

# PMA 系列用户手册

PMA0050 PMA0060 PMA0080B PMA0080F PMA0105B PMA0105F

---



扫描二维码了解更多

版本号: V2.10

# 目录

- 1 关于本手册 ..... 001
  - 1.1 手册说明 ..... 001
  - 1.2 标识符说明 ..... 001
- 2 安全须知 ..... 003
  - 2.1 常规安全 ..... 003
  - 2.2 电气安全 ..... 003
  - 2.3 维护或检修规范 ..... 003
- 3 产品简介 ..... 004
  - 3.1 变流器简介 ..... 004
  - 3.2 模式介绍 ..... 007
  - 3.3 端口说明 ..... 008
- 4 机械与电气安装 ..... 018
  - 4.1 搬运与安装 ..... 018
  - 4.2 安装前准备 ..... 019
  - 4.3 电气安装指导 ..... 020
- 5 变流器操作 ..... 023
  - 5.1 开机操作 ..... 023
  - 5.2 关机操作 ..... 029
- 6 告警 ..... 031
  - 6.1 告警处理 ..... 031
  - 6.2 安全总则 ..... 031

# 1 关于本手册

## 1.1 手册说明

- 本手册是我司为用户提供的 PMA 系列模块化 PCS 专用说明手册。该手册介绍了产品相关信息、安装说明、运行操作和故障处理等内容。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、符号等都为我司所有。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。

## 1.2 标识符说明

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。本手册对下表所示标识用于不同用途说明，不同的标识可组合使用。

表 1-1

标识符说明

标识符（手册）	标识说明
 警告	警告：需要注意的警告标识。
 危险	危险：存在电击危险，可能造成人身伤害。
 危险	危险：高度危险，特别注意。
标识符（铭牌）	标识说明
	CE 认证标识符。
	欧洲回收 WEEE 标识符。

标识符（铭牌）	标识说明
	详情参考说明书。
 警告	需要注意的警告标识。
	存在灼热烫伤危险，可能造成人身伤害。
	存在电击危险，可能造成人身伤害。
	存储在电容器中的能量有触电危险。在切断所有电源 5 分钟后，方可维护操作。



## 2 安全须知

### 2.1 常规安全



警告

- 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。
- 严格按照本手册说明安装变流器，否则可能会导致设备损坏或危及操作人员安全！
- 操作人员应充分熟悉本手册《PMA 系列变流器用户手册》
- 作业人员应充分熟悉所在地区 / 国家相关标准与操作安全规定，并按照相关规定进行作业。
- 电源转换系统应安装在限制进入区域，即只有电气专业人员和有适当授权的电气专业人员才能进入的区域。

### 2.2 电气安全



危险

- 应确保变流器可靠接地，且接地必须符合当地电气规程，否则会危害操作人员的人身安全！
- 与变流器连接的储能电池组正、负极间存在致命高电压，请勿在无防护措施或不确认变流器直流端口电压情况下直接接触其端口以及与之有直接电气连接的端子，以免造成人身伤害，必要时必须增加明显的危险标识与防护措施！
- 变流器正常运行时内部存在危险电压！请勿在未经授权或者许可情况下擅自拆卸变流器内部盖板，以免造成设备损坏或者人身伤害！
- 变流器内部有储能元件，在变流器完全下电后，应等待不少于 5 分钟再操作！

### 2.3 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：



危险

- 设置好检修标识符，同时确保变流器不会被意外重新上电。
- 使用万用表确保变流器内部已经放电完毕。
- 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。
- 变流器关机并断开交直流电源后，至少 5 分钟才可对变流器进行维护或检修等操作。
- 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。



