

用户手册

混合逆变器用户手册

30kVA~500kVA



CONTENT

1 关于本手册	001
1.1 前言	001
1.2 适用产品	001
1.3 手册说明	001
1.4 标志说明	001
2 安全须知	003
2.1 人员要求	003
2.2 安全警示操作	003
2.3 机体标识保护	003
2.4 用电安全事项	004
2.5 环境空间要求	004
2.6 带电测试规范	005
2.7 触摸屏参数设置	005
2.8 维护或检修规范	006
2.9 产品报废	006
2.10 其他注意事项	006
3 产品介绍	007
3.1 储能系统介绍	007
3.2 产品外观	008
3.3 产品应用	009
3.4 产品特点	009
3.5 通讯方案	010
3.6 技术参数表	010
4 混合逆变器模式及功能	013
4.1 工作模式介绍	013
4.2 混合逆变器状态介绍	016
5 机械安装指导	017
5.1 安装前注意事项	017
5.2 安装流程	017
5.3 安装准备	017
5.4 机器运输	018
5.5 定位与固定	021
5.6 风道设计及安装	024

6 电气安装指导	026
6.1 线缆要求	026
6.2 接线端子	027
6.3 布线规范	027
6.4 连接线缆的固定及防护	028
6.5 拆除开关档板和下围板	028
6.6 安装尺寸接线图	029
6.7 直流侧接线	031
6.8 交流侧接线	032
6.9 通讯线接线	033
6.10 系统接地	037
6.11 并机接线	037
6.12 安装完成	043
7 试运行	044
7.1 开机前检查	044
7.2 开机操作流程	045
7.3 关机操作流程	050
8 触摸屏操作指南	052
8.1 监控逻辑图	052
8.2 主页	053
8.3 菜单	055
8.4 登录	056
8.5 系统	057
8.6 实时数据	060
8.7 记录	067
8.8 开 / 关机	071
8.9 系统信息	072
8.10 无线频段和最大传输功率	073
9 维护与故障处理	074
9.1 说明	074
9.2 注意事项	074
9.3 故障处理	076

1 关于本手册

1.1 前言

尊敬的客户，非常感谢您使用本公司生产的混合逆变器。我们由衷地希望本产品能满足您的需求，同时期望您能对该产品的性能以及功能提出更多宝贵的意见，我们将持续改进。

1.2 适用产品

本手册适用于本司的混合逆变器，产品型号如表 1-1 所示：

表 1-1

产品型号

型号	功率	分体机型	一体机
30kVA	30 kW		√
50kVA	50 kW		√
100kVA	100 kW		√
150kVA	150 kW		√
250kVA	250 kW	√	
500kVA	500 kW	√	

1.3 手册说明

- 本手册是本司为用户提供的混合逆变器专用说明手册。该手册详细介绍了产品相关信息、安装说明、运行操作、保养维护和故障处理等内容。在进行安装和调试运行设备之前，用户必须阅读和了解本手册中所包含的所有说明，并熟悉相关安全符号。
- 读者需具备一定的电气理论、电气布线和专业的机械知识。在安装本产品前请仔细阅读本手册，并保证相关人员可以方便地获取使用。
- 本手册中所使用的内容以及图片、标识、符号等都为本公司所有。非本公司人员未经书面授权不得公开转载全部或者部分内容。

1.4 标志说明

为了确保用户在使用本产品时的人身及财产安全，和更好地使用本产品，手册中提供了相关的信息，并使用适当的符号加以突出强调。

以下列举了本手册中可能使用到的符号提示，请读者认真阅读。



危险



警告



小心



!



i

- 表示有高度潜在危险，如果未能避免将会导致人员死亡或严重伤害的情况。

- 表示有中度潜在危险，如果未能避免可能导致人员死亡或严重伤害的情况。

- 表示有低度潜在危险，若未能避免将可能导致人员中度或轻度伤害的情况。

- 表示有潜在风险，若未能避免可能导致设备无法正常运行或报故障。

- “说明”是对内容的强调和补充也可能提供了产品优化使用的技巧。

请时刻注意机体上的危险警告标识，标识包括：

表 1-2

机体标识

标识符	标识说明
	此标识表示机体内部含有高压，触摸可能会导致电击危险。
	此符号表示此处温度高于人体可接受范围，请勿任意接触以避免人员伤害。
	此符号表示此处为保护接地（PE）端，需要牢固接地以保证操作人员安全。

2 安全须知

2.1 人员要求

- 只有专业的电工或者具备专业资格的人员才能对本产品进行各项操作。
- 操作人员应充分熟悉整个储能系统的结构和工作原理。
- 操作人员应充分熟悉本手册。
- 操作人员应充分熟悉项目所在国家 / 地区的相关标准。



- 严禁在设备带电时进行维护或检修等操作！
- 在对设备进行维护或检修时，必须保证至少两名人员在现场。设备已安全断开后，并等待 15 分钟待混合逆变器放电完毕，方可执行维护或检修操作。

2.2 安全警示操作

在对混合逆变器实施安装、日常维护、检修等操作时，为防止不相干人员靠近而误操作发生意外。请遵守以下各项：

- 在混合逆变器前后级开关处设立明显标识，以防止误合开关。
- 在操作区域附近设立警告标识牌或设立安全警示带。
- 维护或检修等操作结束后，务必拔出柜门钥匙并妥善保管。

2.3 机体标识保护

- 混合逆变器机体上及柜体内的警告标识包含有对混合逆变器进行安全操作的重要信息。严禁人为撕毁或损坏！
- 混合逆变器前门内侧安装有铭牌，铭牌中包含有与产品相关的重要参数信息。严禁人为撕毁或损坏！
- 机体标识一旦损坏或模糊，请务必联系我们。



- 请确保机体标识时刻清晰可读。
- 机体标识一旦损坏或模糊，务必立即更换。

2.4 用电安全事项

2.4.1 电气安全

产品内部存在致命高电压!



危险

- 切勿触摸与电网回路相连接的端子或导体。
- 注意所有关于和电网连接的指示或安全说明文件，并遵守产品上的警告标识。
- 遵守本手册及本设备其他相关文件中列出的安全注意事项。

损坏的设备或系统故障可能造成电击或起火!



危险

- 操作前初步目视检查设备有无损坏或是否存在其他危险。
- 检查其他外部设备或电路连接是否安全。
- 确认设备处于安全状态才可以操作。

2.4.2 静电防护

电路板上或其它地方的静电敏感元件会因操作人员不当操作或接触导致损坏。



- 请操作人员避免不必要的电路板接触。
- 请操作人员遵守静电防护规范，如佩戴防静电手环等。

2.4.3 储能电池组注意事项



危险

- 与混合逆变器连接的储能电池组正、负极间存在致命高电压!
- 维护设备时，确保混合逆变器与储能电池组之间的连接已完全断开。

2.5 环境空间要求

2.5.1 逃生通道要求

为确保在发生意外时，工作人员可迅速撤离现场，请遵守以下各项：

- 混合逆变器周围切勿放置可燃、易爆的物品。
- 严禁在逃生通道堆放杂物，或以任何形式占用逃生通道。

2.5.2 湿气防护

请勿在超过规定的潮湿环境下使用混合逆变器！

湿气环境下极有可能会损坏混合逆变器！

为保障混合逆变器各项功能的正常使用，请遵守下列项：

- 在空气湿度 $>95\%$ 时，请勿打开柜门。
- 避免在阴雨或潮湿的天气条件下打开柜门对混合逆变器进行维护或检修等操作。



2.6 带电测试规范

2.6.1 带电测量

设备中存在高电压，意外碰触可能导致致命电击危险，因此在带电测量时应：

- 做好防护工作（如戴上绝缘手套，穿绝缘鞋等）。
- 必须保证至少两名人员在现场，确保人身安全。



危险

2.6.2 测量设备使用

在对混合逆变器进行电气连接、试运行等操作时，为确保电气参数符合要求，需要使用相关的电气测量设备。

- 选用量程、可使用条件等均符合现场要求的高质量测量设备。
- 确保测量设备的连接及使用正确、规范，以免引起电弧等危险。



警告

2.7 触摸屏参数设置

触摸屏中的参数与混合逆变器的运行等密切相关，必须对系统及混合逆变器的运行状况进行可靠分析、评估后才可对这些参数进行修改设置。

- 不适当的参数设置有可能影响混合逆变器正常的功能实现！
- 只有经过授权的专业人员才可对混合逆变器的参数进行设置。



警告

2.8 维护或检修规范

在对设备执行维护或检修操作时应注意以下几点：

- 设置好检修标志，同时确保混合逆变器不会被意外重新上电。
- 混合逆变器关机并断开交直流电源后，至少 15 分钟才可开启前门对混合逆变器进行维护或检修等操作。

- 使用万用表测量混合逆变器内部，确保放电完毕。
- 确保设备良好接地。
- 带电部件，必须用绝缘材料进行绝缘遮盖。
- 在维护及检修的整个过程中，需要确保逃生通道的完全畅通。

2.9 产品报废

- 当混合逆变器需要丢弃时，不可作为常规废品进行处理。
- 请联系当地授权的专业回收机构。

2.10 其他注意事项

实际操作汇总应根据现场需要，采取下列防护或应急措施：

- 在对设备进行维护、检修等各项操作时，相关人员应根据需要采取适当的防护措施，如佩戴防噪音耳塞，穿绝缘鞋，戴绝缘手套等。
- 混合逆变器的安装地点通常都远离市区，应根据需要，准备相应的紧急救护设施，以便在需要时实施。
- 采用一切有必要的辅助措施确保人员及设备安全。



- 对混合逆变器的所有操作均需符合所在国家 / 地区的相关标准。



- 本手册中所有描述均针对标准配置的混合逆变器。如果您有特殊需要，请在订货时向我们工作人员说明，具体请您以收到的实际产品为准。
- 本手册不能覆盖操作、维护、检修等过程中的所有可能情况，如果遇到手册中未能解决到的情况，请及时联系我们。

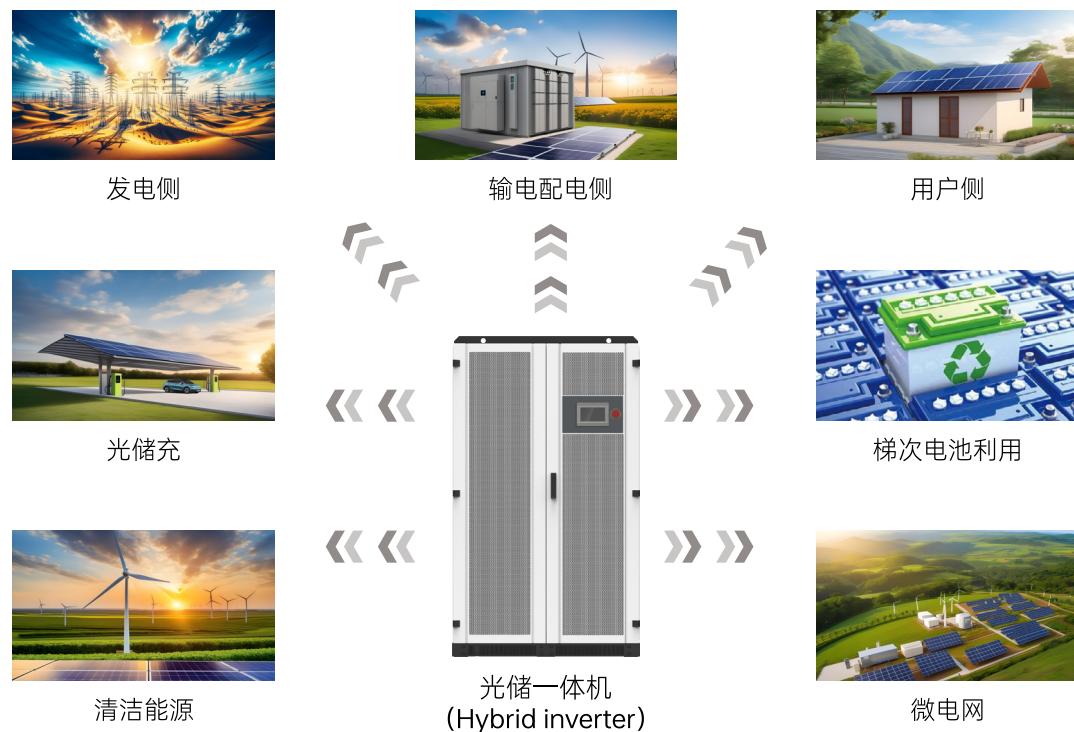
3 产品介绍

3.1 储能系统介绍

- 储能系统 (Energy Storage System, 简称 ESS) 储能即能量存储, 是指通过一种介质或者设备, 把一种能量形式用同一种或者转换成另一种能量形式存储起来, 基于未来应用需要以特定能量形式释放出来的循环过程。储能系统是电网“发 - 输 - 变 - 配 - 用”环节的重要组成部分, 是能源互联网和智慧能源的必不可少的组成部分。
- 发电侧: 储能系统可以参与快速响应调频服务, 提高电网备用容量, 并且可将如风能、太阳能等可再生能源向终端用户提供持续供电, 扬长避短地利用了可再生能源清洁发电的优点, 也有效地克服了其波动性、间歇性等缺点。
- 输配环节: 储能系统可以有效地提高输电系统的可靠性, 提高电能的质量。
- 用户侧: 分布式储能系统在智能微电网能源管理系统的协调控制下优化用电, 降低用电费用, 并且保持电能的高质量。
- 在 ESS 中主要通过混合逆变器 (Hybrid inverter) 来实现电能的变换, 如下图 3-1 所示:

图 3-1

混合逆变器在 ESS 中的应用场景

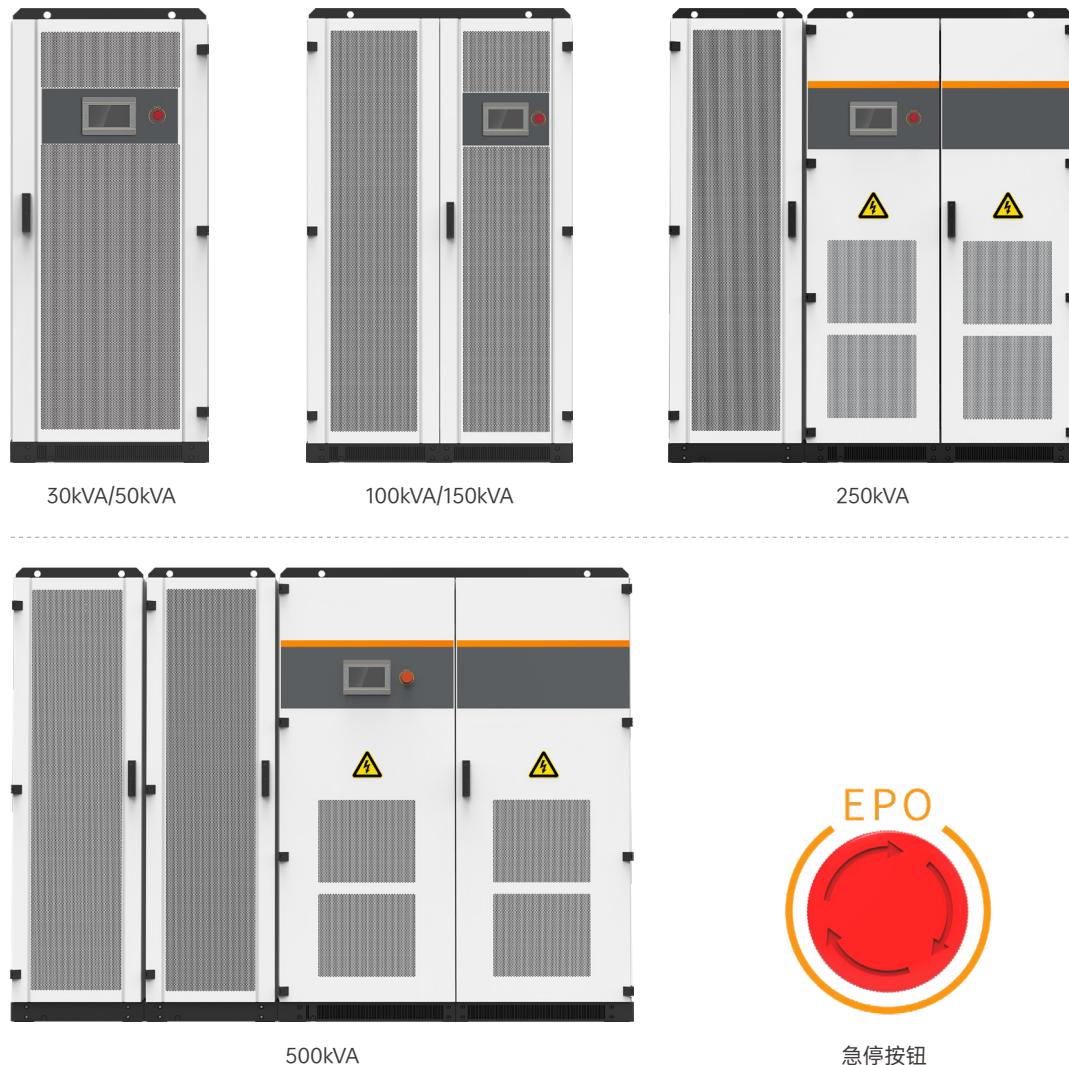


3.2 产品外观

混合逆变器外观及外部器件介绍如下图所示：

图 3-2

产品外观



* 250kVA 和 500kVA 是分体机，250kVA 由一个光伏控制器和一个混合逆变器组成，500kVA 由两个光伏控制器柜和储能变流器组成。

高压电危险！



警告

- 当按下紧急停机按钮时，混合逆变器内部交直流侧连接端子仍然带电！
- 混合逆变器内部仍然存在致命高电压！

仅在危急时刻才可使用紧急停机按钮关断混合逆变器！



警告

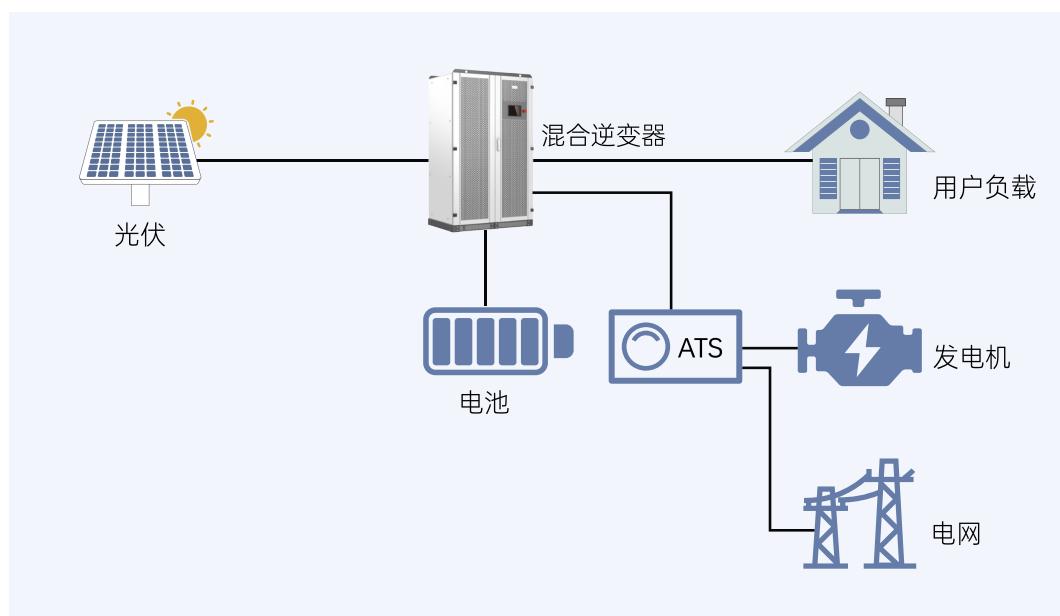
- 紧急停机按钮如果使用不当，会导致混合逆变器的损坏。
- 若在带载情况下按下紧急停机按钮，会使混合逆变器相关部件承受较大的应力。

3.3 产品应用

混合逆变器适用于矿山离网、海岛离网、无电（缺电）区域村镇、农村离网、混合逆变器的产品应用如下图 3-3 所示：

图 3-3

产品应用



3.4 产品特点

混合逆变器采用了先进的数字控制技术，优化了控制性能并且提高了系统的可靠性，适合于不同电池充放电需要其主要性能特点如下：

- 一体化方案，支持负载、电池、电网或柴油发电机、光伏同时接入。
- 支持混合模式、自发自用、电池优先、最优模式、手动、集散式逆变器六种工作模式。
- BMS 系统的通讯支持 RS485、以太网、CAN。
- 可以接受 EMS 调度，通讯方式有 RS485、以太网、CAN，并支持数据上传至自有云平台及指定的第三方平台。
- 集成 EMS 功能供电安全稳定，新能源利用最大化。
- 灵活支持锂电池及铅酸电池、电池容量。
- 光伏控制器可扩容，方便光伏容量灵活配置。
- 离网带三相不平衡负荷能力强。
- 工频设计方案，耐受冲击力强。
- 系统采用了双路辅助电源供电，冗余设计，提高可靠性。
- 独立风道设计，优良的散热设计。

3.5 通讯方案

3.5.1 BMS 通讯方案

通过 RS485 / 以太网 / CAN 通信线，混合逆变器可与 BMS 通讯，实现数据传输。

图 3-4

BMS 通过 CAN / 以太网 / RS485 通信



3.5.2 EMS 通讯方案

通过 RS485 / 以太网 / CAN 通信线，混合逆变器可与 EMS 通讯，并在自主设计的储能系统监控软件对混合逆变器进行实时监控。

图 3-5

EMS 通过 RS485 / 以太网 / CAN 通信



3.6 技术参数表

表 3-1

技术参数表

交流 (并网)

型号	30kVA	50kVA	100kVA	150kVA	250kVA	500kVA
最大功率 (kVA)	33	55	110	165	275	550
有功功率 (kW)	30	50	100	150	250	500
额定电压 (V)			400			
最大电流 (A)	48	80	158	238	397	794
额定电流 (A)	43	72	144	216	361	722
电压范围 (V)			400 (80%~115%)			
额定频率 (Hz)			50/60			
频率范围 (Hz)			45-55/55-65			

型号	30kVA	50kVA	100kVA	150kVA	250kVA	500kVA
THDI				<3%		
功率因数			1.0 (0.8 超前 ~ 0.8 滞后可设置)			
交流制式			三相四线 + 地线 (3W+N+PE)			
隔离变压器	100/400	200/400	270/400	270/400	270/400	315/400

交流 (离网)

型号	30kVA	50kVA	100kVA	150kVA	250kVA	500kVA
最大功率 (kVA)	33	55	110	165	275	550
有功功率 (kW)	30	50	100	150	250	500
额定电压 (V)			400			
最大电流 (A)	48	80	158	238	397	794
额定电流 (A)	43	72	144	216	361	722
THDU			< 2% 线性			
额定频率 (Hz)			50/60			
过载能力			110% 长期			

光伏输入

型号	30kVA	50kVA	100kVA	150kVA	250kVA	500kVA
最大光伏输入电压 (V)				1000		
最大光伏功率 (kW)	82.5	82.5	165/247.5	165/247.5/330	330/412.5	660/742.5/825
MPPT 电压范围 (Vdc)				250-1000		

电池

型号	30kVA	50kVA	100kVA	150kVA	250kVA	500kVA
电池电压范围 (V)	250-850	320-850	420-950	420-950	420-950	500-950
最大充电功率 (kW)	33	55	110	165	275	550

常规数据

型号	30kVA	50kVA	100kVA	150kVA	250kVA	500kVA
尺寸 (宽 / 深 / 高) (mm)	800x800 x1900	800x800 x1900	1200x800 x2050	1200x800 x2050	1800x800 x2050	2800x1050 x2050
重量 (kg)	620	720	1120/1150	1250/1280 /1310	1950/1980	3205/3235 /3265

型号	30kVA	50kVA	100kVA	150kVA	250kVA	500kVA
工作环境温度 (°C)				-30 ~ 55		
湿度				0 ~ 95% 无冷凝		
防护等级				IP20		
噪音 (dB)				<80		
海拔 (m)				3000 以上降额		
冷却方式				风冷		
显示				触摸 LCD 显示屏		
BMS 通信接口				RS485/ 以太网 /CAN		
本地通信				RS485/ 以太网		

注:

- 1、250kVA 和 500kVA 是分体机, 250kVA 由一个光伏控制器 (600×720×2050mm) 和一个混合逆变器 (1200×800×2050mm) 组成, 500kVA 由两个光伏控制器 (600×720×2050mm) 和一个混合逆变器 (1600×1050×2050mm) 组成。
- 2、特殊机型需要定制开发。
- 3、在没有 VFD/VSD 的情况下, 电机功率不能超过混合逆变器额定功率的八分之一; 在有 VFD 的情况下, 电机功率不能超过混合逆变器额定功率的一半 (电机属于最严酷的感性负载, 其他感性负载可以参考上述内容)。
- 4、并机降额:
2~4 并: 降容系数为 0.95。
4 并以上系统: 降容系数为 0.9。

