

**SUN2000-(25KTL,30KTL)-US**

# 用户手册

文档版本      **Draft A**  
发布日期      **2015-08-28**

华为技术有限公司



**版权所有 © 华为技术有限公司 2015。 保留一切权利。**

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 华为技术有限公司

地址：                    深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼                    邮编：518129

网址：                    <http://www.huawei.com>

客户服务邮箱：          [support@huawei.com](mailto:support@huawei.com)

客户服务电话：          4008302118

# 前 言

## 概述

本文档主要介绍了 SUN2000-(25KTL,30KTL)-US（后文统一称为 SUN2000）的安装、电气连接、调试、维护和故障处理的方法。请在安装、使用逆变器之前，熟悉逆变器的功能和特点，并认真阅读本手册中的安全信息。

本文档内容将不断更新、修正，您可以通过登录到 <http://support.huawei.com/carrier>，在“产品支持”页签下浏览或搜索“SUN2000”，下载最新版本的手册资料。

## 读者对象

本手册适用于光伏电站操作人员及具备相应资质的电气技术人员。

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	用于警示紧急的危险情形，若不可避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 警告	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 小心	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
 注意	用于传递设备或环境安全警示信息，若不可避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “注意”不涉及人身伤害。
 说明	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。

符号	说明
	害信息。

## 修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

### 文档版本 Draft A（2015-08-28）

试验局版本。

## 目 录

前 言.....	ii
1 安全注意事项.....	1
2 产品介绍.....	3
2.1 产品简介 .....	3
2.2 外观说明 .....	4
2.3 标签说明 .....	9
2.4 工作原理 .....	12
3 逆变器存储.....	15
4 系统安装.....	16
4.1 安装前检查 .....	16
4.2 准备安装工具 .....	18
4.3 挂墙安装 .....	23
4.3.1 选择安装位置 .....	23
4.3.2 搬运逆变器 .....	27
4.3.3 安装背板 .....	28
4.3.4 安装逆变器 .....	31
4.4 垂直支架安装 .....	35
4.4.1 选择安装位置 .....	35
4.4.2 搬运逆变器 .....	38
4.4.3 安装背板 .....	38
4.4.4 安装逆变器 .....	40
4.5 倾斜支架安装 .....	40
4.5.1 选择安装位置 .....	40
4.5.2 搬运逆变器 .....	42
4.5.3 安装逆变器 .....	43
5 电气连接.....	49
5.1 开维护腔门 .....	49
5.2 连接地线 .....	51
5.3 连接交流输出线 .....	54

5.4 连接直流输入线 .....	56
5.5 连接通信线 .....	63
5.5.1 通信方式说明 .....	63
5.5.2 连接 RS485 通信线 .....	64
5.6 安装后检查 .....	69
5.7 关维护腔门 .....	69
<b>6 系统运行.....</b>	<b>72</b>
6.1 系统上电 .....	72
6.2 系统下电 .....	72
<b>7 人机交互.....</b>	<b>74</b>
7.1 U 盘相关操作 .....	74
7.1.1 配置导出 .....	74
7.1.2 配置导入 .....	76
7.1.3 数据导出 .....	77
7.1.4 升级 .....	78
7.2 数据采集器相关操作 .....	80
7.3 网管相关操作 .....	80
7.4 SUN2000 近端调试工具相关操作.....	80
<b>8 系统维护.....</b>	<b>81</b>
8.1 日常维护 .....	81
8.2 故障处理 .....	82
<b>9 逆变器处理.....</b>	<b>87</b>
9.1 拆卸逆变器 .....	87
9.2 包装逆变器 .....	88
9.3 报废逆变器 .....	88
<b>10 技术数据.....</b>	<b>89</b>
<b>A 电网标准码 .....</b>	<b>94</b>
<b>B 缩略语 .....</b>	<b>95</b>

# 1 安全注意事项

请认真阅读本手册中的安全注意事项，如果忽视，可能会导致严重的人身伤害或死亡。

## 重要安全说明

**保存这些说明：**此手册中包含的重要说明是针对 SUN2000-(25KTL,30KTL)-US，请在安装逆变器时务必按照说明来操作。

## 人员要求

- 所有针对 SUN2000 的操作必须由训练有素的专业电气技术人员进行。
- 操作人员应充分熟悉整个光伏并网发电系统的构成、工作原理，及项目所在国家/地区的相关标准。

## 箱体标识保护

- SUN2000 箱体上的警示标识包含对其进行安全操作的重要信息，严禁人为损坏。
- SUN2000 箱体侧面贴有铭牌，其中包含与产品相关的重要参数信息，严禁人为损坏。
- SUN2000 箱体上贴有防拆标签，是产品质保的重要依据，请勿拆除。

## 系统安装



在安装前，请仔细阅读本手册，若未按本手册中的说明进行安装而导致设备损坏，本公司有权不进行质量保证。

- 在进行 SUN2000 安装之前，务必保证其未进行电气连接和通电。
- SUN2000 与周围物体之间的距离应满足以下条件：左右距离  $\geq 200\text{mm}$ ；上部距离  $\geq 500\text{mm}$ ；下部距离  $\geq 600\text{mm}$ ；前方距离  $\geq 1000\text{mm}$ ，以保证有足够的安装及散热空间。

- 请确保 SUN2000 的安装环境通风良好，以免影响系统性能。
- 请确保 SUN2000 的散热片无遮挡。
- 在安装接线过程中，须打开机箱下部的维护腔门，除了交流接线和通信接线之外，禁止对机箱内部的其他部分进行操作。

## 电气连接



在电气连接前，请确保 SUN2000 无损坏且处于安全状态，否则可能造成电击或起火。

- 在进行电气连接前，请确保电池板已用不透光的布遮挡。
- 所有的电气连接必须满足所在国家/地区电气标准。
- 必须获得所在国家/地区电力部门许可，SUN2000 才能并网发电。
- 光伏发电系统中使用的线缆必须连接牢固、良好绝缘，且规格合适。

## 操作



SUN2000 在运行过程中，存在高电压，可能会导致电击，严重时可能会致人死亡，请严格按照本手册及其他相关文件中列出的安全注意事项进行操作。

- 在 SUN2000 运行时，散热片温度会比较高，可能存在灼伤危险，请勿触碰。
- 操作设备时，应遵守当地法规和规范。

## 维护和更换

- 在进行维护工作之前，请先按照下电流程进行下电，（系统下电流程请参见 [6.2 系统下电](#)），再等待至少 5 分钟，才能对 SUN2000 进行操作。
- 在维护过程中，请尽量避免不相关的人员进入维护现场，应竖立临时警示标志或栅栏进行隔离。
- 在确保任何影响 SUN2000 安全性能的故障已经排除后，才能再次将其上电。
- 请在熟悉理解本手册内容，且有合适的工具及测试装置条件下，维护 SUN2000。
- 在维护过程中，请遵守静电防护规范。
- 为了人身安全，请佩戴绝缘手套，穿防砸绝缘鞋。



