

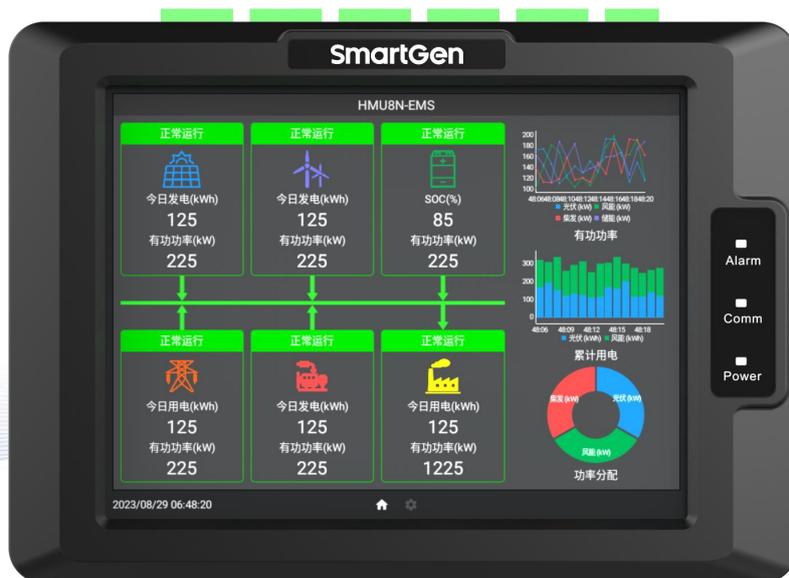
SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HMU8N-EMS

混合能源控制系统

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	3
1 概述	5
2 性能特点	5
3 规格	6
4 显示与操作	7
4.1 前面板	7
4.2 快速入门	8
4.2.1 说明	8
4.2.2 软件下载	8
4.2.3 连接设置	8
4.2.4 端口设置	9
4.2.5 外部设备管理	11
4.2.6 计算量管理	17
4.2.7 触摸屏首页配置	24
4.2.8 模块配置	32
4.2.9 数据库设置	35
4.2.10 设置量管理	40
4.2.11 配色设置	43
4.2.12 PLC 介绍	44
4.2.13 调试模式	58
4.2.14 历史记录	63
4.2.15 系统设置	64
5 接线	66
6 典型应用图	68
7 外形及开孔尺寸	69
8 故障排除	69

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
2023-08-17	1.0	开始发布。
2025-05-27	1.1	增加外壳接地注意事项。

表 2 本文档所用符号说明

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

SmartGen

1 概述

HMU8N-EMS混合能源控制系统用于太阳能，风能，储能电池，氢燃料电池，市电和柴油发电机组组成的混合能源系统，读取并显示各能源数据及状态，控制各能源之间的功率分配等，并可自定义控制策略，支持多种控制模式。通过上位机可以自定义通信协议，配置触摸屏显示界面，使用内置PLC编写运行策略或控制逻辑。适用于各种能源组成的混合能源系统，配置灵活，操作简便。

2 性能特点

其主要特点如下：

- 800*600 分辨率的 8 吋电容触摸显示屏，中英文可选界面操作；
- 具有 4 路 RS485 通讯接口、1 路 CAN 接口、1 路以太网接口；
- 内置 PLC，可以做逻辑编程，运行模式，调度方法更改；
- 光伏逆变器，储能变流器，电池 BMS 通信协议可自定义；
- 可连接电量扩展模块，发电机组控制器，低压配电控制器，通信协议可自定义；
- 通过以太网接口可实现上级监控中心数据监控；
- 实时显示各个参量及报警信息；
- 实时时钟显示，具有操作历史及报警记录功能，并支持导出；
- 具有 USB 设备接口和主机接口；
- 具有多级调光；
- 采用金属卡件固定；
- 模块化结构设计，可插拔式接线端子，嵌入式安装方式，结构紧凑，安装方便。

3 规格

表 3 性能参数

项目	内容
工作电压范围	DC10.0V 至 36.0V 连续供电
整机功耗	最大 7W
RS485 接口	4 路 RS485 接口均采用 MODBUS-RTU 通信协议，隔离、半双工、波特率可设置
网口	100Mbps
CAN 接口	隔离，最远通信距离 250 米，使用 Belden 9841 线缆或等效
振动	频率范围：5Hz~8Hz；位移±7.5mm 频率范围：8Hz~500Hz；加速度±2g IEC 60068-2-6
冲击	峰值加速度：50g，脉冲持续时间：11ms，脉冲波形：半正弦，三个互相垂直方向的每一方向连续施加三次冲击，共 18 次 IEC 60068-2-27
碰撞	峰值加速度：20g，脉冲持续时间：16ms，脉冲波形：半正弦
安规等级	根据 EN 61010-1 安装类别（过电压类别）III，300V，污染等级 2，海拔 3000 米
外形尺寸	221mm x 163mm x 51mm
开孔尺寸	205mm x 147mm
工作温度	(-25~+70)°C
工作湿度	(20~95)%RH
贮存温度	(-30~+80)°C
防护等级	前面板 IP65
重量	1.38kg

4 显示与操作

4.1 前面板

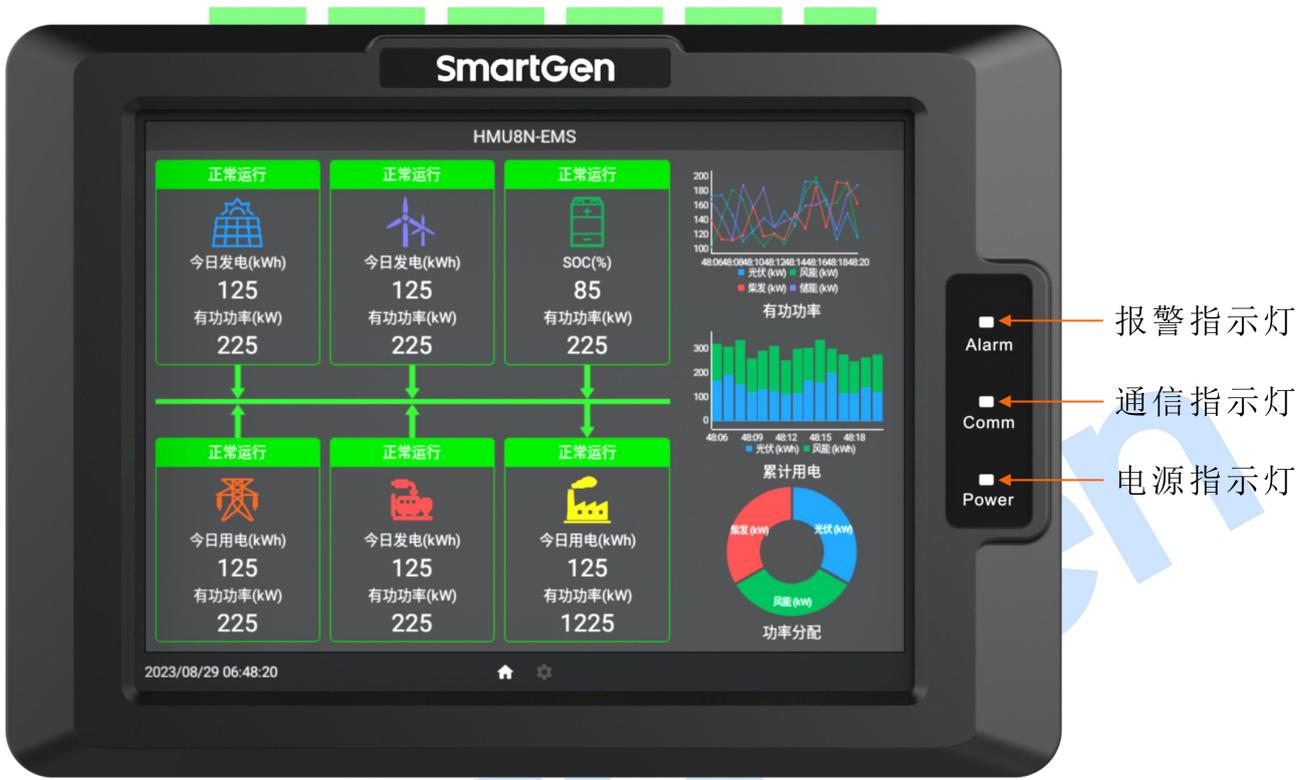


图 1 前面板

表 4 指示灯描述

指示灯	描述
报警指示灯	使用 PLC 编程可控制报警指示灯闪烁或熄灭。
通信指示灯	所有外部设备通信正常时常亮； 部分外部设备通信异常时闪烁； 所有外部设备通信异常时熄灭。
电源指示灯	触摸屏上电且工作后常亮，触摸屏断电后熄灭。

4.2 快速入门

4.2.1 说明

本节从上位机配置入手，介绍触摸屏的使用方法。

4.2.2 软件下载

请通过众智科技股份有限公司官方网站下载并安装HMU8N-EMS触摸屏配置软件。

4.2.3 连接设置

使用网线连接触摸屏（下位机）与PC机（上位机），点击上位机“设置”，设置IP为“192.168.0.111”，端口号为“8080”。

注：PC网卡IP与下位机必须位于同一网段，如192.168.0.10，子网掩码为255.255.255.0，网关为192.168.0.1。

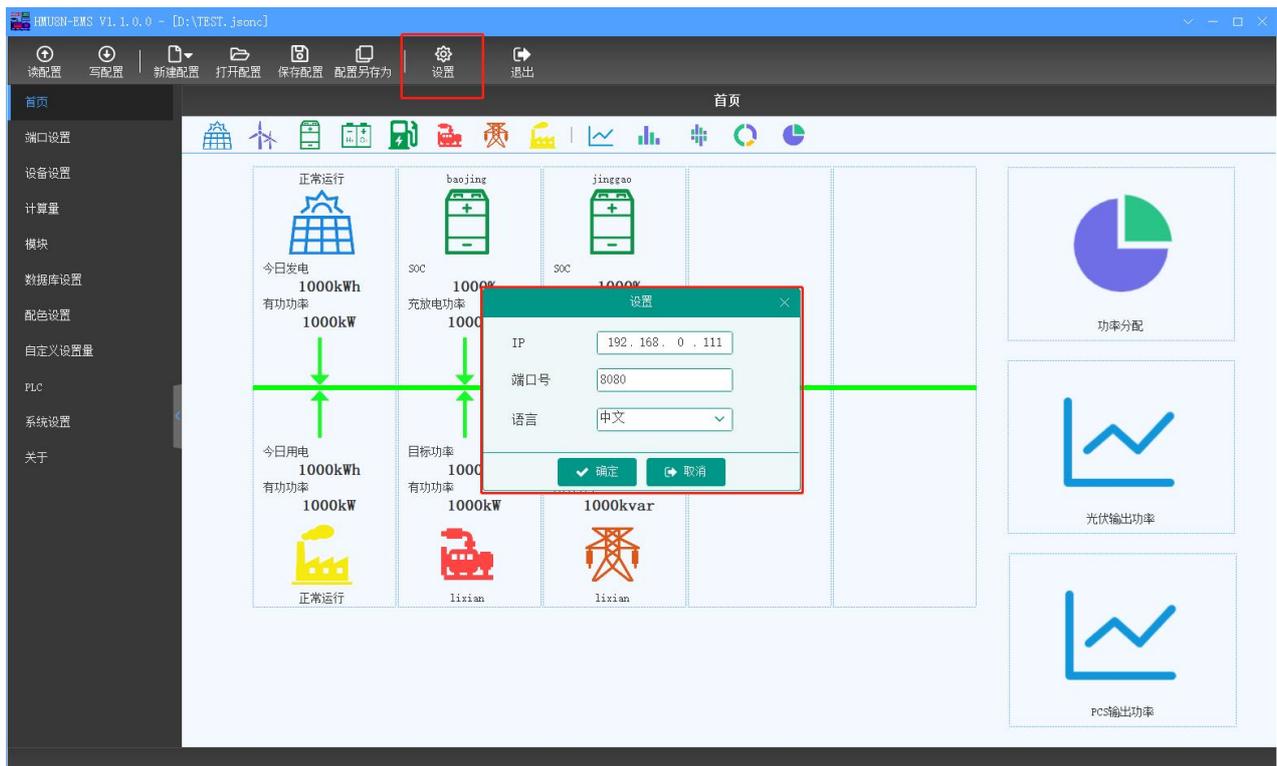


图 2 连接设置

点击上位机“读配置”，提示“读取成功”，则表示上位机与下位机通信成功。

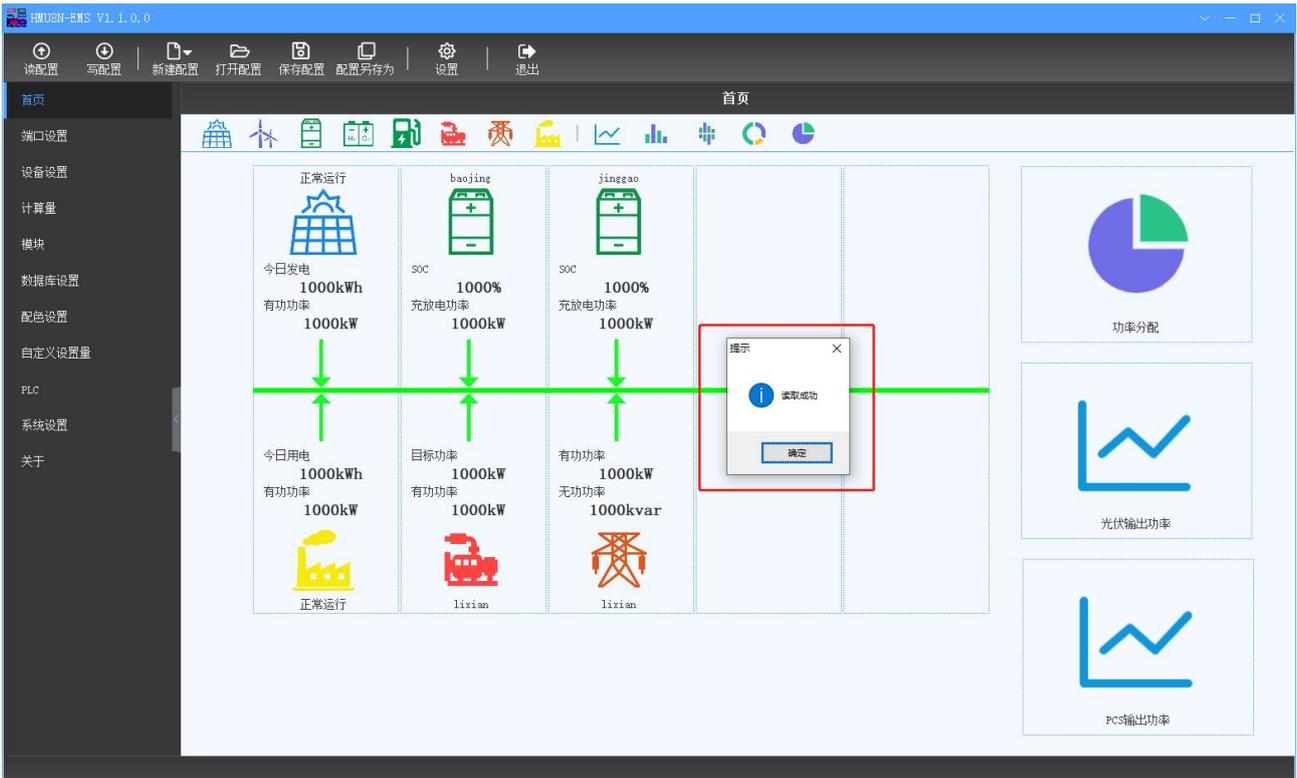


图 3 通信成功

4.2.4 端口设置

4.2.4.1 说明

上位机修改端口参数，将配置写入下位机后生效，如下图：



图 4 端口设置（上位机）

在下位机设置界面也可修改端口参数，如下图：



图 5 端口设置（触摸屏）

4.2.4.2 RS485端口设置（共4个RS485端口）

使能状态：可打开、关闭该端口的通信。

波特率：可选值为1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps，默认值为9600bps。

数据位：8位。

校验位：可设为无、奇校验、偶校验，默认项为无。

停止位：可设为1位、2位，默认值为1位。

每个端口可分别设置其波特率、停止位与校验位。

4.2.4.3 以太网口设置

使能状态：可打开、关闭该端口的通信。

IP地址默认为192.168.0.111，子网掩码为255.255.255.0，网关为192.168.0.1，可通过上位机修改，重启后生效。

4.2.4.4 CAN端口设置

使能状态：可打开、关闭该端口的通信。

波特率：可设为5kbps、10kbps、20kbps、50kbps、100kbps、125kbps、250kbps、500kbps、800kbps、1000kbps，默认值为125kbps。

