

# 运维指导

1+X模块化逆变器

SG1100UD系列





# 版权所有

版权所有©阳光电源股份有限公司 2024。保留所有权利。

本手册相关内容未经阳光电源股份有限公司（简称“阳光电源”）授权，不得私自扩散、复制或转发给第三方，不得上传至公共网络等第三方平台。

## 商标

**SUNGROW** 以及本手册中使用的其他SUNGROW商标归阳光电源股份有限公司所有。本手册中提及的所有其他商标或注册商标归其各自所有者所有。

## 软件授权

- 禁止以任何方式将本公司开发的固件或软件中的部分或全部数据用于商业目的。
- 禁止对本公司开发的软件进行反编译、解密或其他破坏原始程序设计的操作。

阳光电源股份有限公司

地址：安徽省合肥市高新区习友路1699号

邮编：230088

电话：0551-6532 7878 / 0551-6532 7877

官方网站：[www.sungrowpower.com](http://www.sungrowpower.com)



# 目录

---

版权所有 .....	I
<b>1 关于本手册 .....</b>	<b>1</b>
1.1 面向读者 .....	1
1.2 手册使用 .....	1
1.3 符号使用 .....	1
<b>2 安全说明 .....</b>	<b>3</b>
2.1 运行安全 .....	4
2.2 电气连接安全 .....	4
2.3 起吊与运输 .....	6
2.4 维护安全 .....	6
2.5 报废安全 .....	7
2.6 机身上符号说明 .....	8
<b>3 系统简介 .....</b>	<b>9</b>
3.1 应用场景 .....	9
3.2 逆变单元内部 .....	9
<b>4 上电投运与下电停运 .....</b>	<b>11</b>
4.1 安全注意事项 .....	11
4.2 上电步骤 .....	11
4.3 下电停运 .....	12
4.3.1 计划性停运 .....	12
4.3.2 非计划性（紧急）停运 .....	13
<b>5 通过Web运维 .....</b>	<b>14</b>
5.1 登录前准备 .....	14
5.1.1 PC端 .....	14
5.1.2 移动终端 .....	14
5.2 登录步骤 .....	14
5.3 开机/关机 .....	15
5.4 修改密码 .....	15
5.5 退出登录 .....	15
<b>6 故障排查 .....</b>	<b>16</b>

6.1 逆变器故障排查.....	16
6.1.1 查看故障/告警信息.....	16
6.1.2 排查方法.....	16
6.2 其他故障.....	23
<b>7 例行维护</b> .....	<b>24</b>
7.1 维护注意事项.....	24
7.2 维护周期.....	25
7.2.1 维护工作（每三年一次）.....	25
7.2.2 维护工作（每两年一次）.....	26
7.2.3 维护工作（每年一次）.....	26
7.2.4 维护工作（每半年到一年一次）.....	27
<b>8 逆变单元维护</b> .....	<b>29</b>
8.1 安装工具.....	29
8.2 拆除直流侧连接.....	30
8.3 拆除交流侧连接.....	31
8.3.1 拆除#1/#4逆变单元.....	31
8.3.2 拆除#2/#3逆变单元.....	33
8.4 拆除逆变单元之间的连接.....	35
<b>9 常见部件维护</b> .....	<b>38</b>
9.1 清洁逆变单元顶部进风口.....	38
9.2 清洁逆变单元底部出风口.....	39
9.3 替换交流侧防雷器熔丝.....	40
9.4 替换IGBT模组.....	40
9.5 替换风机.....	42
9.6 外观受损修复措施.....	43
9.6.1 表面脏污可擦除.....	43
9.6.2 表面脏污不可擦除.....	43
9.6.3 底漆破损.....	44
9.7 更换直流熔丝.....	45
9.8 其他部件维护.....	46
<b>10 附录</b> .....	<b>47</b>
10.1 质量保证.....	47
10.2 联系方式.....	47

# 1 关于本手册

本手册主要介绍1+X模块化逆变器的停运、故障处理和日常维护的方法。

## 1.1 面向读者

本手册适用于需对产品操作和维护的专业技术人员。专业技术人员需满足以下要求：

- 应具备一定的电子、电气布线及机械专业知识，熟悉电气、机械原理图。
- 应熟悉光伏系统及相关产品的构成和工作原理。
- 应接受过与电气产品安装和试运行相关的专业培训。
- 应具备在安装或试运行过程中出现的危险或突发情况的紧急应对能力。
- 应熟悉项目所在国家/地区的相关标准和规范。

## 1.2 手册使用

操作产品前请仔细阅读手册。

手册内容将不断更新、修正，但难免存在与实物稍有不符或错误的情况。用户请以所购产品实物为准，并可通过[support.sungrowpower.com](http://support.sungrowpower.com)下载或销售渠道获取最新版本的手册资料。

## 1.3 符号使用

为了确保用户在使用产品时的人身及财产安全，更加高效优化地使用产品，手册中提供了相关的信息，并使用以下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，请认真阅读从而更好地使用本手册。

### 危险

表示有高度潜在危险，如果未能避免将会导致人员伤亡等严重事故发生。

### 警告

表示有中度潜在危险，如果未能避免可能导致人员伤亡等严重事故发生。

### 小心

表示有低度潜在危险，如果未能避免将可能导致人员中度或轻度伤害的情况。

## 注意

表示有潜在风险，如果未能避免可能导致设备无法正常运行或造成财产损失的情况。



“说明”是手册中的附加信息，对内容的强调和补充，也可能提供了产品优化使用的技巧或窍门，能帮助您解决某个问题或节省您的时间。

## 2 安全说明

在产品安装、试运行、操作及维护等过程中都必须遵守相关的安全规范。不合理的使用或误操作可能导致：

- 伤害操作者或第三方的生命和人身安全。
- 损坏产品或损坏属于操作者或第三方的其他财产。

为了避免上述危害，请严格遵循手册中的安全注意事项。

### 警告

严禁在雷电、雨、雪、六级以上大风等恶劣天气下对产品进行操作（包括但不限于搬运、安装、电气连接、上电、维护、高空作业等）。由地震、洪水、火山爆发、泥石流、雷击、火灾、战争、武装冲突、台风、飓风、龙卷风、极端天气、不可抗力引起的设备损坏，阳光电源股份有限公司不承担任何责任。

若发生火灾，应撤离建筑物或产品区域并拨打火警电话。任何情况下，严禁再次进入燃烧的范围。

使用工具进行产品或端子的紧固时，请按照规定扭矩拧紧，否则可能导致产品损坏，由此引起的损坏将不在质保范围内。

使用工具前，请掌握工具的正确使用方法，避免伤人和损坏设备。

### 注意

请在熟悉理解本手册内容且有合适的工具的条件下，操作设备。



- 本手册中的安全注意事项不包含所有应遵循的规范，仅作为所有安全注意事项的补充，应结合现场实际情况进行各项工作。
- 对于任何因违反通用安全操作要求、安全标准、手册中的安全注意事项而造成的损失，阳光电源股份有限公司不承担任何责任。
- 安装、操作、维护设备时应遵守当地法律法规和规范。手册中的安全注意事项仅作为当地法律法规和规范的补充。
- 在产品运输、安装、连线、维护等过程中，用户自备的物料和工具要满足当地的法律法规、安全标准和相关规范，若无法满足，由此引起的设备损坏，阳光电源股份有限公司不承担任何责任。
- 严禁不符合资格的人员对设备进行操作，包括但不限于搬运、安装、电气连接、上电、维护、使用等，由此引起的设备损坏，阳光电源股份有限公司不承担任何责任。
- 用户自行运输产品时，由用户或用户指定的第三方运输公司导致的产品损坏，阳光电源股份有限公司不承担任何责任。
- 由于用户或者第三方公司的疏忽、故意、过失、操作不当等原因造成的产品损坏，阳光电源股份有限公司不承担任何责任。
- 非本公司原因造成的产品损坏，阳光电源股份有限公司不承担任何责任。

## 2.1 运行安全

### ⚠ 危险

产品运行时，

- 严禁触摸产品的带电部件，否则可能有触电危险。
- 严禁拆卸产品的任何零部件，否则可能有触电危险。
- 严禁触摸产品的灼热部件(如散热器等)，否则可能会有灼伤危险。

## 2.2 电气连接安全

### ⚠ 危险

在进行电气连接前，请确保产品无损坏，否则可能造成危险！

在进行电气连接前，请务必保证本产品与其相连的设备处于断开状态，并使用测量设备保证连接处无电压，否则可能导致电击危险！

**⚠ 危险**

光伏组件暴露于阳光下将会产生危险电压！

- 在进行电气连接操作时，操作人员务必佩戴个人防护设备。
- 进行电气连接工作前，必须断开汇流箱，使用测量设备保证电缆无电压。
- 遵守光伏组件的相关防护要求和注意事项。

**⚠ 危险**

产品内部可能存在致命高电压！

- 进行接线操作时，请务必使用专用绝缘工具。
- 注意产品上的警告标识，并遵守其安全指示进行操作。
- 遵守本手册及本产品其他相关文件中列出的安全注意事项。

**⚠ 警告**

错误的接线可能会导致设备损坏，由此引起的损坏将不在质保范围内。

- 请按照用户手册中的接线顺序进行连接，不正确的接线顺序可能导致起火燃烧。
- 电气连接操作务必由穿戴个人防护设备的专业人员完成。
- 光伏发电系统使用的线缆必须规格合适、连接牢固且良好绝缘。
- 如果未遵照安装规范进行安装，或私自安装、改装，均有可能导致安全事故或设备损坏。

**⚠ 警告**

光伏组件连接到本产品前，请先检查光伏组件的正、负极性，确认无误后再将光伏组件连接至本产品的相应位置。

在本产品安装及运行过程中，请确保光伏组串正极或负极对地不会短路。否则，可能会引起产品的交直流短路，导致产品损坏，由此引起的损坏将不在质保范围内。

**注意**

接线过程必须遵循当地电网的相关规则。

## 2.3 起吊与运输

### ⚠ 警告

不当的操作可能导致人员伤害或设备损坏！

- 如需在产品顶部行走，请遵守高处作业程序。
- 所有起吊与运输的相关操作，都必须遵守当地国家/地区的相关法规和条例。

### 注意

在对产品操作的过程中，用到的所有设备及工具都务必已经过定期维护。

### ⚠ 小心

不当的起吊操作可能导致人员受伤！

- 操作区域（即吊臂下及吊起或移动的机器下方）以外的5 m ~ 10 m内严禁站人，避免发生伤亡事故。
- 务必由专业人员对产品进行操作，操作前，务必穿戴个人防护设备。
- 如遇恶劣天气条件，如大雨、大雾、强风等，请停止起吊工作。
- 起吊和运输时，请考虑产品的大小及重量，注意平衡，防止产品翻倒或掉落。

