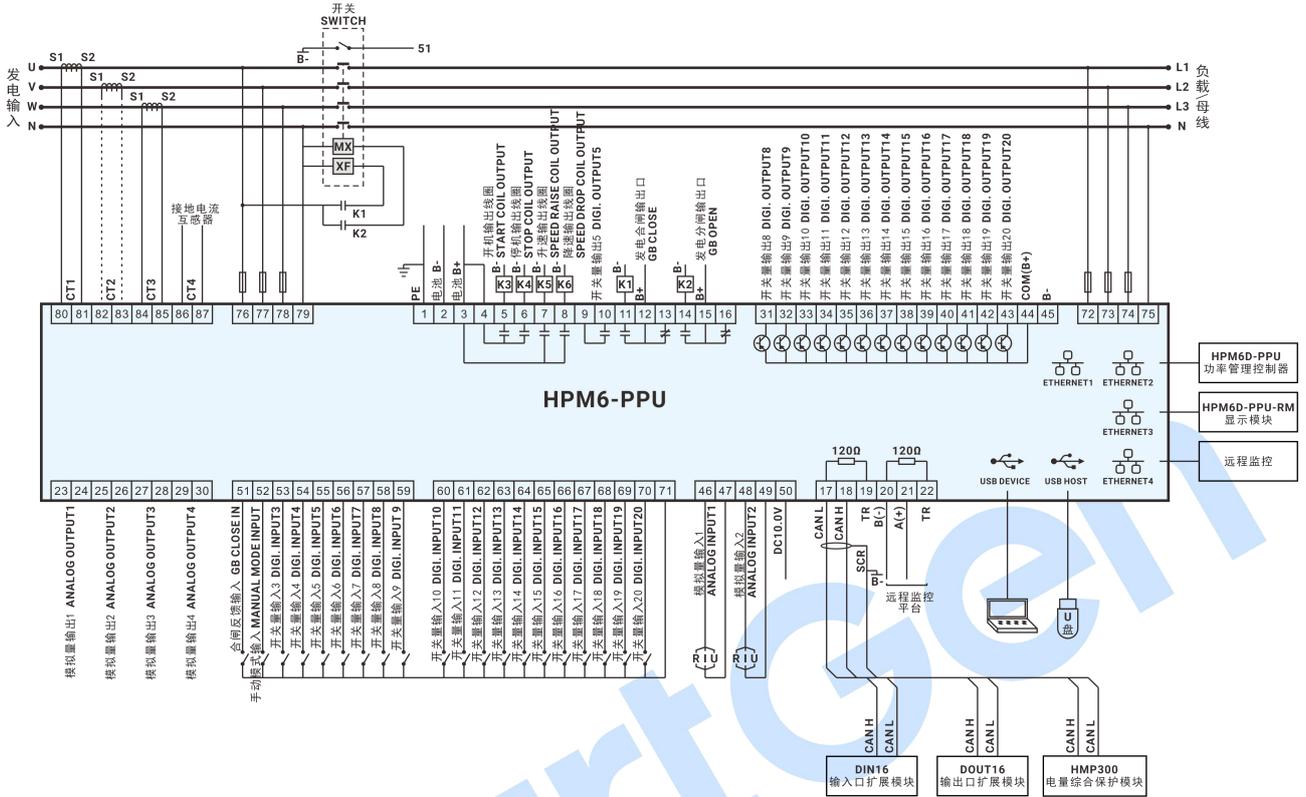


图 7 HPM6-PPU 典型应用图

▲注意：三相三线时，电流互感器CT2可以不接（把发电带载配置项“三相三线两表法”使能）。

12.4.2 交流接线（三相四线）

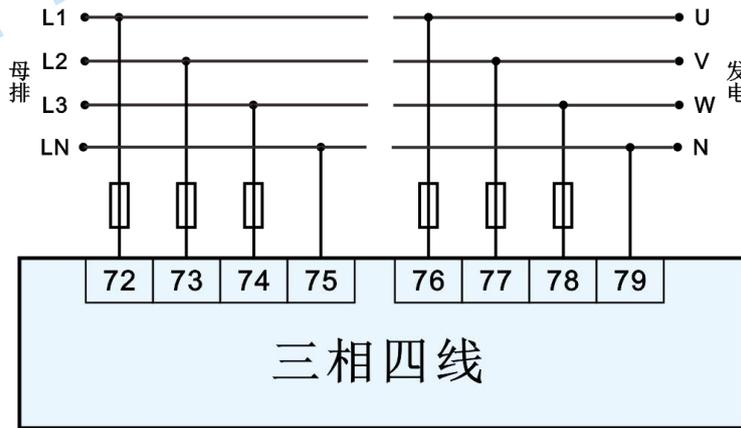


图 8 三相四线接线图

12.4.3 交流接线（单相）

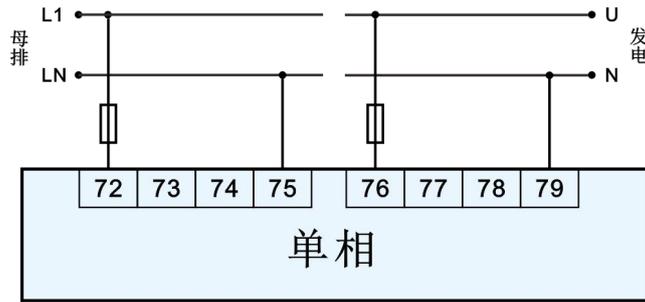


图 9 单相接线图

12.4.4 交流接线（两相三线）

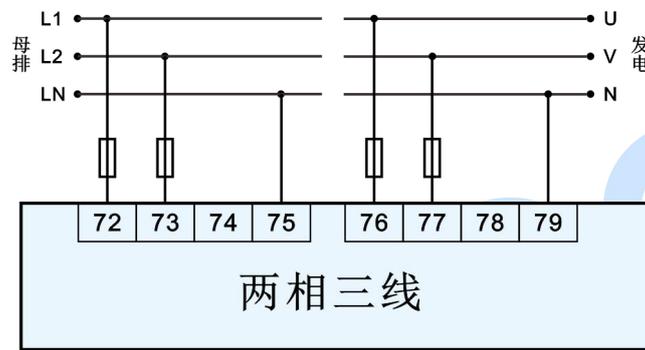


图 10 两相三线接线图

12.4.5 模拟量输入口

HPM6-PPU的AI1和AI2支持(0~1k) Ω 电阻输入、(0~20)mA电流输入和 (0~10)V电压输入，同时控制器为电压输入设备提供10V电源。可以用这两个模拟输入口接入信号模拟调节频率和电压，例如AI1设置为电压型固定有功功率输入，AI2设置为电压型固定无功功率输入，如下表、图所示：

表 24 模拟调频、调压功能说明

| 功能 | 说明 | 外部设定点触发条 | 输入电压 |
|-----|--------|-----------------------------|------------|
| AI1 | 外部频率调节 | 单机运行或 GB 断开 | (0-10)V DC |
| | 外部有功调节 | HPM6-PPU 并联轴带/岸电/母排需要恒功率输出时 | (0-10)V DC |
| AI2 | 外部电压调节 | 单机运行或 GB 断开 | (0-10)V DC |
| | 外部无功调节 | HPM6-PPU 并联轴带/岸电/母排需要恒功率输出时 | (0-10)V DC |

0~10V输入接线示例：

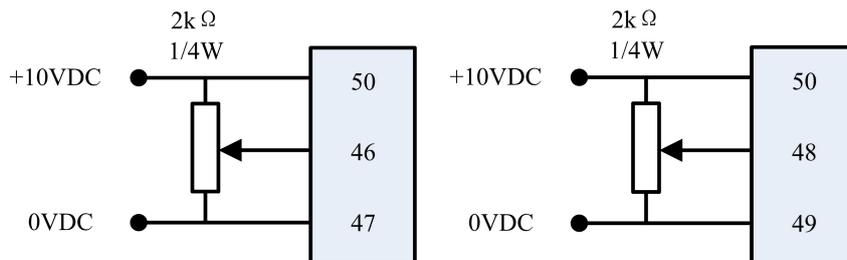


图 11 0~10V 输入接线图

12.4.6 多机网络通信接口

HPM6-PPU各个模块是网络接口来实现数据共享和数据通信，具体连接方式如下：

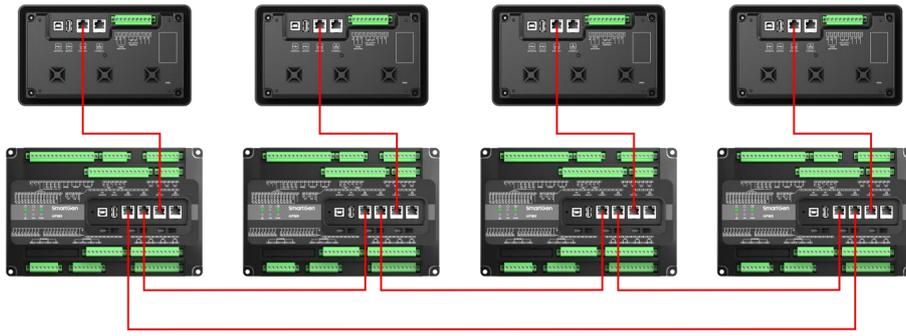


图 12 HPM6-PPU 通信连接图 1

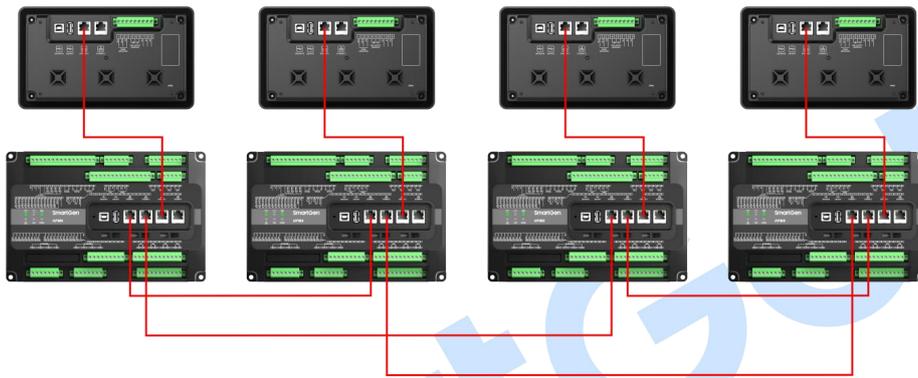


图 13 HPM6-PPU 通信连接图 2

▲注意：网络总线优先使用第1和第2网络端口。

12.4.7 多机应用示意图

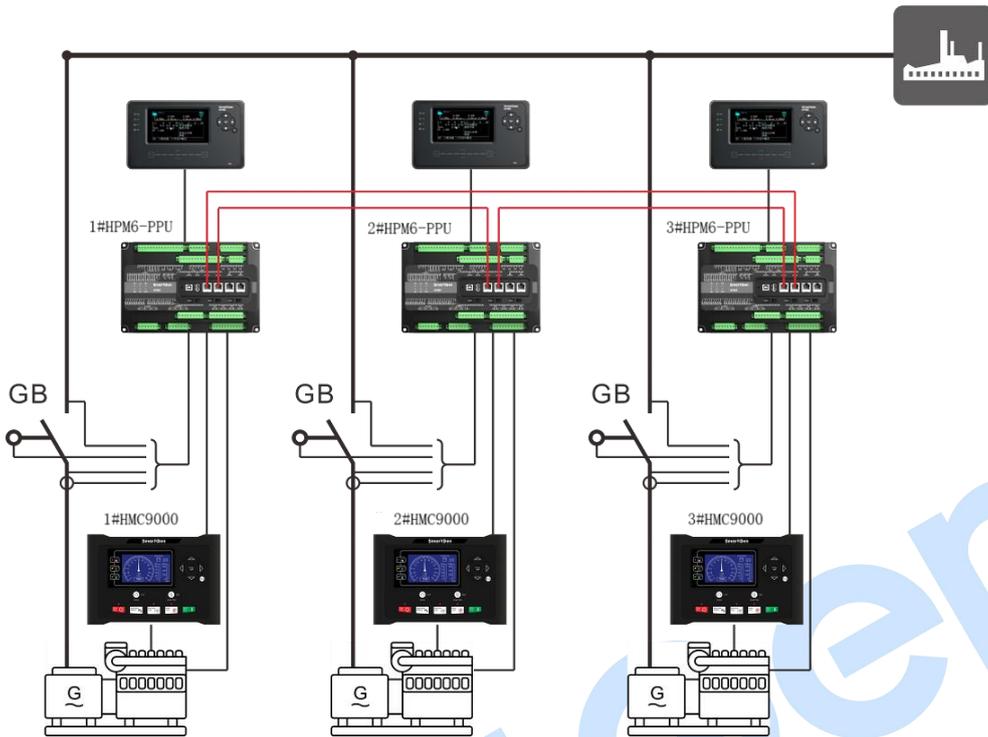


图 14 多机应用示意图

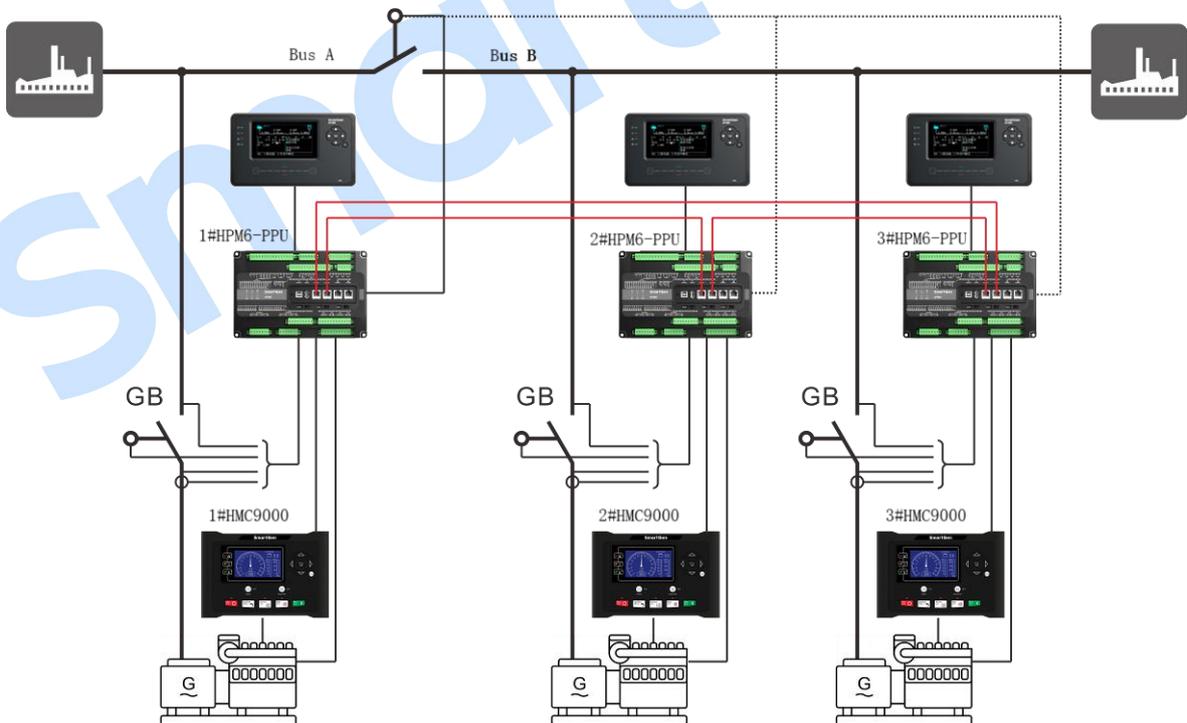


图 15 带母联开关的两段母排多机应用示意图

▲注意：母联开关/隔离开关的开关反馈信号可以接入到任意主控模块上，建议主控模块都接入母联开关反馈信号。

13 功率管理及工作流程图

13.1 说明

HPM6-PPU控制器提供3种功率管理模式分别为负荷均分、固定功率输出和负载接收。

13.2 负荷均分

在半自动模式下负荷均分起作用，负荷分配通过网络总线执行。

均分分为有功均分和无功均分。

- a) 有功均分：通过 GOV 模拟量或继电器输出调节来实现母排上每一台机组的有功功率的实时均分；
- b) 无功均分：通过 AVR 模拟量或继电器输出调节来实现母排上每一台机组的无功功率的实时均分。

13.3 固定功率输出

每台发电机控制单元都可以选择以固定功率模式运行，可以通过开关量输入或者控制器参数设置来实现。

选择在固定功率模式下工作的控制单元会被自动设置为半自动模式。每条独立母排上只允许一台发电机在此模式下工作。

固定功率模式可设置固定输出有功功率值和无功功率值，也可设置功率因数。

当该发电机主开关闭合，发电机功率会增加至设定输出的功率值。

下图为轴发模式的固定功率主发和轴发带载图：

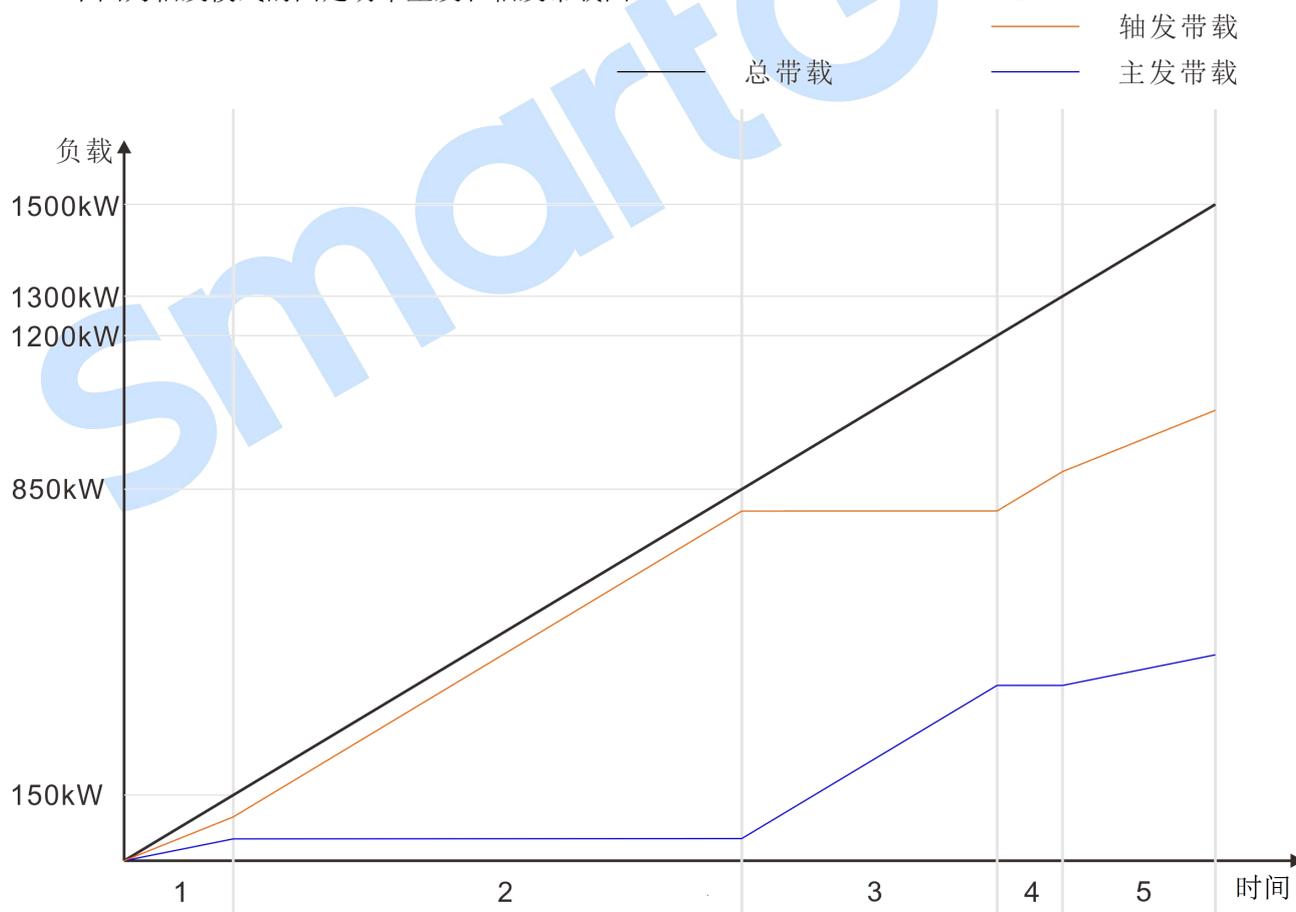


图 16 轴发固定功率负载分配图

假如轴发额定功率为1000kW，主发额定功率为500kW，固定最小带载百分比为10%，固定最大带载百分比为90%，固定输出功率百分比为80%。根据总负载的变化主发和轴发带载有如上图5个区域：

第1区域: (0-150)kW, 轴发和主发均分功率;

第2区域: (150-850)kW, 主发带载50kW(10%), 剩余轴发带载;

第3区域: (850-1200)kW, 轴发带载800kW(80%), 剩余主发带载;

第4区域: (1200-1300)kW, 主发带载400kW(80%), 剩余轴发带载;

第5区域: (1300-1500)kW, 轴发带载900kW(90%)+均分多余功率(总负载-1300kW), 主发带载400kW(80%)+均分多余功率(总负载-1300kW)。

注意: 如果固定最小带载百分比设为0时, 主发只有在轴发带载超过固定功率百分比时才会开机带载。

13.4 负荷接收

当轴带发电机(轴发)或岸电接入系统并准备承担负载时, 控制器会自动开始将当前由柴油发电机组提供的全部负载逐步转移到轴带发电机或岸电上。在此过程中, 控制器确保不会超过预先设定的最大允许负载百分比, 以避免过载。

如果轴带发电机或岸电需要断开连接, 则控制器将逐渐减少轴带发电机或岸电所承载的负载, 并同时增加柴油发电机组的输出, 直到所有负载都被安全地转移到柴油发电机组上。

在整个负荷转移过程中, 控制器通过精确控制各个电源之间的同步以及负载分配, 确保电力供应的连续性和稳定性, 防止出现突然停电的情况。

13.5 同步

本控制器具有动态同步和静态同步两种方式, 默认采用动态同步, 因为它合闸速度较快, 比如0.1Hz的滑动差频, 10秒钟就可以同步一次, 并且合闸后立即分担负载。

动态同步是待同步的发电机组以与母排上的发电机组不同的转速运行。转速差称为: 滑动差频。一般来说, 同步中的机组以正频差运行。这表示待同步发电机比母排上的发电频率高。此目的是为了避免同步合闸后该发电机出现逆功的情况。

同步的目的是为了减少两个旋转系统间的相角差。这里的两个系统是指发电机的三相系统和母排的三相系统。

动态同步需设置同步电压差、同步频率差和同步相位差, 在发电和母排之间检测到这三项参数在设置的范围内时, 同步完成输出合闸信号。

静态同步是待同步的发电机组以与母排上的发电机组相同或极其相近的转速运行, 通过相位同步器调整相位同步, 然后发出合闸开关信号。使用静态同步不推荐采用继电器控制, 因为其响应太慢, 不能很精细的调整。使用静态同步, 因为其频差极小或不存在, 因此对断路器的响应时间不做太高要求。

13.6 重载询问

13.6.1 说明

每个HPM6-PPU控制器能够处理最多四个重载(HC)请求。

如果重载的ID和优先级设置均为128，那么同一个控制器请求响应优先级为HC1>HC2>HC3>HC4，不同控制器的重载请求，控制器的ID决定了本控制器下重载请求响应的优先级，即ID号小的控制器优先响应重载询问请求；

如果重载的ID和优先级不等于128，那么重载的请求响应跟ID和优先级有关，即优先级小的优先响应，优先级相同，ID号小的优先响应；

如果重载的ID号相同且不等于128，则此重载具有冗余特性，即重载请求信号可以接入多个接口，有一个请求或反馈有效就认为有效，重载功率满足后输出重载允许和重载应答信号。

当一个重载向电站发出起动请求，系统将在母排上预留该重载询问功率，如果功率不足起动下一台机组，直到系统预测重载起动后母排上的剩余容量满足要求。

13.6.2 重载请求询问

大负荷设备要起动时需先发送一个重载询问信号。每一路重载请求信号都可以设置一个对应的询问功率值和额定功率值。重载询问信号分为持续信号和脉冲信号两种。如果超过重载请求失败时间，母排依旧没有足够剩余可用功率给重载应答输出，控制器会发出重载请求失败报警。其中如果重载询问信号是脉冲信号，请求失败报警应答后此重载询问功能结束。