并机系统配置:

PV 组件规格和功率需保持一致, 储能电池规格需保持一致。

并机线路阻抗:

设备电网端口到电网 PCC 点的线缆长度误差不超过 5%, 且线缆规格和条数一致; 设备负载端口到负载 PCC 点的线缆长度误差不超过 5%, 且线缆规格和条数一致。

并机系统黑启动:

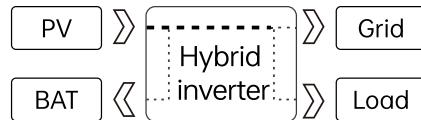
无中压变的低压微网系统, 并机系统需要单台逐个启动, 系统带载启动负载功率不能大于单台设备容量; 并机系统完全启动后, 再进行逐步投载; 带中压变的微网系统, 并机系统需要单台逐个启动, 系统需要带中压启动, 且在并机系统没有完全启动前, 不能投入负载; 并机系统完全启动后, 再进行中压侧逐步投载。

4 混合逆变器模式及功能

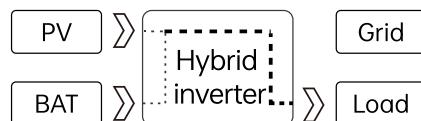
4.1 工作模式介绍

混合逆变器工作模式可在触摸屏进行设置，用户可点击“菜单”→“系统”根据不同需求选择工作模式（供参考）：

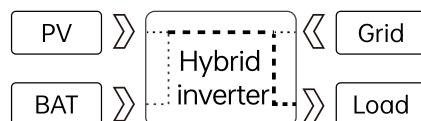
工作模式：自发自用



1、光伏优先为负载供电，当光伏功率 > 负载功率时，余电给电池充电。若电池充满，余电上网或光伏控制器限功率。

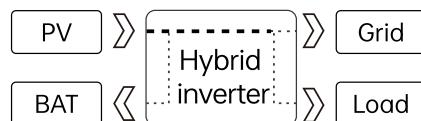


2、光伏优先为负载供电，当光伏功率 < 负载功率时，光伏和电池联合给负载供电。

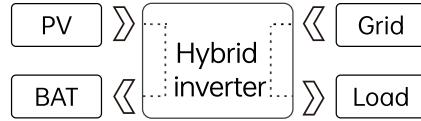


3、光伏优先为负载供电，当（光伏 + 电池）功率 < 负载功率时，电网、光伏和电池将同时为负载供电。

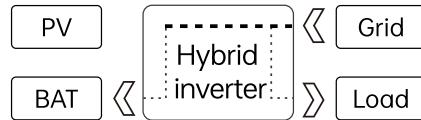
工作模式：电池优先



1、光伏优先为电池充电，多余的能量则提供给负载，如果还有多余的能量，则输送给电网。

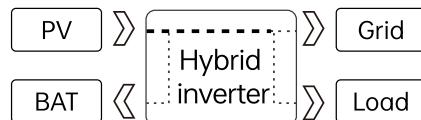


2、当光伏的能量不足以电池和负载供电时，电网给负载提供剩余的能量。

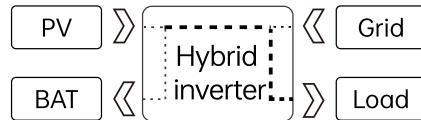


3、当光伏没有能量时，电网就会向负载提供能量。

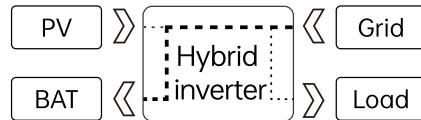
工作模式：最优模式



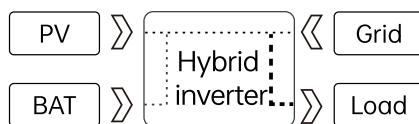
1、当有足够的光伏能量时，光伏会在为电池充电的同时为负载供电，如果还有剩余，就会输送到电网。



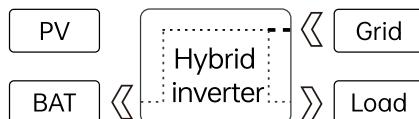
2、当光伏能量不足时，光伏会给电池充电，同时为负载供电，此时电网会给负载补足剩余的能量。



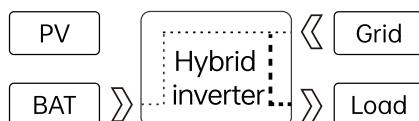
3、当光伏能量不足时，光伏将为电池充电：如果负载的功率小于交流侧设定的功率值，交流侧将为负载提供能量，剩余能量将为电池充电。



4、当光伏的能量不足，而负载的功率大于设定的交流侧功率时，交流侧的可用功率将全部供给负载，光伏将补充剩余的不足能量；如果光伏补充的能量不足，电池将补充剩余能量。

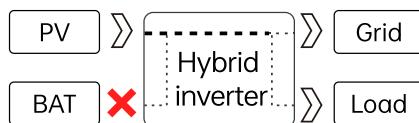


5、当光伏不可用且负载功率小于交流电设置的功率值时，交流侧会给负载提供能量，同时剩余的能量将为电池充电。



6、当光伏不可用且负载功率大于交流侧设定的功率值时，交流侧和电池一起为负载供电。

工作模式：集散式逆变模式



1、应用场景

当客户购买了 MPS 产品但未配备电池时，我们推荐使用“集散式逆变器”功能。这种功能允许光伏发电系统在日间生成电力，并将其供应给负载使用。同时，如果发电量超过负载需求，多余的电力可以反向输送至电网，实现能源的高效利用和节约。若客户不需要余电上网，则可通过设置“不可逆流”来实现。

2、应用要求

- a、集散式逆变器功能只能应用于并网的情况下。
- b、运行“集散式逆变器”功能不可接电池。
- c、多台 MPS 运行“集散式逆变器”功能时，无需设置并机使能。

工作模式：混合模式

削峰填谷

选择	开始时间	结束时间	功能	电网功率	柴发充电功率	SOC2	SOC1	电网容量	电网充电	柴发充电	电表控制
√	00:00	05:00	削峰填谷▼	10	20	20	90	30			

1、电表控制未使能

根据时间段电网功率（正放负充）进行充电或放电。

选择	开始时间	结束时间	功能	电网功率	柴发充电功率	SOC2	SOC1	电网容量	电网充电	柴发充电	电表控制
√	00:00	05:00	削峰填谷▼	10	20	20	90	30			√

2、电表控制使能

- a、电网功率 <0

根据时间段电网功率进行充电。

b、电网功率 > 0

- (1) 根据电表功率主动放电到交流侧，使电表功率保持在 [0, 功率容差] 范围内。
 - (2) 放电功率最大不超过电网功率。当电网侧负载较大时(电网侧负载 > 电网功率 + 功率容差)，最多放电功率大小为电网功率，负载剩余所需能量由电网提供。
 - (3) 当电池放电到 SOC2 时，将自动关闭 DCAC，使 DCDC 给电池充电，当充电到当前 $SOC \geq SOC1$ 时会自动开启 DCAC (切换为经济模式，电表控制取消使能都将恢复自动开启 DCAC 功能)。

经济模式

The diagram illustrates the battery's State of Charge (SOC) across three operational zones:

- 放电区 (Discharge Zone):** Represented by a green bar on the left. It starts at 100% SOC and ends at SOC1. A red circle labeled "1" is positioned in this zone.
- 联合供电区 (Joint Power Supply Zone):** Represented by a yellow bar in the middle. It starts at SOC1 and ends at SOC2. A red circle labeled "2" is positioned in this zone.
- 备电区 (Standby Power Supply Zone):** Represented by a red bar on the right. It starts at SOC2 and ends at 0% SOC. A red circle labeled "3" is positioned in this zone.

Below the diagram, arrows point from the labels "SOC1" and "SOC2" to the corresponding boundaries of the yellow and red zones respectively.

1、放电区

- a、电表控制使能，无 ATS 信号

- (1) 根据电表功率主动放电到交流侧，使电表功率保持在 [0, 功率容差] 范围内。
 - (2) 放电功率最大不超过电网容量。当电网侧负载较大时 (电网侧负载 > 电网容量 + 功率容差)，最多放电功率大小为电网容量，负载剩余所需能量由电网提供。

- b、电表控制未使能 / 电表控制使能，有 ATS 信号
执行自发自用模式。

2. 联合供电区

执行电池优先 + 电网扩容。

- q、负载≤电网容量 (柴发容量)

PV 给电池充电，电网（柴发）给负载供电，电网（柴发）剩余容量根据电网（柴发）充电功率给电池充电。

注：电网充电（柴发充电）未使能时，视为电网（柴发）充电功率为 0。

- b、负载 > 电网容量 (柴发容量) 但负载 < 电网容量 (柴发容量) + PV

电网（柴发）全额给负载供电，PV 提供剩余所需能量，PV 多余的能量给电池充电。

- c、负载 > 电网容量 (柴发容量) + PV 但负载 < 电网容量 (柴发容量) + PV + 电池

电网（柴发）和 PV 全额给负载供电，电池提供剩余所需能量。

- 注：电池能量不足时（电池 SOC \leq SOC2），无法继续限制电网侧功率，此时电网侧功率由 SOC2 时的限值决定。

载提供能量，电网提供剩余所需能量。

当前 SOC \leq SOC2 (备电区)

3. 光前 202-12022 (名古屋)

当前 $SUC \leq SUE$
触发差网 DCR

PV 给电池充电，电网（柴发）给负载供电，电网（柴发）剩余容量根据电网（柴发）充电功率给电池充电。

注：由网变电（些发变电）未储能时，视为由网（些发）变电功率为0。



- 注意！如果设置防逆流功能使能，在所有工作模式下，系统都将不向电网供电。
- 混合模式以实际应用为准。

4.2 混合逆变器状态介绍

混合逆变器一共存在 4 种状态，如下表 4-1 所示：

表 4-1

状态与描述

状态	描述
运行	混合逆变器正常工作。
故障	<p>当储能系统出现故障时，混合逆变器会停止工作，自动将交直流侧的接触器断开，主电路与电池、电网或负载脱离。</p> <p>故障状态下，系统一直监测故障是否消除，如果故障未消除，则保持故障状态；如果故障消除，默认 30 秒以后进入关机状态。</p>
停机	若混合逆变器处于正常的“运行”状态，用户可通过上位机发出停机指令来使混合逆变器停止工作，或者通过 LCD 屏开关机页面的关机键关机。
紧急停机	故障或危急时，按下紧急停机按钮（EPO）使混合逆变器停止运行。



警告

- 当混合逆变器发生故障或功率模块故障时，禁止通过触摸屏再次开机。
- 可以通过断电检查后确认没有问题后，再重新上电，否则会对机器造成损坏。

5 机械安装指导

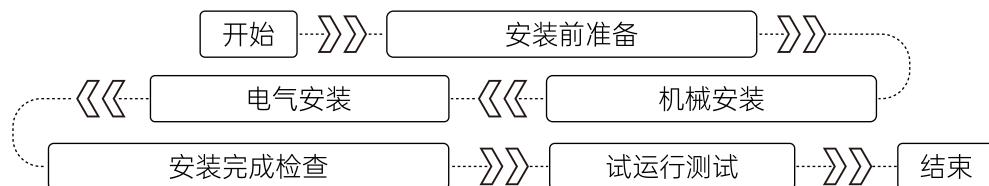
5.1 安装前注意事项

- 安装本系列混合逆变器的必须有至少两名合资格人士同时进行操作，并且所有的电气安装必须符合当地的电气安装标准。
- 安装时，除了接线端子外，切勿触碰机箱内部其他部分。
- 必须在所有上游开关处设立正在施工请勿合闸的安全标志。

5.2 安装流程

图 5-1

安装流程图



5.3 安装准备

5.3.1 包装检查

安装前需要检查设备是否存在损坏，如果发现有任何运输损坏情况，请与运输公司或者与我们联系，并提供损坏处的照片。

5.3.2 交付清单检查

按照包装箱内的装箱清单，检查交付的所有配件是否齐全完整：

表 5-1

交付清单

项目	数量
混合逆变器	1 台
钥匙	2 把 (挂于前门锁上)
合格证	1 份
保修卡	1 份
产品用户手册	1 份
出厂检验报告	1 份

5.3.3 安装工具及零件

在安装混合逆变器前请确认环境如下要求:

表 5-2

工具清单

工具	备注
叉车	1 辆
剥线钳	1 把
压线钳	1 把
螺丝刀	1 套
套筒	1 套
万用表	1 个
螺丝、螺母、垫片	若干

5.3.4 安装环境要求

在安装混合逆变器前请确认环境如下要求:

表 5-3

环境要求

项目	要求
温度 (°C)	-30 ~ 55
湿度	< 95% (无凝露)
海拔 (m)	3000 以上降额

- 远离电磁辐射源的场所；无油雾、腐蚀性气体、易燃性气体等场所；金属粉末、尘埃、油、水等异物不会进入混合逆变器内部的场所（请不要把混合逆变器安装在木材等易燃物上面）；无放射性物质、易燃物质场所；无有害气体及液体的场所。



5.4 机器运输

5.4.1 运输说明

- 为使混合逆变器处于较好的防护状态，尽可能采用带包装运输。
- 在使用叉车进行运输的时候需要注意混合逆变器的重量，确保运输设备具备足够的承载能力，并合理排布支撑。

- 混合逆变器外包装上标有详细的产品参数及运输要求, 请按照包装上各种标识的示意进行运输, 混合逆变器包装标识图示说明如表 5-4、5-5 所示:

表 5-4

包装上参数说明

名称	说明
MODEL	混合逆变器型号
SIZE	外包装尺寸
NW	混合逆变器净重
GW	毛重, 混合逆变器含外包装箱

表 5-5

包装标识图示说明

标志	描述
	正面朝上, 禁止混合逆变器横放、倾斜或倒置。
	小心轻放, 避免运输环境中过于激烈的碰撞摩擦对混合逆变器造成损坏。
	注意防潮, 避免混合逆变器遭受雨淋或受潮。

5.4.2 叉车运输

下图为使用叉车进行带包装运输以及不带包装运输示意图。

- 不带包装进行运输的时候务必卸下下围板再进行运输。
- 在运输过程中需要箱体的重心应落在叉车的两根货叉之间。
- 叉车禁止长距离搬运或走斜坡路。
- 起降需轻拿轻放, 避免冲击或振动。
- 运输时混合逆变器的尺寸较大可能会挡住操作人员的视线, 请安排辅助人员。

图 5-2

带包装搬运



图 5-3

不带包装运输



- 注意：不带包装搬运，需拆除底部围框，才能使用叉车搬运！

5.5 定位与固定

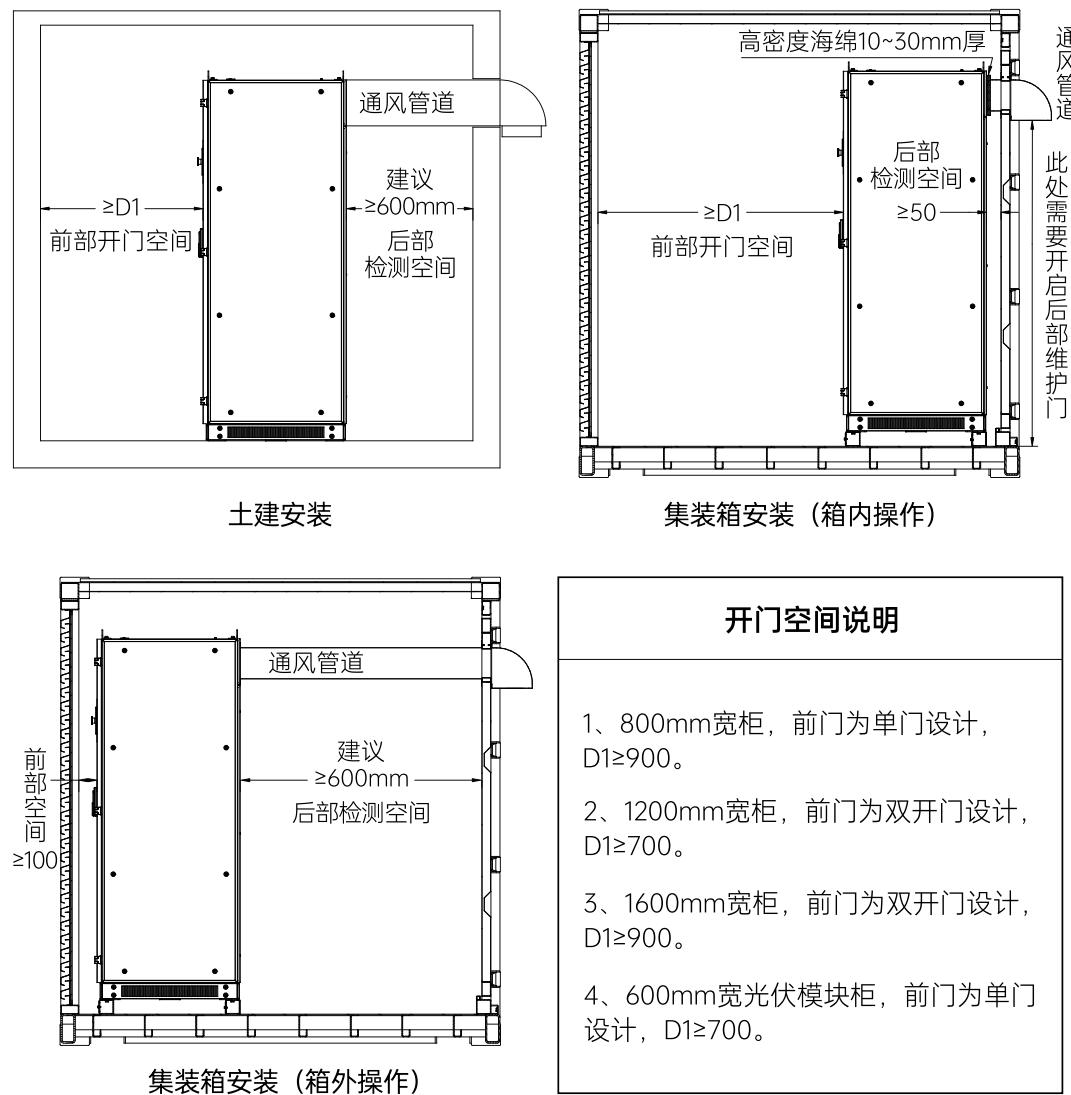
5.5.1 空间要求

- 安装在室内，室内通风良好，无过湿和高温源，无腐蚀性气体。
- 避免阳光直接照射或淋雨。
- 确保配电室内地线接地良好，且干燥环境下接地电阻应小于 4Ω 。
- 混合逆变器安装表面需保证有足够的承重力。
- 避免与易燃易爆品共同放置，符合消防要求。

空间预留尺寸如下图所示：

图 5-4

安装空间建议



5.5.2 机型尺寸

混合逆变器各机型的机械尺寸如下表 5-6 所示，用户可以根据此数据进行设计安装。

表 5-6

混合逆变器机型尺寸

型号	尺寸 (W×D×H) (mm)
30kVA	800×800×1900
50kVA	800×800×1900
100kVA	1200×800×2050
150kVA	1200×800×2050
250kVA	(600×720×2050)×1+1200×800×2050
500kVA	(600×720×2050)×2+1600×1050×2050

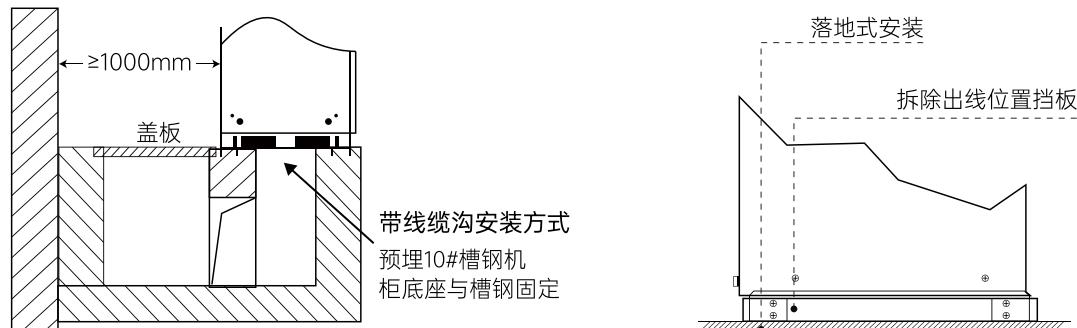
* 250kVA 和 500kVA 是分体机，250kVA 由一个光伏控制器 (600×720×2050) 和一个混合逆变器 (1200×800×2050) 组成，500kVA 由两个光伏控制器 (600×720×2050) 和一个混合逆变器 (1600×1050×2050) 组成。

5.5.3 底座安装

混合逆变器底部需与基础底面可靠连接，混合逆变器底部有用于固定的固定孔，用于将混合逆变器就位后固定在底部支撑槽钢上或者地面上。如下图所示：

图 5-5

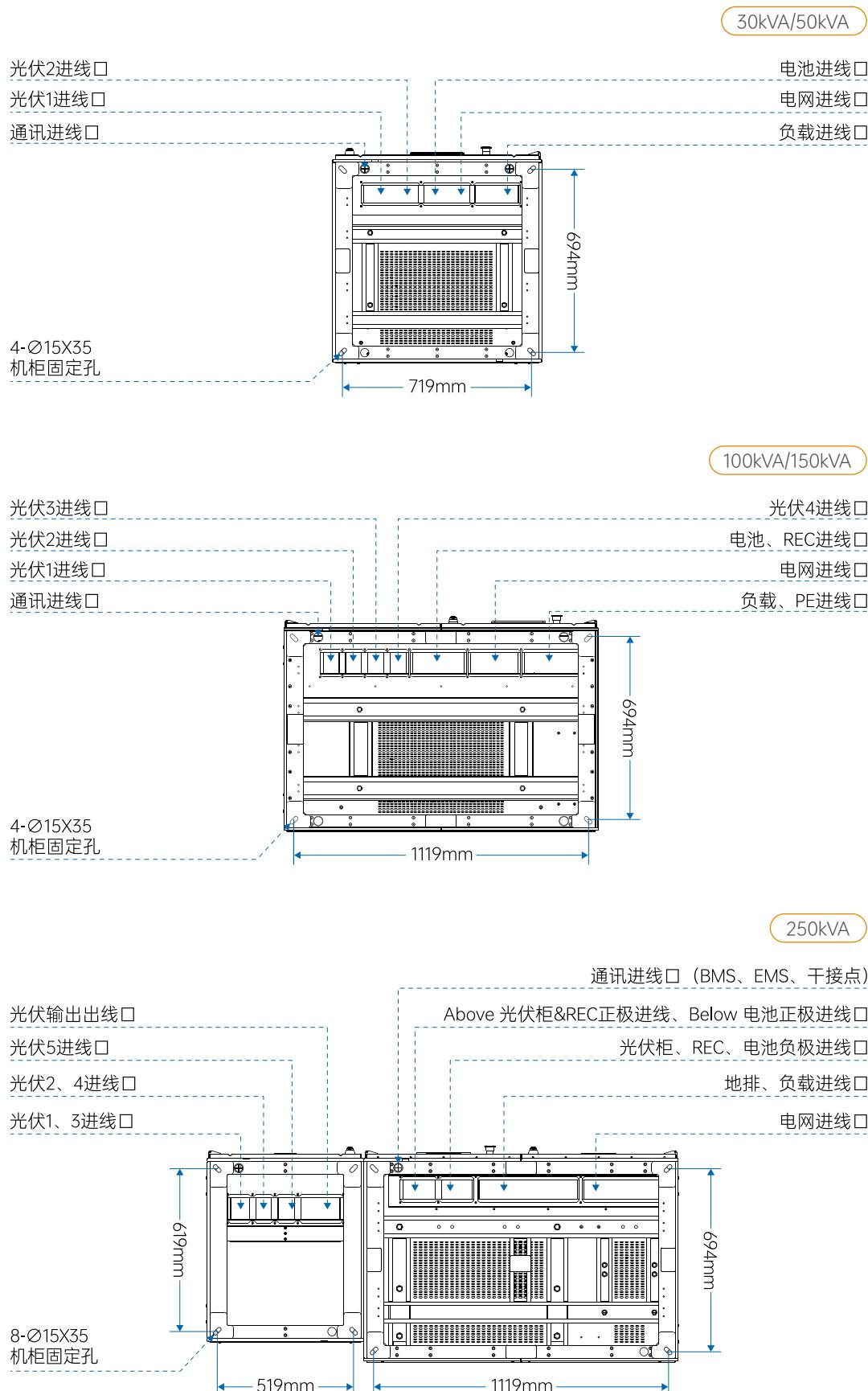
底座安装固定



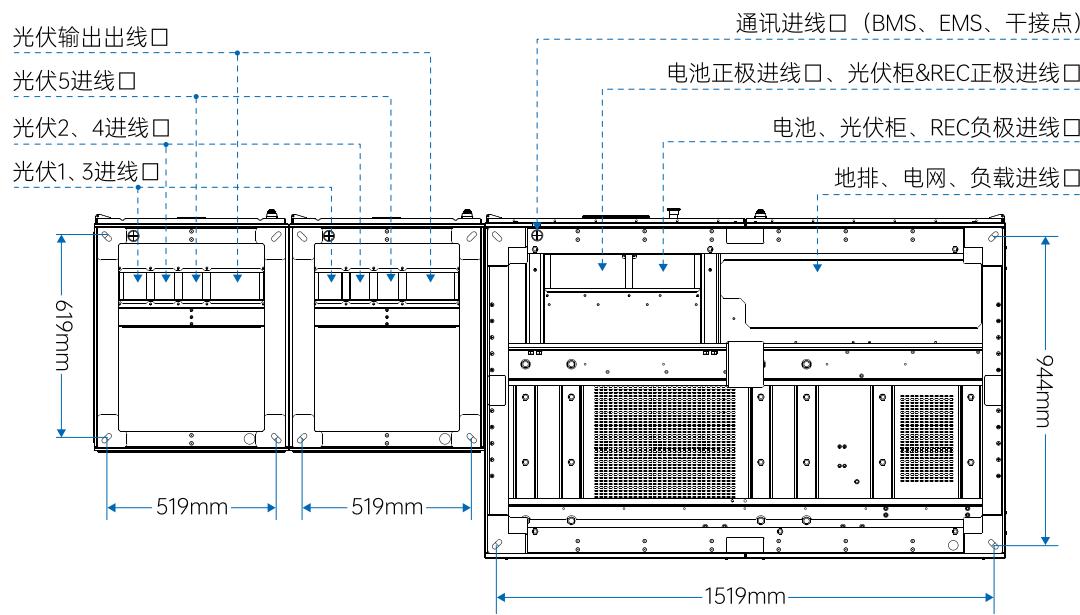
- 在制作槽钢需依据混合逆变器底部配有底座的定位孔进行设计。
- 各机型的底部截面图如下图所示 (单位: mm)。
- 冷却空气可以从正面和底部进入，电缆从底部进入。混合逆变器的前方有直流、交流进出线孔。