## 2.4 维护安全

### ⚠ 危险

不当的维护操作可能导致人员伤害或产品损坏！

- 逆变器断电20分钟后，方可进行维护、检修等操作。
- 维护操作需要由专业人员在佩戴防护装备，确保无电压和电流的情况下进行。
- 维护操作时，请务必查看机箱内的警告标签，并遵守标签上的要求。
- 产品停机后，依然存在灼伤危险。待产品冷却后，需要佩戴防护手套再对产品进行操作。

### ⚠ 危险

逆变器内设备中存在高电压，意外碰触可能导致致命电击危险！

- 带电测量时，请务必由对光伏系统熟悉的专业人员做好防护工作（如戴上绝缘手套等）进行操作。
- 带电测量时，操作人员必须在他人陪同下进行操作，确保人身安全。

**⚠ 危险**

损坏的设备或系统故障可能造成电击或起火！

- 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。
- 确认此设备处于安全状态才可以操作。

**⚠ 警告**

操作维护时，若涉及设备更换，请务必联系阳光电源确认。

**注意**

为了减少触电的危险，请勿执行超出本手册以外的其他维护操作。如有需要，联系阳光电源进行维修，否则由此引起的损失将不在质保范围内。

**注意**

若在设备带电情况下进行相关作业，请务必做好绝缘防护，且应保证至少两名工作人员同时在现场。

若逆变器所在的光伏电站位于偏离市区的野外环境，应根据需要，准备相应的野外救护设施，以便在需要时使用。

**⚠ 小心**

为防止无关人员靠近设备误操作或发生意外，在设备周边放置醒目的警告标识牌或设立安全警示带，防止误操作造成事故。



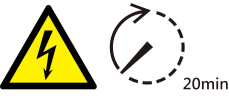

## 2.5 报废安全

当逆变器整体或内部单独设备需要丢弃时，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对产品及相关内部元器件妥善处理。

**⚠ 警告**

请按照当地的相关规定及标准进行产品的报废，避免造成财产损失或人员伤亡。

## 2.6 机身上符号说明

符号	说明
	机体内部含有高压，触摸可能会导致电击危险。
	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。
	此处为保护接地（PE）端，需要牢固接地以保证操作人员安全。
	逆变器断电20分钟后，方可进行维护、检修等操作。
	产品运行过程中，可能会产生噪音，建议佩戴静音耳塞。
 严禁在风扇旋转时接触扇叶。	严禁在风扇旋转时，触碰扇叶。
	不可将设备当生活垃圾处理。

### ⚠ 警告

未看警告标识造成的设备损坏或引发安全事故，阳光电源不承担任何责任。

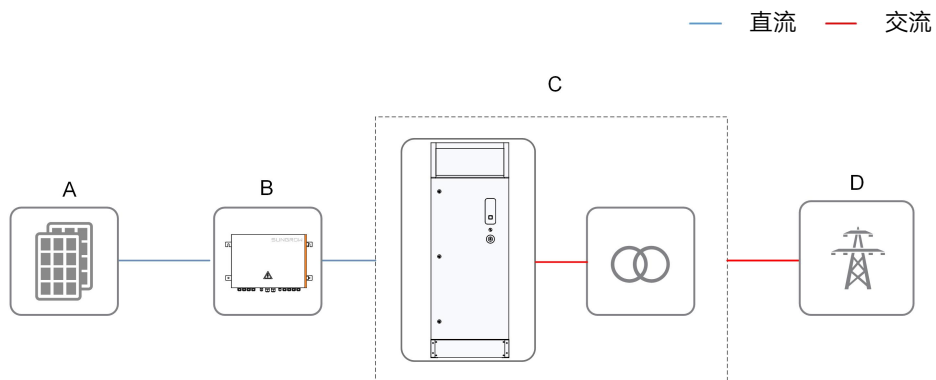
### ⚠ 警告

切勿撕毁或损坏标志，一旦模糊或破损立即更换。

## 3 系统简介

### 3.1 应用场景

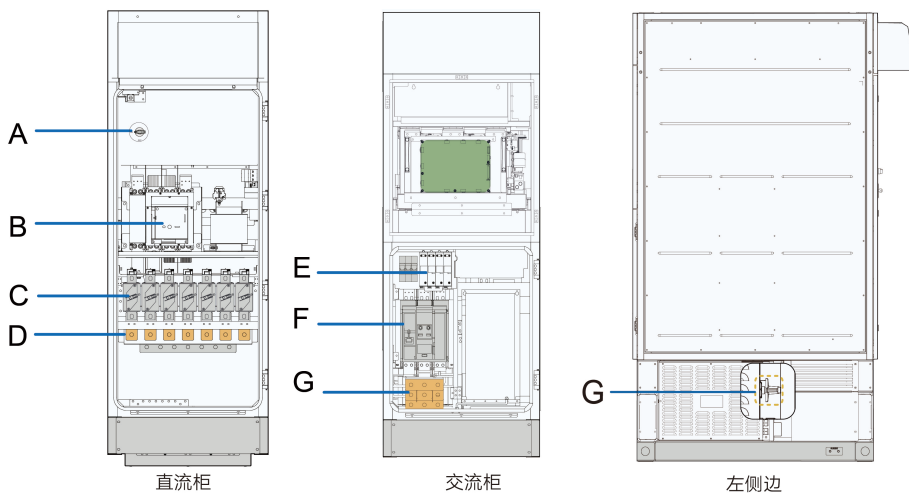
在大中型地面电站系统中，光伏并网逆变器作为完整的解决方案，内部包含多台光伏逆变器、变压器等设备，光伏并网逆变器可以将光伏阵列产生的直流电转换为交流电，并将此交流电馈入电网。



序号	名称	说明
A	光伏阵列	单晶硅、多晶硅、不需要接地的薄膜电池。
B	光伏阵列汇流箱	将多路光伏阵列汇流后输出。
C	中压并网逆变器	内含逆变单元，负责将来自光伏阵列的直流电转换为交流电。 内含变压器，负责将逆变单元输出交流低压电转换为交流中压电。
D	电网	-

### 3.2 逆变单元内部

打开逆变器单元的前门，可以看到直流柜。打开逆变器单元的后门，可以看到交流柜，分别如下图所示。



\*此图仅供参考，请以收到的实物为准！

编号	名称	说明
A	维护开关QS2	维护、检修前断开。
B	直流负荷开关QS1	控制逆变器直流侧通断。
C	直流侧熔丝	—
D	直流侧接线铜排	—
E	交流侧防雷器熔丝	-
F	交流断路器QF1	控制逆变器交流侧通断。
G	交流侧接线铜排	—
H*	维护开关QS3	维护、检修前断开。

## 注意

\*维护开关QS3 仅在 SG1100UD ~ SG4400UD, SG1100UD ~ SG4400UD - 20, SG6600UD-MV, SG6600UD-MV-20, SG8800UD-MV, SG8800UD-MV-20产品型号中存在。



维护开关QS2也可能在交流侧的左下角，请以实际收到的产品为准。

## 4 上电投运与下电停运

### 4.1 安全注意事项

#### ⚠ 危险

产品运行时：

- 请勿触摸产品的带电部件，否则可能有触电危险。
- 请勿拆卸产品的任何零部件，否则可能有触电危险。
- 严禁触摸产品的灼热部件(如散热器等)，否则可能会有灼伤危险。

#### ⚠ 危险

产品停机后，依然存在灼伤危险。待产品冷却后，需要佩戴防护手套再对产品进行操作。

#### ⚠ 警告

仅在产品故障或遇到危急情况时，使用紧急停机按钮，此时，请直接按下紧急停机按钮，确保产品迅速响应。

#### ⚠ 警告

只有经过专业人员确认，并得到当地电力部门许可后，产品才可投入运行。

#### ⚠ 警告

对于停机时间超过两个月的逆变器，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。

### 4.2 上电步骤

步骤1 闭合所有逆变器交流侧（或是在直流侧）的维护开关QS2，闭合逆变单元底部的维护开关QS3\*，闭合外部供电设备开关（即配电柜内部开关QS4）后关门。

#### 注意

\*维护开关QS3 仅在 SG1100UD ~ SG4400UD, SG1100UD ~ SG4400UD - 20, SG6600UD-MV, SG6600UD-MV-20, SG8800UD-MV, SG8800UD-MV-20产品型号中存在。

步骤2 闭合变压器负荷开关并关门。

- 步骤3** 通过WEB下发关机指令，将逆变器关机。
- 步骤4** 检查以确认WEB界面门禁保护使能开关处于关闭状态。
- 步骤5** 闭合前级汇流箱输出开关。
- 步骤6** 闭合所有逆变器内部的直流负荷开关QS1。
- 步骤7** 将启停旋钮旋转至“START”档。
- 步骤8** 通过WEB下发开机指令，将逆变器开机，逆变器开始进入并网运行阶段。



- 各开关位置详见“3.2 逆变单元内部”。
- WEB界面操作详见“5 通过Web运维”。

-- 结束

## 4.3 下电停运

### 警告

产品停止运行后，请等待至少20分钟后，确保电压降到安全电压范围内，并遵守机箱内警示标签的要求进行维护或检修。

### 4.3.1 计划性停运

- 步骤1** 通过WEB端下发关机指令，将逆变器关机。
- 步骤2** 将直流侧的启停旋钮旋转至“STOP”档。
- 步骤3** 断开需更换的整机对应的所有前级汇流箱的输出开关。
- 步骤4** 打开仪表箱柜门，断开变压器负荷开关。
- 步骤5** 断开所有逆变器的直流负荷开关QS1。
- 步骤6** 断开所有逆变器交流侧（或是在直流侧）的维护开关QS2，断开逆变单元底部的维护开关QS3\*。