4.2.5 外部设备管理

4.2.5.1 说明

此处每一个设备对应现实中一台真实的设备，设备可以是光伏逆变器、储能变流器、机组控制器等。通过对其所在端口、通信地址、报文的设置，系统可自动获取该设备的工作状态、报警信息等实时数据，同时根据自定义PLC逻辑，下位机可控制各设备的工作状态，比如能源设备的功率分配、能源设备的起停、断路器的合分闸等，从而实现对整个系统的集中管理。

下面将通过向导方式完成各外部设备的配置。

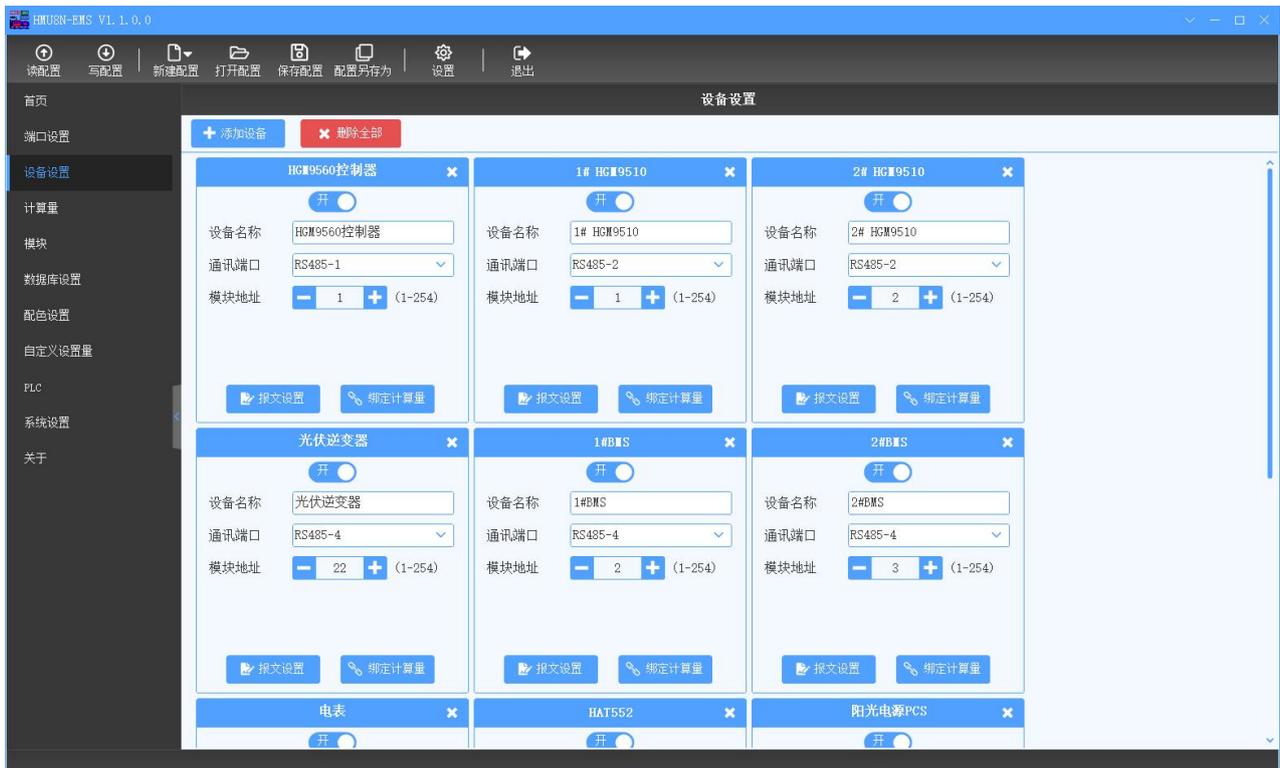


图 6 设备管理

4.2.5.2 添加设备

点击 **+ 添加设备** 可添加一个新的设备，设备可以是光伏逆变器、储能变流器、机组控制器等，请给予每台设备合适的名字。

使能状态：可打开、关闭对该设备的通信。

设备名称：可自定义设备显示名称，用来区分不同的设备。

通讯端口：正确选择设备所在的通信端口，可选项为RS485-1、RS485-2、RS485-3、RS485-4、以太网口、CAN端口。

模块地址：可选值为1-254。

IP：网口设备需要设置其IP地址，且与下位机位于同一网段。

端口号：网口设备需要设置其端口号，默认值为502。

注：同一个RS485端口下的所有设备波特率、数据位、校验位、停止位必须一致，模块地址不能相同。

4.2.5.3 报文设置

点击  可显示该设备的所有轮询报文。触摸屏正式运行时，根据设备的报文设置，自动轮询获取各外部设备的实时数据。



图 7 报文管理

点击  可为外部设备添加轮询报文，包括功能码、通信类型（仅支持Modbus-RTU协议）、寄存器起始地址、寄存器个数及超时间隔。

轮询时间的长短取决于接入设备的总报文的数量，添加报文时应尽量使用最少数量的轮询报文包含所有需要获取的数据点位，这样可减少轮询的间隔，增强数据的实时性。



图 8 报文设置

同一个端口下所有设备的轮询时序如下图：

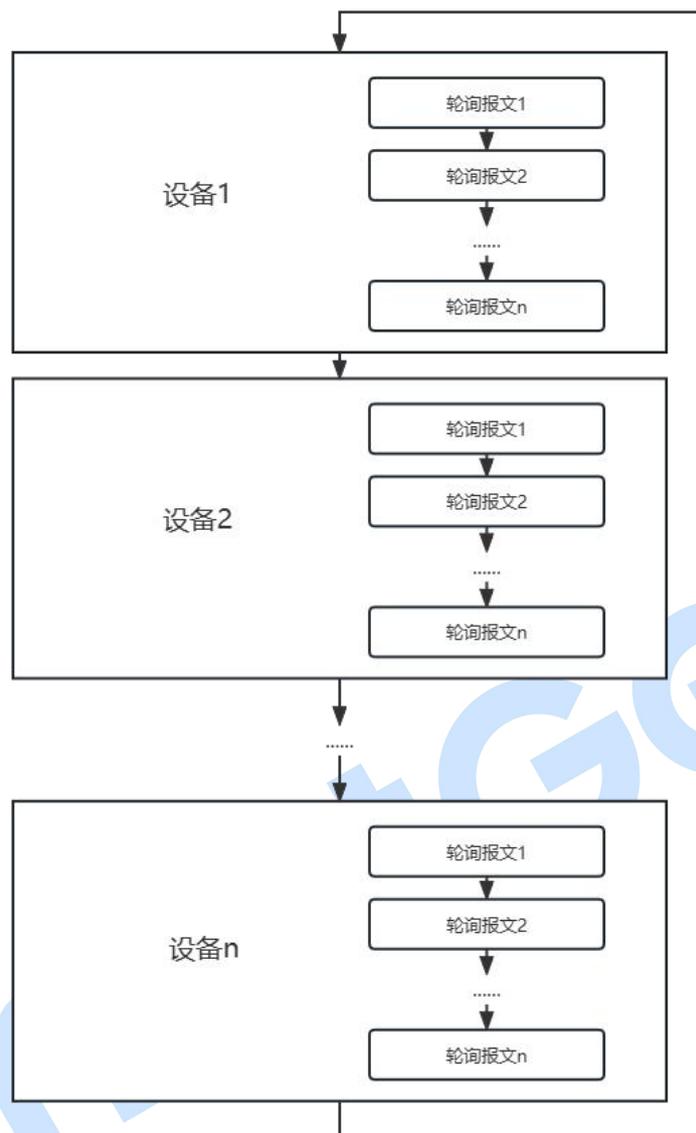


图9 报文轮询时序图

4.2.5.4 绑定计算量

点击  绑定计算量 可显示绑定至该设备的所有计算量。计算量分为三种类型：浮点型、字符串（值）型和字符串（位）型。浮点型用于显示设备的各种数值型参量（如电压、功率等），字符串（值）型用于显示设备的运行状态（如正在开机倒计时等），字符串（位）型用于显示设备的报警信息和控制信息（如电池电压过低报警、开关机等）。关于计算量的详细说明见下一章节。

绑定 [PV1]

+ 添加绑定 × 全部解绑

计算量	类型	默认值	字符串	计算方法	功能码	地址	起始位	位数	倍率	编辑	解绑
[32]-PV1交流输出	字符串(值)	0	查看	UINT16_AB	04	3002			1	编辑	解绑
[33]-PV1直流输入	字符串(值)	0	查看	UINT16_AB	04	3003			1	编辑	解绑
[34]-PV1有功功率	浮点型	0		INT32_ABCD	04	3004			1	编辑	解绑
[35]-PV1总直流输出功率	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3006			1	编辑	解绑
[37]-PV1总发电量整数部分	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3008			1	编辑	解绑
[38]-PV1总发电量小数部分	浮点型	0		UINT16_AB	04	3116			0.001	编辑	解绑
[39]-PV1当日发电量	浮点型	0		UINT16_AB	04	3014			0.1	编辑	解绑
[40]-PV1当月发电量	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3010			1	编辑	解绑
[41]-PV1当年发电量	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3016			1	编辑	解绑
[42]-PV1直流电压1	浮点型	0		UINT16_AB	04	3021			0.1	编辑	解绑
[43]-PV1直流电压2	浮点型	0		UINT16_AB	04	3023			0.1	编辑	解绑
[44]-PV1直流电压3	浮点型	0		UINT16_AB	04	3025			0.1	编辑	解绑
[45]-PV1直流电压4	浮点型	0		UINT16_AB	04	3027			0.1	编辑	解绑
[46]-PV1直流电流1	浮点型	0		UINT16_AB	04	3022			0.1	编辑	解绑
[47]-PV1直流电流2	浮点型	0		UINT16_AB	04	3024			0.1	编辑	解绑
[48]-PV1直流电流3	浮点型	0		UINT16_AB	04	3026			1	编辑	解绑
[49]-PV1直流电流4	浮点型	0		UINT16_AB	04	3028			0.1	编辑	解绑
[50]-PV1-UAB	浮点型	0		UINT16_AB	04	3033			0.1	编辑	解绑
[51]-PV1-UBC	浮点型	0		UINT16_AB	04	3034			0.1	编辑	解绑
[52]-PV1-UCA	浮点型	0		UINT16_AB	04	3035			0.1	编辑	解绑

✔ 确定

图 10 设备计算量

点击 **+ 添加绑定** 可添加一个计算量与该设备绑定，选择计算量后，可对计算量做快速修改。

绑定

计算量: 35 PV1总直流输出功率

类型: 浮点型 字符串列表

计算方法: UINT32_ABCD

默认值: 0

地址: 3006

功能码: 04

倍率: 1

起始位: 0

位数: 0

连续绑定

✔ 确定 ↩ 取消

图 11 绑定计算量

SmartGen

点击  选择需要绑定的计算量，只可选择未被绑定至任意设备的计算量。

序号	名称	类型	默认值	字符串	计算方法	功能码	地址	起始位	位数	倍率	绑定设备
28	市电总视在	浮点型	0		INT32_CDAB	03	57			0.1	市电
29	平均功率因数	浮点型	0		INT16_AB	03	62			0.01	市电
30	累计有功	浮点型	0		UINT32_CDAB	03	69			1	市电
31	累计无功	浮点型	0		UINT32_CDAB	03	71			1	市电
32	PV1交流输出	字符串(值)	0	查看	UINT16_AB	04	3002			1	PV1
33	PV1直流输入	字符串(值)	0	查看	UINT16_AB	04	3003			1	PV1
34	PV1有功功率	浮点型	0		INT32_ABCD	04	3004			1	PV1
35	PV1总直流输出功率	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3006			1	
36	PV1总发电量	浮点型	0		NONE					1	
37	PV1总发电量整数部分	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3008			1	PV1
38	PV1总发电量小数部分	浮点型	0		UINT16_AB	04	3116			0.001	PV1
39	PV1当日发电量	浮点型	0		UINT16_AB	04	3014			0.1	PV1
40	PV1当月发电量	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3010			1	PV1
41	PV1当年发电量	浮点型	0		UINT32_ABCD	04	3016			1	PV1
42	PV1直流电压1	浮点型	0		UINT16_AB	04	3021			0.1	PV1
43	PV1直流电压2	浮点型	0		UINT16_AB	04	3023			0.1	PV1
44	PV1直流电压3	浮点型	0		UINT16_AB	04	3025			0.1	PV1
45	PV1直流电压4	浮点型	0		UINT16_AB	04	3027			0.1	PV1
46	PV1直流电流1	浮点型	0		UINT16_AB	04	3022			0.1	PV1
47	PV1直流电流2	浮点型	0		UINT16_AB	04	3024			0.1	PV1
48	PV1直流电流3	浮点型	0		UINT16_AB	04	3026			1	PV1