# 2 产品介绍

介绍产品功能、组网应用、外观样式、标签含义及工作原理等。

## 2.1 产品简介

介绍逆变器的功能、型号及组网应用。

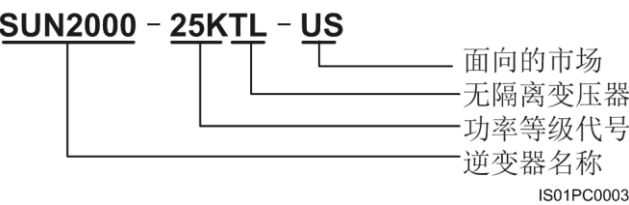
### 功能

SUN2000 产品是三相组串型光伏并网逆变器，主要功能是将光伏组串产生的直流电转换成交流电并馈入电网中。

### 型号

型号说明，如图 2-1 所示（以 SUN2000-25KTL-US 为例）。

图2-1 型号说明



对应的额定输出功率，如表 2-1 所示。

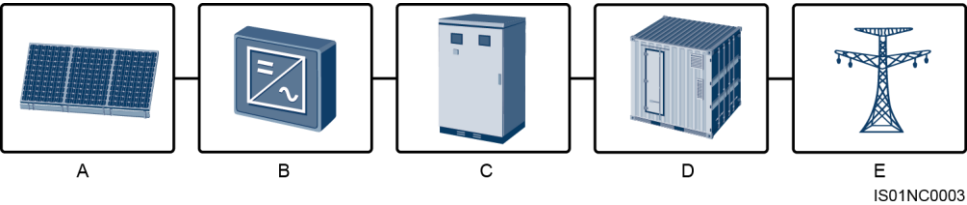
表2-1 额定功率说明

型号	额定输出功率
SUN2000-25KTL-US	25kW
SUN2000-30KTL-US	30kW

组网应用

SUN2000 适用于商用屋顶并网系统和大型电站并网系统。系统一般由光伏组串、并网逆变器、交流配电单元和隔离变压器组成，如图 2-2 所示。

图2-2 组网应用

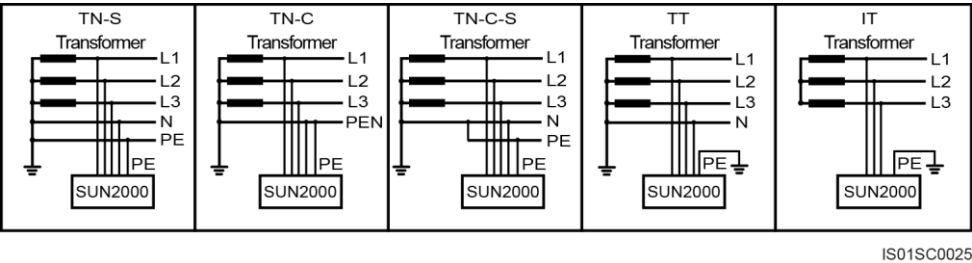


- (A) 光伏组串
- (B) SUN2000
- (C) 交流配电单元
- (D) 隔离变压器
- (E) 电网

支持的电网形式

SUN2000 支持的电网形式有 TN-S、TN-C、TN-C-S、TT、IT，如图 2-3 所示。

图2-3 支持的电网形式



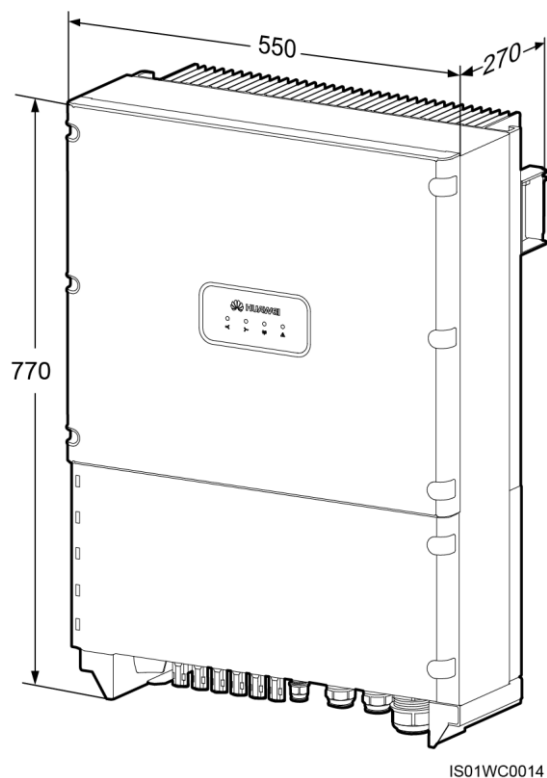
2.2 外观说明

介绍 SUN2000 的外观、规格。

机箱尺寸

机箱尺寸如图 2-4 所示。

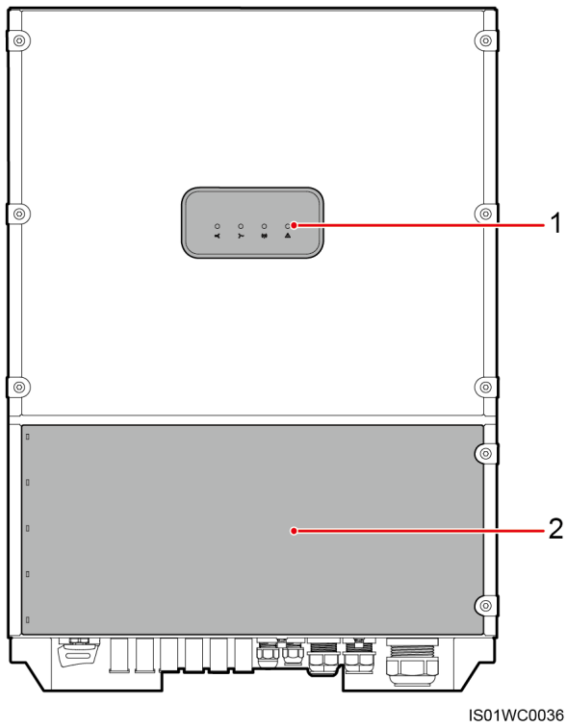
图2-4 机箱尺寸（单位：mm）



## 机箱正面

机箱正面如[图 2-5](#) 所示。





图2-5 机箱正面



(1) LED 指示灯 (2) 维护腔门

LED 指示灯的描述，如表 2-2 所示。

表2-2 从左到右 LED 指示灯描述

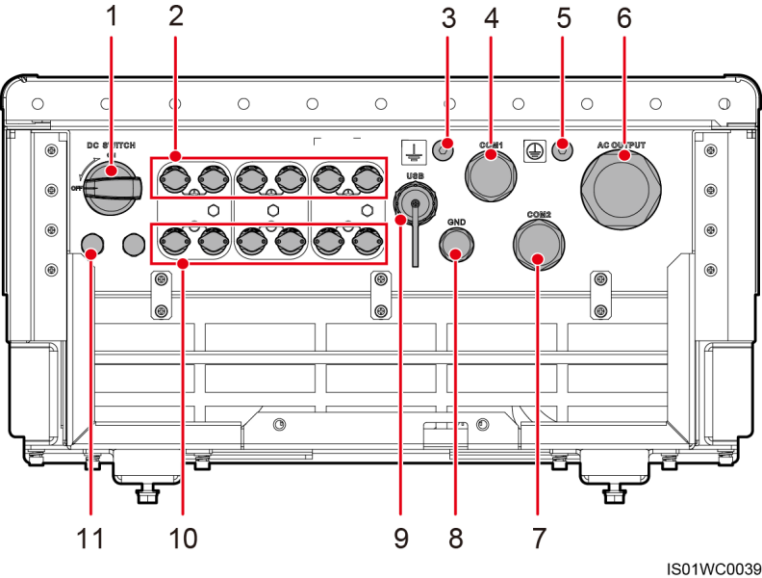
指示灯	状态		含义
PV 连接指示灯 	绿灯亮		光伏组串中至少一路连接正常，并且直流电压大于 200V。
	绿灯灭		逆变器与所有光伏组串均断连。
并网指示灯 	绿灯亮		逆变器处于并网状态。
	绿灯灭		逆变器未并网。
通信指示灯 	绿灯闪（0.5s 亮，0.5s 灭）		逆变器通信正常。
	绿灯灭		逆变器通信异常。
告警/维护指示灯 	告警状态	红灯慢闪（1s 亮，4s 灭）	逆变器出现提示告警。
		红灯快闪（0.5s 亮，0.5s 灭）	逆变器出现次要告警。