图 5-6

底部截面图



500kVA



5.6 风道设计及安装

5.6.1 强制风冷系统

混合逆变器使用强制风冷来进行散热，需要保持足够的进风面积。

表 5-7

强制风冷系统进风面积

型号	客户百叶窗进风最小面积 (m ²)
30kVA/50kVA	0.543858
100kVA/150kVA	0.8068668
250kVA	0.9715392
500kVA	1.6123272
PMDE0300-G3	0.536526
PMDE0375-G3	0.536526

5.6.2 通风环境

为满足混合逆变器的通风要求其安装环境需满足以下要求：

- 混合逆变器应避免安装在通风条件差、气流量低的场合，可以通过增加送风栅或风扇等施工措施获得更大的通风量。
- 进风口应有充足的进风量和宽裕的进风面积。

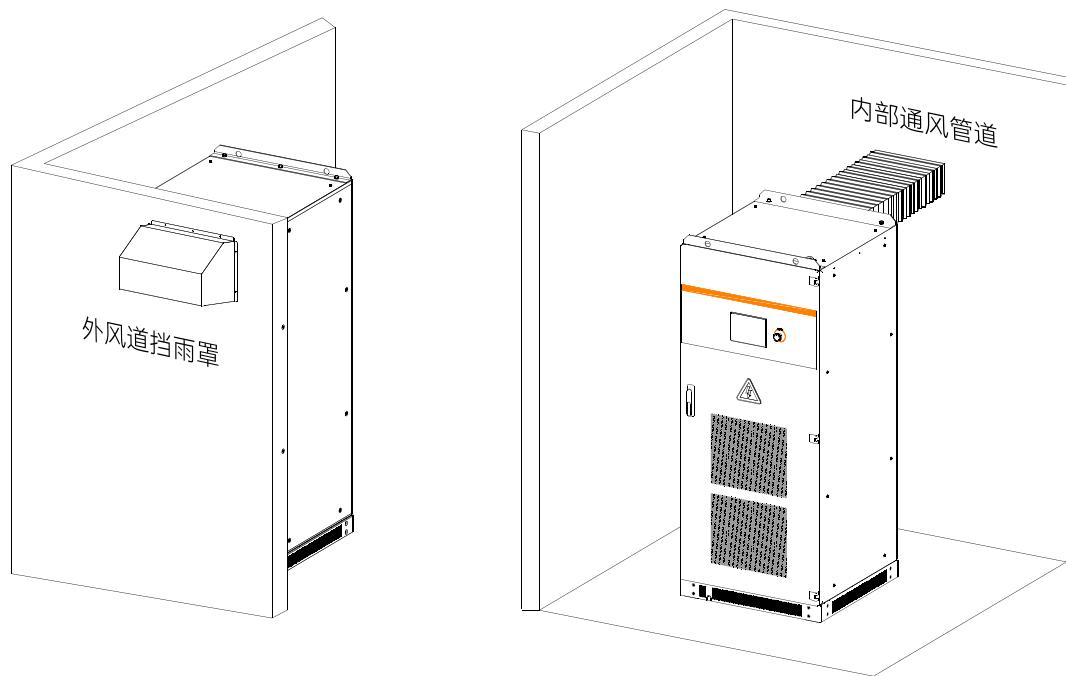
- 必须保证空气质量。如果空气中的风沙、灰尘等悬浮物含量过大，可通过施工措施使空气质量符合要求（如在建筑的送风栅处安装过滤器）。

5.6.3 风道设置

为保证压力均衡，可在出风管道出口处另加向外排风的风扇。通风管道的尺寸应根据出风量的大小，由专业人士设计，设计安装时需要防止混合逆变器各机柜倒灌风现象。

图 5-7

混合逆变器外加风道示意图



* 具体风道设计请根据不同机型结合现场环境合理设计。

混合逆变器增加风道的具体要求如下：

- 要求不因为增加了风道从而使得机柜通风量减少。
- 风道与混合逆变器柜接口处密封良好。
- 风道出口应向下倾斜（防雨）。
- 风道出口应加铁丝网（防鼠类、鸟类等）。

混合逆变器所需的空气通过底部的通风口以及前门的防尘网吸入，热空气通过混合逆变器的顶部排风口排出，顶部有出风口。

6 电气安装指导

6.1 线缆要求

根据单台混合逆变器容量配置要求, 建议 1mm^2 导线上通过的电流不大于 3A, 同一侧的连接线应选择相同规格、类型的导线, 本司给出了各类接口线缆的参考要求。用户可以根据下表参考设计相关电缆。设计电缆时, 应遵照本节说明和当地接线规定, 并考虑环境条件。

表 6-1

混合逆变器功率线缆推荐规格 (铜线)

机型容量	交流输出 (每相)	零线	地线	电池输入	光伏
30kVA	$\geq 25\text{mm}^2$	$\geq 25\text{mm}^2$	$\geq 16\text{mm}^2$	输入 50mm^2	$50\text{mm}^2/\text{组}$
50kVA	$\geq 35\text{mm}^2$	$\geq 35\text{mm}^2$	$\geq 16\text{mm}^2$	输入 70mm^2	$50\text{mm}^2/\text{组}$
100kVA	$\geq 70\text{mm}^2$	$\geq 70\text{mm}^2$	$\geq 35\text{mm}^2$	输入 95mm^2	$50\text{mm}^2/\text{组}$
150kVA	$\geq 50\text{mm}^2 \times 2$	$\geq 50\text{mm}^2 \times 2$	$\geq 50\text{mm}^2$	输入 95mm^2	$50\text{mm}^2/\text{组}$
250kVA	$\geq 120\text{mm}^2 \times 2$	$\geq 120\text{mm}^2 \times 2$	$\geq 95\text{mm}^2$	2 路输入每路 120mm^2	$50\text{mm}^2/\text{组}$
500kVA	$\geq 120\text{mm}^2 \times 4$	$\geq 120\text{mm}^2 \times 4$	$\geq 95\text{mm}^2 \times 2$	4 路输入每路 120mm^2	$50\text{mm}^2/\text{组}$



警告

- 在接线操作前, 确认市电输入和 BAT 输入开关均处于断开状态, 并贴上警告标识, 以免他人对开关进行操作。



警告

- 功率电缆需要走地沟或者金属走线槽, 以避免电缆的机械损伤, 或者对周边设备造成电磁干扰。



- 本表提供的电缆尺寸仅供参考, 实际选择应该根据电缆工作环境温度, 铺设方式, 散热条件等等进行选择。



小心

- 本设备不自带外部线缆, 以上线缆推荐表非混合逆变器自带, 请用户根据相关需要自备。



小心

- 所有外部电缆通过底部进出线孔进入设备后接入相应位置。
- 混合逆变器的功率电缆接线使用的端子及固定螺钉等零件在设备交付时已经安装在对应接线端子处。

6.2 接线端子

混合逆变器功率电缆接线使用的端子及固定螺钉等零件安装示意：

图 6-1

接线端子

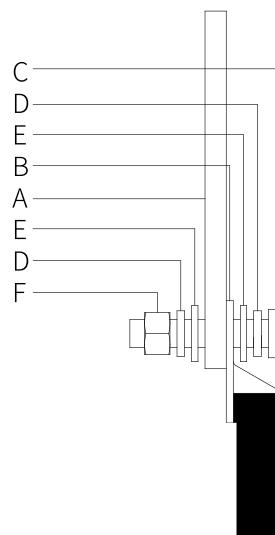


表 6-2

接线端子各部件名称

序号	名称
A	铜排
B	接线端子
C	螺钉
D	弹垫
E	大平垫
F	螺母

6.3 布线规范

铺设线缆时，通讯线和功率线需分开敷设。直流回路和交流回路需要分开敷设，不同线缆之间距离需大于 300mm。当控制线缆必须穿过动力线缆时，要保证两种线缆之间的夹角尽量保持 90°。

平行的屏蔽数据线与功率电缆之间推荐的最小空间距离与现场对应关系。

表 6-3

信号线与功率电缆布线间距

并行线长 (m)	最小空间距离 (m)
200	0.3
300	0.5
500	1.2

* 通讯线推荐使用屏蔽双绞线，屏蔽层单端接地，屏蔽效果最好。

6.4 连接线缆的固定及防护

6.4.1 线缆的固定

为了防止接线铜鼻受力松动，引起接触不良，或接触电阻加大导致发热甚至起火，应确保紧固接线端子的螺钉满足表 6-4 所列出的力矩要求：

表 6-4

螺钉尺寸及需要的力矩

螺钉尺寸	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
扭矩 (N·m)	2	3.2	7	16	34	46	58	68

6.4.2 线缆的防护

线缆的防护包括通讯线缆以及功率线缆，其防护方法如下：

- 通讯线缆的防护：由于通讯线缆较细，在工程施工时很容易受力拉断或从接线端子脱落，因此建议先接完功率回路后，再进行连接，连接时尽量走线槽，没有线槽的地方用扎带进行固定，走线时还应避开发热元件及强电场回路线缆。
- 功率线缆的防护：在安装连接时应避免线缆绝缘皮的划伤破损，因为这可能导致短路，功率线缆也须作适当固定。

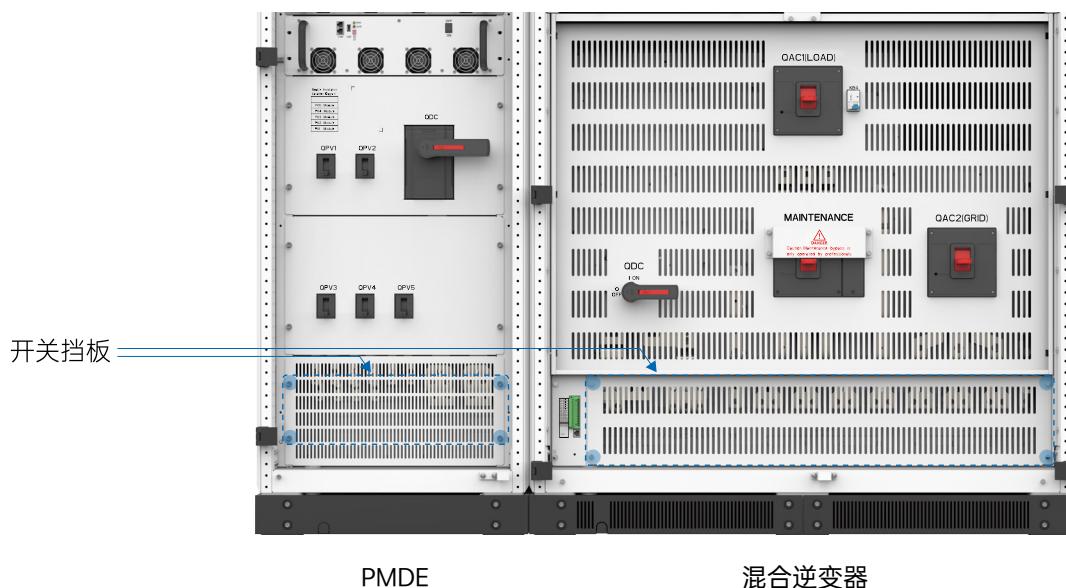
6.5 拆除开关挡板和下围板

6.5.1 拆除挡板

用工具卸下开关下挡板的四个螺丝，取下螺丝和开关下挡板，即可进行接线操作。打开前门如图 6-2 所示。

图 6-2

开关挡板

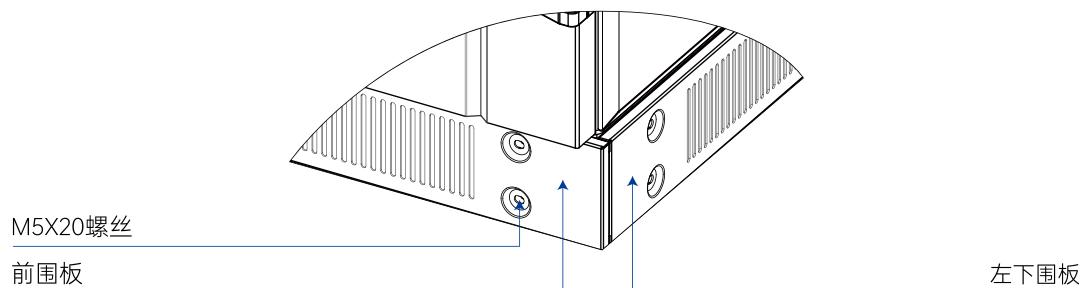


6.5.2 下围板安装

储能混合逆变器底部的前、后、左、右均有下围板，包装并放于包装箱的底部，安装前须先将混合逆变器的所有下围板取出放好，待混合逆变器定位并锁紧螺丝后再安装下围板，下围板内装有防尘棉，安装时不能丢失。

图 6-3

下围板安装



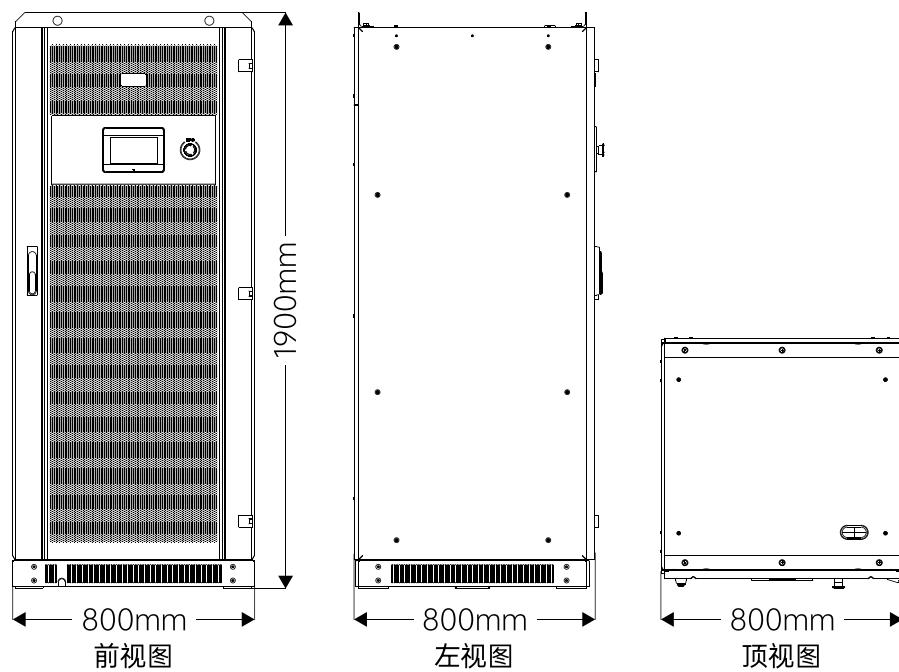
6.6 安装尺寸接线图

混合逆变器进出线方式为下进下出，拆下开关挡板后可以见到功率接线端子，可选用 M8, M10, M12 三种螺丝尺寸，其内部接线端子示意图 6-4 所示。

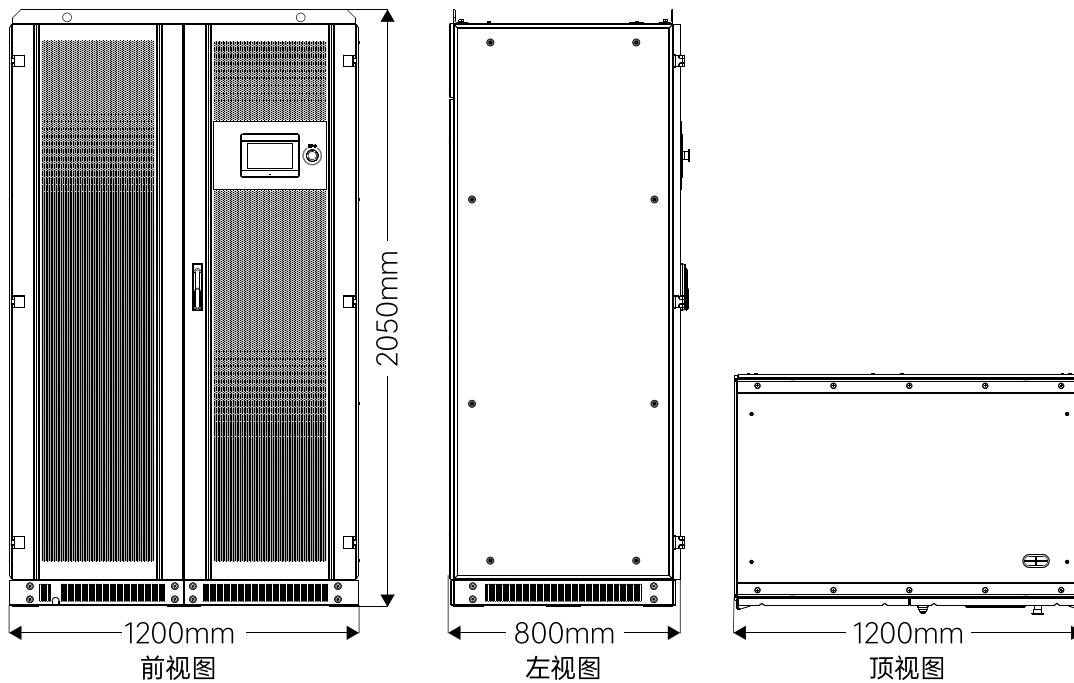
图 6-4

尺寸图

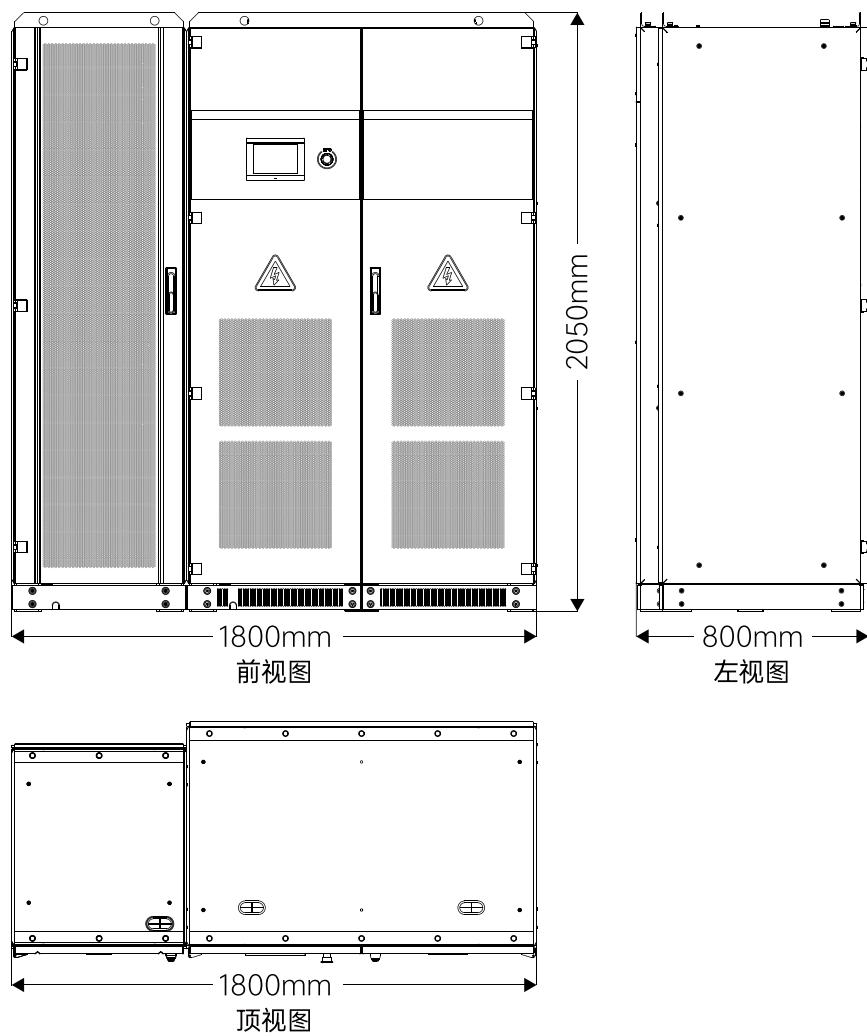
30kVA/50kVA



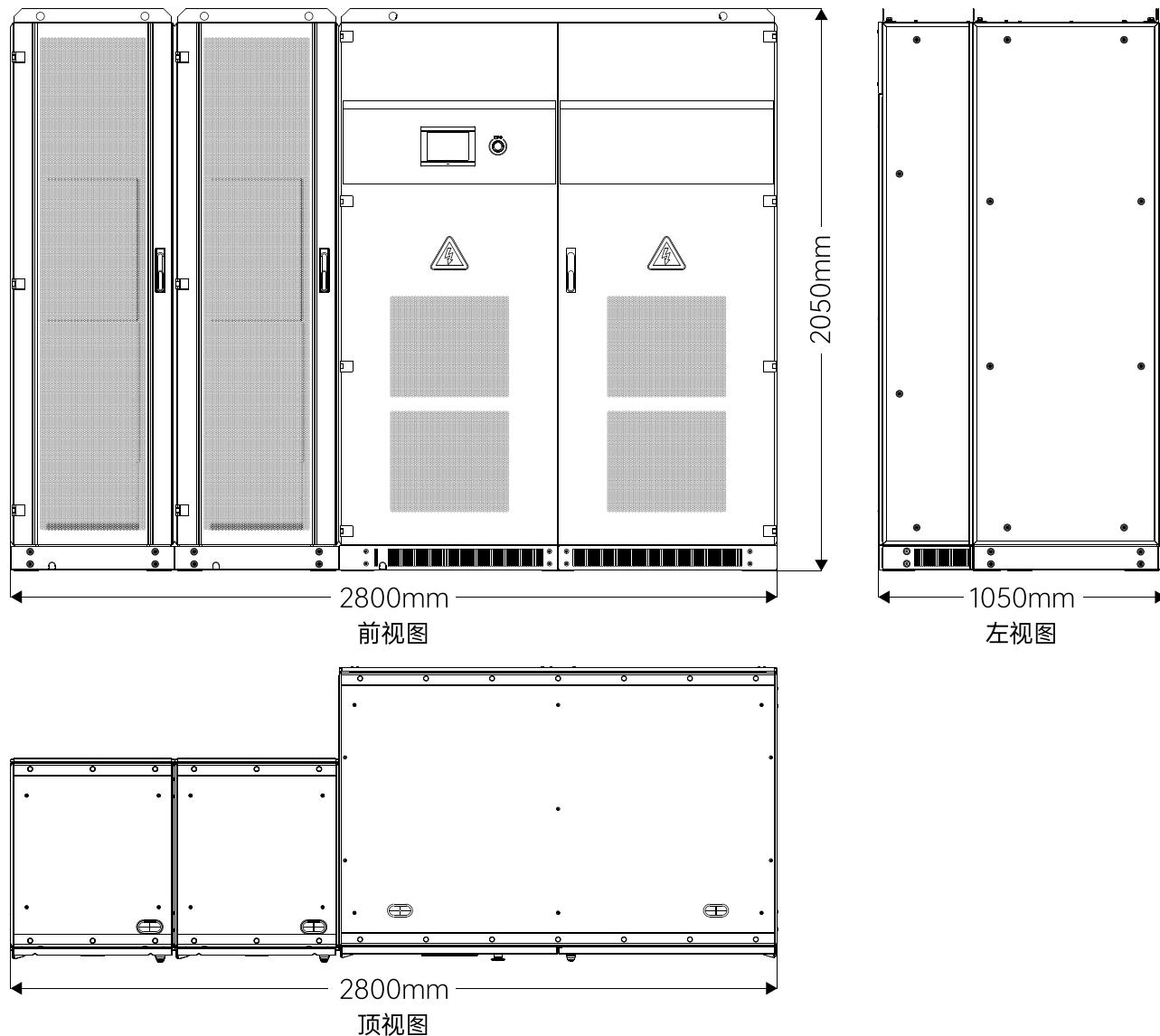
100kVA/150kVA



250kVA



500kVA



6.7 直流侧接线

- 步骤一：用万用表确认混合逆变器所有端子是否已经断电。
- 步骤二：确认线缆正负极并做好线标。
- 步骤三：连接电池组的正、负极到“BAT+”和“BAT-”端子上，连接光伏的正、负极到“PV+”“PV-”端子上。
- * 分体机接线需将光伏输入的正、负极接到PMDE机柜上的PV+和PV-，再将PMDE机柜的DC+OUT和DC-OUT分别接到PCS上的PV+和BAT-。