图 12 选择计算量

绑定完成后，根据设置的计算方法，计算量的值可通过该设备的实时数据计算获得，或者根据内部PLC逻辑，通过计算量、设置量、内部变量之间的互相运算获得。

外部设备、实时数据、计算量等的关系如下图：

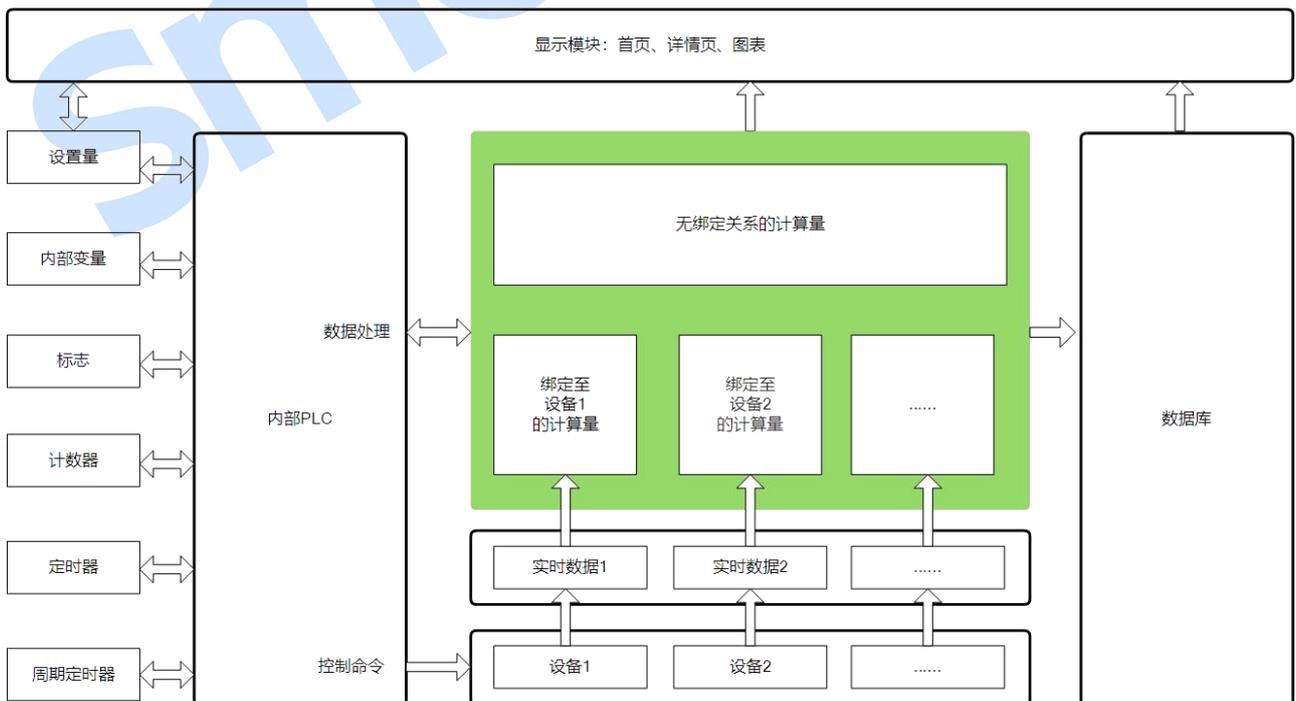


图 13 软件框架

4.2.6 计算量管理

4.2.6.1 说明

计算量作为沟通外部设备与触摸屏的桥梁，是外部物理设备的数据映射，是触摸屏的数据来源，是整个能源管理系统的数据中心。

根据计算量与设备的绑定关系、计算量的相关配置，计算量可通过设备实时数据计算赋值，或通过内部PLC逻辑运算赋值。计算量也可不参与任何运算。

计算量分为浮点型、字符串（值）、字符串（位）三种类型，每种类型具有各自的使用方法。计算量的值可用于触摸屏显示，或参与PLC逻辑运算，或为数据库提供数据源。



图 14 计算量管理

4.2.6.2 添加计算量

点击 **+** 添加计算量 可添加计算量，系统会自动分配唯一的序号。点击“编辑”可修改该计算量的名称（中英文均可）、类型、默认值、计算方法、地址（10进制）等，点击“删除”可删除该计算量，删除后其序号不可再次使用。

计算量的名称不可重复，且添加时需要正确配置类型、计算方法等属性，否则不能计算出其正确的值。有关类型与计算方法的配置详见后续章节。

图 15 添加计算量

4.2.6.3 计算量的类型

4.2.6.3.1 浮点型计算量

其值为浮点数，触摸屏可直接显示其数值，用于显示设备的各种数值型参量。

若计算量的绝对值大于等于10000，则不显示小数位；若计算量的绝对值小于10000，计算量倍率为1时不显示小数位，计算量倍率为10时显示1位小数，计算量倍率为100时显示2位小数，依此类推根据计算量的倍率显示不同数量的小数位。

4.2.6.3.2 字符串（值）型计算量

其值为整型，用于显示设备的运行状态等。假设计算量的字符串列表配置如下图，其值为85，则触摸屏显示“关闭限功率”。

值	字符串	删除
170	启用限功率	删除
85	关闭限功率	删除
*		

图 16 字符串（值）型计算量

4.2.6.3.3 字符串（位）型计算量

其值为布尔数组，用以显示设备的报警信息。假设计算量的字符串列表配置如下图，其值为布尔数组 [FALSE, TRUE, TRUE, TRUE]，则触摸屏显示“市电缺相，油机水位低，油机油压低”。

在首页弹窗中，可显示所有报警，每行显示一条报警信息。



图 17 字符串（位）型计算量

4.2.6.4 计算量的赋值

4.2.6.4.1 说明

根据计算量绑定关系的不同，其值的计算及赋值操作也不相同。

4.2.6.4.2 未绑定至设备的计算量的赋值

未绑定至设备的浮点型、字符串（位）型计算量根据PLC逻辑，通过计算量、设置量、内部变量、常量之间的转换运算为其赋值。

浮点型计算量，只需配置名称、类型、默认值，其他配置项无效。

字符串（值）型计算量，只需配置名称、类型、字符串列表、默认值，其他配置无效。

PLC支持的转换运算包括：+、-、*、/、%、绝对值、最大值、最小值、平均值、赋值，如下图：

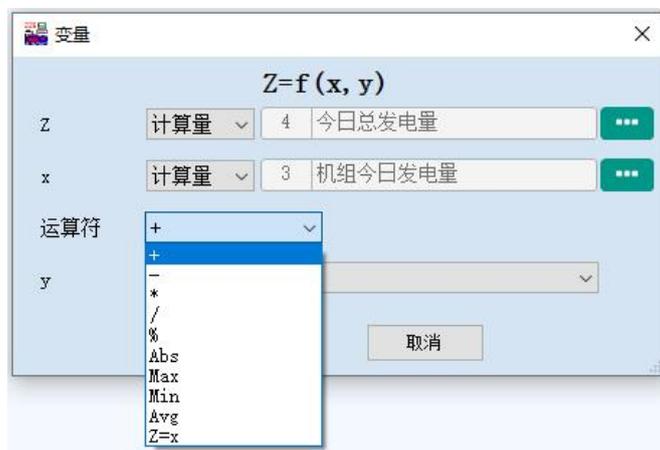


图 18 PLC 转换运算

比如：假设有名称为“光伏今日发电量”、“风能今日发电量”、“机组今日发电量”的三个计算量，然后定义名称为“今日总发电量”的计算量，其值为上述三个计算量之和，如下图：

序号	名称	类型	默认值	字符串	计算方法	功能码	地址	起始位	位数	倍率	绑定设备	编辑	删除
1	光伏今日发电量	浮点型	0		INT16_AB	03	100			1	光伏	编辑	删除
2	风能今日发电量	浮点型	0		INT16_AB	03	100			1	风能	编辑	删除
3	机组今日发电量	浮点型	0		INT16_AB	03	200			1	机组	编辑	删除
4	今日总发电量	浮点型	0		NONE					1		编辑	删除

图 19 计算量示例

则“今日总发电量”的值通过自定义PLC逻辑计算为其赋值，如下图：



图 20 计算量转换示例

4.2.6.4.3 绑定至设备的计算量的赋值

绑定至设备的计算量需要正确配置其计算方法，系统根据设备实时数据计算并赋值，或通过PLC逻辑运算赋值。

计算方法只对绑定至设备的计算量有效，未绑定至设备的计算量配置的计算方法无效。

若绑定至设备的计算量配置的计算方法与其类型或功能码不匹配，则其值为默认值保持不变。

以下为详细介绍：

1) NONE

适用于浮点型、字符串（值）型计算量。

计算量的计算方法只有配置为NONE，才可通过PLC逻辑运算赋值；若配置为其他方法则根据设备实时数据计算赋值，在PLC逻辑运算中赋值无效。

2) UINT_COIL

适用于浮点型、字符串（值）型计算量，适用于01功能码，取值范围为0或1。

线圈寄存器的状态为ON，则计算量的值为1，状态为OFF，则计算量的值为0。

3) BOOLEANS_BITS_AB

适用于字符串（位）型计算量，适用于03功能码。

选择该方法的字符串（位）型计算量，需要配置名称、类型、字符串列表、计算方法、地址、功能码、起始位、位数，其他配置无效。起始位取值范围为0~15，位数应与字符串列表数目相同。

假设计算量配置如下图，地址为1寄存器的值为0x0044（高位0000 0000 0010 1100低位），则从索引0起，截取4位，该计算量的值为布尔数据[FALSE, FALSE, TRUE, TRUE]。

名称	机组报警列表
类型	字符串(位)
计算方法	BOOLEANS_BITS_AB
默认值	0
地址	0
功能码	03
倍率	1
起始位	0
位数	4

图 21 BOOLEANS_BITS_AB 计算方法示例

4) UINT_BITS_AB

适用于浮点型、字符串（值）型计算量，适用于03功能码，取值范围为0~65535。

起始位取值范围为0~15，位数取值范围为1~16，起始位与位数之和不得超过16。

假设计算量配置如下图，地址为1寄存器的值为0x0044（高位0000 0000 0010 1100低位），则从索引0起，共取4位，截取的16进制数为0x1100，转换为无符号16位整型十进制数为12，乘以倍率1后，得到该计算量的值12。

名称	截取位
类型	浮点型
计算方法	UINT_BITS_AB
默认值	0
地址	0
功能码	03
倍率	1
起始位	0
位数	4

图 22 UINT_BITS_AB 计算方法示例

5) INT8_A_AB

适用于浮点型、字符串（值）型计算量，适用于03功能码，取值范围为-128~127。

假设计算量配置如下图，地址为1寄存器的值为0x34CC，取第一个字节0x34，转换为有符号8位整型十进制数为52，乘以倍率1后，得到该计算量的值52。

名称	截取位
类型	浮点型
计算方法	INT8_A_AB
默认值	0
地址	1
功能码	03
倍率	1
起始位	0
位数	0

图 23 INT8_A_AB 计算方法示例

6) INT32_DCBA

适用于浮点型、字符串(值)型计算量,适用于03功能码,取值范围为-2147483648~2147483647。

假设计算量配置如下图,地址为1的寄存器值为0xFEDC,地址为2的寄存器值为0xBAFF,按DCBA顺序(0xFFBADCFE)转换为有符号32位整型十进制数为-4530946,乘以倍率1后,得到该计算量的值-4530946。

名称	有符号32位
类型	浮点型
计算方法	INT32_DCBA
默认值	0
地址	1
功能码	03
倍率	1
起始位	0
位数	0
<input type="checkbox"/> 连续增加	

图 24 INT32_DCBA 计算方法示例

计算方法见下表：

表 5 计算方法简表

计算方法	说明	举例
NONE	PLC 逻辑运算赋值或作为常量	计算量 2 = 计算量 1 + 内部变量 2
UINT_COIL	线圈寄存器状态	ON 则为 1, OFF 则为 0
BOOLEANS_BIT TS_AB	得到多个位对应的布尔数组	16 进制: 0xFEFC 2 进制: 高位 1111 1110 1111 1100 低位 从第 1 位截取 4 位 => [false, true, true, true]
UINT_BITS_AB	得到多个位对应的无符号 16 位整数	16 进制: 0xFEFC 2 进制: 高位 1111 1110 1111 1100 低位 从第 1 位截取 3 个位 0x110 => 6
INT8_A_AB	得到前字节对应的有符号 8 位整数	"FEFC" ==> -2
INT8_B_AB	得到后字节对应的有符号 8 位整数	"FEFC" ==> -4
UINT8_A_AB	得到前字节对应的无符号 8 位整数	"FEFC" ==> 254
UINT8_B_AB	得到后字节对应的无符号 8 位整数	"FEFC" ==> 252
INT16_AB	得到 AB 顺序的有符号 16 位整数	"FEFC" ==> -260
INT16_BA	得到 BA 顺序的有符号 16 位整数	"FEFC" ==> -770
UINT16_AB	得到 AB 顺序的无符号 16 位整数	"FEFC" ==> 65276
UINT16_BA	得到 BA 顺序的无符号 16 位整数	"FEFC" ==> 64766
INT32_ABCD	得到 ABCD 顺序的有符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => -19088641
INT32_DCBA	得到 DCBA 顺序的有符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => -4530946
INT32_BADC	得到 BADC 顺序的有符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => -587268166
INT32_CDAB	得到 CDAB 顺序的有符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => -1157628196
UINT32_ABCD	得到 ABCD 顺序的无符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => 4275878655
UINT32_DCBA	得到 DCBA 顺序的无符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => 4290436350
UINT32_BADC	得到 BADC 顺序的无符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => 3707699130
UINT32_CDAB	得到 CDAB 顺序的无符号 32 位整数	"FEDCBAFF" => 313733910
FLOAT32_ABC D	得到 ABCD 顺序的 32 位浮点数	"FEDCBAFF" => -1.4670055E38
FLOAT32_DCB A	得到 DCBA 顺序的 32 位浮点数	"0080C842" => 100.25
FLOAT32_BAD C	得到 BADC 顺序的 32 位浮点数	"FEDCBAFF" => -5.7420655E17
FLOAT32_CDA B	得到 CDAB 顺序的 32 位浮点数	"FEDCBAFF" => -0.001953091