- 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释到的情况，请及时联系我们。

### 3 产品简介

#### 3.1 变流器简介

##### 3.1.1 模块型号

PM A 0050 □-□-□

□：标准机型；H：集成电池高压箱。

□：标准机型；E：集成能量管理。

B：后维护（功率端口置后）；F：前维护。

50：50kW；60：62.5kW；80：80kW；105：105kW；125：125kW。

A：DC/AC单级变换。

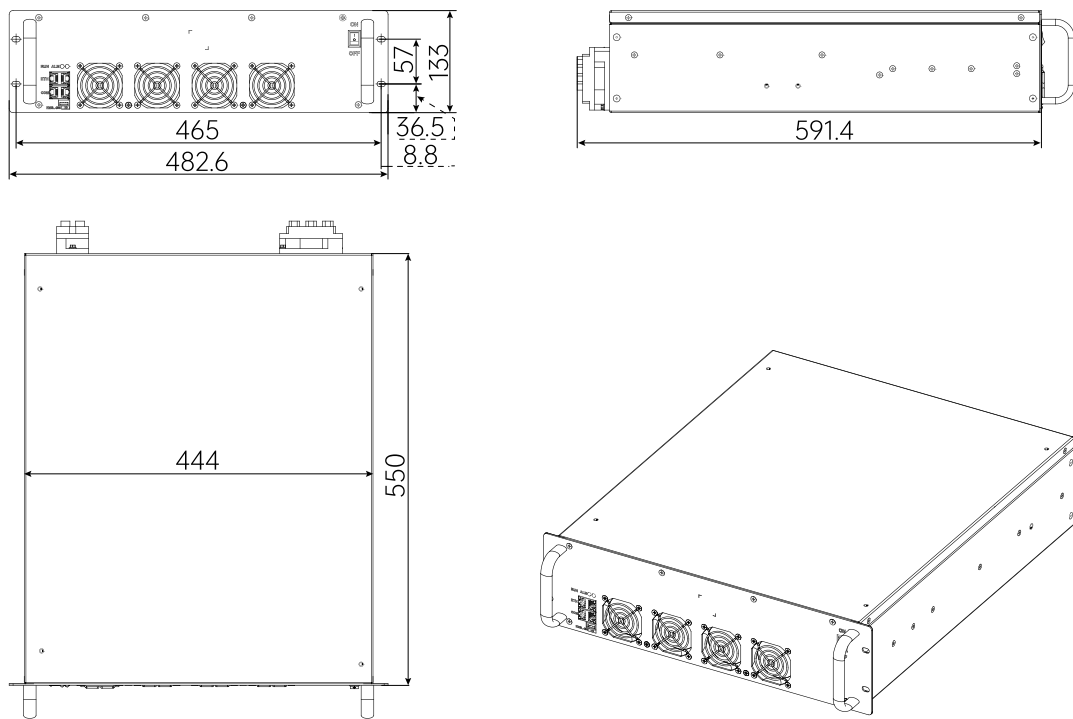
PM：功率模块。

##### 3.1.2 50kW、62.5kW 模块尺寸

PMA0050/PMA0060 外观三视图介绍如图所示：（单位：mm）。

图 3-1

PMA0050/PMA0060 变流器三视图



##### 3.1.3 80kW、105kW 模块尺寸

PMA0080/PMA0105 变流器含前维护、后维护两种版本，其外观三视图介绍如图所示：（单位：mm）。

图 3-2 PMA0080B/PMA0105B 变流器（后维护）三视图

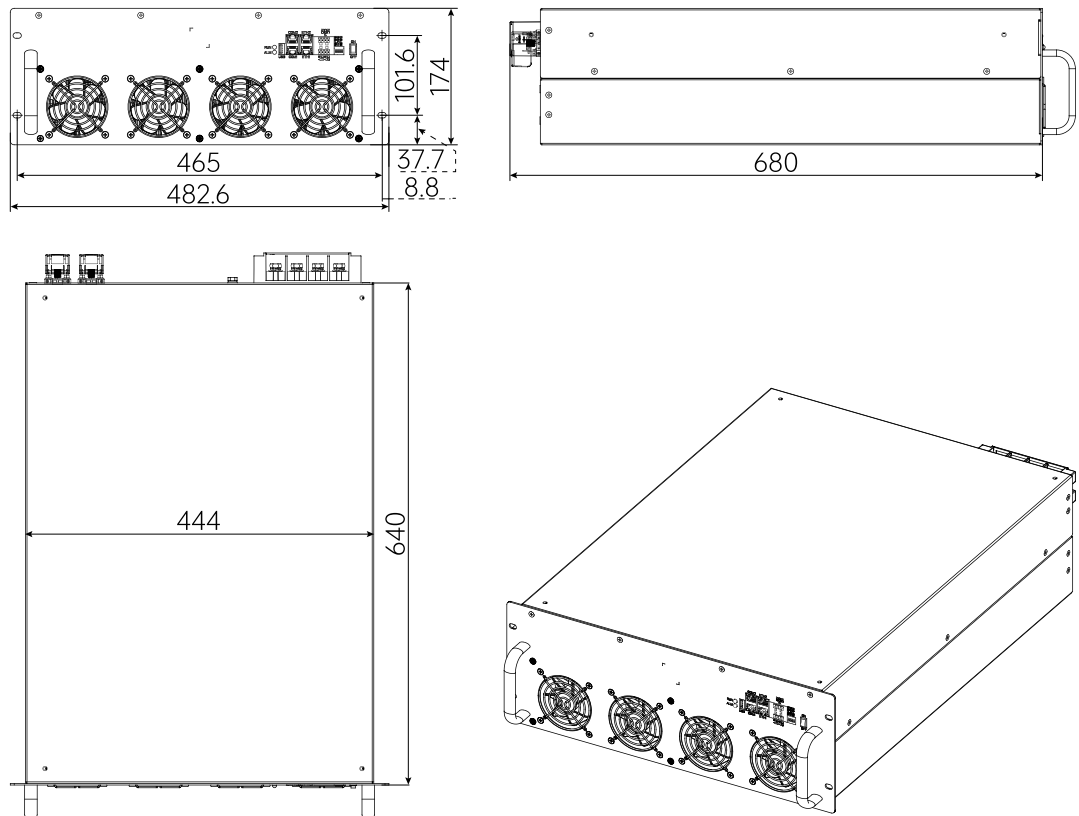
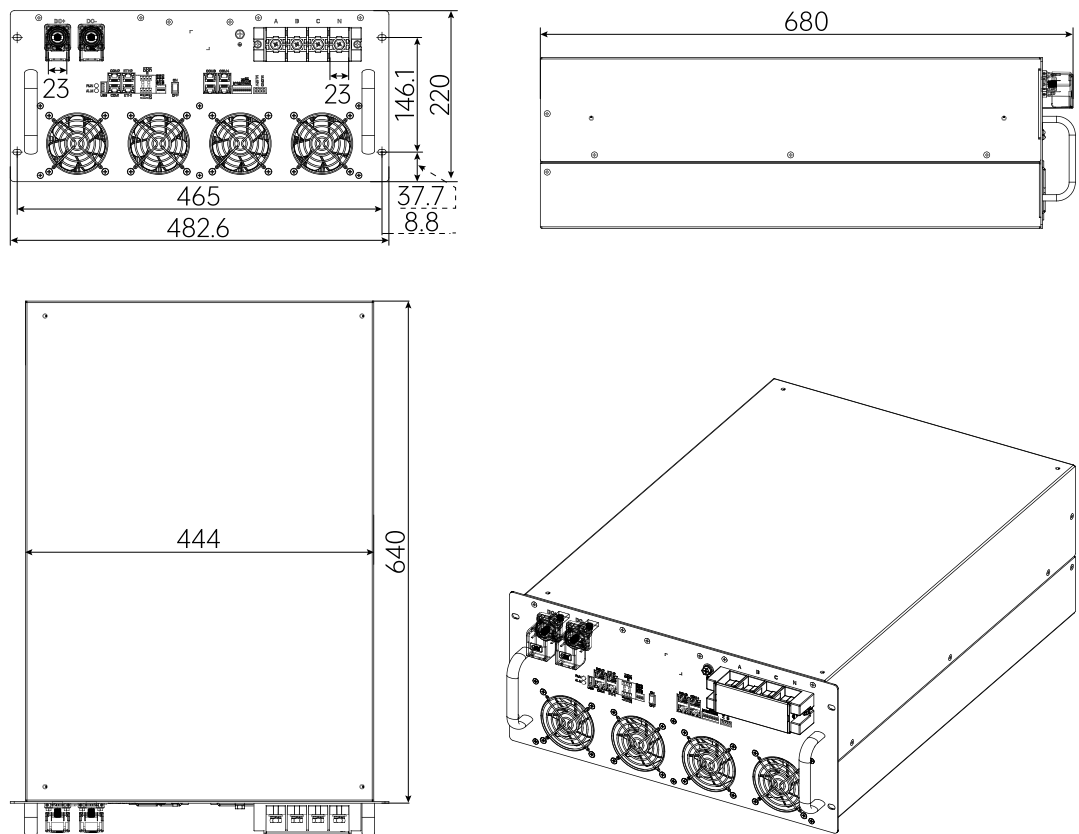


图 3-3 PMA0080F/PMA0105F 变流器（前维护）三视图



3.1.4 PCS 模块外观

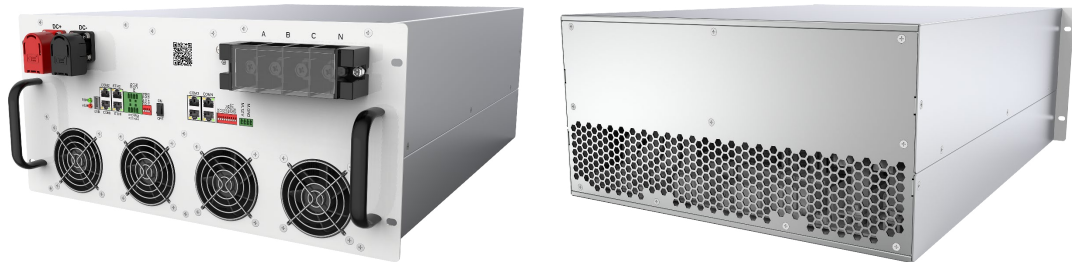
图 3-4 PMA0050/PMA0060 变流器外观图



图 3-5 PMA0080B/PMA0105B 变流器（后维护）外观图



图 3-6 PMA0080F/PMA0105F 变流器（前维护）外观图



序号	名称
1	指示灯（RUN，ALM）
2	拉手
3	4P 交流端口（A，B，C，N）
4	电池端口正（DC+）
5	电池端口负（DC-）
6	PCS 通讯接口区
7	PCS 并机接口区

### 3.1.5 产品特点

- 采用三电平拓扑，具备多机并联运行宽电压范围充放电。
- 采用中点平衡技术，具备直流分量调整，旁路母线中低频脉动电流，可延长电池寿命，提高不平衡、非线性适应能力。
- 本地现场电力故障录波，触发存储故障前后 100ms 波形，32 通道录波可连续多组存储录波信息。
- 适配多种电池包括锂电 / 铅酸 / 直流母线。
- 具备 SPD ISO GFCI 监测功能与智能电气保护联动多重安全保护。
- 标准机架式模块化设计，配置灵活，维护便捷，扩容便捷。

### 3.1.6 产品拓扑

图 3-7 PCS 主电路拓扑图—— (a) 三相三线

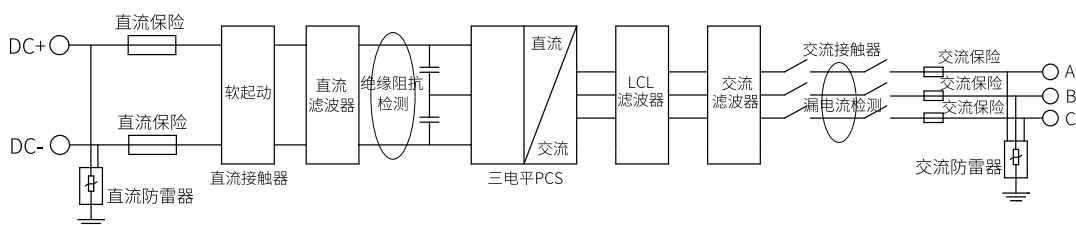
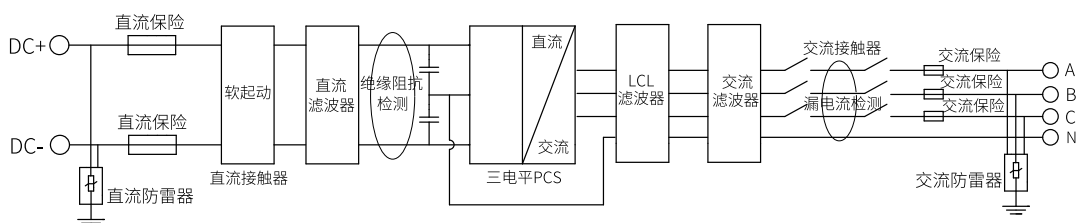


图 3-8 PCS 主电路拓扑图—— (b) 三相四线



## 3.2 模式介绍

### 3.2.1 并网模式

PMA 系列储能变流器所有型号都可以实现并网功能。在并网模式下，储能变流器可实现充电和放电功能：

1. 充电模式：恒压模式，恒流模式，恒功率模式。
2. 放电模式：恒压模式，恒流模式，恒功率模式。
3. 待机模式：变流器不工作，随时接受开机指令。

### 3.2.2 离网模式

PMA 系列储能变流器所有型号都可以实现离网功能，需要离网模式运行时可通过上位机或变流器的监控屏来设定。当变流器设定为此模式时，变流器向负载提供恒压恒频的交流电源。

电池储能系统在离网模式下工作时，对应用环境有一些限制：

- 多台双向逆变模块交流输出并联时，建议用户联系我司。
- 电阻类负载功率 < PCS 额定功率。
- RCD(电阻电容二极管)类负载功率 < 双向逆变模块视在功率 \*60%，存在 RCD 负载时，请联系制造商确认双向逆变模块容量配置。
- 带变频器的电机负载，负载功率 < PCS 单机视在功率 \*60%。
- 带无变频器的电机负载，请联系制造商确认 PCS 容量配置。

具体可带电机类负载的功率大小需根据现场实际负载情况而定，须与我司技术人员沟通。

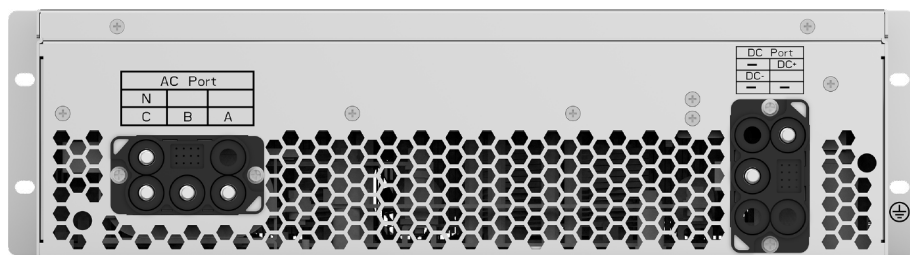
\* 注：目前 PMA 系列变流器不支持并离网自动切换，需将变流器关机下电后，在监控屏或上位机手动切换。

