

SP100H 系列

储能变流器



用户手册

V1.0.1

目录

1 概述	3
1.1 目标群体	3
1.2 目标群体	3
1.3 适用机型	4
1.4 专业术语	4
2 安全须知	5
2.1 标志	5
2.2 重要安全说明	5
3 产品介绍	6
3.1 系统介绍	6
3.2 系统原理图	7
3.3 PCS 模块外观和接线说明	7
3.3.2 SP110HS 液冷外观和接线说明	10
4 技术规格	14
5 存储、搬运和运输	15
5.1 运输和存储	15
5.2 开箱检验	16
6 安装设计	16
6.1 安装过程	16
6.2 安装注意事项	17
6.3 安装要求	18
6.3.1 环境要求	18
6.3.2 载体要求	18
6.3.3 风冷机通风要求	18
6.3.4 液冷机要求	19
6.4 电气安装	19
6.4.1 电气连接	19
6.4.2 通信接口连接	24
7 操作及调试(软件操作说明)	26
7.1 应用软件使用教程	26
7.1.1、下载与连接	26
7.1.2、软件功能介绍	27
7.1.3、CAN 连接方式功能	28
7.1.4 RTU 连接方式功能	32
7.1.5 使用手机 APP	36
7.1.3 RS485 连接	38
7.2 开关机	38
7.2.1 开机前检查	38



7.2.2 开机步骤 (检查加补充)	38
7.2.3 关机步骤 (检查加补充)	39
8 故障排查	39
8.1 安全注意事项	39
8.2 导出设备运行数据	39
8.3 常见故障描述	39
8.4 详细故障排查	42
9 维护	42
9.1 维护期间安全	42
9.2 维护计划和备品备件	42
9.2.1 运行环境要求	42
9.2.2 电气和固定连接检查	42
9.2.3 清理和清洁	43
9.2.4 液冷的维护	43
9.3 维护工作	43
10 附录	44
10.1 质量保证	44

1 概述

1.1 目标群体

本文档所描述内容只能由专业人员操作。

专业人员须具备以下技能:

- 1) 了解产品如何工作以及如何操作产品
- 2) 了解电池如何工作以及如何操作
- 3) 经过培训并了解如何处理在安装和使用电气设备过程中出现的危害和风险
- 4) 了解电气设备、装置的安装、调试
- 5) 了解所有的适用标准操作指示
- 6) 了解并遵守本手册和所有安全信息



1.2 目标群体

本文档所描述内容只能由专业人员操作。

专业人员须具备以下技能:

- 1) 了解产品如何工作以及如何操作产品
- 2) 了解电池如何工作以及如何操作
- 3) 经过培训并了解如何处理在安装和使用电气设备过程中出现的危害和风险
- 4) 了解电气设备、装置的安装、调试
- 5) 了解所有的适用标准操作指示
- 6) 了解并遵守本手册和所有安全信

1.3 适用机型

本文档适用于下列设备型号：

- SPH100H 系列

型号定义

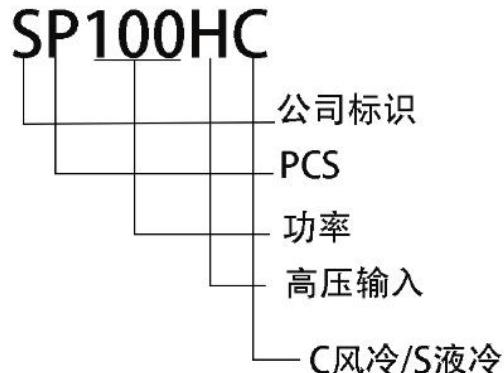


图 1.1 产品型号定义

例如：

SP100HC：表示 100kW 双向储能风冷变流器

SP110HS：表示 110kW 双向储能液冷变流器

检查 PCS 上的铭牌，以确定机型。

本文档中的插图仅为示意图，具体请以实际产品为主。

1.4 专业术语

名称	定义
EMS	能量管理系统
PCS	双向储能变流器
BESS	电池储能系统
STS	静态转换开关
AC	交流
DC	直流
ESS	储能系统
BMS	电池管理系统
SLD	单线图
SCR	可控硅整流器
SOC	剩余电量，以百分数表示
UI	用户界面
EPO	紧急断电
SPD	浪涌保护器

2 安全须知

2.1 标志

标志	解释说明
危险 	表示危险情况，如果不避免，将导致死亡或严重伤害
警告 	表示危险情况，如果不避免，将导致死亡或严重伤害
小心 	表示危险情况，如果不避免，可能会导致轻度或中度伤害
注意 	表示如果不避免将会造成财产损失
说明	提请注意重要信息，最佳的操作和建议 注意用于解决与人身伤害，设备损坏和环境恶化无关的信息

2.2 重要安全说明

本用户手册是关于 SP100H 系列 100kW 双向储能变流器模块的安装和操作。

安装前，请仔细阅读本用户手册。

双向储能变流器必须由制造商指定的工程师或授权服务合作伙伴进行调试和维护。否则，可能会危及人

身安全并导致设备故障。因此造成的设备损坏不在保修范围内。

双向储能变流器不能用于与生命支持设备相关的任何环境或应用。

本手册包含 SP100H 系列型号的重要说明，在安装和维护双向储能变流器时应遵循这些说明。



危险

任何触摸设备内部与电网回路相连的铜排、触点、端子均可能导致燃烧或电击致命！

请勿触摸与电网回路连接的任何端子和导线。

注意有关电网并网的任何指示和安全文件。



警告

大量漏电流

在连接输入电源之前, 请确保接地可靠。

设备必须接地, 符合当地电气规范。

**警告**

当蓄电池连接到双向储能变流器时, 输入端口可能存在直流电压。操作过程中请注意或检查电池系统用户手册。

**警告**

设备内部可能存在触电危险!

与此设备相关的任何操作必须由专业人员进行。

请注意安全说明和安装文档中列出的安全注意事项。

请注意操作和安装手册及其他文档中列出的安全注意事项。

**警告**

断电 5 分钟内请勿触碰带电部位!

内部电容存储有危险能量, 断开设备所有电源后 5 分钟内严禁触碰设备的端子、触点、铜排等带电部位。

**注意**

所有设备内部维护及保养工作应该由经过培训的人员执行。需使用工具打开的内部器件不能由用户维护。

操作前请阅读本用户手册。

3 产品介绍

3.1 系统介绍

双向储能变流器是电网和电池之间的转换装置，可对电池进行充放电。可以把来自于电池的直流电逆变为可并入电网的交流电，还可以把电网的交流电整流为可充入电池的直流电。双向储能变流器可用于并网模式或离网模式。

SP100H 系列采用单级拓扑，直流电压输入范围：600-950V。

3.2 系统原理图

SP100H 系列双向储能变流器模块内部架构为 DC/AC 三电平拓扑。下图是系统的拓扑图。

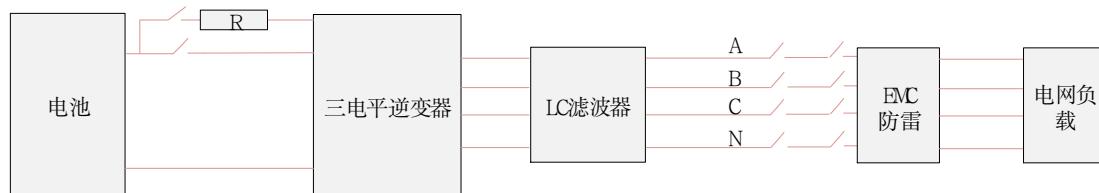


图 3-1

3.3 PCS模块外观和接线说明

3.3.1 SP100HC 风冷系列

1) 外观如图 3-2



图 3-2

2) 产品尺寸如图 3-3

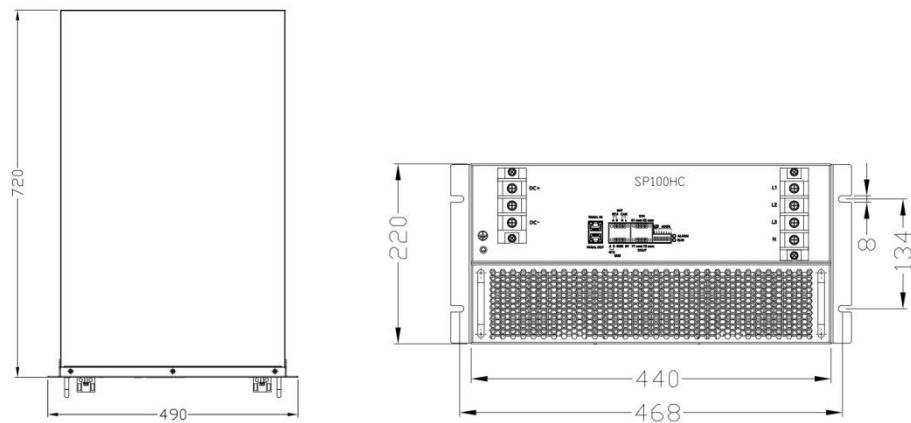


图 3-3

3.3.2 电气接口标识



图 3-4

DC+/DC-	电池输入端子	OT 端子 (RNB38-6) , 推荐 35mm ² 线缆
L1/L2/L3/N	交流输出端子	OT 端子 (RNB38-6) , 推荐 35mm ² 线缆

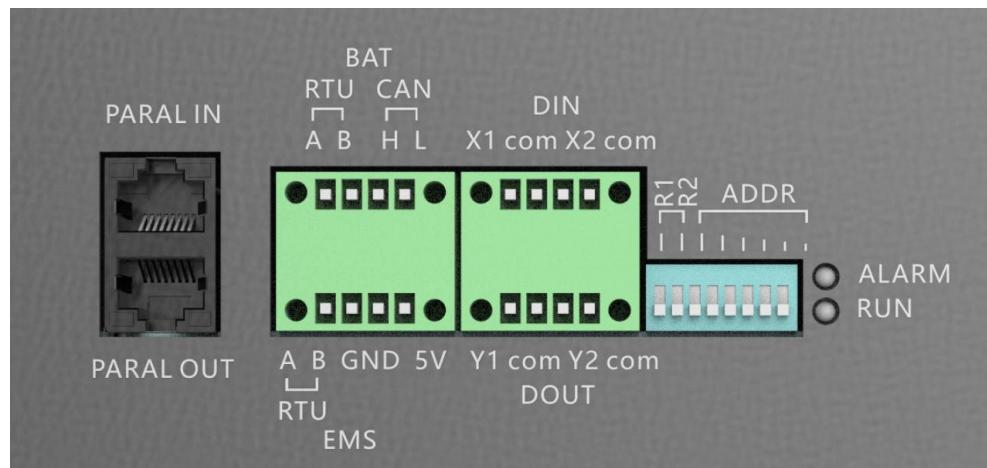


图 3-5

PARAL IN	并机线输入		并机线
PARAL OUT	并机线输出		并机线
BAT_RTU	电池_RS485 接口	协议	BAT 接口
BAT_CAN	电池_CAN 接口		
RTU(A-B)	客户 RS485 接口		
X1	干接点输入		
X1_com	干接点输入	预留	DIN
_X2	干接点输入	预留	
X2_com	干接点输入	预留	
Y1			
com			DOUT
Y2			
com			
R1	并机匹配电阻	上为 ON	1号模块和最后一个模块拨 ON。
R2	并机匹配电阻	上为 ON	1号模块和最后一个模块拨 ON。
ADDR	模块地址拨码	上为 ON	模块地址 000001 地址为 1 模块地址 000100 地址为 4
RUN			运行灯