4.2.7 触摸屏首页配置

4.2.7.1 说明

本章节通过上位机测试软件进行触摸屏首页配置，介绍如何在触摸屏上显示设备的各种参量、状态及报警信息。

触摸屏首页左上区域最多可配置10个能源设备（每个设备称为一个能量流，以下类同），右侧可配置三个图表。上位机配置如下图：

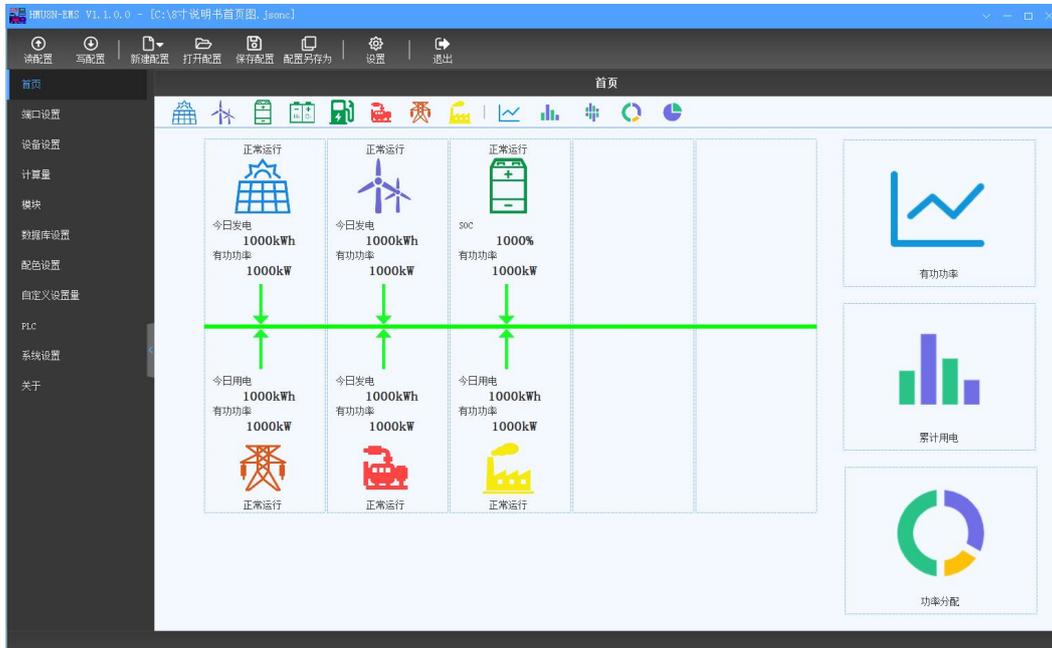


图 25 首页配置（上位机）

注：上位机中的数据仅为占位显示用，实际数据以触摸屏显示为准。

触摸屏显示如下图：

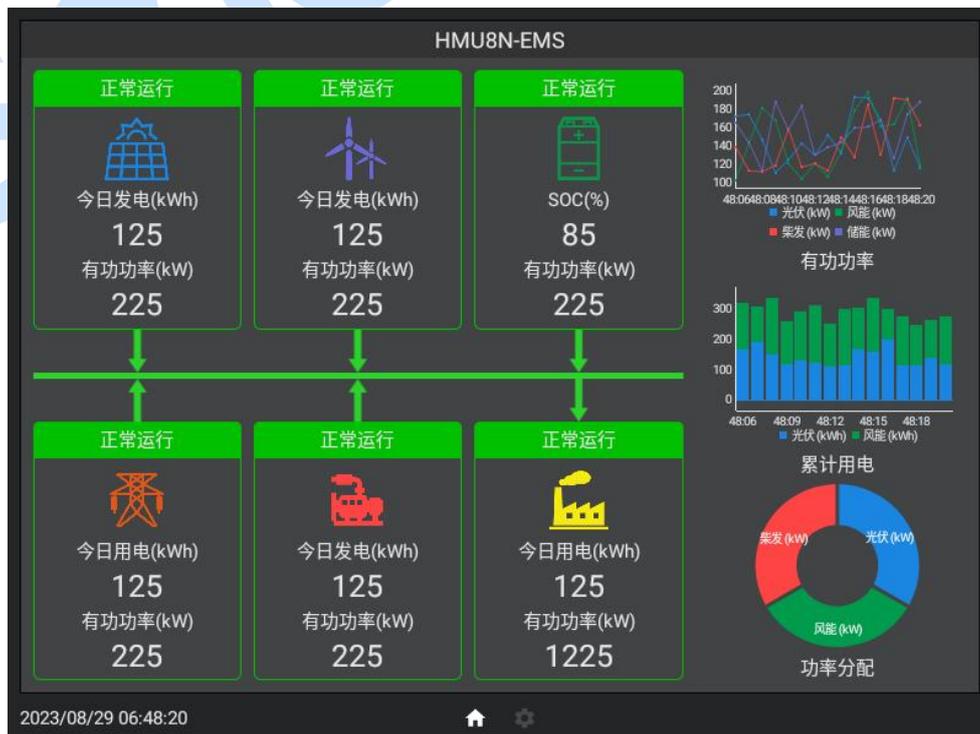


图 26 首页显示（触摸屏）

4.2.7.2 首页区域配置

拖动能量流选项区域的光伏图标（也可为其它能量流）至能量流显示区域指定的位置，即可在能量流显示区域添加一个光伏能量流。从1至10，所在位置即为该能量流的序号（第一行序号为1-5，第二行序号为6-10），如下图中能量流的序号为2。

拖动图表选项区域的样式图标至图表显示区域，即可在对应的区域添加一个所选样式的图表。

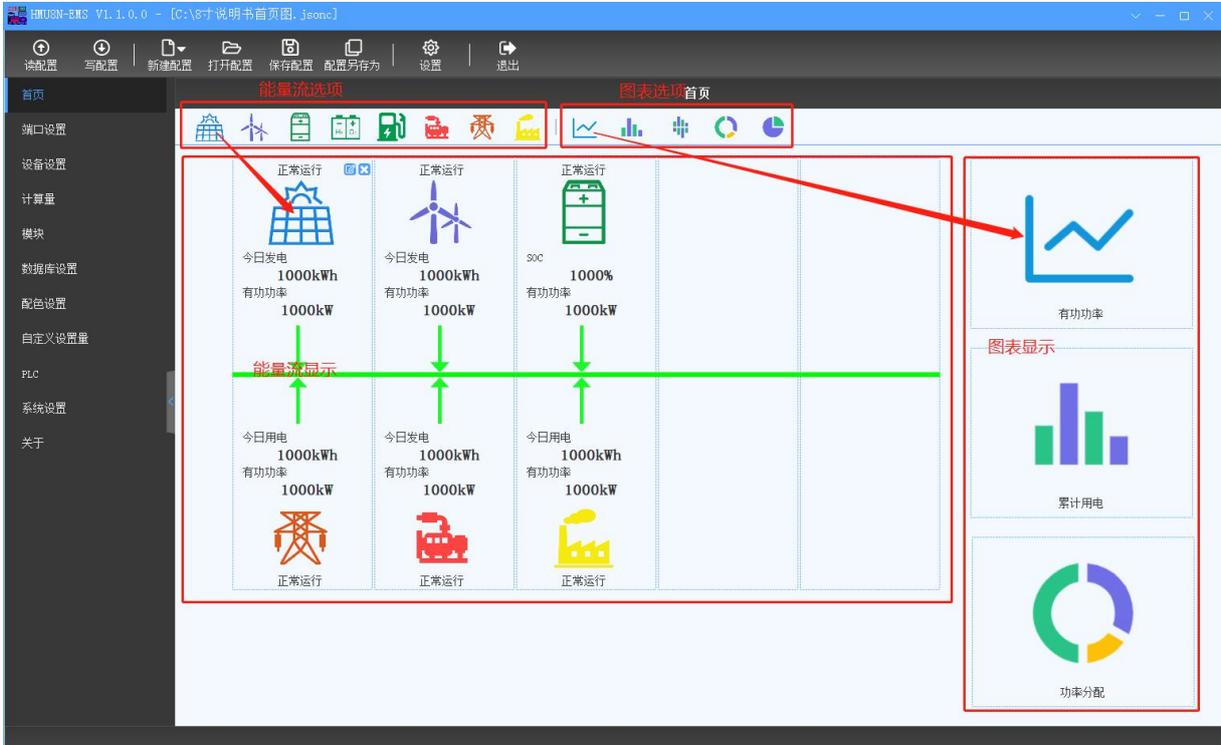


图 27 首页配置区域（上位机）

将配置写入触摸屏，能量流、自选数据、图表分别显示在设置区域，如下图：



图 28 首页显示区域（触摸屏）

4.2.7.3 能量流配置

上位机中单击，或双击能量流图标，可详细配置该能量流，注意下图中红色标号与下位机对应：

编辑模块

图标 

模块状态显示字符串 0 **1**

模块状态颜色 0 **2**

模块图标状态 0 **4**

模块电量方向 0 **8**

绑定模块 **5**

模块重点数据1

计算量 0 **6**

名称 今日发电

单位 kWh 数据显示符号 关

模块重点数据2

计算量 0 **7**

名称 有功功率

单位 kW 数据显示符号 关

图 29 能量流配置

单击, 可弹出计算量选择弹窗, 如下图, 选择计算量后单击选择, 即可绑定该计算量。

序号	名称	类型	默认值	字符串	计算方法	功能码	地址	起始位	位数	倍率	绑定设备
1	光伏运行状态	字符串(值)	400	查看	NONE					1	光伏
2	光伏报警列表	字符串(位)	0	查看	BOOLEANS_BITS_AB	1	0	0	0	1	光伏
3	光伏警告列表	字符串(位)	0	查看	BOOLEANS_BITS_AB	1	0	0	0	1	光伏
4	光伏正常运行	浮点型	0		UINT_BITS_AB	1	0	0	0	1	光伏
5	光伏公共报警	浮点型	0		UINT_BITS_AB	1	0	0	0	1	光伏
6	光伏公共警告	浮点型	0		UINT_BITS_AB	1	0	0	0	1	光伏
8	光伏电量方向	浮点型	0		UINT_BITS_AB	1	0	0	0	1	光伏
9	光伏待机状态	浮点型	0		UINT_BITS_AB	1	0	0	0	1	光伏
10	光伏今日发电量	浮点型	0		UINT32_ABCD	1	0			1	光伏
11	光伏累计发电量	浮点型	0		UINT32_ABCD	1	0			1	光伏
12	光伏有功功率	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
13	光伏无功功率	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
14	光伏功率因数	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
15	光伏DC1电压	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
16	光伏DC1电流	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
17	光伏DC1功率	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
18	光伏DC2电压	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
19	光伏DC2电流	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
20	光伏DC2功率	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
21	光伏AC-L1电压	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏
22	光伏AC-L2电压	浮点型	0		INT16_AB	1	0			1	光伏

图 30 选择计算量

1) 能量流状态字符串

此处适用于字符串（值）型计算量，根据绑定的计算量值的不同，此处显示该值对应的字符串。假设绑定的计算量配置如下图，则下位机默认显示“状态4”，若计算量的值为100，则显示“状态1”，若计算量的值不在预设的取值范围中，则显示“—”。



图 31 状态计算量示例

通过PLC逻辑运算，可更改此处绑定的计算量，实现设备正常运行时显示设备运行状态，设备报警时显示设备报警信息。示例PLC逻辑如下：



图 32 状态换绑计算量示例 1

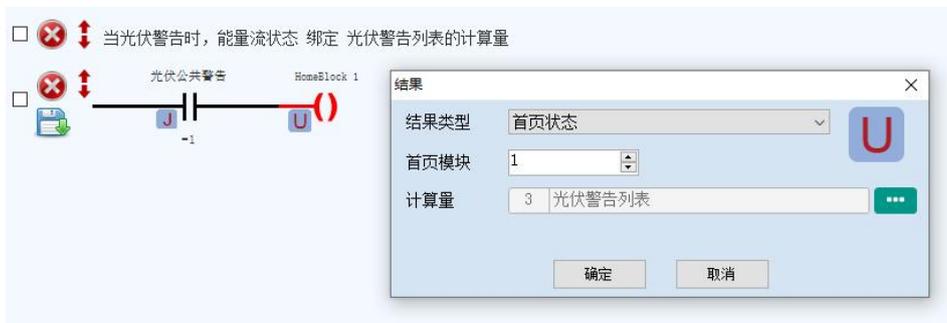


图 33 状态换绑计算量示例 2

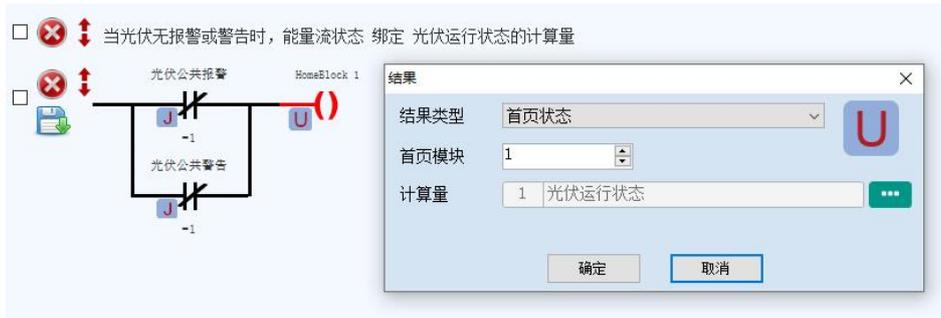


图 34 状态换绑计算量示例 3

其中 首页模块 1 为能量流对应的序号。

2) 能量流状态背景色

此处适用于浮点型计算量，根据绑定的计算量值的不同，文字的背景色可更换。假设上位机中配色设置如下图，



图 35 配色设置

绑定的计算量配置如下图，计算量的默认值为1，对应ID的颜色为“停机”色，则文字背景默认为“停机”色。



图 36 状态背景色计算量示例

该计算量可通过PLC逻辑运算赋值，比如下图中的PLC逻辑：



图 37 状态背景色更换示例

则当光伏正常运行时，计算量的值为4，文字背景色为“正常运行”色，当光伏停机时，计算量的值为1，文字背景色为“停机”色，若计算量的值未配置对应的颜色，则显示黑色。

3) 能量流图标

点击  可更改该能量流的图标，支持的图标如下图：



图 38 能量流图标

4) 能量流图标的状态

此处适用于绑定浮点型计算量，根据计算量的值，图标可以切换闪烁或静止状态。

假设绑定的计算量配置如下图：

图 39 图标状态计算量示例

该计算量可通过PLC逻辑运算赋值，比如下图中的PLC逻辑：



图 40 图标状态更改示例

则当光伏无报警时，该计算量的值为0，则光伏图标静止，当光伏报警时，该计算量的值不为0，则光伏图标开始闪烁。

5) 能量流图标点击事件

根据“绑定模块”绑定的具体模块，点击图标可跳转至对应模块的详情页，若未配置“绑定模块”，则无点击效果。

6) 能量流数据1

图 41 能量流数据 1

点击  可选择绑定的计算量，此处适用于浮点型计算量，计算量的值显示于下位机。下位机显示的名称与单位，可自定义。若打开“数据显示符号”的开关，则计算量的值的正负号均会显示，若关闭“数据显示符号”的开关，则只有当计算量的值为负数时，显示其负号。

7) 能量流数据2

配置方法同“能量流数据1”。

8) 能量流方向

此处适用于绑定浮点型计算量，根据计算量的值，能量流箭头可以指向母线或图标。

当绑定的计算量值为0时，指向母线，当计算量的值不为0时，指向图标。视具体情况，绑定的计算量可根据设备的实时数据计算赋值，或通过PLC逻辑运算赋值。

9) 自选图表

图表的数据来源为数据库，每一个图表都需要绑定一个数据库，数据库的数据以图表的形式显示。数据库的详细信息可参见后续章节。



图 42 自选图表

可以自定义下位机显示的图表名称。点击  可选择图表样式，支持的样式包括折线图、直方图、上下直方图、环形图（显示为百分比）、饼图（显示为具体值），如下图：



图 43 图表样式

4.2.8 模块配置

4.2.8.1 说明

一个模块对应下位机中的一个详情页，可自定义名称、数据显示、表头数据、图表，注意下图中红色标号与下位机对应。

上位机配置如下图：



图 44 模块配置（上位机）

下位机显示如下图：



图 45 模块显示（触摸屏）

4.2.8.2 标题栏设置

标题栏包括模块图标、模块名称、模块状态。其中模块状态可绑定计算量，根据计算量的值显示设备运行状态。

点击  可选择模块图标，可选图标如下：



图 46 模块图标

点击  可选择任意计算量，一般适用于字符串（值）型计算量，显示在详情页标题栏，如下图所示：



图 47 标题栏设置

4.2.8.3 数据显示

点击  ，可显示该模块显示的所有数据项，如下图：

序号	名称	单位	计算量	编辑	删除
1	今日发电	kWh	[10] - 光伏今日发电量	编辑	删除
2	累计发电	kWh	[11] - 光伏累计发电量	编辑	删除
3	有功功率	kW	[12] - 光伏有功功率	编辑	删除
4	无功功率	kvar	[13] - 光伏无功功率	编辑	删除
5	功率因数		[14] - 光伏功率因数	编辑	删除
6	DC1电压	V	[15] - 光伏DC1电压	编辑	删除
7	DC1电流	A	[16] - 光伏DC1电流	编辑	删除
8	DC1功率	kW	[17] - 光伏DC1功率	编辑	删除
9	AC频率	Hz	[27] - 光伏AC频率	编辑	删除
10	DC2电压	V	[18] - 光伏DC2电压	编辑	删除
11	DC2电流	A	[19] - 光伏DC2电流	编辑	删除
12	DC2功率	kW	[20] - 光伏DC2功率	编辑	删除
13	AC-L1电压	V	[21] - 光伏AC-L1电压	编辑	删除
14	AC-L2电压	V	[22] - 光伏AC-L2电压	编辑	删除
15	AC-L3电压	V	[23] - 光伏AC-L3电压	编辑	删除
16	AC-L1电流	A	[24] - 光伏AC-L1电流	编辑	删除
17	AC-L2电流	A	[25] - 光伏AC-L2电流	编辑	删除
18	AC-L3电流	A	[26] - 光伏AC-L3电流	编辑	删除