机箱底部

机箱底部如图 2-7 所示。

图2-7 机箱底部



序号	部件名称（丝印）	说明
1	直流开关（DC SWITCH）	-
2	直流输入端子正极（+）	6 路
3	功能接地点	-
4	RS485 端口（COM1）	-
5	保护接地点	-
6	交流输出端口（AC OUTPUT）	-
7	RS485 端口（COM2）	-
8	功能地线出端口（GND）	-
9	USB 接口（USB）	-
10	直流输入端子负极（-）	6 路
11	透气阀	2 个

## 2.3 标签说明

介绍 SUN2000 上警示标识、标签和铭牌的含义。

### 警示标识

SUN2000 侧面贴有警示标识，警示标识说明如表 2-3 所示。

表2-3 警示标识说明

符号	符号名称	符号含义
	防触电警示标识	<ul style="list-style-type: none"><li>• 请远离 1000V DC 致命电压。</li><li>• 逆变器内部无用户可维护的器件，仅限有资质人员进行维护。</li><li>• 直流输入端子和交流输出端子上存在高压，逆变器维护前需断开直流输入和交流输出。</li><li>• 当阳光照射光伏组件时，光伏组件会向逆变器提供直流电源。</li><li>• 光伏系统中的直流线缆一般不接地。</li><li>• 光伏系统中的直流线缆一般不接地，但当逆变器测量 PV 侧绝缘阻抗时，有可能会没有征兆地间歇性接地。</li></ul>
	防烫警示标识	逆变器在工作时外壳温度较高，严禁触碰。
	延时放电标识	<ul style="list-style-type: none"><li>• 电容器中的能量可能会导致触电危险。</li><li>• 断开所有电源 5 分钟以后再取出盖板。</li></ul>
	非隔离型逆变器标识	此逆变器输出无隔离变压器。

箱体标签

SUN2000 箱体上贴有的标签及其含义，如表 2-4 所示。

表2-4 箱体标签说明

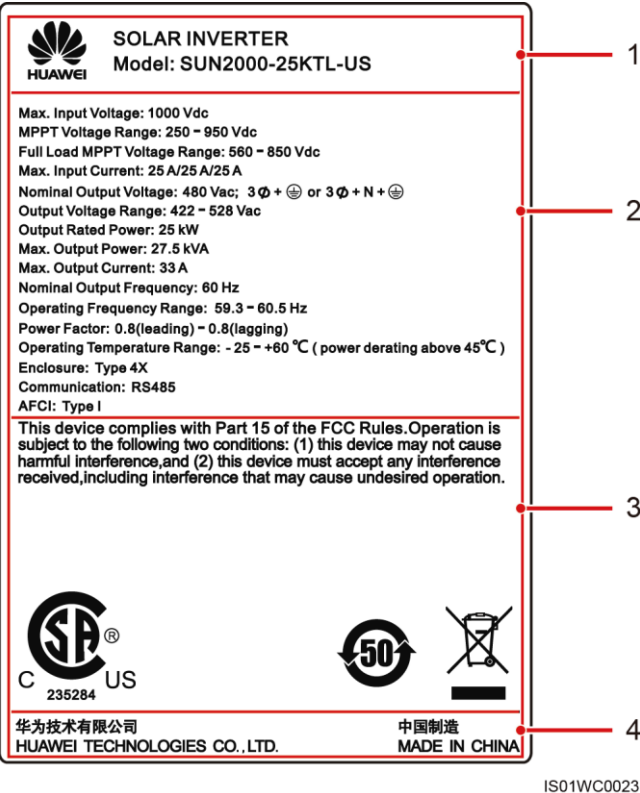
符号	符号名称	符号含义
	看说明书标识	提醒操作者注意查看逆变器随附的说明书。
	保护接地标识	保护地线连接位置。
	等电位接地标识	PV 侧地线和 RS485 通信线屏蔽层连接位置。
	操作警示标识	逆变器工作时，不要直接拔下直流输入连接器。
	防拆标识	禁止打开逆变器上部的机箱门。
	逆变器 ESN 号手撕标签	ESN 编码信息。

铭牌

SUN2000 侧面贴有铭牌，铭牌上包含逆变器的型号信息、重要的技术参数以及认证标识等，如图 2-8 所示（以 SUN2000-25KTL-US 为例）。





图2-8 铭牌示意图




- (1) 商标和产品型号
- (2) 重要的技术参数
- (3) 符合的认证体系标识
- (4) 公司名称及产地

认证标识说明如表 2-5 所示。

表2-5 认证标识说明

图标	图标名称	图标含义
<div>This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.</div>	美国 FCC Part 15 认证标识	本产品符合 FCC Part 15 认证标准。
<div></div>	美国与加拿大 CSA 认证标识	本产品符合 CSA 认证标准。
<div></div>	中国环保年限标识	本产品在此年限内不对外界环境产生污染。