为避免人身接触设备受到伤害，接线时一定要在不带电的情况下进行。



危险

- 直流开关在断开状态。
- 用万用表测量直流侧接线铜排不带电。



警告

直流输入电压限值。确认直流输入电压不要超过 950VDC！

- 任何直流输入电压超过此限值可能导致混合逆变器损坏。
- 在此种情况下造成的设备损坏和损失不属于质保范围。

- 接线使用的固定螺钉等零件，设备交付时已经安装在对应接线端子处。需要检查外部终端连接点的材质，如果是铜和铝材质相互连接，需用专用的铜铝连接头，切勿直接连接！

6.8 交流侧接线

6.8.1 交流连接

- 混合逆变器所有机型均有电网连接，只有带旁路的机型才需要考虑旁路连接，其对应关系分别如下表所示。接线铜排接入位置请参考 7.2 节。

表 6-5

电网 (GRID) 连接对应关系

电网	
A	接电网 A 相
B	接电网 B 相
C	接电网 C 相
N	接电网 N 相

6.8.2 交流侧线步骤

- 步骤一：用万用表测量确认所有端子是否已经断电。
- 步骤二：确认线缆相序并做好线标，交流输出三相线缆 A、B、C、N 应分别加黄、绿、红、黑色绝缘套管，以便区分相序。
- 步骤三：根据表 6-5 正确的将接电网的 A、B、C 三相与 N 相连接到电网上。根据表 6-6 正确的将接负载的 A、B、C 三相与 N 相连接到负载上。

表 6-6

负载 (LOAD) 连接对应关系

负载	
A	接负载 A 相
B	接负载 B 相
C	接负载 C 相
N	接负载 N 相

6.9 通讯线接线

6.9.1 外接通讯线接线

- 设备底部预留了客户外接口通讯线，请将通讯线正确连接到设备底部端子，对外客户接口通讯丝印说明如图 6-5 所示。

* 通讯线可根据技术协议微调。

图 6-5

TF6 丝印

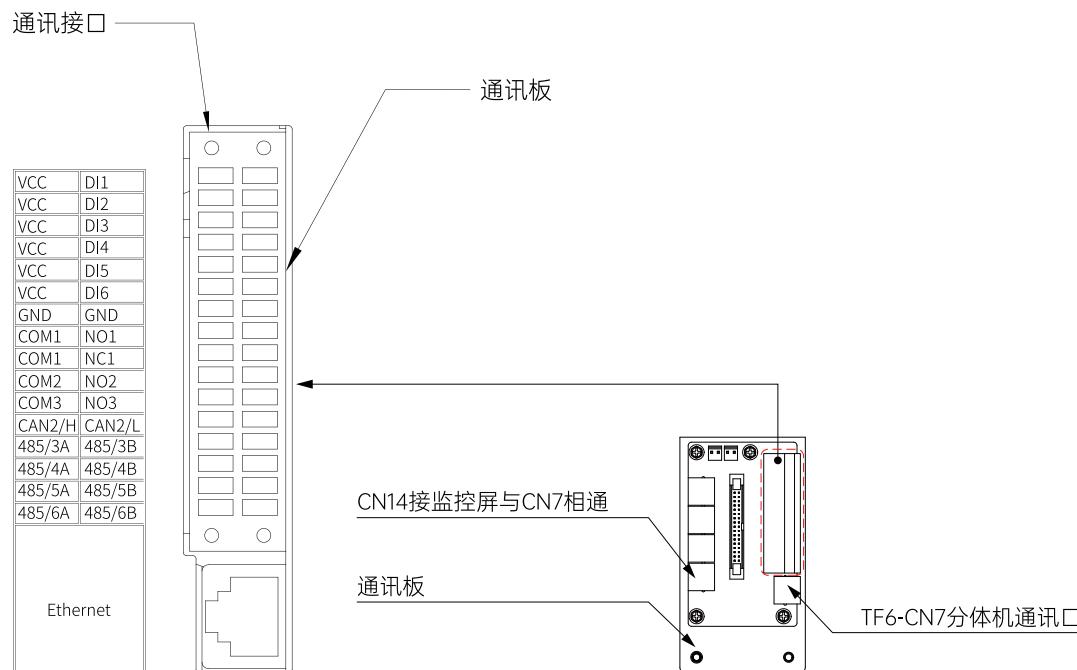


表 6-7

TF6 接口定义表

对应 TF6 板端子网络名	默认功能
DI1	EPO (默认) 关机 行程开关 ATS 信号 水浸 消防
DI2	EPO 关机 (默认) 行程开关 ATS 信号 水浸 消防

对应 TF6 板端子网络名	默认功能
	EPO
	关机
	行程开关 (默认)
DI3	ATS 信号
	水浸
	消防
	0% 有功功率
	EPO
	关机
	行程开关
DI4	ATS 信号 (默认)
	水浸
	消防
	30% 有功功率
	EPO
	关机
	行程开关
DI5	ATS 信号
	水浸 (默认)
	消防
	60% 有功功率
	EPO
	关机
	行程开关
DI6	ATS 信号
	水浸
	消防 (默认)
	100% 有功功率
GND	/
NC1	
COM1	发电机
NO1	
NO2	告警信号
COM2	
NO3	运行信号
COM3	
CAN2/H	电池 BMS 通信 (默认)
CAN2/L	
485/3A	电池 BMS 通信 (默认)
485/3B	
485/4A	/
485/4B	
485/5A	电能表
485/5B	
485/6A	混合逆变器对 EMS 通信
485/6B	

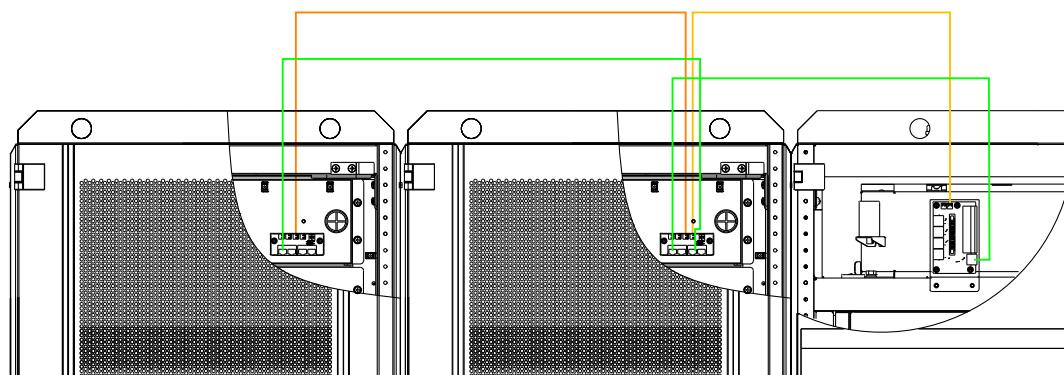
对应 TF6 板端子网络名	默认功能
Ethernet	混合逆变器对 EMS 通信 (默认)

6.9.2 并机通讯接线

- 对于 250kVA 及 500kVA 等分体机通讯问题，混合逆变器在设备顶部设有 TF6 通讯接口板。DCDC 多模块机柜顶部设有 TF1 通讯板。在使用时将电源线和网线并联在各机器之间。详情如图 6-6 所示：

图 6-6

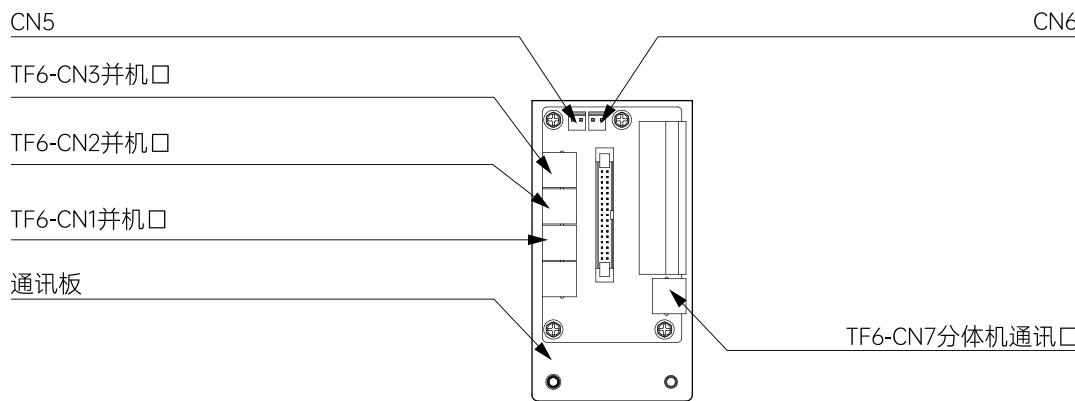
分体机通讯接线图



- 为方便有并机要求的客户，混合逆变器所有机型均有多机并机使用功能，最多支持四台设备并机使用。在设备顶部设置有 TF6 通讯板和过线孔，在多台并机使用时，使用网线联接各设备之间的并机口，详情见图 6-7 所示：

图 6-7

外部通讯接口板接口功能

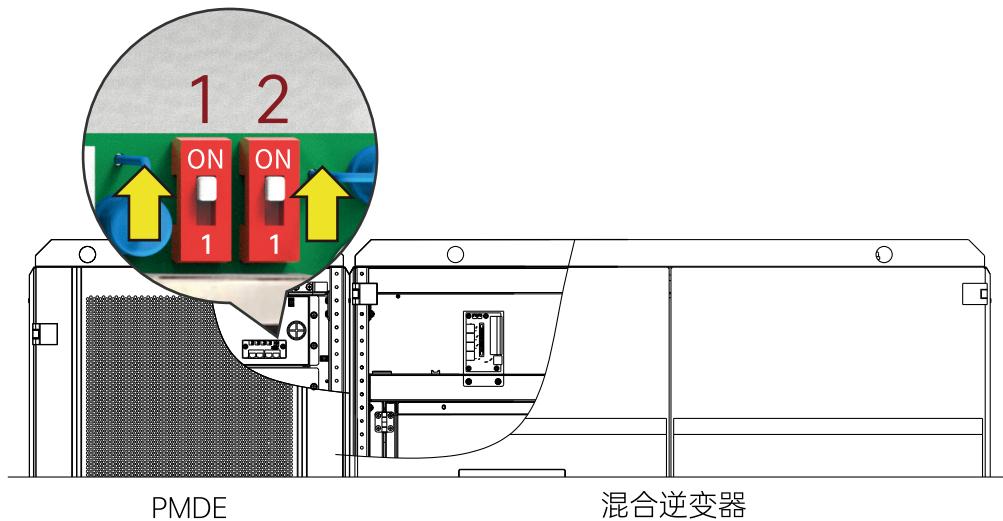


- 接线时需注意网口的选择，分体机的通讯连接 CN7 网口，多设备的并机使用需使用 CN1-CN3 网口。
- 同时各设备之间距离不宜过长，网线的长度对通讯有着至关重要的影响，过长的网线会导致通讯故障问题。



图 6-8

250kVA 拨码开关

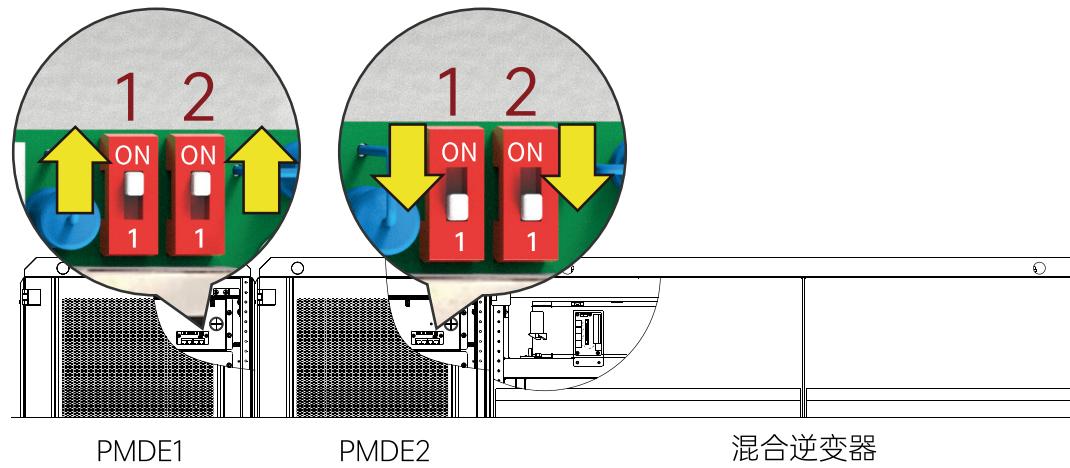


安装时, 请确保拨码开关处于以下位置:

- 拨码开关 1: “ON”。
- 拨码开关 2: “ON”。

图 6-9

500kVA 拨码开关



安装时, 请确保拨码开关处于以下位置:

PMDE1

- 拨码开关 1: “ON”, 拨码开关 2: “ON”。

PMDE2

- 拨码开关 1: “1”, 拨码开关 2: “1”。

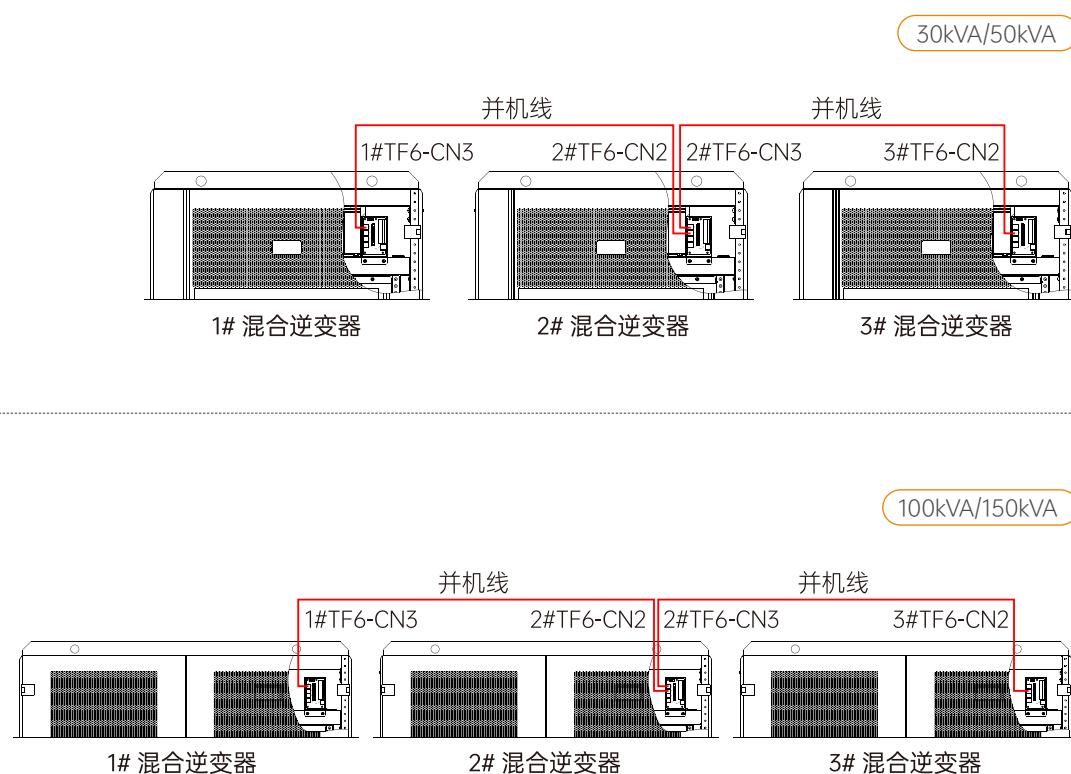
6.10 系统接地

- 混合逆变器内的接地铜排需使用接地线缆可靠连接。接地铜排已经在柜内与混合逆变器的外壳可靠连接，进行连接时需要将接地铜排与安装场地或电气操控室的等电位联结装置连接，电阻不得高于 4Ω ，接地线缆线径不小于 $16mm^2$ ，铜排位置参照 7.2 节接线图。
- 混合逆变器分体机型连接地线时，PCS 和 PMDE 的地线都是统一接到配电柜的接地端，请将 PMDE1 的接地端连接到配电柜的接地端，PMDE2 的接地端连接到配电柜的接地端。
- * PMDE 的接地端接到配电柜的接地铜排，不能接到 PCS 的接地铜排上。

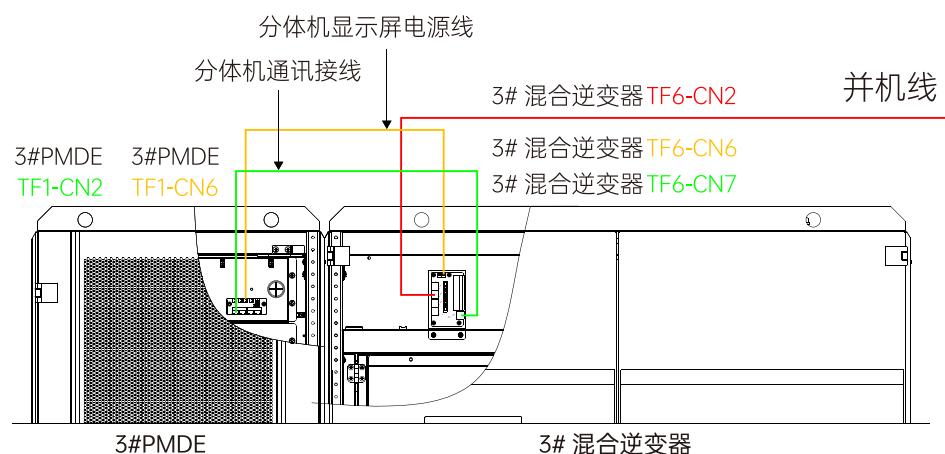
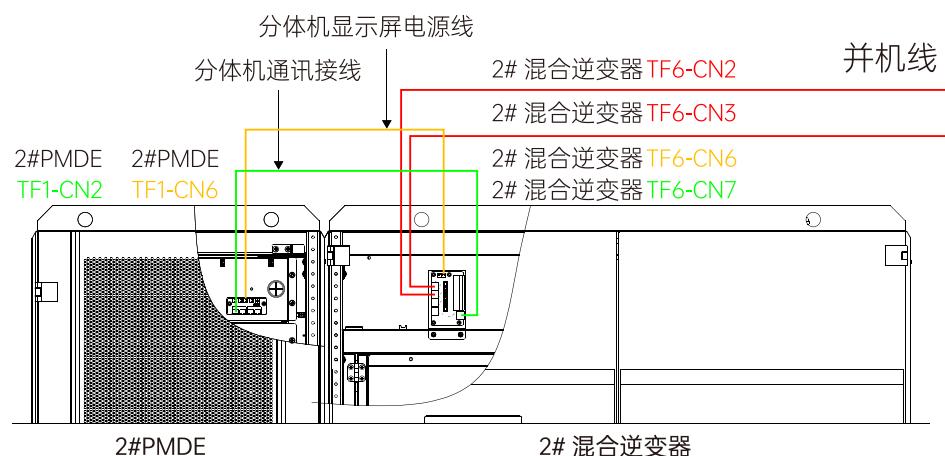
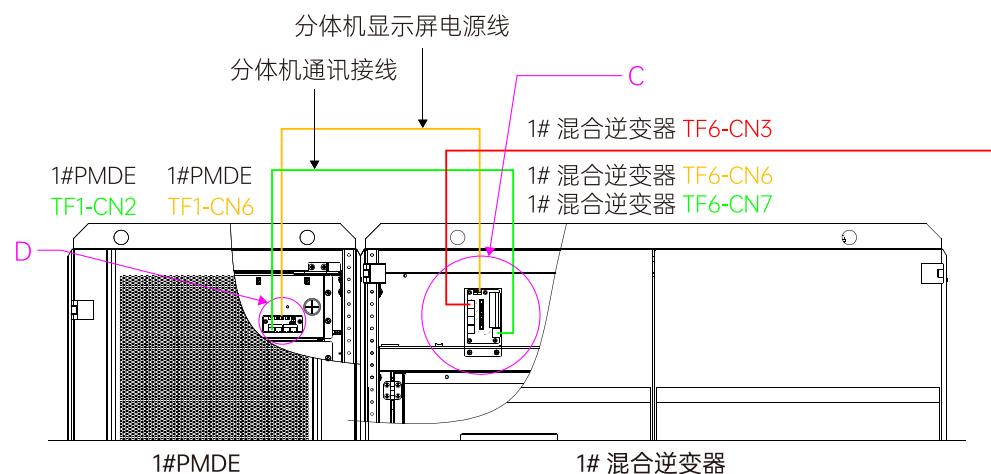
6.11 并机接线