图 48 选择计算量

点击 **+ 添加数据** 可添加一个数据项，每个数据项可自定义显示名称与单位，并绑定一个计算量用于显示计算量的值或对应的字符串。



图 49 模块数据

4.2.8.4 表头管理

点击 **表头设置** 可设置2个表头，数据来源为该详情页添加的数据项，并需要设置表盘的最大值、最小值，如下图：



图 50 表头管理

4.2.8.5 图表设置

点击 **曲线设置** 可设置一个图表，并选择图表样式，数据来源绑定一个数据库，数据库的数据以图表的形式显示。具体配置与首页自选图表相同。数据库的详细信息见下节。

4.2.9 数据库设置

4.2.9.1 说明

数据库用于折线图、柱状图、环形图或饼图显示，每个图表有且只有一个数据库与之绑定，图表随数据库数据变化而实时更新。

数据库分为分数据库、时数据库、天数据库、月数据库、年数据库，每个数据库的数据可设置为单点数据或累积数据。

4.2.9.2 单点数据

单点数据为记录时刻数据。

表 6 单点数据数据库类型

数据库类型	描述
分数据库	每分钟 0s 读取并封存数据，数据库指向下一个数据地址。 循环覆盖数据，保存最近 60 个数据。
时数据库	每个整点读取并封存数据，数据库指向下一个数据地址。 循环覆盖数据，保存最近 24 个数据。
天数据库	每个零点读取并封存数据，数据库指向下一个数据地址。 循环覆盖数据，保存最近 30 个数据。
月数据库	每个月初读取并封存数据，数据库指向下一个数据地址。 循环覆盖数据，保存最近 12 个数据。
年数据库	每个年初读取并封存数据，数据库指向下一个数据地址。 循环覆盖数据，保存最近 50 个数据。

假设分数据库添加光伏有功功率一个计算量作为数据来源，该计算量通过设备实时数据计算赋值，系统每整分读取一次光伏有功功率的值，并封存数据，数据库指向下一个数据，依次类推，保存最近的60个数据。

其他类型的数据库与此类似。

4.2.9.3 累计数据

累计数据为设置的来源数据的累积值，每秒钟读取一次数据，对每秒钟读取的数据进行累加，如未从数据来源读取到数据（通信失败），数据来源数据为0。

表 7 累计数据数据库类型

数据库类型	描述
分数据库	每分钟 0s 封存数据，数据库指向下一个数据，同时清除时累计数据。 循环覆盖数据，保存最近 60 个数据。
时数据库	每个整点封存数据，数据库指向下一个数据，同时清除时累计数据。 循环覆盖数据，保存最近 24 个数据。
天数据库	每个零点封存数据，数据库指向下一个数据，同时清除时累计数据。 循环覆盖数据，保存最近 30 个数据。
月数据库	每个月初封存数据，数据库指向下一个数据，同时清除时累计数据。 循环覆盖数据，保存最近 12 个数据。
年数据库	每个年初封存数据，数据库指向下一个数据，同时清除时累计数据。 循环覆盖数据，保存最近 50 个数据。

假设分数据库添加光伏发电量一个计算量作为数据来源，每秒钟的光伏发电量通过PLC逻辑运算赋值，其中光伏有功功率通过设备实时数据计算赋值，如下图：



图 51 分数据库累计数据示例

系统每秒钟读取一次光伏发电量的值，对每秒钟读取的数据进行累加，即为总光伏发电量，每整分封存数据，数据库指向下一个数据，从0开始累加，依次类推，保存最近的60个数据。

其他类型的数据库与此类似。

4.2.9.4 数据来源

点击  可添加最多5个计算量作为数据库的数据来源，不支持字符串（位）型计算量，如下图：



图 52 数据来源

一个数据库对应一个图表，每一个计算量对应图表中的一条曲线或类别。点击  可自定义每一条曲线或类别的名称与单位作为图注，如下图：



图 53 图表选项设置

SmartGen

4.2.9.5 图表样式

折线图，一个计算量对应一条曲线，下位机显示如下图：

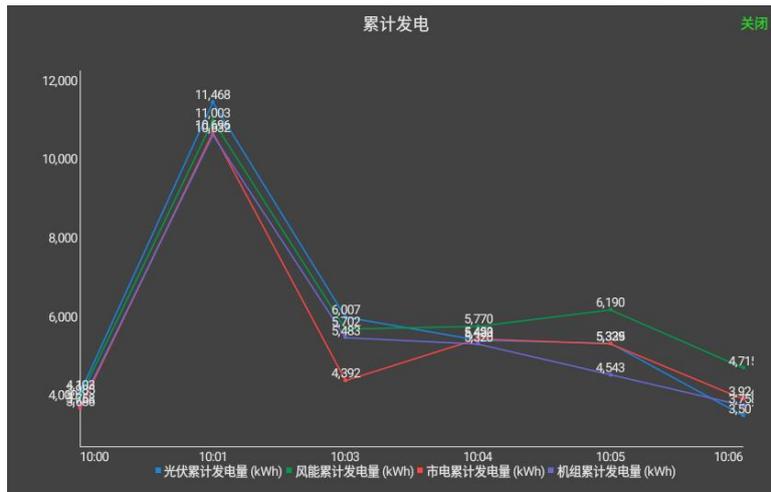


图 54 折线图

直方图，下位机显示如下图：



图 55 直方图

对比直方图，仅取数据库中前两项数据，下位机显示如下图：

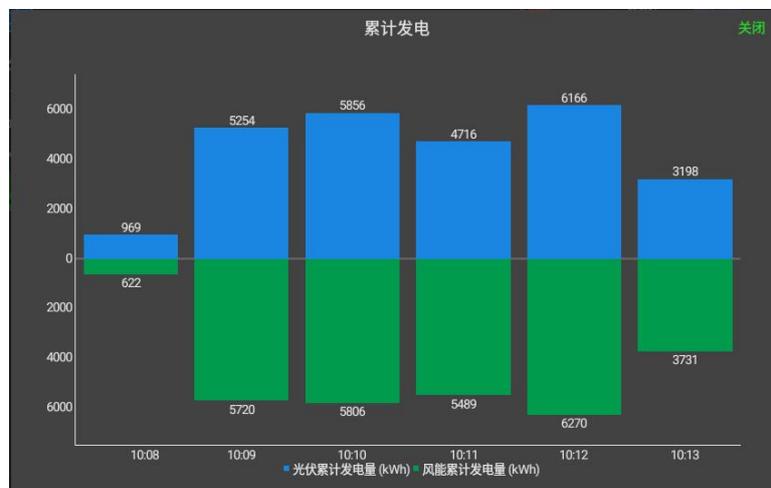


图 56 对比直方图

饼图，取数据库中每项数据的最近值，下位机显示如下图：



图 57 饼图

环形图，取数据库中每项数据的最近值，并计算其百分比，下位机显示如下图：



图 58 环形图

4.2.10 设置量管理

4.2.10.1 说明

设置量是计算量的补充，掉电重启后可保存值。可用于保存系数、阈值、状态等，分为按键型、数值型，其值均为浮点值，可参与PLC逻辑运算，按键型除浮点值外，还具有与值对应的字符串。

添加时可将功能相关的设置量置于同一分组中。点击“编辑”可修改该设置量的名称、类型、默认值、权限、单位等，点击“删除”可删除该计算量。

设置量的值可在下位机设置页面手动修改，或通过PLC逻辑运算赋值，或通过上位机修改。设置量上位机界面如下图：



图 59 设置量管理（上位机）

下位机界面如下图：



图 60 设置量管理（触摸屏）

4.2.10.2 浮点型设置量

设置量的值为浮点型，可设置默认值，自定义单位。

假设设置量配置如下图：

名称	储能截止放电 SOC
类型	浮点型
权限	无需密码
默认值	30
单位	%

图 61 浮点型设置量示例 1

该设置量可作为阈值使用，当储能SOC小于等于30%时，停止放电，如下图：

图 62 设置量使用示例 1

假设设置量配置如下图：

名称	等效经济因子
类型	浮点型
权限	无需密码
默认值	0.7
单位	元/kWh

图 63 浮点型设置量示例 2

该设置量可作为系数计算光伏今日发电量等效的经济收入，如下图：



图 64 设置量使用示例 2

4.2.10.3 按键型设置量

设置量的值为选项的索引值，从0开始，显示为对应的字符串。按键选项设置中，选中的选项为默认值。

假设设置量配置如下图：



图 65 按键型设置量

设置量可作为标志使用，根据标志的不同状态可做不同的PLC逻辑运算，如下图：

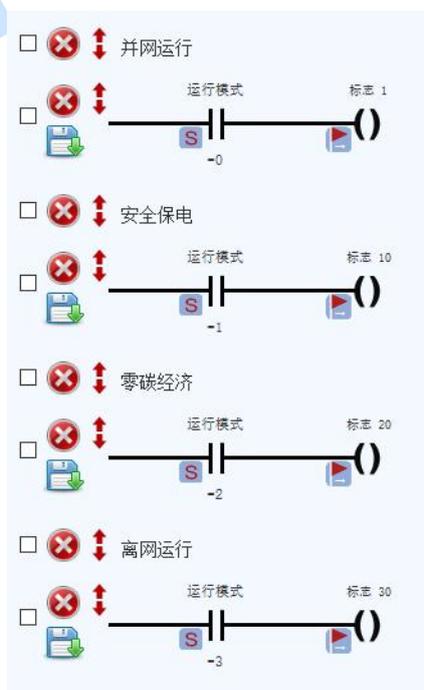


图 66 按键型设置量使用示例

4.2.10.4 权限管理

设置量具有“无需密码”、“仅确认”、“密码确认”三种修改权限。若设置量的修改权限为“无需密码”，可直接修改其值。若设置量的修改权限为“仅确认”，点击确认后可修改其值，如下图：



图 67 仅确认

若设置量的修改权限为密码确认，则正确输入管理密码后可修改其值。管理密码默认为318，可通过上位机修改，密码输入框如下图：

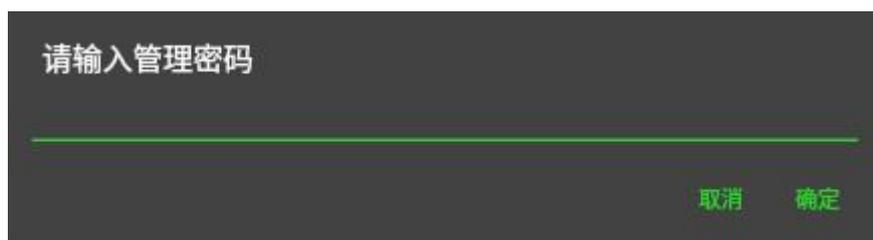


图 68 密码确认

4.2.11 配色设置

可预设色值，并设置名称，系统自动为每个色值分配序号，从1开始。根据浮点型计算量的值，可选择对应的色值。

添加设置如下图，若计算量的值为2，则对应可用的色值为“报警色”。

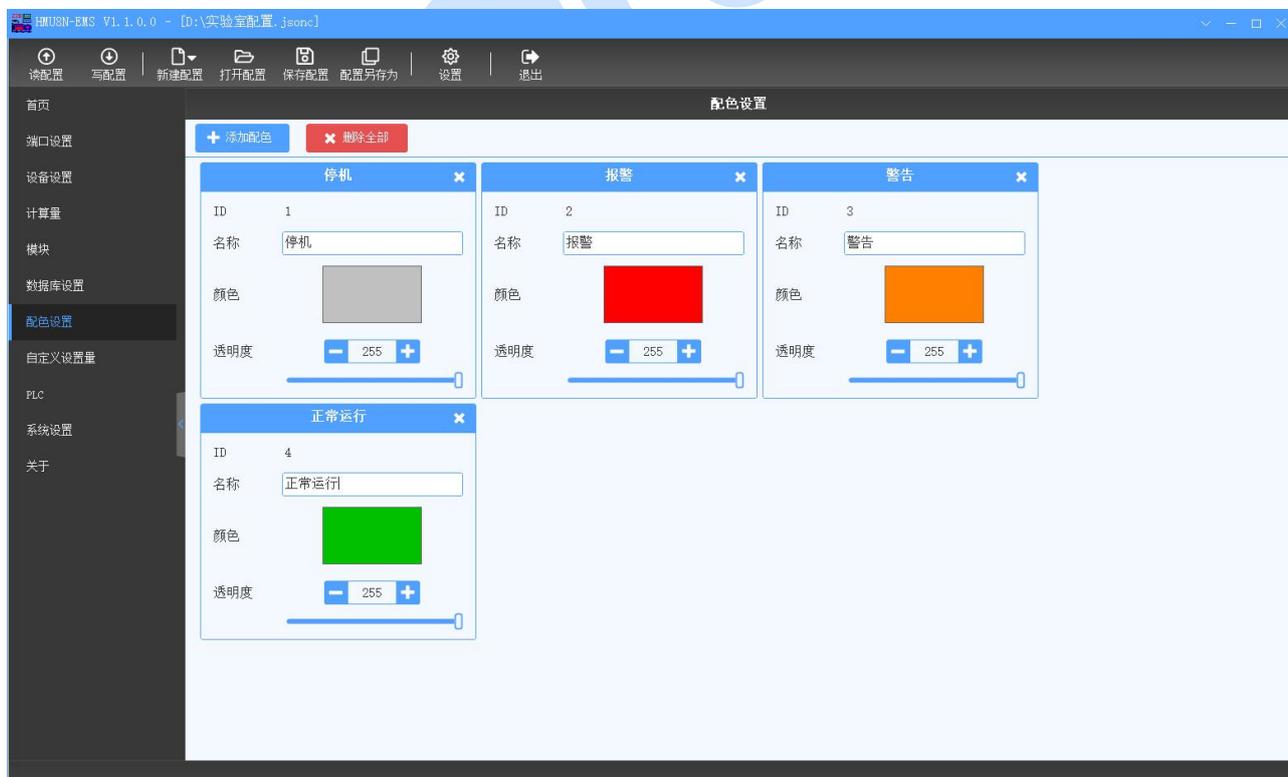


图 69 配色管理

4.2.12 PLC 介绍

4.2.12.1 说明

通过上述章节的介绍，下位机与外部设备建立通信后，不断的获取设备的实时数据，包括各种参量、运行状态、报警信息等，转换为计算量并显示在下位机，从而实现对外部设备的远程监测。