## 3.3 端口说明

### 3.3.1 50kW、62.5kW 功率端口说明

- PMA0050/PMA0060 变流器功率端口位于模块后端，详见图 3-9。
- 直流功率端口：将直流源正负端固定在模块右侧配套的直流母座 DL17Z-5 上，接入模块直流接口，从上至下分别是 DC+、DC-。
- 交流功率端口：将电网 ABC 三相固定在模块左侧配套的交流母座 DL17Z-5 上，接入模块交流接口，从右至左分别是 A、B、C，其中 C 相上端为 N 线接口。

图 3-9 50kW、62.5kW 变流器交直流接口





- 1. 电网的相序必须按照模块交流侧相序连接。
- 2. 单机系统，需将电网 ABC 三相接入模块，N 线悬空。
- 3. 多机系统，电池共接时模块间的 N 线需连到一起，不接电网的 N 线；电池分接时，模块间的 N 线悬空，不接电网的 N 线。

3.3.2 50kW、62.5kW 信号端口说明

- PMA0050/PMA0060 变流器信号端口位于模块前端，信号端口由就绪开关、指示灯、USB、COM 端口、EMS\_485 通信拨码开关组成，详见图 3-10。

图 3-10 50kW、62.5kW 变流器信号接口



READY 就绪开关		
序号	符号	功能描述
1	ON	表示模块与机柜连接 OK 确认位置
2	OFF	表示模块未与机柜连接的初始位置

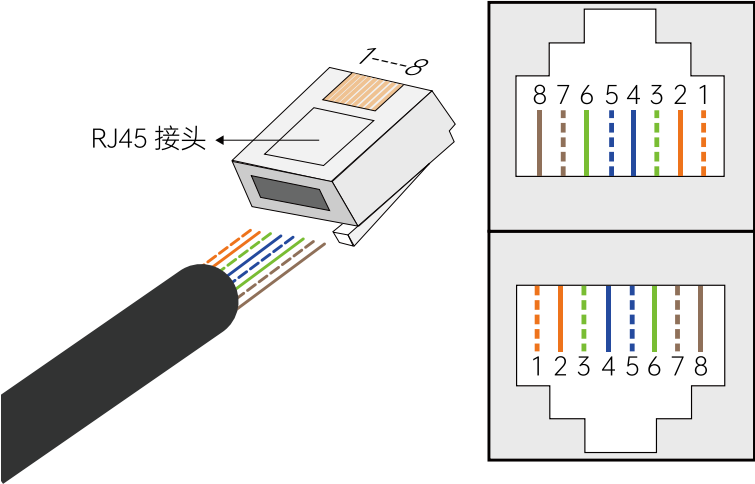
状态指示灯			
序号	LED	状态	含义
1	RUN（绿色）	常亮	模块正常运行
		闪烁	模块待机或启动
2	ALM（红色）	常亮	模块故障告警

注：红绿灯同时常亮为软件升级状态。

拨码开关 EMS_485 通信	
标识符	说明
EMS_485	EMS_485 通信匹配电阻拨码

- COM 端口由 RJ45 双网口端子组成，兼 EMS 通讯功能，模块通过该接口对外通讯。多模块并机时需要将每台变流器的 COM 接口与另一台模块的 COM 接口通过并机通讯线相连接，每个引脚的定义如下（两个 COM 口定义相同）：

图 3-11 通讯接口图——COM 端口使用说明



COM (COM1/COM2) 端口引脚定义		
引脚	标识符	说明
1	BMS_CANH	BMS_CANH
2	BMS_CANL	BMS_CANL
3	BAT_FAULT	电池故障信号
4	BMS_485A	BMS_485A
5	BMS_485B	BMS_485B
6	GND_COM	信号地
7	EMS_485A	EMS_485A
8	EMS_485B	EMS_485B

\* 注：使用上位机通信时，使用 TIA/EIA568B 标准的网线，将其“7 脚（棕白）”、“8 脚（棕）”分别接入 USB 转 RS-485 串口转换器的“T/R+”、“T/R-”接口。通信时，网口侧接入储能变流器信号端口 COM (COM1/COM2)，USB 侧接入电脑。

ETH 端口每个引脚定义		
引脚	标识符	说明
1	NET_TX+	发送端 +
2	NET_TX-	发送端 -
3	NET_RX+	接收端 +
4	PE	信号地
5	PE	信号地
6	NET_RX-	接收端 -
7	PE	信号地
8	PE	信号地

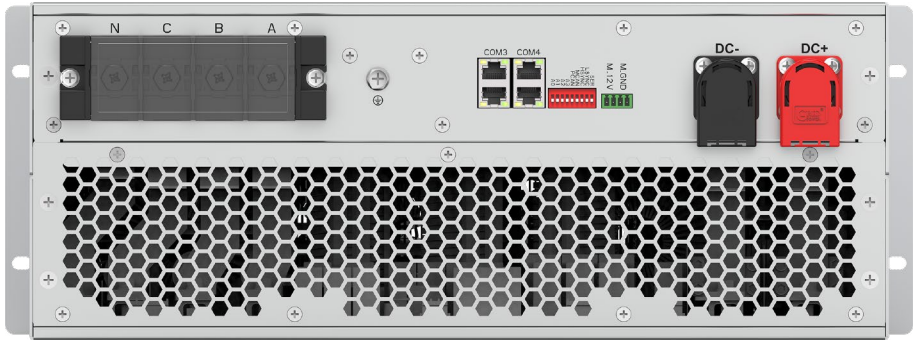


### 3.3.3 80kW、105kW 功率端口说明

#### (1) 后维护版本

- PMA0080B/PMA0105B 变流器功率端口位于模块后端，详见图 3-12。
- 直流功率端口：接入时使用 M6 的螺丝固定线缆，从右至左分别是 DC+、DC-。
- 交流功率端口：接入时使用 M8 的螺丝固定线缆，从右至左分别是 A、B、C、N。

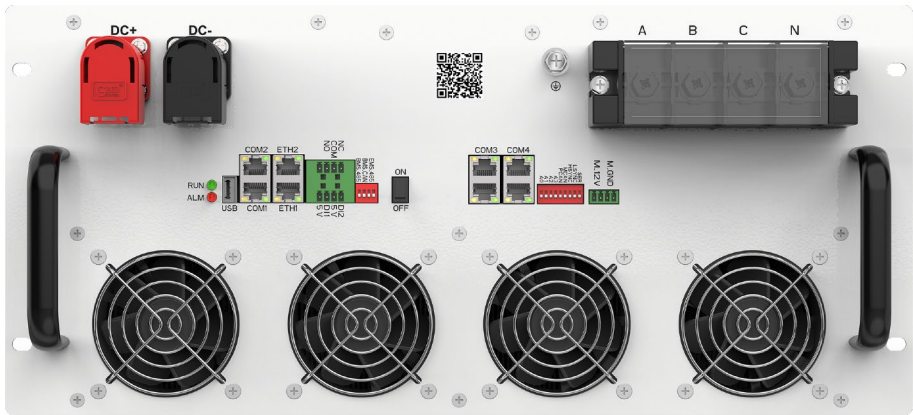
图 3-12 80kW、105kW 变流器（后维护）功率端口



#### (2) 前维护版本

- PMA0080F/PMA0105F 变流器（前维护）功率端口位于模块前端，详见图 3-13。
- 直流功率端口：接入时使用 M6 的螺丝固定线缆，从右至左分别是 DC-、DC+。
- 交流功率端口：接入时使用 M8 的螺丝固定线缆，从右至左分别是 N、C、B、A。

图 3-13 80kW、105kW 变流器（前维护）功率端口



- 1. 电网的相序必须按照模块交流侧相序连接。
- 2. 单机系统，需将电网 ABC 三相接入模块，N 线悬空。
- 3. 多机系统，电池共接时模块间的 N 线需连到一起，不接电网的 N 线；电池分接时，模块间的 N 线悬空，不接电网的 N 线。



3.3.4 80kW、105kW 信号端口说明

(1) 后维护版本

- PMA0080B/PMA0105B 变流器信号端口位于模块前端，信号端口由指示灯、USB、COM 端口、通信拨码开关、就绪开关组成，详见图 3-14。

其中 READY 就绪开关、状态指示灯、USB、COM 端口定义与 PMA0050/PMA0060 一致，具体参考 3.3.2。

图 3-14 80kW、105kW 变流器（后维护）信号接口

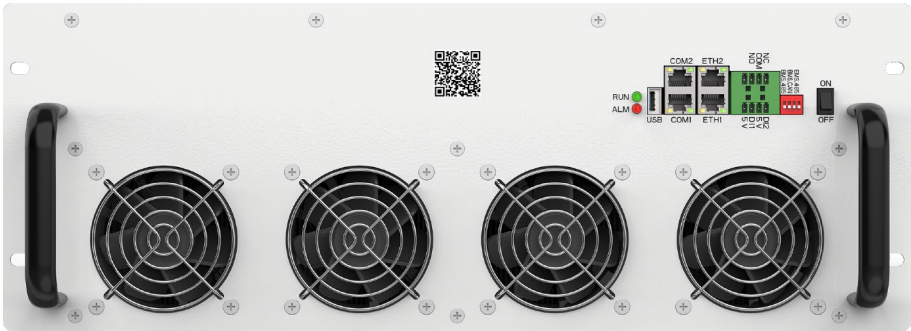
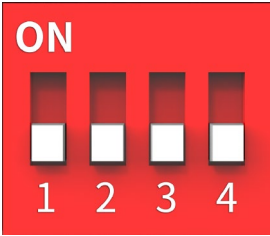