图 6-10

并机接线



250kVA



500kVA

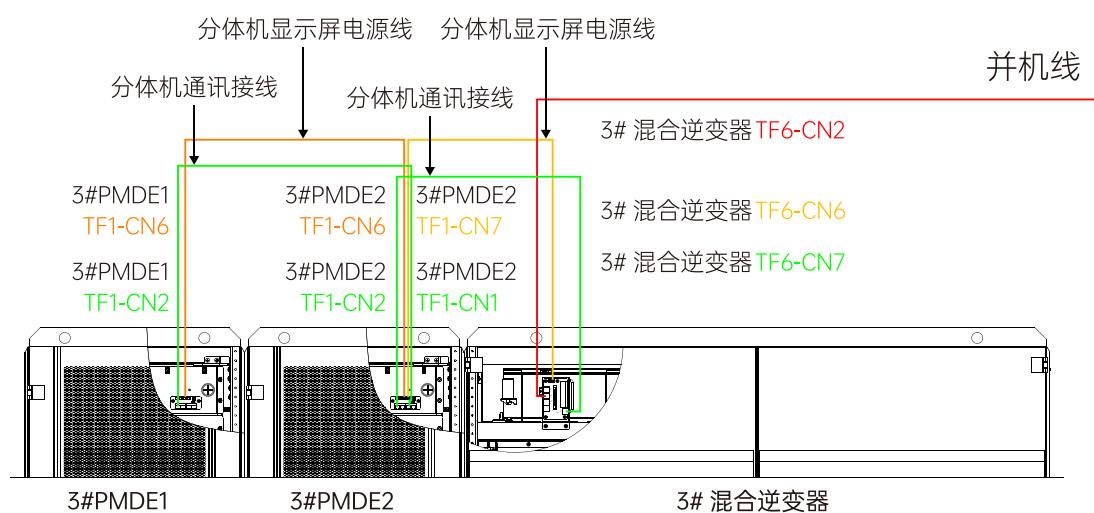
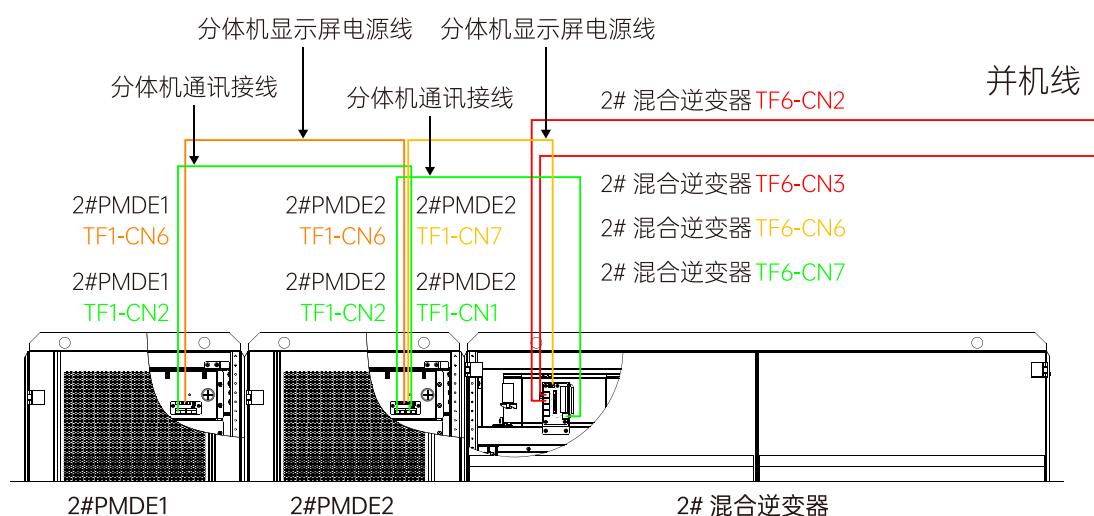
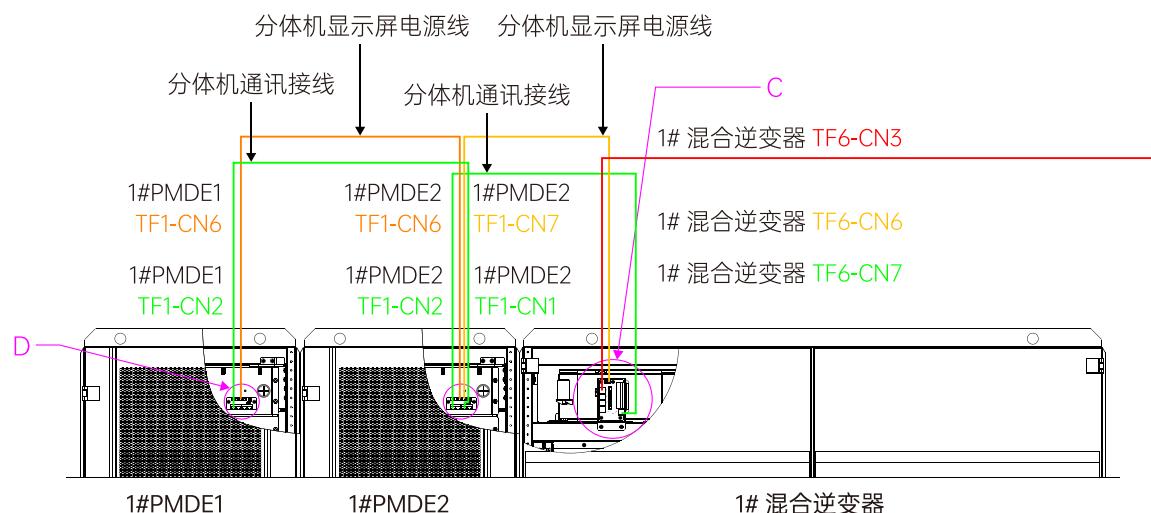
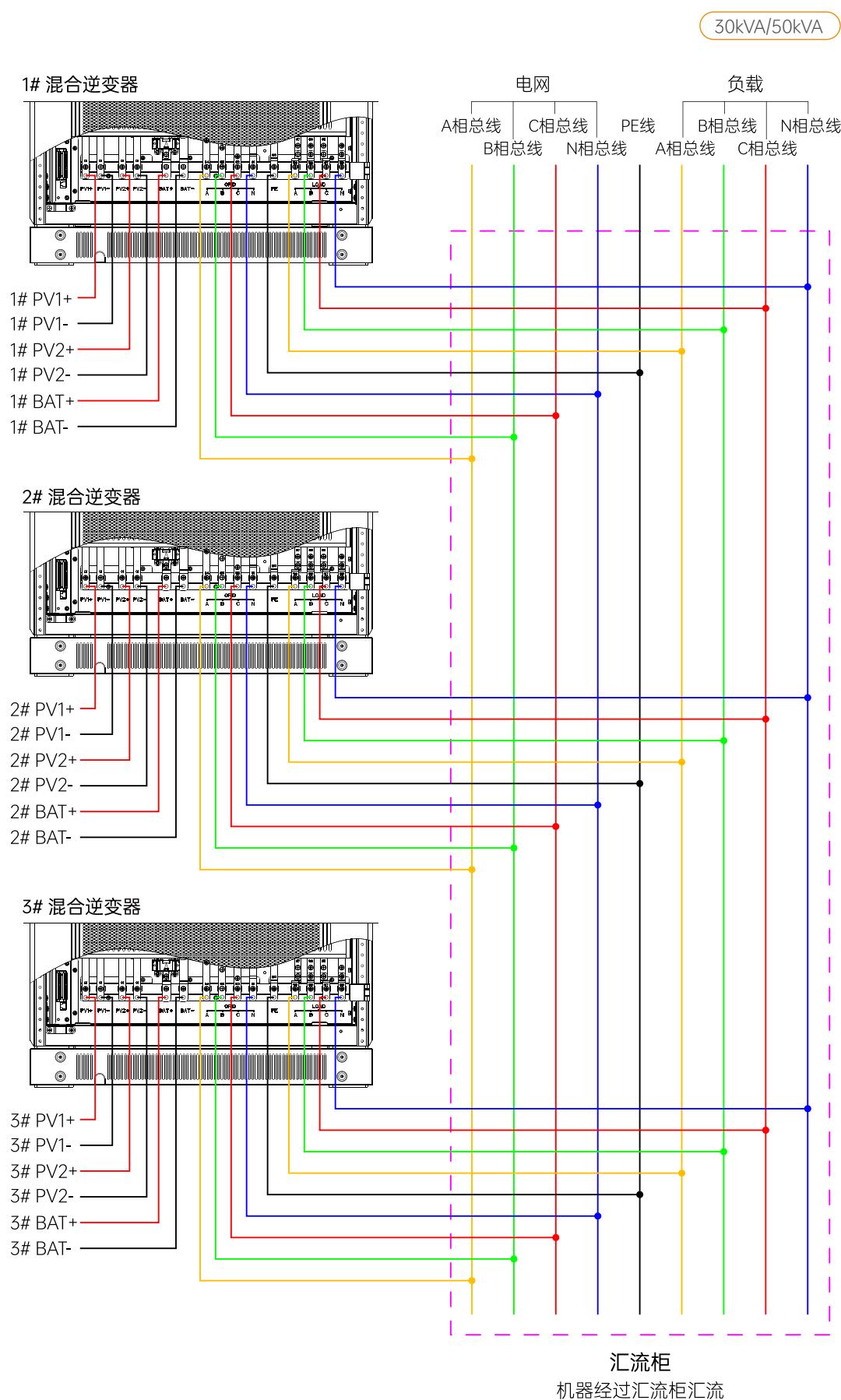
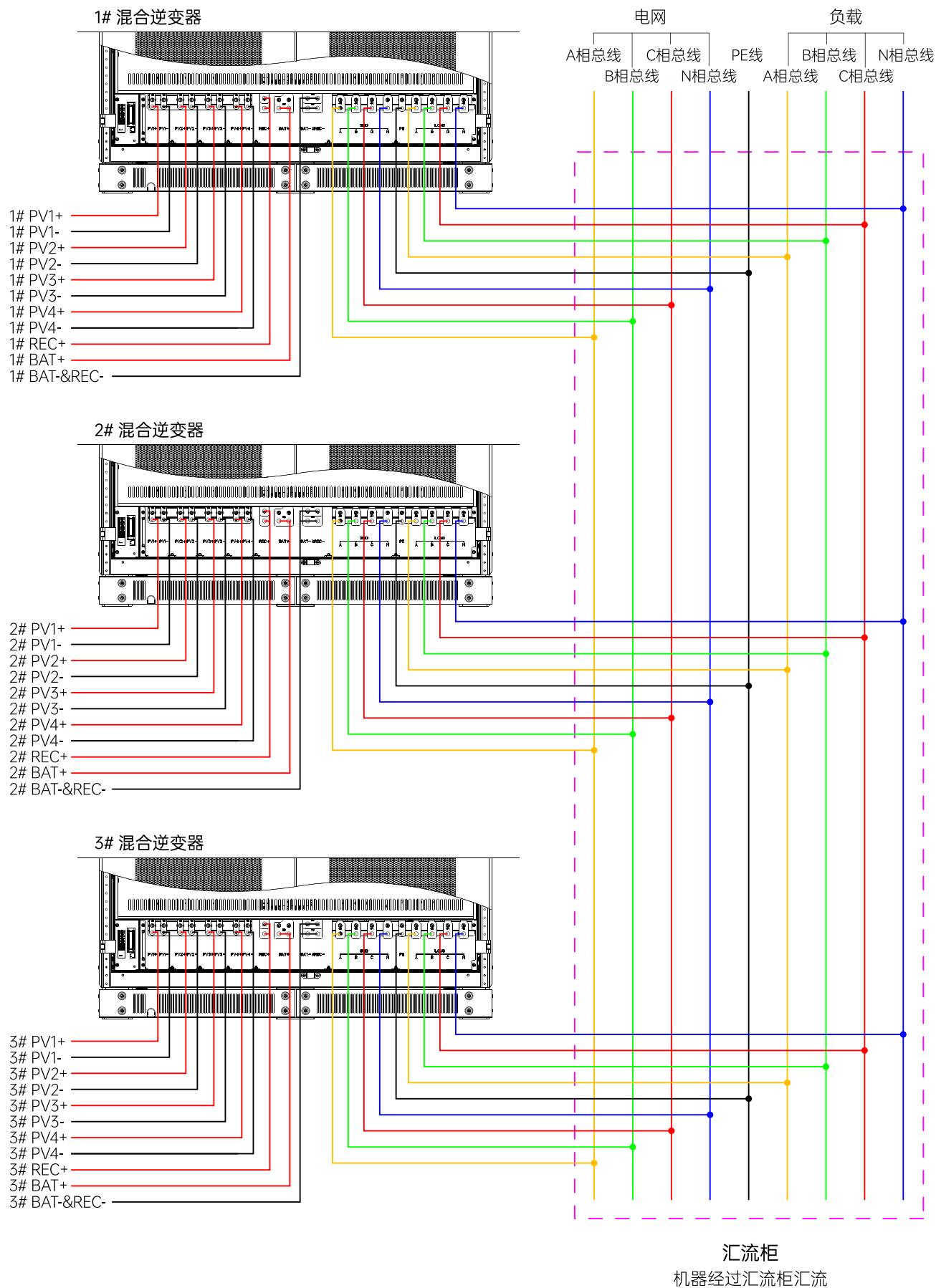


图 6-11

三并机电缆接线图

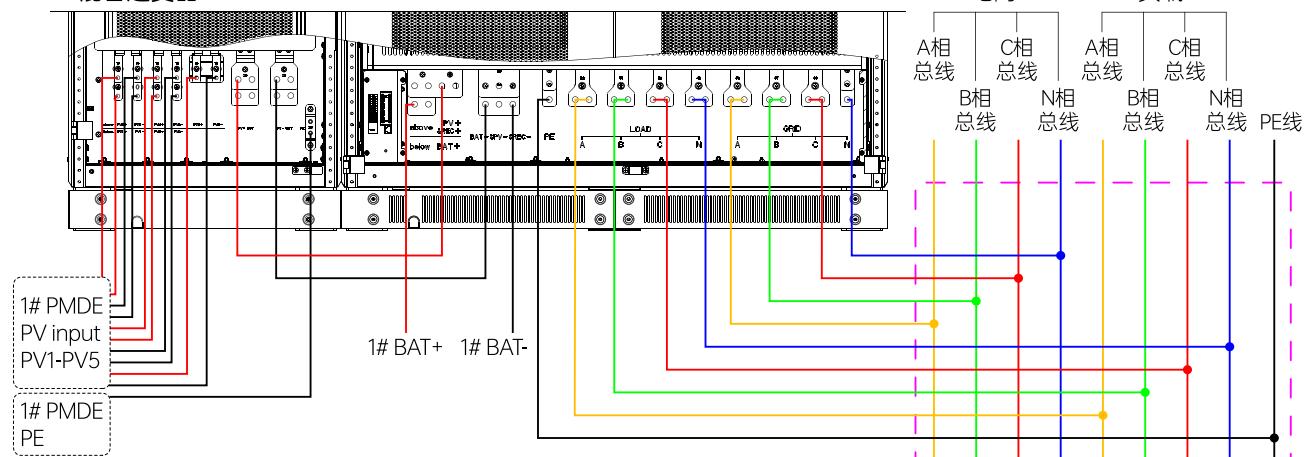


100kVA/150kVA

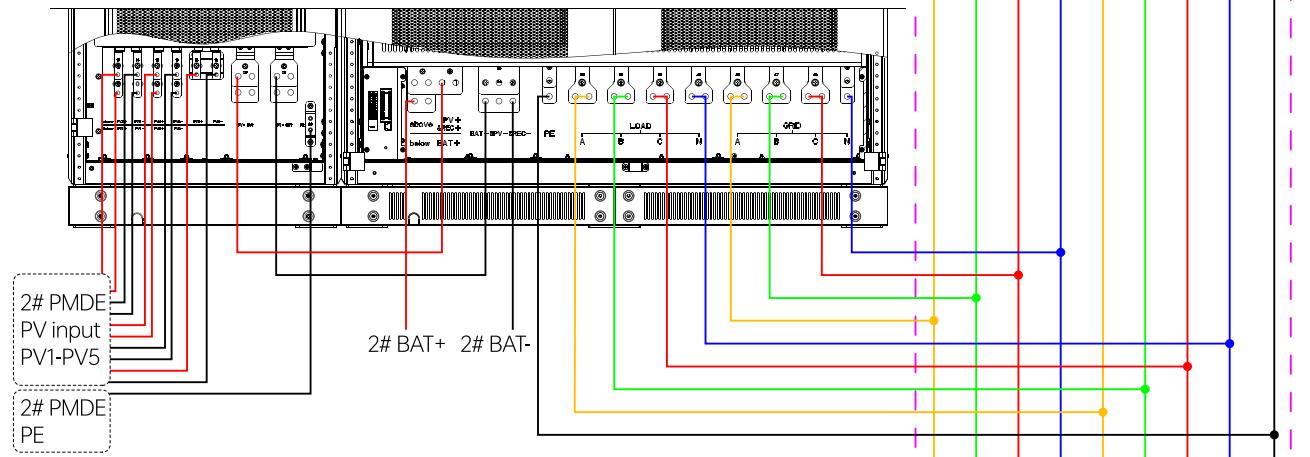


250kVA

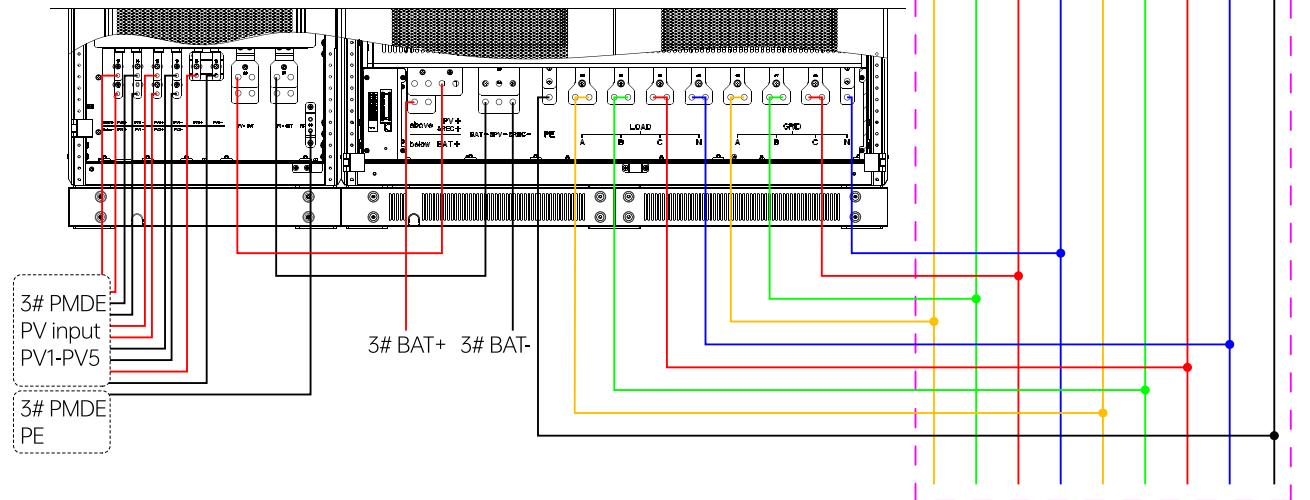
1# 混合逆变器



2# 混合逆变器



3# 混合逆变器

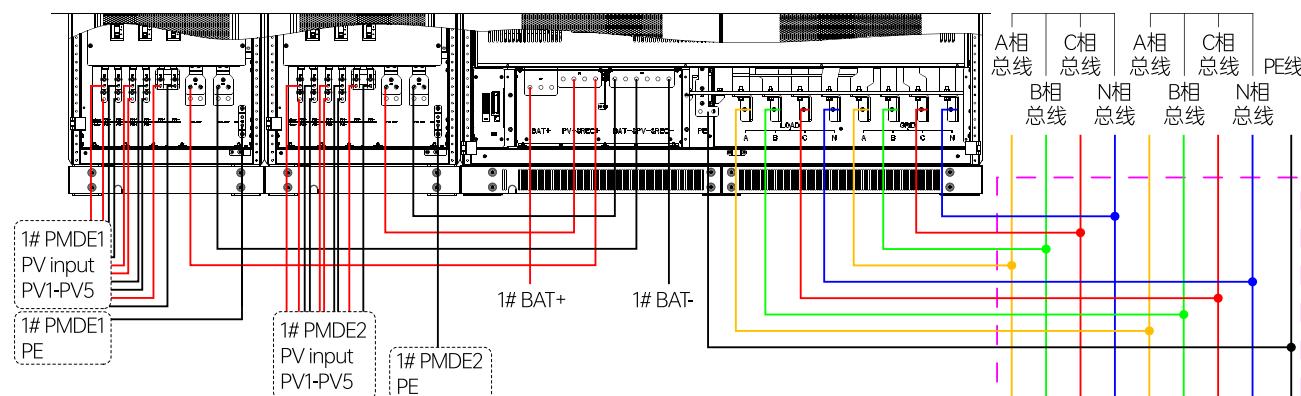


汇流柜

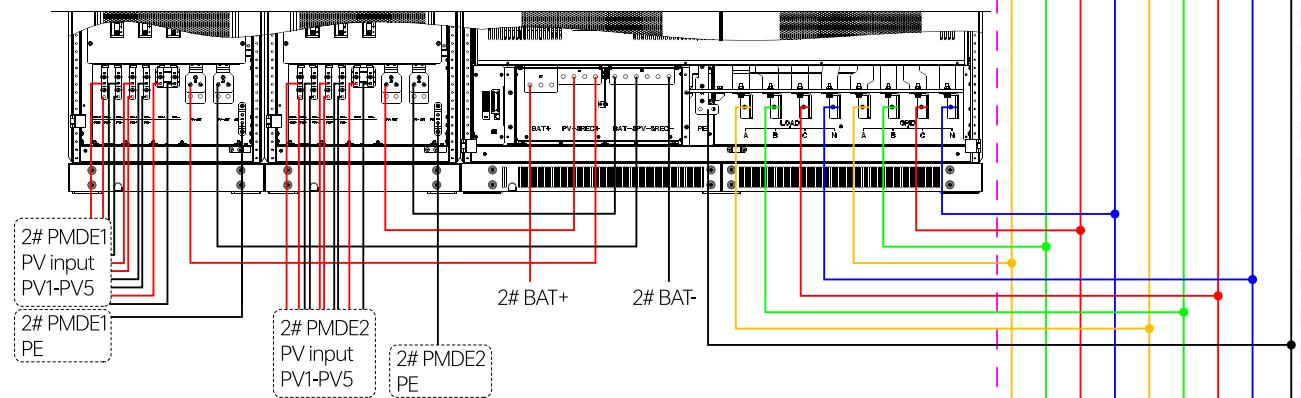
机器经过汇流柜汇流

500kVA

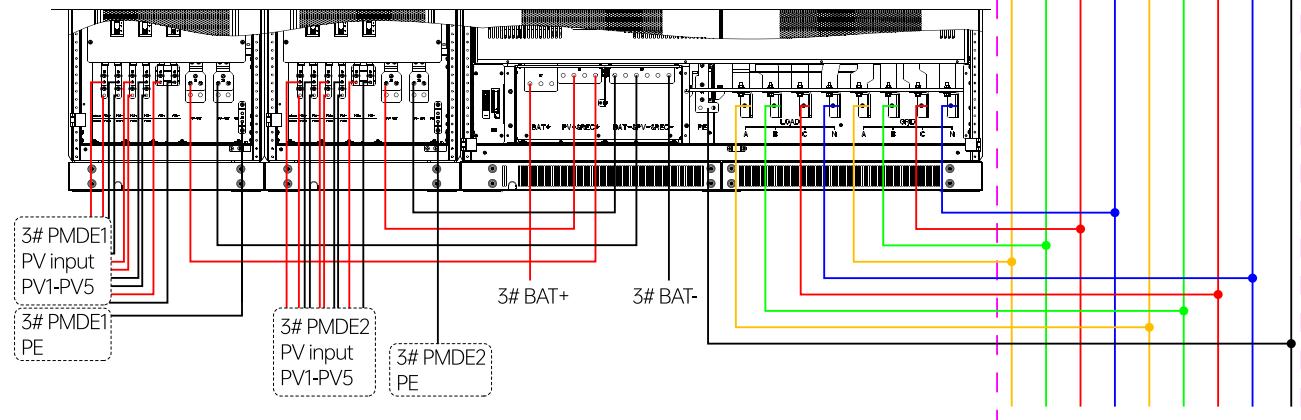
1# 混合逆变器



2# 混合逆变器



3# 混合逆变器



汇流柜

机器经过汇流柜汇流

6.12 安装完成

- 在完成了所有的机械和电气安装后，需要把拆下来的开关挡板和下围板重新安装到混合逆变器上。安装完毕后，确认无误后才能够允许上电操作。

7 试运行

7.1 开机前检查

- 在试运行之前，彻底的检查设备的安装情况，应该特别检查直流和交流端的电压是否符合混合逆变器的要求，以及极性、相序是否正确等。
- 检查所有连接是否都已经符合相关标准规范的要求。并且系统是否良好接地。接地电阻对于整个系统安全具有重要意义，必须在首次试运行之前确定接地电阻符合要求。



小心

- 试运行前需要确保直流，交流侧所有开关均为断开状态。

步骤一：检查混合逆变器

在混合逆变器上电前需要对其进行一系列检查：

- 按照第 5 章和第 6 章的内容检查混合逆变器的安装和接线是否完成。
- 确保交直流断路器都处于断开状态。

步骤二：检查交流侧电压

- 检查混合逆变器的三相是否与电网三相相序连接正确。
- 检查相电压及线电压是否都在预定范围内，并记录电压值。
- 如果可能的话，测量的总谐波失真 (THD)，查看曲线。若畸变情况很严重，混合逆变器可能无法运行。

步骤三：检查直流侧电压

- 直流侧应从电池组连接混合逆变器，确保每组电池组输入极性正确。
- 光伏侧应从 PV 输入连接混合逆变器，确保每组 PV 输入极性正确。



警告

- 电池最高电压不得超过 950V。
- 光伏最高电压不得超过 1000V。
- 如果电压偏差大于 3%，可能是由于现场负载波动、电缆损坏或电缆松动等原因造成的。

步骤四：其他内容检查

- 在完成上述开机前检查工作后，还需要仔细核对下列项，确保无误。
- 所有连接都是根据本手册第六章内容进行。
- 设备内部的保护罩已安装牢固。
- 紧急停机按钮处于松开状态。
- 交流侧和直流侧断路器已断开，即处于“OFF”位置。
- 使用万用表检测交、直流侧电压是否满足混合逆变器启动条件，且无过压使用危险。
- 柜门已关闭，柜门钥匙已拔出并交由专人妥善保管。