13.6.3 重载应答

机组在运行过程中如有重载请求信号，控制器根据请求的重载功率值自动计算现有机组功率是否满足请求功率。如果不满足则起动相应数量的备用机组；如果满足则经过重载稳定延时后发出重载应答信号。重载应答输出延时结束后，如果重载反馈无效，系统只为重载保留重载额定功率，重载反馈有效后控制器将不再保留任何功率。

重载举例（3台100kW机组）：

- 1) 2台100kW机组并联运行带载140kW，母排有剩余功率60kW，重载询问1输入信号有效（该请求功率为70kW）；
- 2) 根据计算现有发电机组容量不足以满足该重载起动，需起动下一台机组；
- 3) 机组开机并联后，母排有剩余功率160kW，控制器发出重载应答信号。

13.6.4 重载允许

机组在运行过程中如有重载询问信号，控制器根据请求的重载功率值自动计算现有机组功率是否满足请求功率，如果不满足则起动相应数量的备用机组，如果满足则经过重载稳定延时后发出重载允许信号，这个信号是可变化的，如果当前母排功率不够，那么重载允许信号就不输出。

13.6.5 重载反馈

重载反馈根据重载类型（固定功率、可变功率）可以分为开关量信号和模拟信号，其中模拟信号可以通过模拟输入或者HMP300通信输入采集。请求的重载正常起动后向控制器发出重载反馈信号。如果是固定功率重载，控制器接收到开关量反馈信号后系统将不再给该重载保留任何功率；如果是可变功率重载，控制器接收到模拟反馈信号 $\geq 2\%$ 重载额定功率或者接入重载运行反馈信号（开关量信号）时，认为该重载已经起动运行，系统为该重载保留重载额定剩余功率（重载额定功率-重载当前使用功率）。

重载应答后，如果超过设定重载反馈失败时间，控制器依旧没有收到重载反馈信号，控制器发出重载反馈失败的报警信号。

开关量反馈如下图所示：

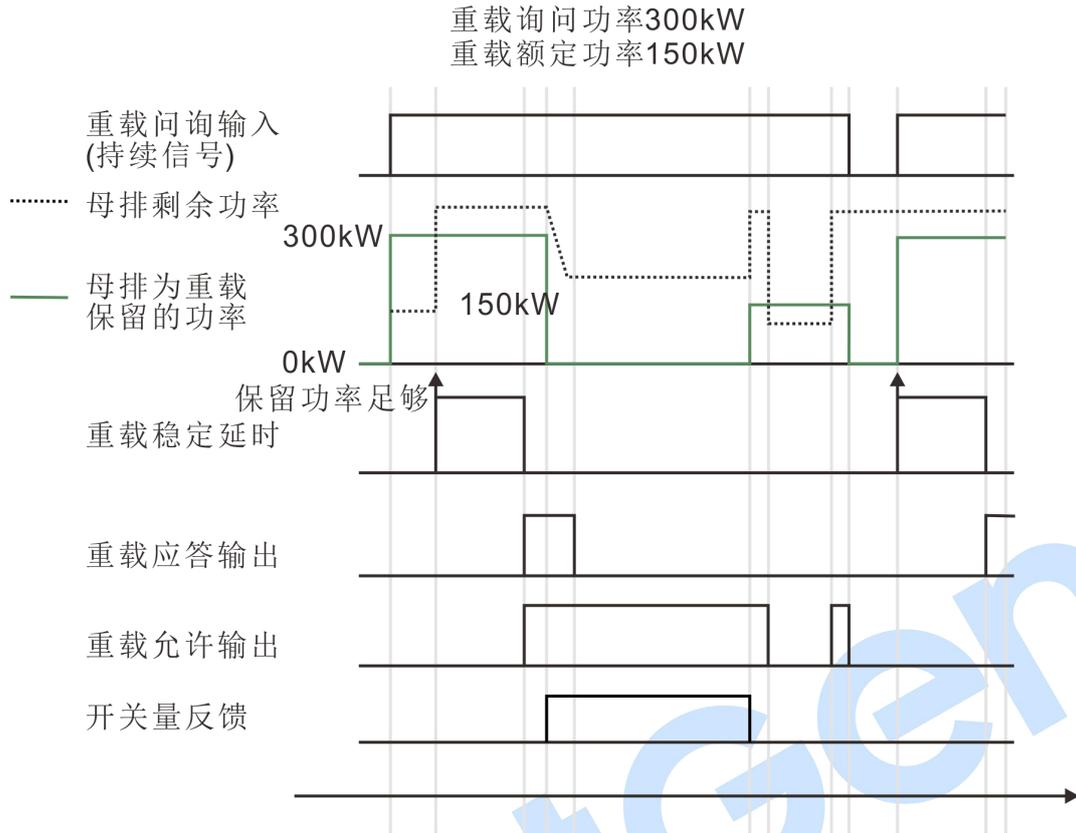


图 17 固定重载时序图 1

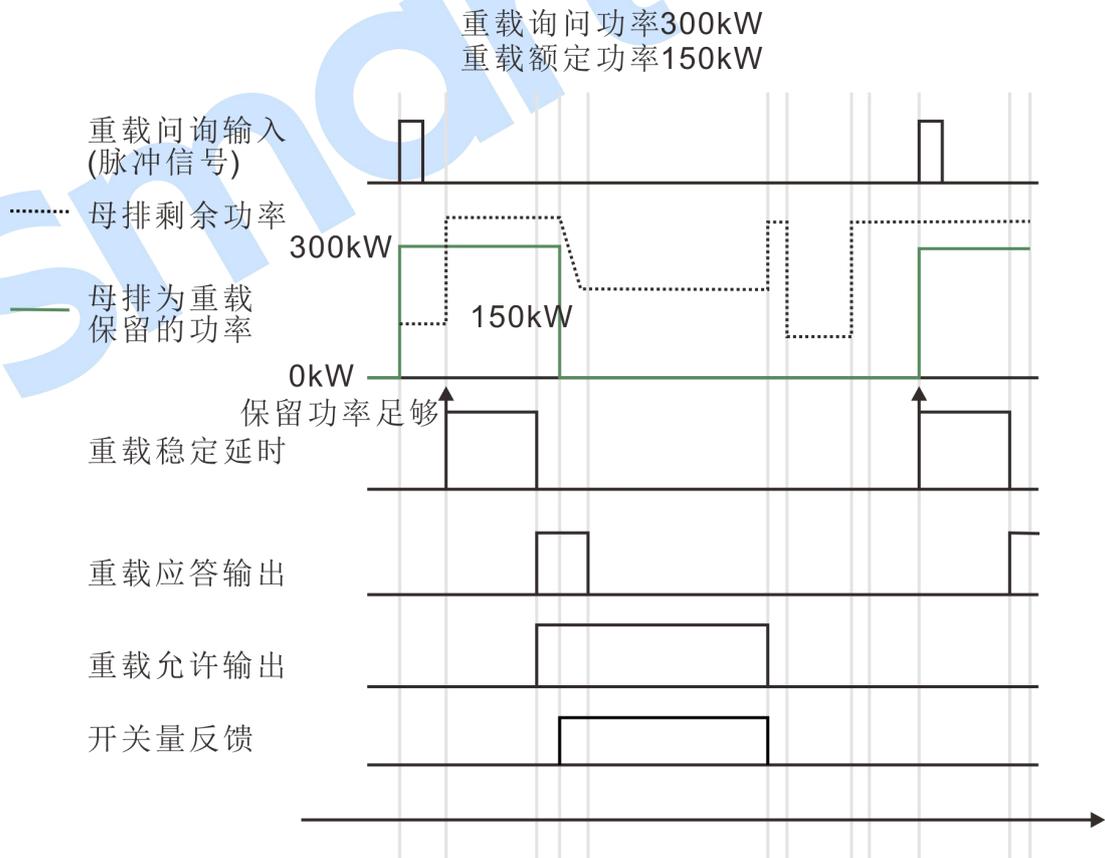


图 18 固定重载时序图 2

固定重载时序图说明：

- a) HC1 重载请求 300kW 功率，HC1 额定功率为 150kW；
- b) 母排为 HC1 保留 300kW 功率；
- c) 母排有足够的冗余功率后，重载稳定延时开始启动；
- d) 重载稳定延时过后，控制器开始输出重载应答信号；
- e) 重载应答输出延时中或延时后，根据重载反馈和重载请求信号的状态不同，母排对于 HC1 重载有不同处理状态；
- f) 如果重载反馈有效，母排不再为 HC1 保留任何功率；
- g) 如果重载反馈无效，重载请求有效时母排只保留 HC1 的额定功率；
- h) 如果重载反馈无效，重载请求无效时母排不再为 HC1 保留任何功率。

模拟量反馈如下图所示：

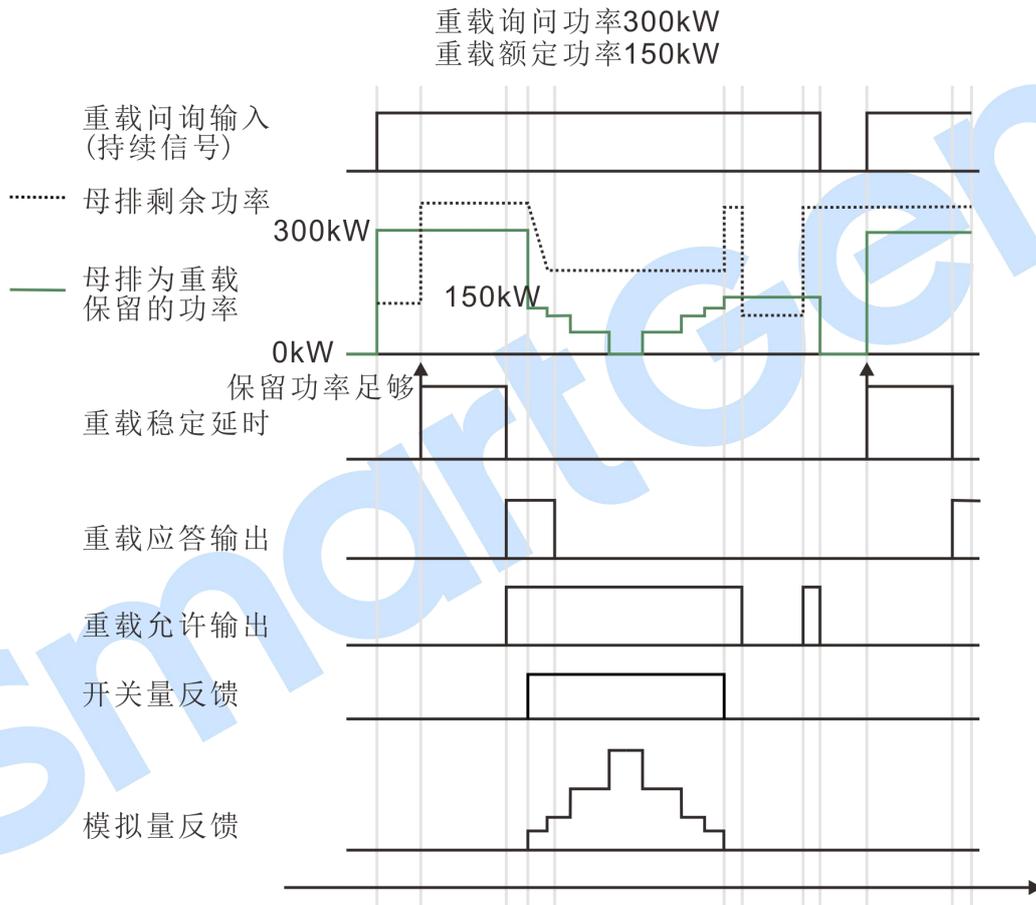


图 19 模拟重载时序图 1

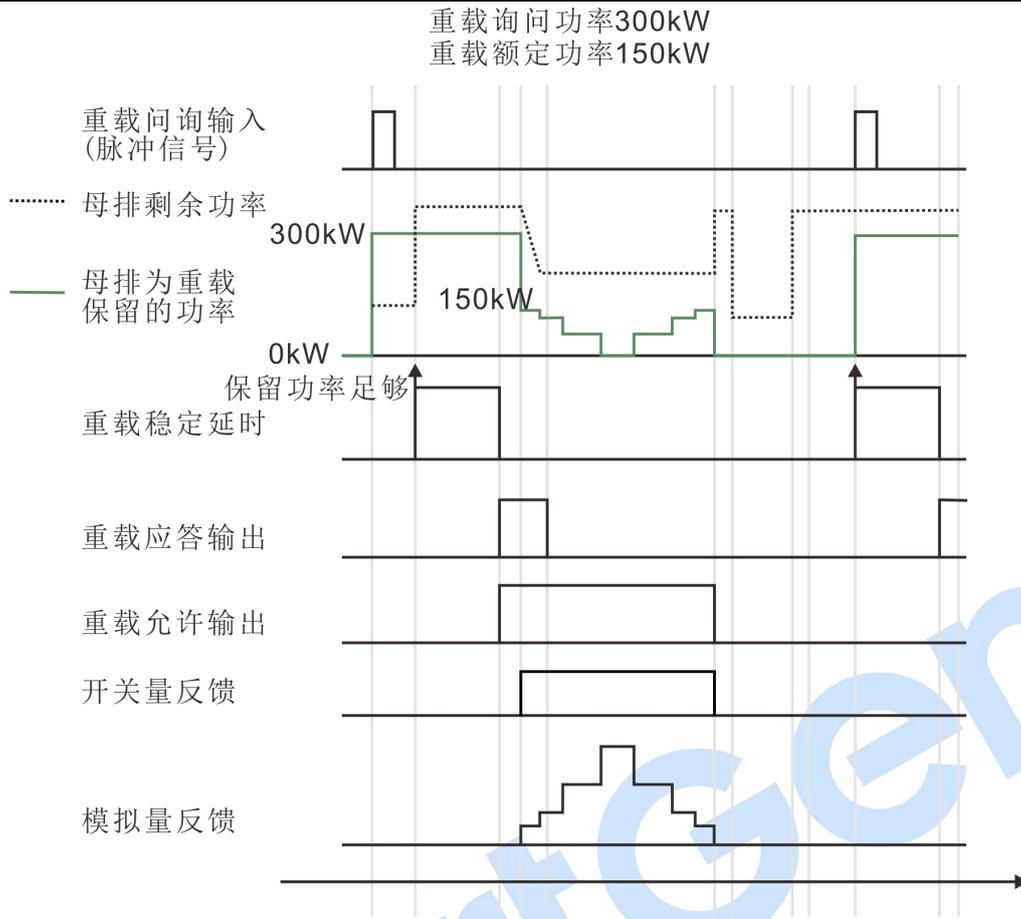


图 20 模拟重载时序图 2

13.7 非重要负载脱扣

控制器检测到发电机过功率、过电流时可脱扣一些非重要负载来实现自我保护的功能，控制器可脱扣3个非重要负载NEL，脱扣优先级为非重要负载1>2>3（NEL 1先脱扣）。当有功功率或电流大于设置的非重要负载脱扣值时，控制器经过延时后脱扣相应的非重要负载，并发出报警信号。非重要负载脱扣需要报警应答后才能重新投入使用。