图 3-15 拨码开关



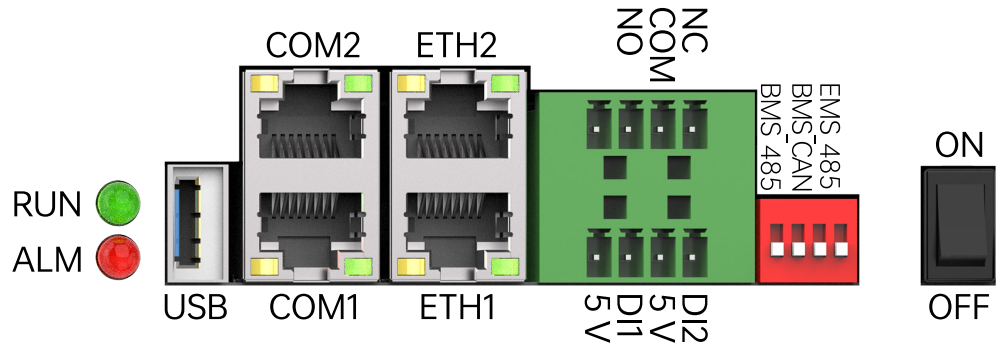
- 拨码开关每一个键对应的背面上下各有两个引脚，拨 ON 一侧为开，反之为关。

拨码开关		
引脚	标识符	说明
1	BMS_485	BMS_485 匹配电阻拨码
2	BMS_CAN	BMS_CAN 匹配电阻拨码
3	EMS_485	EMS_485 匹配电阻拨码
4	预留	预留

(2) 前维护版本

- PMA0080F/PMA0105F 变流器信号端口位于模块前端，其组成与后维护版本一致，各组件功能相同，详情参考 3.3.4 - （1）。

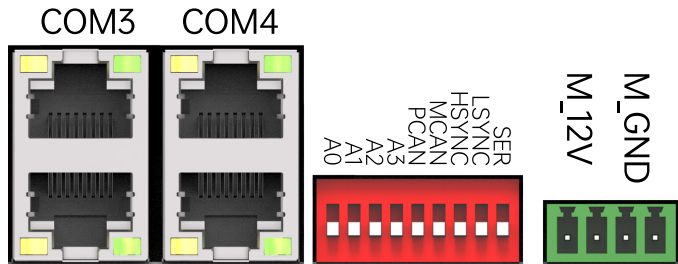
图 3-16 PMA0080F/PMA0105F 变流器信号接口



3.3.5 并机端口说明

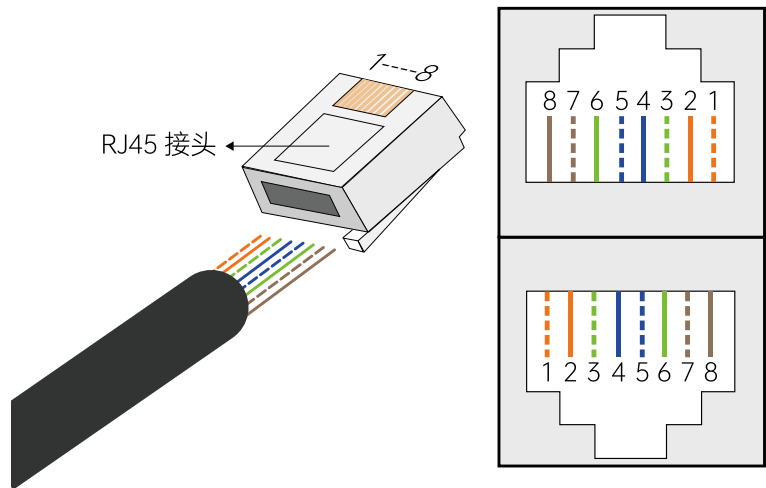
- PMA0080B/PMA0105B 变流器并机端口位于模块后端，PMA0080F/PMA0105F 变流器位于模块前端。两种版本的并机端口均由两个 RJ45 双网口端子 (COM3、COM4)、拨码开关、监控电源端子组成，详见图 3-17。

图 3-17 80KW、105KW 并机接口



(1) 并机通信端口

图 3-18 双网口端子



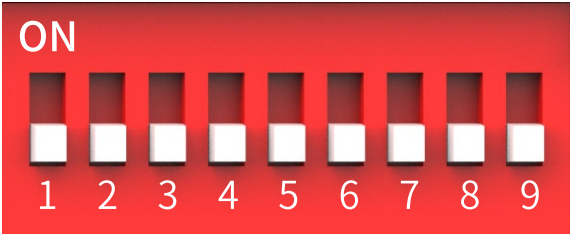
- 双网口端子的同一端子中的两个网口定义相同，其接线方式使用 TIA/EIA568B 标准，各引脚定义如下：

COM3 双网口端子			
引脚	标识符	说明	颜色
1	POWER_CAN_H	Parallel Communication_H	橙白
2	POWER_CAN_L	Parallel Communication_L	橙
3	COM_GND	COM_GND	绿白
4	EPO+	Emergency power outage_H	蓝
5	EPO-	Emergency power outage_L	蓝白
6	COM_GND	COM_GND	绿
7	MONITOR_CAN_H	MONITOR Communication_H	棕白
8	MONITOR_CAN_L	MONITOR Communication_L	棕

\* 注：使用监控屏通信时，使用 TIA/EIA568B 标准的网线，将其“7 脚（棕白）”、“8 脚（棕）”分别接入监控屏的“CAN1/H”、“CAN1/L”接口。通信时，网口侧接入储能变流器并机端口 COM3，另一侧接入监控屏。

COM4 双网口端子		
引脚	标识符	说明
1	Carrier_sync_H	高频同步 H
2	Carrier_sync_L	高频同步 L
3	COM_GND	COM_GND
4	Sync_H	低频同步 H
5	Sync_L	低频同步 L
6	COM_GND	COM_GND
7	SER_H	低频离散 H
8	SER_L	低频离散 L

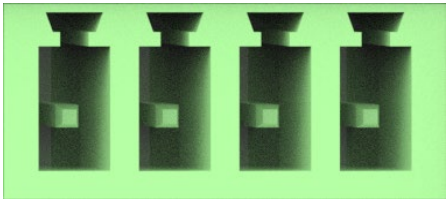
图 3-19 9pin 拨码开关



- 拨码开关各引脚定义如下：

拨码开关 BMS EMS 通讯端口		
引脚	标识符	说明
1	A0	并机地址拨码 bit0
2	A1	并机地址拨码 bit1
3	A2	并机地址拨码 bit2
4	A3	并机地址拨码 bit2
5	PCAN	并机 PCAN 匹配电阻拨码
6	MCAN	并机 MCAN 匹配电阻拨码
7	HSYNC	并机 HSYNC 匹配电阻拨码
8	LSYNC	并机 LSYNC 匹配电阻拨码
9	SER	并机 SER 匹配电阻拨码

图 3-20 监控电源端口



- 监控电源端口各引脚定义如下：

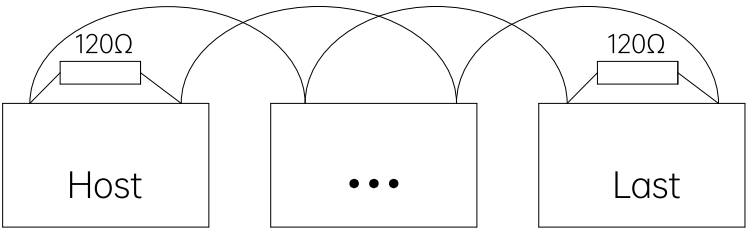
监控电源端口		
引脚	标识符	说明
1	M_12V	monitor_12V
2	M_GND	monitor_GND
3	M_12V	monitor_12V
4	M_GND	monitor_GND

(2) 并机操作

1. 监控屏控制

并机数大于 2 时进行并机操作，并机操作如下：（并机数为 2，则分别为主机和终端机，并机操作相同）。

- 步骤一：将 COM3 和 COM4 从主机开始用网线参照手递手形式连接。（即 1 号机 COM3 与 2 号机 COM3 连接，2 号机 COM3 与 3 号机 COM3 连接；1 号机 COM4 与 2 号机 COM4 连接，2 号机 COM4 与 3 号机 COM4 连接，以此类推）。



- 步骤二：（参考图 3-19）拨码开关前四位“1, 2, 3, 4”脚为地址位，参考表 3-1 设置好地址。主机需将 MCAN（6 脚）匹配电阻拨码置 ON；终端机需将 PCAN、MCAN（5, 6 脚）的匹配电阻拨码置 ON。此外，若直流侧电池并联，需将主机、终端机的 HSYNC、LSYNC、SER（7, 8, 9 脚）的匹配电阻拨码置 ON；若直流侧电池分接则置 OFF。

表 3-1 并机地址编码

并机地址编码				
机器序号	bit0	Bit1	Bit2	Bit3
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0

\* 注：4 个地址位，按 8421 常用的 BCD 编码，理论上最多并联 14 台，剔除 0000，0 号机，1111，15 号机。

- 步骤三：将监控电源端口从主机开始用线参照手递手形式连接，使用交付配置的网线连接监控屏和主机，完成并机通讯。

---

## 2. 上位机控制

并机数大于 2 时进行并机操作，并机操作如下：

- 步骤一：将 COM1 从主机开始用网线参照手递手形式连接（即 1 号机 COM2 与 2 号机 COM1 连接，2 号机 COM2 与 3 号机 COM1 连接，以此类推）。此外，若直流侧电池并联，需将 COM3 和 COM4 从主机开始用线参照手递手形式连接；若直流侧电池分接则无需进行此操作。
- 步骤二：（参考图 3-19）拨码开关前四位“1，2，3，4”脚为地址位，参考表 3-1 设置好地址。终端机需将 PCAN（5 脚）的匹配电阻拨码置 ON。此外，若直流侧电池并联，需将主机、终端机的 HSYNC、LSYNC、SER（7，8，9 脚）的匹配电阻拨码置 ON；若直流侧电池分接则置 OFF。
- 步骤三：（参考图 3-15）所有模块需将拨码开关 EMS\_485 的匹配电阻拨码（3 脚）置 ON。
- 步骤四：使用 USB 转 RS-485 串口转换器连接主机和上位机，完成并机通讯。