SP100HC 机器 LED 指示灯表示

序号	指示灯	机器状况
1	绿灯 1S 闪烁, 红灯灭	机器就绪
2	绿灯亮 3S, 暗 100ms, 红灯灭	机器离网运行
3	绿灯常亮, 红灯灭	机器并网运行
4	红灯 1S 慢闪, 绿灯灭	直流侧故障
5	红灯 快闪, 绿灯灭	交流侧故障
6	红灯 常亮, 绿灯灭	机器内部故障
7	绿灯快闪	机器升级
8	红绿灯同时慢闪	地址重复或地址无效
9	红灯 常亮, 绿灯灭	机器其他故障
10	绿灯快闪或红灯快闪	机器 CPU1/CPU2 升级

3.3.3 SP110HS 液冷外观和接线说明

1)、外观如图 3-6



图 3-6

2)、产品尺寸如图 3-7

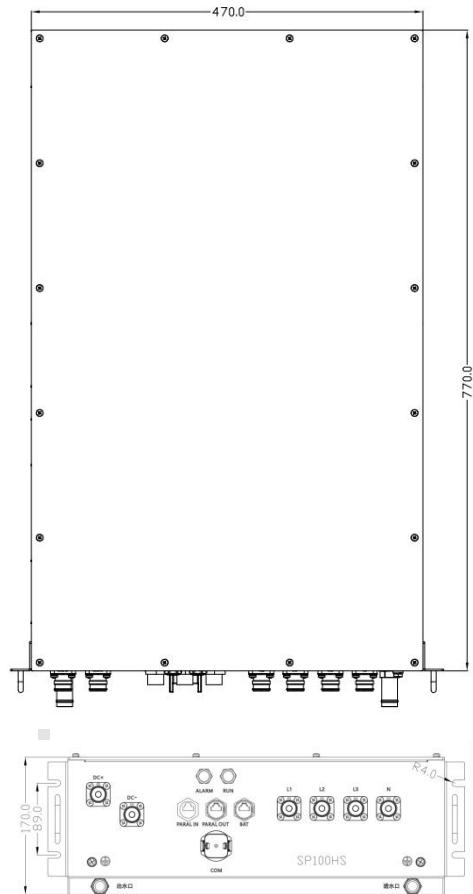


图 3-7

3)、电气接口标示如图 3-8

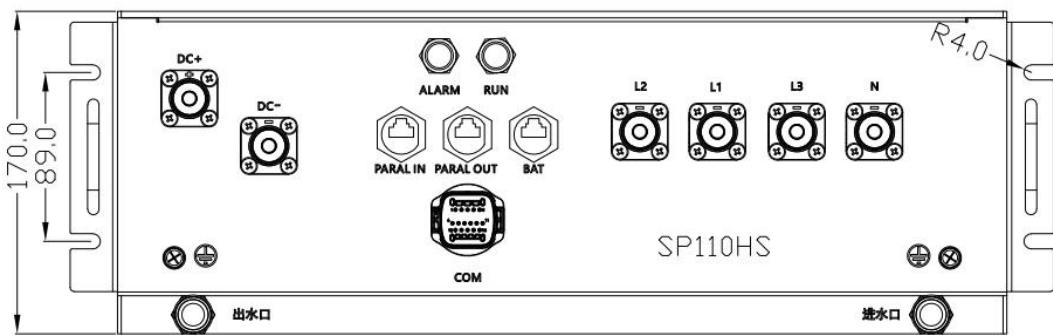


图 3-8

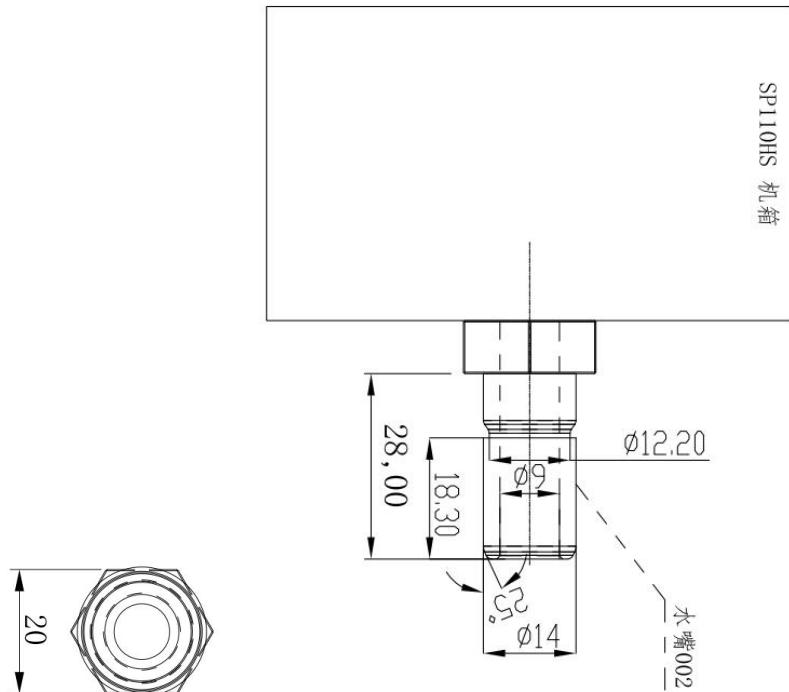


图 3-9

DC+/DC-	电池输入端子	随机机器附件 (型号)
L1/L2/L3/N	交流输出端子	随机机器附件 (型号)
PE	接地端子	M6 规格
进水口尺寸	图 3-9	进出水口尺寸一致
出水口尺寸	图 3-9	

PARAL IN	并机线输入		并机线 (六类及以上标准网线)
PARAL OUT	并机线输出		并机线 (六类及以上标准网线)
BAT_RTU	电池_RS485 接口		BAT 接口
BAT_CAN	电池_CAN 接口		

RTU-A	客户 RS485 接口	1	EMS(接口)
RTU-B	客户 RS485 接口	2	
ALARM			告警灯
RUN			运行灯 (常亮: 运行 闪烁: 升级)

SP110HS 机器 LED 指示灯表示

序号	指示灯	机器状况
1	绿灯 1S 闪烁, 红灯灭	机器就绪
2	绿灯亮 3S, 暗 100ms, 红灯灭	机器离网运行
3	绿灯常亮, 红灯灭	机器并网运行
4	红灯 1S 慢闪, 绿灯灭	直流侧故障
5	红灯 快闪, 绿灯灭	交流侧故障
6	红灯 常亮, 绿灯灭	机器内部故障
7	绿灯快闪	机器升级
8	红绿灯同时慢闪	地址重复或地址无效
9	红灯 常亮, 绿灯灭	机器其他故障
10	绿灯快闪或红灯快闪	机器 CPU1/CPU2 升级

4)、液冷机压力和流速对照表图 3-10

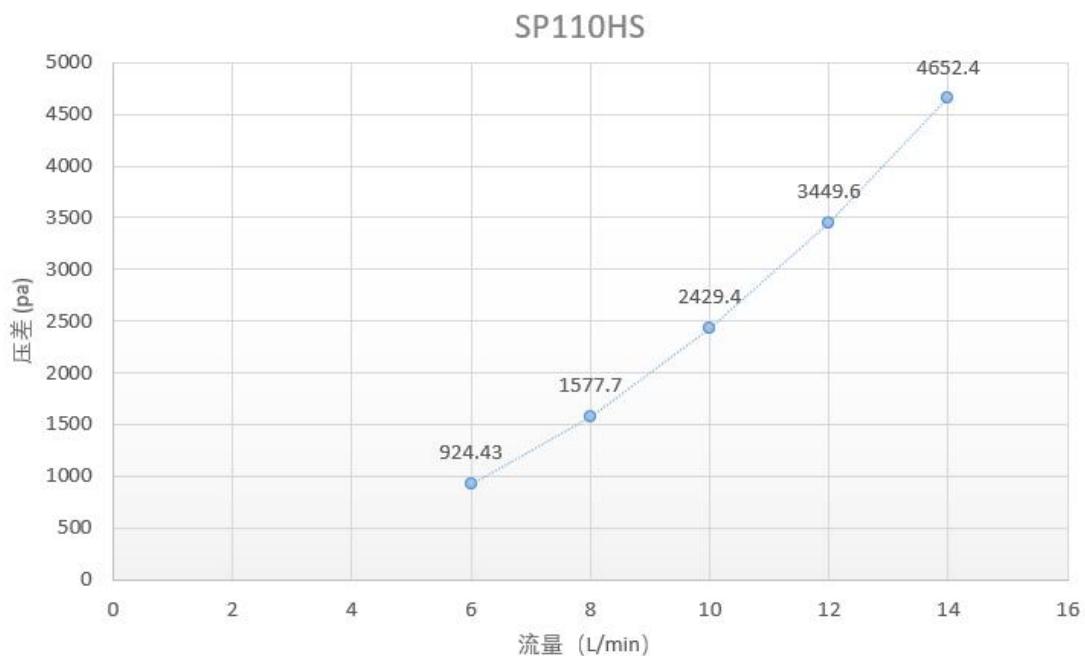


图 3-10

4 技术规格

参数	SP100HC	SP110HS	
直流侧			
最高电压	950 V		
最低电压	600 V		
额定电压范围	并网 (600V-950V) / 离网 (650V-950V)		
最大输入电流	185 A		
交流侧 (并网)			
输出功率	110 kVA @ 40°C	110 kVA	
	100 kVA @ 45°C		
最大输出电流	152A	160A	
额定电压	400 V / 230V		
额定电压范围	-20%~15%		
频率范围	50Hz / 47Hz~52Hz		
	60Hz / 57Hz~62Hz		
谐波	< 3 % (大于 30% 负载)		
功率因数	-100%~100% (见下图)		
交流侧 (离网)			
额定电压	400 V / 230V		
输出电压谐波	< 1.5 % (阻性负载)		
不平衡度	100%		
频率范围	50/60Hz		
输出过载	1.25/10S, 1.5/0.1S		
系统参数			
通讯口	EMS: CAN\RS485 电池: CAN\RS485		
DIDO	2 路		
最大效率	98.7%(风冷)/98.9% (液冷)		