图标	图标名称	图标含义
	欧盟 WEEE 标识	不能够将逆变器当生活垃圾处理。如何处置逆变器，请参见 9 逆变器处理。

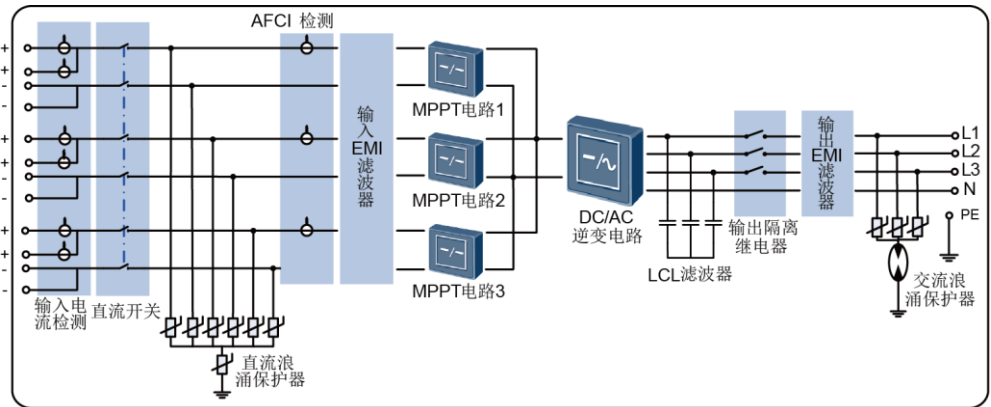
2.4 工作原理

介绍 SUN2000 的工作原理，以便您深入了解 SUN2000 逆变器。

原理图

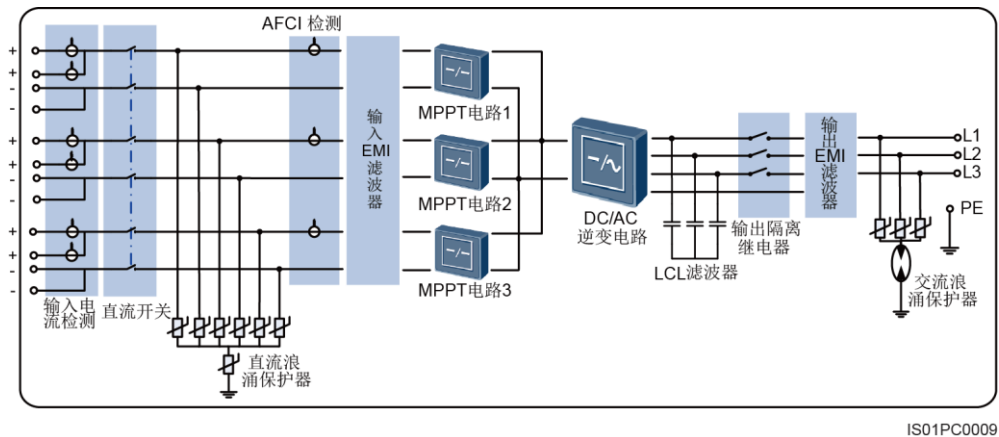
SUN2000 通过 6 路 PV 组串输入接入逆变器，在逆变器内部组合为三路 MPPT 电路对组串进行最大功率点跟踪，再通过逆变电路实现直流电到三相交流电的转换，并且在直流、交流侧支持浪涌保护功能。SUN2000 同时可支持三相四线（L1、L2、L3、N）和三相三线（L1、L2、L3）输出。具体如图 2-9 和图 2-10 所示。

图2-9 SUN2000 三相四线输出原理图



IS01PC0008

图2-10 SUN2000 三相三线输出原理图



工作模式

SUN2000 的工作模式及各种模式之间的切换条件，如图 2-11 所示。

图2-11 SUN2000 工作模式

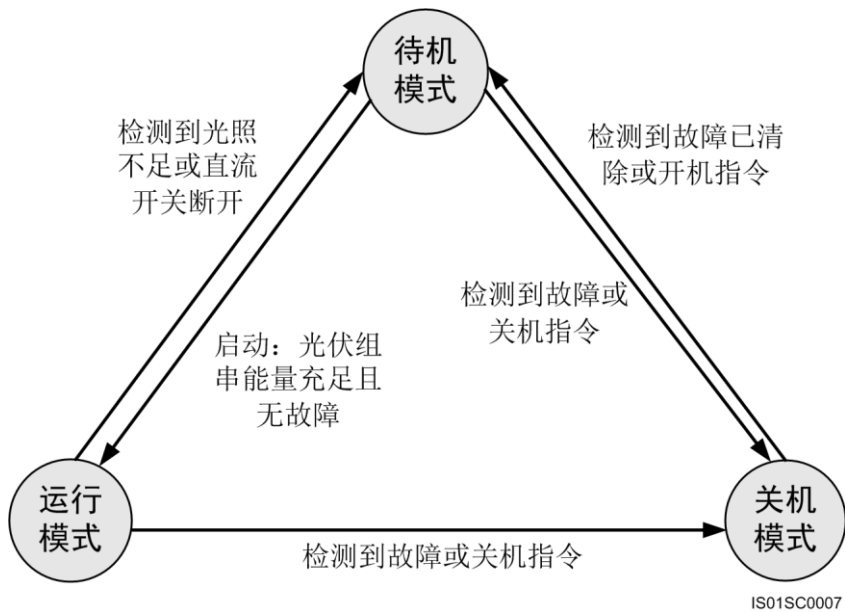


图 2-11 中相关的操作说明，如表 2-6 所示。

表2-6 工作模式说明

工作模式	说明
待机	待机模式主要指外部环境不满足逆变器运行条件。在此模式中，逆变器不断进行自检，一旦满足运行条件，则进入运行模式。 在此模式中，逆变器若检测到关机指令或开机检测发现故障，则进入

工作模式	说明
	关机模式。
运行	<p>在运行模式中，</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 逆变器将光伏组串的直流电转换为交流电后，馈入电网中。</li><li>• 逆变进行最大功率点跟踪，使光伏组串输出能量达到最大。</li><li>• 逆变器若检测到故障或关机指令，则进入关机模式；若检测到光伏组串的输出功率达不到并网发电的条件，则进入待机模式。</li></ul>
关机	<p>如果逆变器在待机或运行过程中检测到故障或关机指令，则进入关机模式。</p> <p>在此模式中，若逆变器检测到故障已清除或开机指令，则进入待机模式。</p>

# 3 逆变器存储

以下内容为逆变器的存储要求，请仔细阅读。

如果逆变器不立即投入使用，则存储逆变器时需满足：

- 请勿拆除逆变器的外包装。
- 存储的温度应保持在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度应保持在 $5\%\text{RH}\sim100\%\text{RH}$ 。
- 需要存放在清洁干燥的地方，并防止灰尘及水汽的侵蚀。
- 最大可堆码 4 层。
- 存储期间，需要定期检查。如发现有虫蛀鼠咬，则需要及时更换包装材料。
- 经过长期存放后，逆变器需经过专业人员的检查和测试才能投入使用。