- 
- 并机操作完成后，具体开关机操作可参考章节 5。
-

## 4 机械与电气安装



- 当电池侧开关未断开时，PCS 直流端口存在危及操作人员人身安全的直流高压！
- 功率线缆绝缘层必须保持完整，无破损，无划伤。否则可能会导致短路与火灾！
- PCS 接线前，必须检查并确认设备所有连接线缆均无危险电压，且必须在设备外部配电开关处设置明显的警告标识，以免他人对设备外部开关误操作，威胁作业人员人身安全！
- 变流器务必可靠接地，设备的接地必须符合当地电气规程，否则会危害操作人员的人身安全！



- 安装前需要检查设备是否存在损坏。如果发现有任意运输损坏情况，请与运输公司或者与我司联系，并提供损坏处的照片。
- 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。
- 变流器存储需在 -40~70℃温度范围内，相对湿度在 0~100%，无凝露条件下。

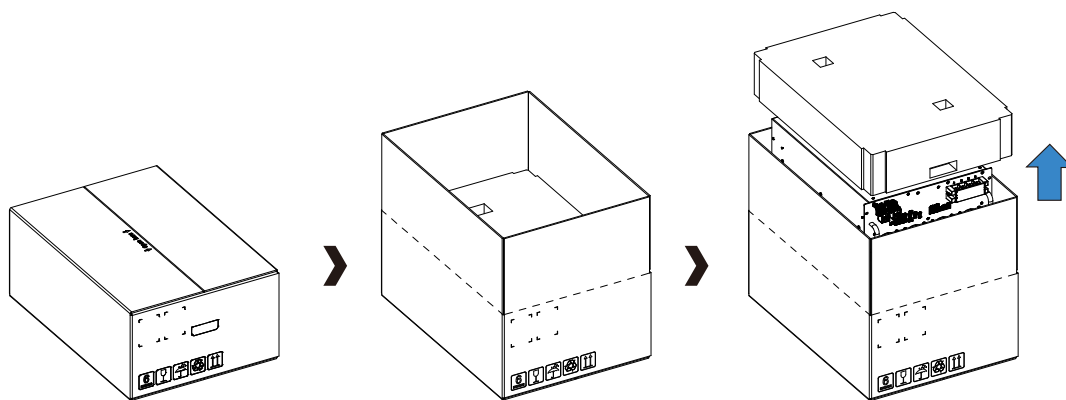
### 4.1 搬运与安装

#### 4.1.1 搬运与包装拆卸

- 搬运前确认 PCS 包装完整无损坏！如包装有损坏，请停止后续作业！并联系我司或货运公司。
- 人工搬运 PCS 不能少于 2 人，拆卸及搬运 PCS 时请注意保持平衡，以免 PCS 跌落造成人员伤害或损坏 PCS 外壳及内部器件，同时避免挤压、划伤操作者。
- 请按照图 4-1 步骤拆卸模块包装，将 PCS 取出置于底部含垫泡沫或纸皮等缓冲材料的平整地方，以免倾倒致使 PCS 损坏。

图 4-1

PCS 拆卸包装示意图





4.1.2 安装方式

- PCS 支持水平和垂直两种安装方式。安装时需确保进风口位置和出风口位置无遮挡物，以保证风道通畅。水平安装时，推荐在模块前方至少预留 200mm，模块后方至少预留 800mm 的空间；垂直安装时，推荐在设备下方至少预留 800mm，上方至少预留 200mm 的空间。（注：水平安装时风扇侧为前方，接线端子侧为后方；垂直安装时风扇侧为下方，接线端子侧为上方。）

4.1.3 单模块风道要求

PMA 单模块风道要求如下：				
型号	PMA0050	PMA0060	PMA0080	PMA0105
通风量	≥ 189 CFM	≥ 236 CFM	≥ 303 CFM	≥ 398 CFM
有效进风面积	≥ 0.0405m <sup>2</sup>	≥ 0.0405m <sup>2</sup>	≥ 0.054m <sup>2</sup>	≥ 0.054m <sup>2</sup>

4.1.4 安装环境要求

- PCS 需安装户内。
- PCS 应安装在通风良好的地方，以防因散热不良而影响其工作性能。
- PCS 在运行过程中，机器表面的温度较高，请务必将其安装在不易碰触的位置，请务必远离儿童和特殊人群。
- 变流器周围切勿放置可燃、易爆的物品。
- PCS 的安装架或墙体应具有一定的防火性能。
- 严禁在逃生通道堆放杂物，或以任何形式占用逃生通道。

4.2 安装前准备

4.2.1 交付检查

表 4-1

交付清单

项目	数量	备注
变流器	1 台	全系列
合格证	1 份	全系列
保修卡	1 份	全系列
产品用户手册	1 份	全系列
出厂检验报告	1 份	全系列

项目	数量	备注
直流母座	1 个	50kW/62.5kW
交流母座	1 个	50kW/62.5kW
导正销	2 个	50kW/62.5kW
螺丝 M6*14	2 个	80kW/105kW

表 4-2 选配清单

项目	数量	备注
屏幕	1 台	全系列
单机屏幕套线	1 套	全系列

4.2.2 安装工具及零件

- 安装变流器需要使用的工具以及零件如下：

表 4-3 工具清单

工具	备注
螺丝刀	1 套
套筒	1 套
万用表	1 台
螺丝、螺母、垫片	若干

4.3 电气安装指导

4.3.1 短路保护装置要求

- 为确保在异常情况下 PCS 与电池侧、电网能可靠断开，请选择合适的断路器。推荐断路器规格如表 4-4 所示。

表 4-4 断路器规格推荐表

机型容量	直流输出断路器	交流输出断路器
50kW	1000Vdc/200A	400Vac/200A
62.5kW	1000Vdc/200A	400Vac/200A
80kW	1000Vdc/300A	400Vac/250A
105kW	1000Vdc/300A	400Vac/250A

4.3.2 线缆要求

- PCS 外部线缆包含直流输入线缆、交流输出线缆、通讯线缆、保护接地线。推荐线缆规格如表 4-5 所示。

表 4-5 电缆规格推荐表

机型容量	交流输出（每相）	零线（单机）	零线（并机）	地线	正、负直流输入（每极）
50kW	≥ 35mm <sup>2</sup> ×3	/	≥ 35mm <sup>2</sup>	≥ 16mm <sup>2</sup>	≥ 50mm <sup>2</sup>
62.5kW	≥ 50mm <sup>2</sup> ×3	/	≥ 50mm <sup>2</sup>	≥ 25mm <sup>2</sup>	≥ 50mm <sup>2</sup>
80kW	≥ 70mm <sup>2</sup> ×3	/	≥ 70mm <sup>2</sup>	≥ 35mm <sup>2</sup>	≥ 70mm <sup>2</sup>
105kW	≥ 70mm <sup>2</sup> ×3	/	≥ 70mm <sup>2</sup>	≥ 35mm <sup>2</sup>	≥ 70mm <sup>2</sup>



- 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。

4.3.3 接线要求说明

(1) 直流侧接线

电池接入 PMA 系列变流器的直流侧接线对应关系请参考 3.3 节。

电池电压接入范围参考附录一参数表。连接时，用户需要按表 4-5 电缆规格推荐表接线。具体步骤如下：

- 步骤一：用万用表确认电池组输出接线端子是否已经断电。
- 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、负极到直流母座端子上。
- 步骤四：将接好线的直流母座接入变流器。



- 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！

(2) 交流侧接线

电网或交流负载接入 PMA 系列变流器的交流侧接线对应关系请参考 3.3 节。

PMA 系列变流器的机型均有电网连接，具体步骤如下：

- 步骤一：用万用表测量确认电网输出端是否已经断电。

- 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 应分别加黄、绿、红绝缘套管，以便区分相序。
- 步骤三：将电网的 ABC（UVW）三相连接到交流母座上。
- 步骤四：将接好线的交流母座接入变流器。

### (3) 系统接地

PMA 系列变流器外壳需使用接地线缆可靠连接，接地线缆线径应按照表 4-5 选线，接地位置为交流侧旁，具体步骤如下：

- 步骤一：将地线与接线端子固定。
- 步骤二：拧开接地点螺丝，将地线用螺丝固定于变流器外壳。

图 4-2 50kW、62.5kW 接地

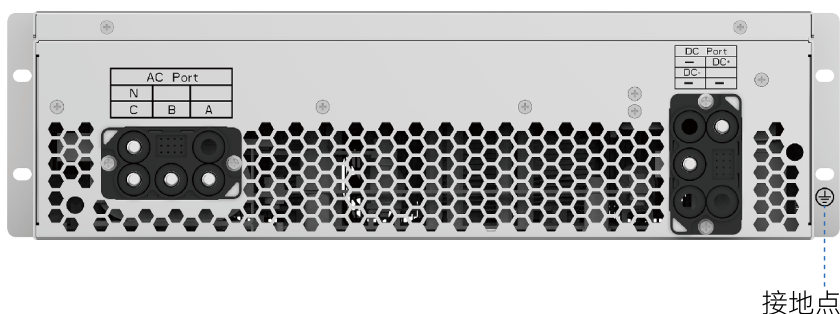


图 4-3 80kW、105kW 接地



## 5 变流器操作



危险

- 非专业人员请勿打开 PCS 上盖，有高压危险！
- PCS 正常工作时，设备内有危险电压！请务必按照本手册说明操作变流器！
- 专业人员方可操作 PCS，其他人未经授权不得擅自操作！
- 用户需根据实际情况选择是否配备漏电流保护装置。