安装方式	插框	
损耗	待机<15W 空载功率<130W	
重量 kg	48	60
防护	IP54	IP65
温度范围	-30--60°C	
湿度范围	0—100%	
冷却方式	智能强制风冷	液冷
海拔 m	2000 (3000/4000 米降额分别 90%/80%)	
认证	EN50549, EN 62477, EN IEC 61000	
电网支持	LVRT, HVRT, SVG	

应用环境限制：

当电池储能系统在独立模式（离网模式）下工作时，对应用环境有一些限制。

- 1、离网运行时，**切勿**直接把电网跟电网突然连接,存在损坏风险。
- 2、多台并机需要联系我司技术人员支持
- 3、电机类负荷启动冲击电流 5-8 倍，需要留够足够的功率余量。
- 4、带变频器的电机负载，负载功率<PCS 单机视在功率* 70%
- 5、交流配电单元要有合适等级的防雷装置
- 6、PCS 输出需要增加空气开关

5 存储、搬运和运输

5.1 运输和存储

运输和存储变流器机柜时请注意包装箱上的标识，运输和存储过程应满足如下要求：

请勿拆除变流器的外包装；

周围无腐蚀性气体；

存储温度保持在-40°C~65°C，相对湿度保持在 0%RH~95%RH；

非多尘环境；

最多码堆 3 层；

存储期间需定期检查，如发现有虫蛀鼠咬，需及时更换包装材料；

符合消防要求；



如果存储时间超过半年，变流器需经过专业人员检查和测试才能投入使用。

5.2 开箱检验

每台模块都经过严格出厂检查与测试，为防止运输途中被损坏，因此在储能装置准备安装前需进行开箱

检验，主要检查内容如下：

检查装箱单各项目数量与实物是否相符；

检查产品铭牌数据与定货合同是否相符，如产品型号、额定容量、电压等级等；

检查出厂文件及配件是否齐全；

储能变流器是否变形，掉漆。

风冷 SP100HC 包装配置表

名称	数量	备注
SP100HC	1	
手册	1	
压线端子	6	
接地压线端子	1	
质保卡	1	
出厂合格证	1	

液冷 SP110HS 包装配置表

名称	数量	备注
SP110HS	1	
手册	1	
压线快插头	6	
接地压线端子	1	
质保卡	1	
出厂合格证	1	

6 安装设计

6.1 安装过程

安装过程简介如图6-1

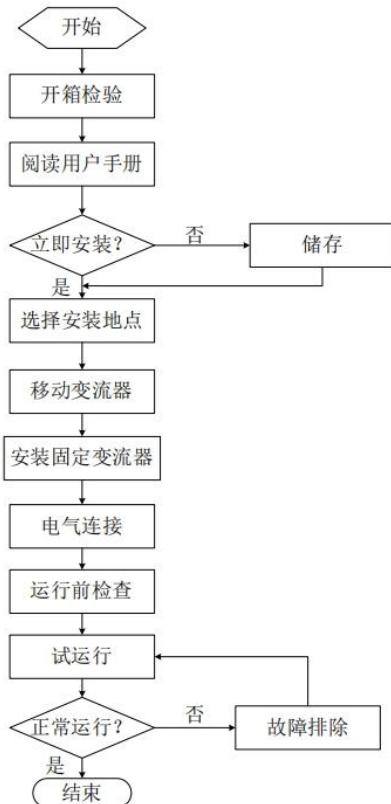


图 6-1

6.2 安装注意事项



危险

设备的带电部件存在高压，触摸带电部件可能导致死亡或严重的电击损伤。

请穿戴适当的个人防护装备进行工作。

请勿触摸任何带电部件。

遵守设备和文档中出现的所有警告信息。

遵守电池制造商提供的所有安全信息。



危险

触摸直流电缆可能引起触电危险。

连接电池的直流电缆是带电的，与带电电缆接触可能导致触电死亡或严重伤害。连接直流电缆之前，请确保直流电缆没有电压。

请穿戴适当的个人防护装备进行工作。



警告

进入存储系统有触电危险。

存储系统中的绝缘损坏可能导致致命的接地电流从而导致电击。确保存储系统的绝缘电阻超过最小值。

绝缘电阻最小值: $10\text{k}\Omega$ 。

双向储能变流器必须安装在封闭的电气操作区域中。

螺栓连接时未能遵守扭矩规范而引起火灾。

不符合规定扭矩会降低螺栓连接的承载能力，从而降低接触电阻值。

可能导致组件过热着火。

确保使用本文件中指定的扭矩才能始终紧固螺栓连接。

在设备上工作时，只使用正确的工具。

避免反复拧紧螺栓，因为这可能导致不可承受的高扭矩。

6.3 安装要求

6.3.1 环境要求

安装在室内，避免阳光照射、淋雨和积水；

安装环境清洁，避免空气中含有大量的粉尘；

安装在通风较好的环境下，可以保证良好的散热；

避免遮挡进风口和出风口，保证风道畅通；

环境温度应保证在 $-20\sim60^\circ\text{C}$ ，以确保变流器运行状况最佳，过高或过低温度将会导致寿命缩短。

6.3.2 载体要求

变流器安装载体必须具备防火性能。

请勿在易燃的建筑材料上安装变流器。

请保证安装表面坚固，达到安装变流器的承重要求。

6.3.3 风冷机通风要求

双向储能变流器的冷却方式采用强制风冷，模块具有独立的散热风道，模块散热方式为前进风后出风，

所需的冷空气由机柜前门的网孔吸入，吸收热量后的热空气从机柜后门的网孔排出。

当将模块安装在柜内时，应保证进气量，为进出气留出适当的空间。要求机柜内安装排热风机，以保证

双向储能变流器散发的热量排出机房外。

6.3.4 液冷机要求

定期检查液冷连接口情况。确保端子连接正常，通电正常。

6.4 电气安装

6.4.1 电气连接

1、输入要求

双向储能变流器的电池直流电压在其要求的输入范围内，否则双向储能变流器将无法工作。
用户在配置

电池的串联数量时，要充分考虑到最高充电电压和最低放电电压。详情可以咨询本公司的技术服务人员。

与双向储能变流器配套使用的电池系统应配备直流开关。为了更加安全规范的使用本变流器，推荐储能

系统配置如下所示：

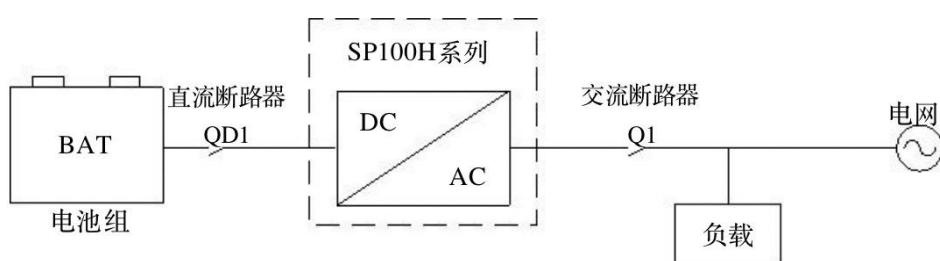


图6-2



注意

多台双向储能变流器模块各个直流输入支路均独立工作，标准设备不支持多台设备直流侧并联使用，需要将

单组电池分别接入单独支路直流端口。

2、输出要求

SP100H系列为三相四线双向储能变流器，输出侧为 230V/400V，可直接并入低压电网，但 PCS不经隔离变直接并入 TN-S配电体系内时，需注意储能系统绝缘检测等问题。

3、接线方式

双向储能变流器采用前进前出的接线方式，线缆直接在模块前部接入至对应铜排或者配电开

关。对于连接线缆的要求，

应选择线径合适的单根或多根线缆。接线方法应符合国家电气规程或其他地方标准。

4、系统接地

双向储能变流器模块具有接地端子，接线时请参考下表的线缆直径从该端子接地，要求接地电阻小于 4Ω 。

交流输出无中性点接地。

机柜和模块需要可靠接地！接地电阻应小于 4Ω 。

5、直流侧连接

- 1) 用万用表测量蓄电池的端口电压，确保其电压在双向储能变流器输入电压范围；
- 2) 将前一级直流开关断开，用万用表测量确认直流输入正负极之间没有电压后，才可进行接线操作。
- 3) 将蓄电池的正极接到直流输入的“DC+”；
- 4) 将蓄电池的负极接到直流输入的“DC-”；
- 5) 确认接线是否牢固。

SP100HC

额定功率	铜线直流段推荐值(mm ²)
100kW	推荐35 mm ² 多股线， 100kW

SP110HS

额定功率	铜线直流段推荐值(mm ²)
110kW	推荐35 mm ² 多股线， 100kW



警告

断开外部直流配电隔离开关，确保接线时系统中没有危险电压。



注意

蓄电池的电压正负不可反接，接线前需用万用表测量。

6、交流侧接线

- 1) 用相序表测量，确保所连接线缆的相序为正序；
- 2) 断开双向储能变流器后一级配电开关；
- 3) 用万用表测量，确认接到端子的线缆不带电；
- 4) 交流输出的 A(L1)/B(L2)/C(L3) 相分别接到电网的 A(L1)/B(L2)/C(L3) 相，包括 PE 线的连接；
- 5) 若要实现开网/离网的开关功能，需要增加额外的配电单元和线路（例如 STS）。
- 6) 确认接线牢固。

额定功率	铜线直流段推荐值(mm ²)
100kW单支路	推荐35 mm ² 多股线, 100kW

额定功率	铜线直流段推荐值(mm ²)
110kW单支路	推荐35 mm ² 多股线, 110kW

警告

接线时，确保连接点处无危险电压存在。

7、二次端子接线

双向储能变流器模块除功率电缆的连接外，还有与外部通讯信号线的连接以及一些节点信号的输入与输出，二次接线的端口定义如下图所示：

7.1 风冷 SP100HC 接线端子：



图 6-1

DC+/DC-	电池输入端子	OT 端子 (RNB38-6), 推荐 25mm ² 线缆
L1/L2/L3/N	交流输出端子	OT 端子 (RNB38-6), 推荐 25mm ² 线缆