### 注意

\*维护开关QS3 仅在 SG1100UD ~ SG4400UD, SG1100UD ~ SG4400UD - 20, SG6600UD-MV, SG6600UD-MV-20, SG8800UD-MV, SG8800UD-MV-20产品型号中存在。

- 步骤7** 检查以确认所有逆变器的交流断路器QF1处于断开状态。
- 步骤8** 打开配电柜，断开外部供电设备开关（即配电柜内部开关QS4）。



- 各开关位置详见“3.2 逆变单元内部”。
- WEB界面操作详见“5 通过Web运维”。

-- 结束

### 4.3.2 非计划性（紧急）停运

步骤1 按下直流侧的紧急停机按钮。

#### 危险

按下紧急停机按钮仅断开交流断路器和直流负荷开关，内部辅助电源和PCB板仍然带电，请勿触碰！

步骤2 将直流侧的启停旋钮旋转至“STOP”档。

步骤3 断开前级汇流箱的输出开关。

步骤4 断开中压负荷开关。

步骤5 打开直流侧柜门，检查并确认所有逆变器的直流负荷开关QS1处于断开状态。

步骤6 检查并确认所有逆变器交流侧（或是在直流侧）的维护开关QS2、逆变器底部的维护开关QS3\*是否处于断开状态。

#### 注意

\*维护开关QS3 仅在 SG1100UD ~ SG4400UD, SG1100UD ~ SG4400UD - 20, SG6600UD-MV, SG6600UD-MV-20, SG8800UD-MV, SG8800UD-MV-20产品型号中存在。

步骤7 打开交流侧柜门，检查并确认所有逆变器的交流断路器QF1处于断开状态。

步骤8 打开配电柜，断开外部供电设备开关（即配电柜内部开关QS4）。



各开关位置详见“3.2 逆变单元内部”。

-- 结束

## 5 通过Web运维

当设备完成安装、电气连接并成功上电后，推荐您使用Web界面对设备进行运维。

### 5.1 登录前准备

#### 5.1.1 PC端

步骤1 使用网线，将PC与SCU的调试网口连接。

步骤2 配置PC的IP地址。将PC的IP地址与智能单元板的NET地址设置为同一网段。



“NET1”端口默认IP地址为：12.12.12.12。

“NET2”端口默认IP地址为：14.14.14.14。

-- 结束

#### 5.1.2 移动终端

步骤1 打开移动设备（如手机）上的WLAN开关，搜索热点名称，如SG-xxx（xxx代表设备序列号），输入热点密码 ESPWifi@123。

步骤2 打开手机浏览器，输入地址（11.11.11.1）或域名（sungrow.net），以访问WEB界面。

-- 结束

### 5.2 登录步骤

步骤1 输入服务器地址，默认以游客身份进入首页。


PC端：

- PC与智能通信网关的NET1端口，网址：12.12.12.12。
- PC与智能通信网关的NET2端口，网址：14.14.14.14。



移动设备端：

网址：11.11.11.1。

步骤2 在界面右上角，单击，选择所需语种。

步骤3 单击，进入登录界面。

**步骤4** 输入密码，单击**登录**，即可以普通用户身份进入界面。



PC端密码：**pw8888**。

初次登陆后，请及时修改密码，避免后续登陆出现弹窗提示。

-- 结束

## 5.3 开机/关机

### 警告

当发生DSP故障或模块故障时，严禁通过界面操作重新开机，可以通过断电检查后确认没有问题后，再重新上电，否则会对产品造成损坏。

**步骤1** 点击“**概览**→**基本信息**”，进入主页面。


**步骤2** 在**常用功能**栏，点击**开机**或**关机**。以SG1100UD×4-MV为例。

- 如果需要将逆变器中的#1单元开机，则勾选**SG4400UD\_UNIT1**，点击**确定**，即可将该单元开机。如果需要将逆变器开机，则勾选逆变器型号**SG4400UD**，点击**确定**，即可将该逆变器开机。
- 如果需要将逆变器中的#1单元关机，则勾选**SG4400UD\_UNIT1**，点击**确定**，即可将该单元关机。如果需要将逆变器关机，则勾选逆变器型号**SG4400UD**，点击**确定**，即可将该逆变器关机。

-- 结束

## 5.4 修改密码

PC端

在任一界面右上角，点击，选择**修改密码**，输入原密码、新密码，点击**保存**，完成密码修改。



密码需为数字、大写字母、小写字母和特殊字符的组合，且长度在6-32位之间。

密码修改后，需要重新连接和登录。

## 5.5 退出登录

为了保护账户安全，建议在操作完毕后，及时退出登录。

**退出方法**

在任一界面右上角，点击，选择**退出**，即可退出登录。

## 6 故障排查

当逆变器不能按照预期输出或发电量发生异常变化时，在咨询阳光电源之前，请注意检查如下事项：

- 光伏阵列是否检测出开路电压。
- 紧急停机按钮是否处于按下状态。
- 逆变器是否限制了有功功率的输出。

如果在本手册的帮助下，仍然不能解决问题或依然存在疑问，请与阳光电源联系。为提供更高效的服务，建议来电时，同步提供下述信息：

- 逆变器及内部设备型号及序列号
- 逆变器前后级设备的厂家、型号等信息
- 逆变器的通讯连接方案
- 故障信息及简单描述
- 故障现场的照片（若现场条件允许）

### 6.1 逆变器故障排查

#### 6.1.1 查看故障/告警信息

通过Web界面，查看故障和告警信息。

#### 6.1.2 排查方法

逆变器的故障级别分为以下三种：

- 重要故障：逆变器发生故障后停机，停止并网发电。
- 次要故障：逆变器某些部件发生故障，但仍然能够并网发电。
- 提示故障：逆变器功能正常，因为外界因素导致其输出功率下降。

故障名称	故障原因	故障级别	排查方法
IGBT模组故障	驱动板产生故障信号或存在硬件过流	重要	1. 检查逆变器交直流侧是否短路。 2. 检查电网是否异常。 3. 检查逆变器内部IGBT模组外观是否异常。
接触器故障	接触器故障	重要	断开逆变器交、直流侧开关，待逆变器完全放电后，查看交流接触器的外观是否明显异常。
交流电流不平衡故障	交流电流不平衡故障	重要	检查电网是否异常、是否存在缺相。

故障名称	故障原因	故障级别	排查方法
电抗器过温	电抗器温度过高	重要	1. 利用测温仪，检测当前环境温度是否在逆变器可允许的最大运行环境温度范围内。 2. 检查逆变器及逆变单元进风口。确保进风口无异物堵塞，如有必要，更换过滤网。 3. 停机状态下，检查逆变器内部散热风扇是否被异物堵塞。
控制柜温度故障	控制柜内部温度过高引起故障	重要	1. 检查电网电压，观察电网电压是否正常。 2. 检查控制柜风扇是否正常运行。 3. 检查交流滤波系统。观察交流滤波电容表面是否存在异常，例如开裂等。如有必要，可检测电容三相电流是否平衡。
直流欠压	直流输入电压过低	重要	1. 在逆变器停机状态下，观察界面上显示的直流电压与实际测量值是否一致。 2. 如不一致，检查直流侧线路是否存在短接或者错接的情况。
直流（母线）欠压	直流母线电压过低	重要	参考“直流欠压”排查方法。
中点电位偏移	逆变器直流侧正、负极对中点电位发生偏移	重要	1. 检查逆变器直流侧电压是否短路，输入电压是否超过允许范围，电网电压是否存在异常。 2. 通过界面，查看历史故障界面中是否同时存在直流过压或欠压、PDP、交流过流等故障。如存在，参考相关故障的处理方法。
温度故障	逆变器进风口温度高于保护阈值时，触发故障	重要	1. 利用测温仪确认当前环境温度是否在逆变器可允许的最大运行环境温度范围内。 2. 检查逆变器及逆变单元进风口。确保进风口无异物堵塞，如有必要，更换过滤网。 3. 停机状态下，检查逆变器/逆变单元内部散热风扇是否被异物堵塞。

故障名称	故障原因	故障级别	排查方法
直流柜过温	直流柜内部温度过高	重要	参考“温度异常故障”排查方法。
电网过压	电网侧电压高于已设置的保护阈值	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过界面，检查“参数设置”-&gt;“保护参数”中的保护参数值是否符合逆变器安装所在地的电网标准。</li> <li>2. 断开交流开关，测量实际电网电压是否在正常范围内。</li> <li>3. 在停机状态下，确认界面显示的电网电压与实际测量值是否一致。</li> </ol>
电网欠压	电网侧电压低于设置的保护阈值	重要	参考“电网过压”排查方法。
频率故障	电网频率异常	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过界面，检查保护参数值是否符合逆变器安装所在地的电网标准。</li> <li>2. 在停机状态下，确认界面显示的电网频率与电网实际频率是否一致。</li> </ol>
孤岛保护	电网断电或交流瞬时电压超过保护阈值	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电网是否异常。</li> <li>2. 检查交流侧是否断电。</li> <li>3. 检查逆变器交流断路器是否断开。</li> </ol>
控制电源异常	控制电源异常	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查逆变器内、外部供电电源控制开关是否同时处于闭合或断开状态。 若同时闭合，请断开其中某一开关； 若同时断开，请闭合其中某一开关。</li> <li>2. 检查内、外部供电电源接线端子是否松动或接触不良等，如有必要，需紧固。</li> </ol>
直流电压采样故障	直流电压采样异常	重要	停机状态下，观察界面上显示的直流电压与实际测量是否一致。
软启动故障	逆变器启动失败	重要	检查电网是否存在异常，如电网谐波以及电网电压是否平衡等。