通过PLC逻辑运算，计算量、内部变量、设置量等可互相进行转换，可控制下位机的显示，可对外部设备发送Modbus请求，实现对外部设备的远程控制，比较灵活方便地满足业务需求。

4.2.12.2 PLC编辑界面

PLC编辑界面分为条件区、动作区、设置区、逻辑编辑区，如下图：

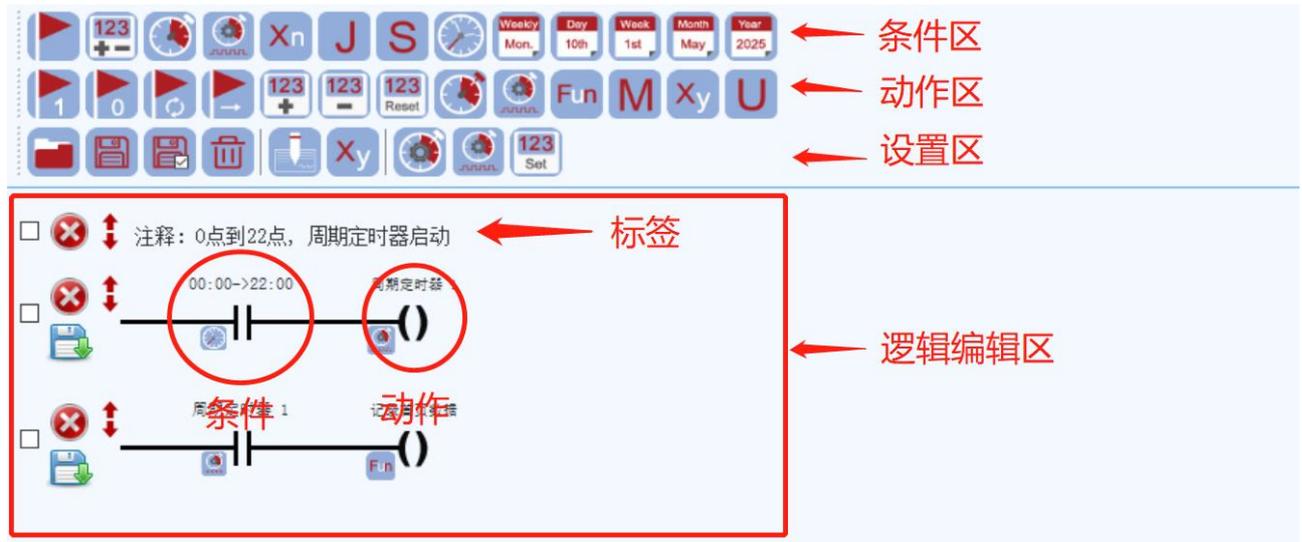


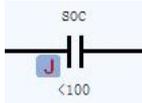
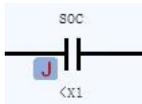
图 70 PLC 编辑界面

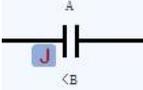
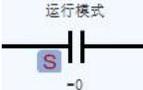
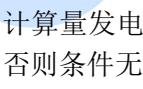
4.2.12.3 条件区元素

拖动相应条件图标到逻辑编辑区进行逻辑编辑，条件区元素如下表：

表 8 PLC 条件区元素

图标	条件名称	描述	举例
	标志	测试标志是否有效。 条件配置对话框显示：条件类型为标志，极性为常开，标志为 PLC_Flag 1。	 当标志1为真时，条件有效；否则条件无效。
	计数器	测试计数器计数值是否达到设置值。点击设置区图标设置计数器。 条件配置对话框显示：条件类型为计数器，极性为常开，计数值为1。	 当计数器1计数值达到设置值时，条件有效；否则条件无效。

图标	条件名称	描述	举例
	定时器	<p>测试定时器延时时间是否达到设置值。点击设置区图标设置定时器。</p> 	 <p>当定时器1延时时间达到设置值时，条件有效；否则条件无效。</p>
	周期定时器	<p>测试周期定时器周期和正脉冲是否达到设置值。点击设置区图标设置周期定时器。</p> 	 <p>当周期定时器1延时时间小于正脉冲时间设置值时，条件有效；否则条件无效。</p>
	内部变量	<p>测试内部变量是否满足设置条件，可与内部变量、设置量、计算量、常量两两比较。</p> 	 <p>当内部变量X1小于常量100时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当内部变量X1的值小于内部变量X2的值时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当内部变量X1的值小于计算量总有功功率的值时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当内部变量X1的值小于设置量充电功率的值时，条件有效；否则条件无效。</p>
	计算量	<p>测试计算量是否满足设置条件，支持浮点型、字符串（值）型计算量，可与内部变量、设置量、计算量、常量两两比较。</p> 	 <p>当计算量SOC的值小于常量100时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当计算量SOC的值小于内部变量X1的值时，条件有效；否则条件无效。</p>

图标	条件名称	描述	举例
			 <p>当计算量A的值小于计算量B的值时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当计算量SOC的值小于设置量SOC充电阈值时，条件有效；否则条件无效。</p>
	设置量	<p>测试设置量是否满足设置条件，可与内部变量、设置量、计算量、常量两两比较。</p> 	 <p>当设置量运行模式的值等于常量0时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当设置量运行模式的值小于内部变量X1的值时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当设置量运行模式的值大于计算量发电机状态的值得时，条件有效；否则条件无效。</p>  <p>当设置量A的值小于设置量B的值时，条件有效；否则条件无效。</p>
	时间	<p>测试当前时间是否满足设置的特定时间段, 包括开始时间, 不包括截止时间。开始时间应早于截止时间, 且二者应为同一天的时间。</p> 	 <p>当下位机时间在12:00到18:00之间，条件有效；否则，条件无效。</p>
	星期	<p>测试当前星期是否满足设置的特定星期几条件。</p> 	 <p>当下位机日期在星期日或星期一时，条件有效；否则，条件无效。</p>

图标	条件名称	描述	举例
	日期	<p>测试当前日期是否满足设置的特定日期条件。</p> 	 <p>当下位机日期在每月1号或2号时，条件有效；否则，条件无效。</p>
	第几周	<p>测试当前所在的周在一月中的序号是否满足设置的序号条件。</p> 	 <p>当下位机日期在每月的第一周或第二周时，条件有效；否则，条件无效。</p>
	月份	<p>测试当前所在的月份是否满足设置的月份条件。</p> 	 <p>当下位机月份为1月或2月时，条件有效；否则，条件无效。</p>
	年	<p>测试当前所在的年是否满足设置的年份条件。</p> 	 <p>当下位机年份为 2023 年时，条件有效；否则，条件无效。</p>

4.2.12.4 动作区元素

拖动相应动作图标到逻辑编辑区进行逻辑编辑，逻辑条件可以有多个逻辑动作。

表 9 PLC 动作区元素

图标	动作描述	举例
	<p>动作：标志置 1。</p> <p>触发方式：条件有效时触发。</p> <p>结果</p> <p>结果类型 标志置1</p> <p>标志 1</p> <p>确定 取消</p>	 <p>条件有效时动作：标志置1； 条件无效时动作：标志保持原有状态。</p>
	<p>动作：标志置 0。</p> <p>触发方式：条件有效时触发。</p> <p>结果</p> <p>结果类型 标志置0</p> <p>标志 1</p> <p>确定 取消</p>	 <p>条件有效时动作：标志置0； 条件无效时动作：标志保持原有状态。</p>
	<p>动作：标志翻转(若原标志为 1 则标志变为 0；若原标志为 0 则标志变为1)。</p> <p>触发方式：条件从无效变为有效时触发(边沿触发)。</p> <p>结果</p> <p>结果类型 翻转标志</p> <p>标志 1</p> <p>确定 取消</p>	 <p>条件从无效变为有效时动作：标志翻转。</p>
	<p>动作：驱动标志(条件有效时标志置1；条件无效时标志置 0)。</p> <p>触发方式：条件有效和条件无效时触发。</p> <p>结果</p> <p>结果类型 驱动标志</p> <p>标志 1</p> <p>确定 取消</p>	 <p>条件有效时动作：标志置1； 条件无效时动作：标志置0。</p>
	<p>动作：计数器加 1。</p> <p>触发方式：条件从无效变为有效时触发(边沿触发)。</p> <p>结果</p> <p>结果类型 加法计数器</p> <p>计数器 1</p> <p>确定 取消</p>	 <p>条件从无效变为有效时动作：计数器加1。</p>

图标	动作描述	举例
	<p>动作：计数器减 1。</p> <p>触发方式：条件从无效变为有效时触发(边沿触发)。</p>	<p>条件从无效变为有效时动作：计数器减1。</p>
	<p>动作：计数器复位(计数器中计数数值复位为 0)。</p> <p>触发方式：条件有效时触发。</p>	<p>条件有效时动作：计数器复位，计数器的计数 数值复位为0。</p>
	<p>动作：驱动延时(条件有效时定时器持续计时；条件无效时定时器停止延时，并将计时复位为 0)。</p> <p>触发方式：条件有效和条件无效时触发。</p>	<p>条件有效时动作：定时器持续计时；条件无效时动作：定时器停止延时，并将计时器复位为0。</p>
	<p>动作：触发周期定时器(条件有效时周期定时器持续计时；条件无效时周期定时器停止延时，并将计时复位为0)。</p> <p>触发方式：条件有效时触发。</p>	<p>条件有效时动作：周期定时器循环计时；条件无效时动作：周期定时器停止延时，并将周期定时器复位为0。</p>
	<p>动作：触发功能函数(条件有效时触发功能函数)。</p> <p>触发方式：条件有效时触发。</p>	<p>条件有效时执行所选的功能函数。可选功能函数包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 记录首页数据，最小记录间隔为500ms 2) 打开蜂鸣器，同时闪烁报警灯 3) 关闭蜂鸣器，同时熄灭报警灯
	<p>动作：向外部设备发送Modbus请求。</p> <p>触发方式：条件从无效变为有效时触发(边沿触发)。</p>	<p>条件从无效变为有效时向外部设备发送Modbus请求。</p>

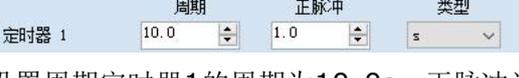
图标	动作描述	举例
	<div data-bbox="288 215 914 551"> </div> <p>其中功能码可选：0x05、0x06、0x10。 地址及数据可填写常量，或使用计算量、设置量、内部变量的值（浮点型强转为整型）。</p>	
	<p>动作：数值转换，计算量、内部变量、设置量之间的互相转换。 触发方式：条件有效时触发。</p> <div data-bbox="288 819 914 1189"> </div> <p>其中x、y为参数，Z为输出值，x、y、Z均为浮点型。</p>	<p>条件有效时进行计算量、内部变量、设置量两两之间的互相转换。</p>
	<p>动作：界面绑定，改变首页能量流状态绑定的计算量。 触发方式：条件有效时触发。</p> <div data-bbox="288 1413 914 1675"> </div> <p>其中首页模块为能量流序号，见4.2.7.3章节。</p>	<p>条件有效时改变首页能量流状态绑定的计算量。</p>

4.2.12.5 设置区元素

可打开、保存、删除PLC配置，添加标签、变量转换，设置计数器、定时器与周期定时器。

表 10 PLC 设置区元素

图标	描述	举例
	打开： 点击图标，打开已经编辑好的PLC文件	
	保存： 保存全部逻辑编辑区至PLC文件	
	选择保存： 保存选中的逻辑代码至PLC文件	
	清空： 清空逻辑编辑区	
	保存单行： 保存所在行的PLC逻辑至PLC文件	
	移动： 上下拖动可改变本行 PLC 逻辑在整个 PLC 逻辑中的位置	
	删除： 删除所在行	
	标签： 可以拖动图标到逻辑编辑区进行标签可以保存对本节 PLC 逻辑的注释或备注	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/>   计算光伏每秒的发电量 <input type="checkbox"/>   <input type="button" value="编辑"/> 光伏发电量 = 光伏有功功率 / 3600 </div> <p>如图红框所示区域。</p>
	数值转换： 拖动图标到逻辑编辑区，直接添加计算量、内部变量、设置量之间的互相转换	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/>   <input type="button" value="编辑"/> X1 = 发电Ua + 发电Ub <input type="checkbox"/>   <input type="button" value="编辑"/> X2 = X1 + 发电Uc <input type="checkbox"/>   计算量平均电压为三相发电相电压的平均值 <input type="checkbox"/>   <input type="button" value="编辑"/> 平均电压 = X2 / 3 <input type="checkbox"/>   当平均电压大于230时，标志1置1；否则标志1置0 <input type="checkbox"/>    </div> <p>其中：X1、X2为内部变量，发电Ua、发电Ub、发电Uc、平均电压为计算量</p>

图标	描述	举例
	计数器设置： 点击图标进行计数器设置，内置100个计数器	 设置计数器 1 的计数上限为 5 次。
	定时器设置： 点击图标进行定时器设置，内置100个定时器，类型可选择s或者min。	 设置定时器 1 的延时时间为 10.0s。
	周期定时器设置： 点击图标进行周期定时器设置，内置100个周期定时器，类型可选择s或者min。	 设置周期定时器1的周期为10.0s，正脉冲为1s。

4.2.12.6 逻辑介绍

4.2.12.6.1 “或”逻辑



图 71 “或”逻辑

当标志1为真或者标志2为真时，执行功能函数。

4.2.12.6.2 “与”逻辑

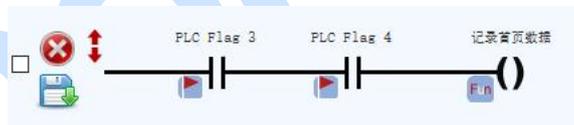


图 72 “与”逻辑

当标志3为真并且标志4为真时，执行功能函数。

4.2.12.6.3 “非”逻辑



图 73 “非”逻辑

当标志5为假时，执行功能函数。

4.2.12.6.4 组合逻辑

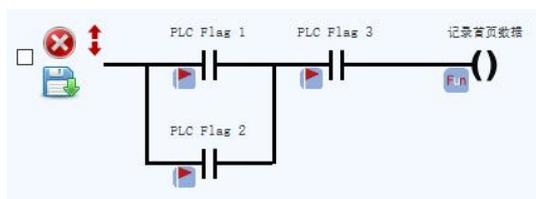


图 74 组合逻辑

在标志3为真的状态下，标志1为真或者标志2为真，执行功能函数。

4.2.12.7 应用举例

假设业务逻辑如下：系统组成，PV1，PCS1，BMS1，市电1，风电1，负载1。

并网运行

并网运行时，光伏和风能始终最大功率发电。

安全保电运行模式

总体目标是使储能作为后备电源，应对外电网故障导致整个微网处于离网运行模式时，最大限度的支撑电力供应时间。

表 11 安全保电模式

SOC >= 98%	SOC <95%
PCS 停止充电	PCS 开始充电

零碳经济运行模式

总体目标是最大限度的使用光伏、风能、储能作为清洁能源，供应负载的电力使用需求。

如果三种能源的总体出力小于负荷时，差额负荷由外电网供应，同时考虑电价的尖峰谷平时段，经济调度储能的充放电，实现系统的零碳经济运行。

表 12 零碳经济模式

	光伏+风能 >= 负荷		光伏+风能 < 负荷	
	SOC >= 95%	SOC < 95%	SOC > 10%	SOC <= 10%
谷电 2:00-4:00 11:00-17:0 0	余电上网	充电 充电功率为余电功率	放电 放电功率为负荷功率 -光伏功率-风机功率	不充不放
平电 0:00-2:00 4:00-7:00 10:00-11:0 0 17:00-18:0 0				
峰电 7:00-10:00 18:00-24:0 0				
统一补电 16:00-17:0 0	SOC < 40%，满功率 100kW 充电； SOC >= 40%，不补电。			