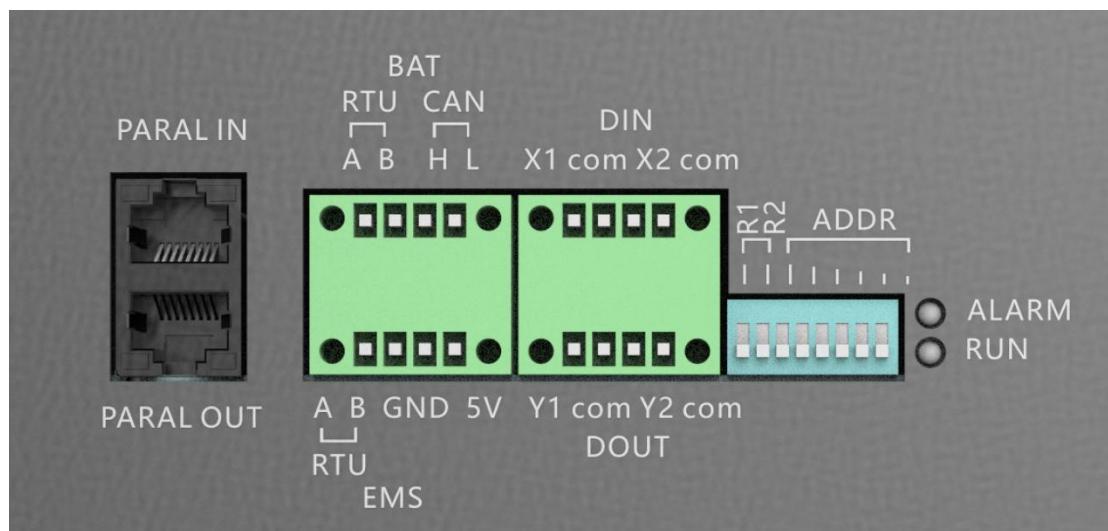


图 6-2

PARAL IN	并机线输入		并机线
PARAL OUT	并机线输出		并机线
BAT_RTU	电池_RS485 接口		BAT 接口
BAT_CAN	电池_CAN 接口		
RTU(A-B)	客户 RS485 接口 协议		
X1	干接点输入	预留	
X1_com	干接点输入	预留	
_X2	干接点输入	预留	DIN
X2_com	干接点输入	预留	
Y1			
com			
Y2			DOUT
com			



R1	并机匹配电阻	上为 ON	1号模块和最后一个模块拨 ON。
R2	并机匹配电阻	上为 ON	1号模块和最后一个模块拨 ON。
ADDR	模块地址拨码	上为 ON	模块地址 000001 地址为 1 模块地址 000100 地址为 4
RUN			运行灯

7.2 液冷 SP110HS 接线端子:

DC+/DC-	电池输入端子	随机器附件
L1/L2/L3/N	交流输出端子	随机器附件
PE	接地端子	M6 规格



PARAL IN	并机线输入		并机线 (六类及以上标准网线)
PARAL OUT	并机线输出		并机线 (六类及以上标准网线)
BAT_RTU	电池_RS485 接口		BAT 接口
BAT_CAN	电池_CAN 接口		
RTU-A	客户 RS485 接口	1	EMS(接口)
RTU-B	客户 RS485 接口	2	
ALARM			告警灯
RUN			运行灯 (常亮: 运行 闪烁: 升级)

与其他设备的通信接口

设备	接线方式
EMS	RS485或者 Ethernet (协议基于 MODBUS TCP/IP, 兼容 MODBUS RTU)
BMS	RS485 (协议基于 MODBUS RTU)或者 CAN (CAN2.0 协议规范)
其他PCS	CAN
光伏逆变器	通过外部 EMS
智能电表	通过外部 EMS
空调	通过外部 EMS
消防系统	通过外部 EMS
水平仪	通过外部 EMS
柴油机	通过外部 EMS

6.4.2 通信接口连接

双向储能变流器支持 Modbus 协议，采用 RS485 和 CAN 通信接口，方便用户对其进行后台监控，实现

1、通过RS485或CAN连接EMS

EMS 可以选择用 RS485 或者 CAN 接入，取决于用户具体应用。

RS485 串口

双向储能变流器监控板上 RS485 通讯接口的位号为 COM2 网口的 4 和 5 端口。用户可通过接口转换器

将串口信号转换至 PC 机能处理的信号（如 RS485 转 RS232），通过用户软件系统对双向储能变流器进行单独

调试，读取双向储能变流器的运行信息，告警信息，进行相应的设置及开关机等操作。请参考图 6.7。

以太网口

同时监控板具备以接口，位号为 COM1 网口，端口号 502，支持 Modbus TCP/IP 协议，有自己的 IP

地址。以太网连接需要配交换机，同时需要设置固定的 IP。连接电缆为网线或双绞线。将多台双向储能变流

器网口接到交换机，将交换机接至远程监控电脑。在监控电脑中设置对应的 IP 地址及端口号，便可实现对双

向储能变流器的状态进行实时监测和控制。请参考图 6.6。



2、通过 RS485 或者 CAN 连接 BMS 通讯

双向储能变流器与 BMS 系统通讯时，可以选用 RS485 或者 CAN 通讯。如果 BMS 使用以太网通信端口，

则需要以太网—CAN 协议转换器。以太网—CAN 协议转换器超出中腾微网的供货范围，须由客户单独购买。

双向储能变流器与电池管理单元（BMS）通信，监控电池状态信息，根据电池状态发出警报并为电池提供故

障保护，提高电池的安全性。CAN 通讯接口的位号为 COM2 网口的 1 和 2 端口。请参考图 6.7。

3、与 BMS 的故障干接点

双向储能变流器与 BMS 系统的故障干接点通讯，端子排 P1 的 1 和 2 端子可以接入总 BMS 故障干接点，

BMS 输入故障干接点为正常常闭，BMS 故障时给至 PCS 断开信号，PCS 会报故障停机。请参考图 6.6。

6.5 安装检查清单

双向储能变流器安装完成后，需要进行检查：

- 1) 设备应放置合理，安装合理，满足安全距离要求。
- 2) 接线正确。接地线与地网连接良好。要求技术人员检查接地电阻。
- 3) 工厂提供的出厂主接线图与现场接线图比较。检查是否有差异，判断是否会影响储能系统的安全运

行。安装完成后，检查以下列表：

设备安装	<input checked="" type="checkbox"/>
在双向储能变流器的前面和后面都有足够的空余空间，满足维护要求。	<input type="checkbox"/>
环境运行条件在规范范围内	<input type="checkbox"/>
双向储能变流器被正确地安装固定。	<input type="checkbox"/>
确保没有任何东西阻挡双向储能变流器的散热风道，保证空气流通。满足散热要求。	<input type="checkbox"/>
电气安装	<input type="checkbox"/>
双向储能变流器(包括线缆)接地正确。	<input type="checkbox"/>
交流线电压与双向储能变流器的额定输出电压相匹配。	<input type="checkbox"/>
外接中压或低压交流变压器与双向储能变流器参数匹配。	<input type="checkbox"/>
保证线缆的绝缘性良好，符合规范要求。	<input type="checkbox"/>
交流电源 A、B、C 相的连接及拧紧力矩恰当。	<input type="checkbox"/>
直流电源线缆在 DC+ 和 DC- 的连接紧固力矩恰当。	<input type="checkbox"/>
辅助线缆和控制线缆需与电力线缆分开走	<input type="checkbox"/>

线。	<input type="checkbox"/>
外部控制线缆正确连接到双向储能变流器的端口。	<input type="checkbox"/>
接线盒上的线缆连接及拧紧力矩恰当。	<input type="checkbox"/>
外部线缆绝缘耐压试验。	<input type="checkbox"/>
接地电阻应小于 4Ω 。	<input type="checkbox"/>

6.6 安装接线图

6.6.1 带STS接线图

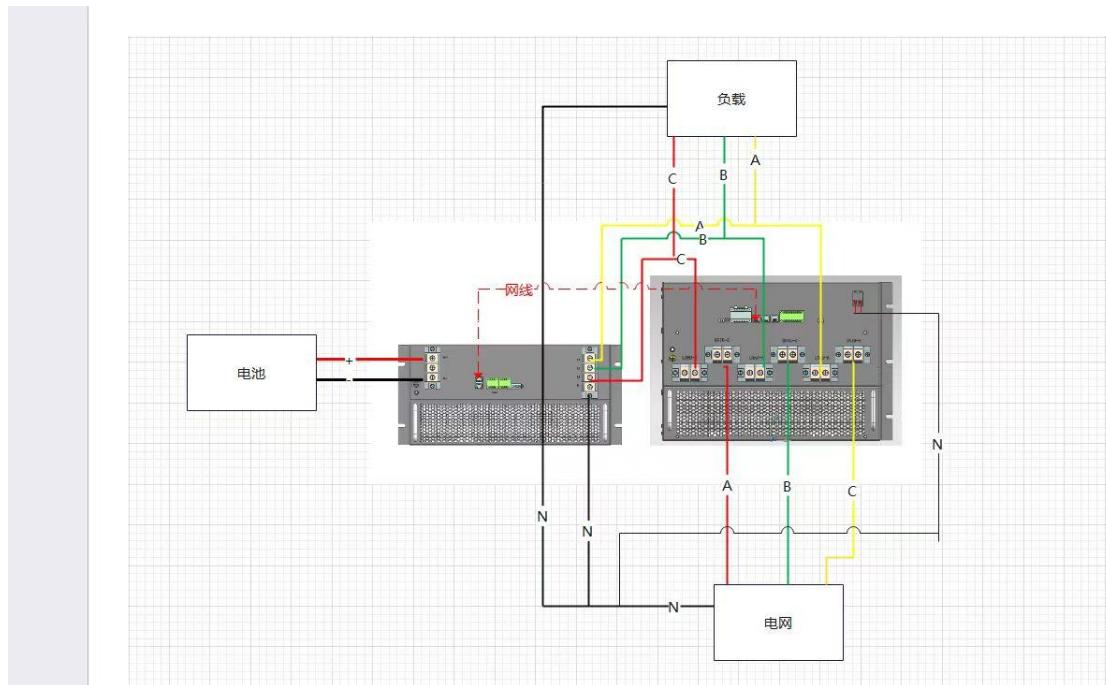


图 6-5

7 操作及调试(软件操作说明)

7.1 应用软件使用教程

7.1.1、下载与连接

下载应用

用户可以通过本地调试软件监测和控制 SP100H。如果用户选配 4G 模块，则可以通过 Web 或者手机 APP 端查看运行数据。SP100H 调试软件 ZtwCanTest 安装包或者手机 APP 下载方式：