13.8 系统工作流程图

13.8.1 系统开机工作流程图

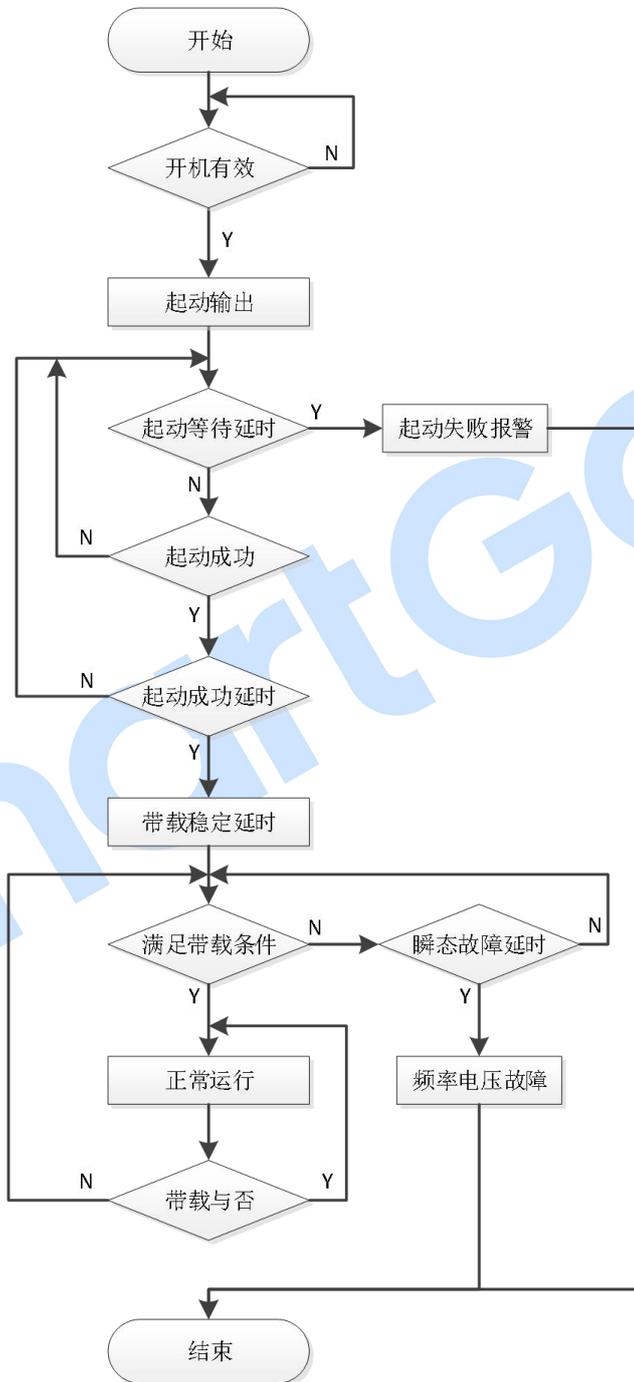


图 21 系统开机工作流程图

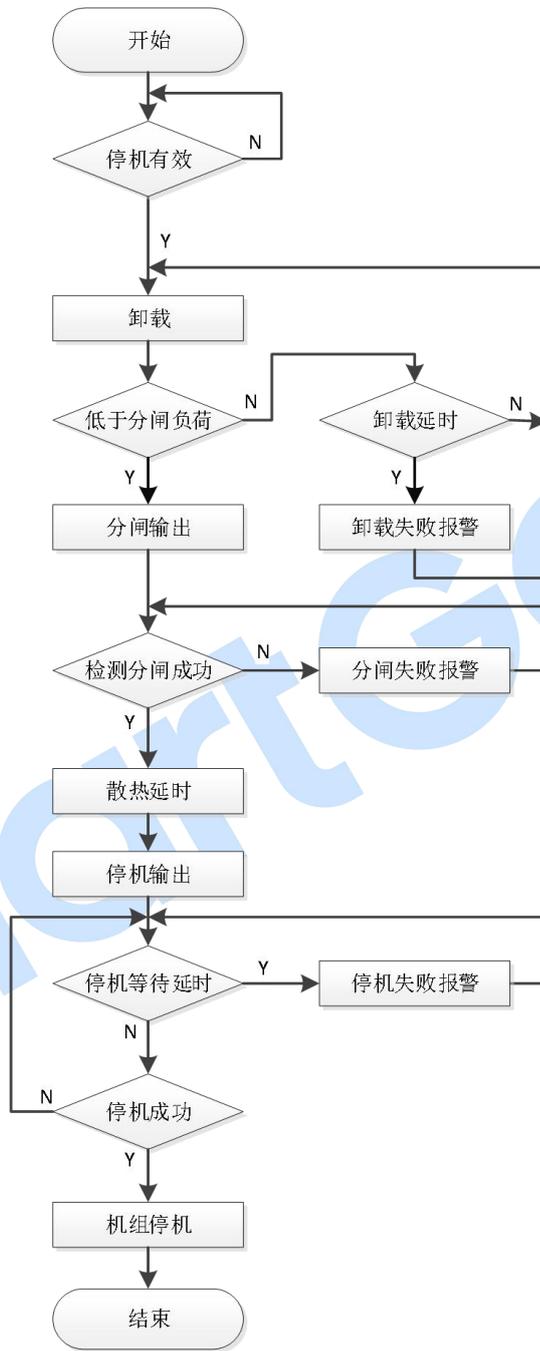


图 22 系统停机工作流程图

13.8.3 系统合闸工作流程图

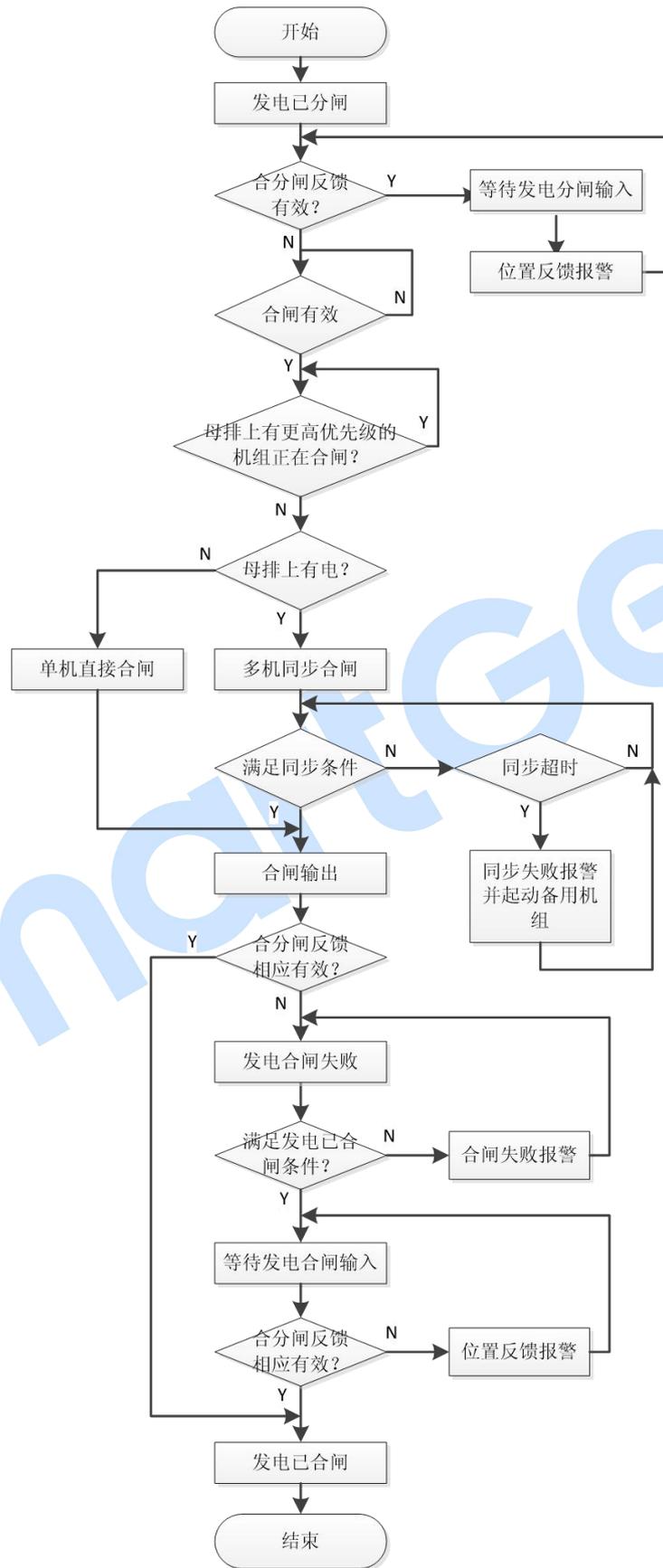


图 23 系统合闸工作流程图

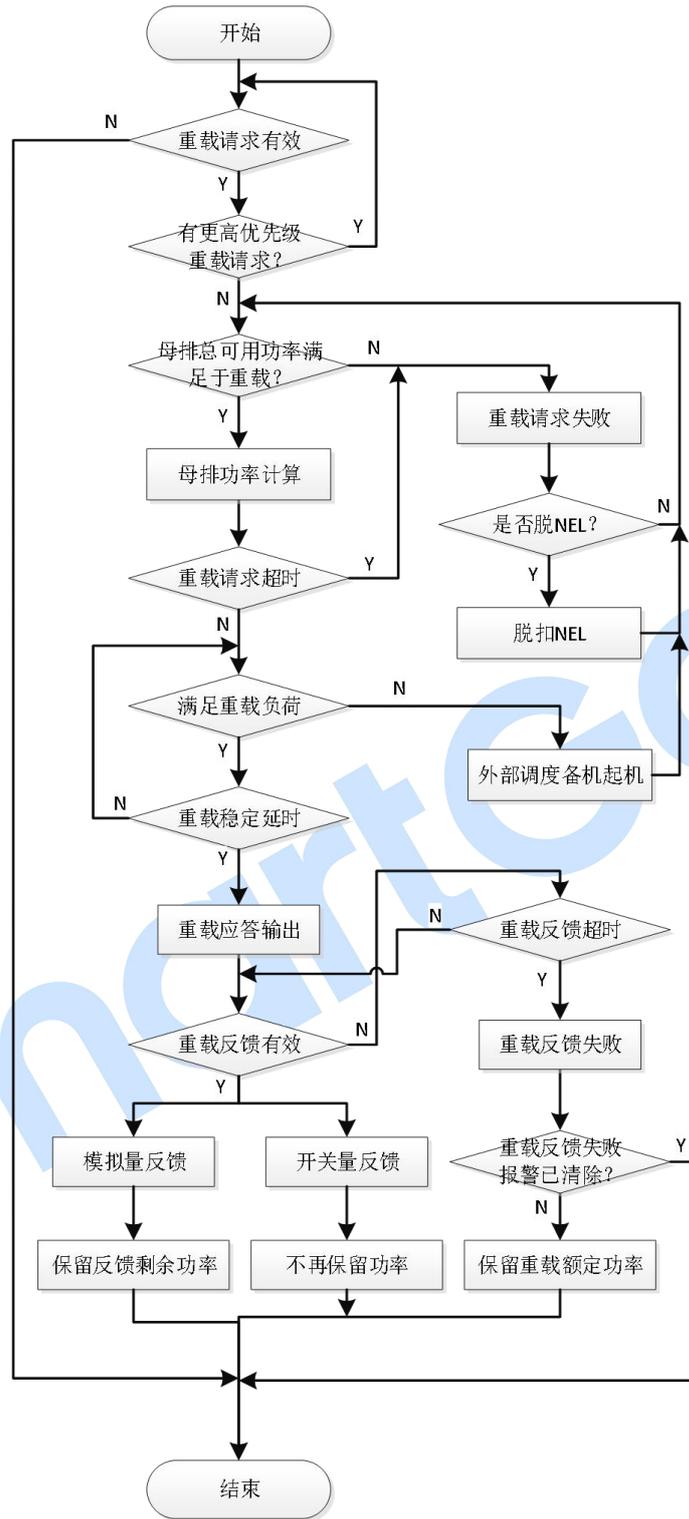


图 25 系统重载有效时工作流程图

14 参数设置一览表

14.1 说明

以下是控制器全部参数，有些是下位机不能配置的，只能通过上位机配置。

14.2 模块设置

表 25 模块设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|------|------------|---------------|------------|--|
| 模块设置 | | | | |
| 1 | 控制器类型 | (0-3) | 0 | 0: 主发模式 1: 轴发模式 2: 岸电模式 3: 母联开关模式 |
| 2 | 模块上电模式 | (0-2) | 0 | 0: 半自动模式; 1: 保留; 2: 手动模式 |
| 3 | 模块语言选择 | (0-2) | 0 | 0: 简体中文; 1: 英语; 2: 其他 |
| 4 | 模块管理员密码设置 | (0-65535) | 00318 | 此密码用于进入参数设置 |
| 5 | 发动机故障动作 | (0-6) | 0: 闭锁 | 发动机故障输入口有效的报警动作类型 |
| 6 | 轴发工作模式 | (0-2) | 0 | 0: 负载接收模式 1: 固定功率模式 2: 负载均分模式 |
| 7 | 自检异常动作 | (0-2) | 1: 强制为手动模式 | 如果控制器自检异常会强制控制器相应动作 0: 不动作 1: 强制为手动模式 2: 强制为半自动模式 |
| 8 | 安全级报警动作使能 | (0-1) | 0: 不使能 | 如果使能此功能, 半自动模式下, 安全跳闸和安全跳闸停机报警会执行相应报警动作 如果不使能此功能, 半自动模式下, 安全跳闸和安全跳闸停机报警只报警不动作 |
| 9 | 安全模式带载使能 | (0-1) | 1: 使能 | 安全模式下机组开机后是否带载 |
| 10 | 停机中开机使能 | (0-1) | 0 | 0: 不使能 |
| 11 | U盘使能 | (0-1) | 0 | 0: 不使能 |
| 12 | U盘数据记录间隔 | (0.1-3600.0)s | 1.0 | 发电机组运行时, U盘记录数据间隔时间 |
| 13 | 报警数据分析记录间隔 | (0.1-60.0)s | 0.1 | 报警数据分析记录间隔时间 |
| 14 | 自检异常选择 | | 0x0b1f | Bit0: 控制器电源 Bit1: 模块总数少 Bit2: MSC 总线丢失 Bit3: MSC 总线异常 Bit4: 机组状态 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|----|----------|--------|---------------|--|---|
| | | | | Bit5: 保留 Bit6: 保留 Bit7: 保留 Bit8: DIN16 通信 Bit9: DOUT16 通信 Bit10: 保留 Bit11: HMP300 通信 Bit12: 保留 Bit13: 保留 Bit14: 保留 Bit15: 保留 | |
| 15 | RS485 通信 | 波特率 | (0-3) | 2 | 0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps |
| 16 | | 停止位 | (0-1) | 0 | 0: 2 位 1: 1 位 |
| 17 | | 模块地址 | (1-254) | 1 | 远程监控时控制器的通信地址 |
| 18 | CAN 通讯速率 | | (0-2) | 1 | 0: 500kbps 1: 250kbps 2: 125kbps |
| 19 | 电源额定电压 | | (10.0-50.0)V | 24.0 | 用于判定电源过压和欠压的基准值 |
| 20 | 电源过压 1 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | 设置值为电源额定电压的百分比，返回值与延时值也可设 |
| 21 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 22 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 23 | | 阈值 | (0-200.0)% | 120.0 | |
| 24 | | 返回值 | (0-200.0)% | 115.0 | |
| 25 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 60.0 | |
| 26 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 27 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | | |
| 28 | 电源过压 2 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 29 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 30 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 31 | | 阈值 | (0-200.0)% | 120.0 | |
| 32 | | 返回值 | (0-200.0)% | 115.0 | |
| 33 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 60.0 | |
| 34 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 35 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | | |
| 36 | 电源欠压 1 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | |
| 37 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 38 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 39 | | 阈值 | (0-200.0)% | 85.0 | |
| 40 | | 返回值 | (0-200.0)% | 90.0 | |
| 41 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 60.0 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|-------------------|---------|---------------|---------|
| 42 | 电源欠压 2 | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 43 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 44 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 45 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 46 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 47 | | 阈值 | (0-200.0)% | 85.0 |
| 48 | | 返回值 | (0-200.0)% | 90.0 |
| 49 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 60.0 |
| 50 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 51 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 52 | 输入扩展模块 1#DIN16 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 53 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 54 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 55 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 56 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 57 | 输入扩展模块 2#DIN16 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 58 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 59 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 60 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 61 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 62 | 输出扩展模块 1#DOU T16 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 63 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 64 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 65 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 66 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 67 | 输出扩展模块 2#DOU T16 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 68 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 69 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 70 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 71 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 72 | 综合电量采集模块 1#HMP300 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 73 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 74 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 75 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 76 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 77 | 综合电量采集模块 2#HMP300 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 78 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 79 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 80 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 81 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 82 | 网络使能 | (0-1) | 1: 使能 | |
| 83 | IP 地址 | (0-255) | 192.168.0.144 | |
| 84 | 子网掩码 | (0-255) | 255.255.255.0 | |
| 85 | 默认网关 | (0-255) | 192.168.0.1 | |

当 HPM6 的输入口不够用时用于扩展外部输入模块 1，如果还不够用时扩展外部输入模块 2

当 HPM6 的输出口不够用时用于扩展外部输出模块 1，如果还不够用时扩展外部输出模块 2

当 HPM6 的重载反馈类型选择选择 HMP300 获得功率信号，可以选择使能扩展模块 HMP300

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|----|--------|---------|-------------|--------------|-------------|
| 86 | DNS 地址 | (0-255) | 192.168.0.1 | | |
| 87 | MAC 地址 | (0-255) | | 每个控制器 MAC 不同 | |
| 88 | 环网断开报警 | 使能 | (0-1) | 1: 使能 | 环网冗余时要使能此选项 |
| 89 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 90 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |

14.3 母排设置

表 26 母排设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|------|---------------------|---------------|--------------------------|--|---|
| 母排设置 | | | | | |
| 1 | 母排额定电压 | (30-30000)V | 400 | 为母排过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 | |
| 2 | 母排额定频率 | (10.0-75.0)Hz | 50.0 | 为母排过频欠频判断提供基准 | |
| 3 | 母排电压互感器 | 使能选择 | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | 0: 不使能 | 可设置电压互感器的初/次级电压 |
| 4 | | 初级电压 | (30-30000)V | 100 | |
| 5 | | 次级电压 | (30-1000)V | 100 | |
| 6 | 频率变化率 (ROCOF) | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | 控制器检测到母排的频率变化率 (ROCOF) 大于设定的频率变化率阈值时，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示报警信息 |
| 7 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 8 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 9 | | 阈值 | (0-10.00)Hz/s | 0.20 | |
| 10 | | 返回值 | (0-10.00)Hz/s | 0.15 | |
| 11 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 0.1 | |
| 12 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 13 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 | |
| 14 | 矢量漂移 (VECTOR SHIFT) | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | 控制器检测到母排的电压波形相角变化值 (VECTOR SHIFT) 大于设定的报警阈值时，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示报警信息 |
| 15 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 16 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 17 | | 阈值 | (0-60.0)° | 6.0 | |
| 18 | | 返回值 | (0-60.0)° | 5.0 | |
| 19 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 0.1 | |
| 20 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 21 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 | |
| 22 | 母排过压 1 设置 | 使能选择 | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | 1: 使能 | 设置值为母排额定电压的百分比，返回值与延时值也可设 |
| 23 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|------|--|---------|----|
| | | 0: 不使能 1: 使能 | | |
| 24 | 报警自锁 | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | 0: 不使能 | |
| 25 | 阈值 | (0-200.0)% | 110.0 | |
| 26 | 返回值 | (0-200.0)% | 109.0 | |
| 27 | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 | |
| 28 | 报警类型 | (0-6) 0: 闭锁 1: 警告 2: 跳闸 3: 跳闸停机 4: 安全跳闸 5: 安全跳闸停机 6: 指示 | 1: 警告 | |
| 29 | 有效范围 | (0-20) 0: 一直有效 1: 无效 2: 发电合闸前 3: 发电合闸后 4: 母排有发电合闸时有效 5: 母排无发电合闸时有效 6: 发电正常时有效 7: 其它发电合闸后有效 8: 开机后延时有效 9: 发电合闸后延时有效 10: 发电合闸前延时有效 11: 发电带载正常后有效 12: 母排有发电合闸时延时有效 13: 母排无发电合闸时延时有效 14: 发电正常时延时有效 15: 其他发电合闸后延时有效 | 0: 一直有效 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|--------------|---|---------------|---------------|
| | | 16: 发电带载正常后延时有效 17: 母排有电时延时有效 18-20: 保留 | | |
| 30 | 母排过压 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 31 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 32 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 33 | | 阈值 | (0-200.0)% | 120.0 |
| 34 | | 返回值 | (0-200.0)% | 119.0 |
| 35 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 3.0 |
| 36 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 37 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 38 | 母排过压 3 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 39 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 40 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 41 | | 阈值 | (0-200.0)% | 130.0 |
| 42 | | 返回值 | (0-200.0)% | 129.0 |
| 43 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 1.0 |
| 44 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 45 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 46 | 母排欠压 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 47 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 48 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 49 | | 阈值 | (0-200.0)% | 95.0 |
| 50 | | 返回值 | (0-200.0)% | 96.0 |
| 51 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 52 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 53 | | 有效范围 | (0-20) | 4: 母排有发电合闸时有效 |
| 54 | 母排欠压 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 55 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 56 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 57 | | 阈值 | (0-200.0)% | 80.0 |
| 58 | | 返回值 | (0-200.0)% | 81.0 |
| 59 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 3.0 |
| 60 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 61 | | 有效范围 | (0-20) | 4: 母排有发电合闸时有效 |
| 62 | 母排欠压 3 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 63 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 64 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 65 | | 阈值 | (0-200.0)% | 70.0 |
| 66 | | 返回值 | (0-200.0)% | 71.0 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|--------------|------|---------------|---------------|
| 67 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 2.0 |
| 68 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 69 | | 有效范围 | (0-20) | 4: 母排有发电合闸时有效 |
| 70 | 母排过频 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 71 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 72 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 73 | | 阈值 | (0-200.0)% | 105.0 |
| 74 | | 返回值 | (0-200.0)% | 104.0 |
| 75 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 76 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 77 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 78 | 母排过频 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 79 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 80 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 81 | | 阈值 | (0-200.0)% | 110.0 |
| 82 | | 返回值 | (0-200.0)% | 109.0 |
| 83 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 8.0 |
| 84 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 85 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 86 | 母排过频 3 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 87 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 88 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 89 | | 阈值 | (0-200.0)% | 120.0 |
| 90 | | 返回值 | (0-200.0)% | 119.0 |
| 91 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 6.0 |
| 92 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 93 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 94 | 母排欠频 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 95 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 96 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 97 | | 阈值 | (0-200.0)% | 96.0 |
| 98 | | 返回值 | (0-200.0)% | 97.0 |
| 99 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 100 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 101 | | 有效范围 | (0-20) | 4: 母排有发电合闸时有效 |
| 102 | 母排欠频 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 103 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 104 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 105 | | 阈值 | (0-200.0)% | 93.0 |
| 106 | | 返回值 | (0-200.0)% | 94.0 |
| 107 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 |
| 108 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |

设置值为母排额定频率的百分比，返回值与延时值可根据实际情况设定

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|------|---------------|---------------|----|
| 109 | 有效范围 | (0-20) | 4: 母排有发电合闸时有效 | |
| 110 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 111 | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 112 | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 113 | 阈值 | (0-200.0)% | 92.0 | |
| 114 | 返回值 | (0-200.0)% | 93.0 | |
| 115 | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 8.0 | |
| 116 | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 | |
| 117 | 有效范围 | (0-20) | 4: 母排有发电合闸时有效 | |

SmartGen

14.4 发电设置

表 27 发电设置参数表

| 序号 | 项目 | | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|------|---------|------|--------------------------|--------------|---|
| 发电设置 | | | | | |
| 1 | 交流供电系统 | | (0-3) | 1: 三相三线 3P3W | 0: 三相四线 3P4W; 1: 三相三线 3P3W; 2: 两相三线 2P3W; 3: 单相 1P2W。 |
| 2 | 发电额定电压 | | (30-30000)V | 400 | 为发电过压、欠压以及带载电压判断提供基准。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 | 最小带载电压 | | (0-200.0)% | 95.0 | 设置值为发电额定电压的百分比, 控制器在准备带载稳定时段检测, 当发电电压在最小和最大带载电压之间时进入正常运行时段。 |
| 4 | 最大带载电压 | | (0-200.0)% | 105.0 | |
| 5 | 起动成功电压 | | (0-200.0)% | 80.0 | 系统判断发电机组电压是否满足起动成功条件的依据。 |
| 6 | 发电额定频率 | | (10.0-75.0)Hz | 50.0 | 为过频、欠频以及带载频率判断提供基准。 |
| 7 | 最小带载频率 | | (0-200.0)% | 94.0 | 设置值为发电额定频率的百分比, 控制器在准备带载稳定时段检测, 当发电频率在最小和最大带载频率时进入正常运行时段。 |
| 8 | 最大带载频率 | | (0-200.0)% | 101.0 | |
| 9 | 起动成功频率 | | (0-200.0)% | 85 | 系统判断发电机组频率是否满足起动成功条件的依据。 |
| 10 | 相序选择 | | (0-1) | 0 | 0: L1-L2-L3; 1: L1-L3-L2。 |
| 11 | 谐波显示 | | (0-1) | 0: 不使能 | 0: 不使能; 1: 使能。 |
| 12 | 发电电压互感器 | 使能选择 | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | 0: 不使能 | 可设置电压互感器的初/次级电压。 |
| 13 | | 初级电压 | (30-30000)V | 100 | |
| 14 | | 次级电压 | (30-1000)V | 100 | |
| 15 | 缺相设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | |
| 16 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 17 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|-------------------------|------|---------------|------------|
| 18 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 19 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 20 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 |
| 21 | 逆相序设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 22 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 23 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 24 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 25 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 26 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 |
| 27 | 矢量漂移1 (VECTOR SHIFT) | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 28 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 29 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 30 | | 阈值 | (0-60.0)° | 6.0 |
| 31 | | 返回值 | (0-60.0)° | 5.0 |
| 32 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 0.1 |
| 33 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 34 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 |
| 35 | 矢量漂移2 (VECTOR SHIFT) | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 36 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 37 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 38 | | 阈值 | (0-60.0)° | 6.0 |
| 39 | | 返回值 | (0-60.0)° | 5.0 |
| 40 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 0.1 |
| 41 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 42 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 |
| 43 | 电压总谐波失真1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 44 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 45 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 46 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 47 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 48 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 49 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 50 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 |
| 51 | 电压总谐波失真2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 52 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 53 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 54 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 55 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 56 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 57 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 58 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 |
| 59 | 电压单次谐波失真 1设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 60 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 61 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |

控制器检测到发电的电压波形相角变化值 (VECTOR SHIFT) 大于设定的报警阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息。

控制器检测到电压总谐波失真百分比大于设定的报警阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息。

控制器检测到电压任意一相任意次谐波失真百分比大于设定的报警阈值时, 控制器

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|----|-------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 62 | 电压单次谐波失真2设置 | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 | 发出报警信号,同时 LCD 屏幕上显示报警信息。 |
| 63 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 | |
| 64 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 | |
| 65 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 66 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 | |
| 67 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 68 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 69 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 70 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 | |
| 71 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 | |
| 72 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 | |
| 73 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 74 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 | |
| 75 | | 发电过压1设置 | 使能选择 | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | |
| 76 | 自动应答 | | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | 0: 不使能 | |
| 77 | 报警自锁 | | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | 0: 不使能 | |
| 78 | 阈值 | | (0-200.0)% | 105.0 | |
| 79 | 返回值 | | (0-200.0)% | 104.0 | |
| 80 | 延时值 | | (0.1-3600.0)s | 5.0 | |
| 81 | 报警类型 | (0-6) 0: 闭锁 1: 警告 2: 跳闸 3: 跳闸停机 4: 安全跳闸 5: 安全跳闸停机 6: 指示 | 1: 警告 | | |
| 82 | 有效范围 | (0-20) 0: 一直有效 1: 无效 2: 发电合闸前 3: 发电合闸后 4: 母排有发电合闸时有效 5: 母排无发电合闸时有效 6: 发电正常时有效 | 0: 一直有效 | | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|--------------|---|---------------|--------|
| | | 7: 其它发电合闸后有效 8: 开机后延时有效 9: 发电合闸后延时有效 10: 发电合闸前延时有效 11: 发电带载正常后有效 12: 母排有发电合闸时延时有效 13: 母排无发电合闸时延时有效 14: 发电正常时延时有效 15: 其他发电合闸后延时有效 16: 发电带载正常后延时有效 17: 母排有电时延时有效 18-20: 保留 | | |
| 83 | 发电过压 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 84 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 85 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 86 | | 阈值 | (0-200.0)% | 115.0 |
| 87 | | 返回值 | (0-200.0)% | 114.0 |
| 88 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 1.0 |
| 89 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 90 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |
| 91 | 发电过压 3 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 92 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 93 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 94 | | 阈值 | (0-200.0)% | 120.0 |
| 95 | | 返回值 | (0-200.0)% | 119.0 |
| 96 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 1.0 |
| 97 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 98 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |
| 99 | 发电欠压 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 100 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 101 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 102 | | 阈值 | (0-200.0)% | 95.0 |
| 103 | | 返回值 | (0-200.0)% | 96.0 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|----------------|-------|---------------|----------|
| 104 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 105 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 106 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 107 | 发电欠压 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 108 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 109 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 110 | | 阈值 | (0-200.0)% | 80.0 |
| 111 | | 返回值 | (0-200.0)% | 81.0 |
| 112 | 发电欠压 3 设置 | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 3.0 |
| 113 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 114 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 115 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 116 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 117 | 发电欠压 3 设置 | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 118 | | 阈值 | (0-200.0)% | 70.0 |
| 119 | | 返回值 | (0-200.0)% | 71.0 |
| 120 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 1.0 |
| 121 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 122 | 电压不平 衡 1 设置 | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 123 | | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 124 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 125 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 126 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 127 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 128 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 129 | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 130 | 电压不平 衡 2 设置 | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 131 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 132 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 133 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 134 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 135 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 136 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 137 | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 138 | 发电过频 1 设置 | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 139 | | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 140 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 141 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 142 | | 阈值 | (0-200.0)% | 105.0 |
| 143 | | 返回值 | (0-200.0)% | 104.0 |
| 144 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 145 | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 146 | 发电过频 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 147 | | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |

控制器检测到电压不平衡百分比大于设定值时，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示报警信息。

设置值为发电额定频率的百分比，返回值与延时值可根据实际情况设定。

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|-----|-----------------|--------|---------------|---------------|-------|
| 148 | 2 设置 | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 149 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 150 | | 阈值 | (0-200.0)% | 107.0 | |
| 151 | | 返回值 | (0-200.0)% | 106.0 | |
| 152 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 3.0 | |
| 153 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 | |
| 154 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |
| 155 | 发电过频 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 156 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 157 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 158 | | 阈值 | (0-200.0)% | 110.0 | |
| 159 | | 3 设置 | 返回值 | (0-200.0)% | 109.0 |
| 160 | | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 1.0 |
| 161 | | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 162 | 有效范围 | | (0-20) | 0: 一直有效 | |
| 163 | 发电欠频 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | |
| 164 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 165 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 166 | | 阈值 | (0-200.0)% | 95.0 | |
| 167 | | 1 设置 | 返回值 | (0-200.0)% | 96.0 |
| 168 | | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 169 | | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 170 | 有效范围 | | (0-20) | 3: 发电合闸后 | |
| 171 | 发电欠频 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | |
| 172 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 173 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 174 | | 2 设置 | 阈值 | (0-200.0)% | 93.0 |
| 175 | | | 返回值 | (0-200.0)% | 94.0 |
| 176 | | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 3.0 |
| 177 | | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 178 | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 | | |
| 179 | 发电欠频 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 180 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 181 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 182 | | 阈值 | (0-200.0)% | 90.0 | |
| 183 | | 3 设置 | 返回值 | (0-200.0)% | 91.0 |
| 184 | | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 1.0 |
| 185 | | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 186 | 有效范围 | | (0-20) | 3: 发电合闸后 | |
| 187 | 频率变化率 1 (ROCOF) | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 188 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 189 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 190 | | 阈值 | (0-10.00)Hz/s | 0.20 | |
| 191 | | 返回值 | (0-10.00)Hz/s | 0.19 | |

SmartGen

控制器检测到发电的频率变化率(ROCOF)大于设定的频率变化率阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息。

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|-----------------|--------|---------------|------------|
| 192 | 频率变化率 2 (ROCOF) | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 0.1 |
| 193 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 194 | | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 |
| 195 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 196 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 197 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 198 | | 阈值 | (0-10.00)Hz/s | 0.20 |
| 199 | | 返回值 | (0-10.00)Hz/s | 0.19 |
| 200 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 0.1 |
| 201 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 202 | 有效范围 | (0-20) | 6: 发电正常时有效 | |