警告

- 对于停机时间较长的混合逆变器，在开机前，必须对设备进行全面细致的检查，保证各项指标均符合要求后，才可开机。

7.2 开机操作流程

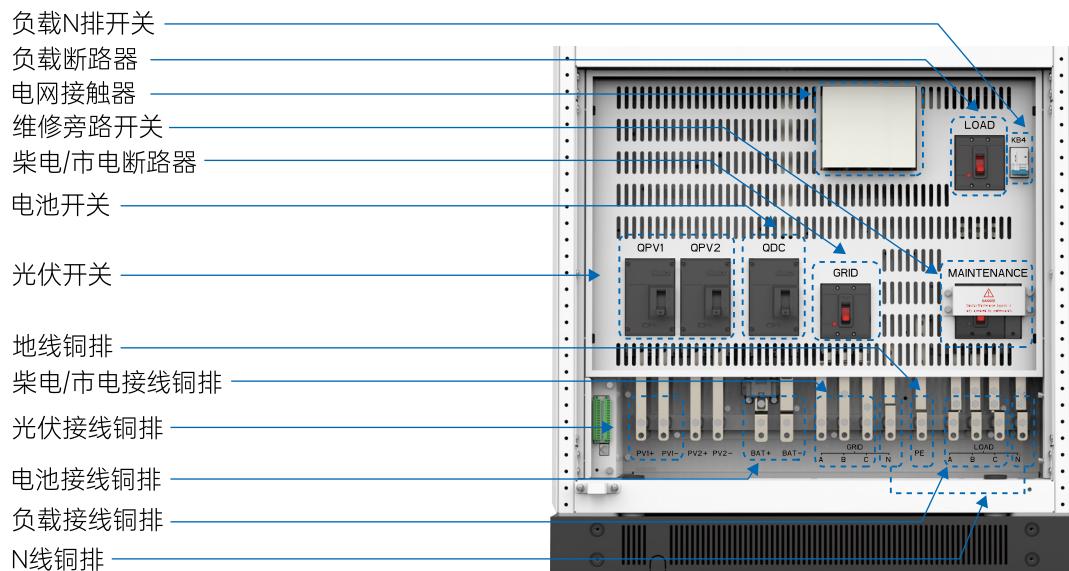
在上述各项均满足后，便可对混合逆变器进行开机操作。

- 步骤一：确保直流侧，交流侧接线正确。
- 步骤二：闭合交流侧和直流侧断路器开关。
- 步骤三：闭合防雷开关 KS（适用于分体机型），闭合 KB1, KB2, KB3, KB4。
- 步骤四：完成以上步骤后，关闭柜门，通过触摸屏上的开关机菜单，点击“DC/DC 变流器开启”待屏幕显示右下方由待机变成 MPPT，点击“DC/AC 变流器开启”待屏幕显示正下方由混合逆变器关闭变成混合逆变器充电或放电。机器正常开机后可以通过触摸屏查看机器运行状态。
- 步骤五：机器正常运行后，锁上门锁，并将钥匙交由专人妥善保管；详细开机步骤如下：
- (1) 确认光伏输入，闭合图 7-1 中的光伏输入开关 QPV1 和 QPV2。闭合光伏输入开关后，若监控屏之前是黑屏的，此时监控屏会启动运行。（光伏送电时必须测量每路光伏，防止短路）。
- (2) 电池系统上电。
- (3) 光伏输入和电池开机完成后，会听到光伏控制器内部有直流接触器闭合的声音（母线软起后直流接触器闭合声），之后在监控主界面的右下角显示的光伏控制器状态会有“关闭”变为“混合逆变器 x 待机”。

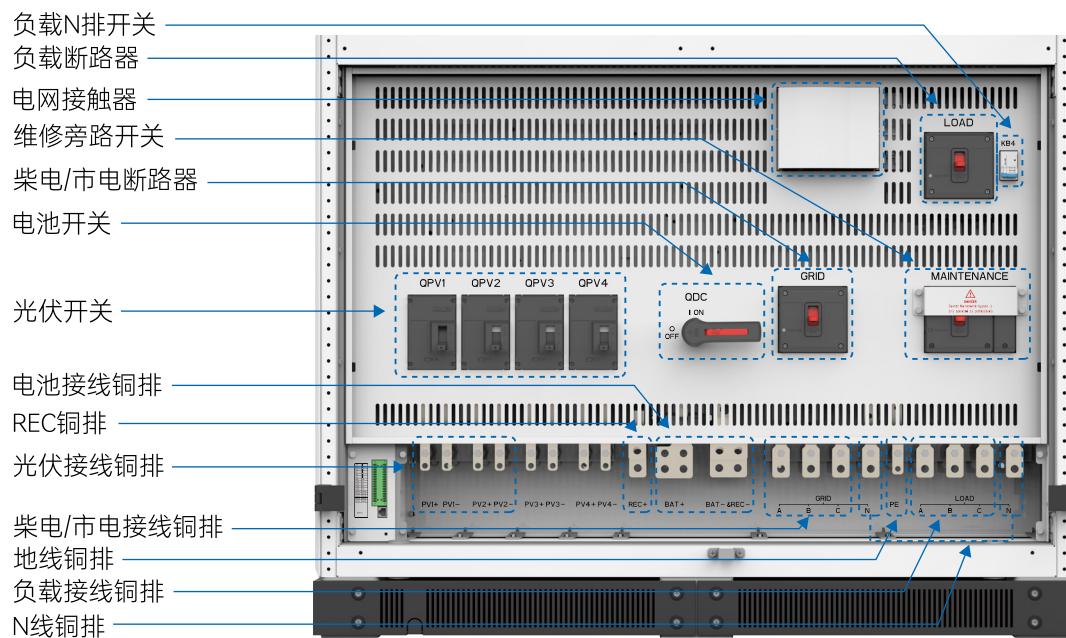
图 7-1

混合逆变器主功率开关及铜排接口

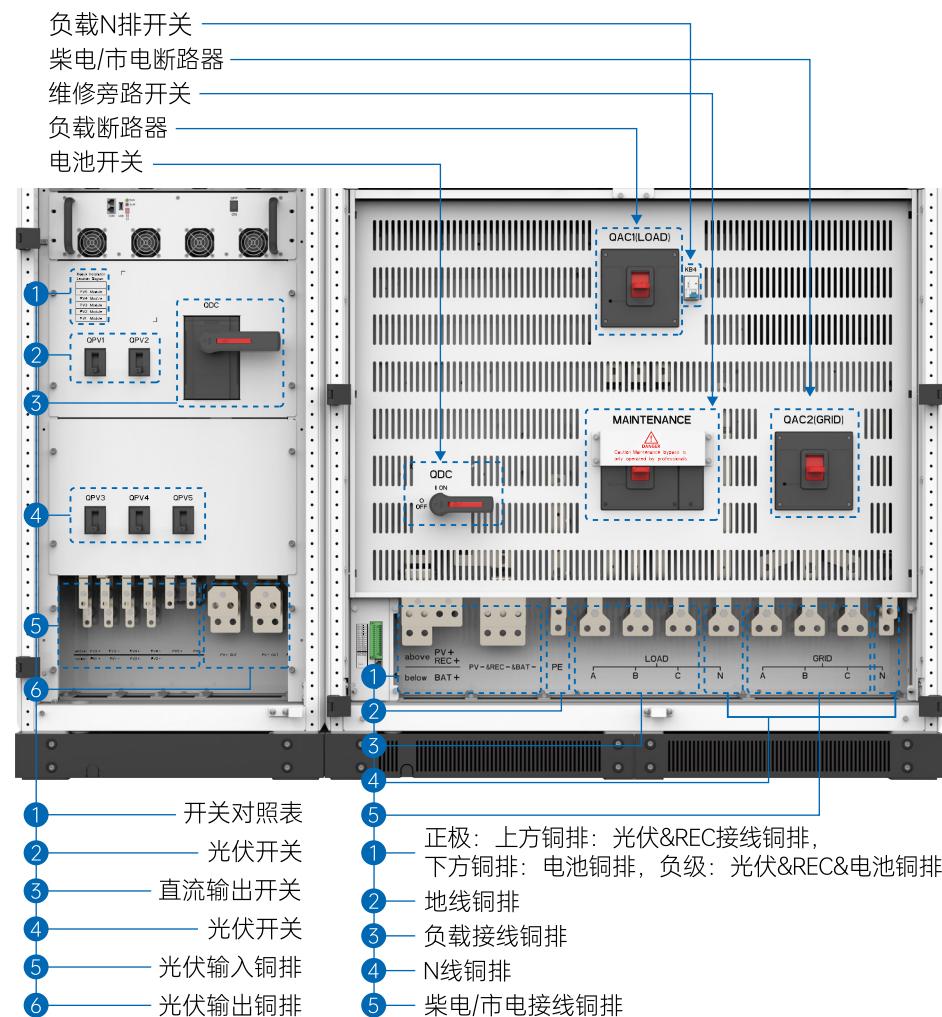
30kVA/50kVA



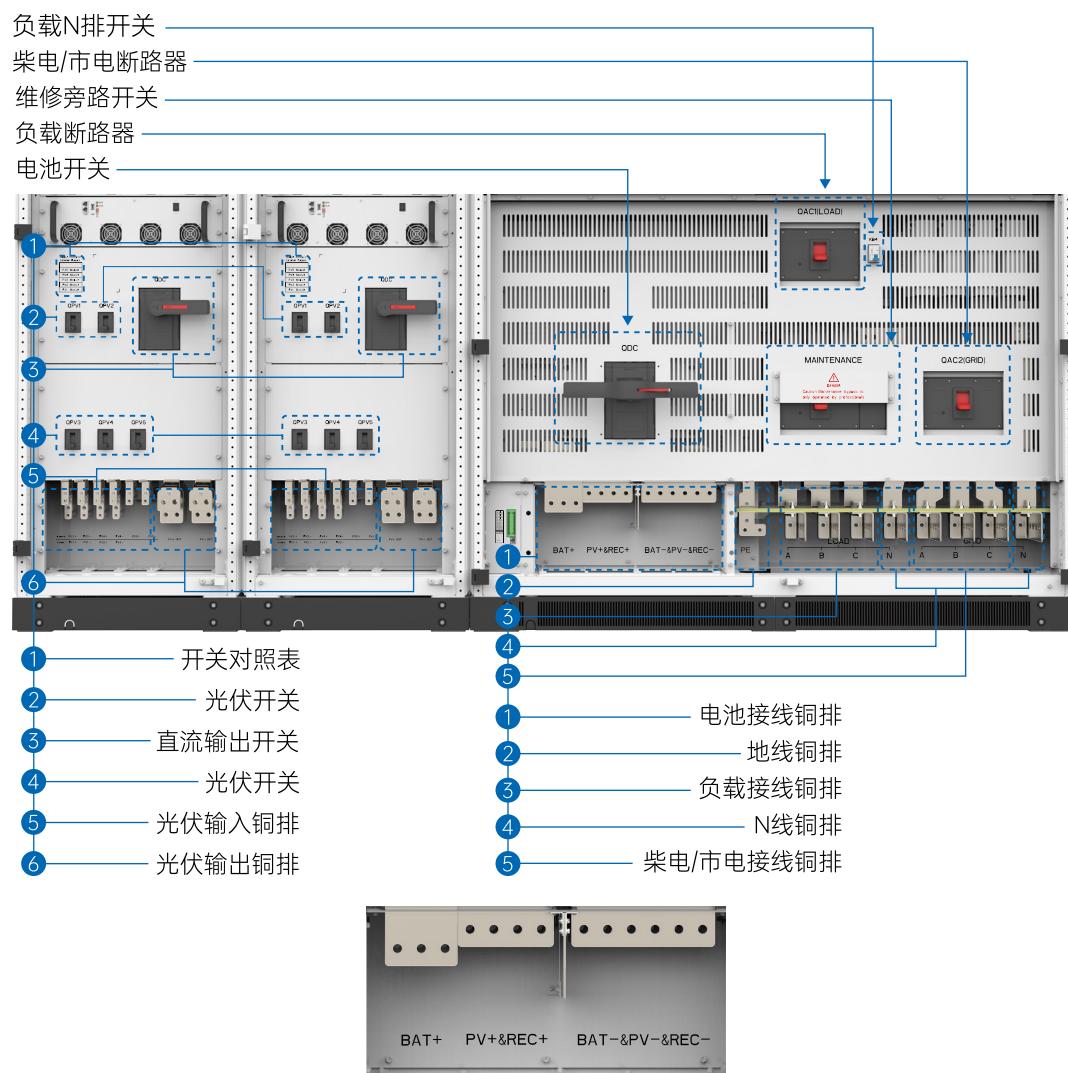
100kVA/150kVA



250kVA



500kVA



REC 是一个预留接口，可外接电力转换系统以构成不间断电源系统。

- (4) 打开柜门，闭合 KB1, KB2, KB3 和 KB4，等待 30 秒左右，监控界面上即可显示电池电压数据。

图 7-2

内部微断及保险功能

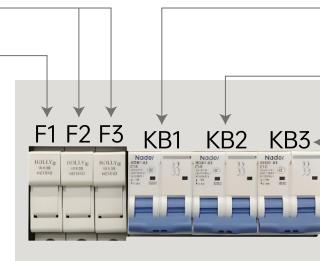
F2 F3: 辅助电源直流取电保险

F1: 电池软启动保险

KB1: T2风机取电开关

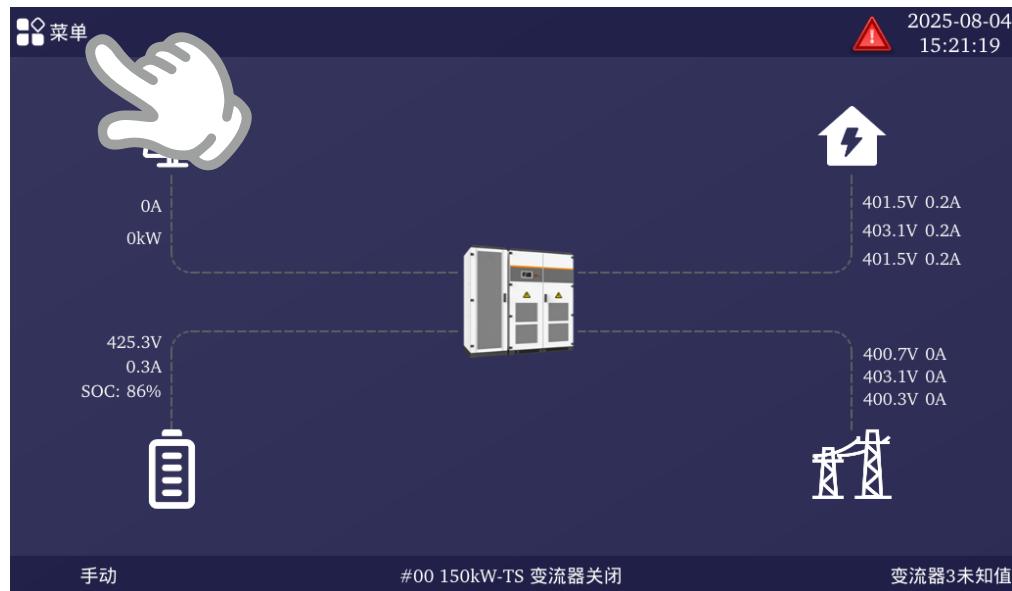
KB2: T3 交流接触器取电开关

KB3: T4 辅助电源交流取电开关



- (5) 以 150kVA 为例, 查看监控右上角是否有红色告警信号, 在没有红色告警信号下即可开机。

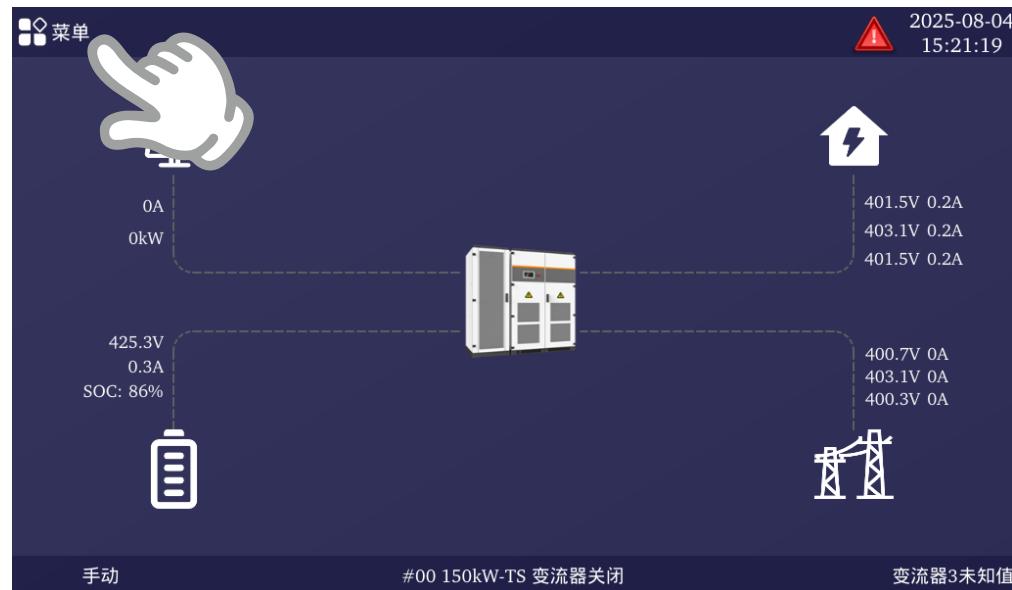
① 第一步: 光伏控制器开机。点击监控左下角的“菜单”→“开关机”→“DCDC 变换器开启”。



② 第二步: 点击“DCDC 变换器开启”后在监控主界面的右下角显示的光伏控制器状态会有“待机”变为“混合逆变器 xMPPT”, 此时光伏控制器正常运行。



第三步：混合逆变器开机。点击监控左下角的“菜单”→“开关”→“DCAC 变流器开启”。



第四步：点击“DCAC 变流器开启”后会听到直流接触吸合声音，而后混合逆变器软起，软起完成后会听到交流接触器吸合声音，此时在监控主界面的正下角显示的混合逆变器状态会有变为“混合逆变器离网放电”或“混合逆变器并网充电”或“混合逆变器并网放电”。此时混合逆变器正常运行。



至此，混合逆变器开机完成。

7.3 关机操作流程

7.3.1 正常关机

正常维护或检修时，应按以下流程进行关机操作：

- 步骤一：通过触摸屏上的开关机菜单，点击“DCDC 变流器关闭”，DCDC 变流器关闭后再点击“DCAC 变流器关闭”。
- 步骤二：待交流接触器断开，触摸屏显示“主机 -00 混合逆变器关闭”“混合逆变器 x 关闭”关闭后，手动断开直流侧断路器或者负荷开关，使开关处于“OFF”位置。
- 步骤三：断开混合逆变器风扇开关，断开 KB1、KB2、KB3、KB4 开关。
- 步骤四：断开混合逆变器交流侧断路器，使开关处于“OFF”位置。
- 步骤五：等待母线电容放电完毕，触摸屏熄灭，混合逆变器关机。



- 在机器正常工作时，严禁直接断开断路器，以免发生电弧危险损坏断路器。
- 严重时也可能导致储能交流器损坏。

混合逆变器关机详细步骤：

- (1) 光伏控制器的关机。点击监控左下角的“菜单”→“开关”→“DCDC 变流器关闭”，点击“DCDC 变流器关闭”后在监控主界面的右下角显示的光伏控制器状态会有“混合逆变器 xMPPT”变为“待机”。此时光伏控制器停止工作。
- (2) 混合逆变器关机。点击监控左下角的“菜单”→“开关”→“DCAC 变流器关闭”，点击“DCAC 变流器关闭”后会听到交流接触器断开声音，此时在监控主界面的正下角显示的混合逆变器状态会有变为“主机 -00 混合逆变器关闭”。此时混合逆变器停止工作。

7.3.2 故障或危急时刻关机

情况危急或出现故障时，按以下流程操作：

- 步骤一：按下紧急停机按钮“EPO”。
- 步骤二：断开机器直流侧断路器或者负荷开关和交流侧断路器。
- 步骤三：确认危险或故障解除且需要运行后，复位 EPO 按钮。



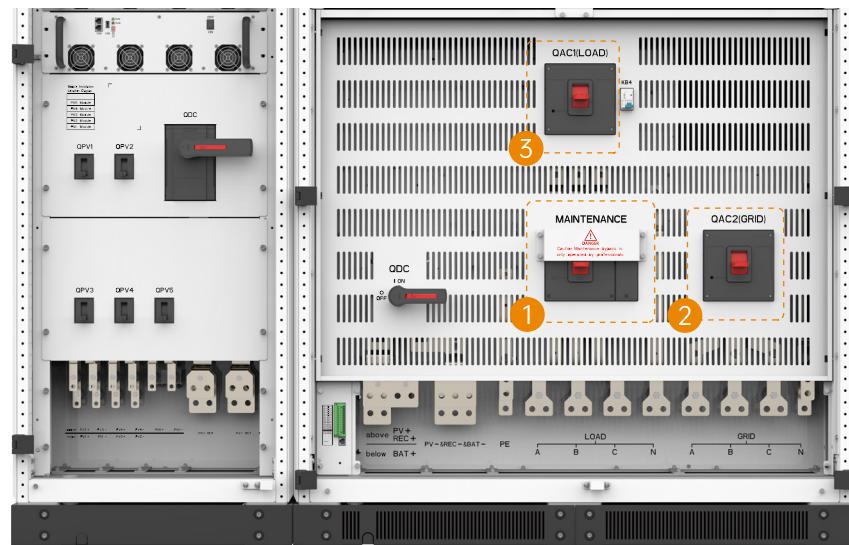
- 紧急停机按钮只供机器故障或情况危急时使用，平时正常关机时，应通过触摸屏面板上的按键停机指令进行关机操作。
- 若情况危急，务必直接按下紧急停机按钮，确保迅速响应。

7.3.3 维修旁路的使用

图 7-1 中的维修旁路断路器 (MAINTENANCE) 正常处于断开状态，维修旁路是为了保证当混合逆变器检修或故障时负载不断电（前提是电网有电），维修旁路闭合后，将柴油发电机或电网与负载连接。

具体操作步骤是：

- (1) 确认柴油发电机正常运行或电网有电。
- (2) 先关闭 DCAC, DCDC(参考 7.3.1)。
- (3) 断开光伏开关，断开直流开关 (QDC)。
- (4) 变流器关闭后，用螺丝刀拆掉维修旁路的小挡板。闭合“维修旁路 1”→“断开电网开关 2”→断开负载开关 3”。



注意：设备检修或故障恢复后，需要恢复混合逆变器工作。

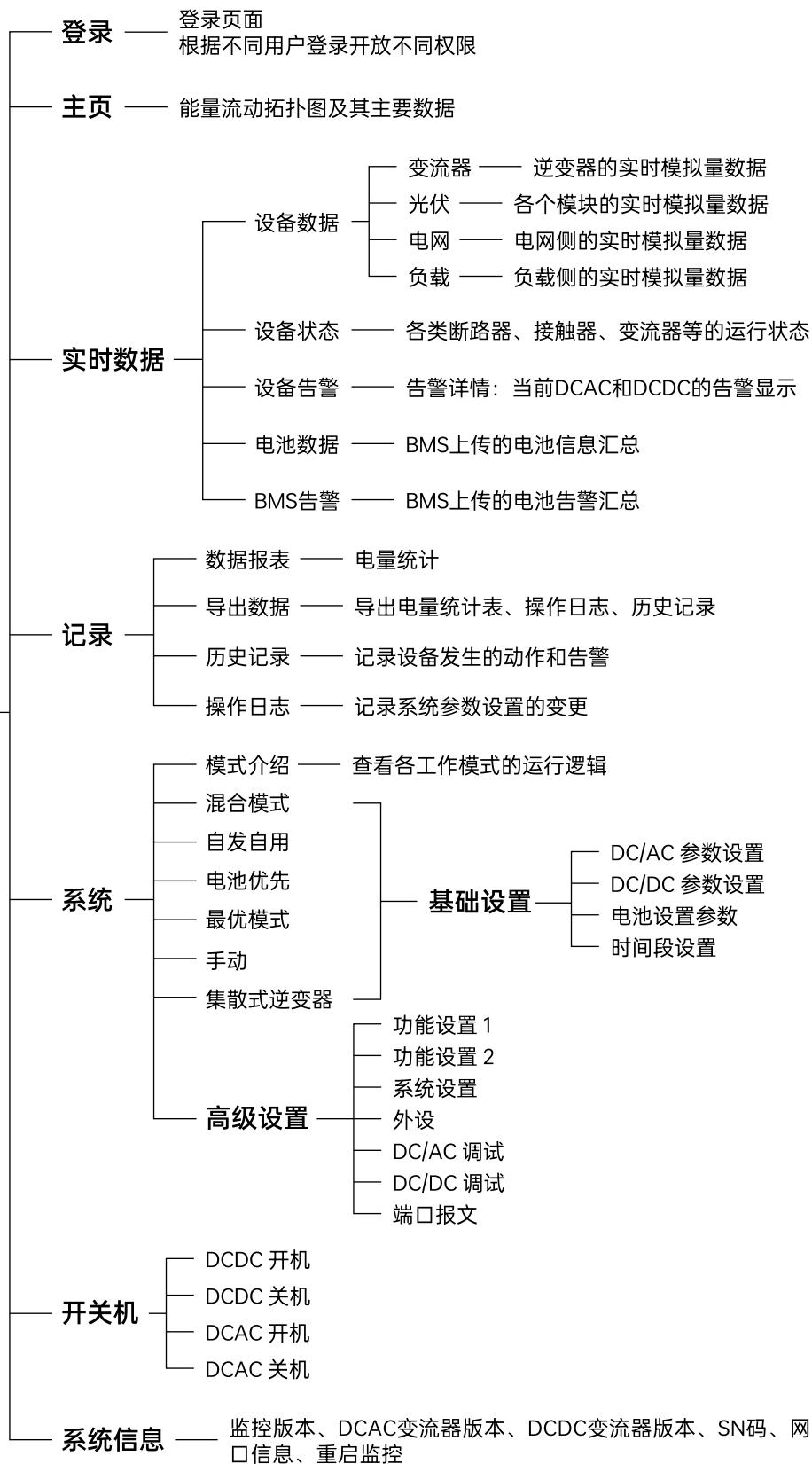
- 先打开“电网断路器 2”，再打开“负载开关 3”，屏幕显示并网成功 (on GRID) 可以断开维修旁路开关。把维修旁路小挡板安装，至此混合逆变器可以正常使用。