- 联系中腾微网客户服务部索取最新的调试工具安装包。

连接方式

本地调试软件提供 CAN、RS485 二种通信连接方式，具体连接接口根据不同的产品接口定义选择。

✓ CAN 连接：准备标准 RJ45 网线，连接如图 7-1 所示的 PARAL IN 或 PARAL OUT 任意一个接口其中的 Pin4(CAN_L)和 Pin5(CAN_H); 另外一端对应连接 CAN 卡的 CAN_H 和 CAN_L 两个接口。CAN 卡支持周立功 USBCAN 或者 iTek_BUSBCAN 等。

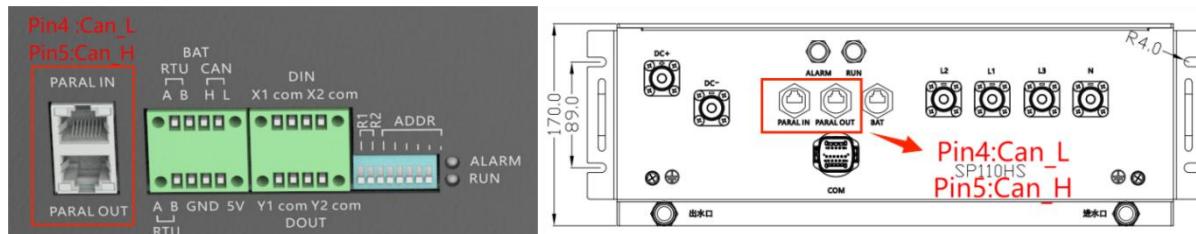


图 7-1 SP100HC 和 SP110HS CAN 接口

✓ RTU 连接：准备 RS485 工具，一端连接与 EMS 连接的 RS485_A 和 RS485_B 接口；另外一端对应连接 RTU 接口（连接在 PC 端）T/R+接口和 T/R-接口。

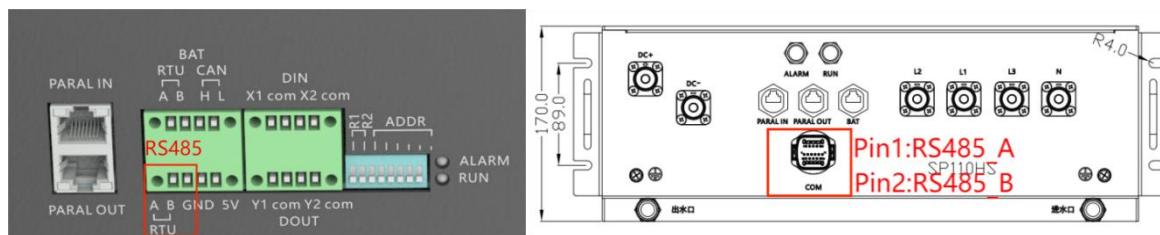


图 7-2 SP100HC 和 SP110HS RS485 连接接口

驱动安装及调试工具安装

使用 USBCAN 或 USB_RS485 工具首先需要相应的驱动。对于 USBCAN 卡，北京爱泰注意安装驱动时需要注意 Win10 以上系统需要注意关闭禁止未知驱动签名后安装。电脑管理器中可查看到 iTek USBCAN 驱动，软件同时可支持周立功 USB_CAN_2E_U 或同型号驱动。

7.1.2、 软件功能介绍

功能模块介绍

使用本地调试软件，用户可以执行与控制器有关的不同操作。如图 7-3 所示。

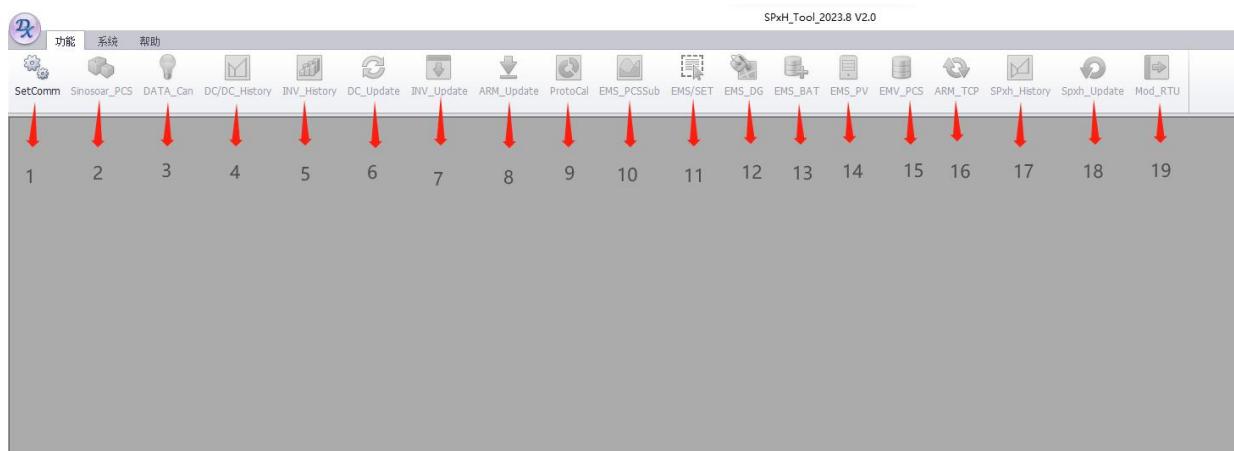


图 7-3 调试软件功能模块图

1. (1)选择通信方式 (CAN 通信、RTU 通信、TCP 通信)
2. (3)CAN 数据和 RTU 数据查看和设置 (SP100HC 或 SP110HS)
3. (8)升级模块固件 ARM_CPU1
4. (17)导出历史数据或故障点数据 (内部使用)
5. (18)DSP 升级程序_CPU2
6. (19)RTU 通信测试

7.1.3、CAN 连接方式功能

(1) 、CAN 连接启动

本地调试软件可以兼容北京爱泰 USBCan 卡或者周立功 ZlgUSBCan 卡 (默认使用北京爱泰 USBCan 卡)。PC 端需要预先安装相应的底层驱动 (驱动下载链接: http://www.itekon.com/teamview_3362914.html)。

如果选择北京爱泰 USBCan 卡, 用户可以直接点击“链接并启动 (ConnetStart)”按钮连接 CAN 通信; 如果选择周立功 ZlgUSBCan 卡, 用户需要勾选 ZLG USBCAN-2E-U CAN0 或者 ZLG CAN1, 然后点击“链接并启动 (ConnetStart)”按钮连接 CAN 通信。连接界面如图 7-4 所示。

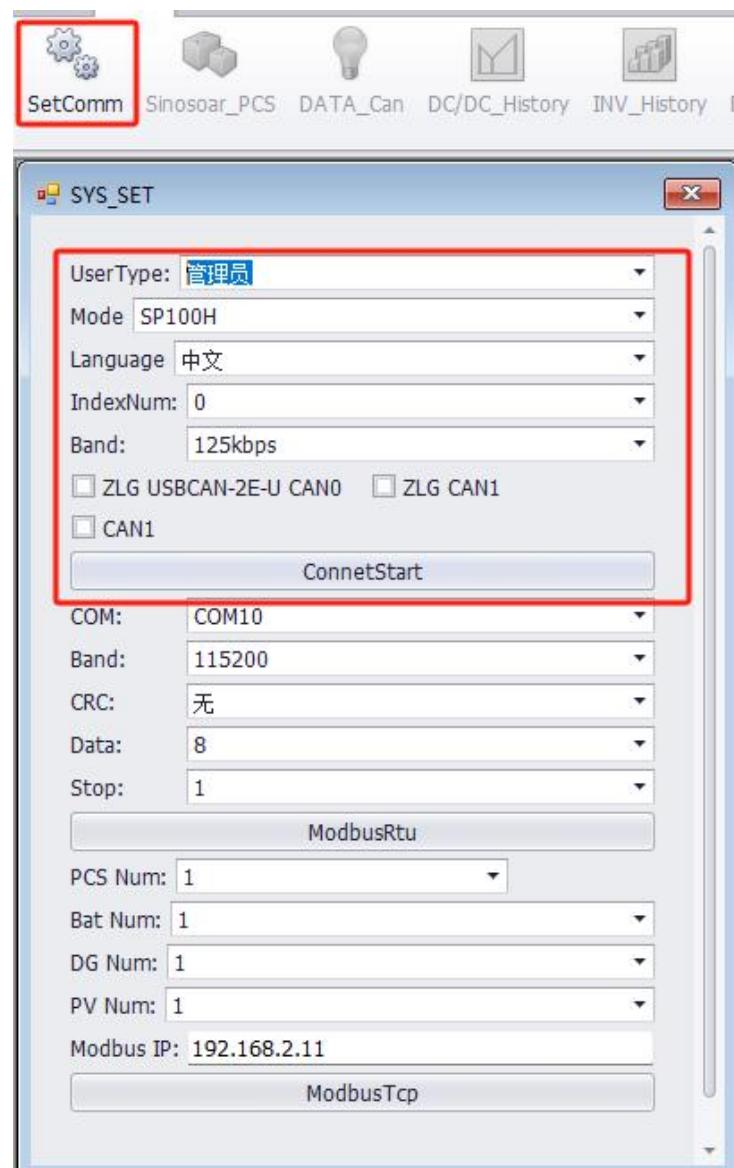


图 7-4 CAN 配置及连接页面

(2) 、显示界面

CAN 显示界面包括左侧的参数读取页面，右侧上方的参数设置页面，右侧下方的故障显示页面。参数读取页面的数据仅仅可以读取，参数设置页面的数据可以进行修改，故障栏显示系统故障信息。如图 7-5 所示。



图 7-5 CAN 显示页面

(3) 、查询数据

参数读取页面，实时刷新设备参数，如电压、电流、温度和设备版本等信息。在参数查询页面，右击鼠标弹出选择对话框，选择“启动读取（StartRead）”，可以实时查询模块相应的变量信息；选择“停止读取（StopRead）”，可以停止实时查询模块相应的变量信息。如图 7-6 所示。