14.5 发电负载设置

表 28 发电负载设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|--------|-------------|----------------|------------|-----------------------|
| 发电负载设置 | | | | |
| 1 | 电流互感器变比 | (5-6000)/5 | 500/5 | 外接的发电电流互感器的变比 |
| 2 | 满载额定电流 | (5-6000)A | 500 | 指发电机组的额定电流 |
| 3 | 额定有功功率 | (5-20000)kW | 276 | 指发电机组的额定有功功率 |
| 4 | 额定无功功率 | (5-20000)kvar | 210 | 指发电机组的额定无功功率 |
| 5 | 接地电流互感器变比 | (5-6000)/5 | 500 | 外接的接地电流互感器的变比 |
| 6 | 带载斜率 | (0.1-100.0)%/s | 3.0 | 单位时间内发电机组加载百分比 |
| 7 | 带载斜率延时点 | (0.1-40.0)% | 10.0 | 发电机组加载时停一停的加载点 |
| 8 | 带载斜率延时值 | (0-30)s | 0 | 发电机组加载时停一停时的停止加载时间 |
| 9 | 降功率设置 | (0-100)% | 70 | 当降功率输入口有效时, 机组降功率的设置值 |
| 10 | 卸载斜率 | (0.1-100.0)%/s | 3.0 | 单位时间内发电机组的卸载百分比 |
| 11 | 卸载斜率延时点 | (0.1-40.0)% | 10.0 | 发电机组卸载时停一停时的停止卸载点 |
| 12 | 卸载斜率延时值 | (0-30)s | 0 | 发电机组卸载时停一停时的停止卸载时间 |
| 13 | 加载起始偏移点 | (0-100.0)% | 5.0 | 机组合闸后, 软加载的起始偏移点 |
| 14 | 卸载起始偏移点 | (0-100.0)% | 5.0 | 机组分闸前, 软卸载的起始偏移点 |
| 15 | 三相三线两表法使能 | (0-1) | 0 | 使能时, B 相电流不需要接入 |
| 16 | 卸载失败分闸 | 使能 | (0-1) | 1: 使能 |
| 17 | | 阈值 | (0-100.0)% | 10.0 |
| 18 | | 延时 | (0-3600)s | 180 |
| 19 | 接地故障 1 报警设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 20 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 21 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 22 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|----------------------------|------|---------------|----------|
| 23 | | 返回值 | (0-200.0)% | 19.0 |
| 24 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 |
| 25 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 26 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 27 | 接地故障 2 报警设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 28 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 29 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 30 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 |
| 31 | | 返回值 | (0-200.0)% | 19.0 |
| 32 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 |
| 33 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 34 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 35 | 电 流 总 谐 波 失 真 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 36 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 37 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 38 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 39 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 40 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 41 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 42 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 43 | 电 流 总 谐 波 失 真 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 44 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 45 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 46 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 47 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 48 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 49 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 50 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 51 | 电 流 单 次 谐 波 失 真 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 52 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 53 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 54 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 55 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 56 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 57 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 58 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 59 | 电 流 单 次 谐 波 失 真 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 60 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 61 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 62 | | 阈值 | (0-200.0)% | 10.0 |
| 63 | | 返回值 | (0-200.0)% | 5.0 |
| 64 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 65 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 66 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |

控制器检测到电流总谐波失真度百分比大于设定的报警阈值时，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示报警信息

控制器检测到电流任意一相任意次谐波失真度百分比大于设定的报警阈值时，控制器发出报警信号，同时 LCD 屏幕上显示报警信息

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|-----------|---|--|--------|
| 67 | 发电电流 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 68 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 69 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 70 | | 阈值 | (0-200.0)% | 100.0 |
| 71 | | 返回值 | (0-200.0)% | 99.0 |
| 72 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 20.0 |
| 73 | | 报警类型 | (0-6) 0: 闭锁 1: 警告 2: 跳闸 3: 跳闸停机 4: 安全跳闸 5: 安全跳闸停机 6: 指示 | 1: 警告 |
| 74 | 有效范围 | (0-20) 0: 一直有效 1: 无效 2: 发电合闸前 3: 发电合闸后 4: 母排有发电合闸时有效 5: 母排无发电合闸时有效 6: 发电正常时有效 7: 其它发电合闸后有效 8: 开机后延时有效 9: 发电合闸后延时有效 10: 发电合闸前延时有效 11: 发电带载正常后有效 12: 母排有发电合闸时延时有效 13: 母排无发电合闸时延时有效 14: 发电正常时延时有效 15: 其它发电合闸后延时有效 16: 发电带载正常后延时有效 | 0: 一直有效 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|--------------|--------------------------------|---------------|---------|
| | | 17: 母排有电时 延时有效 18-20: 保留 | | |
| 75 | 发电电流 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 76 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 77 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 78 | | 阈值 | (0-200.0)% | 110.0 |
| 79 | | 返回值 | (0-200.0)% | 109.0 |
| 80 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 60.0 |
| 81 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 82 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 83 | 发电电流 3 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 84 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 85 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 86 | | 阈值 | (0-200.0)% | 130.0 |
| 87 | | 返回值 | (0-200.0)% | 129.0 |
| 88 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 30.0 |
| 89 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 90 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 91 | 发电电流 4 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 92 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 93 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 94 | | 阈值 | (0-200.0)% | 150.0 |
| 95 | | 返回值 | (0-200.0)% | 149.0 |
| 96 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 |
| 97 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 98 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 99 | 发电电流 5 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 100 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 101 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 102 | | 阈值 | (0-200.0)% | 120.0 |
| 103 | | 返回值 | (0-200.0)% | 119.0 |
| 104 | | 延时倍率 | (0.1-36.0) | 12.0 |
| 105 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 106 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 107 | 发电电流 6 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 108 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 109 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 110 | | 阈值 | (0-200.0)% | 140.0 |
| 111 | | 返回值 | (0-200.0)% | 139.0 |
| 112 | | 延时倍率 | (0.1-36.0) | 36.0 |
| 113 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 114 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 115 | 不平衡电 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |

反时限过流，过流越大时间越短，
计算公式为：

$$T = t / ((IA/IT) - 1)^2$$
 T: 过载电流延时值（秒）
 t: 定时乘法器倍率
 IA: 当前负载最大电流(L1/L2/L3)
 IT: 过载电流设置值
 例：
 t = 36.0
 IA = 550A
 IT = 500A
 则 T = 3600 秒（1 小时）

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|----------------|------------|---------------|----------|
| 116 | 流 1 设置 | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 117 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 118 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 |
| 119 | | 返回值 | (0-200.0)% | 19.0 |
| 120 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 121 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 122 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 |
| 123 | 不平衡电 流 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 124 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 125 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 126 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 |
| 127 | | 返回值 | (0-200.0)% | 19.0 |
| 128 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 129 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 130 | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 | |
| 131 | 过 功 率 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 132 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 133 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 134 | | 阈值 | (0-200.0)% | 120.0 |
| 135 | | 返回值 | (0-200.0)% | 119.0 |
| 136 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 |
| 137 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 138 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |
| 139 | 过 功 率 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 140 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 141 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 142 | | 阈值 | (0-200.0)% | 130.0 |
| 143 | | 返回值 | (0-200.0)% | 129.0 |
| 144 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 145 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 146 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |
| 147 | 逆 功 率 1 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 148 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 149 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 150 | | 阈值 | (0-200.0)% | 8.0 |
| 151 | | 返回值 | (0-200.0)% | 7.0 |
| 152 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 153 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 154 | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |
| 155 | 逆 功 率 2 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 156 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 157 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 158 | | 阈值 | (0-200.0)% | 15.0 |
| 159 | 返回值 | (0-200.0)% | 14.0 | |

不参与计算
控制器检测到不平衡电流大于设定的报警阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息

控制器检测到过功率值大于设定的报警阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息

控制器检测到逆功率值大于设定的报警阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|----------------------|------|---------------|---------------------|
| 160 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 2.0 |
| 161 | | 报警类型 | (0-6) | 2: 跳闸 |
| 162 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 163 | 功率因数 低 1 报警 设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 164 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 165 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 166 | | 阈值 | (0-1.00) | 0.70 |
| 167 | | 返回值 | (0-1.00) | 0.75 |
| 168 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 169 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 170 | | 有效范围 | (0-20) | 16: 发电带载 正常后延时有效 |
| 171 | 功率因数 低 2 报警 设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 172 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 173 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 174 | | 阈值 | (0-1.00) | 0.70 |
| 175 | | 返回值 | (0-1.00) | 0.75 |
| 176 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 177 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 178 | | 有效范围 | (0-20) | 16: 发电带载 正常后延时有效 |
| 179 | 失磁 1 报 警设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 180 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 181 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 182 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 |
| 183 | | 返回值 | (0-200.0)% | 19.0 |
| 184 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 |
| 185 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 186 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 187 | 失磁 2 报 警设置 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 188 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 189 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 190 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 |
| 191 | | 返回值 | (0-200.0)% | 19.0 |
| 192 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 |
| 193 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 |
| 194 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 195 | 有功分配不 平衡 1 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 196 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 197 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 198 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 |
| 199 | | 返回值 | (0-200.0)% | 18.0 |

控制器检测到功率因数小于设定的报警阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息

控制器检测到无功功率的绝对值大于设定的报警阈值时, 控制器发出报警信号, 同时 LCD 屏幕上显示报警信息

当有功分配不平衡百分比大于设置值时动作

| 序号 | 项目 | | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|-----|------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
| 200 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 60.0 | | |
| 201 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | | |
| 202 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 | | |
| 203 | 有功分配不平衡 2 | 使能选择 | (0-1) 0: 不使能 1: 使能 | 0: 不使能 | | |
| 204 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 205 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 206 | | 报警自锁 | (0-1) | 20.0 | | |
| 207 | | 阈值 | (0-200.0)% | 18.0 | | |
| 208 | | 返回值 | (0-200.0)% | 60.0 | | |
| 209 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 1: 警告 | | |
| 210 | | 报警类型 | (0-6) | 3: 发电合闸后 | | |
| 211 | | 无功分配不平衡 1 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | |
| 212 | | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 213 | 报警自锁 | | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 214 | 阈值 | | (0-200.0)% | 20.0 | | |
| 215 | 返回值 | | (0-200.0)% | 18.0 | | |
| 216 | 延时值 | | (0.1-3600.0)s | 60.0 | | |
| 217 | 报警类型 | | (0-6) | 1: 警告 | | |
| 218 | 有效范围 | | (0-20) | 3: 发电合闸后 | 当无功分配不平衡百分比大于设置值时动作 | |
| 219 | 无功分配不平衡 2 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 220 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 221 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 222 | | 阈值 | (0-200.0)% | 20.0 | | |
| 223 | | 返回值 | (0-200.0)% | 18.0 | | |
| 224 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 60.0 | | |
| 225 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | | |
| 226 | | 有效范围 | (0-20) | 3: 发电合闸后 | | |
| 227 | 非重要负载 1 脱扣 | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 228 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 229 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | | |
| 230 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | | |
| 231 | | 功率脱扣 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | |
| 232 | | | 阈值 | (0-200.0)% | 100.0 | 当任意母排机组功率大于设置值时外部非重要负载 1 脱扣 |
| 233 | | | 返回值 | (0-200.0)% | 99.0 | |
| 234 | | 电流脱扣 | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 | |
| 235 | | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 236 | | | 阈值 | (0-200.0)% | 100.0 | 当任意母排机组电流大于设置值时外部非重要负载 1 脱扣 |
| 237 | 返回值 | | (0-200.0)% | 99.0 | | |
| 238 | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 5.0 | | | |
| 239 | 中文字符串 | | | 非重要负载 1 | 只能通过上位机设置字符串 | |
| 240 | | 英文字符串 | | NEL 1 | | |
| 241 | 非 | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | | |

| 序号 | 项目 | | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|-----|------------|--------|---------------|------------|---|--------------|
| 242 | 重要负载 2 脱扣 | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | 当任意母排机组功率大于设置值时外部非重要负载 2 脱扣 | |
| 243 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | | |
| 244 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | | |
| 245 | | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | | |
| 246 | | 功率 | 阈值 | (0-200.0)% | | 100.0 |
| 247 | | 脱扣 | 返回值 | (0-200.0)% | | 99.0 |
| 248 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 8.0 | | |
| 249 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 250 | | 电流 | 阈值 | (0-200.0)% | | 100.0 |
| 251 | | 脱扣 | 返回值 | (0-200.0)% | | 99.0 |
| 252 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 8.0 | | |
| 253 | | 中文字符串 | | 非重要负载 2 | | 只能通过上位机设置字符串 |
| 254 | | 英文字符串 | | NEL 2 | | |
| 255 | 非重要负载 3 脱扣 | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | 当任意母排机组功率大于设置值时外部非重要负载 3 脱扣 | |
| 256 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 257 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | | |
| 258 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | | |
| 259 | | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 | | |
| 260 | | 功率 | 阈值 | (0-200.0)% | | 100.0 |
| 261 | | 脱扣 | 返回值 | (0-200.0)% | | 99.0 |
| 262 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 | | |
| 263 | | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 264 | | 电流 | 阈值 | (0-200.0)% | | 100.0 |
| 265 | | 脱扣 | 返回值 | (0-200.0)% | | 99.0 |
| 266 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 10.0 | | |
| 267 | | 中文字符串 | | 非重要负载 3 | | 只能通过上位机设置字符串 |
| 268 | 英文字符串 | | NEL 3 | | | |
| 269 | 重载 1 | 反馈类型选择 | (0-4) | 0 | 0 开关量输入反馈 1 AI1 输入反馈 2 AI2 输入反馈 3 HMP300-1 通信反馈 4 HMP300-2 通信反馈 | |
| 270 | | 询问信号选择 | (0-1) | 0 | 0 持续信号; 1 触发信号 | |
| 271 | | ID | (0-128) | 128 | 重载的 ID 号 | |
| 272 | | 优先级 | (0-128) | 128 | 重载的优先级, 越小优先级越高, 如果优先级相同, ID 号越小重载的优先级越高 | |
| 273 | | 额定功率 | (0-60000)kW | 60 | 重载的额定功率 | |
| 274 | | 询问功率 | (0-60000)kW | 90 | 相对于重载额定功率的百分比 | |
| 275 | | 稳定时间 | (0-3600)s | 5 | 重载运行前母排稳定时间 | |
| 276 | | 应答时间 | (0-3600)s | 5 | 满足重载需求后输出应答信号的时间, 设置为 0 时, 持续输出 | |
| 277 | | 反馈失败时间 | (0-3600)s | 5 | 重载应答后反馈信号检测时间, 设置为 0 时, 不检测反馈失败 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|--------|-------------|------|---|
| 278 | 请求失败时间 | (0-3600)s | 120 | 接收到重载询问信号到重载应答之间的时间，超过此时间控制器发出报警信号 设置为 0 时，不检测请求失败 |
| 279 | 请求失败动作 | (0-2) | 0 | 0 报警 1 脱扣 NEL 2 报警且脱扣 NEL |
| 280 | 中文字符串 | | 重载 1 | 只能通过上位机设置字符串 |
| 281 | 英文字符串 | | HC 1 | |
| 282 | 反馈类型选择 | (0-4) | 0 | 0 开关量输入反馈 1 AI1 输入反馈 2 AI2 输入反馈 3 HMP300-1 通信反馈 4 HMP300-2 通信反馈 |
| 283 | 询问信号选择 | (0-1) | 0 | 0 持续信号；1 触发信号 |
| 284 | ID | (0-128) | 128 | 重载的 ID 号 |
| 285 | 优先级 | (0-128) | 128 | 重载的优先级，越小优先级越高，如果优先级相同，ID 号越小重载的优先级越高 |
| 286 | 额定功率 | (0-60000)kW | 60 | 重载的额定功率 |
| 287 | 询问功率 | (0-60000)kW | 90 | 相对于重载额定功率的百分比 |
| 288 | 稳定时间 | (0-3600)s | 5 | 重载运行前母排稳定时间 |
| 289 | 应答时间 | (0-3600)s | 5 | 满足重载需求后输出应答信号的时间，设置为 0 时，持续输出 |
| 290 | 反馈失败时间 | (0-3600)s | 5 | 重载应答后反馈信号检测时间，设置为 0 时，不检测反馈失败 |
| 291 | 请求失败时间 | (0-3600)s | 120 | 接收到重载询问信号到重载应答之间的时间，超过此时间控制器发出报警信号 设置为 0 时，不检测请求失败 |
| 292 | 请求失败动作 | (0-2) | 0 | 0 报警 1 脱扣 NEL 2 报警且脱扣 NEL |
| 293 | 中文字符串 | | 重载 2 | 只能通过上位机设置字符串 |
| 294 | 英文字符串 | | HC 2 | |
| 295 | 反馈类型选择 | (0-4) | 0 | 0 开关量输入反馈 1 AI1 输入反馈 2 AI2 输入反馈 3 HMP300-1 通信反馈 4 HMP300-2 通信反馈 |
| 296 | 询问信号选择 | (0-1) | 0 | 0 持续信号；1 触发信号 |
| 297 | ID | (0-128) | 128 | 重载的 ID 号 |
| 298 | 优先级 | (0-128) | 128 | 重载的优先级，越小优先级越高，如果优先级相同，ID 号越小重载的 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|-----|--------|-------------|-----------|---|---|
| | | | | 优先级越高 | |
| 299 | 额定功率 | (0-60000)kW | 60 | 重载的额定功率 | |
| 300 | 询问功率 | (0-60000)kW | 90 | 相对于重载额定功率的百分比 | |
| 301 | 稳定时间 | (0-3600)s | 5 | 重载运行前母排稳定时间 | |
| 302 | 应答时间 | (0-3600)s | 5 | 满足重载需求后输出应答信号的时间, 设置为 0 时, 持续输出 | |
| 303 | 反馈失败时间 | (0-3600)s | 5 | 重载应答后反馈信号检测时间, 设置为 0 时, 不检测反馈失败 | |
| 304 | 请求失败时间 | (0-3600)s | 120 | 接收到重载询问信号到重载应答之间的时间, 超过此时间控制器发出报警信号 设置为 0 时, 不检测请求失败 | |
| 305 | 请求失败动作 | (0-2) | 0 | 0 报警 1 脱扣 NEL 2 报警且脱扣 NEL | |
| 306 | 中文字符串 | | 重载 3 | 只能通过上位机设置字符串 | |
| 307 | 英文字符串 | | HC 3 | | |
| 308 | 反馈类型选择 | (0-4) | 0 | 0 开关量输入反馈 1 AI1 输入反馈 2 AI2 输入反馈 3 HMP300-1 通信反馈 4 HMP300-2 通信反馈 | |
| 309 | 询问信号选择 | (0-1) | 0 | 0 持续信号; 1 触发信号 | |
| 310 | ID | (0-128) | 128 | 重载的 ID 号 | |
| 311 | 优先级 | (0-128) | 128 | 重载的优先级, 越小优先级越高, 如果优先级相同, ID 号越小重载的优先级越高 | |
| 312 | 额定功率 | (0-60000)kW | 60 | 重载的额定功率 | |
| 313 | 询问功率 | (0-60000)kW | 90 | 相对于重载额定功率的百分比 | |
| 314 | 重载 4 | 稳定时间 | (0-3600)s | 5 | 重载运行前母排稳定时间 |
| 315 | | 应答时间 | (0-3600)s | 5 | 满足重载需求后输出应答信号的时间, 设置为 0 时, 持续输出 |
| 316 | | 反馈失败时间 | (0-3600)s | 5 | 重载应答后反馈信号检测时间, 设置为 0 时, 不检测反馈失败 |
| 317 | | 请求失败时间 | (0-3600)s | 120 | 接收到重载询问信号到重载应答之间的时间, 超过此时间控制器发出报警信号 设置为 0 时, 不检测请求失败 |
| 318 | | 请求失败动作 | (0-2) | 0 | 0 报警 1 脱扣 NEL 2 报警且脱扣 NEL |
| 319 | 中文字符串 | | 重载 4 | 只能通过上位机设置字符串 | |
| 320 | 英文字符串 | | HC 4 | | |

14.6 定时器设置

表 29 定时器设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-------|--------------|-------------|------|--|
| 定时器设置 | | | | |
| 1 | 开机延时 | (0-3600)s | 5 | 从自动开机条件有效后到起动输出等待的时间。 |
| 2 | 停机延时 | (0-3600)s | 30 | 从自动停机条件有效后到停机输出等待的时间。 |
| 3 | 起动输出时间 | (0-3600)s | 8 | 起动继电器输出时间，当设置为 0s 时为持续输出。 |
| 4 | 停机输出时间 | (0-3600)s | 5 | 停机继电器输出时间，当设置为 0s 时为持续输出。 |
| 5 | 起动等待时间 | (0-3600)s | 120 | 在起动输出后到发电机满足起动成功条件等待的时间。如果在设置时间内发电机组没有满足起动成功条件系统将报警。 |
| 6 | 停机等待时间 | (0-3600)s | 20 | 在停机输出后经过等待停稳延时，如果发电机的电压和频率为 0 则发电机组已经停稳，如果电压和频率不为 0 则系统发出停机失败命令。 |
| 7 | 带载稳定时间 | (0-3600)s | 5 | 机组起动成功后，开始带载稳定延时。 |
| 8 | 瞬态故障延时 | (0-100.0)s | 2.0 | 系统在带载稳定延时结束后，如果没有合闸，电压或者频率没有满足带载条件，经过瞬态故障延时后依然不满足带载要求，则系统发出电压频率故障报警。 |
| 9 | 报警开机延时 | (0-3600)s | 1 | 由跳闸或停机报警引起的开机延时。 |
| 10 | 触发开机延时 | (0-3600)s | 1 | 由外界人为触发（如优先级改变、重载请求等）引起的开机延时。 |
| 11 | 报警停机延时 | (0-3600)s | 1 | 由跳闸或停机报警引起的停机延时。 |
| 12 | 触发停机延时 | (0-3600)s | 1 | 由外界人为触发（如优先级改变）引起的停机延时。 |
| 13 | 高速散热延时 | (0-3600)s | 0 | 停机输出之前的高速冷机时间。 |
| 14 | 发电容量不足延时 | (0-3600.0)s | 1.5 | 当前可用机组功率不能满足负载需求时，延时此时间后报警。 |
| 15 | 起动成功延时 | (0-3600.0)s | 2.0 | 在起动等待时，起动成功条件满足且持续此延时时才判断起动成功，然后退出起动等待进入带载稳定。 |
| 16 | 快速开机延时 | (0-3600)s | 2 | 从自动快速开机条件有效后到开机输出等待的时间。 |
| 17 | 快速停机延时 | (0-3600)s | 2 | 从自动快速停机条件有效后到停机输出等待的时间。 |
| 18 | SG-DG 最大并网时间 | (0-3600.0)s | 60.0 | 轴发和主发最大并网时间，超过此时间报警。 |