离网运行

离网模式运行，是特殊情况下才会发生的（外电网检修停电、过流、短路、失压保护等跳闸）。

表 13 离网模式

光伏+风能 >= 负荷	光伏+风能 < 负荷
-------------	------------

SOC \geq 98%	SOC $<$ 98%	SOC $>$ 10%	SOC \leq 10%
限功率发电，先限风能，后限光伏。	充电 光伏和风能满功率发电	放电 光伏和风能满功率发电	储能待机，整个系统停电

SmartGen

PLC 逻辑如下图:

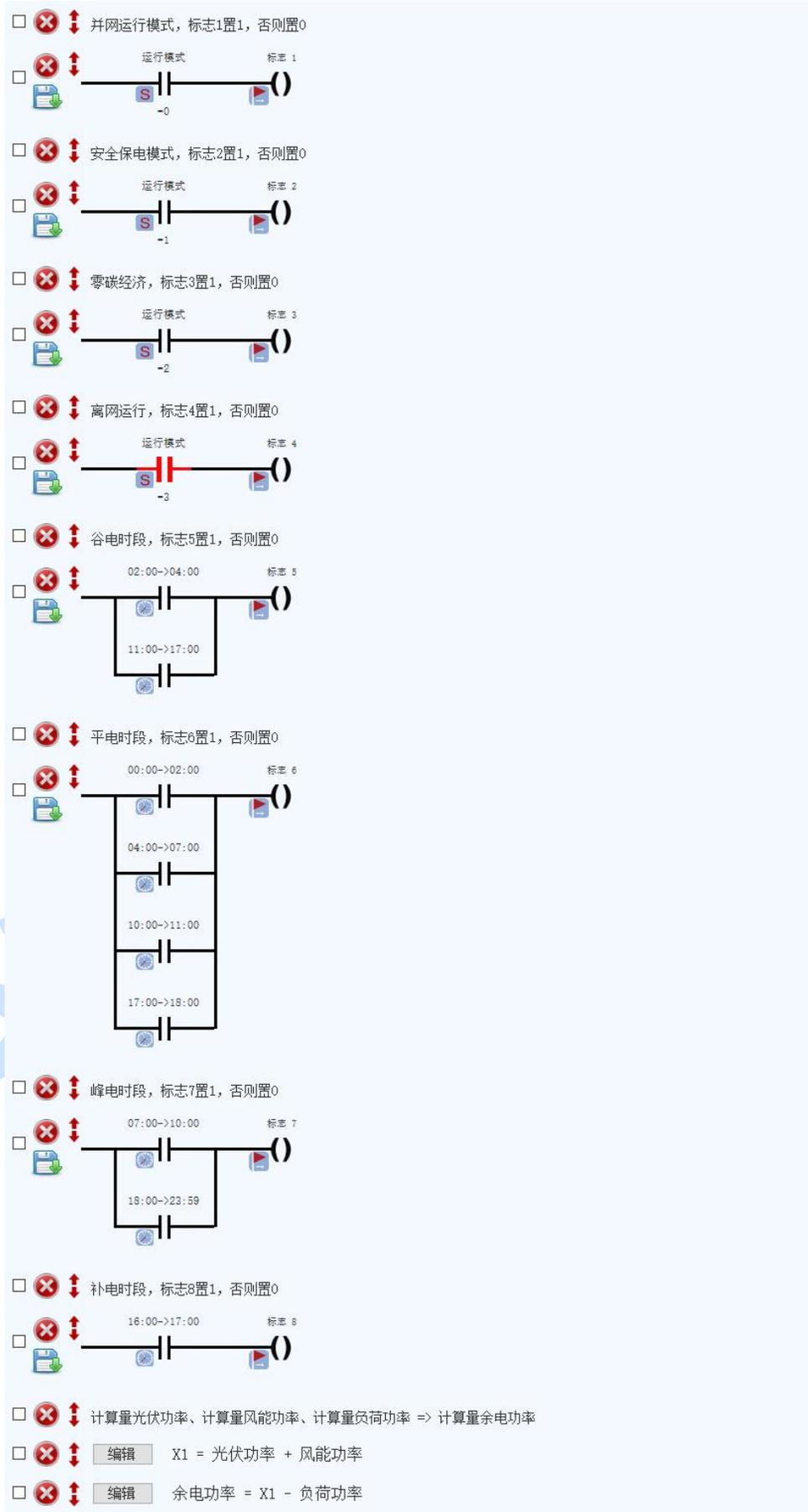


图 75 PLC 示例片段 1



图 76 PLC 示例片段 2

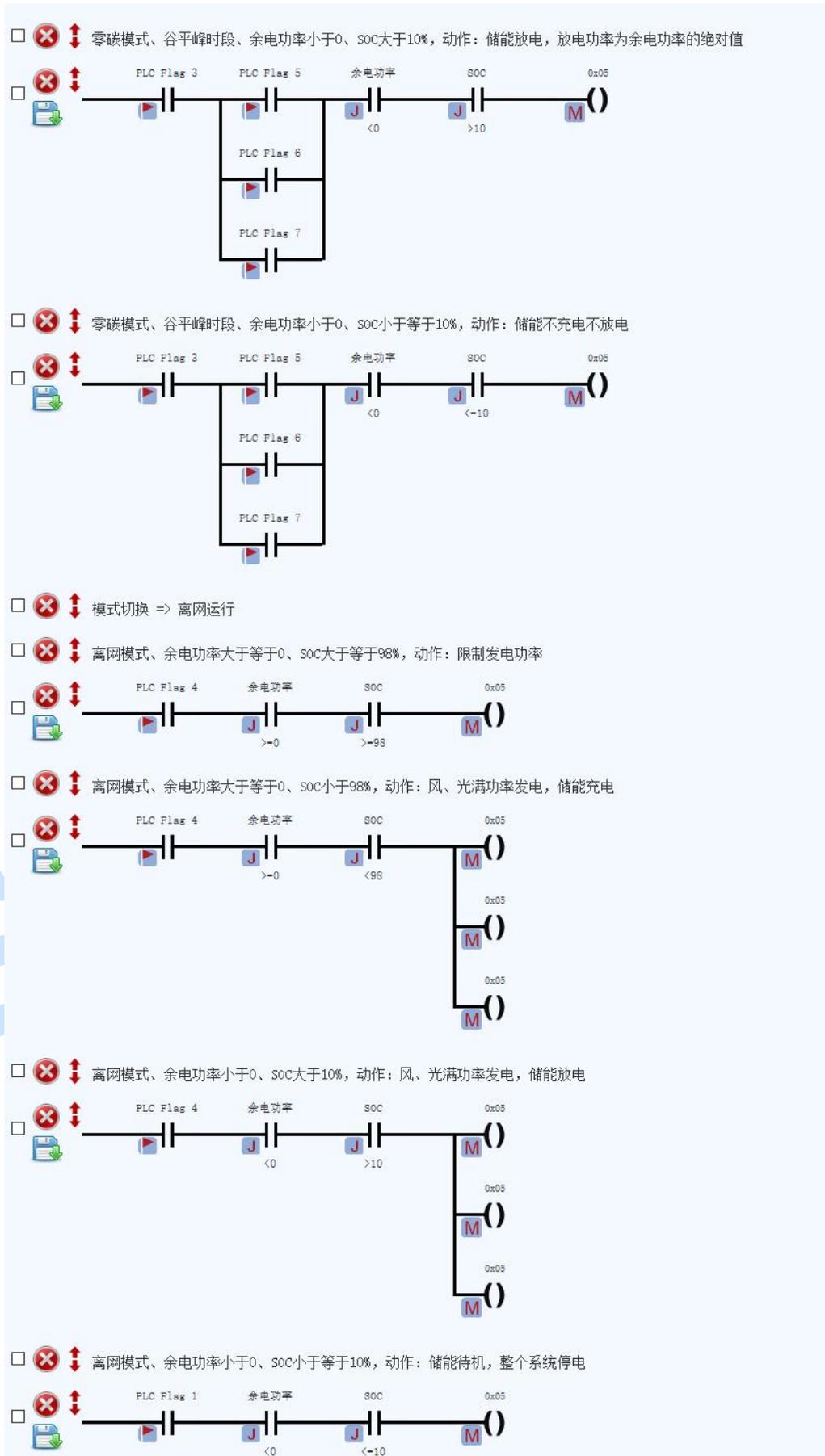


图 77 PLC 示例片段 3

4.2.13 调试模式

4.2.13.1 说明

实时显示PLC中标志、计算量、设置量、内部变量、计数器、定时器及周期定时器的状态。

4.2.13.2 标志

如下图所示，内设100个标志，绿色边框表示该标志在PLC有使用，绿色填充表示该标志在PLC有使用且状态为真。

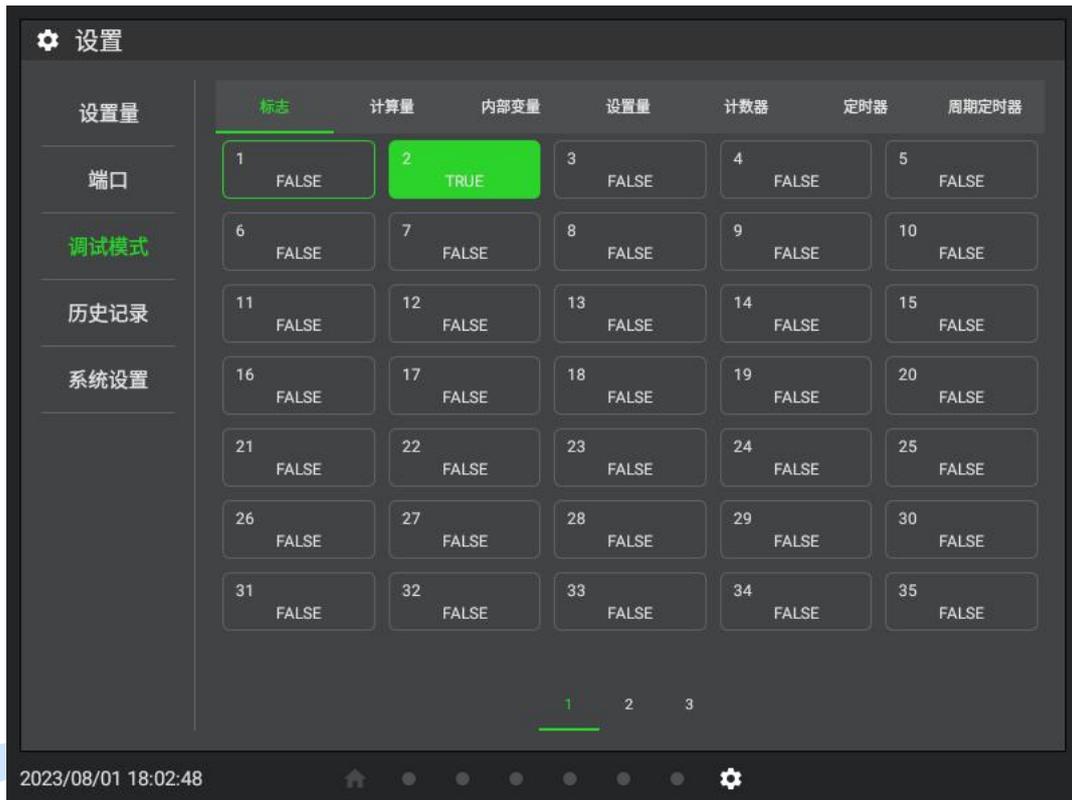


图 78 标志

4.2.13.3 计算量

如下图所示，每项显示计算量的ID、设备名称（若绑定至设备）、计算量名称、当前值，绿色边框表示该计算量在PLC中有使用。



图 79 计算量

点击可显示计算量详情，浮点型如下图所示：



图 80 浮点型计算量

字符串（值）型如下图，包括值与其对应的字符串，绿色为当前值：



图 81 字符串（值）型计算量

字符串（位）型如下图，包括寄存器地址、位数与其对应的字符串，绿色为当前有效位：

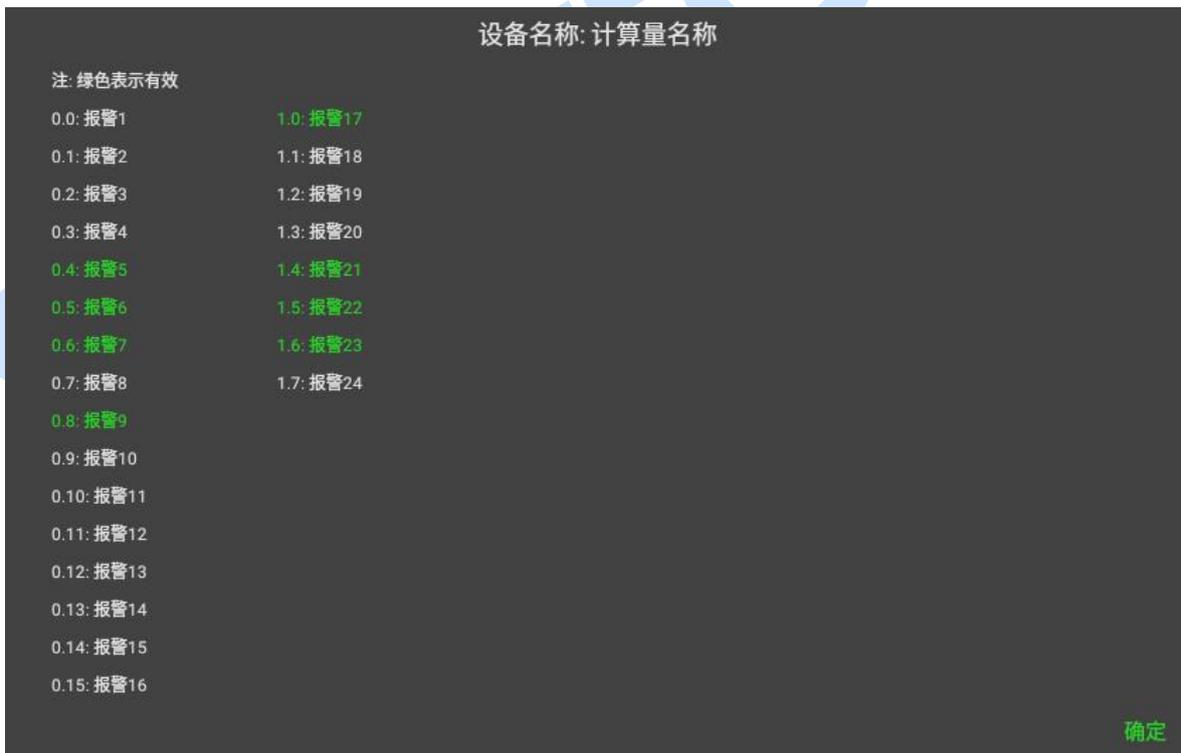


图 82 字符串（位）型计算量

4.2.13.4 设置量

如下图所示，每项显示设置量的ID、名称、当前值，绿色边框表示该设置量在PLC中有使用。



图 83 设置量

4.2.13.5 内部变量

内设100个内部变量，默认值为0，绿色边框表示该参量在PLC中有使用。



图 84 内部变量

4.2.13.6 计数器

内设100个计数器，每项显示计数器的设置值与当前值，绿色边框表示该计数器在PLC有使用，绿色填充表示该计数器在PLC有使用且计数值达到设置值，如下图：



图 85 计数器

4.2.13.7 定时器

内设100个定时器，每项显示定时器的设置值与当前值，绿色边框表示该定时器在PLC有使用，绿色填充表示该定时器在PLC有使用且延时时间达到设置值，如下图：



图 86 定时器

4.2.13.8 周期定时器

内设100个周期定时器，每项显示周期定时器的设置值、当前值、正脉冲设置值，绿色边框表示该周期定时器在PLC有使用，绿色填充表示该周期定时器在PLC有使用且延时时间小于正脉冲设置值，如下图：