参数读取					
VarName1	Val1	VarName2	Val2	VarName3	Val3
Va(V)	0	Vb(V)	0	Vc(V)	0
Ia(A)	0	Ib(A)	0	Ic(A)	0
Pa(kW)	0	Qa(kVar)	0	Sa(kVA)	0
Pb(kW)	0	Qb(kVar)	0	Sb(kVA)	0
Pc(kW)	0	Qc(kVar)	0	Sc(kVA)	0
PFa	0	PFb	0	PFc	0
Freq(Hz)	0	TempInside(°C)	-----	ILeak(mA)	0
-----	-----	-----	-----	-----	-----
VBatt(V)	0	IBatt(A)	0	SOC(%)	0
Vbus(AC)	0	VbusP(AC)	0	VBusN(AC)	0
InvV2a(DC)	0	InvV2b(DC)	0	InvV2c(DC)	0
ILa(A)	0	ILb(A)	0	ILc(A)	0
Ibpa(A)*Kct	-----	Ibpb(A)	-----	Ibpc(A)	-----
Ibalan	0	ILa_dc(A)	-----	ILb_dc(A)	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
TempIGBT_A(°C)	0	TempIGBT_B(°C)	0	TempIGBT_C(°C)	0
不平衡温度(°C)	0	M3(°C)	0	M1(°C)	0
Mux24V	0	Mux12V	0	Mux5V	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
INV_Flag	0x0000	DC_ST	0x0000	PV1_ST	0x0000
PV2_ST	0x0000	BPFlag	0x0000	BMS_ST	0x0000
invFault	0x0000	invfaut2	0x0000	invfaut3	0x0000
invFau4	0x0000	DCfault1	0x0000	DCfault2	0x0000
-----	-----	-----	-----	-----	-----
COM_Version	V00.N00.B00....	Ex_Fan	-----	Inside_Fan	-----
HardVersion	V00.N00.B00....	CPLDVersion	V00.N00.B00.D00	SoftVersion	V00.N00.B00.D00
DSPVersion	V00.N00.B00....	DCVersion	V00.N00.B00.D00	ARMVersion	V00.N00.B00.D00

图 7-6 CAN 参数读取页面

(4)、设置数据

模块内部的参数设置在界面的右侧。在右侧上方界面的参数所在行右键单击鼠标，弹出选择对话框，选择“设置参数 (SetParam)”，可以设置该行的参数值；选择“读取参数 (ReadParam)”，可以读取该行的参数信息。用户可以通过控制操作模块的参数保存，保存已经被修改的参数。如图 7-7 所示。

参数设置		SetPara	全部查询		多机模式			
VarName1	Val1	VarName2	Val2	VarName3	Val3	VarName4	Val4	Note
输入过压保护点1	115	输入过压保护点2	115	输入过压保护点3	115	输入过压保护点4	115	值: 80~135
输入过压保护点1...	1	输入过压保护点2...	1	输入过压保护点3...	0.1	输入过压保护...	0.1	值: 0.02~300 S
输入欠压保护点1	85	输入欠压保护点2	85	输入欠压保护点3	85	输入欠压保护点4	80	
输入欠压保护点1...	1	输入欠压保护点2...	1	输入欠压保护点3...	1	输入欠压保护...	0.1	
频率超限保护点1	52	频率超限保护点2	52	频率超限保护点3	55	频率超限保护点4	55	45~65Hz
频率超限保护点1...	1	频率超限保护点2...	SetPara	保护点3...	0.1	频率超限保护...	0.1	
频率低频保护点1	48	频率低频保护点2	48	频率低频保护点3	45	频率低频保护点4	45	
频率低频保护点1...	1	频率低频保护点2...	1	频率低频保护点3...	0.1	频率低频保护...	0.1	
漏电流保护点1	30	漏电流保护点2	30	漏电流保护点3	30	漏电流保护点4	30	
漏电流保护点1时间	1	漏电流保护点2时间	1	漏电流保护点3时间	1	漏电流保护点4...	1	
F_P类型	0	M1版本	0	PQ类型	0		0000	F_P类型:0:Disable ,1: 4105, 2:...
同步使能信号	0	自老化使能	0	关联BMS使能	0		0000	
低压穿越使能	0	高压穿越使能	0	低压穿越无功注入...	0	孤岛使能	0	
无功调度方式	1		0000		0000		0000	0::无功调节 1: 功率因数调节 2:...

图 7-7 CAN 参数设置页面

(5) 、控制操作

控制操作具有很多功能，包括远程调度开关机、参数保存（可以保存右侧界面的已经修改的参数值）、时间校准、初始化 Flash 等功能。如图 7-8 所示。



图 7-8 CAN 控制操作页面

(6) 、故障信息

该页面可以显示系统实时故障或告警信息。当有故障产生时，相应的故障信息显示为红色。故障历史信息显示系统所有的故障信息，鼠标双击可以清除历史故障信息。如图 7-9 所示。



图 7-9 CAN 故障信息页面

7.1.4 RTU 连接方式功能

1、RTU 配置及连接

用户可以选择合适的机型和语言。用户连接 RTU 时，需要配置端口号、波特率、CRC 校验、数据位和停止位等配置信息。如图 7-10 所示。

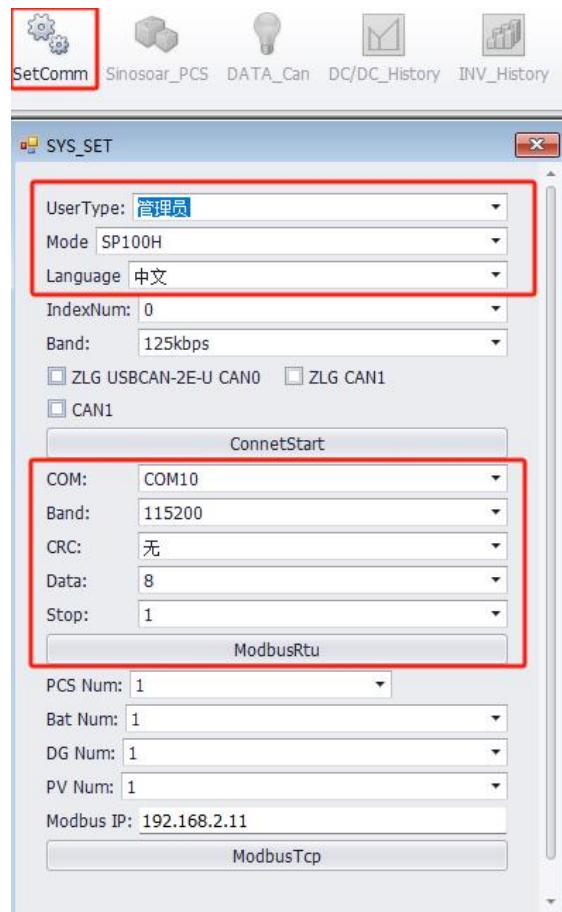


图 7-10 RTU 配置及连接页面

2、RTU 显示界面

RTU 显示界面包括左侧的参数读取页面，右侧上方的参数设置页面，右侧下方的故障显示页面。参数读取页面的数据仅仅可以读取，参数设置页面的数据可以进行修改，故障栏显示系统故障信息。如图 7-11 所示。



图 7-11 RTU 显示页面

3、查询数据

参数读取页面，实时刷新设备参数，如电压、电流、温度和设备版本等信息。在参数查询页面，右击鼠标弹出选择对话框，选择“启动读取（StartRead）”，可以实时查询模块相应的变量信息；选择“停止读取（StopRead）”，可以停止实时查询模块相应的变量信息。如图 7-12 所示。

参数读取					
VarName1	Val1	VarName2	Val2	VarName3	Val3
Va(V)	0	Vb(V)	0	Vc(V)	0
Ia(A)	0	Ib(A)	0	Ic(A)	0
Pa(kW)	0	Qa(kVar)	0	Sa(kVA)	0
Pb(kW)	0	Qb(kVar)	0	Sb(kVA)	0
Pc(kW)	0	Qc(kVar)	0	Sc(kVA)	0
PFa	0	PFb	0	PFc	0
Freq(Hz)	0	TempInside(°C)	-----	ILeak(mA)	0
-----	-----	-----	-----	-----	-----
VBatt(V)	0	IBatt(A)	0	SOC(%)	0
Vbus(AC)	0	VbusP(AC)	0	VBusN(AC)	0
InvV2a(DC)	0	InvV2b(DC)	0	InvV2c(DC)	0
ILa(A)	0	ILb(A)	0	ILc(A)	0
Ibpa(A)*Kct	-----	Ibpb(A)	-----	Ibpc(A)	-----
Ibalan	0	ILa_dc(A)	-----	ILb_dc(A)	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
TempIGBTA(°C)	0	TempIGBTB(°C)	0	TempIGBTC(°C)	0
不平衡温度(°C)	0	M3(°C)	0	M1(°C)	0
Mux24V	0	Mux12V	0	Mux5V	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----
INV_Flag	0x0000	DC_ST	0x0000	PV1_ST	0x0000
PV2_ST	0x0000	BPFflag	0x0000	BMS_ST	0x0000
invFault	0x0000	invfault2	0x0000	invfault3	0x0000
invFau4	0x0000	DCfault1	0x0000	DCfault2	0x0000
-----	-----	-----	-----	-----	-----
COM_Version	V00.N00.B00....	Ex_Fan	-----	Inside_Fan	-----
HardVersion	V00.N00.B00....	CPLDVersion	V00.N00.B00.D00	SoftVersion	V00.N00.B00.D00
DSPVersion	V00.N00.B00....	DCVersion	V00.N00.B00.D00	ARMVersion	V00.N00.B00.D00

图 7-12 RTU 参数读取页面

4、设置数据

模块内部的参数设置在界面的右侧。在右侧上方界面的参数所在行右键单击鼠标，弹出选择对话框，选择“设置参数（SetParam）”，可以设置该行的参数值；选择“读取参数（ReadParam）”，可以读取该行的参数信息。用户可以通过控制操作模块的参数保存，保存已经被修改的参数。如图 7-13 所示。

参数设置		SetPara		全部查询		<input type="checkbox"/> 多机模式			
VarName1	Val1	VarName2	Val2	VarName3	Val3	VarName4	Var4	Note	
输入过压保护点1	115	输入过压保护点2	115	输入过压保护点3	115	输入过压保护点4	115	值: 80~135	
输入过压保护点1...	1	输入过压保护点2...	1	输入过压保护点3...	0.1	输入过压保护...	0.1	值: 0.02~300 S	
输入欠压保护点1	85	输入欠压保护点2	85	输入欠压保护点3	85	输入欠压保护点4	80		
输入欠压保护点1...	1	输入欠压保护点2...	1	输入欠压保护点3...	1	输入欠压保护...	0.1		
频率超限保护点1	52	频率超限保护点2	52	频率超限保护点3	55	频率超限保护点4	55	45~65Hz	
频率超限保护点1...	1	频率超限保护点2...		频率超限保护点3...	0.1	频率超限保护...	0.1		
频率低频保护点1	48	频率低频保护点2		频率低频保护点3	45	频率低频保护点4	45		
频率低频保护点1...	1	频率低频保护点2...		频率低频保护点3...	0.1	频率低频保护...	0.1		
漏电流保护点1	30	漏电流保护点2	30	漏电流保护点3	30	漏电流保护点4	30		
漏电流保护点1时间	1	漏电流保护点2时间	1	漏电流保护点3时间	1	漏电流保护点4...	1		
F_P类型	0	M1版本	0	PQ类型	0		0000	F_P类型:0:Disable ,1: 4105, 2:...	
同步使能信号	0	自老化使能	0	关联BMS使能	0		0000		
低压穿越使能	0	高压穿越使能	0	低压穿越无功注入...	0	孤岛使能	0		
无功调度方式	1		0000		0000		0000	0::无功调节 1: 功率因数调节 2...	