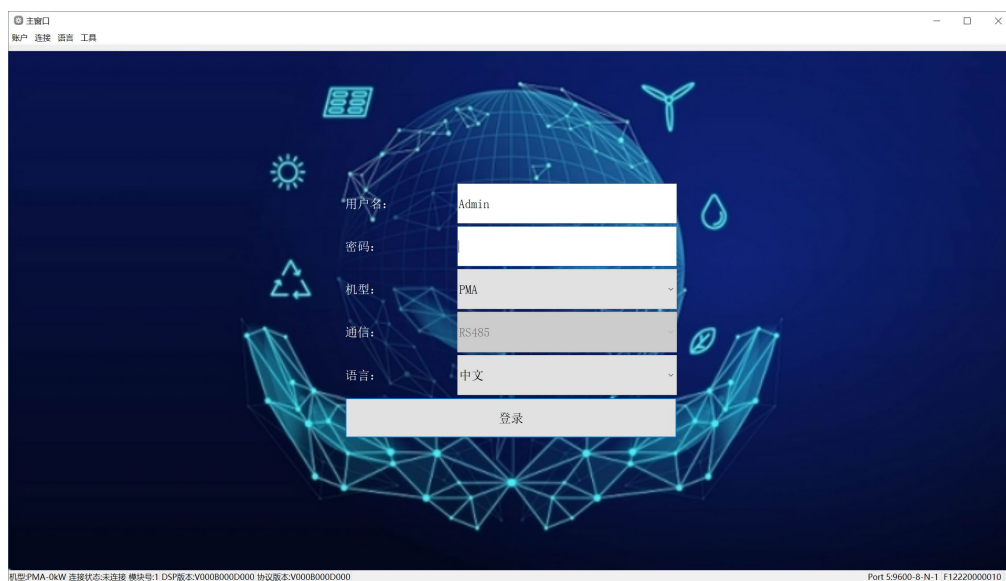
### 5.1 开机操作

#### (1) 上位机控制

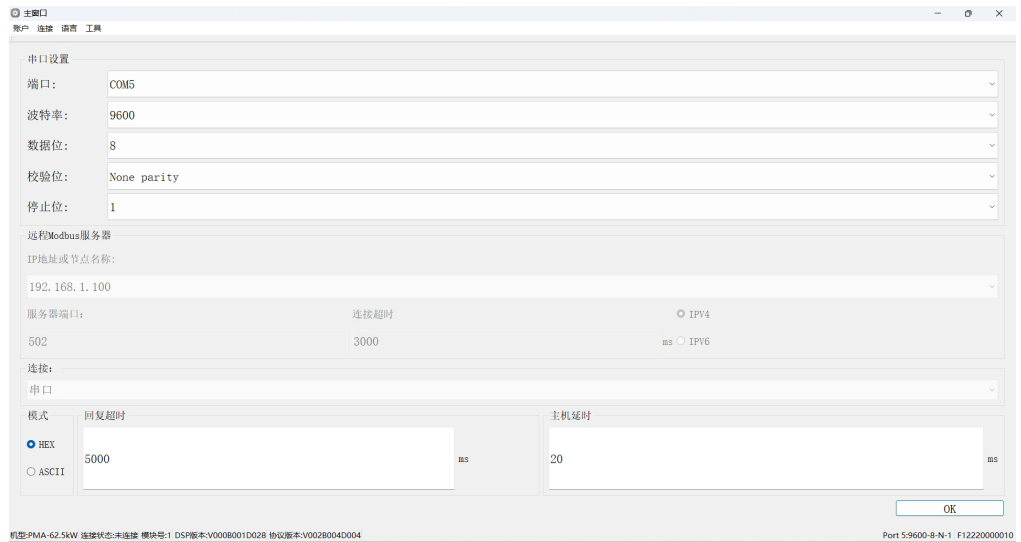
- 步骤一：检查交直流侧功率线与地线，直流侧电压应在接入范围内。
- 步骤二：使用 USB 转 RS-485 串口转换器连接变流器和电脑，详情配置参考 3.3.2。
- 步骤三：闭合模块外的交流侧和直流侧断路器。
- 步骤四：完成以上步骤后登录 PMA.exe，初始账号：Admin 密码：123456( 登录界面可选择语言：中文 / 英文 )。