故障名称	故障原因	故障级别	排查方法
直流防雷器故障	逆变器直流侧防雷器发生故障	重要	<p>观察防雷器状态窗口。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>当窗口颜色由绿色变成红色时，表示防雷器已损坏。可能由当地发生雷雨天气导致。此时，需要测量交直流配置，如包括正负极对地电压正常后，更换新的防雷器即可。</li> <li>当窗口颜色正常时，则有可能是防雷器与防雷器底座接触不良，可重新插拔防雷器，使其达到紧固状态。</li> </ol>
交流防雷器故障	逆变器交流侧防雷器发生故障	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>参考“直流防雷器故障”的排查方法，进行初步排查。</li> <li>查看与防雷器串联的微型断路器是否动作。</li> <li>若步骤2动作正常，则测量交直流配置。测量无误后，重新合上微型断路器。</li> </ol>
直流过压	逆变器直流侧电压超过保护阈值	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>断开逆变器直流侧开关，检查光伏阵列开路电压是否异常。如异常，则可能是光伏阵列配置问题。</li> <li>确认交流侧变压器低压侧为Y型连接，且中性点未接地。</li> <li>停机状态下，观察界面上显示的直流电压与实际测量否一致。</li> </ol>
PV极性反接	直流输入侧正负极极性接反	重要	检查逆变器直流侧是否存在正、负极反接的情况。
硬件故障	逆变器内部硬件故障	重要	测量逆变器直流侧电压，确认逆变器内部是否存在短路情况。
交流过流	逆变器交流侧电流过高	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查逆变器交、直流侧线缆是否松动。</li> <li>检查线缆绝缘层是否存在破损等情况。</li> <li>检查接线端子是否存在短路接地等现象。</li> </ol>
过载保护	逆变器输出过载	重要	参考“交流过流”排查方法。
交流漏电流保护	逆变器交流侧漏电流采样值超过保护阈值	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查交流线缆是否破损。</li> <li>若变压器低压侧为Y型连接，需确保中性点悬空。</li> </ol>

故障名称	故障原因	故障级别	排查方法
模块过温	逆变器内部模块温度过高	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查进风口。</li> <li>2. 观察逆变器出风口是否存在异物堵塞。如有必要，更换出风口过滤网。</li> <li>3. 观察逆变器运行期间，散热风扇是否运转。</li> </ol>
风扇/ 风扇2故障	逆变器内部风扇/风扇2发生故障	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电网电压是否正常。&lt;使用万用表测量电网电压数值，并检查是否存在缺相。</li> <li>2. 检查散热风扇供电是否异常。使用万用表测量三相供电电源，确保额定输入电压为400V。</li> </ol>
接地故障	接地故障	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查直流线缆。 检查直流侧各支路是否存在正极对地线缆破损。 测量直流线缆对地阻抗是否正常。</li> <li>2. 检查交流线缆。 测量三相中的每相对地电压值是否相同。另外，检查逆变器以及箱变侧防雷器，是否有损坏。</li> </ol>
交流开关故障	交流开关发生故障	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 观察交流开关是否脱扣。</li> <li>2. 观察交流开关外观是否正常。</li> <li>3. 观察交流开关闭合/断开等是否正常。</li> <li>4. 使用万用表测量交流开关导通情况。</li> </ol>
散热器过温	逆变器内部散热器温度过高	重要	确认散热风扇是否异常。如果散热风扇正常，需要检查风道是否存在封堵。
直流熔断器故障	直流侧熔断器故障	重要	参考“直流熔丝异常”排查方法。
GFDI保护	直流感地保护异常	重要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 逆变器负极未能可靠接地。</li> <li>2. 检测负极接地熔丝是否熔断。</li> </ol>
交流熔断器故障	逆变器交流侧熔断器故障	重要	检查交流熔断器是否正常。
电网电压不平衡	电网电压不平衡	重要	测量电网电压，观察是否存在不平衡现象。

故障名称	故障原因	故障级别	排查方法
电流不平衡 2/ 电流不平衡3	交流电流不平衡	重要	测量电网电压，观察是否存在缺相。
交流开关断开	交流开关处于断开状态	重要	告警移除后，闭合交流开关。
交流柜过温	交流柜温度超过保护阈值	重要	1. 检查交流柜内部风扇是否正常工作。 2. 检查交流柜进风口是否被堵塞。 3. 检查交流柜的进风口是否有灰尘。如有必要，请清除。
直流熔断器故障	直流侧熔断器故障	重要	参考“直流熔丝异常”排查方法
直流熔丝异常	逆变器直流侧熔丝异常	次要	检查直流熔丝是否熔断。 若已熔断，请联系阳光电源客户服务中心，更换熔丝。
防PID电源异常	防PID电源发生异常	次要	1. 检测交流线缆绝缘。 2. 检查交流防雷器。 3. 检查并确保箱变低压侧中性点未接地。
外供电异常	逆变器外部供电电源异常	次要	使用万用表测量外部供电电压，确认外部供电电压是否存在异常。
支路空开异常	逆变器直流侧支路空开发生异常	次要	检查支路空开是否全部闭合，并通过界面，查看空开状态是否为“闭合”状态。
CT不平衡	三相电网电流不平衡	次要	通过界面，查看三相交流电流是否平衡。
接地熔丝异常	接地熔丝异常	次要	待逆变器完全放电，移除负极接地熔丝。观察此熔丝是否熔断。 若已熔断，则需要检查变压器中性点是否悬空，以及箱变低压侧PT/CT是否存在中性点接地。
电表通讯异常	电表通讯异常	次要	1. 检查电表、计量板的通讯线缆是否破损。 2. 检查电表、计量板的通讯端子是否松动。
直流熔断器故障	逆变器直流熔丝异常	次要	检查直流熔丝是否熔断。 若已熔断，请联系阳光电源客户服务中心，更换熔丝。

故障名称	故障原因	故障级别	排查方法
支路熔丝异常	逆变器支路熔丝异常	次要	参考“直流熔丝异常”排查方法。
绝缘阻值低	绝缘阻值过低	次要	参考“绝缘阻抗”故障排查方法。
直流开关异常	逆变器直流开关发生异常	次要	检查支路空开是否全部闭合，并通过界面，查看空开状态是否为“闭合”状态。
频率偏移有功调节	逆变器有功功率根据电网频率的变化进行调节	提示	通过界面，查看过频降额功能是否启用。 若已启用，说明运行过程中出现过频现象。
电压偏移无功调节	逆变器无功功率根据电网电压的变化进行调节	提示	通过界面，查看无功调节开关是否为“QU模式”。
GFRT运行	当电网发生故障时，逆变器穿越运行	提示	检查电网电压是否超过HVVRT或LVVRT设置阈值。



若按照上述“排查方法”的处理建议，仍未能解决已有故障/告警现象。请直接联系阳光电源股份有限公司客户服务中心。

若出现下述故障名称，请立即联系阳光电源。

故障名称	解释	告警级别	排查方法
交流开关断开	交流开关处于断开状态	重要	联系阳光电源
载波同步故障	逆变器载波通讯信号传输异常	重要	联系阳光电源
驱动板故障	逆变器内部驱动板出现故障	重要	联系阳光电源
并机通讯故障	逆变器内部通信异常	重要	联系阳光电源
机器码重复故障	逆变器内部逆变单元之间地址重复	重要	联系阳光电源
反向充电电源故障	反向充电电源故障	重要	联系阳光电源
温湿度板通讯异常	温湿度板通讯异常	次要	联系阳光电源
传感器失效	逆变器传感器失效	次要	联系阳光电源

故障名称	解释	告警级别	排查方法
支路反向过流	支路反向电流过高	次要	联系阳光电源
DSP通讯异常	逆变器内部控制板与计量板通信异常	次要	联系阳光电源
支路板通讯异常	逆变器内部支路板通讯异常	次要	联系阳光电源

## 6.2 其他故障

故障现象	可能原因	排查方法
逆变器刚启动不久就停机	直流输入电压刚好达到逆变器启动电压。带负载时，会拉低电压，导致机器停机。	根据推荐开路电压设计电池板串并连接，增大输入的直流电压，避免采用电压的临界值。
上位机通讯失败	请按照排查方法描述逐一排查。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 查看界面中的本地地址、波特率等参数是否与上位机一致。</li> <li>2. 检查线路，检查所有接线是否良好，若为RS485通讯，检查接线的A, B端有无接反。</li> <li>3. 通讯转换头不匹配，更换通讯转换头后再试。</li> <li>4. 若尝试以上方法后，故障仍未排查，需尽快联系阳光电源。</li> </ol>
连接WLAN卡顿/失败	设备兼容问题。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手动刷新网页。</li> <li>2. 重启或更换移动设备重新连接。</li> <li>3. 断电重启逆变器重新连接。</li> </ol>
通过WEB界面，设置运行参数或保护参数时，提示“失败”	请按照排查方法描述逐一排查。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查是否存在某个逆变单元不能正常工作的情况。</li> <li>2. 检查实际正常工作的逆变单元是否能正常接受指令。</li> <li>3. 参考“DSP通讯异常”排查方法。</li> <li>4. 若尝试以上方法后，故障仍未排查，需尽快联系阳光电源。</li> </ol>
测点日志批量导出失败	单次导出数据量过大。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 批量数据分多次导出。</li> <li>2. 单次导出数据的时间间隔不超过7天。</li> </ol>

## 7 例行维护

### 7.1 维护注意事项

#### **⚠ 危险**

- 不当的维护操作可能导致人员伤害或设备损坏！
- 维护操作前，必须断开产品与所有电源之间的开关。
- 维护操作需要由佩戴防护装配的专业人员在逆变器下电20分钟后，使用检测设备检验，确保无电压和电流的情况下进行。

#### **⚠ 危险**

逆变器内设备中存在高电压，意外碰触可能导致致命电击危险！

- 带电测量时，请务必由熟悉光伏系统的专业人员做好防护工作（如戴上绝缘手套等）进行操作。
- 带电测量时，操作人员必须在他人陪同下进行操作，确保人身安全。

#### **⚠ 危险**

损坏的设备或系统故障可能造成电击或起火！

- 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。
- 确认此设备处于安全状态才可以操作。

#### **⚠ 警告**

操作维护时，若涉及设备更换，请务必联系阳光电源。

请勿在阴雨、潮湿或大风天气下，对产品进行维护，否则，对于可能造成的后果，阳光电源不承担任何责任。

对于停机时间较长的产品，在上电前，必须对产品进行全面细致的检查，首先要保证产品及内部设备完好无损、进出风口的贴膜完好无损，然后需要请专业人员检查和测试后才可上电继续投入使用。