图 7-13 RTU 参数设置页面

5、控制操作

控制操作具有很多功能，包括远程调度开关机、参数保存（可以保存右侧界面的已经修改的参数值）、时间校准、初始化 Flash 等功能。如图 3-15 所示。



图 7-14 RTU 操作控制页面

6、故障信息

该页面可以显示系统实时故障或告警信息。当有故障产生时，相应的故障信息显示为红色。故障历史信息显示系统所有的故障信息，鼠标双击可以清除历史故障信息。

如图 7-15 所示。

故障信息(仅显示当前模块)									
Fault_Bits									
inv_Fault	Sys_Fault	Grid_Fault	BAT_Fault	PV_Fault	BP_Fault				
逆变故障	过载关机	防雷异常	温度过温	G频率低	输出过流	Bus不平衡	DC1过流	bPV1Low	bPV1SPD
N线Fail	输出电压高	风扇故障	温度异常	G频率高	N过流	Bus过压	DC2过流	bPV2Low	bPV2SPD
并机故障	输出电压低	绝缘异常	存储异常	G电压低	电流异常告警	Bus欠压	DC_OCP	bPV1H	nc
Ecap故障	输出频率高	模式错误	BMS_ComErr	G电压高	bLRVTFault	Bus采样异	PV_OCP	bPV2H	nc
继电器故障	输出频率低	辅源异常	SCIERR	反序	bHRVTFault	软启过程	INB_OCP	bPV1Revse	nc
逐波限流	过载bit2	系统故障	McanErr	电网恢复	电网正常标志	输入反接	温度过温2	bPV2Revse	nc
AC软启失败过载bit1	X1_Fault	PcanErr	快速检测	漏电流异常	DC过压	DC电流不平衡	bPV1OCP	nc	
短路故障	过载bit0	BMS_Fail	cpidErr	孤岛故障	bnc	DC欠压	DC接触器异常	bPV2OCP	nc
									bBpssST bNC
故障历史信息									
17:15:44:170-->#0Fault2:温度异常 17:15:44:172-->#0Fault2:温度过温 17:15:44:174-->#0Fault2:系统故障 17:15:44:176-->#0Fault:Ecaps故障 17:15:44:178-->#0Fault3:G电压低 17:15:44:541-->#0Fault4:DC欠压									

图 7-15 RTU 故障显示页面

7、RTU 通信测试

用户可以发送报文，测试 RTU 是否正确连接或者报文是否可以正确回复。如图 7-16

所示。

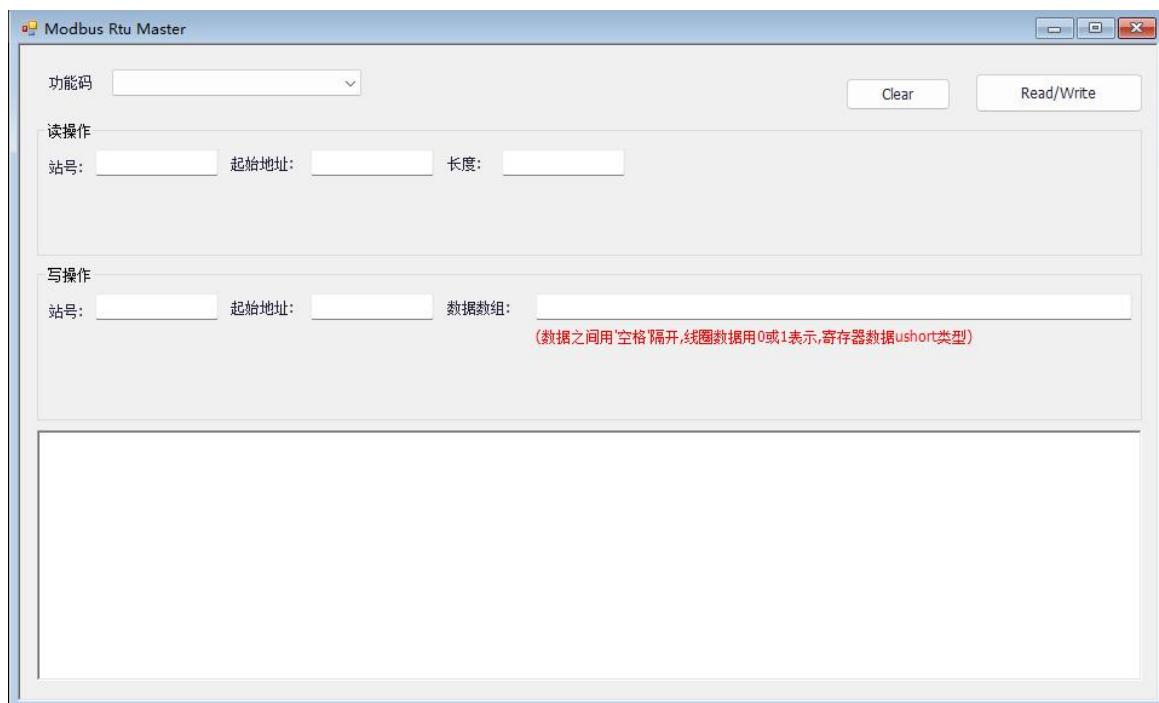


图 7-16 RTU 测试页面

- 3、EMS 系统功能配置
- 4、EMS 其它信息显示
- 5、EMS 固件升级

7.1.5 使用手机 APP

用户若选择 4G 通信模块配件配套使用。可向中腾微网根据各站点及模块 SN 码申请站点配置信息并且注册与登录账号。用户可以通过 Web 或者 APP 端查看站点相关信息。APP 界面展示如图 7-17 所示。

APP 下载地址详见官网或者联系客户服务处。

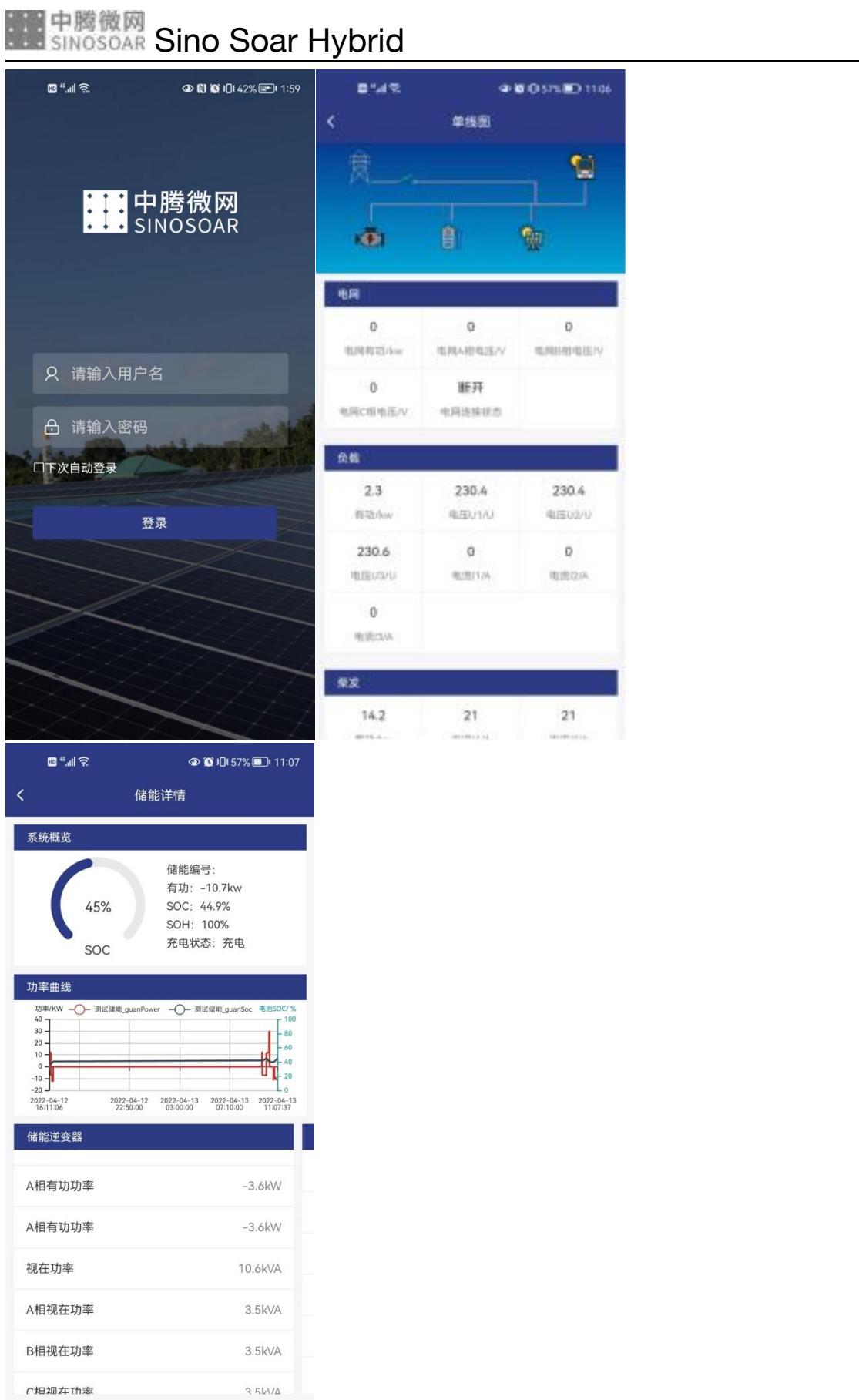


图 7-17 手机 APP 页面

7.1.3 RS485 连接

7.2 开关机

储能装置必须安装完毕，并由工程师调试正常，且外部电源开关已闭合情况下，方可执行开机步骤。

7.2.1 开机前检查

在开机前，应按以下步骤对设备进行检查：

- 1)、目测模块外部没有损坏的迹象，确认外部直流断路器和交流断路器均处于“OFF”状态；
- 2)、按照第 6.8 章安装完成后的检查项目，检查储能装置直流输入接线，交流输出接线是否正常，接地是否良好；
- 3)、检查电池电压是否正常；
- 4)、检查电网侧的相电压和线电压是否在正常范围内，并记录电压值。

7.2.2 开机步骤

1) 闭合蓄电池柜输出断路器，设备直流端口上电，此时会看到面板上电源指示灯被点亮。

2)