14.7 模拟输入口设置

表 30 模拟输入口设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|---------|--------|-----------------------------|---------------------------|---|
| 模拟输入口设置 | | | | |
| 模拟输入口 1 | | | | |
| 1 | 功能选择 | (0-4) | 0 | 0: 不使用 1: 固定有功功率输入 2: 固定无功功率输入 3: 重载反馈输入 4: 温度传感器 |
| 2 | 类型选择 | (0-2) | 0 | 0: 电阻型 1: 电流型 2: 电压型 |
| 3 | 输入最小值 | (0.0-1000.0) Ω /mA/V | 0.0 | 根据类型变化单位 |
| 4 | 输入最大值 | (0.0-1000.0) Ω /mA/V | 600.0 | |
| 5 | 重载反馈量程 | (0-60000)kW | 100 | |
| 6 | 开路动作 | (0-6) | 1 | |
| 7 | 曲线类型 | (0-15) | 0 | |
| 8 | 上限 1 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 9 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 10 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 11 | | 阈值 | (0.0-1000.0) $^{\circ}$ C | 100.0 |
| 12 | | 返回值 | (0.0-1000.0) $^{\circ}$ C | 90.0 |
| 13 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 14 | | 报警类型 | (0-6) | 1 |
| 15 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 16 | 上限 2 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 17 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 18 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 19 | | 阈值 | (0.0-1000.0) $^{\circ}$ C | 90.0 |
| 20 | | 返回值 | (0.0-1000.0) $^{\circ}$ C | 80.0 |
| 21 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 22 | | 报警类型 | (0-6) | 1 |
| 23 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 24 | 下限 1 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 25 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 26 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 27 | | 阈值 | (0.0-1000.0) $^{\circ}$ C | 10.0 |
| 28 | | 返回值 | (0.0-1000.0) $^{\circ}$ C | 20.0 |
| 29 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 30 | | 报警类型 | (0-6) | 1 |
| 31 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 32 | 下限 2 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 33 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|---------|---------------|--------------------|----------------|---|---------|
| 34 | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | | |
| 35 | | 阈值 | (0.0-1000.0)°C | | 20.0 |
| 36 | | 返回值 | (0.0-1000.0)°C | | 30.0 |
| 37 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | | 5.0 |
| 38 | | 报警类型 | (0-6) | | 1 |
| 39 | | 有效范围 | (0-20) | | 0: 一直有效 |
| 40 | 第 1 个点 X (电阻) | (0-6000) | 0 | 自定义曲线 | |
| 41 | 第 2 个点 X (电阻) | (0-6000) | 21 | | |
| 42 | 第 3 个点 X (电阻) | (0-6000) | 28 | | |
| 43 | 第 4 个点 X (电阻) | (0-6000) | 39 | | |
| 44 | 第 5 个点 X (电阻) | (0-6000) | 56 | | |
| 45 | 第 6 个点 X (电阻) | (0-6000) | 116 | | |
| 46 | 第 7 个点 X (电阻) | (0-6000) | 258 | | |
| 47 | 第 8 个点 X (电阻) | (0-6000) | 300 | | |
| 48 | 第 1 个点 Y (值) | (0-10000) | 140 | | |
| 49 | 第 2 个点 Y (值) | (0-10000) | 110 | | |
| 50 | 第 3 个点 Y (值) | (0-10000) | 100 | | |
| 51 | 第 4 个点 Y (值) | (0-10000) | 90 | | |
| 52 | 第 5 个点 Y (值) | (0-10000) | 80 | | |
| 53 | 第 6 个点 Y (值) | (0-10000) | 60 | | |
| 54 | 第 7 个点 Y (值) | (0-10000) | 40 | | |
| 55 | 第 8 个点 Y (值) | (0-10000) | 20 | | |
| 模拟输入口 2 | | | | | |
| 56 | 功能选择 | (0-4) | 0 | 0: 不使用 1: 固定有功功率输入 2: 固定无功功率输入 3: 重载反馈输入 4: 温度传感器 | |
| 57 | 类型选择 | (0-2) | 0 | 0: 电阻型 1: 电流型 2: 电压型 | |
| 58 | 输入最小值 | (0.0-1000.0)Ω/mA/V | 0.0 | 根据类型变化单位 | |
| 59 | 输入最大值 | (0.0-1000.0)Ω/mA/V | 600.0 | | |
| 60 | 重载反馈量程 | (0-60000)kW | 100 | | |
| 61 | 开路动作 | (0-6) | 1 | | |
| 62 | 曲线类型 | (0-15) | 0 | | |
| 63 | 上限 1 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 64 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 65 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 66 | | 阈值 | (0.0-1000.0)°C | 100.0 | |
| 67 | | 返回值 | (0.0-1000.0)°C | 90.0 | |
| 68 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | 5.0 | |
| 69 | | 报警类型 | (0-6) | 1 | |
| 70 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----|---------------|-----------|----------------|---------|
| 71 | 上限 2 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 72 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 73 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 74 | | 阈值 | (0.0-1000.0)°C | 90.0 |
| 75 | | 返回值 | (0.0-1000.0)°C | 80.0 |
| 76 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 77 | | 报警类型 | (0-6) | 1 |
| 78 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 79 | 下限 1 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 80 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 81 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 82 | | 阈值 | (0.0-1000.0)°C | 10.0 |
| 83 | | 返回值 | (0.0-1000.0)°C | 20.0 |
| 84 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 85 | | 报警类型 | (0-6) | 1 |
| 86 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 87 | 下限 2 | 使能 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 88 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 89 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 90 | | 阈值 | (0.0-1000.0)°C | 20.0 |
| 91 | | 返回值 | (0.0-1000.0)°C | 30.0 |
| 92 | | 延时 | (0.1-3600.0)s | 5.0 |
| 93 | | 报警类型 | (0-6) | 1 |
| 94 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 |
| 95 | 第 1 个点 X (电阻) | (0-6000) | 0 | 自定义曲线 |
| 96 | 第 2 个点 X (电阻) | (0-6000) | 21 | |
| 97 | 第 3 个点 X (电阻) | (0-6000) | 28 | |
| 98 | 第 4 个点 X (电阻) | (0-6000) | 39 | |
| 99 | 第 5 个点 X (电阻) | (0-6000) | 56 | |
| 100 | 第 6 个点 X (电阻) | (0-6000) | 116 | |
| 101 | 第 7 个点 X (电阻) | (0-6000) | 258 | |
| 102 | 第 8 个点 X (电阻) | (0-6000) | 300 | |
| 103 | 第 1 个点 Y (值) | (0-10000) | 140 | |
| 104 | 第 2 个点 Y (值) | (0-10000) | 110 | |
| 105 | 第 3 个点 Y (值) | (0-10000) | 100 | |
| 106 | 第 4 个点 Y (值) | (0-10000) | 90 | |
| 107 | 第 5 个点 Y (值) | (0-10000) | 80 | |
| 108 | 第 6 个点 Y (值) | (0-10000) | 60 | |
| 109 | 第 7 个点 Y (值) | (0-10000) | 40 | |
| 110 | 第 8 个点 Y (值) | (0-10000) | 20 | |

14.8 开关量输入口设置

HPM6-PPU输入口为低电平有效响应时间为大于300ms。

表 31 输入口设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|---------|-----|-------------------|
| 输入口 | | | | |
| 开关量输入口 1 | | | | |
| 111 | 输入口内容设置 | (0-150) | 02 | 合闸反馈输入。 |
| 112 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 2 | | | | |
| 113 | 输入口内容设置 | (0-150) | 25 | 手动模式输入。 |
| 114 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 3 | | | | |
| 115 | 输入口内容设置 | (0-150) | 28 | 半自动模式输入。 |
| 116 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 4 | | | | |
| 117 | 输入口内容设置 | (0-150) | 29 | 保留。 |
| 118 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 5 | | | | |
| 119 | 输入口内容设置 | (0-150) | 08 | 重载询问 1。 |
| 120 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 6 | | | | |
| 121 | 输入口内容设置 | (0-150) | 09 | 重载反馈 1。 |
| 122 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 7 | | | | |
| 123 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 124 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 8 | | | | |
| 125 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 126 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 9 | | | | |
| 127 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 128 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 10 | | | | |
| 129 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 130 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 11 | | | | |
| 131 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 132 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 12 | | | | |
| 133 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 134 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 13 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|---------|-----|-------------------|
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 14 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 15 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 16 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 17 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 18 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 19 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 开关量输入口 20 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用。 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |

表 32 输入口定义功能列表

| 序号 | 名称 | 描述 | 自动模式 | 半自动模式 | 手动模式 |
|----|-------|--|------|-------|------|
| 0 | 未使用 | 端口无效 | X | X | X |
| 1 | 用户自定义 | 用户可自定义输入口有效时动作如下： 0: 闭锁 1: 警告 2: 跳闸 3: 跳闸停机 4: 安全跳闸 5: 安全跳闸停机 6: 指示 用户可自定义输入口有效条件如下： 0: 一直有效 1: 无效 2: 发电合闸前 3: 发电合闸后 4: 母排有发电合闸时有效 5: 母排无发电合闸时有效 6: 发电正常时有效 7: 其它发电合闸后有效 | √ | √ | √ |

| 序号 | 名称 | 描述 | 自动模式 | 半自动模式 | 手动模式 |
|----|--------|---|------|-------|------|
| | | 8: 开机后延时有效 9: 发电合闸后延时有效 10: 发电合闸前延时有效 11: 发电带载正常后有效 12: 母排有发电合闸时延时有效 13: 母排无发电合闸时延时有效 14: 发电正常时延时有效 15: 其它发电合闸后延时有效 16: 发电带载正常后延时有效 17: 母排有电时延时有效 18: 保留 19: 保留 20: 保留 输入名称可通过 PC 机软件定义后下载到控制器内部 | | | |
| 2 | 合闸反馈输入 | 开关合闸反馈信号输入，用于指示开关合分闸状态 若合分闸时此信号没有对应信号响应，控制器会发出反馈故障报警 输入口必须有且只有一个输入口选择此功能，否则控制器会发出反馈故障报警 | √ | √ | √ |
| 3 | 分闸反馈输入 | 开关分闸反馈信号输入，与开关合闸反馈信号对立 输入口配置此功能后，开关状态必须用合闸反馈输入和分闸反馈输入两个信号来指示，若两个反馈信号不对应或者合分闸时信号不正确，控制器发出反馈故障报警 | √ | √ | √ |
| 4 | 升速输入 | 输入口有效后升速继电器输出 | X | X | √ |
| 5 | 降速输入 | 输入口有效后降速继电器输出 | X | X | √ |
| 6 | 升压输入 | 输入口有效后升压继电器输出 | X | X | √ |
| 7 | 降压输入 | 输入口有效后降压继电器输出 | X | X | √ |
| 8 | 重载询问 1 | 重载 1 起动询问输入，如果满足需求功率，发出应答信号，如果不满足，起动待机机组达到满足需求功率 | √ | √ | X |
| 9 | 重载反馈 1 | 重载 1 合闸后反馈给控制器信号以确认重载 1 已加载 | √ | √ | X |
| 10 | 重载询问 2 | 重载 2 起动询问输入，如果满足需求功率，发出应答信号，如果不满足，起动待机机组达到满足需求功率 | √ | √ | X |
| 11 | 重载反馈 2 | 重载 2 合闸后反馈给控制器信号以确认重载 2 已加载 | √ | √ | X |
| 12 | 重载询问 3 | 重载 3 起动询问输入，如果满足需求功率，发出应答信号，如果不满足，起动待机机组达到满足 | √ | √ | X |

| 序号 | 名称 | 描述 | 自动模式 | 半自动模式 | 手动模式 |
|----|------------|--|------|-------|------|
| | | 需求功率 | | | |
| 13 | 重载反馈 3 | 重载 3 合闸后反馈给控制器信号以确认重载 3 已加载 | √ | √ | X |
| 14 | 重载询问 4 | 重载 4 起动询问输入, 如果满足需求功率, 发出应答信号, 如果不满足, 起动待机机组达到满足需求功率 | √ | √ | X |
| 15 | 重载反馈 4 | 重载 4 合闸后反馈给控制器信号以确认重载 4 已加载 | √ | √ | X |
| 16 | 机组故障输入 | 发动机故障停机反馈输入 | √ | √ | X |
| 17 | 报警禁止 | 输入有效后禁止所有报警 | √ | √ | √ |
| 18 | 报警静音 | 使面板蜂鸣器消音, 同时音响报警不输出 | √ | √ | √ |
| 19 | 报警复位 | 使报警复位 | √ | √ | √ |
| 20 | 报警应答 | 应答所有报警 | √ | √ | √ |
| 21 | 报警解锁 | 解锁所有自锁报警 | √ | √ | √ |
| 22 | 灯测试 | 测试面板上面所有的 LED 指示灯 | √ | √ | √ |
| 23 | 轻载有效 | 轻载有效后如果系统负载低于停机要求此机组也不分闸停机 | √ | √ | X |
| 24 | 固定功率模式输入 | 输入有效后系统运行模式将变成固定功率输出, 输出有功功率的大小和输出无功功率的大小可由固定功率配置参数来控制, 或者当外部调整输入有效时由配置的模拟输入调速、调压接口来调节 | √ | √ | X |
| 25 | 手动模式输入 | 输入有效后如果系统不在手动模式, 强制系统转换为手动模式 | √ | X | X |
| 26 | 线性开机模式输入 | 输入有效后系统起/停机顺序将执行线性开机模式 | √ | X | X |
| 27 | 值班时间开机模式输入 | 输入有效后系统起/停机顺序将执行值班时间开机模式 | √ | X | X |
| 28 | 保留 | 保留 | / | / | / |
| 29 | 半自动模式输入 | 输入有效后如果系统不在半自动模式, 强制系统转换为半自动模式 | √ | √ | √ |
| 30 | 远程合闸控制 | 远程合闸控制输入有效后系统检测到发电正常时, 开始执行同步合闸步骤 | X | √ | X |
| 31 | 远程分闸控制 | 远程分闸控制输入有效后系统开始执行分闸步骤 | X | √ | X |
| 32 | 远程开机控制 | 远程开机控制输入有效后系统开始起动发电机组 | X | √ | X |
| 33 | 远程停机控制 | 远程停机输入有效后系统卸载分闸后停机 | X | √ | X |
| 34 | 安全模式输入 | 安全模式输入有效后, 系统会在满足功率要求的情况下多开一台发电机组 | √ | X | X |
| 35 | 备车完毕输入 | 接发动机备车完毕信号。此功能被选择后, 如果此信号有效则发动机可以被起动 | √ | √ | X |
| 36 | 遥控模式输入 | 如果配置此输入口, 输入有效后系统处于远程控制有效状态, 远程控制(开机、合闸、分闸、停机)功能生效。输入无效后, 远程控制(开机、合闸、分闸、停机)功能无效 | X | √ | X |

| 序号 | 名称 | 描述 | 自动模式 | 半自动模式 | 手动模式 |
|----|-----------|--|------|-------|------|
| 37 | 外部有功调整输入 | 输入口有效时，外部才能通过模拟输入口信号调整频率/有功 输入口无效时，控制器根据配置条件自动调节频率/有功 | X | √ | √ |
| 38 | 开机禁止输入 | 禁止半自动开机、自动开机 | √ | √ | X |
| 39 | 外部过流短路输入 | 外部过流短路输入跳闸信号 | √ | √ | X |
| 40 | 越控输入 | 除过频、过流外不允许机组跳闸或停机 | √ | √ | X |
| 41 | 应急跳闸停机 | 立即跳闸停机 | √ | √ | X |
| 42 | 主用选择 | 使控制器优先级设置到最高 | √ | √ | X |
| 43 | 二次起动输入 | 如果未起动成功，此输入口有效后会再发出起动信号 | √ | √ | X |
| 44 | 系统手动模式输入 | 输入口有效时，母排总线上机组全部变为手动模式 | √ | √ | √ |
| 45 | 系统半自动模式输入 | 输入口有效时，母排总线上机组全部变为半自动模式 | √ | √ | √ |
| 46 | 保留 | 保留 | / | / | / |
| 47 | 系统轻载有效 | 输入口有效时，母排总线上机组全部轻载有效 | √ | X | X |
| 48 | 系统安全模式输入 | 输入口有效时，母排总线上机组全部变为安全模式 | √ | X | X |
| 49 | 保留 | 保留 | / | / | / |
| 50 | 禁止机组带载输入 | 输入口有效时，禁止发电机组合闸 | √ | √ | X |
| 51 | 非自动模式重载允许 | 输入口有效时，手动模式、半自动模式下，如果机组容量满足重载请求功率，也会输出重载应答、重载允许信号 | √ | √ | √ |
| 52 | 限制在网机组数量 | 输入口有效时，根据配置（最大在网机组数量）限制机组在网数 | √ | √ | X |
| 53 | 发动机运行反馈 | 发动机运行反馈有效信号 | √ | √ | X |
| 54 | 岸电合闸反馈输入 | 岸电开关合闸时，此输入口有效 | √ | √ | √ |
| 55 | 母联开关1分段输入 | 输入口有效时，根据当前母排机组配置独立分出一段母排，仅此母排上机组调度有效 | √ | √ | X |
| 56 | 容量不足减载输入 | 重载请求时，如果所有正常机组都在网还不能满足请求功率，如果此输入口有效后会为非重要负载脱扣 | √ | √ | √ |
| 57 | 主开关异常脱扣 | 输入口有效时，控制器跳闸报警 | √ | √ | √ |
| 58 | 保留运行机组数 | 输入口有效时，在网运行带载机组 \geq 保留运行机组数 | √ | √ | √ |
| 59 | 强制手动模式 | 输入口有效时，强制该控制器进入手动模式，比系统模式有效优先级高 | √ | √ | √ |
| 60 | 禁止全船失电 | 输入口有效时，禁止全船失电 | √ | √ | X |
| 61 | 保留 | 保留 | / | / | / |
| 62 | 保留 | 保留 | / | / | / |
| 63 | 轴带发电机组使能 | 如果模块类型未设置为轴发模式，输入口有效时，控制器工作在轴发模式 | √ | √ | X |

| 序号 | 名称 | 描述 | 自动模式 | 半自动模式 | 手动模式 |
|----|---------------|--|------|-------|------|
| 64 | 轴发/主发切换 | 输入口有效时，主发开机带载，输入口无效时，轴发开机带载 | √ | √ | X |
| 65 | 轴发电磁阀合排反馈 | 控制器工作在轴发模式时，当输入口有效时，允许轴发开机，反之禁止轴发开机 | √ | √ | X |
| 66 | 降功率输入 | 输入口有效时，控制器按照设置的降功率值限制机组的最大输出功率 | √ | √ | X |
| 67 | 轴发带载输入 | 输入口有效时，轴发开机带载，根据负载模式的不同选择负载的分配方式 | √ | √ | X |
| 68 | 主发带载输入 | 输入口有效时，主发开机带载，根据负载模式的不同选择负载的分配方式 | √ | √ | X |
| 69 | 主发无效输入 | 输入口有效时，卸载所有主发，负载转移到其它供电单元，然后主发分闸停机 | √ | √ | X |
| 70 | 母排无电合闸输入 | 输入口有效时，主发控制器同时检测到母排无电时才允许主发开关合闸 | √ | √ | X |
| 71 | 母联开关 0 合闸反馈 | 母联开关 0 即环形母联开关，也就是假如有 N 段母排，母排 1 和母排 N 之间的母排联络开关，输入口有效时，功率管理系统认为环形母排开关合闸 | √ | √ | X |
| 72 | 母联开关 1 合闸反馈 | 母排 1 和母排 2 之间的母联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 73 | 母联开关 2 合闸反馈 | 母排 2 和母排 3 之间的母联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 74 | 母联开关 3 合闸反馈 | 母排 3 和母排 4 之间的母联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 75 | 母联开关 4 合闸反馈 | 母排 4 和母排 5 之间的母联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 76 | 母联开关 5 合闸反馈 | 母排 5 和母排 6 之间的母联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 77 | 母联开关 0 分闸反馈 | 母联开关 0 即环形母联开关，环形母排开关分闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 78 | 母联开关 1 分闸反馈 | 母排 1 和母排 2 之间的母联开关的分闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 79 | 母联开关 2 分闸反馈 | 母排 2 和母排 3 之间的母联开关的分闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 80 | 母联开关 3 分闸反馈 | 母排 3 和母排 4 之间的母联开关的分闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 81 | 母联开关 4 分闸反馈 | 母排 4 和母排 5 之间的母联开关的分闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 82 | 母联开关 5 分闸反馈 | 母排 5 和母排 6 之间的母联开关的分闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 83 | BTB0 串联开关合闸反馈 | 即环形母联开关的串联开关的合闸反馈输入，串联开关指：假如有 N 段母排，母排 1 和母排 N 之间除了母排联络开关的其它串联的开关 | √ | √ | X |
| 84 | BTB1 串联开关合闸反馈 | 母排 1 和母排 2 之间的母联串联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 85 | BTB2 串联开关合闸反馈 | 母排 2 和母排 3 之间的母联串联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 86 | BTB3 串联开关合闸反馈 | 母排 3 和母排 4 之间的母联串联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 87 | BTB4 串联开关合闸反馈 | 母排 4 和母排 5 之间的母联串联开关的合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 88 | BTB5 串联开关合闸 | 母排 1 和母排 6 之间的母联串联开关的合闸反馈 | √ | √ | X |

| 序号 | 名称 | 描述 | 自动模式 | 半自动模式 | 手动模式 |
|-----|---------------|---|------|-------|------|
| | 反馈 | 输入 | | | |
| 89 | 保留功率 1 输入 | 输入口有效时，功率管理系统为母排保留响应设置的功率 | √ | X | X |
| 90 | 保留功率 2 输入 | | √ | X | X |
| 91 | 保留功率 3 输入 | | √ | X | X |
| 92 | GB 开关储能反馈 | 输入口有效时，表示发电机组主开关储能完毕，功率管理系统可以发出合闸操作 | √ | √ | X |
| 93 | 单脉冲升速输入 | 手动模式下，输入口闭合一次对应升降速输出口输出调速最小脉冲值 | X | X | √ |
| 94 | 单脉冲降速输入 | | X | X | √ |
| 95 | 单脉冲升压输入 | 手动模式下，输入口闭合一次对应升降压输出口输出调压最小脉冲值 | X | X | √ |
| 96 | 单脉冲降压输入 | | X | X | √ |
| 97 | 岸电开关 0 合闸反馈输入 | 岸电开关合闸反馈输入 | √ | √ | X |
| 98 | 岸电开关 1 合闸反馈输入 | | √ | √ | X |
| 99 | 岸电开关 2 合闸反馈输入 | | √ | √ | X |
| 100 | 岸电开关 3 合闸反馈输入 | | √ | √ | X |
| 101 | 外部无功调整输入 | 输入口有效时，外部才能通过模拟输入口信号调整电压/无功 输入口无效时，控制器根据配置条件自动调节电压/无功 | √ | √ | X |
| 102 | 保留 | 保留 | / | / | / |
| 103 | 手动模式(自恢复) | 允许用户手动控制系统，并在操作完成后自动恢复到之前的状态或模式。 | √ | √ | √ |
| 104 | 通过输入口调节 GOV | 输入口有效时，可通过指定的输入接口调节发电机组的转速控制系统 | √ | √ | X |
| 105 | 通过输入口调节 AVR | 输入口有效时，可通过指定的输入接口调节发电机组的电压控制系统 | √ | √ | X |
| 106 | 远传控制模式输入 | 输入口有效时，允许远程系统或设备通过输入接口控制设备 | √ | √ | X |
| 107 | 自检异常不转自动 | 输入口有效时，如果系统在自检过程中发现异常，则不允许转到自动模式 | √ | X | X |
| 108 | 控制器调速使能输入 | 输入口有效时，允许控制器调节设备的转速 | √ | √ | X |
| 109 | 控制器调压使能输入 | 输入口有效时，允许控制器调节设备的电压 | √ | √ | X |
| 110 | 面板按键禁止 | 输入口有效时，禁止通过设备面板上的按键进行操作 | √ | √ | √ |
| 111 | 最高优先级按键禁止 | 当该输入口有效时，控制器面板上的最高优先级按键功能将被禁止。表现为： a. 按键背光灯不亮（当本机组优先级最高时，无 | √ | √ | √ |

| 序号 | 名称 | 描述 | 自动模式 | 半自动模式 | 手动模式 |
|-------------|----|---|------|-------|------|
| | | <p>论是否禁止优先级按键，都会亮)。</p> <p>b. 按下按键不能改变优先级数字。</p> <p>c. 按下按键没有声音反馈。</p> <p>当该输入口无效时，最高优先级按键功能、灯光、声音恢复正常。</p> | | | |
| 112 ~150 | 保留 | 保留 | / | / | / |