#### **⚠ 警告**

请勿在阴雨、潮湿或大风天气下，对产品进行开门维护，如果未能避免，造成的损失，阳光电源概不承担任何责任。

**警告**

整机停机后，请至少等待20分钟，再开启柜门。在执行维护工作前，请确保产品内部已完全不带电。

**警告**

维护工作结束后，不要将螺丝、垫圈等金属件或者其他异物遗留在逆变器内，否则有可能损坏产品！

**注意**

为了减少触电的危险，请勿执行超出本手册以外的其他维护项目。如有需要，联系阳光电源进行维修，否则由此引起的损失将不在质保范围内。

**小心**

为防止无关人员靠近设备误操作或发生意外。在设备周边，放置醒目的警告标识牌或设立安全警示带，防止误操作造成事故。

## 7.2 维护周期

### 7.2.1 维护工作（每三年一次）

项目列表	检查方法
变压器监控与保护设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>油温计：告警温度和跳脱温度。</li> <li>压力释放阀：检查压力释放阀接触是否良好。</li> <li>油位：检查油位是否处于正常水平。</li> <li>压力计：检查压力计是否处于正常水平。</li> </ul>
变压器漏油情况检查	<p>检查以下部件是否存在漏油情况：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>无载分接开关</li> <li>压力计</li> <li>油位表</li> <li>油温表</li> <li>套管</li> <li>压力释放阀和油样</li> <li>密封件</li> </ul>

## 7.2.2 维护工作（每两年一次）

项目列表	检查方法
系统状态及清洁	<p>检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>查看逆变器及内部设备是否损坏或变形。</li> <li>查看内部设备在运行过程中，是否有异常噪音。</li> <li>查看逆变器机内温度是否过高。</li> <li>查看逆变器内部湿度及灰度是否在正常范围内。如有必要，需清洁。</li> <li>查看逆变器进风口、出风口是否被堵塞。</li> </ul>
警告标识	查看警告标识和标签等是否清晰可见，无污损。如有必要，需更换。
线缆屏蔽层接地	检查线缆屏蔽层与绝缘套管是否接触良好；接地铜排是否固定到位。
终端盒和交换机之间的接线*	查看终端盒和交换机之间是否连接正确。
防雷设备和熔丝	查看防雷设备和熔丝等是否良好紧固。
腐蚀情况	查看逆变器内部是否存在氧化或锈蚀等情况。

注：\*所注项目为选配项。

## 7.2.3 维护工作（每年一次）

项目列表	检查方法
逆变器外部	<p>检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>查看逆变器顶部是否存在易燃物体。</li> <li>检查逆变器与地基钢板的焊接点是否牢固，是否存在锈蚀。</li> <li>查看逆变器机壳是否存在损坏、掉漆、氧化等情况。</li> <li>查看监控窗和柜门门锁等能否灵活开启。</li> <li>查看密封条等是否固定良好。</li> </ul>
逆变器内部	检查逆变器内部是否有异物、灰尘、污垢及冷凝水。

项目列表	检查方法
接线及线缆排布	<p>需待逆变器内部设备完全断电后，再开始检查工作！检查中，一旦发现不符合项，请立即予以纠正。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>检查线缆排布是否规范，是否存在短路等情况。如有异常，需立即纠正。</li> <li>检查逆变器的所有进出线孔是否密封良好。</li> <li>检查逆变器内部是否有渗水。</li> <li>检查功率电缆连接是否松动，按照之前所规定的扭矩再紧固。</li> <li>检查功率电缆、控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹。</li> <li>检查电力电缆接线端子的绝缘包扎带是否存在脱落。</li> </ul>
接地和等电位连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接地连接是否正确，接地电阻阻值不得大于4Ω。</li> <li>检查逆变器内部等电位连接是否正确。</li> </ul>
风扇	<ul style="list-style-type: none"> <li>查看风扇的运行状态。</li> <li>查看风扇是否被堵塞。</li> <li>查看风扇在运行中，是否存在异常噪音。</li> </ul>
螺钉	查看逆变器内部是否存在螺钉掉落等情况。
变压器内部	通过漏油口，对内部油进行采样，分析变压器运行情况。

#### 7.2.4 维护工作（每半年到一年一次）

项目列表	检查方法
安全功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查紧急停机按钮以及界面的停止功能。</li> <li>模拟停机。</li> <li>检查机体警告标识及其他设备标识，如发现模糊或损坏，请及时更换。</li> </ul>
软件维护*	查看界面的可设参数。
内部元器件检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查电路板以及元器件的清洁。</li> <li>检查散热器温度以及灰尘。如有必要，可使用真空吸尘器对散热模块等进行清洁。</li> <li>如有必要，请更换空气过滤网。</li> </ul> <p><b>注意！</b>必须检查进气口的通风。否则，如果模块不能被有效冷却，将会由于过热而发生故障。</p>

项目列表	检查方法
进、出风口	<p>检查散热器温度以及灰尘。如有必要，可使用真空吸尘器对散热模块等进行清洁。</p> <p>进出风口的维护，请参见“9.1 清洁逆变单元顶部进风口”和“9.2 清洁逆变单元底部出风口”。</p>
器件维护	<ul style="list-style-type: none"> <li>对所有金属元件的锈蚀情况做常规检查（每半年）。</li> <li>接触器年检（辅助开关以及微开关）保证其机械运转良好。</li> <li>检查运行参数（特别是电压以及绝缘等）。</li> </ul>

\* 一般情况下软件不需更新，当存在新需求，优化或者现场问题回归时进行软件的更新。



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合理确定。

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。

## 8 逆变单元维护

当一个或多个逆变单元出现故障需要单独维修时，可以按照本章节步骤来替换新的逆变单元。

### ⚠ 危险

- 当一个或多个逆变单元出现故障需要单独维修时，必须先将整机下电停运，再进行逆变单元的替换。
- 整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，再展开维护工作。

### 8.1 安装工具

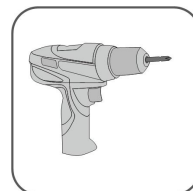
安装工具包括但不限于以下推荐的工具，必要时，可在现场使用其他辅助工具。



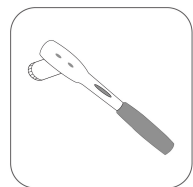
十字螺丝刀



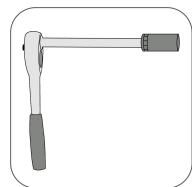
一字螺丝刀



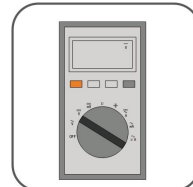
电动螺丝刀



扭矩扳手



M5/M6/M8/M10/M12/  
M16套筒扳手



万用表



绝缘手套



绝缘鞋



安全帽

## 8.2 拆除直流侧连接

### ⚠ 危险

- 整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，再展开维护工作。
- 使用万用表测量交流侧的直流母线熔丝，确保测量电压小于人体安全电压后方可执行逆变单元维护。
- 使用万用表测量直流侧的防雷熔丝，确保测量电压小于人体安全电压后方可执行逆变单元维护。

步骤1 拧下M5螺栓组件，拆除逆变单元直流侧底部的隔板以及正负极铜排之间的隔板。

步骤2 分别拧下M16 \* 和M6螺栓组件，拆除直流正负极线缆和接地线。



\* 直流正负极线缆的螺栓规格不同地区存在差异，可能为M16或者M12螺栓组件，请以实际收到的产品为准。

步骤3 拧下M5螺栓组件，拆除直流接线盒及其接地线螺栓。



将接线盒预留在底座上，方便后续安装。

-- 结束

## 8.3 拆除交流侧连接

### ⚠ 危险

整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，再展开维护工作。

1+X模块化逆变器可能由多台逆变单元组成，如SG4400UD含有4台逆变单元。以SG4400UD为例，由于#1/#4逆变单元的交流侧布局与#2/#3逆变单元交流侧布局存在差异，拆除交流侧连接时注意区分具体逆变单元。