# 4 系统安装

以下内容为本逆变器的安装说明，请仔细阅读，以帮助您更好地安装本逆变器。

## 背景信息



### 危险

- 请勿在易燃的建筑材料上安装逆变器。
- 请勿在存放易燃、易爆材料的区域中安装逆变器。



### 小心

逆变器在运行过程中，机箱和散热片温度会比较高，请勿将逆变器安装在会无意间触碰到的位置。

## 4.1 安装前检查

### 检查外包装

在拆开逆变器外包装之前，请检查外包装是否有可见的损坏，如孔、裂纹或者其他内部可能损坏的迹象。如果有任何包装异常的情况，请勿拆开，并尽快联系您的经销商。



#### 说明

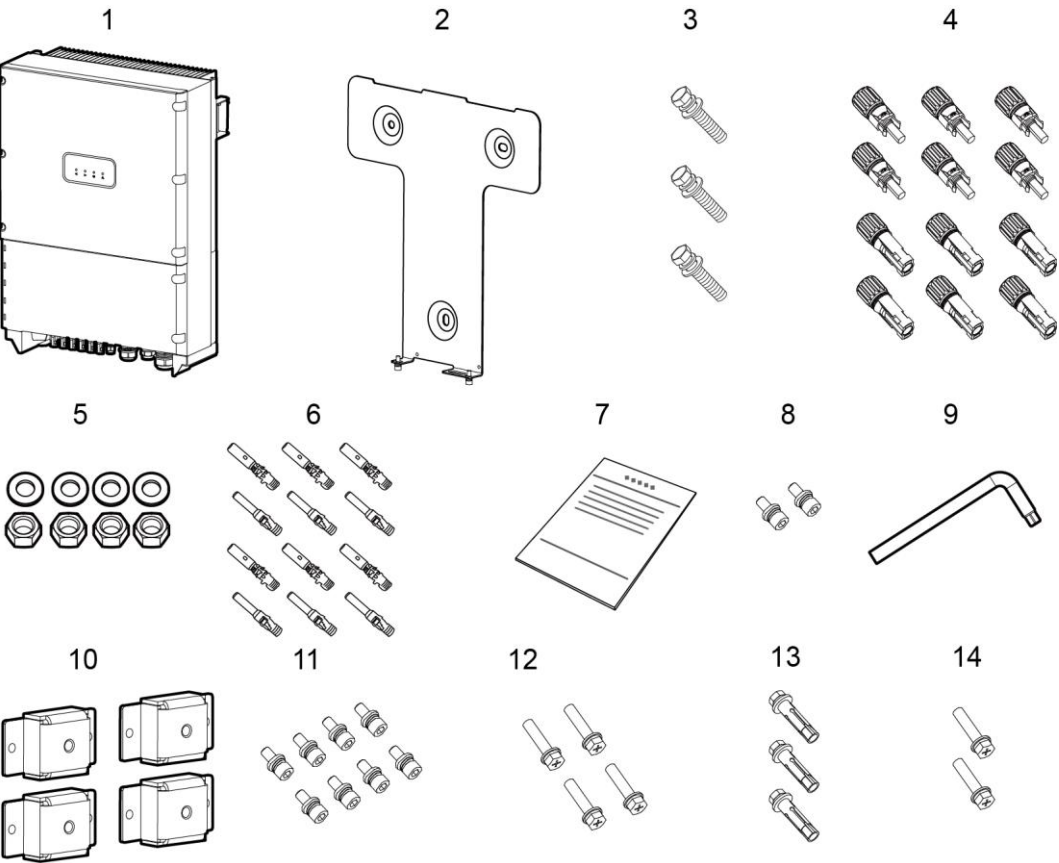
推荐在准备安装 SUN2000 的前 24 小时内，拆除其外包装。

检查交付件

在拆开逆变器外包装之后，请检查交付件是否完整齐备，有无任何明显的外部损坏。如果缺少任何物件或存在任何损坏，请联系您的经销商。

请检查包装箱内是否包含如图 4-1 所示的交付件。

图4-1 交付件示意图



IS01WC0038

编号	名称	数量	说明
1	SUN2000	1 台	-
2	安装背板	1 个	-
3	组合螺栓（平垫圈、弹性垫圈、M12×40螺栓）	3 组	配套不锈钢螺母与平垫组合将安装背板固定到支架上。
4	直流输入连接器	12 个（6个正极连接器，6个负极连	用于连接直流输入线。

编号	名称	数量	说明
		接器)	
5	M12 不锈钢螺母、M12 平垫组合	4 组	配套组合螺栓将安装背板固定到支架上。
6	金属端子	12 个 (6 个正极金属端子, 6 个负极金属端子)	直流输入线缆压接端子。 <b>注意</b> 正极金属端子和负极金属端子分别与正极连接器和负极连接器包装在一起, 请拆开包装后分开放置, 以免混淆极性, 给接线造成不便。
7	配套资料	1 本	包含纸质快速安装指南。
8	机箱门备用 M6×16 内六角组合螺钉	2 组	-
9	5#内六角扳手	1 个	-
10	倾斜支架安装件	4 个	-
11	M6×16 内六角螺钉	8 组	用于将倾斜支架安装件固定到逆变器上。
12	M8×30 螺钉	4 组	用于将逆变器固定在倾斜支架上。
13	M12×60 膨胀螺栓	3 组	用于将背板固定到墙面上。
14	M6×25 螺钉	2 组	用于倾斜支架安装底部辅助点紧固。

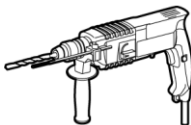


说明


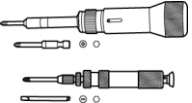
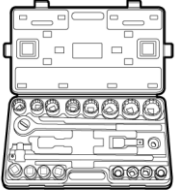
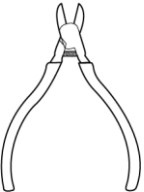
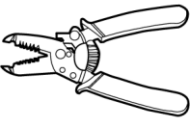

交付件 1~7 和 10~14 放于包装箱内, 交付件 8 和 9 绑扎在逆变器机箱底座加强筋位置。



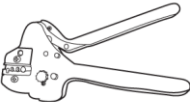
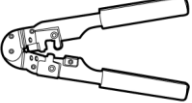


## 4.2 准备安装工具



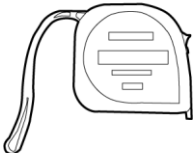

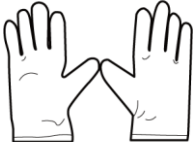

在安装逆变器之前, 需要准备相应工具, 以便顺利安装和接线。

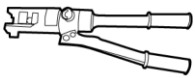

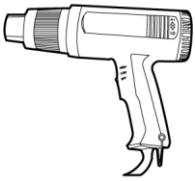
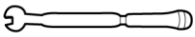
工具	型号	用途
冲击钻 	钻头φ 14	墙面、支架打孔。



工具	型号	用途
活动扳手 	开口 $\geq 32\text{mm}$	紧固膨胀螺栓。
力矩螺丝刀 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内六角头：5mm</li> <li>• 一字刀头：M6</li> <li>• 十字刀头：M4 和 M6</li> </ul>	紧固安装件螺钉。
套筒扳手 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 套筒开口：10mm（适用 M6）和 13mm（适用 M8）</li> <li>• 套筒高度：100mm（适配单子与机柜边框的高度距离）</li> <li>• 扳手手柄长度（横向）：&lt; 200mm</li> <li>• 扭矩范围：0N•m～8N•m</li> </ul>	紧固螺栓。
斜口钳 	-	剪扎线带。
剥线钳 	-	剥离线缆表皮。
橡胶锤 	-	将膨胀螺栓敲入孔中。

工具	型号	用途
工具刀 	-	拆包装等。
剪线钳 	-	剪断电源线缆。
压线钳 	<b>H4TC0001</b> 生产商： AMPHENOL	制作直流输入线缆时，压制金属端子使用。
水晶头压线钳 	-	制作通信线的水晶头。
拆卸扳手 	<b>H4TW0001</b> 生产商： AMPHENOL	将直流连接器从逆变器上拆卸下来。
吸尘器 	-	墙面打孔后，清理现场灰尘。

工具	型号	用途
万用表 	-	用于测量线缆电压值。
记号笔 	直径 $\leq 10\text{mm}$	标注记号。
钢卷尺 	-	测量距离。
水平尺 	-	保证背板水平安装。
防静电手套 	-	安装设备时操作者佩戴。
防护镜 	-	打孔时操作者佩戴。

工具	型号	用途
防尘口罩 	-	打孔时操作者佩戴。
液压钳 	-	压制 OT 端子。
热缩套管 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 耐压 <math>\geq 600\text{V}</math></li> <li>• 厚度 <math>\geq 0.8\text{mm}</math></li> </ul>	电气绝缘。
热风枪 	-	吹热缩套管。
扭力扳手 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对边尺寸：10mm（适用 M6）</li> <li>• 套筒高度：100mm（适配端子与机柜边框的高度距离）</li> <li>• 扳手手柄长度（横向）：&lt; 200mm</li> <li>• 扭矩范围：0N•m～8N•m</li> </ul>	紧固交流输出端子。
力矩扳手 	开口大小：18mm、33mm、52mm	紧固电缆防水固定接头上的锁紧帽和膨胀螺栓。