登录：



进入页面后选择连接的端口，波特率选择 9600 后点击“OK”。



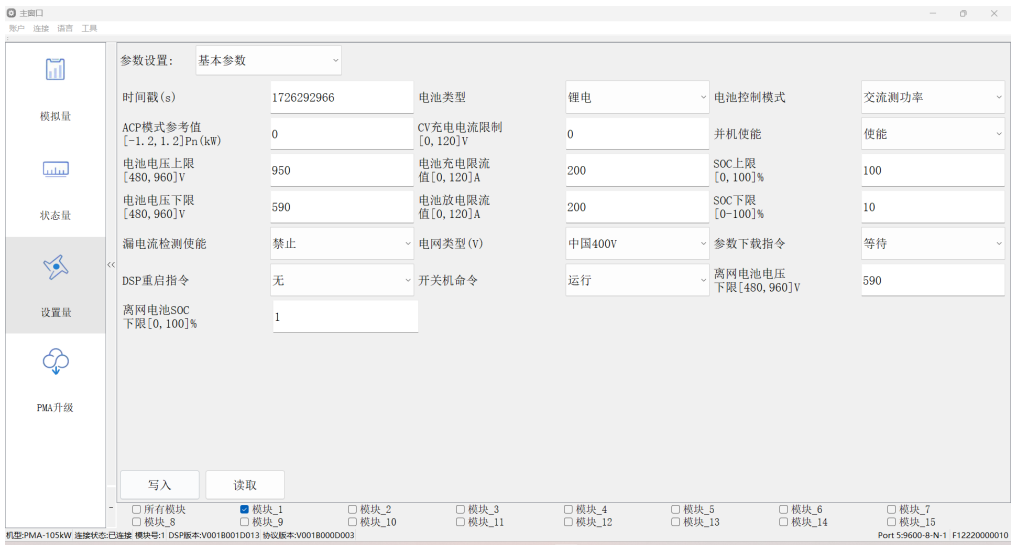
在“模拟量”页面可查看变流器运行状态及运行参数。



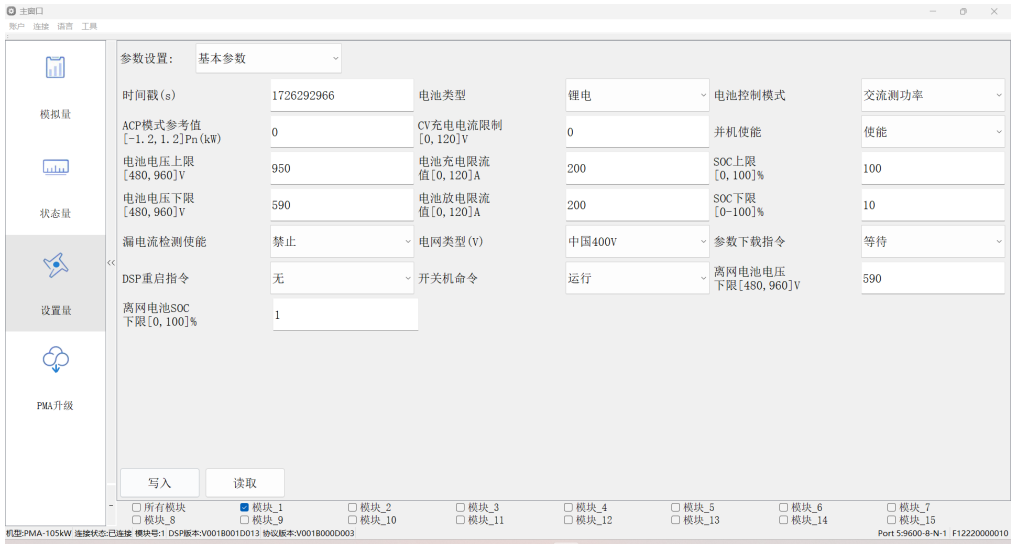
在“状态量”页面可查看变流器故障告警信息。



- 在“设置量”页面可选择变流器控制模式和控制深度，设置参数需点击“读取”后才可更改参数，更改完进行“写入”操作。



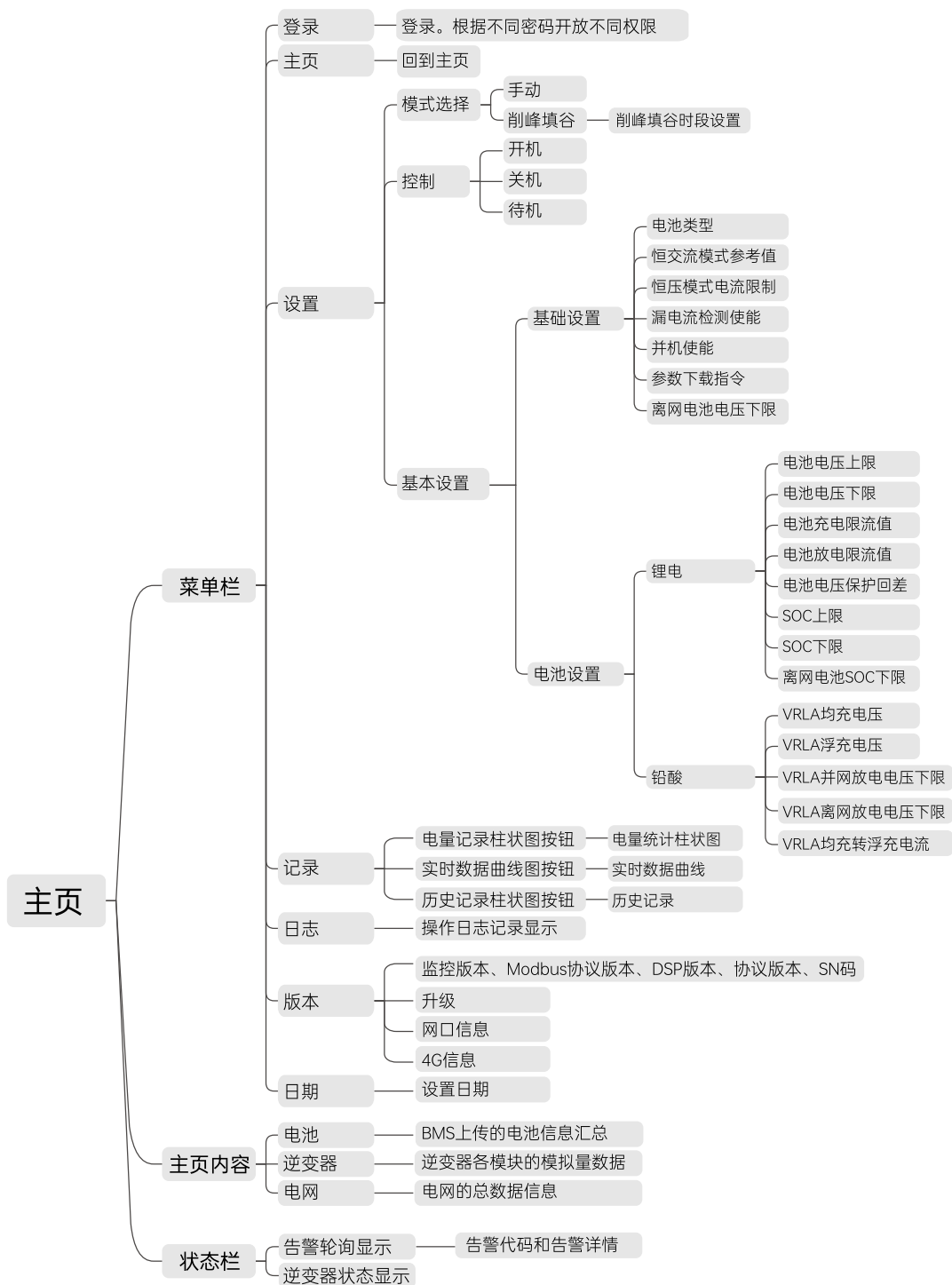
- 步骤五：变流器若无故障告警，打开“设置量”页面设置运行模式及参数。设置完选择“开关机命令”为“运行”，点击“写入”即开启变流器。



- 步骤六：机器正常启动后，可通过更改“ACP 模式参考值”控制输出功率，给定功率范围根据所用机型参考附录一技术参数表（单位：kW），其中“+”为放电模式，“-”为充电模式。

## (2) 监控屏控制

- 监控屏系统包含菜单栏、主页内容和状态栏三部分，详情参考如下。



### 开机步骤如下：

步骤一：检查交直流侧功率线与地线，直流侧电压应在接入范围内。

步骤二：使用交付配置的网线和电源线连接变流器和监控屏，详情配置参考 3.3.5。

步骤三：闭合交流侧和直流侧断路器。

步骤四：完成以上步骤进入监控屏控制主界面；用户在界面左上角登录，账号：User，密码：123456；在“主页”页面可查看变流器运行状态及运行参数。





在“设置”页面可开启关闭变流器，对变流器进行参数设置等。



在“记录”页面可查看变流器用电 / 发电情况。



在“日志”页面可查看变流器操作日志。

	修改类型	修改时间	事件
1	本地	2021-01-24 07:07:54	电池协议修改: MEGA -> Auto
2	本地	2021-01-24 07:07:51	BMS通信方式: CAN -> NULL
3	本地	2021-01-24 07:07:43	故障清除: 0 -> 1
4	本地	2021-01-24 07:06:21	故障清除: 0 -> 1
5	本地	2021-01-24 07:06:09	故障清除: 0 -> 1
6	本地	2021-01-24 07:05:48	电池协议修改: Auto -> MEGA
7	本地	2021-01-24 07:05:46	电池协议修改: MEGA -> Auto
8	本地	2021-01-24 05:56:27	Language: English -> Chinese
9	本地	2021-01-28 00:25:29	Turn Off: Turn On -> Turn On
10	本地	2021-01-28 00:25:26	Work Mode: Peak shaving -> Manual/scheduling
11	本地	2021-01-28 00:03:51	Turn Off: Turn On -> Turn On
12	本地	2021-01-24 09:29:49	Work Mode: Peak shaving -> Peak shaving
13	本地	2021-01-24 08:48:11	Work Mode: Manual/scheduling -> Peak shaving
14	本地	2021-01-24 08:43:41	Turn Off: Turn Off -> Turn On

#1 命令停机

在“版本”页面可查看变流器的版本信息。

名称	信息
设备名称	PCS
监控软件版本	V500B000D007
Modbus协议版本	V1.1
内部CAN协议版本	#1 V002B004D008
控制软件版本	#1 V001B001D014
SN	F12200000000
监控屏硬件版本	MN1_A01

网络:

网口: eth0 静态 自动 端口: 502

地址: 192 . 168 . 1 . 136

子网掩码: 255 . 255 . 255 . 0

网关: 192 . 168 . 1 . 1

服务器地址: 192 . 168 . 1 . 200

4G信息 开关: 4G

连接: 信号: 0

SIM卡: 网络制式:

应用并重启

#2 命令停机

点击屏幕左下角可查看变流器故障告警信息。

主页	设置	记录	日志	版本
<div> <div>SOC: 100%</div> <div>Info</div> <div>当前触发的告警信息: 模块1-字5-位5 错误:紧急关机</div> <div>Close</div> </div>				

模块1-字5-位5 错误:紧急关机

#1 EPO停机

- 步骤五：变流器若无故障告警，用户根据实际设置 PCS 参数：“设置”→“控制”，点击“开机”即开启变流器。



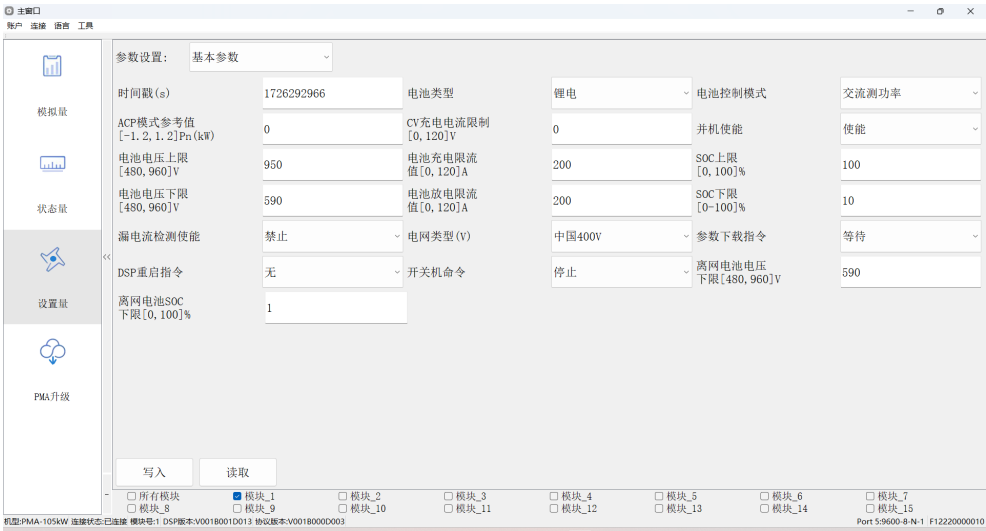
- 步骤六：机器正常运行后，可通过“设置”→“基础设置”，更改“交流功率参考”控制输出功率，给定功率范围根据所用机型参考附录一技术参数表（单位：kW），其中“+”为放电模式，“-”为充电模式。

5.2 关机操作

(1) 上位机控制

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 PMA.exe 选择状态“开关机命令”为“停止”关闭变流器。



- 步骤二：断开交直流侧断路器。
- 步骤三：指示灯熄灭，变流器关机。

- (2) 监控屏控制
- 步骤一：在监控屏“设置”页面，点击“关闭”则关闭变流器。



- 步骤二：断开交直流侧断路器。
- 步骤三：指示灯熄灭，变流器关机。

## 6 告警



- 非专业人员不能处理 PCS 告警或故障！
- 处理 PCS 事件时，严格按照本手册相关说明进行操作！

### 6.1 告警处理

- PCS 运行时，如果遇到电网、电池组或者 PCS 状态异常，会进行智能判断，并将故障显示再后台，存储在历史告警记录中。表 6-1 列举了常见的告警信息及处理方法建议。

### 6.2 安全总则

- 断开变流器的所有外部连接，以及与设备内部供电电源的连接。
- 确保变流器不会被意外重新上电。
- 使用万用表确保变流器内部已完全不带电。
- 确保变流器良好接地。
- 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。