首先在电脑桌面上打开浏览器(建议使用谷歌浏览器)，然后在浏览器的网址栏输入机器的默认 IP

(192.168.1.10)，出现如图 7.1 所示的登录界面。

在 Name 输入框里输入“admin”，

在 Password 输入框里输入初始密码“123456”，

点击“Log in”进入 PWS1-100M 的后台操作界面，如图 7.1 所示。

此时在“事件记录”中“当前告警”会显示“AC #01 交流母线欠压”，“AC #01 交流母线欠频”等信息。

首次开机需要设置电池直流保护参数以及通讯配置。

3) 变流器默认工作在并网模式，闭合外部交流断路器，机器交流侧端口上电，此时“当前告警”中显示

的“AC #01 交流母线欠压”，“AC #01 交流母线欠频”等信息会自动消除。

4) 点击网页左侧“控制调度”选项卡，在“控制命令”中下设开机指令，变流器开始并网运行。

5) 如需变流器工作在离网模式请在步骤 (2) 后重新下设指令，将工作方式设为离网模式，下设成功后

“当前告警”中显示的“AC #01 交流母线欠压”，

“AC #01 交流母线欠频”等信息会消除会自动清除；

下设完开机指令，查看网页上“运行信息”中的交流母线电压是否为 400V，确认无误后闭合外部开关为负载供电。

7.2.3关机步骤

- 1) 点击网页左侧“控制调度”选项卡，在“控制命令”中下设关机指令；
- 2) 确认变流器是否处于停机状态；
- 3) 断开交流断路器；
- 4) 断开蓄电池组直流断路器。

8 故障排查

8.1安全注意事项

警告

可能存在高压导致电击危险

在故障条件下，产品可能存在高压。触摸设备带电部件可能导致危险或死亡
可能会因触电造成严重伤害。

操作产品时，请遵守所有安全信息。

进行产品维护时，须穿戴适当的个人防护设备。

如果通过本文档您仍然无法解决问题，请与制造商联系。

8.2导出设备运行数据

8.3常见故障描述

下表显示了由不正确的参数设置引起的故障。

用户可以根据附录中的说明重置参数，然后故障可以自动解决

表 8-1常见故障表

告警或故障名称	故障码	是否关机	故障恢复方式	故障排除措施
软启失败	1	关机	自恢复	1、模块下电，等待 1~2 分钟后，模块重启； 2、以上操作后，若故障仍存在，请联系中腾微网客服处理
地址重复/地址无效	3	关机	开机前检测，下电恢复	1、模块下电，重新选择与系统上不一致的模块地址，地址范围为#1~#10； 2、地址范围为#1~#10，拨码开关从左往右，左边为地址高位，右边为地址低位，拨到"NO"位置有效，按二进式计算。 3、地址重设置后需要下电重启生效。

ECAP 故障	4	关机	自恢复	1. 检查并机之间的网线是否没连接好，重新连接并机网线 2. 更换并机网线
AC 继电器短路	5	关机	下电恢复	1.模块下电，检查逆变的中间继电器是否损坏
CPLD 逐波限流故障	6	关机	自恢复	1.机器出现过流，检查负载情况或接线情况
Inv 输出线间短路	8	关机	自恢复	1.模块下电，检查各相各线之间是否短路
过载保护关机	9	关机	自恢复	1.长时间处于过载状态，请检查负载

电池故障

告警或故障名称	故障码	是否关机	故障恢复方式	故障排除措施
母线 bus 不平衡	17	关机	自恢复	1.模块下电，等待 1~2 分钟后，模块重启 2.联系客服解决
母线 bus 过压	18	关机	自恢复	1.检查母线的 P, N 是否过压，下电等待 1 分钟后重新上电
母线 bus 欠压	19	关机	自恢复	1.检查母线的 P, N 是否欠压，输入电压是否过低 2.联系客服解决
母线 bus 采样误差	20	关机	自恢复	1.母线 bus 电压不等于 P+N，采样有误差
DC 软启失败	21	关机	自恢复	1.等待母线电压起来后重新开机
电池反接	22	关机	自恢复	1.检查电池的正负极是否接反
电池过压	23	关机	自恢复	1.检查电池的输入是否过压，下电等待 1 分钟后重新上电
电池欠压	24	关机	自恢复	1.检查电池的输入是否欠压
放电过流	25	关机	自恢复	1.检查放电时是否过流
充电过流	26	关机	自恢复	1.检查充电时是否过流
DC 接触器故障	32	关机	自恢复	1.PTC 异常或直流接触器异常

电网故障

告警或故障名称	故障码	是否关机	故障恢复方式	故障排除措施
电网频率低	33	关机	自恢复	1.检查是否电网低频保护点设置过高 2.检查是否电网低频保护点时间过短

电网频率高	34	关机	自恢复	1.检查是否电网高频保护点设置过低 2.检查是否电网高频保护点时间过短
电网电压低	35	关机	自恢复	1.检查是否电网欠压保护点设置过高 2.检查是否电网欠压保护点时间过短
电网电压高	36	关机	自恢复	1.检查是否电网过压保护点设置过低 2.检查是否电网过压保护点时间过短
相序接反	37	关机	自恢复	1.检查是否相序接反
孤岛故障	40	关机	自恢复	
输出电流异常	41	关机	自恢复	1.检查是否电流输出过流 2.检查是否短路
逆变过流电流异常	43	不关机	告警, 自恢复	机器电感电流与输出电流不一致
漏电流异常	47	不关机	告警, 自恢复	1.检查是否漏电流保护点设置过低 2.检查是否漏电流保护点时间过短

系统故障类

告警或故障名称	故障码	是否关机	故障恢复方式	故障排除措施
风扇故障	50	不关机	告警, 自恢复	1.检查是否风扇损坏
模式错误	52	关机	自恢复	1.VF 模式下锁相失败
辅源异常	53	关机	自恢复	1.检查是否辅源电压过低
SysFault	54	关机	自恢复	1.报出其他故障, 导致关机, 要消除这个故障需要先消除其他故障
Arm 故障	55	关机	自恢复	1.检查是否地址拨码错误, 或者通讯中断, 急停故障等
温度过高故障	57	关机	自恢复	1.检查机器环境是否过高, 加强通风
IGBT 温度异常	58	关机	自恢复	1.检查 3 个 IGBT 之间的温度是否差距过大
Flash 初始化错误	59	关机	自恢复	1.EEPROM 芯片初始化失败
内部通讯故障	61	关机	自恢复	1.检查 DSP 和 ARM 之间是否接线不稳定或者断开 2.DSP 或者 ARM 是否没有程序
CPLD 异常	64	关机	自恢复	1.CPLD 硬件版本号异常

8.4 详细故障排查

详细故障排查请咨询我司技术人员。

9 维护

9.1 维护期间安全

危险

产品的带电部件中存在高压。触摸带电可能导致死亡或严重的电击损坏。

维护时，穿戴适当的个人防护设备。

请勿触摸任何带电部件。

查看产品和文档中的所有警告消息。

请遵守电池制造商提供的所有安全信息。

在执行任何工作之前，请务必从断开外部电源设备与双向储能变流器的连接：

- 电网馈电的电网电压

- 内部电源

- 电池的直流电压

- 额外的外部电压，例如来自控制室的控制信号

确保已经断开连接的设备无法自动连接。

关闭设备后，至少等待 5 分钟后再将其打开，使电容器完全放电。

在操作之前，请确保所有部件完全没有电压。

覆盖或隔离任何相邻的带电组件。

9.2 维护计划和备品备件

9.2.1 运行环境要求

设备安装的环境必须符合设备所需的运行环境要求：

允许的环境温度：-20~60°C

允许相对湿度：0~95%（非冷凝）

允许的最大高度：3,000 米

注意：超过最大高度时，PCS 将会降额输出。

有关具体的降额系数，请咨询我司技术人员。

9.2.2 电气和固定连接检查

投入运行后，对设备的电气和固定部件连接进行定期检查。这种检查最好每三个月进行一次。应进行

每次检查的记录。



接地连接；
模块接地连接；
直流输入的电气连接；
交流输入的电气连接；
通讯电缆的连接
风扇/液冷装置。
访问监控记录的故障信息。

9.2.3 清理和清洁

在设备投入运行之前，应清洁其铜条，端子和网孔中的灰尘和杂物。
设备投入运行后，应定期清洁机房内的灰尘。检查机房通风和排风设施是否正常。建议每三个月清洁一次。

9.2.4 液冷的维护

检测链接口是否有漏液痕迹。

9.3 维护工作

9.3.1 风冷机维护工作

在恶劣的环境条件应当缩短维护间隔。
现场位置和环境条件会影响维护间隔。注意清洁和防腐蚀。
可能需要更频繁的维护，具体维护频率取决于现场的条件。
如果直流配电部件容易受到恶劣环境条件的影响，建议缩短维护间隔。
我们建议定期进行外观检查，以确定是否需要维护。

耗材和维护材料

消耗品和维护材料通常不包括在标准设备清单中；

只有专业人士或具备电气合格人员才能进行操作；

带电维护工作；

查看历史记录；

阅读错误消息和警告；

检查风扇；

不带电维护；

查看历史记录；

进行外观检查；

清洁通风挡板；

清洁空气管道和通风管道；

检查内部；

检查电源线的螺栓连接；

检查标签；

检查闩锁，门挡和铰链；



10 附录

10.1 质量保证

质保期间出现故障的产品，中腾微网（深圳）科技有限公司（以下简称本公司）将免费维修或者更换新产品。

证据

本公司在质保期内，要求客户出示购买产品的发票和日期。同时产品上的商标应清晰可见，否则有权不予以质量保证。

条件

更换后的不合格产品由本公司处理。

客户应给本公司预留出合理的时间维修出现故障的产品。

责任豁免

以下情况出现，本公司有权不进行质量保证：

- 1.整机、部件已经超出免费保修期。
- 2.运输损坏。
- 3.不正确的安装、改装或使用。
- 4.超出本手册说明的非常恶劣的环境运行。
- 5.非本公司服务人员安装、修理、更改或拆卸造成的设备故障或损坏。
- 6.因使用非标准或非本公司部件或软件导致的设备故障或损坏。
- 7.任何超出相关国际标准中规定的安装和使用范围。
- 8.非正常的自然环境引起的损坏。

由以上情况引起产品故障，客户要求进行维修服务，经本公司服务部门判定后，可停供有偿维修服务。

为了不断提高客户满意度，本公司的产品及用户手册均处于持续改进与升级中。如果您手中的用户手册与产品存在差异，有可能使版本原因，请以具体产品为准。如仍存在疑问，请与本公司联系。