SmartGen

14.9 开关量输出口设置

表 33 输出口设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|------------------|-----------|-------------------|
| 输出口 | | | | |
| 开关量输出口 1 | | | | |
| 1 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 007 | 起动输出 |
| 2 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 2 | | | | |
| 3 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 008 | 停机输出 |
| 4 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 3 | | | | |
| 5 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 001 | 升速输出 |
| 6 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 4 | | | | |
| 7 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 002 | 降速输出 |
| 8 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 5 | | | | |
| 9 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 062 | 重载 1 应答输出 |
| 10 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 6 | | | | |
| 11 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 005 | 合闸输出 |
| 12 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 7 | | | | |
| 13 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 006 | 分闸输出 |
| 14 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 8 | | | | |
| 15 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 16 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 9 | | | | |
| 17 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 18 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 10 | | | | |
| 19 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 20 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|------------------|-----------|--------------------|
| 开关量输出口 11 | | | | |
| 21 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 22 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 12 | | | | |
| 23 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 24 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 13 | | | | |
| 25 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 26 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 14 | | | | |
| 27 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 28 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 15 | | | | |
| 29 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 30 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 16 | | | | |
| 31 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 32 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 17 | | | | |
| 33 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 34 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 18 | | | | |
| 35 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 36 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 19 | | | | |
| 37 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 38 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 开关量输出口 20 | | | | |
| 39 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 功能 000 | 未使用 |
| 40 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 自定义组合输出 1 | | | | |
| 1 | S1 有效类型 | (0-1)0 | 0 | 有效类型: |
| 2 | S1 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 0 无效时闭合 1 有效时闭合 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|------------------------|-----------|------------------|-----------|---|---|
| 3 | S2 有效类型 | (0-1)0 | 0 | 开关量输出口设置功能列表 | |
| 4 | S2 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 5 | S3 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 6 | S3 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 7 | S4 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 8 | S4 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 9 | S5 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 10 | S5 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 11 | 延时有效时间 | (0.0-60.0)s | 0 | | |
| 12 | 延时无效时间 | (0.0-60.0)s | 0 | | |
| 13 | 有效时间 | (0.0-60.0)s | 0 | | |
| 自定义组合输出 2-自定义组合输出 10 | | | | | |
| 1 | S1 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | 有效类型： 0 无效时闭合 1 有效时闭合 开关量输出口设置功能列表 |
| 2 | S1 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 3 | S2 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 4 | S2 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 5 | S3 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 6 | S3 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 7 | S4 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 8 | S4 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 9 | S5 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 10 | S5 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 11 | 延时有效时间 | (0.0-60.0)s | 0 | | |
| 12 | 延时无效时间 | (0.0-60.0)s | 0 | | |
| 13 | 有效时间 | (0.0-60.0)s | 0 | | |
| 自定义时间段输出 1 | | | | | |
| 1 | S1 有效时间段 | (0-0x7ff) | 0 | 有效类型： 0 无效时闭合 1 有效时闭合 开关量输出口设置功能列表 | |
| 2 | S1 延时有效时间 | (0.0-3600.0)s | 0 | | |
| 3 | S1 有效时间 | (0.0-3600.0)s | 0 | | |
| 4 | S2 有效类型 | (0-1)0 | 0 | | |
| 5 | S2 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | | |
| 自定义时间段输出 2-自定义时间段输出 10 | | | | | |
| 1 | S1 有效时间段 | (0-0x7ff) | 0 | 有效类型： 0 无效时闭合 | |
| 2 | S1 延时有效时间 | (0.0-3600.0)s | 0 | | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|---------|------------------|-----------|-------------------------|
| 3 | S1 有效时间 | (0.0-3600.0)s | 0 | 1 有效时闭合 开关量输出口设置功能列表 |
| 4 | S2 有效类型 | (0-1)0 | 0 | |
| 5 | S2 设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | |

表 34 输出口功能列表

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|----|------------|-------------------|----|
| 0 | 未使用 | 端口无效 | |
| 1 | 升速输出 | 升速时输出 | |
| 2 | 降速输出 | 降速时输出 | |
| 3 | 升压输出 | 升压时输出 | |
| 4 | 降压输出 | 降压时输出 | |
| 5 | 合闸输出 | 达到合闸条件时输出 | |
| 6 | 分闸输出 | 达到分闸条件时输出 | |
| 7 | 起动输出 | 起动发动机组时输出 | |
| 8 | 停机输出 | 停机时输出 | |
| 9 | 远程控制 | 系统可以通过通信控制此输出口的状态 | |
| 10 | 发电正常输出 | 发电达到额定电压和频率后输出 | |
| 11 | 公共报警 | 系统有报警时输出 | |
| 12 | 公共指示报警 | 系统有指示报警时输出 | |
| 13 | 公共警告报警 | 系统有警告报警时输出 | |
| 14 | 公共闭锁报警 | 系统有闭锁报警时输出 | |
| 15 | 公共安全跳闸报警 | 系统有安全跳闸报警时输出 | |
| 16 | 公共安全跳闸停机报警 | 系统有安全跳闸停机报警时输出 | |
| 17 | 公共跳闸报警 | 系统有跳闸报警时输出 | |
| 18 | 公共跳闸停机报警 | 系统有跳闸停机报警时输出 | |
| 19 | 输入口 1 有效 | 输入口 1 有效时输出 | |
| 20 | 输入口 2 有效 | 输入口 2 有效时输出 | |
| 21 | 输入口 3 有效 | 输入口 3 有效时输出 | |
| 22 | 输入口 4 有效 | 输入口 4 有效时输出 | |
| 23 | 输入口 5 有效 | 输入口 5 有效时输出 | |
| 24 | 输入口 6 有效 | 输入口 6 有效时输出 | |
| 25 | 输入口 7 有效 | 输入口 7 有效时输出 | |
| 26 | 输入口 8 有效 | 输入口 8 有效时输出 | |
| 27 | 输入口 9 有效 | 输入口 9 有效时输出 | |
| 28 | 输入口 10 有效 | 输入口 10 有效时输出 | |
| 29 | 输入口 11 有效 | 输入口 11 有效时输出 | |
| 30 | 输入口 12 有效 | 输入口 12 有效时输出 | |
| 31 | 输入口 13 有效 | 输入口 13 有效时输出 | |
| 32 | 输入口 14 有效 | 输入口 14 有效时输出 | |
| 33 | 输入口 15 有效 | 输入口 15 有效时输出 | |
| 34 | 输入口 16 有效 | 输入口 16 有效时输出 | |
| 35 | 输入口 17 有效 | 输入口 17 有效时输出 | |
| 36 | 输入口 18 有效 | 输入口 18 有效时输出 | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|----|--------------|------------------------|----|
| 37 | 输入口 19 有效 | 输入口 19 有效时输出 | |
| 38 | 输入口 20 有效 | 输入口 20 有效时输出 | |
| 39 | 保留 | 保留 | |
| 40 | 保留 | 保留 | |
| 41 | 自定义时间段输出 1 | 根据自定义时间段设置输出 | |
| 42 | 自定义时间段输出 2 | | |
| 43 | 自定义时间段输出 3 | | |
| 44 | 自定义时间段输出 4 | | |
| 45 | 自定义时间段输出 5 | | |
| 46 | 自定义时间段输出 6 | | |
| 47 | 自定义时间段输出 7 | | |
| 48 | 自定义时间段输出 8 | | |
| 49 | 自定义时间段输出 9 | | |
| 50 | 自定义时间段输出 10 | | |
| 51 | 自定义组合输出 1 | 根据自定义组合设置输出 | |
| 52 | 自定义组合输出 2 | | |
| 53 | 自定义组合输出 3 | | |
| 54 | 自定义组合输出 4 | | |
| 55 | 自定义组合输出 5 | | |
| 56 | 自定义组合输出 6 | | |
| 57 | 自定义组合输出 7 | | |
| 58 | 自定义组合输出 8 | | |
| 59 | 自定义组合输出 9 | | |
| 60 | 自定义组合输出 10 | | |
| 61 | 发电带载指示 | 发电带载后输出 | |
| 62 | 重载 1 应答 | 母排剩余可用功率满足重载 1 询问功率时输出 | |
| 63 | 重载 2 应答 | 母排剩余可用功率满足重载 2 询问功率时输出 | |
| 64 | 重载 3 应答 | 母排剩余可用功率满足重载 3 询问功率时输出 | |
| 65 | 重载 4 应答 | 母排剩余可用功率满足重载 4 询问功率时输出 | |
| 66 | 机组起动失败输出 | 机组起动失败时输出 | |
| 67 | 手动模式输出 | 手动模式时输出 | |
| 68 | 半自动模式输出 | 半自动模式时输出 | |
| 69 | 保留 | 保留 | |
| 70 | 轻载有效输出 | 轻载有效时输出 | |
| 71 | 非重要负载 1 脱扣输出 | 非重要负载 1 脱扣时输出 | |
| 72 | 非重要负载 2 脱扣输出 | 非重要负载 2 脱扣时输出 | |
| 73 | 非重要负载 3 脱扣输出 | 非重要负载 3 脱扣时输出 | |
| 74 | 发动机故障 | 发动机故障输入有效后输出 | |
| 75 | 起动成功输出 | 发电电压和频率满足起动成功电压和频率时输出 | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|-------------|--|----|
| 76 | 正在同步 | 发电机组正在同步时输出 | |
| 77 | 保留 | | |
| 78 | 开关预合闸输出 | 发电机组主开关储能输出 | |
| 79 | 保留 | | |
| 80 | 保留 | | |
| 81 | PLC Flag 1 | PLC 逻辑标志输出 | |
| 82 | PLC Flag 2 | | |
| 83 | PLC Flag 3 | | |
| 84 | PLC Flag 4 | | |
| 85 | PLC Flag 5 | | |
| 86 | PLC Flag 6 | | |
| 87 | PLC Flag 7 | | |
| 88 | PLC Flag 8 | | |
| 89 | PLC Flag 9 | | |
| 90 | PLC Flag 10 | | |
| 91 | PLC Flag 11 | | |
| 92 | PLC Flag 12 | | |
| 93 | PLC Flag 13 | | |
| 94 | PLC Flag 14 | | |
| 95 | PLC Flag 15 | | |
| 96 | PLC Flag 16 | | |
| 97 | PLC Flag 17 | | |
| 98 | PLC Flag 18 | | |
| 99 | PLC Flag 19 | | |
| 100 | PLC Flag 20 | | |
| 101 | 母排电压异常 | | |
| 102 | 母排频率异常 | | |
| 103 | 母排电压频率异常 | | |
| 104 | 灯光报警 | 如果有公共警告或公共闭锁时，1 秒周期脉冲输出，应答后持续输出；如果有公共跳闸及停机级别报警时，0.5 秒周期脉冲输出，应答后持续输出。 | |
| 105 | 音响报警 | 有公共报警时输出，应答后关闭输出。 | |
| 106 | 卸载失败 | | |
| 107 | 卸载输出 | | |
| 108 | 发电容量不足 | 当控制器检测到所有正常机组均在网，剩余可用功率还不能满足需求功率时输出 | |
| 109 | 重载 1 允许 | 重载请求时，母排可用功率满足重载询问功率时输出，不满足时不输出，如果重载反馈信号有效继续输出。 | |
| 110 | 重载 2 允许 | | |
| 111 | 重载 3 允许 | | |
| 112 | 重载 4 允许 | | |
| 113 | 有功分配不平衡 | 有功功率百分比跟目标有功功率百分比超过设置值时输出 | |
| 114 | 无功分配不平衡 | 无功功率百分比跟目标无功功率百分比超 | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|-------------------|--|----|
| | | 过设置值时输出 | |
| 115 | 负载分配不平衡 | 有功分配不平衡和无功分配不平衡任意有效时输出 | |
| 116 | 自检正常输出 | 根据自检设置条件,满足自检条件时输出。 | |
| 117 | 保留 | | |
| 118 | 保留 | | |
| 119 | 保留 | | |
| 120 | 保留 | | |
| 121 | 轴发电磁阀合排 | 轴发电磁阀合闸输出 | |
| 122 | 轴发电磁阀脱排 | 轴发电磁阀分闸输出 | |
| 123 | 轴发容量不足 | 控制器工作在轴发模式且处于负载接收模式时,如果轴发带载有效,但是轴发容量不足以接收全部负载时输出 | |
| 124 | 主发容量不足 | 控制器工作在轴发模式且处于负载接收模式时,如果主发带载有效,但是主发容量不足以接收全部负载时输出 | |
| 125 | 轴发并联主发数超限 | 当轴发和主发同时在网或者即将同步时,主发合闸数超过设定值时输出 | |
| 126 | 母排频率变化异常 | 母排频率变化率超过设置值且超过延时值时输出 | |
| 127 | 发电频率变化异常 | 发电频率变化率超过设置值且超过延时值时输出 | |
| 128 | 全船失电 | 控制器检测到全船失电时输出 | |
| 129 | 非重要负载 1 预脱扣 | 控制器检测功率、电流大于非重要负载脱扣设置值,并且在延时确认过程中输出 | |
| 130 | 非重要负载 2 预脱扣 | | |
| 131 | 非重要负载 3 预脱扣 | | |
| 132 | 1#DIN16 输入口 1 有效 | 1#DIN16 模块输入口有效时输出 | |
| 133 | 1#DIN16 输入口 2 有效 | | |
| 134 | 1#DIN16 输入口 3 有效 | | |
| 135 | 1#DIN16 输入口 4 有效 | | |
| 136 | 1#DIN16 输入口 5 有效 | | |
| 137 | 1#DIN16 输入口 6 有效 | | |
| 138 | 1#DIN16 输入口 7 有效 | | |
| 139 | 1#DIN16 输入口 8 有效 | | |
| 140 | 1#DIN16 输入口 9 有效 | | |
| 141 | 1#DIN16 输入口 10 有效 | | |
| 142 | 1#DIN16 输入口 11 有效 | | |
| 143 | 1#DIN16 输入口 12 有效 | | |
| 144 | 1#DIN16 输入口 13 有效 | | |
| 145 | 1#DIN16 输入口 14 有效 | | |
| 146 | 1#DIN16 输入口 15 有效 | | |
| 147 | 1#DIN16 输入口 16 有效 | | |
| 148 | 2#DIN16 输入口 1 有效 | 2#DIN16 模块输入口有效时输出 | |
| 149 | 2#DIN16 输入口 2 有效 | | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|-------------------|--------------------------|----|
| 150 | 2#DIN16 输入口 3 有效 | | |
| 151 | 2#DIN16 输入口 4 有效 | | |
| 152 | 2#DIN16 输入口 5 有效 | | |
| 153 | 2#DIN16 输入口 6 有效 | | |
| 154 | 2#DIN16 输入口 7 有效 | | |
| 155 | 2#DIN16 输入口 8 有效 | | |
| 156 | 2#DIN16 输入口 9 有效 | | |
| 157 | 2#DIN16 输入口 10 有效 | | |
| 158 | 2#DIN16 输入口 11 有效 | | |
| 159 | 2#DIN16 输入口 12 有效 | | |
| 160 | 2#DIN16 输入口 13 有效 | | |
| 161 | 2#DIN16 输入口 14 有效 | | |
| 162 | 2#DIN16 输入口 15 有效 | | |
| 163 | 2#DIN16 输入口 16 有效 | | |
| 164 | 保留 | | |
| 165 | 保留 | | |
| 166 | 机旁控制器通信失败 | 表示与机旁控制器无法通信 | |
| 167 | 1#HMP300 通信失败 | 表示与编号 1 的 HMP300 控制器无法通信 | |
| 168 | 2#HMP300 通信失败 | 表示与编号 2 的 HMP300 控制器无法通信 | |
| 169 | 保留 | | |
| 170 | 保留 | | |
| 171 | 保留 | | |
| 172 | PLC 功能 1 | PLC 功能的结果状态 | |
| 173 | PLC 功能 2 | | |
| 174 | PLC 功能 3 | | |
| 175 | PLC 功能 4 | | |
| 176 | PLC 功能 5 | | |
| 177 | PLC 功能 6 | | |
| 178 | PLC 功能 7 | | |
| 179 | PLC 功能 8 | | |
| 180 | PLC 功能 9 | | |
| 181 | PLC 功能 10 | | |
| 182 | PLC 功能 11 | | |
| 183 | PLC 功能 12 | | |
| 184 | PLC 功能 13 | | |
| 185 | PLC 功能 14 | | |
| 186 | PLC 功能 15 | | |
| 187 | PLC 功能 16 | | |
| 188 | PLC 功能 17 | | |
| 189 | PLC 功能 18 | | |
| 190 | PLC 功能 19 | | |
| 191 | PLC 功能 20 | | |
| 192 | 轴发并联主发数超限 | 设备的轴发并联主发数量超过了允许的范围 | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|--------------|-----------------------------------|----|
| 193 | 轴发容量不足 | 轴发发电机组的可带载容量不足 | |
| 194 | 主发容量不足 | 轴主发发电机组的可带载容量不足 | |
| 195 | 轴发主发并网超时 | 轴发和主发发电机组并网运行时间超出了规定的时间限制 | |
| 196 | 轴发电磁阀故障 | 轴发电磁阀发生故障 | |
| 197 | 保留 | | |
| 198 | 保留 | | |
| 199 | 保留 | | |
| 200 | 保留 | | |
| 201 | 保留 | | |
| 202 | 保留 | | |
| 203 | 保留 | | |
| 204 | 保留 | | |
| 205 | 保留 | | |
| 206 | 保留 | | |
| 207 | 保留 | | |
| 208 | 电压不同步 | 系统中电压未能同步 | |
| 209 | 频率不同步 | 系统中频率未能同步 | |
| 210 | 相位不同步 | 系统中相位未能同步 | |
| 211 | AI1 故障 | 模拟量输入口故障输出 | |
| 212 | AI2 故障 | | |
| 213 | 串联 BTB0 反馈故障 | 串联 BTB 开关的反馈信号与实际状态不一致。 | |
| 214 | 串联 BTB1 反馈故障 | | |
| 215 | 串联 BTB2 反馈故障 | | |
| 216 | 串联 BTB3 反馈故障 | | |
| 217 | 串联 BTB4 反馈故障 | | |
| 218 | 串联 BTB5 反馈故障 | | |
| 219 | 重载 1 反馈失败 | 控制器在有效时间内，没有收到重载反馈信号 | |
| 220 | 重载 2 反馈失败 | | |
| 221 | 重载 3 反馈失败 | | |
| 222 | 重载 4 反馈失败 | | |
| 223 | 岸电开关反馈失败 | 岸电开关的反馈信号与实际状态不一致 | |
| 224 | 重载 1 请求失败 | 控制器在有效时间内，没有足够剩余可用功率给重载应答输出，则请求失败 | |
| 225 | 重载 2 请求失败 | | |
| 226 | 重载 3 请求失败 | | |
| 227 | 重载 4 请求失败 | | |
| 228 | 交换机错误 | 网络交换机出现故障或异常 | |
| 229 | IP 地址错误 | 设备配置了不正确的 IP 地址，导致无法正确识别或连接到网络 | |
| 230 | MAC 地址错误 | 设备的物理地址不正确或不匹配，导致网络通信问题或设备无法正常识别 | |
| 231 | 单线图配置错误 | 系统的单线图中存在不正确的连接、符号或参数设置 | |
| 232 | 岸电开关 0 反馈故障 | 岸电开关的反馈信号与实际状态不一致 | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|---------|-------------|-------------------------|----|
| 233 | 岸电开关 1 反馈故障 | | |
| 234 | 岸电开关 2 反馈故障 | | |
| 235 | 岸电开关 3 反馈故障 | | |
| 236 | 环网断开 | 原本的环状网络发生了断裂，导致网络不再闭环 | |
| 237 | 主发无效输入故障 | 表示“主发无效输入”输入功能异常或状态有误 | |
| 238 | 母排无电合闸输入故障 | 表示“母排无电合闸输入”输入功能异常或状态有误 | |
| 239 | 保留 | | |
| 240 | 电流总谐波失真 1 | 表示谐波失真保护，对应的报警输出 | |
| 241 | 电流总谐波失真 2 | | |
| 242 | 电压单次谐波失真 1 | | |
| 243 | 电压单次谐波失真 2 | | |
| 244 | 电流单次谐波失真 1 | | |
| 245 | 电流单次谐波失真 2 | | |
| 246 | 发电矢量漂移 1 | 表示发电矢量漂移保护，对应的报警输出 | |
| 247 | 发电矢量漂移 2 | | |
| 248-255 | 保留 | | |