图 87 周期定时器

4.2.14 历史记录

历史记录包括设置量、端口设置、系统设置手动修改的操作记录。历史记录保存于本地数据库，最多可支持10000条数据，支持通过U盘导出。如下图：



图 88 历史记录

点击“清空”可清除所有历史数据，点击“刷新”可获取最新历史数据。

连接U盘后，点击导出可将历史记录导出至U盘，每次导出操作支持最多1个月范围的数据导出。

注意：U盘的分区表类型需为MBR格式，文件系统需为FAT32格式。

4.2.15 系统设置

系统设置包括日期与时间、蜂鸣器开关、亮度调节及软件更新，如下图：



图 89 系统设置

日期与时间：修改系统的日期与时间。

蜂鸣器：蜂鸣器使能后，可通过 PLC 中的功能函数打开或关闭蜂鸣器。

亮度调节：可手动调节背光亮度。

更新软件：将更新文件存入U盘，连接U盘后点击“更新软件”，输入管理密码可弹出U盘目录，如下图，选择并点击更新文件即可更新程序。管理密码默认为318，可通过上位机修改。

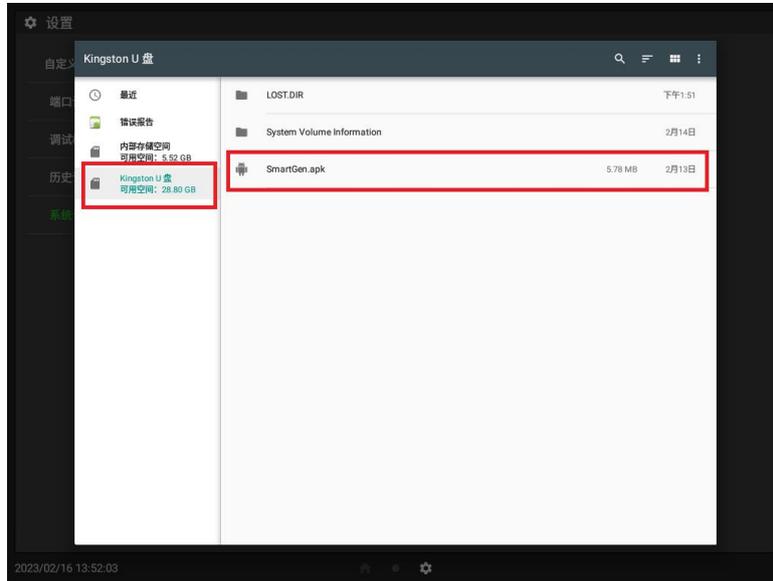


图 90 U 盘更新软件

5 接线

HMU8N-EMS 混合能源控制系统背面板如下：



图 91 背面板图

表 14 接线端子接线描述

端子号	功能	线规	描述
1	直流工作电源输入 B-	1.0 mm ²	接电源负极。
2	直流工作电源输入 B+	1.0 mm ²	接电源正极。
3	保护地 PE	/	
4	终端匹配电阻(120Ω)	/	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地。
5	CAN L	0.5 mm ²	
6	CAN H	0.5 mm ²	
7	保护地 PE1	/	
8	终端匹配电阻(120Ω)	/	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地。
9	RS485B-1(-)	0.5 mm ²	
10	RS485A-1(+)	0.5 mm ²	
11	保护地 PE2	/	
12	终端匹配电阻(120Ω)	/	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地。
13	RS485B- 2(-)	0.5 mm ²	
14	RS485A- 2(+)	0.5 mm ²	
15	保护地 PE3	/	
16	终端匹配电阻(120Ω)	/	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地。
17	RS485B- 3(-)	0.5 mm ²	

端子号	功能	线规	描述
18	RS485A- 3(+)	0.5 mm ²	建议使用阻抗为 120 欧的屏蔽线，屏蔽线单端接地。
19	保护地 PE4	/	
20	终端匹配电阻(120Ω)	/	
21	RS485B-4(-)	0.5 mm ²	
22	RS485A-4(+)	0.5 mm ²	
23	保护地 PE5	/	

注 1: ETHERNET 接口可使用网线直接与控制器连接，也可通过交换机与多台控制器连接，触摸屏的 IP 地址默认为 192.168.0.111，控制器 IP 地址需与大屏在同一网段内且不同。

注 2: USB-HOST 用于 U 盘快速升级及数据导出，U 盘的分区表类型需为 MBR 格式，文件系统需为 FAT32 格式；

注 3: USB-DEVICE 接口用于连接 PC 升级固件，升级步骤如下：

- 1、 监控屏上电
- 2、 按下 BOOT 键
- 3、 按下 RESET 键
- 4、 松开 RESET 键
- 5、 松开 BOOT 键，此后触摸屏进入烧录模式
- 6、 通过大屏的 USB-DEVICE 连接 PC
- 7、 解压缩升级包，双击“**mftool2.vbs**”文件
- 8、 如果出现“符合 HID 标准的供应商定义设备”则表示识别成功

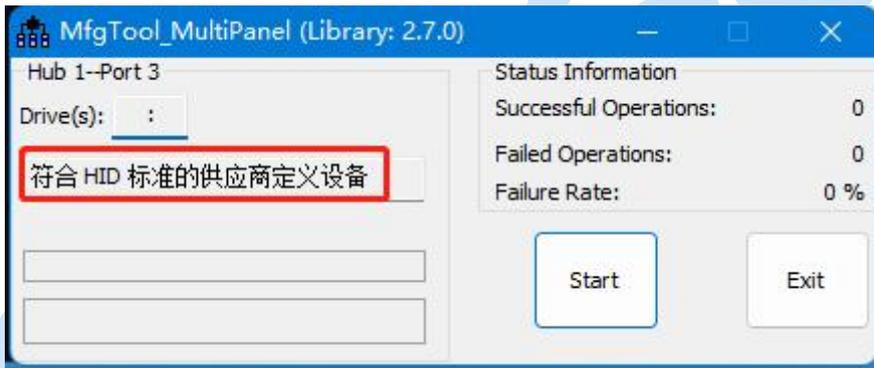


图 92 烧录模式

9、 点击“Start”按钮开始烧录镜像，烧录成功后点击“Stop”停止烧录，点击“Exit”退出烧录软件

10、 断开大屏与 PC 的连接，按下 RESET 键后松开，重启大屏即可

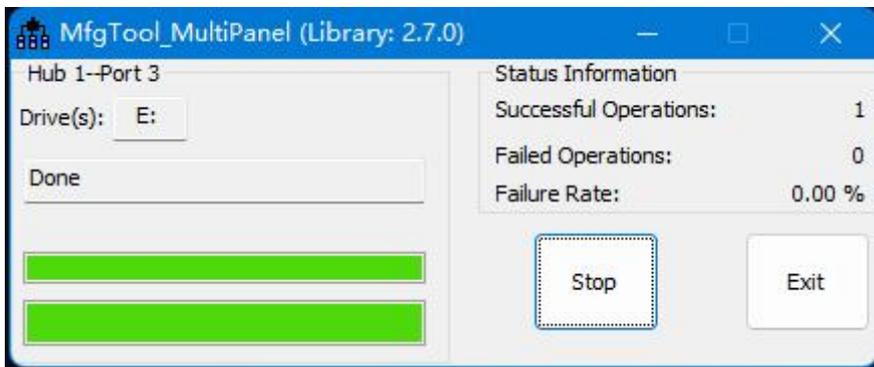


图 93 固件升级成功

6 典型应用图

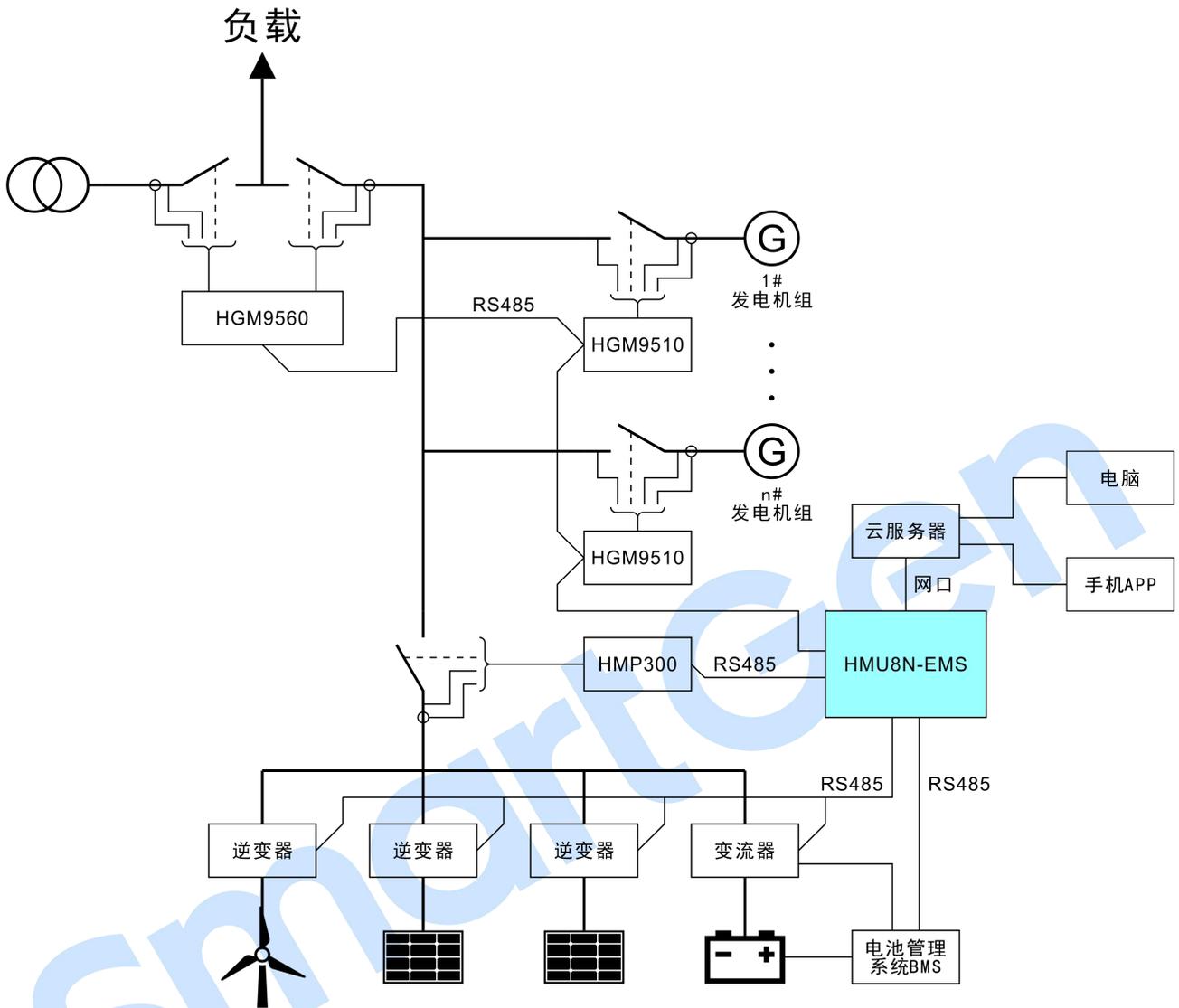


图 94 典型应用图

7 外形及开孔尺寸

单位：mm

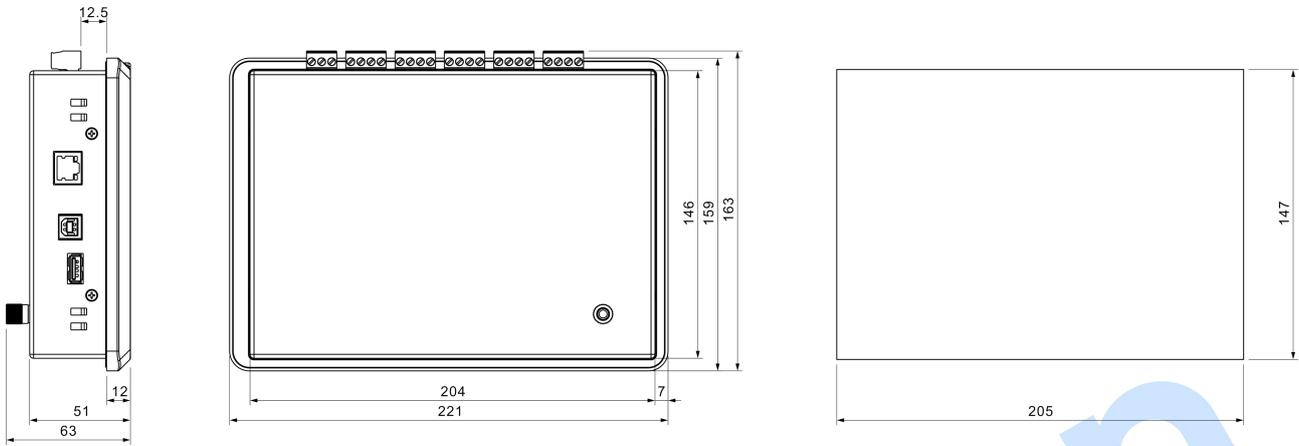


图 95 外形及开孔尺寸

8 故障排除

表 15 故障排除

故障现象	可能采取的措施
上位机读写配置失败	请检查 PC 网络与 HMU8N-EMS 是否位于同一网段。
上位机读写配置失败	请检查上位机软件设置的 IP 及端口与 HMU8N-EMS 是否一致。
外部设备通信失败	请检查 RS485 端口的波特率、停止位、校验位是否正确。
无法获取外部设备数据	请检查设备报文的寄存器地址、个数及超时时间是否正确。
无法获取外部设备数据	请检查计算量的通信地址及计算方法是否正确。
无法导出历史记录	请检查 U 盘分区表类型是否为 MBR 格式，文件系统是否为 FAT32 格式。
外部设备通信失败	请确保所有电缆接头都牢固连接在 HMU8N-EMS 上。
触摸失效	请检查外壳接地柱是否接地。