8 触摸屏操作指南

8.1 监控逻辑图

图 8-1

监控逻辑图



8.2 主页

主页分为三部分：

- 1. 基本信息栏：包括机器型号、告警状态和时间设置按钮。点击时间按钮将打开时间设置界面，如图 8-4 所示，用户可以直接输入时分秒或使用按钮调整年月日。
- 2. 主页内容：显示混合逆变器、光伏、负载、电池以及电网的实时数据和电量数据，用户可以点击相应的图标按钮查看更详细的实时数据信息。
- 3. 菜单栏：包括菜单按钮、DCAC 变流器当前状态信息和 DCDC 模块当前的状态，点击菜单按钮跳转到系统菜单界面，如图 8-5 所示为菜单页面。

图 8-2

主页逻辑图

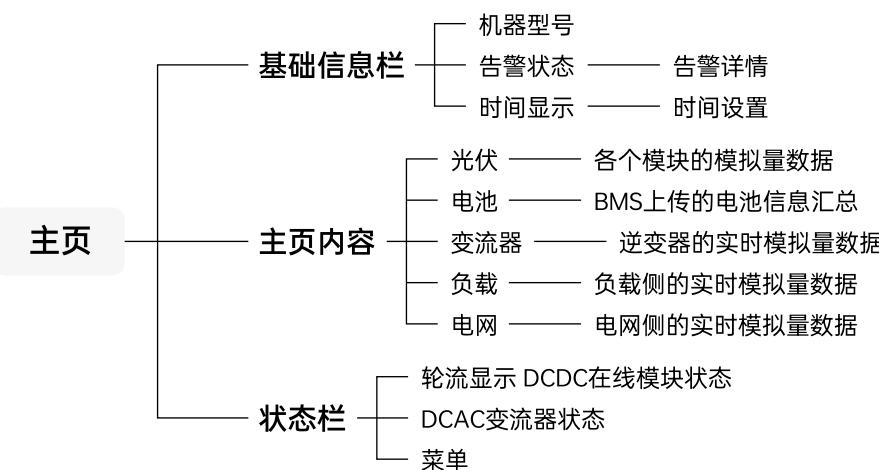
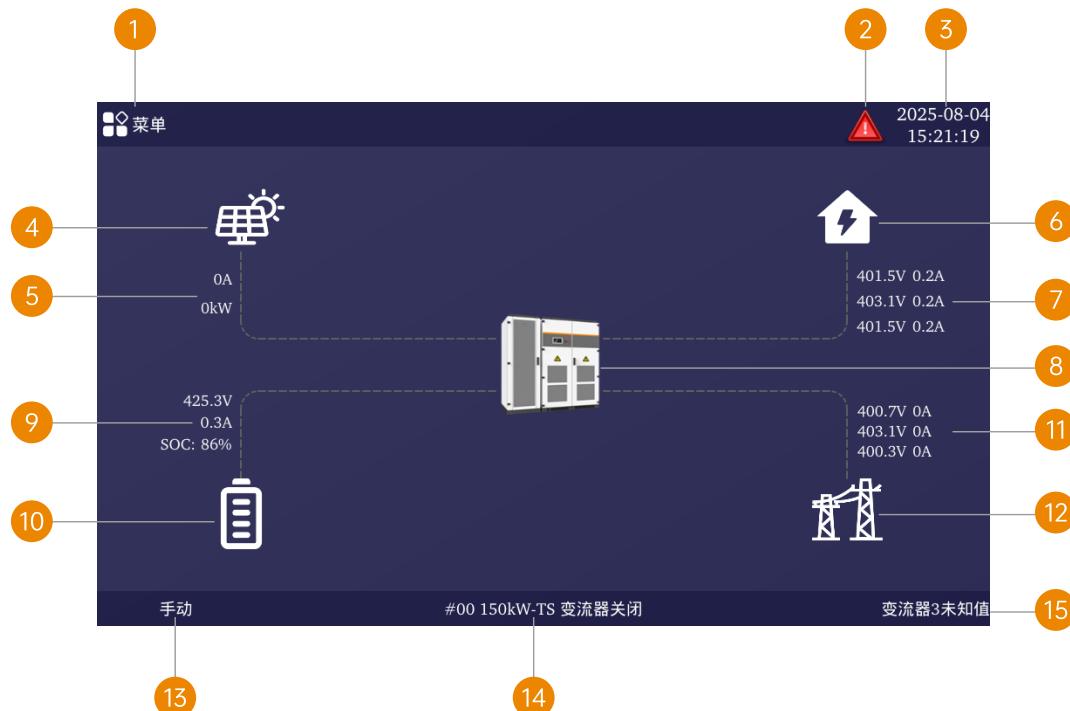


图 8-3

主页界面介绍



主页界面介绍

1. 菜单：点击跳转到菜单页面。
2. 告警状态：点击查看当前告警。
3. 时间：点击可设置时间。（如图 8-4）
4. 光伏：点击跳转到实时数据界面，可查看各个模块的实时模拟量数据。
5. 光伏的电流值、功率值。
6. 负载：点击跳转到实时数据界面，可查看负载的实时模拟量数据。
7. 负载的电压值、电流值、功率值。
8. 逆变器：点击跳转到实时数据界面，可查看逆变器的实时模拟量数据。
9. PCS 采集的电池电压值、PCS 采集的电池电流值、BMS 上传的 SOC 值。
10. 电池：点击跳转到实时数据界面，可查看 BMS 上传的电池数据汇总。
11. 电网的 A/B/C 三相电压和电流值。
12. 电网：点击跳转到实时数据界面，可查看电网的实时模拟量数据。
13. 当前执行的工作模式。
14. 机器型号和当前 DCAC 变流器的状态。
15. 当前 DCDC 变流器的状态。

图 8-4

时间设置



图 8-5

菜单页面



8.3 菜单

- 菜单界面由七个按钮组成，其分别是用户登录、主页、实时数据、记录、系统、开 / 关机、系统信息，点击菜单各个按钮将跳转到相应界面，如图 8-6, 8-7 所示。

图 8-6

菜单逻辑图

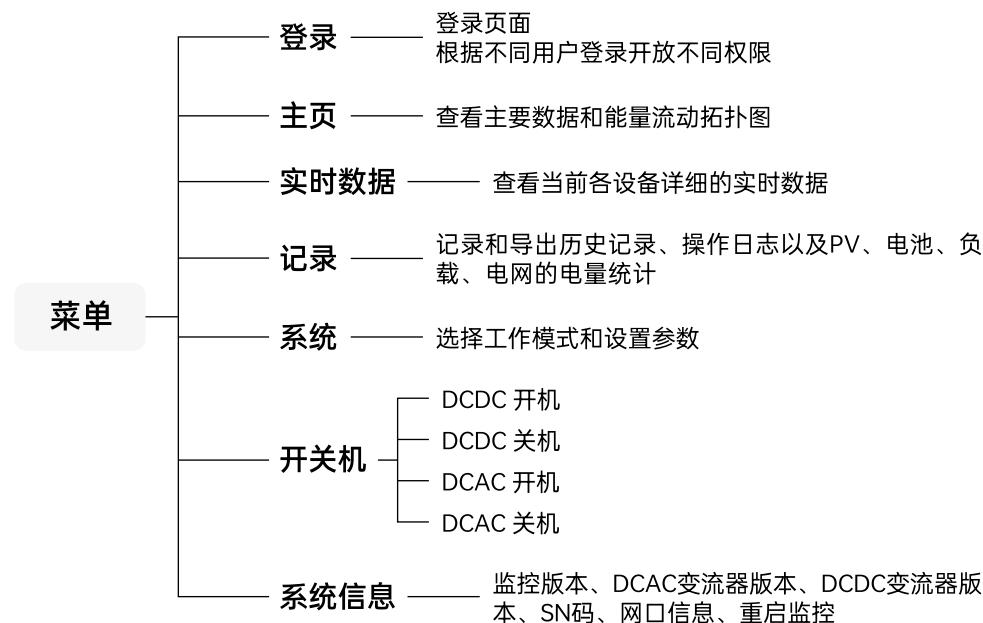


图 8-7

菜单界面介绍



菜单界面介绍

1. 登录：点击跳转到登录页面，根据不同用户登录开放不同权限。
2. 主页：点击跳转到主页。
3. 实时数据：跳转到实时数据页面，可查看混合逆变器、光伏、电网、负载的模拟量数据，设备的各类断路器、接触器、混合逆变器等的运行状态，BMS 上传的电池数据和告警，设备告警。
4. 记录：记录和导出历史记录、操作日志以及 PV、电池、负载、电网的电量统计。
5. 系统：可根据需要选择工作模式和设置相关参数。
6. 开关机：进入到开关机界面，可单独控制 DCAC 变流器和 DCDC 变流器的开启和关闭。
7. 系统信息：查看监控版本、DCAC 变流器版本、DCDC 变流器版本、SN 码、网口信息。

8.4 登录

- 未登录时不可进入系统页面更改工作模式和设置参数，且登录后一个小时会自动退出登录，需重新登录。
- 无需选择登录的账户，输入密码后点击“登录”，自动根据输入的密码匹配登录账户，登录成功后将回到菜单。
- 账户为“用户”的初始密码为 123456。该用户模式下可修改工作模式和设置基础参数，可查看但不可设置高级设置参数。

图 8-8

登录界面介绍



登录界面介绍

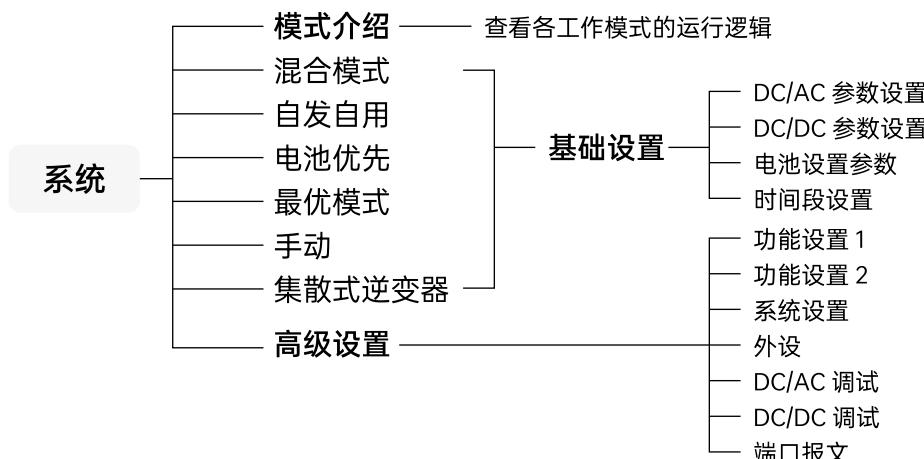
1. 账户：根据输入的密码自动匹配登录的账户。
2. 密码：不同账户对应不同密码，可在高级设置中修改密码。
3. 登录：点击登录将根据输入的密码自动匹配账户，匹配成功则登录，登录成功将跳转到菜单。
4. 取消：点击取消将回到菜单页面。

8.5 系统

- 未登录时不可进入系统。
- 系统中可查看各工作模式的模式介绍，切换工作模式，查看 / 设置基础设置和高级设置。
- 基础设置主要包括 DC/AC 参数、DC/DC 参数、电池设置参数，时间段设置。
- 高级设置主要包括功能设置、系统设置、外设、DC/AC 调试、DC/DC 调试、端口报文六个部分。

图 8-9

系统逻辑图



- 在系统界面中，当前应用并生效的工作模式的按钮的颜色为天蓝色，未生效的工作模式的按钮为背景颜色，如图 8-10 所示，自发自用模式为当前正在生效的工作模式。

图 8-10

系统界面介绍



系统界面介绍

1. 混合模式：点击进入混合模式模式下的基础设置界面，可在里面切换当前工作模式为混合模式以及设置混合模式相关的基础设置参数。
2. 自发自用：点击进入自发自用模式下的基础设置界面，可在里面切换当前工作模式为自发自用以及设置自发自用相关的基础设置参数。
3. 电池优先：点击进入电池优先模式下的基础设置界面，可在里面切换当前工作模式为电池优先以及设置电池优先相关的基础设置参数。
4. 最优模式：点击进入最优模式模式下的基础设置界面，可在里面切换当前工作模式为最优模式以及设置最优模式相关的基础设置参数。
5. 手动：点击进入手动模式下的基础设置界面，可在里面切换当前工作模式为手动以及设置手动相关的基础设置参数。
6. 集散式逆变器：点击进入集散式逆变器模式下的基础设置界面，可在里面切换当前工作模式为集散式逆变器以及设置集散式逆变器相关的基础设置参数。
7. 高级设置：点击进入高级设置界面。

(1) 基础设置

- 在基础设置界面中，可通过翻页按钮切换上一页或下一页，点击“模式生效”将生效当前选中的模式，并退出基础设置界面返回到系统界面。
- 基础设置包括 DC/AC 参数、DC/DC 参数、电池设置参数、时间段设置四个页面，在基础设置界面中部分变灰且不可设置的参数为当前所选的工作模式下设置无效的参数。

图 8-11

基础设置界面介绍



基础设置界面介绍

1. 当前所在页的标题名称。
2. 上一页。
3. 当前选择的工作模式的名称。
4. 下一页。
5. 当前所在页数和总页数。
6. 模式生效：点击将应用并生效当前选择的工作模式。
7. 退出：返回到系统界面。
8. 在此表格中显示当前所在页的设置参数。

(2) 高级设置

高级设置界面介绍

1. 当前所在页的标题名称。
2. 上一页。
3. 当前所在界面的名称。
4. 下一页。
5. 当前所在页数和总页数。

6. 退出：返回到系统界面。
7. 在此表格中显示当前所在页的设置参数。

图 8-12

高级设置界面介绍

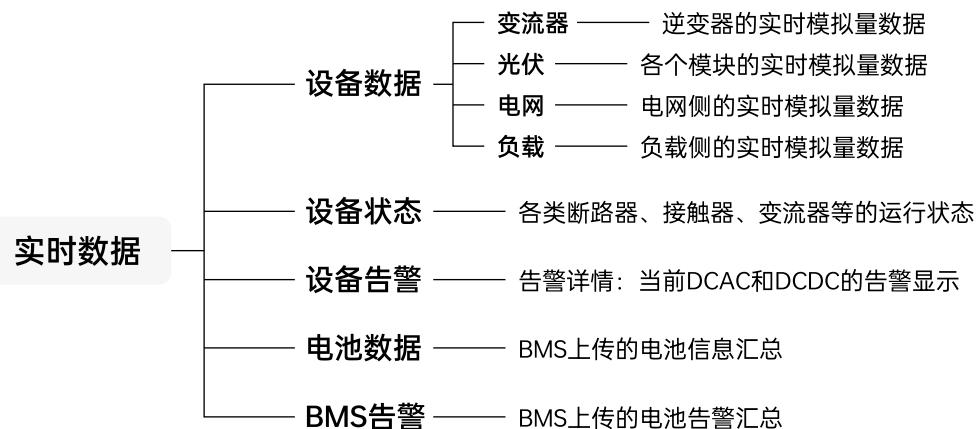


8.6 实时数据

- 实时数据分为五个部分，分别为设备数据、设备状态、设备告警、电池数据、BMS 告警，这五部分的界面所显示的都是机器实时状态数据。

图 8-13

实时数据逻辑图



(1) 设备数据

- 此界面显示的是机器运行时混合逆变器、PV、电网以及负载的实时数据，点击右侧的四个按钮即会显示混合逆变器设备各个功能单元的详细数据。
- 点击交流器按钮后界面如图所示。

图 8-14

实时数据界面介绍



实时数据界面介绍

- 设备数据：可查看混合逆变器、PV、电网、负载详细的实时模拟量数据。
- 设备状态：可查看各类断路器、接触器、混合逆变器等的运行状态。
- 设备告警：可查看当前的 DCAC 告警和 DCDC 告警。
- 电池数据：可查看 BMS 上传的电池数据汇总。
- BMS 告警：可查看 BMS 上传的 BMS 告警。
- 混合逆变器按钮：点击查看混合逆变器相关模拟量。
- PV 按钮：点击查看 PV 相关模拟量。
- 电网按钮：点击查看电网相关模拟量。
- 负载按钮：点击查看负载相关模拟量。
- 在此表格中显示实时模拟量数据。

- 点击 PV 按钮后，界面会跳转至 PV 数据界面，界面中的数据列表下有 12 个按钮代表的是模块数，不在线的模块数会变暗。界面如图 8-15 所示：

图 8-15

PV 数据



2025-08-04
15:22:29

设备数据 设备状态 设备告警 电池数据 BMS告警

名称	数值	名称	数值
状态	未知值	故障字1	0
输入电压	2.7V	故障字2	0
输入母线电压	-1.8V	故障字3	0
输入电流	0A	故障字4	0
输入功率	0kW	告警字1	0
输出电压	428.2V	告警字2	0
输出母线电压	-0.1V	告警字3	0
输出电流	0A	告警字4	0
输出功率	0kW	开关状态字1	49187
效率	0%	开关状态字2	512
环境温度	28°C		
IGBT温度	28°C		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

手动 #00 150kW-TS 变流器关闭 变流器3未知值

PV

变流器

电网

负载

- 点击电网按钮后界面如图 8-16 所示：

图 8-16

电网数据



2025-08-04
15:22:33

设备数据 设备状态 设备告警 电池数据 BMS告警

名称	数值	名称	数值
电网电压(AB)	401.5V	电网有功功率	0.1kW
电网电压(BC)	404.2V	电网无功功率	0kvar
电网电压(CA)	401.5V	电网视在功率	0.1kVA
电网电流(A)	0A	电网功率因数	0
电网电流(B)	0A	电网频率	50.04Hz
电网电流(C)	0A	-	0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

手动 #00 150kW-TS 变流器关闭 变流器3未知值

变流器

PV

电网

负载

- 点击负载按钮后界面如图 8-17 所示：

图 8-17

负载数据

菜单		2025-08-04 15:22:37	
设备数据		设备状态	
名称		数值	
负载电压(AB)	401.1V	负载有功功率	-0.2kW
负载电压(BC)	403.1V	负载无功功率	-0.1kvar
负载电压(CA)	401.5V	负载视在功率	0.1kVA
负载电流(A)	0.2A	负载功率因数	0
负载电流(B)	0.2A	负载频率	0Hz
负载电流(C)	0.2A	-	0
手动		#00 150kW-TS 变流器关闭	
		变流器3未知值	

(2) 设备状态

- 此界面主要是显示混合逆变器的各类断路器以及接触器，混合逆变器等的运行状态，其作用是可以更加方便直观的查看了解混合逆变器的运行状态。
- 此界面数据有三列，每个数据都有其对应的状态，其中前两列数据对应的是 DCAC 模块的实时状态，第三列数据对应的是 DCDC 模块的状态。
- 数据列表下面有 12 个按钮代表的是模块数，不在线的模块数按钮会变暗，点击模块号会在显示模块状态更新对应模块的实时状态。

图 8-18

设备状态界面介绍

菜单		2025-08-04 15:22:43	
设备数据		设备状态	
直流输入断路器	闭合	DCAC 变流器使能	使能
直流接触器	断开	直流软启动	未启动
维修旁路断路器	断开	变流器状态	关闭
输出断路器	闭合	无功调节方式	禁止
输出接触器	断开	VRT	无
电网断路器	闭合	DI1	禁止
DCAC 绝缘检测	禁止	DI2	禁止
远程发电机控制	禁止	DI3	禁止
发电机DO信号	禁止	DI4	禁止
DO2	禁止	DI5	禁止
DO3	禁止	DI6	禁止
手动		#00 150kW-TS 变流器关闭	
		变流器3未知值	

设备状态界面介绍

1. 显示 DCAC 状态。
2. 显示 DCDC 状态。
3. 选择模块号，将在 2 中更新对应模块号的 PV 状态。

(3) 设备告警

- 该界面用于显示机器在运行过程中出现的故障和告警，其中包括 DCAC 和 DCDC 的告警描述。
- 用户可以查看告警信息的总页数以及当前页码。点击页码框可选择特定页数，也可通过点击“<”和“>”按钮来上下翻页，而“|<”和“>|”则分别代表首页和尾页。当机器运行出现故障时，用户可通过查看此界面了解故障原因，从而方便进行故障处理。

图 8-19

设备告警界面介绍



设备告警界面介绍

1. |<: 点击告警描述页面将跳转到首页。
2. <: 上一页。
3. >: 下一页。
4. >|: 点击告警描述页面将跳转到尾页。
5. DCAC 告警描述: 显示当前触发的 DCAC 告警。
6. DCDC 告警描述: 显示当前触发的 DCDC 告警。

(4) 电池数据 (锂电池)

- 此界面显示由 BMS 上传的电池数据。

图 8-20

锂电池数据界面介绍



锂电池数据界面介绍

1. 电池电压: BMS 上传的电池组总电压。
2. 电池电流: BSM 上传的电池组总电流。
3. SOC: BMS 上传的电池组 SOC, 即当前电池剩余电量百分比。
4. SOH: BMS 上传的电池组 SOH, 电池组充满后可用容量与出厂容量的百分比。
5. 单体最高电压: BMS 上传的单体最高电压。
6. 单体最低电压: BMS 上传的单体最低电压。
7. 单体最高温度: BMS 上传的单体最高温度。
8. 单体最低温度: BMS 上传的单体最低温度。
9. 充电电流上限: BMS 上传的充电电流限制。
10. 放电电流下限: BMS 上传的放电电流限制。
11. 充电功率: BMS 上传的允许充电功率。
12. 放电功率: BMS 上传的允许放电功率。
13. 告警等级: BMS 上传的告警等级, 一级告警为黄色、二级告警为橙色、三级告警为红色; 默认一级告警、二级告警混合逆变器不做响应, 三级告警混合逆变器关机。
14. 充电使能: BMS 上传的电池状态, 使能表示电池允许充电, 禁止表示电池不允许充电。
15. 放电使能: BMS 上传的电池状态, 使能表示电池允许放电, 禁止表示电池不允许放电。
16. 告警等级颜色提示: 当前告警等级的颜色提示示例。

(5) 电池数据 (铅酸电池)

- 此界面为铅酸电池数据界面。

图 8-21

铅酸电池界面介绍



铅酸电池界面介绍

- 浮充电压: 根据设置的电池单体浮充电压乘电池节数。
- 均充电压: 根据设置的电池单体均充电压乘电池节数。
- 电流: 混合逆变器直流侧电流。
- 电压: 混合逆变器直流侧电压。
- 并网 EOD: 并网放电截止电压。
- 离网 EOD: 离网放电截止电压。
- 充电电流限制: 电池侧允许的最大电流, 防止充电过流。(上限 0.25C)
- 放电限流值: 电池侧允许的最大电流, 防止放电过流。(上限 0.5C)
- 电池状态: 检测电池运行状态。
- 电池功率: 当前电池充放电功率。
- DC/DC 额定充电功率: 直流侧 DC/DC 模块总额定功率。
- DC/AC 额定充电功率: 交流侧 DC/AC 额定功率, 和机型一样。
- SOC: 根据电池总压计算电池的当前 SOC, 即当前电池剩余电量百分比。

(6) BMS 告警

- 该界面用于显示 BMS 上传的故障和告警信息。
- 用户可以查看告警信息的总页数以及当前页码。点击页码框可选择特定页数, 也可通过点击“<”和“>”按钮来上下翻页, 而“|<”和“>|”则分别代表首页和尾页。当 BMS 检测到告警或故障并上传时, 用户可通过查看此界面了解故障原因, 从而方便进行故障处理。

图 8-22

BMS 告警界面介绍



BMS 告警界面介绍

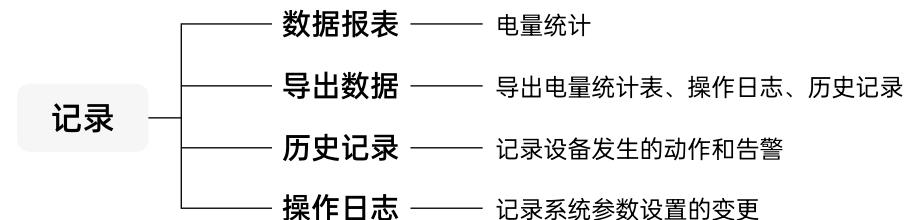
1. |<: 点击告警描述页面将跳转到首页。
2. <: 上一页。
3. >: 下一页。
4. >|: 点击告警描述页面将跳转到尾页。
5. BMS 告警描述: 显示当前触发的 BMS 告警。