表 35 输出口报警列表

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|----|--------|------------|----|
| 0 | 母排过压 1 | 参考报警保护功能描述 | |
| 1 | 母排过压 2 | | |
| 2 | 母排过压 3 | | |
| 3 | 母排欠压 1 | | |
| 4 | 母排欠压 2 | | |
| 5 | 母排欠压 3 | | |
| 6 | 母排过频 1 | | |
| 7 | 母排过频 2 | | |
| 8 | 母排过频 3 | | |
| 9 | 母排欠频 1 | | |
| 10 | 母排欠频 2 | | |
| 11 | 母排欠频 3 | | |
| 12 | 母排频率变化 | | |
| 13 | 母排矢量漂移 | | |
| 14 | 母排缺相 | | |
| 15 | 母排逆相序 | | |
| 16 | 发电过压 1 | | |
| 17 | 发电过压 2 | | |
| 18 | 发电过压 3 | | |
| 19 | 发电欠压 1 | | |
| 20 | 发电欠压 2 | | |
| 21 | 发电欠压 3 | | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|----|------------|----|----|
| 22 | 发电过频 1 | | |
| 23 | 发电过频 2 | | |
| 24 | 发电过频 3 | | |
| 25 | 发电欠频 1 | | |
| 26 | 发电欠频 2 | | |
| 27 | 发电欠频 3 | | |
| 28 | 发电过流 1 | | |
| 29 | 发电过流 2 | | |
| 30 | 发电过流 3 | | |
| 31 | 发电过流 4 | | |
| 32 | 发电过流 5 | | |
| 33 | 发电过流 6 | | |
| 34 | 发电频率变化 1 | | |
| 35 | 发电频率变化 2 | | |
| 36 | 发电逆功率 1 | | |
| 37 | 发电逆功率 2 | | |
| 38 | 发电过功率 1 | | |
| 39 | 发电过功率 2 | | |
| 40 | 发电电压不平衡 1 | | |
| 41 | 发电电压不平衡 2 | | |
| 42 | 发电电流不平衡 1 | | |
| 43 | 发电电流不平衡 2 | | |
| 44 | 接地故障 1 | | |
| 45 | 接地故障 2 | | |
| 46 | 发电失磁 1 | | |
| 47 | 发电失磁 2 | | |
| 48 | 电压总谐波失真 1 | | |
| 49 | 电压总谐波失真 2 | | |
| 50 | 功率因数低 1 | | |
| 51 | 功率因数低 2 | | |
| 52 | 非重要负载 1 脱扣 | | |
| 53 | 非重要负载 2 脱扣 | | |
| 54 | 非重要负载 3 脱扣 | | |
| 55 | 电源过压 1 | | |
| 56 | 电源过压 2 | | |
| 57 | 电源欠压 1 | | |
| 58 | 电源欠压 2 | | |
| 59 | 有功分配不平衡 1 | | |
| 60 | 有功分配不平衡 2 | | |
| 61 | 无功分配不平衡 1 | | |
| 62 | 无功分配不平衡 2 | | |
| 63 | 发电容量不足 | | |
| 64 | 发电缺相 | | |
| 65 | 发电逆相序 | | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|-------------|----|----|
| 66 | 起动失败 | | |
| 67 | 无运行反馈故障 | | |
| 68 | 停机失败 | | |
| 69 | 发动机故障 | | |
| 70 | 频率电压故障 | | |
| 71 | 频率错误 | | |
| 72 | 外部开机 | | |
| 73 | 外部停机 | | |
| 74 | 外部过流短路 | | |
| 75 | 紧急停机 | | |
| 76 | 保留 | | |
| 77 | 总线模块少 | | |
| 78 | ID 地址错误 | | |
| 79 | 母排输入故障 | | |
| 80 | 主开关异常脱扣 | | |
| 81 | 主开关外部分闸 | | |
| 82 | 合闸失败 | | |
| 83 | 分闸失败 | | |
| 84 | 合闸反馈故障 | | |
| 85 | 分闸反馈故障 | | |
| 86 | 同步失败 | | |
| 87 | 卸载失败 | | |
| 88 | 母联开关 0 反馈故障 | | |
| 89 | 母联开关 1 反馈故障 | | |
| 90 | 母联开关 2 反馈故障 | | |
| 91 | 母联开关 3 反馈故障 | | |
| 92 | 母联开关 4 反馈故障 | | |
| 93 | 母联开关 5 反馈故障 | | |
| 94 | 母联开关 6 反馈故障 | | |
| 95 | 保留 | | |
| 96 | 输入口 1 | | |
| 97 | 输入口 2 | | |
| 98 | 输入口 3 | | |
| 99 | 输入口 4 | | |
| 100 | 输入口 5 | | |
| 101 | 输入口 6 | | |
| 102 | 输入口 7 | | |
| 103 | 输入口 8 | | |
| 104 | 输入口 9 | | |
| 105 | 输入口 10 | | |
| 106 | 输入口 11 | | |
| 107 | 输入口 12 | | |
| 108 | 输入口 13 | | |
| 109 | 输入口 14 | | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|----------------|----|----|
| 110 | 输入口 15 | | |
| 111 | 输入口 16 | | |
| 112 | 输入口 17 | | |
| 113 | 输入口 18 | | |
| 114 | 输入口 19 | | |
| 115 | 输入口 20 | | |
| 116 | 保留 | | |
| 117 | 保留 | | |
| 118 | AI1 开路 | | |
| 119 | AI2 开路 | | |
| 120 | AI1 上限 1 报警 | | |
| 121 | AI1 上限 2 报警 | | |
| 122 | AI1 下限 1 报警 | | |
| 123 | AI1 下限 2 报警 | | |
| 124 | AI2 上限 1 报警 | | |
| 125 | AI2 上限 2 报警 | | |
| 126 | AI2 下限 1 报警 | | |
| 127 | AI2 下限 2 报警 | | |
| 128 | 1#DIN16 输入口 1 | | |
| 129 | 1#DIN16 输入口 2 | | |
| 130 | 1#DIN16 输入口 3 | | |
| 131 | 1#DIN16 输入口 4 | | |
| 132 | 1#DIN16 输入口 5 | | |
| 133 | 1#DIN16 输入口 6 | | |
| 134 | 1#DIN16 输入口 7 | | |
| 135 | 1#DIN16 输入口 8 | | |
| 136 | 1#DIN16 输入口 9 | | |
| 137 | 1#DIN16 输入口 10 | | |
| 138 | 1#DIN16 输入口 11 | | |
| 139 | 1#DIN16 输入口 12 | | |
| 140 | 1#DIN16 输入口 13 | | |
| 141 | 1#DIN16 输入口 14 | | |
| 142 | 1#DIN16 输入口 15 | | |
| 143 | 1#DIN16 输入口 16 | | |
| 144 | 2#DIN16 输入口 1 | | |
| 145 | 2#DIN16 输入口 2 | | |
| 146 | 2#DIN16 输入口 3 | | |
| 147 | 2#DIN16 输入口 4 | | |
| 148 | 2#DIN16 输入口 5 | | |
| 149 | 2#DIN16 输入口 6 | | |
| 150 | 2#DIN16 输入口 7 | | |
| 151 | 2#DIN16 输入口 8 | | |
| 152 | 2#DIN16 输入口 9 | | |
| 153 | 2#DIN16 输入口 10 | | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|----------------|----|----|
| 154 | 2#DIN16 输入口 11 | | |
| 155 | 2#DIN16 输入口 12 | | |
| 156 | 2#DIN16 输入口 13 | | |
| 157 | 2#DIN16 输入口 14 | | |
| 158 | 2#DIN16 输入口 15 | | |
| 159 | 2#DIN16 输入口 16 | | |
| 160 | 1#DIN16 通信失败 | | |
| 161 | 2#DIN16 通信失败 | | |
| 162 | 1#DOOUT16 通信失败 | | |
| 163 | 2#DOOUT16 通信失败 | | |
| 164 | 保留 | | |
| 165 | 保留 | | |
| 166 | 机旁控制器通信失败 | | |
| 167 | 1#HMP300 通讯失败 | | |
| 168 | 2#HMP300 通讯失败 | | |
| 169 | 保留 | | |
| 170 | 保留 | | |
| 171 | 保留 | | |
| 172 | PLC 功能 1 | | |
| 173 | PLC 功能 2 | | |
| 174 | PLC 功能 3 | | |
| 175 | PLC 功能 4 | | |
| 176 | PLC 功能 5 | | |
| 177 | PLC 功能 6 | | |
| 178 | PLC 功能 7 | | |
| 179 | PLC 功能 8 | | |
| 180 | PLC 功能 9 | | |
| 181 | PLC 功能 10 | | |
| 182 | PLC 功能 11 | | |
| 183 | PLC 功能 12 | | |
| 184 | PLC 功能 13 | | |
| 185 | PLC 功能 14 | | |
| 186 | PLC 功能 15 | | |
| 187 | PLC 功能 16 | | |
| 188 | PLC 功能 17 | | |
| 189 | PLC 功能 18 | | |
| 190 | PLC 功能 19 | | |
| 191 | PLC 功能 20 | | |
| 192 | 轴发并联主发数超限 | | |
| 193 | 轴发容量不足 | | |
| 194 | 主发容量不足 | | |
| 195 | 轴发主发并网超时 | | |
| 196 | 轴发电磁阀故障 | | |
| 197 | 保留 | | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|---------------|----|----|
| 198 | 保留 | | |
| 199 | 保留 | | |
| 200 | 保留 | | |
| 201 | 保留 | | |
| 202 | 保留 | | |
| 203 | 保留 | | |
| 204 | 保留 | | |
| 205 | 保留 | | |
| 206 | 保留 | | |
| 207 | 保留 | | |
| 208 | 电压不同步 | | |
| 209 | 频率不同步 | | |
| 210 | 相位不同步 | | |
| 211 | AI1 故障 | | |
| 212 | AI2 故障 | | |
| 213 | 母联开关串联开关0反馈故障 | | |
| 214 | 母联开关串联开关1反馈故障 | | |
| 215 | 母联开关串联开关2反馈故障 | | |
| 216 | 母联开关串联开关3反馈故障 | | |
| 217 | 母联开关串联开关4反馈故障 | | |
| 218 | 母联开关串联开关5反馈故障 | | |
| 219 | 重载1反馈失败 | | |
| 220 | 重载2反馈失败 | | |
| 221 | 重载3反馈失败 | | |
| 222 | 重载4反馈失败 | | |
| 223 | 岸电开关反馈失败 | | |
| 224 | 重载1请求失败 | | |
| 225 | 重载2请求失败 | | |
| 226 | 重载3请求失败 | | |
| 227 | 重载4请求失败 | | |
| 228 | 交换机错误 | | |
| 229 | IP地址错误 | | |
| 230 | 保留 | | |
| 231 | 单线图配置错误 | | |
| 232 | 岸电开关0反馈故障 | | |
| 233 | 岸电开关1反馈故障 | | |
| 234 | 岸电开关2反馈故障 | | |
| 235 | 岸电开关3反馈故障 | | |
| 236 | 环网断开 | | |
| 237 | 主发无效输入故障 | | |
| 238 | 母排无电合闸输入故障 | | |
| 239 | 保留 | | |
| 240 | 电流总谐波失真1 | | |
| 241 | 电流总谐波失真2 | | |

| 序号 | 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|------------|----|----|
| 242 | 电压单次谐波失真 1 | | |
| 243 | 电压单次谐波失真 2 | | |
| 244 | 电流单次谐波失真 1 | | |
| 245 | 电流单次谐波失真 2 | | |
| 246 | 发电矢量漂移 1 | | |
| 247 | 发电矢量漂移 2 | | |
| 248 | 保留 | | |
| 249 | 保留 | | |
| 250 | 保留 | | |
| 251 | 保留 | | |
| 252 | 保留 | | |
| 253 | 保留 | | |
| 254 | 保留 | | |
| 255 | 保留 | | |

14.10 模拟输出口设置

表 36 模拟量输出口设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|----------|-------|-------|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 模拟量输出口 | | | | | |
| 模拟量输出口 1 | | | | | |
| 1 | 功能 | (0-4) | 1 | 0: 不使用 1: GOV 2: AVR 3: 变送器 | |
| 2 | 输出类型 | (0-0) | 0 | 0: 电流 | |
| 3 | 变送器配置 | 变送器配置 | (0-20) | 0 | 参见变送器配置功能列表 |
| 4 | | 输出最小值 | (-20.0-20.0)mA | 4 | 变送器配置最小值对应输出最小值, 配置最大值对应输出最大值 |
| 5 | | 输出最大值 | (-20.0-20.0)mA | 20 | |
| 6 | | 配置最小值 | (-1000-32000) | 0 | |
| 7 | | 配置最大值 | (-1000-32000) | 500 | |
| 模拟量输出口 2 | | | | | |
| 8 | 功能 | (0-4) | 2 | 0: 不使用 1: GOV 2: AVR 3: 变送器 | |
| 9 | 输出类型 | (0-0) | 0 | 0: 电流 | |
| 10 | 变送器配置 | 变送器配置 | (0-20) | 0 | 参见变送器配置功能列表 |
| 11 | | 输出最小值 | (-20.0-20.0)mA | 4 | 变送器配置最小值对应输出最小值, 配置最大值对应输出最大值 |
| 12 | | 输出最大值 | (-20.0-20.0)mA | 20 | |
| 13 | | 配置最小值 | (-1000-32000) | 0 | |
| 14 | | 配置最大值 | (-1000-32000) | 500 | |
| 模拟量输出口 3 | | | | | |
| 15 | 功能 | (0-4) | 0 | 0: 不使用 1: GOV | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|----------|-------|-------|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | 2: AVR 3: 变送器 | |
| 16 | 输出类型 | (0-0) | 0 | 0: 电流 | |
| 17 | 变送器配置 | 变送器配置 | (0-20) | 0 | 参见变送器配置功能列表 |
| 18 | | 输出最小值 | (-20.0-20.0)mA | 4 | 变送器配置最小值对应输出最小值, 配置最大值对应输出最大值 |
| 19 | | 输出最大值 | (-20.0-20.0)mA | 20 | |
| 20 | | 配置最小值 | (-1000-32000) | 0 | |
| 21 | | 配置最大值 | (-1000-32000) | 500 | |
| 模拟量输出口 4 | | | | | |
| 22 | 功能 | (0-4) | 0 | 0: 不使用 1: GOV 2: AVR 3: 变送器 | |
| 23 | 输出类型 | (0-0) | 0 | 0: 电流 | |
| 24 | 变送器配置 | 变送器配置 | (0-20) | 0 | 参见变送器配置功能列表 |
| 25 | | 输出最小值 | (-20.0-20.0)mA | 4 | 变送器配置最小值对应输出最小值, 配置最大值对应输出最大值 |
| 26 | | 输出最大值 | (-20.0-20.0)mA | 20 | |
| 27 | | 配置最小值 | (-1000-32000) | 0 | |
| 28 | | 配置最大值 | (-1000-32000) | 500 | |

表 37 变送器配置功能列表

| 序号 | 名称 | 描述 |
|----|-----------|----------|
| 0 | 未使用 | 变送器功能未使用 |
| 1 | 母排电压 | |
| 2 | 母排频率 | |
| 3 | 母排有功功率 | |
| 4 | 母排无功功率 | |
| 5 | 母排视在功率 | |
| 6 | 保留 | |
| 7 | 发电电压 | |
| 8 | 发电频率 | |
| 9 | 发电有功功率 | |
| 10 | 发电无功功率 | |
| 11 | 发电视在功率 | |
| 12 | 发电功率因数 | |
| 13 | 发电 A 相电流 | |
| 14 | 发电 B 相电流 | |
| 15 | 发电 C 相电流 | |
| 16 | 发电最大电流 | |
| 17 | 母排剩余功率 | |
| 18 | 发电剩余功率 | |
| 19 | 保留 | |
| 20 | PLC 变量 X1 | |
| 21 | PLC 变量 X2 | |

| 序号 | 名称 | 描述 |
|----|-----------|----|
| 22 | PLC 变量 X3 | |
| 23 | PLC 变量 X4 | |
| 24 | PLC 变量 X5 | |
| 25 | PLC 变量 X6 | |
| 26 | 保留 | |
| 27 | 保留 | |
| 28 | 保留 | |
| 29 | 保留 | |
| 30 | 保留 | |

14.11 开关设置

表 38 开关设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|---------|----------|------------|-------|--|
| GB 开关设置 | | | | |
| 1 | 合闸延时 | (0-20.0)s | 3.0 | 合闸脉冲宽度，当为 0 时表示为持续输出。 |
| 2 | 分闸延时 | (0-20.0)s | 3.0 | 分闸脉冲宽度，当为 0 时表示为持续输出。 |
| 3 | 开关动作时间 | (0-2000)ms | 100 | 开关从接收到合闸信号到触点闭合所需时间。 |
| 4 | 开关储能时间 | (0-3000)ms | 100 | 开关动作之前的线圈储能时间。 |
| 5 | 半自动智能分闸 | (0-1) | 1 | 0: 不使能, 1: 使能。该功能使能后, 半自动模式下, 分闸操作时智能判断是否允许分闸。 |
| 6 | 开关失败设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 7 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 8 | | 报警自锁 | (0-1) | 1: 使能 |
| 9 | | 动作 | (0-6) | 0: 闭锁 |
| 10 | 开关反馈故障设置 | 使能选择 | (0-1) | 1: 使能 |
| 11 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 12 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 |
| 13 | | 动作 | (0-6) | 1: 警告 |
| 14 | 电磁阀合闸时间 | (0-20.0)s | 5.0 | 合闸脉冲宽度，当为 0 时表示为持续输出。 |
| 15 | 电磁阀分闸时间 | (0-20.0)s | 5.0 | 分闸脉冲宽度，当为 0 时表示为持续输出。 |

注意：在开关合闸命令发出后经过合闸延时后如果检测不到合闸反馈输入口则系统认为合闸失败并发出报警，如果此时除合闸输入口以外的合闸信号（比如有电流）则系统认为合闸反馈故障并发出报警；如果分闸命令发出后经过分闸延时后如果检测不到分闸反馈输入则系统认为分闸失败并报警，如果此时除分闸输入口以外的分闸信号（比如无电流）则系统认为分闸反馈故障并发出报警。

14.12 同步设置

表 39 同步设置列表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|------|------------|--------------|--------------|--|---------------------|
| 同步设置 | | | | | |
| 1 | GOV 调速器输出 | (0-2) | 1 | 0: 内部继电器; 1: 内部模拟量; 2 无。 | |
| 2 | GOV 反向输出使能 | (0-1) | 0 | 0: 不使能; 1: 使能。 | |
| 3 | GOV 装载时动作 | (0-2) | 1 | 0: 无; 1: 调整额定频率; 2: 调整中心点。 | |
| 4 | AVR 调压器输出 | (0-2) | 1 | 0: 内部继电器; 1: 内部模拟量; 2 无。 | |
| 5 | AVR 反向输出使能 | (0-1) | 0 | 0: 不使能; 1: 使能。 | |
| 6 | AVR 装载时动作 | (0-2) | 1 | 0: 无; 1: 调整额定电压; 2: 调整中心点。 | |
| 7 | 负载(P)反馈系数 | (0-100)% | 50 | 负载频率调节 PID 系数在整个负载有功调节系数的比重 | |
| 8 | 负载(Q)反馈系数 | (0-100)% | 50 | 负载电压调节 PID 系数在整个负载无功调节系数的比重 | |
| 9 | 有功调限制 | (0-50.0)% | 30.0 | 当前功率距目标功率值的最大调节偏差。 | |
| 10 | 无功调限制 | (0-50.0)% | 30.0 | | |
| 11 | 有功分配权重 | (0.0-200.0)% | 100.0 | 功率分配的权重大小, 比如有功分配权重为 50%, 那当前机组按照额定功率的 50%参与负荷均分。 | |
| 12 | 无功分配权重 | (0.0-200.0)% | 100.0 | | |
| 13 | 频率下垂 | 使能 | (0-1) | 0 | 使能后, 目标频率根据有功负载大小调整 |
| 14 | | 空载 | (0.0-200.0)% | 101.0 | |
| 15 | | 满载 | (0.0-200.0)% | 100.0 | |
| 16 | 电压下垂 | 使能 | (0-1) | 0 | 使能后, 目标电压根据无功负载大小调整 |
| 17 | | 空载 | (0.0-200.0)% | 101.0 | |
| 18 | | 满载 | (0.0-200.0)% | 100.0 | |
| 19 | 不带电母排电压 | (1.0-20.0)% | 10.0 | 母排电压小于不带电母排电压认为母排无电。 | |
| 20 | 同步电压差 | (1.0-10.0)% | 5.0 | 发电与母排的电压差百分比, 如果小于同步电压差认为电压同步。 | |
| 21 | 同步正频差 | (0-2.00)Hz | 0.20 | 发电与母排的频率差, 如果小于同步正频率差, 且大于同步负频率差认为频率同步。 | |
| 22 | 同步负频差 | (0-2.00)Hz | 0.10 | | |
| 23 | 同步相位差 | (0-20)° | 10 | 发电与母排的初始相位差, 如果小于同步相位差认为相位同步。 | |
| 24 | 相位补偿 | (0-360.0)° | 0.0 | 发电与母排采样相位差补偿。 | |
| 25 | 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。 | |
| 26 | 同步失败动作 | (0-6) | 1 | 0: 闭锁; 1: 警告; 2: 跳闸; 3: 跳闸停机; 4: 安全跳闸; 5: 安全跳闸停机; 6: 指示。 | |
| 27 | 开机选项 | (0-2) | 0 | 0: 线性开机; 1: 值班时间开机。 | |
| 28 | 有功输出模式 | (0-2) | 0 | 0 均分功率输出 1 固定功率值输出 2 模拟量控制输出 | |
| 29 | 无功输出模式 | (0-2) | 0 | 0 均分功率输出 1 固定功率值输出 2 模拟量控制输出 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|------------|--------------|-----|---|
| 30 | 保留运行机组数 | (1-16) | 1 | 母排上最少带载运行的机组数。 |
| 31 | 最大在网机组数 | (0-16) | 16 | 当前母排总线上，最大调度机组在网数 |
| 32 | 优先级立即生效 | (0-1) | 0 | 如果不使能此功能，功率管理功能不会发生由于优先级变化而改变总线上机组的开停机状态，只有母排总线需要调度其它机组开机的时候才生效。 |
| 33 | 最高优先级使能 | (0-1) | 1 | 如果使能此功能，按最高优先级按键，则会让当前机组变为最高优先级，母排其它机组优先级重新排序。 如果不使能此功能，只会让当前机组优先级变最高，但不改变当前及其它机组的优先级。 |
| 34 | 系统模式切换 | (0-1) | 0 | 如果使能此功能，切换任意控制器模式（按键或输入口）会改变总线上所有机组控制器模式。 |
| 35 | 值班开机运行时间 | (0.1-100.0)h | 5.0 | 如开机模式为值班时间开机时，首先运行时间最少的先开机，在开机时间达到设置的值班时间后，下一台运行时间少的机组开机。 这里的运行时间是用户 A 的累计运行时间。 |
| 36 | 母排失电开机数 | (0-16) | 0 | 母排失电时，开机的机组数。 |
| 37 | 母排失电开机运行时间 | (0-3600)s | 600 | 母排失电时，开机机组的持续运行时间。 |
| 38 | 短路合闸次数 | (0-1) | 0 | 当控制器检测到短路跳闸时，再次合闸的次数。 |
| 39 | 母排失电后模式 | (0-2) | 0 | 0 不改变 1 半自动模式 2 自动模式 |
| 40 | 禁止全船失电 | (0-1) | 0 | 0: 不使能；1: 使能。 自动模式下使能禁止全船失电选项，母排上仅有一台机组带载时，禁止机组因除超速、超频、应急跳闸停机、过流以外的其它一般跳闸、停机报警分闸，必须等其它正常机组开机带载后才可以分闸故障机组。 手动模式下，当母排上只有一台机组带载时，禁止一般跳闸、停机报警分闸停机和手动分闸停机。 |
| 41 | 连续供电 | (0-1) | 0 | 0: 不使能；1: 使能。 自动模式下使能连续供电选项，母排上有带载机组有跳闸及停机报警，必须等其它待机机组启动合闸后，才可以断开报警带载机组； 不过如果是电压或频率的跳闸或停机报警，会等待其它正常机组开机正常运行且满足带载条件后，分闸故障机组，然后合闸正常机组。 |
| 42 | 调度开机模式 | (0-3) | 0 | 0: 机组有功功率百分比；1: 剩余有功功率；2: 机组视在功率百分比；3: 剩余视在功率。 |
| 43 | 开机的最大负载百分比 | (0-100)% | 80 | 调度其它机组开机的母排负载百分比。 |
| 44 | 停机的最小负载百分比 | (0-100)% | 60 | 调度其它机组停机的母排负载百分比。 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|--------------|-------------|-----|-------------------|
| 45 | 剩余开机功率 | (0-20000)kW | 50 | 调度其它机组开机的母排剩余功率 |
| 46 | 剩余停机功率 | (0-20000)kW | 80 | 调度其它机组停机的母排剩余功率 |
| 47 | 快速开停机使能 | (0-1) | 0 | |
| 48 | 快速开机的最大负载百分比 | (0-100)% | 90 | 调度其它机组开机的母排负载百分比。 |
| 49 | 快速停机的最小负载百分比 | (0-100)% | 30 | 调度其它机组停机的母排负载百分比。 |
| 50 | 剩余快速开机功率 | (0-20000)kW | 30 | 调度其它机组开机的母排剩余功率 |
| 51 | 剩余快速停机功率 | (0-20000)kW | 100 | 调度其它机组停机的母排剩余功率 |