## 4.3 挂墙安装

### 4.3.1 选择安装位置

以挂墙安装为例，介绍安装位置的选择要求。

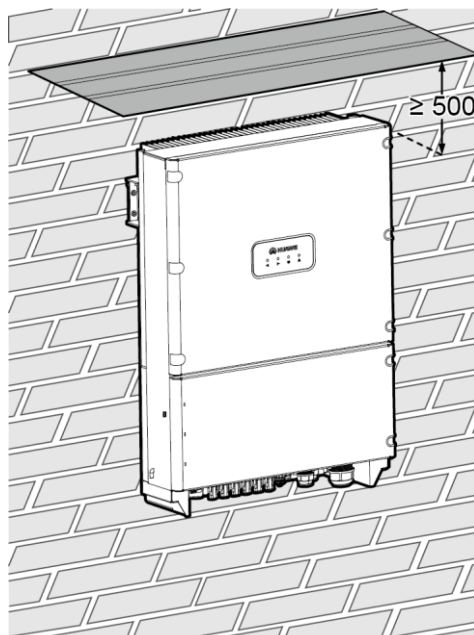
#### 基本要求

- 逆变器的防护等级为 Type 4X，室内、外环境均可使用。
- 安装方式和位置必须适合逆变器的重量和尺寸，请参见 10 技术数据。
- 逆变器在运行过程中，机箱和散热片温度会比较高，请勿将逆变器安装在会无意间触碰到的位置。
- 请勿在存放易燃、易爆材料的区域中安装逆变器。

#### 安装环境要求

- 环境温度应保持在 50℃以下，以确保逆变器运行状况最佳，并延长其使用寿命。
- 逆变器应安装在通风较好的环境下，以保证良好的散热。
- 避免逆变器受到阳光直射、雨淋与积雪，可延长逆变器的使用寿命。建议选择带遮挡的安装地点，若无法满足，请搭建遮阳棚，如图 4-2 所示。

图4-2 遮阳棚（单位：mm）



IS01HC0037

#### 安装载体要求

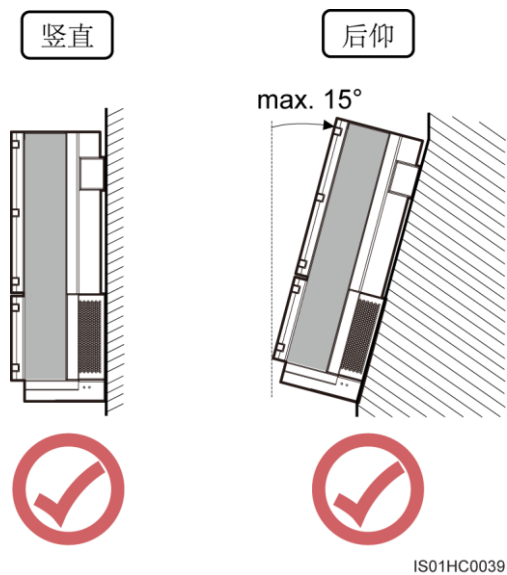
- 逆变器安装载体必须具备防火性能。
- 请勿在易燃的建筑材料上安装逆变器。

- 请保证安装表面坚固，达到安装逆变器的承重要求。
- 在居住区域中，请勿将逆变器安装在石膏板墙壁或类似隔音不良的墙壁上，以免其工作时发出的噪音对生活区域中的居民产生干扰。

## 安装方式要求

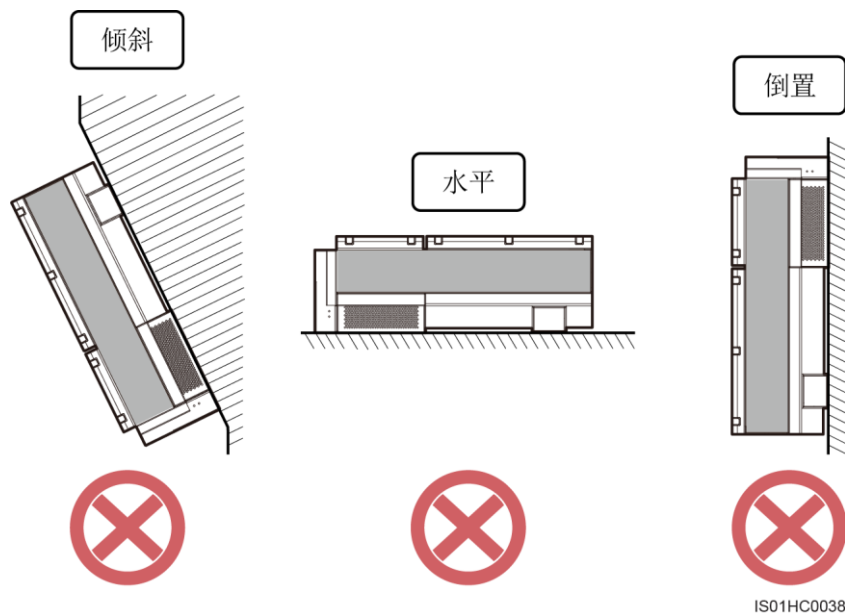
- 请竖直安装或最多向后倾斜  $15^{\circ}$ ，以利于机器散热。

图4-3 正确的安装方式



- 不可将逆变器倾斜安装（前倾、后仰过大、侧倾）、水平安装、倒置安装。

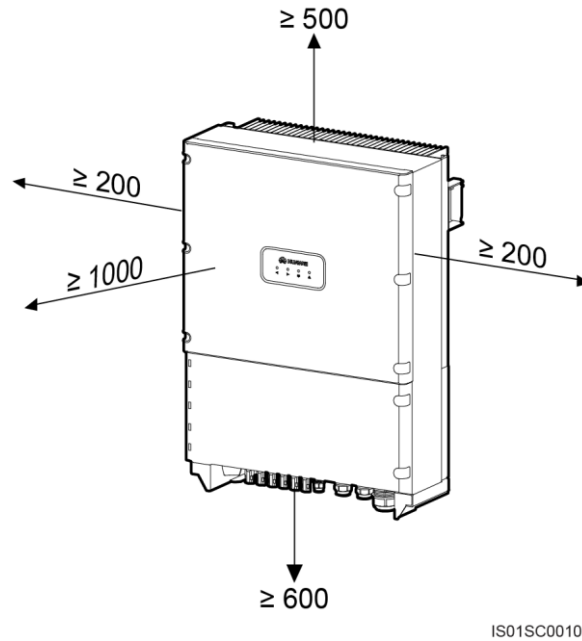
图4-4 错误的安装方式



## 安装空间要求

- 建议将逆变器安装在齐眼高度，便于操作及后续维护。
- 安装逆变器时，逆变器周围应预留一定的空间，以保证有足够的安装及散热空间，如图 4-5 所示。

图4-5 安装空间（单位：mm）



- 多台逆变器安装场景下：空间充足时，推荐一字型安装方式，如图 4-6 所示；空间不足时，可根据实际空间大小选择品字形安装方式，如图 4-7 所示，或上下叠加安装方式，如图 4-8 所示，以保证逆变器有足够的安装及散热空间。