8.7 记录

- 这个部分包括四个功能部分：数据报表、导出数据、历史记录和操作日志。这些功能旨在统计设备的充放电量，记录系统运行的历史记录和操作日志，以方便查询和追溯。

图 8-23

记录逻辑图

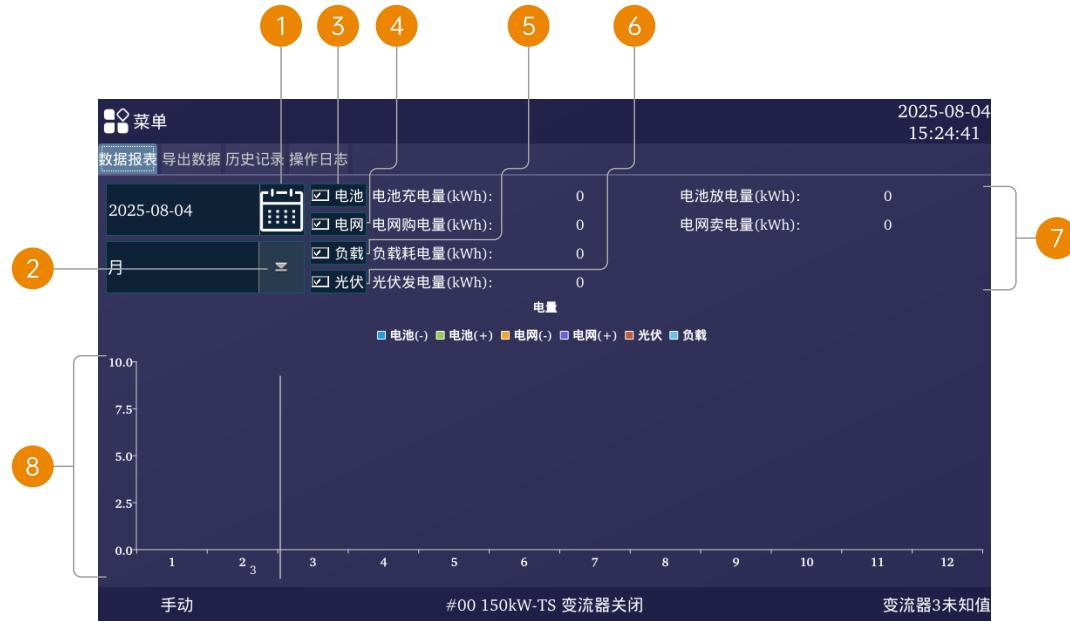


(1) 数据报表

- 记录了 PV、负载、电池和电网的充放电量，包括日、月、年和总电量。
- 左上角有时间设置，可查询特定日期的电量数据。

图 8-24

数据报表界面介绍



数据报表界面介绍

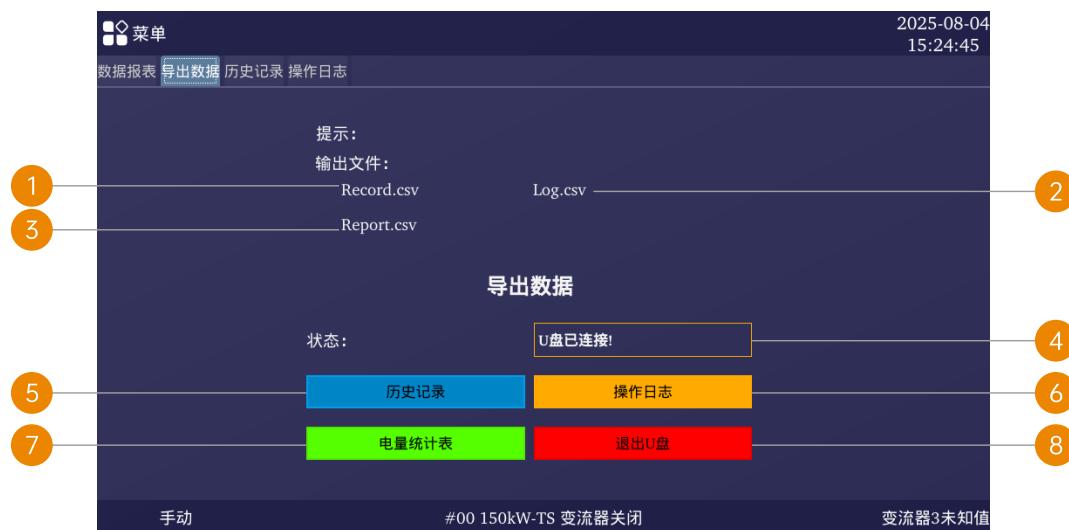
1. 日历：点击打开日历选择需要查看的对应日期的电量统计信息。
2. 柱状图显示方式：切换柱状图以日，月，年的方式显示。
3. 电池：勾选后可在柱状图显示电池充放电量柱状图数据。
4. 电网：勾选后可在柱状图显示电网充放电量柱状图数据。
5. 负载：勾选后可在柱状图显示负载耗电量柱状图数据。
6. 光伏：勾选后可在柱状图显示光伏发电量柱状图数据。
7. 查看的当前时间的电量信息。
8. 柱状图：可滑动光标查看对应时期的电量统计信息。

(2) 导出数据

- 此界面是用于数据导出的，首先要求 U 盘的格式为 FAT32 格式，然后查看状态栏查看 U 盘是否已经插入，如果提示 U 盘已经插入的，即可选择要导出的数据类型点击导出数据，待数据导出完成时，点击退出 U 盘按钮就完成了数据导出操作。

图 8-25

导出数据界面介绍



导出数据界面介绍

1. 导出历史记录到 U 盘的文件名为 Record.csv。
2. 导出操作日志到 U 盘的文件名为 Log.csv。
3. 电量统计表到 U 盘的文件名为 Report.csv。
4. U 盘状态显示：可在此查看 U 盘连接状态。
5. 历史记录导出按钮：导出历史记录，点击此处将会导出历史记录到 U 盘里，导出到 U 盘的文件为 Record.csv，此文件需要用 Excel 打开。
6. 操作日志导出按钮：导出操作日志，点击此处将会导出操作日志到 U 盘里。
7. 电量统计表导出按钮：导出电量统计表，点击此处将会导出电量统计表到 U 盘里。
8. 退出 U 盘。

(3) 历史记录

- 此界面是用于记录设备运行过程中产生的状态记录和故障记录的开始时间以及结束时间。

历史记录界面介绍

1. 事件序号：从最新一条告警开始计数的事件序号。
2. 等级：0 表示告警事件，且此项会变红，1 表示状态事件。
3. 事件开始时间。
4. 事件结束时间。
5. 事件描述。

6. 事件总数：历史记录的事件条目总数。
7. <：上一页。
8. 页面快捷跳转：可查看当前所在页及相邻页，可点击直接跳转对应页。
9. >：下一页。
10. 页码跳转：根据输入的页码跳转到对应页。

图 8-26

历史记录界面介绍



(4) 操作日志

- 此界面用于记录系统的一些重要参数的修改记录。

操作日志界面介绍

1. 日志序号：从最新一条操作日志开始计数的日志序号。
2. 事件开始时间。
3. 操作过程的变化描述。
4. 日志总数：操作日志的日志条目总数。
5. <：上一页。
6. 页面快捷跳转：可查看当前所在页及相邻页，可点击直接跳转对应页。
7. >：下一页。
8. 页码跳转：根据输入的页码跳转到对应页。

图 8-27

操作日志界面介绍



8.8 开 / 关机

- 在该界面可控制 DCAC 变流器和 DCDC 变流器的开启和关闭。

图 8-28

开关机界面介绍



开关机界面介绍

1. 点击开启 DCDC 变流器。
2. 点击关闭 DCDC 变流器。
3. 点击开启 DCAC 变流器。
4. 点击关闭 DCAC 变流器。

8.9 系统信息

- 系统信息界面显示的是当前运行系统的监控版本、DCAC 变流器版本、DCDC 变流器版本等版本信息以及网口信息。

图 8-29

系统信息界面介绍



系统信息界面介绍

1. 显示当前系统的各版本信息。
2. 以太网端口：切换显示当前监控的网口端口信息。
3. 服务器端口：服务器地址的端口号点击后将重启监控设备。
4. 自动获取：切换当前以太网端口的 IP 地址类型为 DHCP。
5. 静态：切换当前以太网端口的 IP 地址类型为静态地址。
6. 显示当前监控的网口信息。
7. 点击后将重启监控设备。

-
8. 显示当前网络连接状态，用于判断监控当前是否连接上服务器上传数据。

 9. 当前 SIM 卡的信号强度。

 10. 当前 SIM 卡的插入状态。

 11. SIM 网络连接模式。
-

8.10 无线频段和最大传输功率

- ES 系列产品主要实现对储能设备的监控，并具备集成显示与控制功能。主要接口包括人机交互界面 (HMI)、485 接口、网口、控制器局域网接口 (CAN)、数字输入输出接口 (DIO) 以及 USB 接口，同时具备 4G 蜂窝网络通信功能。

 - 本产品所采用的 4G 通信模块（型号：移远 EG25-G Mini PCIe）在硬件上支持以下 4G LTE 频段：
长期演进频分双工 (LTE-FDD)：B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B12, B13, B18, B19, B20, B25, B26, B28。
长期演进频分双工 (LTE-TDD)：B38, B39, B40, B41。
宽带码分多址 (WCDMA)：B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19。
-



- 本产品实际使用中具体启用哪些频段，取决于软件配置及当地运营商的网络环境。
-

- 最大射频功率：
GSM850: 4 类 (33 dBm ±2 dB)
EGSM900: 4 类 (33 dBm ±2 dB)
DCS1800: 1 类 (30 dBm ±2 dB)
PCS1900: 1 类 (30 dBm ±2 dB)
GSM850 8-PSK: E2 类 (27 dBm ±3 dB)
EGSM900 8-PSK: E2 类 (27 dBm ±3 dB)
DCS1800 8-PSK: E2 类 (26 dBm ±3 dB)
PCS1900 8-PSK: E2 类 (26 dBm ±3 dB)
WCDMA 频段: 3 类 (24 dBm +1/-3 dB)
LTE-FDD 频段: 3 类 (23 dBm ±2 dB)
LTE-TDD 频段: 3 类 (23 dBm ±2 dB)
-

9 维护与故障处理

9.1 说明

由于环境温度、湿度、灰尘以及振动等的影响，混合逆变器内部的器件会发生老化，从而影响混合逆变器的性能甚至会导致不能正常工作的故障。

因此，有必要对混合逆变器实施日常及定期维护，以保证其正常运转与使用寿命。一切有助于混合逆变器处于良好工作状态的措施及方法均属于维护工作的范畴。

如果发生了故障，在本手册的帮助下，仍然不能解决问题请与本司联系。同时提供以下信息，以便为您提供更好的服务：

- 故障现场的照片。
- 混合逆变器型号和序列号。
- 与混合逆变器连接的相关组件、储能电池的配置和电网参数等信息。
- 混合逆变器的通讯连接方案。
- 故障信息及简单描述。

9.2 注意事项

9.2.1 安全总则

在对混合逆变器进行维护或检修等操作时，为确保操作人员安全，请务必遵守下述的五大安全法则：

- 断开混合逆变器的所有外部连接，以及与设备内部供电电源的连接。
- 确保混合逆变器不会被意外重新上电。
- 使用万用表确保混合逆变器内部已完全不带电。
- 确保混合逆变器良好接地。
- 操作部分临近可能带电的部件，需用绝缘材质的布料进行绝缘遮盖。

-
- 只有具备资质且经过授权的人员才可对混合逆变器进行维护等操作。
 - 在进行维护工作时，切勿将螺丝、垫圈等金属件遗留在混合逆变器内以免造成混合逆变器损坏！
-

- 若仅断开断路器，混合逆变器交直流柜内部的线缆连接端子依然带电！
 - 在打开柜门，开始正式的维护工作之前，不仅要断开断路器，还须断开混合逆变器前后所有断路开关。
-

- 在混合逆变器关机后，请至少等待 15 分钟，用万用表确认内部铜牌无电压的情况下，再对其进行操作。
-



警告



警告



警告

9.2.2 维护工作

表 9-1

维护工作项目表

维护项目	维护内容	推荐周期
保存记录	<ul style="list-style-type: none"> 用 USB 导出数据并保存备份。 观察混合逆变器外观是否有损坏、变形或生锈。 	1 个月
混合逆变器检查	<ul style="list-style-type: none"> 听混合逆变器运行是否有异常声音。 通过 LCD 观察运行时候各项参数。 使用热成像仪等检测系统发热情况。 检查混合逆变器周围的通风、环境温度、湿度、灰尘等环境是否满足要求。 	半年
风道清理	<ul style="list-style-type: none"> 检查风道灰尘。 听风扇运转时是否有异常振动。 使用压缩空气并打开风机进行清洁。 清洗或更换空气过滤网。 	半年 (环境恶劣需酌情缩短时间)
安全功能	<ul style="list-style-type: none"> 检查 EPO 按钮是否失效。 检查 LCD 关闭混合逆变器功能是否失效。 	半年
电路连接	<ul style="list-style-type: none"> 检查所有电气连接处是否松动或接触不良。 检查所有线缆及金属表面接触的表皮是否破损或刮花。 检查所有接线端子的绝缘包扎带是否脱落。 检查螺钉位置是否有过热痕迹。 检查接线铜排和螺钉是否存在颜色改变。 	1 年
断路器维护	<ul style="list-style-type: none"> 检查所有断路器是否失效。 检查断路器或者负荷开关是否有损坏。 	1 年
标识检查	<ul style="list-style-type: none"> 检查机体警告标示及其他设备标识。 发现模糊或损坏, 请及时更换。 	1 年



警告

- 由于直流母线含有电容, 待混合逆变器完全断电后, 需要等待至少 15 分钟。在清除灰尘之前, 请用万用表测量确认机器内部已完全不带电, 以免电击。



警告

- 绝大多数的维护工作均需要卸下机器内部的防护网罩才可施行。在全部的维护工作结束后, 务必将所有拆下的维护网罩恢复至原始状态。确保全部螺钉紧固到位。



i

- 表格中仅为推荐的产品例行维护周期。实际的维护周期应结合产品的具体安装环境而确定。电站规模, 所处位置, 及现场环境等因素均会影响到产品的维护周期。若运行环境风沙较大或灰尘较厚, 非常有必要缩短维护周期加大维护频率。

9.2.3 检查并更换空气滤网

- 仔细阅读安全须知。
- 打开柜门。
- 检查空气滤网，如果需要进行更换，使用螺丝刀将其取下。
- 检查柜体的清洁。如果有必要，使用软抹布或真空吸尘器进行清洁。
- 关闭柜门。

9.2.4 更换电子元器件

- 在更换混合逆变器内的电子电气元器件时，务必更换同一厂家相同型号的元器件产品！元器件的型号可通过混合逆变器标识或产品本身的标识获得。如果无法获知，请与本公司联系。
- 如果现场需要更换其他厂家或同一厂家不同型号的产品，必须事先经过本司的分析确认。否则，本公司对因此而可能造成的人身伤亡或财产损失不承担任何责任。

9.3 故障处理

9.3.1 故障排查

当混合逆变器不能按预期输出或充放电量发生异常变化时，请注意检查如下事项：

- 储能电池的开路电压。
- 机器是否处于故障状态。
- 电网是否正确连接，并且通电。
- 检查计量设备的通讯是否正常。

-
- 在故障条件下，混合逆变器内部仍然可能存在致命高电压！仅符合要求的技术人员才可执行本章所描述的各项操作。“符合要求”指操作人员前期参加过关于设备故障排除各项操作的专业培训。请仅执行本手册中所描述的故障排除操作。操作时，请遵守所有的安全操作规范。
-



警告

9.3.2 非告警故障

机器工作噪声大：

- 检查功率是否在正常范围内；测量并网电流、电压波形是否正常；检查更换冷却风扇。

网络通讯方式：

- 请检查 IP 地址、子网掩码、网关是否设置正确。
- 检查通讯线是否为直通线，且是否连接完好。
- 若以上检查均正常无误，尝试更换 LCD 监控板。

串口通讯方式：

- 检查线路，检查所有接线是否良好，A/B 有无接反。
- 通讯转接头不匹配，更换通讯转接头后再试。
- 检查本地地址和波特率是否和上位机一致。

LCD 屏无法开关机：

- 检查 LCD 屏与 DSP 板通讯连接。

9.3.3 告警故障及处理方法

LCD 可以会显示告警项，其对应的解决方法如下表 9-2 所示：

表 9-2

DCAC 告警故障处理方法

故障类型	处理方法
变流器过流	关机，检查混合逆变器输入输出是否短路或混合逆变器是否过载。
变流器逐波限流	关机，排除故障，故障消除后开机。
变流器故障	关机，重复混合逆变器开机前检查操作。
电池电压低	断开直流负荷开关并检查直流侧电压和储能电池的配置。
电池充电不允许	关机，检查电池参数，正常后开机。
并机通信故障	检查并机线的连接及屏幕的并机设置。
母线过压故障	关机检查直流侧电压。
直流母线短路故障	关机检查直流母线接线。
输出接触器开路	关机，检查交流接触器是否损坏。
输出接触器短路	关机，检查交流接触器是否损坏。
变流器过温	关机，检查混合逆变器风扇是否故障以及风道是否通畅。

故障类型	处理方法
过载	关机, 检查负载大小。
电池接反故障	关机, 交换直流侧输入母线。
直流接触器故障	关机, 检查直流接触器是否损坏。
电池过流	关机, 检查 BMS 数据及电池电流。
变流器缺相故障	关机, 检查交流侧线路。
漏电流告警	关机, 检查接线及各器件是否漏电。
电池容量低	关机, 检查 BMS 数据及电池电流。
电网过压	关机, 检查并网点电压。
电网欠电压	关机检查并网点电压。
电网电压反序	断开电网送电开关, 并关机检查三相接线。
电网频率异常	关机检查电网电压及频率。
孤岛保护	关机。
驱动线故障	关机, 检查内部驱动线是否松动。
防雷器故障	关机, 检查混合逆变器的防雷。
绝缘阻抗异常	关机, 检查混合逆变器接地以及线缆是否老化破损。
电池放电不允许	关机, 检查电池参数, 正常后开机。
逆变过压故障	关机, 检查混合逆变器输入输出电压是否过载。
15V 电源故障	关机, 检查交流和直流辅助电源板。
交流风扇故障	关机, 检查交流风扇。
电池故障	关机, 检查电池。
紧急关机	关机。
输出短路	关机, 检查混合逆变器设置。
CT 或霍尔开路故障	关机, 检查 CT 或霍尔接线。

表 9-3

DCDC 告警故障处理方法

故障类型	处理方法
变换器过流	关机, 检查输入输出是否短路或混合逆变器是否过载。
输入母线过压	关机, 断开输入输出开关, 检查输入侧电压, 故障消除后开机。
输出母线过压	关机, 断开输入输出开关, 检查输出侧电压, 故障消除后开机。
输入过载	关机, 检测负载功率大小。
输出过载	关机, 检测负载功率大小。
电池过压	关机, 检测电池电压大小。
电池欠压	关机, 检测电池电压大小。
电池过流	关机, 断开输入输出开关, 排除故障, 故障消除后开机。
输出电压接反	关机, 断开输入输出开关, 检查输出侧, 故障消除后开机。
IGBT 过温	关机, 确认 IGBT 是否过温, 故障消除后开机。
环温过温	关机, 确认环境温度是否过温, 故障消除后开机。
输入电压接反	关机, 断开输入输出开关, 检查输入侧, 故障消除后开机。
输入母线软启动超时	关机, 排除故障, 故障消除后开机。
输出母线软启动超时	关机, 排除故障, 故障消除后开机。
母线硬件过压	关机, 检查母线电压, 故障消除后开机。
模块地址重复	关机, 检查地址位的拨码开关, 故障消除后开机。
风扇故障	关机, 检查风扇风道、供电。
辅助电源故障	关机, 检查辅助电源板。
EPO	关机, 检查 EPO 按钮。
输入接触器开路故障	关机, 断开输入输出开关, 更换输入接触器。
输出接触器开路故障	关机, 断开输入输出开关, 更换输出接触器。
防雷器故障	关机, 断开输入输出开关, 更换机柜内的防雷模块。
输入母线欠压	关机, 断开输入输出开关, 检查输入侧电压, 故障消除后开机。
输出母线欠压	关机, 断开输入输出开关, 检查输出侧电压, 故障消除后开机。
输入接触器短路故障	关机, 断开输入输出开关, 更换输入接触器。
输出接触器短路故障	关机, 断开输入输出开关, 更换输出接触器。

故障类型	处理方法
输入欠压	关机, 检查输入侧电压, 故障消除后开机。
输出欠压	关机, 检查输出侧电压, 故障消除后开机。
绝缘阻抗异常	关机, 断开输入输出开关, 检查对地的阻抗。
PV 逆流故障	关机, 排除故障, 故障消除后开机。
载波同步失败	关机, 检查并机线, 故障消除后开机。
DCAC 通信失败	关机, 检查 DCAC 通信线, 故障消除后开机。
并机通信失败	关机, 检查并机线, 故障消除后开机。
BMS 通信失败	关机, 检查 BMS 通讯线, 故障消除后开机。
EMS 通信失败	关机, 检查 EMS 通讯线, 故障消除后开机。
后台通信失败	关机, 检查后台通讯线, 故障消除后开机。
HMI 通信失败	关机, 检查 HMI 的通讯线, 故障消除后开机。

9.3.4 保护功能

- 混合逆变器具有完善的保护功能和警告功能, 当输入电压或者电网出现异常情况时, 均可以有效动作, 保护混合逆变器的安全运行并, 直到异常情况消失后, 再继续运行设定的模式。

表 9-4

混合逆变器告警和保护功能

功能	功能描述
直流过 / 欠压保护	当储能电池的直流电压超出允许电压范围时, 混合逆变器会停止工作, 同时发出警示信号, 并且在 LCD 屏上显示故障类型。 混合逆变器能够迅速检测到异常电压并做出反应。
电网过 / 欠压保护	当混合逆变器检测到电网电压超出允许电压范围时, 混合逆变器会停止工作, 同时发出警示信号, 并且在 LCD 屏上显示故障类型。 混合逆变器能够迅速检测到异常电压并做出反应。
电网过 / 欠频保护	当混合逆变器检测到电网频率波动超出允许范围时, 混合逆变器会停止工作, 同时发出警示信号。并且在 LCD 屏上显示出故障类型。 混合逆变器能够迅速检测到异常频率并作出反应。
孤岛保护	当混合逆变器检测到电网电压为 0, 混合逆变器会停止工作, 同时发出警示信号, 并且在 LCD 屏上显示故障类型。 混合逆变器能够迅速检测到异常电压并做出反应。

功能	功能描述
交流过流保护	<p>当储能电池输出的功率超过混合逆变器允许的最大直流输入功率时，混合逆变器将会限流工作在允许的最大交流输出功率处，当检测到交流电流大于 1.2 倍额定电流时，混合逆变器会停止工作。</p> <p>恢复正常后，混合逆变器应能正常工作。</p>
交流漏电流保护	<p>混合逆变器具有接地保护功能，接地线缆安置了漏电流传感器，当检测到漏电流超过 2A 时，机器立即停机。当电流小于 1.5A 时，保护可消除。并通过 LCD 屏显示出故障。</p>
IGBT 过温保护	<p>混合逆变器的 IGBT 模块使用了高精度温度传感器，能够实时监测模块温度，当温度出现过高情况时，DSP 将发出指令，使混合逆变器停止运行，以保护设备稳定运行。</p>
IGBT 故障保护	<p>混合逆变器的 IGBT 模块具有自我保护功能，当模块自身检测到模块有过流现象时能快速地给 DSP 发送故障信息，DSP 将发出指令，使混合逆变器停止运行，同时发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。</p>
极性反接故障保护	<p>当混合逆变器检测到直流电压为负值时，混合逆变器会发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。</p>
环境过温保护	<p>混合逆变器内部使用了高精度温度传感器，能够实时监测机器内部的温度，当温度出现过高情况时，DSP 将发出指令，使混合逆变器停止运行，以保护设备的稳定运行。</p>
直流过流保护	<p>当混合逆变器检测到直流电流大于 1.2 倍额定电流时，混合逆变器会停止工作，同时发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。恢复正常后，混合逆变器应能正常工作。</p>
独立逆变过压保护	<p>当混合逆变器运行在独立逆变模式下，检测到三相输出电压超出允许电压范围时，混合逆变器会停止工作，同时发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。</p>
相序反接保护	<p>当混合逆变器在进行自检时发现所接电网三相电压相位出错时，混合逆变器会发出警示信号，并在液晶上显示故障类型。恢复正常后，混合逆变器应重新上电自检通过才能正常工作。</p>
交流电压不平衡保护	<p>当混合逆变器检测到三相交流电压之差超出允许范围时，混合逆变器会停止工作，同时发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。混合逆变器能够迅速检测到异常电压并做出反应。</p>
交流电流不平衡保护	<p>当混合逆变器检测到三相交流电压之差超出允许范围时，混合逆变器会停止工作，同时发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。混合逆变器能够迅速检测到异常电压并做出反应。</p>
变压器过温保护	<p>混合逆变器的变压器使用了高精度的温度传感器，能够实时监测模块温度，当温度出现过高情况时，DSP 将发出指令，使混合逆变器停止运行，以保护设备的稳定运行。</p>
风扇故障保护	<p>混合逆变器的风扇具有自动检测功能，当检测到风扇不转时能快速地给 DSP 发送故障信息，DSP 将发出指令，使混合逆变器停止运行，同时发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。</p>
交直流接触器故障保护	<p>当混合逆变器运行状态为待机、并网或离网运行时，检测到交直流主接触器状态为断开时，混合逆变器会停止工作，同时发出警示信号，并且在液晶上显示故障类型。</p>

混合逆变器

用户手册