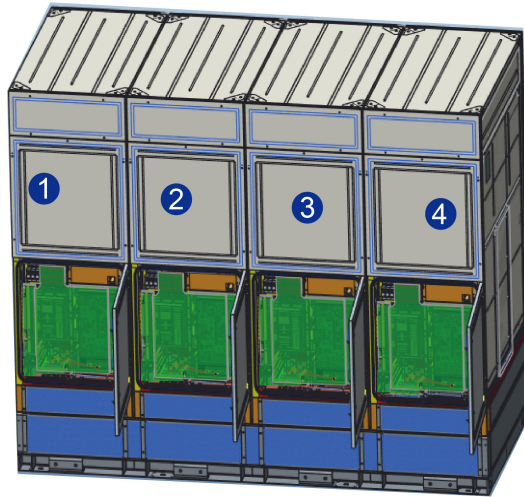


图 8-1 SG4400UD 交流侧

\* 图中所示的逆变单元顺序仅为示意，具体请以现场实际的逆变单元号为准。

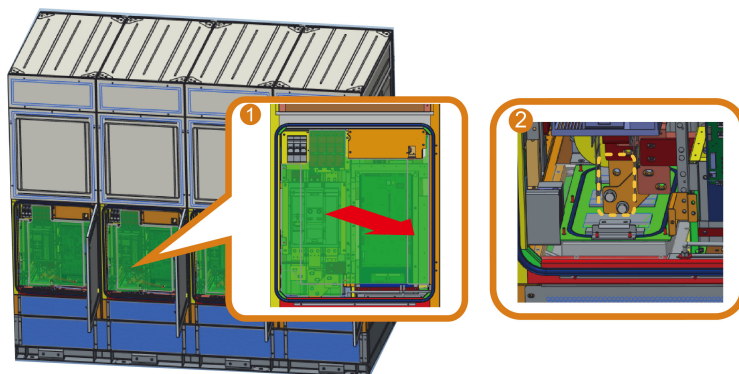
### 8.3.1 拆除#1/#4逆变单元

### ⚠ 危险

整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，再展开维护工作。

步骤1 打开交流侧柜门，拧下M5螺栓组件，拆除交流侧接线处的PC板。

步骤2 拧下M10螺栓组件，从前往后依次拆除交流铜排上的接线。



步骤3 撕掉下图中标注的所有硅胶垫，再拧下M5法兰螺母，拆除交流环氧板、PC板和并机线软管。



第1、4逆变单元的位置请以实际发货的为准。

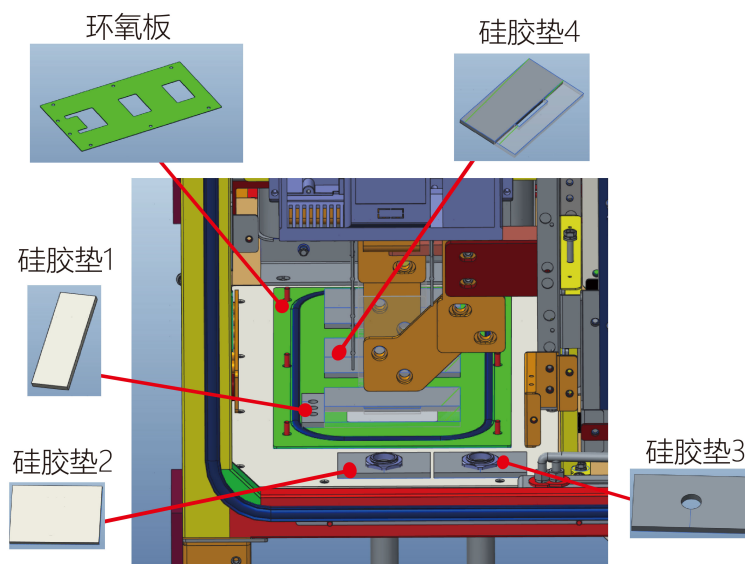


图 8-2 逆变单元 1

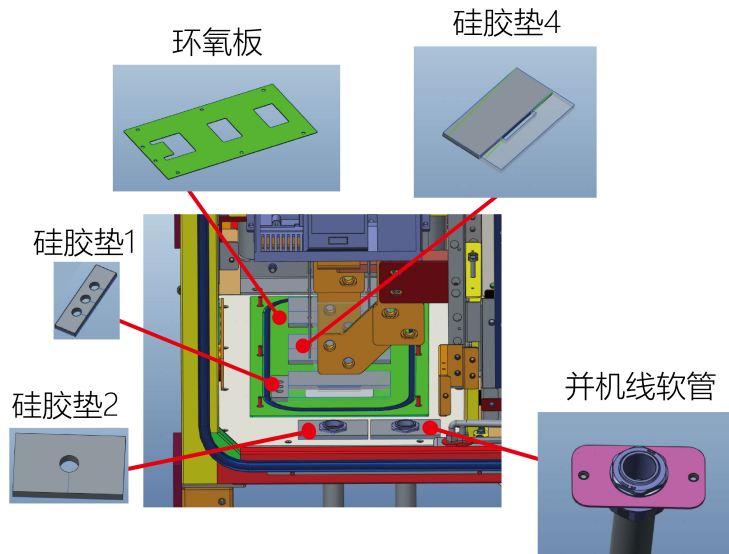
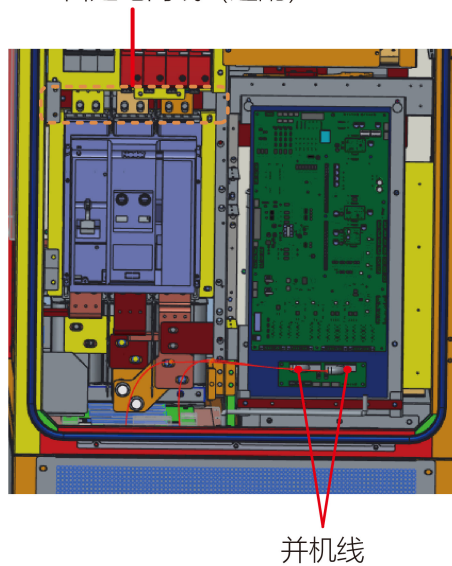


图 8-3 逆变单元 4

步骤4 拔出并机线和自建电网（选配）等接线，将线束做好绝缘防护，将并机线塞入底部汇流盒。

自建电网线（选配）



\* 图中所示的部件仅供示意，具体请以收到的实物为准！

-- 结束

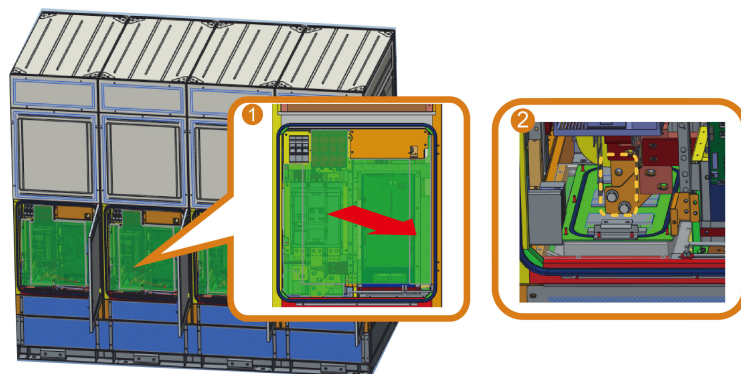
### 8.3.2 拆除#2/#3逆变单元

**⚠ 危险**

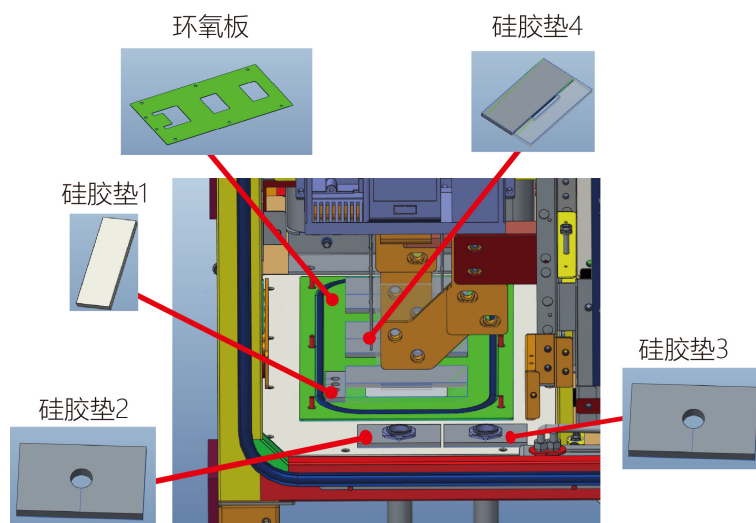
整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，再展开维护工作。