图4-6 一字型安装（空间充足，单位：mm）

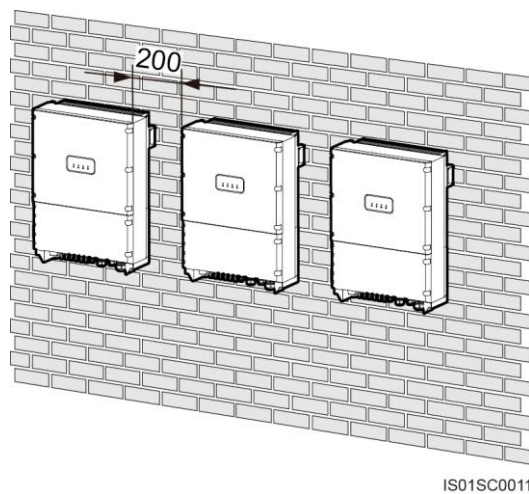
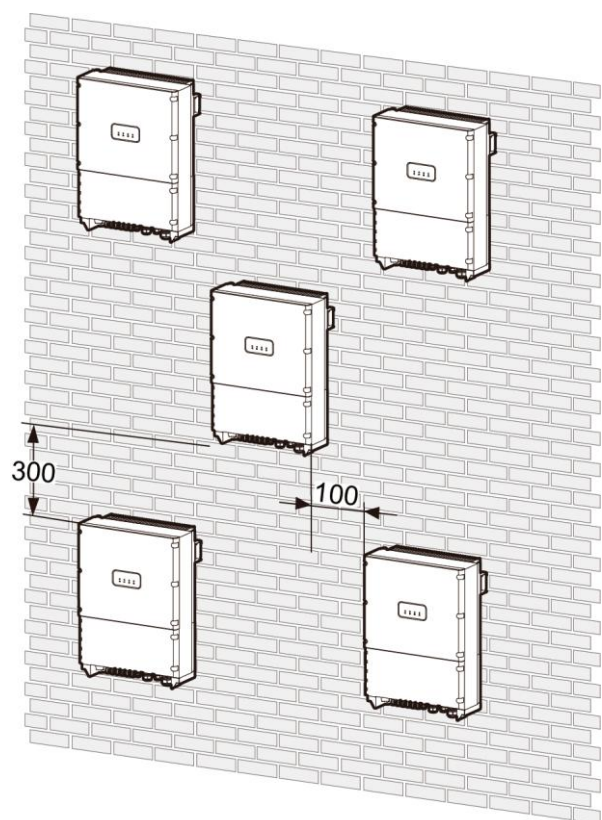


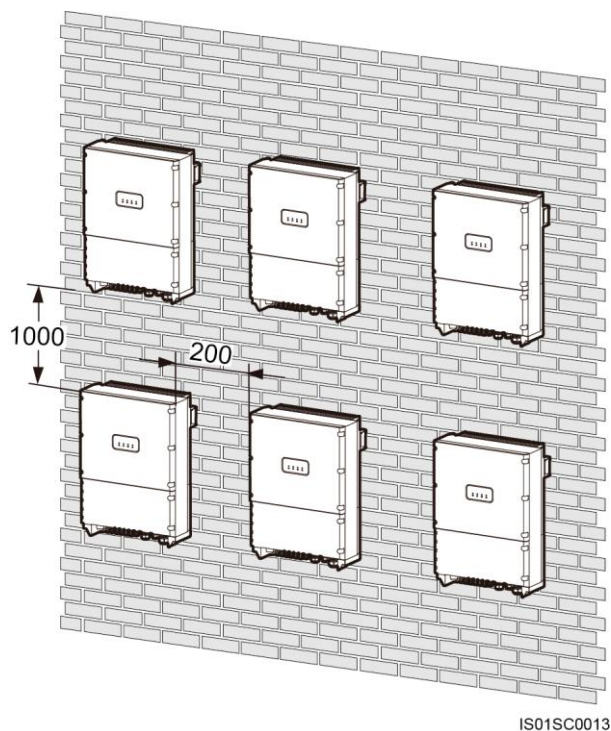
图4-7 品字形安装（空间不足，单位：mm）



IS01SC0012



图4-8 上下叠加安装（空间不足，单位：mm）



#### 注意

在环境温度较高的地区安装多台逆变器时，请根据需要适当增大间距，确保逆变器有足够的散热空间。

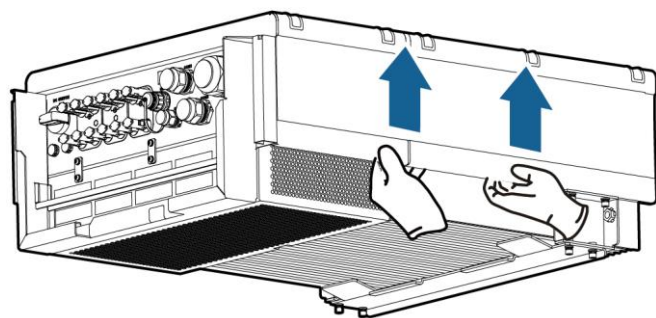
### 4.3.2 搬运逆变器

请将逆变器从外包装中取出，并水平搬运至指定安装位置。

#### 操作步骤

- 步骤 1 两名操作人员，分别将双手伸进包装中逆变器两侧的抠手槽中，抠住逆变器两侧的搬运把手，如图 4-9 所示。

图4-9 搬运逆变器



IS01HC0047

步骤 2 将逆变器从包装箱中抬出，搬运至指定的安装位置。



小心

- 逆变器较重，搬运时请注意保持平衡，以免机器跌落砸伤操作者。
- 逆变器底部电源线接口和信号线接口不能承重，请勿将接线端子直接接触地面。请将逆变器水平放置。
- 逆变器放置于地面时，需在其下垫泡沫或纸皮，以免损伤外壳。