14.13 同步校准

表 40 同步校准列表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|------------|---------------|------------------------------------|
| 同步校准 | | | | |
| 1 | 多机通讯数量 | (1-16) | 2 | 网络总线上机组个数。 |
| 2 | 通讯报警动作 | (0-6) | 1 | 网络总线上检测到模块少于设置的多机通讯数量时的通讯报警动作 |
| 3 | 模块总线 ID | (0-15) | 1 | 网络通信网络中的 ID 标示，整个通信网络中的总线 ID 应唯一。 |
| 4 | 模块优先级 | (0-15) | 1 | 数值越小，优先级越高。HPM6-PPU 模式下，该参数无效。 |
| 5 | GOV SW1 | (0-20.00) | 0 | 默认中心点电流 0mA。 |
| 6 | GOV SW2 | (0-20.00) | 2.00 | 默认电流范围(-3.0~+3.0)mA。 |
| 7 | AVR SW1 | (0-20.00) | 0 | 默认中心点电流 0mA。 |
| 8 | AVR SW2 | (0-20.00) | 2.00 | 默认电流范围(-3.0~+3.0)mA。 |
| 同步控制-频率控制 | | | | |
| 9 | 差频 | (0-1.00)Hz | 0.10 | 调整发电频率使发电频率大于母排频率的差频值，就是动态同步的滑动差频。 |
| 10 | 模拟量控制 | 增益 | (0-2000)% | 20 |
| 11 | | 稳定度 | (0-2000)% | 20 |
| 12 | | 变化率 | (0-2000)% | 0 |
| 13 | 继电器控制 | 调节周期 | (100-10000)ms | 2000 |
| 14 | | 最小调节脉冲 | (10-1600)ms | 100 |
| 15 | | 增益 | (0-30000)% | 10 |
| 16 | | 不工作区 | (0-10.0)% | 1.0 |
| 同步控制-电压控制 | | | | |
| 17 | 模拟量控制 | 增益 | (0-2000)% | 20 |
| 18 | | 稳定度 | (0-2000)% | 20 |
| 19 | | 变化率 | (0-2000)% | 0 |
| 20 | 继电器控制 | 调节周期 | (100-10000)ms | 2000 |
| 21 | | 最小调节 | (10-1600)ms | 100 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-------------|---------|-------------|---------------|---|
| | 脉冲 | | | |
| 22 | 增益 | (0-30000)% | 10 | |
| 23 | 不工作区 | (0-10.0)% | 1.0 | |
| 同步控制-相位控制 | | | | |
| 24 | 相位稳定时间 | (0-20.0)s | 2.0 | 静态同步时，相位同步且延时此设置值后合闸。 |
| 25 | 模拟量控制 | 增益 | (0-2000)% | 20 |
| 26 | | 稳定度 | (0-2000)% | 20 |
| 27 | | 变化率 | (0-2000)% | 0 |
| 28 | 继电器控制 | 调节周期 | (100-10000)ms | 2000 |
| 29 | | 最小调节脉冲 | (10-1600)ms | 100 |
| 30 | | 增益 | (0-30000)% | 10 |
| 31 | | 不工作区 | (0-10.0)% | 1.0 |
| 负载控制-有功功率控制 | | | | |
| 32 | 电压控制 | 增益 | (0-2000)% | 20 |
| 33 | | 稳定度 | (0-2000)% | 20 |
| 34 | | 变化率 | (0-2000)% | 0 |
| 35 | 继电器控制 | 调节周期 | (100-10000)ms | 2000 |
| 36 | | 最小调节脉冲 | (10-1600)ms | 100 |
| 37 | | 增益 | (0-30000)% | 10 |
| 38 | | 不工作区 | (0-10.0)% | 1.0 |
| 负载控制-无功功率控制 | | | | |
| 39 | 电压控制 | 增益 | (0-2000)% | 20 |
| 40 | | 稳定度 | (0-2000)% | 20 |
| 41 | | 变化率 | (0-2000)% | 0 |
| 42 | 继电器控制 | 调节周期 | (100-10000)ms | 2000 |
| 43 | | 最小调节脉冲 | (10-1600)ms | 100 |
| 44 | | 增益 | (0-30000)% | 10 |
| 45 | | 不工作区 | (0-10.0)% | 1.0 |
| 46 | 最小带载百分比 | (0-100.0)% | 10.0 | 机组软卸载到分闸的机组有功功率百分比 |
| 47 | 固定有功功率% | (0-100.0)% | 30.0 | 固定功率模式时机组输出的有功功率百分比 |
| 48 | 固定无功模式 | (0-1) | 0 | 0: 功率百分比; 1: 功率因数 |
| 49 | 固定无功功率% | (0-100.0)% | 8.0 | 固定功率模式时机组输出的无功功率百分比 |
| 50 | 固定功率因数 | (0-100.0)% | 8.0 | 固定功率模式时机组输出的功率因数 |
| 固定有功功率输出 | | | | |
| 51 | 输出最小值 | (0-100)% | 5 | 当任意一台在网机组目标有功带载百分比小于此设置“输出最小值”时并且持续此设置“输出最小值延时”时间，固定功率机组变为有功功率均分输出方式。 |
| 52 | 输出最小值延时 | (0-3600.0)s | 0.5 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------------|-------------|-------|--|
| 53 | 输出最大值 | (0-100)% | 95 | 当任意一台在网机组目标有功带载百分比大于此设置“输出最大值”时并且连续持续此设置“输出最大值延时”时间，固定功率机组变为有功功率均分输出方式。 |
| 54 | 输出最大值延时 | (0-3600.0)s | 0.5 | |
| 固定无功功率输出 | | | | |
| 55 | 输出最小值 | (0-100)% | 5 | 当任意一台在网机组目标无功带载百分比小于此设置“输出最小值”时并且连续持续此设置“输出最小值延时”时间，固定功率机组变为无功功率均分输出方式。 |
| 56 | 输出最小值延时 | (0-3600.0)s | 0.5 | |
| 57 | 输出最大值 | (0-100)% | 95 | 当任意一台在网机组目标无功带载百分比大于此设置“输出最大值”时并且连续持续此设置“输出最大值延时”时间，固定功率机组变为无功功率均分输出方式。 |
| 58 | 输出最大值延时 | (0-3600.0)s | 0.5 | |
| SG 固定功率模式 | | | | |
| 59 | DG 最小带载% | (0-100.0)% | 0.0 | 控制器工作在轴发模式且处于固定功率模式时，当总负载低于轴发固定输出的有功功率时，主发最大带载此设置百分比值，剩余功率由轴发带载。 如果此值等于 0 时，总功率低于轴发固定输出有功功率时，主发不开机带载。 |
| 60 | SG 最大带载% | (0-100.0)% | 100.0 | 控制器工作在轴发模式且处于固定功率模式时，当总负载高于轴发和主发的固定有功功率百分比时，主发带载到固定有功功率百分比，剩余功率尽可能的由轴发带载，最大带载到此设置值，如果总负载再高就由主发和轴发均衡带载。 |
| 61 | SG 接收最大负载% | (0-100.0)% | 100.0 | 控制器工作在轴发模式且处于负载接收模式时，如果轴发带载有效，负载必须低于轴发的接收额定功率百分比（此设置值）时才允许轴发合闸。 |
| 62 | SG 接收时 DG 停机% | (0-100.0)% | 50.0 | 控制器工作在轴发模式且处于负载接收模式时，如果轴发带载有效，当轴发带载高于总负载的此设置值时，主发开始卸载停机，同时轴发停止软加载。 |
| 63 | SG 同步最大 DG 数 | (1-16) | 16 | 轴发 SG 同步时，当前在网主发 DG 的限制数量，如果高于此设置值，不允许轴发合闸并网。 |
| 64 | 模拟量控制失效动作 | (0-2) | 0 | 0：保持失效前；1：固定功率值输出；2：均分功率输出。 |
| 65 | 岸电接收负载% | (0-150.0)% | 100.0 | 控制器工作在岸电模式且处于负载接收模式时，如果岸电合闸带载，负载必须低于岸电的接收额定功率百分比（此设置值）时才允许岸电合闸。 |
| 66 | SC 同步最大 DG 数 | (1-16) | 16 | 岸电 SC 同步时，当前在网主发 DG 的限制数量，如果高于此设置值，不允许岸电合闸并网。 |
| 67 | 变压器模式使能 | (0-1) | 0 | 在岸电模式下，使能该参数，可将控制器屏幕显示的图标以及相关名称转变为变压器； |
| 68 | SC-DG 最大并网时间 | (0-3600.0)s | 60.0 | 岸电和主发最大并网时间，超过此时间报警。 |

14.14 发动机设置

表 41 发动机设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|-------|---------|-------|---------------|---|----------------|
| 发动机设置 | | | | | |
| 1 | 控制模块类型 | (0-7) | 0 | 0: 无; 1: HMC6000S; 2: HMC6000E; 3: HMC6000A; 4: HMC6000ED; 5: HMC6000EG; 6: HMC9000S; 7: HMC9000A。 | |
| 2 | 发动机控制模块 | 使能选择 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 3 | | 自动应答 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 4 | | 报警自锁 | (0-1) | 0: 不使能 | |
| 5 | | 延时值 | (0.1-3600.0)s | 3.0 | 发动机控制模块的通信失败设置 |
| 6 | | 报警类型 | (0-6) | 1: 警告 | |
| 7 | | 有效范围 | (0-20) | 0: 一直有效 | |

14.15 显示设置

表 42 显示设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 | |
|------|----------|-----------|---------------|-------------------------|---|
| 机旁设置 | | | | | |
| 1 | 模块通信地址 | (1-254) | 1 | 显示模块 RS485 通信地址 | |
| 2 | 背光时间 | (1-3600)s | 300 | 显示模块长时间不操作时, 液晶背光亮度调到最低 | |
| 3 | 亮度 | (1-10) | 10 | 10 级亮度可调 | |
| 4 | 开机界面使能 | (0-1) | 1: 使能 | | |
| 5 | 开机界面显示时间 | (1-3600)s | 3 | | |
| 6 | 开机图片 | | | 仅限在上位机设置 | |
| 7 | RS485 通信 | 波特率 | (0-3) | 2 | 0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps |
| 8 | | 停止位 | (0-1) | 0 | 0: 2 位 1: 1 位 |
| 9 | 网络使能 | (0-1) | 1: 使能 | | |
| 10 | IP 地址 | (0-255) | 192.168.0.188 | | |
| 11 | 子网掩码 | (0-255) | 255.255.255.0 | | |
| 12 | 默认网关 | (0-255) | 192.168.0.1 | | |
| 13 | DNS 地址 | (0-255) | 192.168.0.1 | | |
| 14 | MAC 地址 | (0-255) | | 每个控制器 MAC 不同 | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|---------|------------------|-----------|-------------------|
| 15 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 16 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |

14.16 用户自定义协议表设置

此设置项只能通过上位机设置。

为方便用户远程监控，减少系统通信总线压力，开辟了地址3500 - 3999为用户自定义数据映射区，通过上位机配置用户自定义数据地址，用户可以通过地址3500 - 3999读取用户自定义顺序的数据。

其中从地址3500 - 3505为用户自定义协议位设置，共80个状态位可供用户配置，见表43；从3505 - 3999 为用户自定义协议设置，见表44。

表 43 用户自定义位设置表

| 序号 | 内容 | 范围 | 描述 |
|-----|---------|----------|-----------------------------|
| 0 | 默认值 500 | (0-1000) | 0-499 报警输出 500-1000 功能输出 |
| 1 | 默认值 500 | (0-1000) | |
| 2 | 默认值 500 | (0-1000) | |
| 3 | 默认值 500 | (0-1000) | |
| 4 | 默认值 500 | (0-1000) | |
| -79 | 默认值 500 | (0-1000) | |

用户读取起始地址 3500（上位机显示）。

表 44 用户自定义协议表

| 地址(Address) | 项目(Item) | 说明 | 字节数 |
|-------------|----------|----|--------|
| 3500 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3501 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3502 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3503 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3504 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3505 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3506 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3507 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3508 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3509 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3510 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3511 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3512 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3513 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3514 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3515 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3516 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3517 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3518 | 用户自定义 | | 2Bytes |

| 地址(Address) | 项目(Item) | 说明 | 字节数 |
|-------------|----------|----|--------|
| 3519 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3520 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3521 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3522-3999 | 用户自定义 | | 2*N |

14.17 DIN16 设置

HPM6-PPU可以扩展两个DIN16（输入扩展模块），配置内容相同，不再一一列举。

表 45 DIN16 设置表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|---------|-----|----------------|
| 可编程输入口 1 | | | | |
| 1 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 2 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 2 | | | | |
| 3 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 4 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 3 | | | | |
| 5 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 6 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 4 | | | | |
| 7 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 8 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 5 | | | | |
| 9 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 10 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 6 | | | | |
| 11 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 12 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 7 | | | | |
| 13 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 14 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 8 | | | | |
| 15 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 16 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 9 | | | | |
| 17 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 18 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 10 | | | | |
| 19 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 20 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 11 | | | | |
| 21 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 22 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0：闭合有效；1：断开有效。 |
| 可编程输入口 12 | | | | |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|---------|-----|-------------------|
| 23 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 24 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 可编程输入口 13 | | | | |
| 25 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 26 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 可编程输入口 14 | | | | |
| 27 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 28 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 可编程输入口 15 | | | | |
| 29 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 30 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |
| 可编程输入口 16 | | | | |
| 31 | 输入口内容设置 | (0-150) | 0 | 未使用 |
| 32 | 输入口有效类型 | (0-1) | 0 | 0: 闭合有效; 1: 断开有效。 |

注: 输入口内容参照输入口设置

14.18 DOUT16 设置

HPM6-PPU可以扩展两个DOUT16（输出口扩展模块），配置内容相同，不再一一列举。

表 46 DOUT16 配置表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----------|---------|------------------|-----------|-------------------|
| 可编程输出口 1 | | | | |
| 1 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 2 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 2 | | | | |
| 3 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 4 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 3 | | | | |
| 5 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 6 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 4 | | | | |
| 7 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 8 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 5 | | | | |
| 9 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 10 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 6 | | | | |
| 11 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|-----------|---------|------------------|-----------|-------------------|
| 12 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 7 | | | | |
| 13 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 14 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 8 | | | | |
| 15 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 16 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 9 | | | | |
| 17 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 18 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 10 | | | | |
| 19 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 20 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 11 | | | | |
| 21 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 22 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 12 | | | | |
| 23 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 24 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 13 | | | | |
| 25 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 26 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 14 | | | | |
| 27 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 28 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 15 | | | | |
| 29 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 30 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |
| 可编程输出口 16 | | | | |
| 31 | 输出口内容设置 | 报警/功能 (0-255) | 报警 000 | 未使用 |
| 32 | 输出口输出类型 | (0-1) | 0 | 0: 常开输出; 1: 常闭输出。 |

注：参照输出口设置。

14.19 用户自定义总线协议表设置

此设置项只能通过上位机设置。

这个是为了配合地址3500-3999获得用户自定义数据，通过上位机配置用户自定义总线数据，然后控制器通过网络总线共享所有ID机组的自定义数据（100个），用户可以通过地址3500-3999配置用户自定义数据地址读取每个ID机组的数据。

表 47 用户自定义协议表

| 地址 (Address) | 项目(Item) | 说明 | 字节数 |
|--------------|----------|----|--------|
| 0 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 1 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 2 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 3 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 4 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 5 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 6 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 7 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 8 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 9 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 10 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 11 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 12 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 13 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 14 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 15 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 16 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 17 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 18 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 19 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 20 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 21 | 用户自定义 | | 2Bytes |
| 22-99 | 用户自定义 | | 2*N |

14.20 网络安全设置

表 48 网络安全设置参数表

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|--------|----------|------------|-------------------|--|
| 网络安全设置 | | | | |
| 1 | 白名单设置 | (0-3) | 0 | 0 不使用, 1 白名单 1, 2 白名单 2, 3 白名单 1+2 |
| 2 | 白名单 1 列表 | (MAC 地址格式) | 00:00:00:00:00:00 | 最多可配置 8 个有效 MAC 地址, 格式为 XX:XX:XX:XX:XX:XX |

| 序号 | 项目 | 参数范围 | 默认值 | 描述 |
|----|------------|------------|-------------------|---|
| 3 | 白名单 2 列表 | (MAC 地址格式) | 00:00:00:00:00:00 | 备用白名单,配置规则同白名单 1 列表,当白名单设置=2/3 时生效 |
| 4 | USB-D 锁定使能 | (0-1) | 0 | 0: 允许通过 USB-DEVICE 端口连接控制器 1: 禁用 USB-DEVICE 端口 |
| 5 | USB-H 锁定使能 | (0-1) | 0 | 0: 允许 USB-HOST 外接存储设备 1: 禁用 USB-HOST 端口 |
| 6 | 网口 1 锁定使能 | (0-1) | 0 | 0: 启用网口通信 1: 禁用网口通信 |
| 7 | 网口 2 锁定使能 | (0-1) | 0 | |
| 8 | 网口 3 锁定使能 | (0-1) | 0 | |
| 9 | 网口 4 锁定使能 | (0-1) | 0 | |
| 10 | 通讯加密使能 | (0-1) | 0 | 0: 禁用 SM4 加密通信 1: 启用 SM4 国密算法加密数据 |
| 11 | 技术员使能 | (0-1) | 0 | 0: 禁用技术员账户 1: 允许通过密码登录技术员账户 |
| 12 | 操作员使能 | (0-1) | 0 | 0: 禁用操作员账户 1: 允许通过密码登录操作员账户 |

15 网络安全

15.1 说明

为满足CCS（中国船级社）、BV（法国船级社）等国际船级社的网络安全要求，控制器程序已进行全面升级并通过严格测试。针对工业控制系统面临的网络攻击风险，强化了用户权限管理、通信端口防护、数据加密传输及设备白名单机制，确保系统在船舶及工业场景中的通信安全性和可靠性。

15.2 用户权限与访问控制

a) 权限管理

工程师：拥有所有的权限，可以进行读取配置、修改配置、校准数据、查看历史记录、查看实时数据以及通过监控软件控制开/停机、报警复位、消音等。

技术员、操作员：默认不启用。技术员和操作员的使能状态及配置信息（密码、使能配置）存储于下位机。可通过监控软件设置是否启用该用户和技术员/操作员权限。

审计日志：记录所有用户操作（登录、参数修改、模式切换等），支持追溯异常行为。

b) 密码安全策略

强制要求密码复杂度，密码长度5位，支持大小写字母、数字及特殊符号（如!@#）。连续5次登录失败锁定账户20秒后自动解除。

15.3 通信端口限制

a) 物理端口管理

通过“模块设置”界面启用/禁用以下端口：

- USB HOST（用于外接存储设备）
- USB DEVICE（用于监控软件连接）
- RS485（从站通信、监控软件连接）
- 以太网口（主站通信、环网通讯、监控软件连接）

禁用后，对应端口物理断电，无法通过硬件激活。

b) 逻辑端口防护

设备过滤：依赖13.5节白名单机制，仅允许授权MAC地址通信。

15.4 通信数据加密

本控制器采用 SM4国密算法（GB/T 32907-2016）实现数据加密，确保通信安全。具体实现细节如下：

a) 加密模式与填充

加密模式：ECB（电子密码本模式），各数据块独立加密。

填充方式：数据长度不足16字节时补零至16字节的整数倍。

密钥管理：

默认使用固定16字节密钥。支持通过代码配置更新密钥（需重新编译固件）。

b) 加密范围

强制加密的通信：远程控制指令、监控读取、参数配置、报警日志等关键数据。

加密单位：以16字节为块单位，支持任意长度数据加密（自动补零对齐）。

15.5 设备白名单机制

通过MAC地址白名单限制设备接入，具体规则如下：

白名单配置选项：

- 0（不使用）：关闭白名单，允许所有设备连接。
- 1（白名单1）：仅允许白名单1中MAC地址连接。
- 2（白名单2）：仅允许白名单2中MAC地址连接。
- 3（白名单1+2）：合并两个列表，任一列表中存在MAC地址即可连接。

白名单容量：

每个列表最多支持8个MAC地址，格式为6字节十六进制（如00:1A:2B:3C:4D:5E）。

配置方式：

- 上位机监控软件“网络设置”界面配置。
- 显示模块登录后“模块设置”菜单编辑。

生效条件：修改后需重启控制器生效。

16 试运行

16.1 步骤 1-单台机组调试

- c) 检查控制器参数配置；
- d) 检查控制器接线，检查网络总线连线；（例 3 台机组连接正常，主页显示模块总数 3）；
- e) 半自动开机，检查发电机组数据是否正常；
- f) 半自动开机，开关合、分闸是否正常；
- g) 半自动开机，合闸后，发电频率是否可以调整到额定频率（例如：额定频率设置为 52Hz、48Hz）；
- h) 半自动开机，合闸后，发电电压是否可以调整到额定电压（例如：额定电压设置为 440V、360V）；
- i) 半自动开机，合闸后，观察发电功率因数、有功功率、无功功率是否正常，如果功率因数、有功功率、无功功率有异常，检查发电电压与电流的相序，电流互感器的进线方向，电流互感器的二次电流同名端。

16.2 步骤 2-空载半自动并联

- a) 半自动合闸并联，观察发电机组同步并联是否平稳，合闸冲击电流是否过大，如果有适当调整下同步控制参数；
- b) 机组空载并联后，观察电流显示是否有很大的环流；
- c) 机组空载并联后，观察有功功率、无功功率输出是否为零，如不为零观察是否有功率振荡的现象。如果有，可以适当调整负载控制参数，或调整发动机 GOV 或发电机 AVR 上的增益、稳定度电位器使之有功功率、无功功率不振荡，输出显示接近零；如果是继电器调速、调压，需将调速板、调压板的下垂功能打开并将下垂特性调整一致。

16.3 步骤 3-带载半自动并联

- a) 半自动并联后，做带载试验，观察各个机组的有功、无功功率分配是否平均；
- b) 半自动并联后，做软加载试验，观察在加载过程中是否有非常大的过冲或功率振荡现象，如有可适当调整带载斜率参数；
- c) 半自动并联加载后，做软卸载试验；观察发电机组卸载是否达到最小带载百分比设定值后分闸；
- d) 半自动并联后，做负载突加，突卸试验，观察机组是否有功率振荡现象。

17 安装

该控制器为分体式设计，HPM6D/HPM6D-PPU-RM显示模块为面板嵌入式安装式，安装时由4个卡件固定。HPM6-PPU主控模块安装时直接使用M5×4螺丝固定。外形尺寸及面板开孔尺寸见下图：

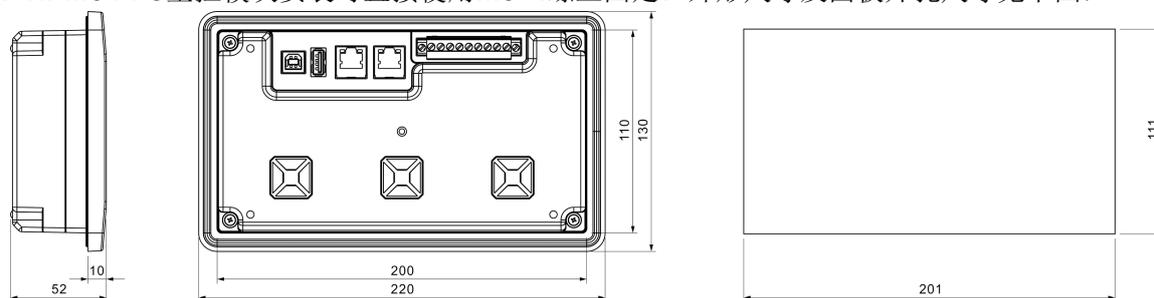


图 26 HPM6D/HPM6D-PPU-RM 显示模块安装及开孔尺寸图(单位：mm)

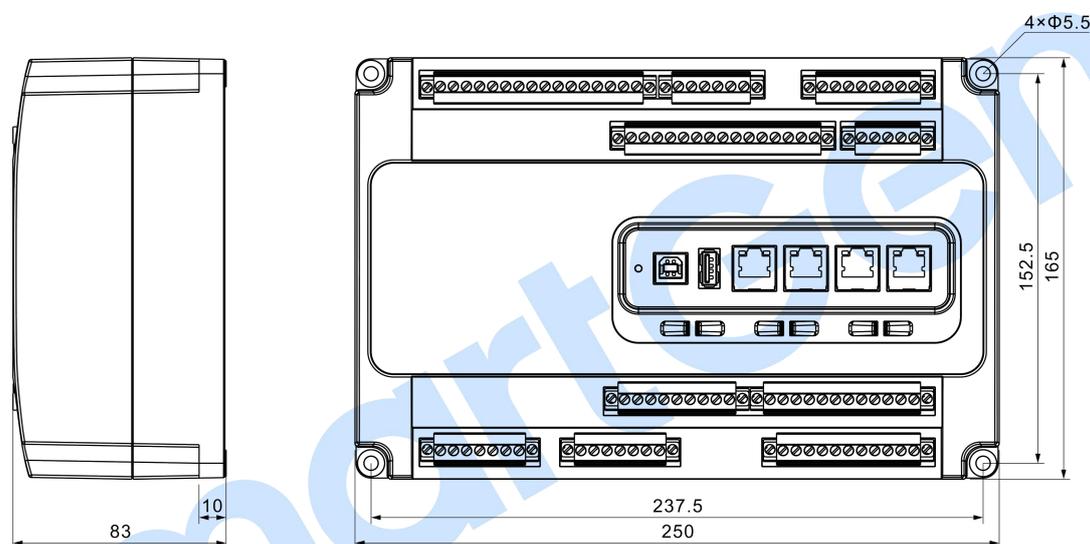


图 27 HPM6-PPU 主控模块安装尺寸图(单位：mm)

1) 电源电压输入

▲注意：HPM6-PPU 控制器能适用于(8-35VDC)电源电压的环境。控制器电源 B+和 B-到系统电源正负极连线不能小于 1.5mm^2 。

2) 输出及扩展继电器

▲小心：控制器输出口为无源输出和有源输出两种，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)，以防止干扰控制器或其它设备。

3) 交流电流输入

▲注意：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。

⚠警告：当有负载电流时，互感器二次侧严禁开路。

4) 绝缘/耐压测试

▲小心：当控制器已装在控制屏上时，如果要进行绝缘/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。

表 49 故障排除

| 故障现象 | 可能采取的措施 |
|----------------------|---|
| 控制器加电无反应 | 检查电源； 检查控制器接线； 检查直流保险。 |
| 控制器调速调压继电器无反应 | 调速器和调压器输出选择是否选择为内部继电器输出。 |
| 控制器 GOV、AVR 输出不对 | 中心点 SW1 和范围 SW2 是否设置正确； 调速器和调压器输出选择是否选择为内部模拟量输出。 |
| 同步合闸冲击电流大 | 检测控制器电压采样线，或者调节同步参数； 按照试运行步骤调试每一台机组。 |
| 两台以上机组并网悠负载 | 调节负载控制参数； 按照试运行步骤调试每一台机组。 |
| 并网机组不能升功率或降功率，或者升降很少 | 内部继电器调速：额定转速时，检查电位器是否卡顿或达到极限，调速脉宽是否太小； 内部模拟量调速：设置 SW1、SW2 不对，或者调整电调板、ECM 参数。 |
| 运转中跳闸 | 根据 LCD 显示信息及记录检查相关的开关及连线。 |
| 机组运转但开关不动作 | 控制器输出信号是否跟开关控制器信号匹配； 检查控制器与开关之间的连接线。 |
| 总线模块少 | 检查网络总线模块总数是否正确； 检测网络总线通信是否正常。 |
| RS485 不能正常通信 | 检查连线； 检查 COM 端口设置是否正确，模块地址是否正确； 检查 RS485 的 A 与 B 线是否接反； 检查与控制器自带 PC 软件的通信是否正常。 |
| 网络监控通信 | 检查连线； 检查网络 IP、MAC 地址是否正确。 |