步骤1 打开交流侧柜门，拧下M5螺栓组件，拆除交流侧接线处的PC板。

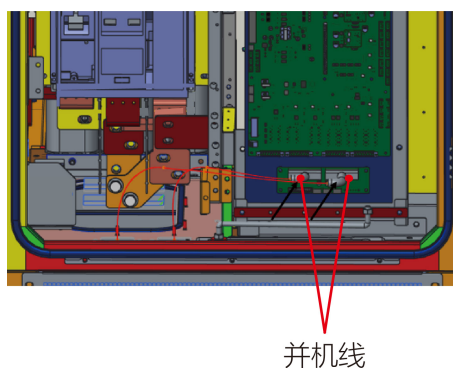
**步骤2** 拧下M10螺栓组件，从前往后依次拆除交流铜排上的接线。



**步骤3** 撕掉下图中标注的所有硅胶垫，再拧下M5法兰螺母，拆除交流环氧板和PC板。



**步骤4** 拔出并机线，将线束做好绝缘防护，将并机线塞入底部汇流盒。



\* 图中所示的部件仅供示意，具体请以收到的实物为准！

-- 结束

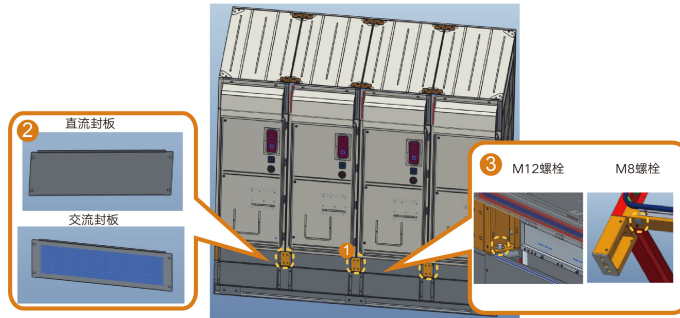
## 8.4 拆除逆变单元之间的连接

**步骤1** 拧下逆变单元直流和交流侧底部的M8螺栓，拆除待维护的逆变单元的并柜件。

**步骤2** 拧下M6十字槽六角螺栓组件，拆除直流和交流侧底座的封板。

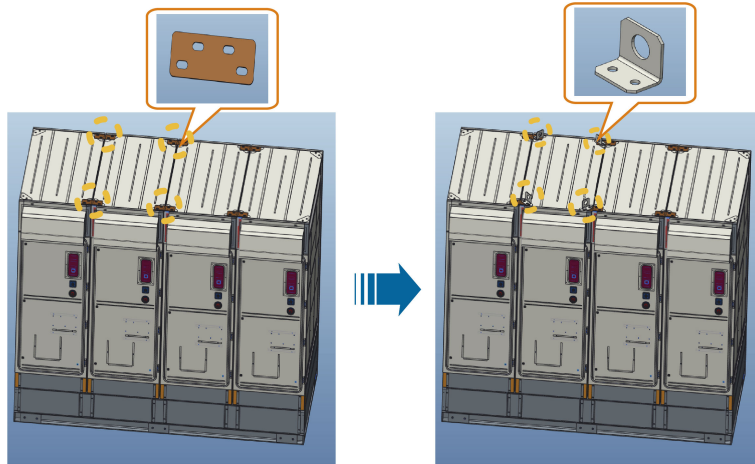
**步骤3** 拧下M12六角螺栓组件，拆除逆变单元与底座的连接。

**步骤4** 拧下M8逆变单元接地螺栓组件。

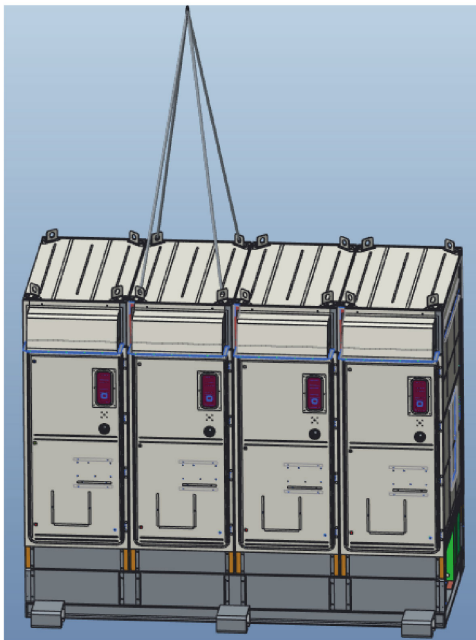


部分产品可能无并柜件，具体请以实际收到的产品为准。

**步骤5** 拧下M10六角螺栓组件，拆除待替换逆变单元的顶部并柜件，并安装起吊辅助件。起吊辅助件安装方向如图所示。



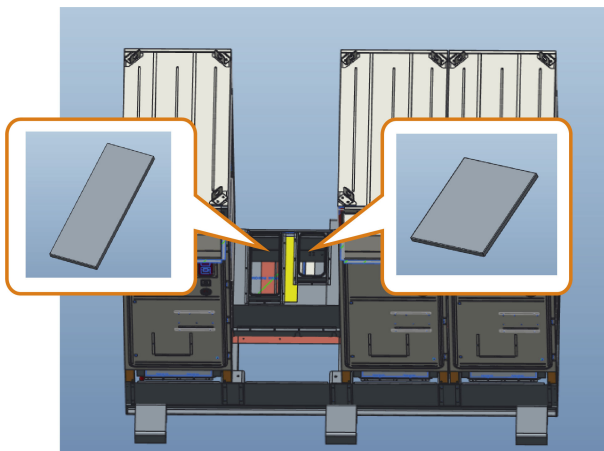
**步骤6** 通过顶部四个起吊辅助件，将逆变单元吊离。



采用4根长度不小于3.2m，载荷大于2吨的柔性吊绳吊装逆变单元柜。

**步骤7** 逆变单元柜吊出后，将并机线整理，做好裸露线束绝缘防护，同时请勿靠近带电体。

**步骤8** 若无法立即安装新逆变单元，请使用M5十字槽六角螺栓组件紧固平板上接口防护盖板。



-- 结束

按照相反步骤可完成新逆变单元的安装操作。

 **警告**

在安装过程中为了保证密封性，所有的硅胶垫周围都需要打胶。

## 9 常见部件维护

### ⚠ 危险

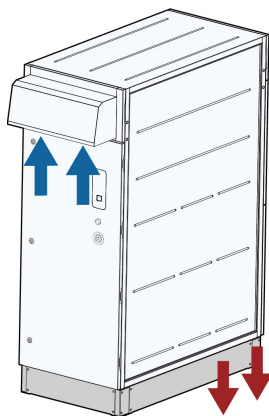
- 整机停机后，请至少等待20分钟，再展开维护工作。维护前，请确保产品内部已不带电！
- 逆变器所有部件的维护操作都需在整机不带电的状态下进行，否则可能有触电的危险！



当需要替换新的部件时，请确认有备用的部件，型号匹配且功能良好。

### 9.1 清洁逆变单元顶部进风口

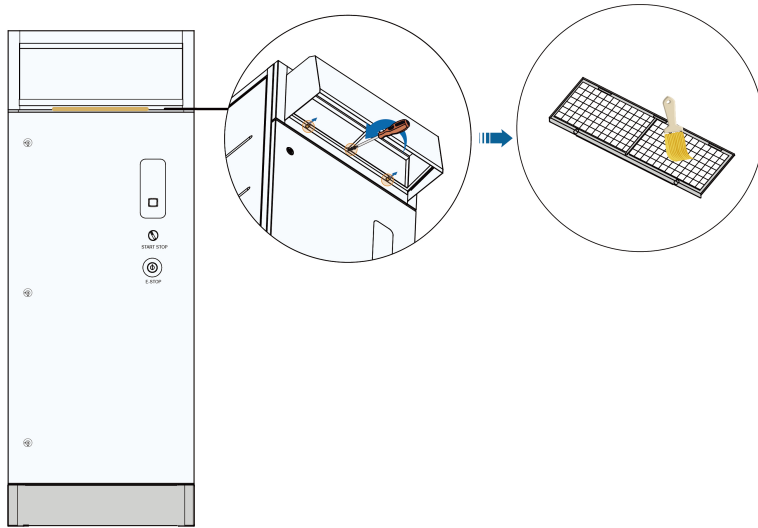
逆变单元的散热方式如下图所示。进风口位于直流侧顶部，出风口位于交流侧的下面。进风口的清洁预计需要5分钟完成。



**步骤1** 首次维护时先使用螺丝刀或者套筒扳手拆除进风口下的M5运输固定螺丝。

**步骤2** 将进风口过滤网两端的弹簧柱塞向外拉伸，向下倾斜过滤网，取下并清洁过滤网。

**步骤3** 按照相反的步骤重新安装上过滤网。



M5运输固定螺丝后续不需要安装。

-- 结束

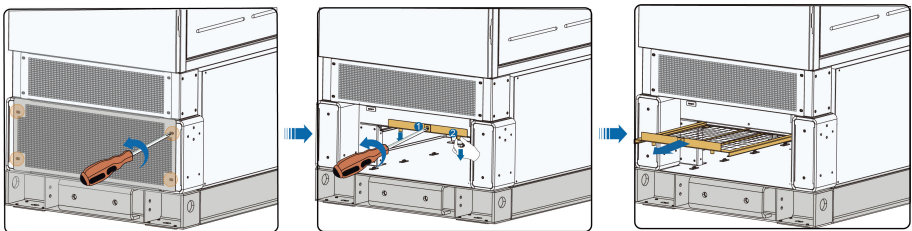
## 9.2 清洁逆变单元底部出风口

出风口位于逆变器交流侧的底部。

出风口的清洁预计需要5分钟。

**步骤1** 拧下交流侧底座封板上的M6十字槽六角螺栓组件，拆除封板。

**步骤2** 拧下出风口过滤网上的M6螺栓，向外抽出过滤网，取出过滤网并清洁。



**步骤3** 按照相反的步骤重新安装过滤网。

-- 结束

### 9.3 替换交流侧防雷器熔丝

#### ⚠ 危险

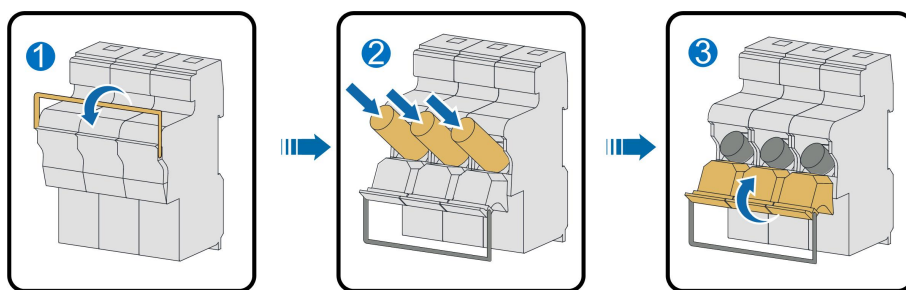
- 确保整机不带电后才能进行熔丝维护，否则会有触电危险！
- 整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，方可展开维护工作。

交流侧防雷熔丝的位置参见“3.2 逆变单元内部”，预计更换时间为5分钟。

步骤1 打开交流防雷器熔丝盒。

步骤2 取出旧熔丝，并插入新熔丝。

步骤3 关闭交流侧防雷器熔丝盒。



-- 结束

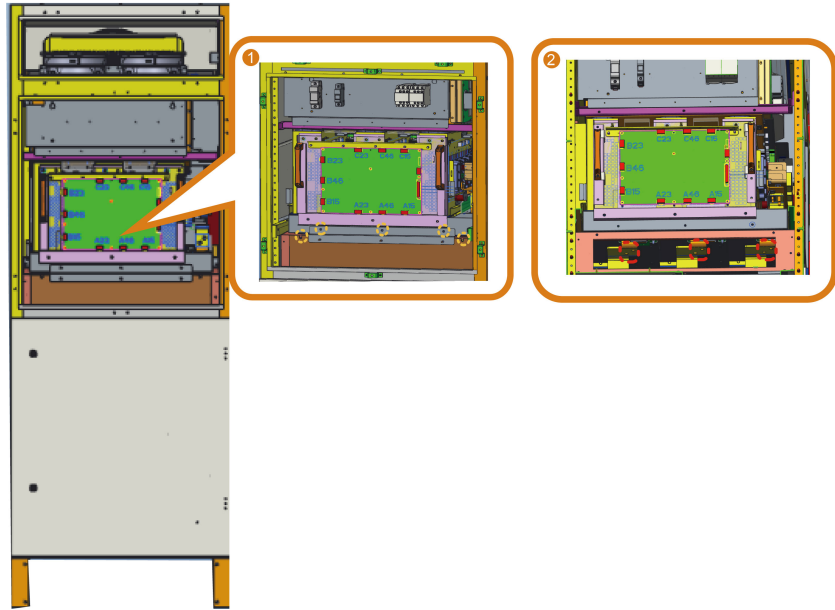
### 9.4 替换IGBT模组

#### ⚠ 危险

- 确保整机不带电后才能进行模组维护，否则会有触电危险！
- 整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，方可展开维护工作。
- 维护前请使用万用表测量交流侧的直流母线熔丝，确保测量电压小于人体安全电压后方可执行模组维护。