表 6-1

告警故障处理方法

故障类型	处理方法
输出电流过流	联系客服中心。
直流母线过流	联系客服中心。
环境过温	下电，检查进出风口是否遮挡。
IGBT 过温	联系客服中心。
漏电流超限	下电，检查地线连接是否异常。
电池反接	下电，检查直流侧功率线。
电网过压 / 欠压	等待模块自检消除告警，若无法消除联系客服中心。
电网反序	下电，检查三相电接入是否错序。
电网过频 / 欠频	等待模块自检消除告警，若无法消除联系客服中心。
孤岛保护	等待模块自检消除告警，若无法消除联系客服中心。

故障类型	处理方法
直流继电器故障	联系客服中心。
交流继电器故障	联系客服中心。
防雷器故障	联系客服中心。
输出瞬间过流	联系客服中心。
电池过压 / 欠压	下电，检查直流侧电压和储能电池的配置。
直流母线瞬间过流	联系客服中心。
直流母线过压 / 欠压 / 不平衡	联系客服中心。
模块风扇故障	下电，检查风扇是否损坏。
EMS 通信失败	下电，检查模块与通讯线。

## 附录一：技术参数

表 6-2

附录一：技术参数 (PMA0050/PMA0060)

### DC 参数

型号	PMA0050	PMA0060
最大持续 DC 功率 (kW)	55	69
DC 工作电压范围 (Vdc)	590~950Vdc(3W+PE)/650~950Vdc(3W+N+PE)	
DC 满载电压范围 (Vdc)	600~900Vdc(3W+PE)/680~900Vdc(3W+N+PE)	
最大 DC 电流 (A)	±100	±125
最大持续 DC 电流 (A)	±92	±115
稳压精度	±1%	
稳流精度	±2%( 额定功率 )	

### AC 并网参数

型号	PMA0050	PMA0060
额定 AC 功率 (kW)	50	62.5
最大 AC 功率 (kVA)	60	75
最大持续 AC 功率 (kVA)	55	69

型号	PMA0050	PMA0060
电压制式	3W+PE or 3W+N+PE	
额定电压 (Vac)	400/230	
额定 AC 电流 (A)	72	90
最大 AC 电流 (A)	86	110
最大持续 AC 电流 (A)	79	99
THDi	THDi<3%( 额定功率 )	
额定电压 / 电压范围 (Vac)	400±15%( 根据当地标准 )	
额定频率 / 频率范围 (Hz)	50±5/60±5( 根据当地标准 )	
功率因数 / 调节范围	>0.99;-1~ +1	

## AC 离网参数

型号	PMA0050	PMA0060
额定 AC 功率 (kW)	50	62.5
最大 AC 功率 (kVA)	60	75
最大持续 AC 功率 (kVA)	55	69
最大 AC 电流 (A)	86	110
最大持续 AC 电流 (A)	79	99
额定电压 (Vac)	L-N:220/230/240Vac;L-L:380/400/415Vac	
额定频率 (Hz)	50/60	
电压精度	±1%	
频率精度 (Hz)	50/60 ±0.2%	
电压畸变	THDu<3%( 线性平衡负载 )	
直流电压分量	<0.5%Un( 线性平衡负载 )	
电压不平衡度	±1%;120 ±1° ( 线性平衡负载 )	
不平衡负载能力	100% 三相不平衡	
过载能力	≤ 110%:continuous;110%~ ≤ 120%:2min; > 120%:200ms	

## 通讯参数

型号	PMA0050	PMA0060
人机交互	10.1" 触摸屏 / 本地 Web/ 上位机 ( 可选 )	
通讯接口	Ethernet/RS485/CAN	

型号	PMA0050	PMA0060
BMS 通讯	RS485/CAN( 可选 )	
EMS 通讯	RS485/Ethernet( 可选 )	

## 保护参数

型号	PMA0050	PMA0060
保护等级	Class I	
DC 浪涌保护	Type II	
AC 浪涌保护	Type II	
直流短路保护	熔断器 + 直流接触器	
交流短路保护	电流控制	
RCD 监测	集成	
DC 绝缘监测	集成	
AC 继电器检测	集成	

## 常规参数

型号	PMA0050	PMA0060
最大效率	98.50%	
充放电转换时间 (ms)	< 20	
相对湿度	< 95% (无冷凝)	
工作温度范围 (°C)	-30~+60( > 45 降额 )	
存储温度范围 (°C)	-40~+70	
最高工作海拔 (m)	5000( > 3000 降额 )	
噪声 (dB)	< 70	
过电压等级	DC Type II / AC Type III	
污染等级	外部 PD3; 内部 PD2	
防护等级	IP20	
散热方式	智能风冷	
直流端口	热插拔 (快速连接器)	
交流端口	热插拔 (快速连接器)	
安装方式	机架安装 (垂直 / 水平)	
尺寸 (W*D*H) (mm)	483( 不含挂耳 444)*550*133 19"3U	



型号	PMA0050	PMA0060
重量 (KG)	35 ( 不含包材 )	
	38 ( 含包材 )	

标准与认证

型号	PMA0050	PMA0060
并网标准	EN50549-1,EN50549-10, GB/T34120,GB/T34133	
安规标准	EN62477-1,EN62109-1,EN62109-2	
EMC 标准	EN IEC61000-6-2,EN IEC61000-6-4	

附录二：技术参数

表 6-3 附录二：技术参数 (PMA0080B/PMA0080F/PMA0105B/PMA0105F)

DC 参数

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
最大持续 DC 功率 (kW)	88		115	
DC 工作电压范围 (Vdc)	590~950Vdc(3W+PE)/650~950Vdc(3W+N+PE)			
DC 满载电压范围 (Vdc)	600~900Vdc(3W+PE)/680~900Vdc(3W+N+PE)			
最大 DC 电流 (A)	±160		±200	
最大持续 DC 电流 (A)	±146		±190	
稳压精度	±1%			
稳流精度	±2%( 额定功率 )			

AC 并网参数

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
额定 AC 功率 (kW)	80		105	
最大 AC 功率 (kVA)	96		126	
最大持续 AC 功率 (kVA)	88		115	
电压制式	3W+PE Or 3W+N+PE			
额定电压 (Vac)	400/230			

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
额定 AC 电流 (A)	115		150	
最大 AC 电流 (A)	138		180	
最大持续 AC 电流 (A)	126		165	
THDi	THDi<3%( 额定功率 )			
额定电压 / 电压范围 (Vac)	400±15%( 根据当地标准 )			
额定频率 / 频率范围 (Hz)	50±5/60±5( 根据当地标准 )			
功率因数 / 调节范围	>0.99;-1~ +1			

## AC 离网参数

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
额定 AC 功率 (kW)	80		105	
最大 AC 功率 (kVA)	96		126	
最大持续 AC 功率 (kVA)	88		115	
最大 AC 电流 (A)	138		180	
最大持续 AC 电流 (A)	126		165	
额定电压 (Vac)	L-N:220/230/240Vac;L-L:380/400/415Vac			
额定频率 (Hz)	50/60			
电压精度	±1%			
频率精度 (Hz)	50/60 ±0.2%			
电压畸变	THDu<3%( 线性平衡负载 )			
直流电压分量	<0.5%Un( 线性平衡负载 )			
电压不平衡度	±1%;120 ±1° ( 线性平衡负载 )			
不平衡负载能力	100% 三相不平衡			
过载能力	≤ 110%:continuous;110%~ ≤ 120%:2min; > 120%:200ms			

## 通讯参数

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
人机交互	10.1" 触摸屏 / 本地 Web/ 上位机 ( 可选 )			

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
通讯接口	Ethernet/RS485/CAN			
BMS 通讯	RS485/CAN( 可选 )			
EMS 通讯	RS485/Ethernet( 可选 )			

## 保护参数

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
保护等级	Class I			
DC 浪涌保护	Type II			
AC 浪涌保护	Type II			
直流短路保护	熔断器 + 直流接触器			
交流短路保护	电流控制			
RCD 监测	集成			
DC 绝缘监测	集成			
AC 继电器检测	集成			

## 常规参数

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
最大效率	98.50%			
充放电转换时间 (ms)	< 20			
相对湿度	< 95% (无冷凝)			
工作温度范围 (°C)	-30~+60 ( > 45 降额)			
存储温度范围 (°C)	-40~+70			
最高工作海拔 (m)	5000 ( > 3000 降额)			
噪声 (dB)	< 70			
过电压等级	DC Type II / ACType III			
污染等级	外部 PD3; 内部 PD2			
防护等级	IP20 (功率仓) IP5X (控制仓)			
散热方式	智能风冷			
直流端口	OT/DT 端子			

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
交流端口	OT/DT 端子			
安装方式	机架安装 (垂直 / 水平)			
尺寸 (W*D*H) (mm)	483 (不含挂耳 444) *680*174 (后维护) 19 英寸 4U	483 (不含挂耳 444) *680*220 (前维护) 19 英寸 5U	483 (不含挂耳 444) *680*174 (后维护) 19 英寸 4U	483 (不含挂耳 444) *680*220 (前维护) 19 英寸 5U
重量 (KG)	48 (不含包材)		48 (不含包材)	
	50 (含包材)		50 (含包材)	

### 标准与认证

型号	PMA0080B	PMA0080F	PMA0105B	PMA0105F
并网标准	EN50549-1,EN50549-10, GB/T34120,GB/T34133			
安规标准	EN62477-1,EN62109-1,EN62109-2			
EMC 标准	EN IEC61000-6-2,EN IEC61000-6-4			

# PMA 系列用户手册

PMA0050 PMA0060 PMA0080B PMA0080F PMA0105B PMA0105F