IGBT模组替换预计需要80分钟。

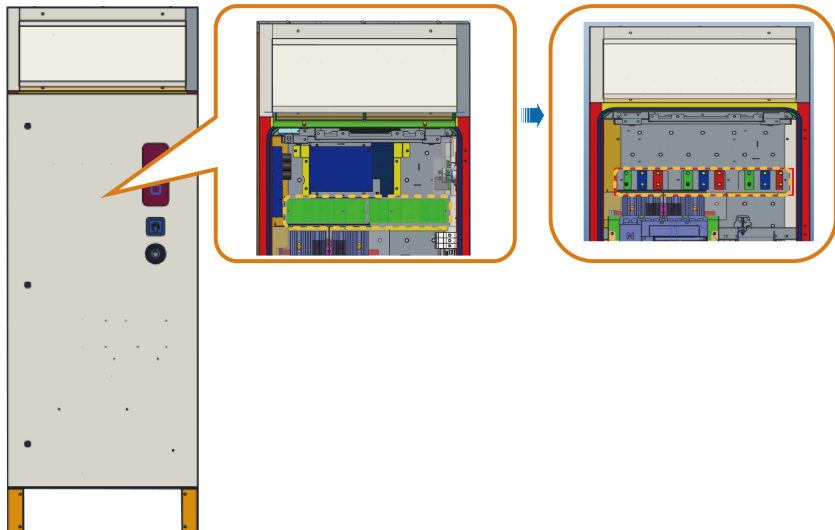
**步骤1** 打开交流侧柜门，卸除IGBT模组下方的5颗M5螺栓。



**步骤2** 拆卸电抗器和模组之间的铜软连接，共6颗M8的螺栓。

**步骤3** 打开直流侧柜门，拆除隔板。

**步骤4** 拆除电容池母线与IGBT模组连接的18颗M8螺栓。



**步骤5** 在交流侧，拔除模组连接的驱动线和接地线，取出IGBT模组。

还可以通过工装来取出IGBT模组，具体的操作步骤请参见《IGBT模组维护工装使用说明》。

步骤6 按照相反的步骤将更换后的IGBT模组安装上。

### 警告

注意在安装新的IGBT模组时，请勿使模组（尤其PCB板部件）受到任何碰撞！

-- 结束

## 9.5 替换风机

### 危险

- 确保整机不带电后才能进行风机维护，否则会有触电风险！
- 整机下电停运后，请至少等待20分钟，请确保产品内部不带电后，方可展开维护工作。
- 使用万用表测量交流侧的直流母线熔丝，确保测量电压小于人体安全电压后方可执行风机维护。

以逆变单元交流侧的顶部右端风机更换为例，逆变单元内其余位置的风机替换均可参考本节的操作。

风机维护预计需要15分钟。

步骤1 移除待维护的风机线槽对应的柜门，拆除风机的接地线。

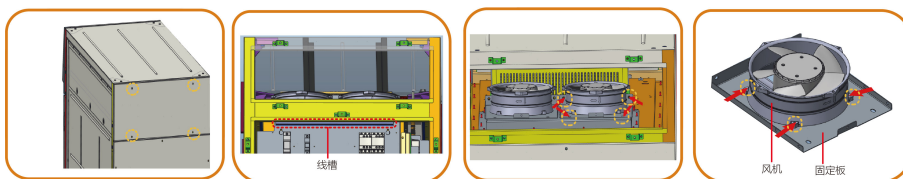
步骤2 拧下交流侧顶部柜门的M5螺栓，移除风机柜门。

步骤3 打开风机的线槽，拔出风机的接线端子。

步骤4 卸除风机固定板和底部平台之间的连接。

步骤5 取下风机线缆的固定扎带，取出风机。

步骤6 卸除风机与其底部固定板连接的四颗M5螺栓，更换新风机。



**步骤7** 按照相反的步骤，将新的风机与底部固定板重新安装，并安装至逆变单元内。

风机接线时，请将线标一一对应，请勿错接线。

风机线缆颜色	对应线标
红色	FAN * -+ / PE1 - J *
黑色	FAN * -- / PE1 - J *
黄色	FAN * -P / PD-J ** - 1
蓝色	FAN * -F / PD-J ** - 3

\* 代表数字。交流侧顶部左侧风机的线缆为FAN1, 右侧风机的线缆为FAN2。



上述步骤为端子座连接方式。风机也可能使用对插端子的方式接线，只需直接拧开对插端子即可。

-- 结束

## 9.6 外观受损修复措施

查看外观受损情况，根据不同等级损伤，选择适用方案。

方案一：表面脏污可擦除

方案二：表面脏污不可擦除

方案三：底漆破损显露基材



需检查逆变器外壳喷涂的防护漆是否有脱落，掉漆等现象，若发现，请及时修补。应每5年对逆变器外部整体进行重新喷涂专用防护漆。

### 9.6.1 表面脏污可擦除

清洁工具

编号	名称	部件来源
1	抹布	
2	水	未包含在供货范围
3	酒精或其他无腐蚀性清洁剂	

**步骤1** 使用抹布（或其他擦洗工具）沾水，对表面脏污部位进行擦洗。

**步骤2** 若用水无法清洗干净，则用97%酒精进行擦洗，直至表面清洁度达到可接受范围。（也可尝试使用当地常用的无腐蚀性的清洁剂。）

-- 结束

### 9.6.2 表面脏污不可擦除

清洁工具

编号	名称	部件来源
1	砂纸	
2	抹布	
3	水	
4	酒精	未包含在供货范围
5	毛刷	
6	色号为RAL7035油漆	

**步骤1** 使用砂纸对表面油漆起毛或划痕部位进行打磨，使表面光滑。

**步骤2** 使用抹布沾水或97%酒精，对受损部位进行擦洗，去除表面污渍。

**步骤3** 待表面干燥后，使用软毛刷对油漆划痕部位进行补漆，油漆涂刷尽量保持均匀一致。



-- 结束

### 9.6.3 底漆破损

清洁工具

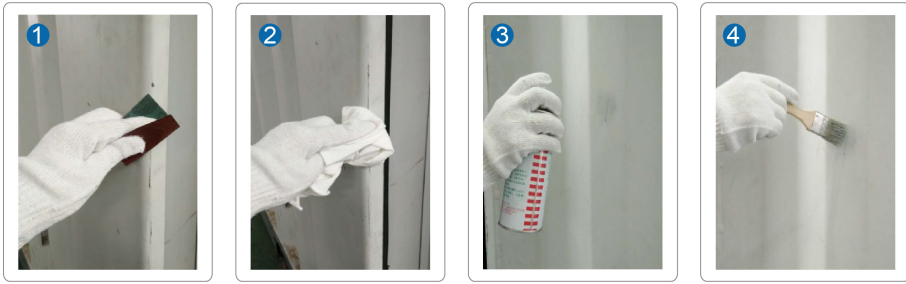
编号	名称	部件来源
1	砂纸	
2	抹布	
3	水	
4	酒精	未包含在供货范围
5	富锌底漆	
6	毛刷	
7	色号为RAL7035油漆	

**步骤1** 使用砂纸对油漆破损部位进行打磨，去除表面锈迹及其他毛刺，使表面光滑。

**步骤2** 使用抹布沾水或97%酒精，对受损部位进行擦洗，去除表面污渍和灰尘。

**步骤3** 表面干燥后，对显露基材的部位喷涂富锌底漆进行防护，喷涂应完全覆盖裸露的基材。

**步骤4** 待底漆干燥后，使用软毛刷对破损部位进行补漆，油漆涂刷应保持均匀一致。



-- 结束

## 9.7 更换直流熔丝

### ⚠ 危险

确保整机不带电后才能进行熔丝维护，否则会有触电危险！

**步骤1** 参考“4.3.1 计划性停运”，将整个逆变器下电停运。

### ⚠ 危险

请确保汇流箱和直流负荷开关QS1处于断开状态。

**步骤2** 等待约20分钟，直到内部的电容完全放电。

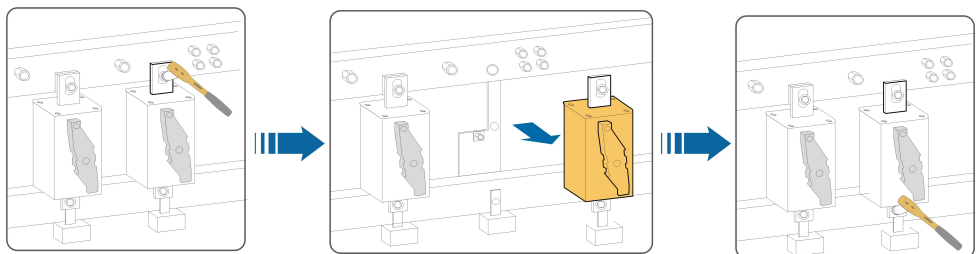
**步骤3** 打开逆变器直流柜门，移除直流熔丝上面的防护网罩。

**步骤4** 使用量程为1500V的万用表测量逆变器直流侧电压，检查并确保（正极电压、负极电压、正极对地、负极对地）电压值均为0。

**步骤5** 使用万用表测量每路直流输入电压，确保接线端子不带电后，方可执行下一步操作。

**步骤6** 识别故障熔丝，使用套筒扳手，拧开待更换熔丝的紧固螺栓，并移除旧熔丝。

**步骤7** 用M10×30\*螺栓固定新熔丝，扭矩为34-40 N·m。



-- 结束

\*当逆变器的直流输入配备直流PLC时，使用的螺栓规格为M8×30和M10×30。

## 9.8 其他部件维护

其余部件的维护及所需时间请见以下表格，具体维护操作请联系阳光电源。

维护内容	预计维护时间（分钟）
直流母排	360
驱动模组	80
交流断路器	60
直流负荷开关	50
转接板	20
DSP板	10
PT板	10
交流/直流侧风扇	15
交流滤波电容	40
直流膜电容	360
交流/直流侧熔丝	5
直流/交流防雷熔丝	5
LVRT电源盒	10
LVRT电源盒并联转接板	10
交流/直流防雷板	5
均压板	10
待机电源板	10
LED显示板	5
直流侧电流传感器	15
交流测电流传感器	30
三相变压器	20
铝壳电阻	5

\* 表格中的维护时间仅做参考，具体以现场实际情况为准。

# 10 附录

## 10.1 质量保证

质保期间出现故障的产品，阳光电源股份有限公司（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

- 更换后的不合格的产品应由本公司处理
- 客户应给本公司预留合理的时间去修理出现故障的设备

### 责任豁免

以下情况出现，本公司有权不进行质量保证：

- 整机、部件已经超出免费保修期
- 运输损坏
- 不正确的安装、改装或使用
- 在超出本手册中说明的非常恶劣的环境下运行
- 非本公司服务机构、人员安装、修理、更改或拆卸造成的机器故障或损坏
- 使用非标准或非本公司组件或软件造成的故障或损坏
- 超出相关国际标准中规定的安装和使用范围
- 非自然的自然环境引起的损坏

由以上情况引起产品故障，若客户要求进行维修服务，经本公司服务机构判定后，可提供有偿维修服务。



若产品尺寸及参数有变化，以本公司最新资料为准，恕不另行通知。

## 10.2 联系方式

如果您有关于本产品的任何问题，请与我们联系。为了向您提供更快更好的服务，我们需要您协助提供以下信息：

- 设备型号
- 设备序列号
- 故障代码/名称

- 故障现象简单描述

售后服务电话：400 119 7799

分公司联系方式参见链接：<https://www.sungrowpower.com/headquarter.html>