----结束

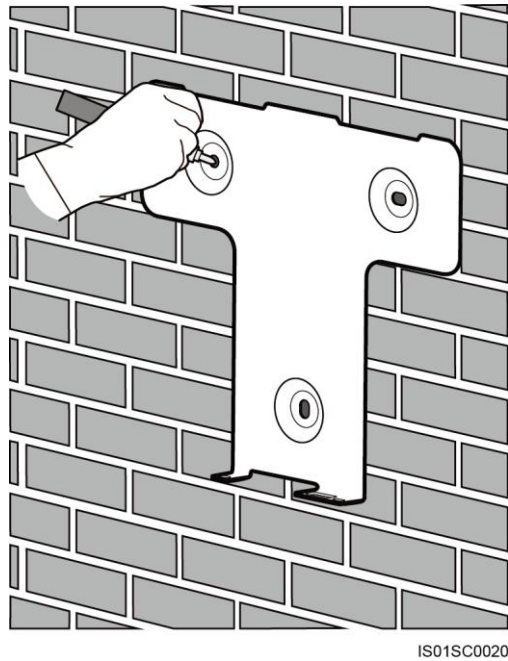
### 4.3.3 安装背板

安装逆变器，需要先将随设备提供的背板安装在墙壁上。

#### 操作步骤

步骤 1 使用包装箱中的背板，确定打孔位置，如图 4-10 所示，用水平尺调平孔位，并用记号笔标记。

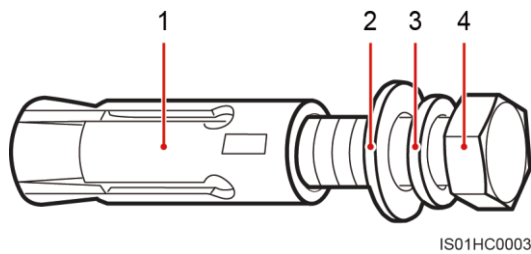
图4-10 确定打孔位置



步骤 2 使用冲击钻打孔并安装膨胀螺栓，如图 4-12 所示。

膨胀螺栓分为四个部分，如图 4-11 所示。

图4-11 膨胀螺栓结构图



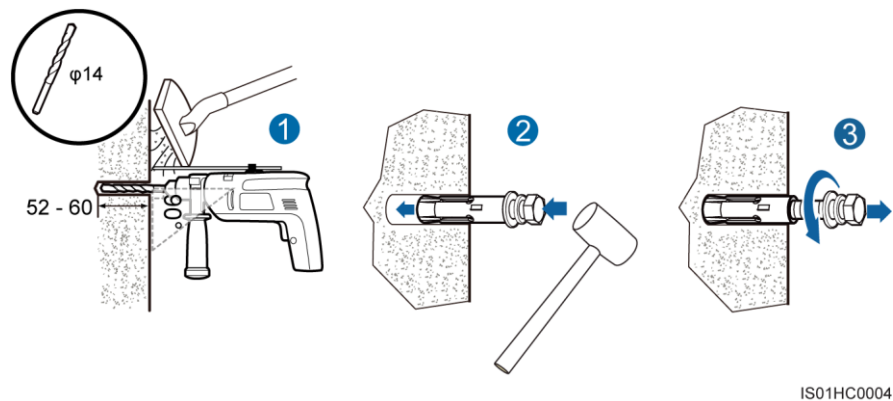
(1) 膨胀管

(2) 平垫圈

(3) 弹性垫圈

(4) 螺栓

图4-12 打孔并安装膨胀螺栓（单位：mm）



### 注意

- 为防止打孔时粉尘进入人体呼吸道或落入眼中，操作人员应佩戴防护镜和防尘口罩。
- 使用吸尘器将所有孔位内部、外部的灰尘清理干净，再对孔距进行测量，对于误差较大的孔需重新定位、打孔。

1. 根据使用的膨胀螺栓选择相匹配的钻头，用冲击钻在标记孔位处垂直墙面打孔，打孔深度 52mm~60mm。
2. 将膨胀螺栓略微拧紧后垂直放入孔中，用橡胶锤敲打，直至膨胀管全部进入安装孔内。
3. 依次逆时针拧下螺栓、弹垫和平垫。

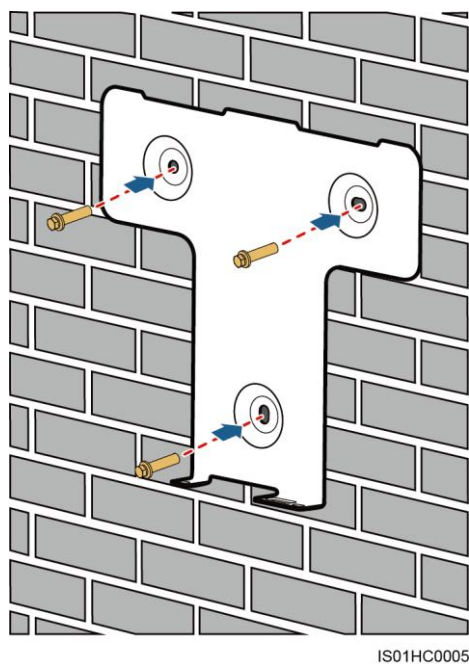


### 注意

拧下螺栓、弹垫和平垫后，膨胀管的上端面必须保证与水泥墙面相平，不凸出水泥墙面，否则会使背板在墙面上摆放不平。

- 步骤 3** 将背板对准孔位，并将膨胀螺栓穿过背板放入孔中，用开口尺寸为 18mm 的力矩扳手拧紧膨胀螺栓，紧固力矩为 45N•m，如图 4-13 所示。

图4-13 固定背板



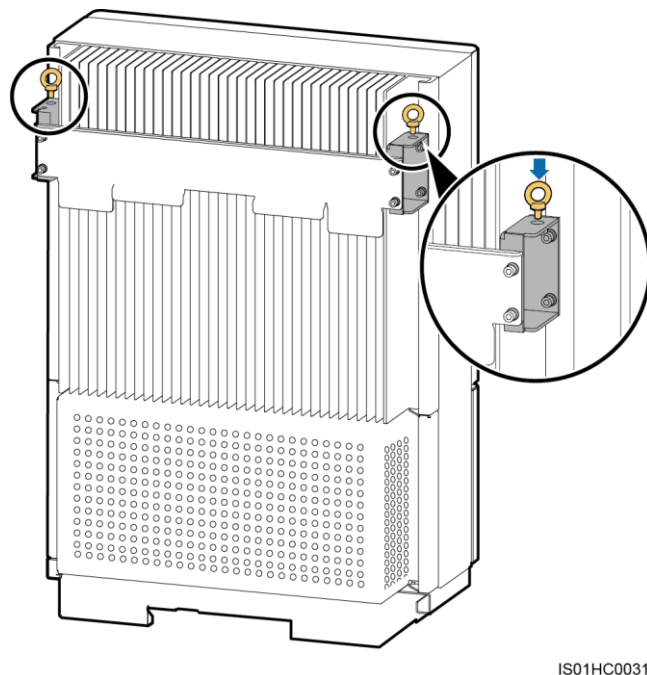
----结束

### 4.3.4 安装逆变器

#### 操作步骤

- 步骤 1 如果安装位置较低，可以直接将逆变器挂到安装背板上，请执行[步骤 4](#)后跳转至[步骤 6](#)。
- 步骤 2 如果安装位置较高，无法直接将逆变器挂到安装背板上，请执行[步骤 3](#)至[步骤 7](#)。
- 步骤 3 将 M10 螺纹型号的吊装环（用户自备）拧入吊装孔，并紧固，如[图 4-14](#)所示。

图4-14 安装吊装环



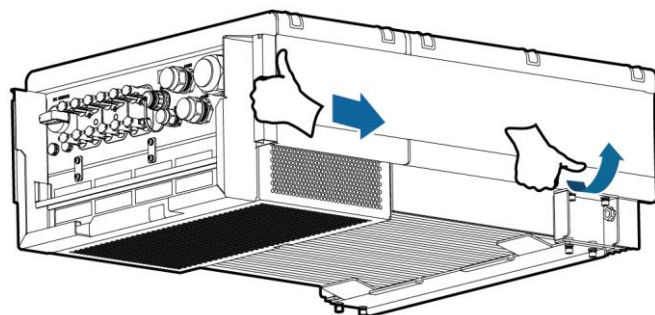
步骤 4 两名操作人员，分别将一只手抠住逆变器底部的搬运把手，另一只手扶住逆变器搬运把手靠近顶部的位置，然后将逆变器抬起后竖直，如图 4-15 所示。



小心

逆变器较重，抬起时请注意保持平衡，以免机器跌落砸伤操作人员。

图4-15 抬起逆变器



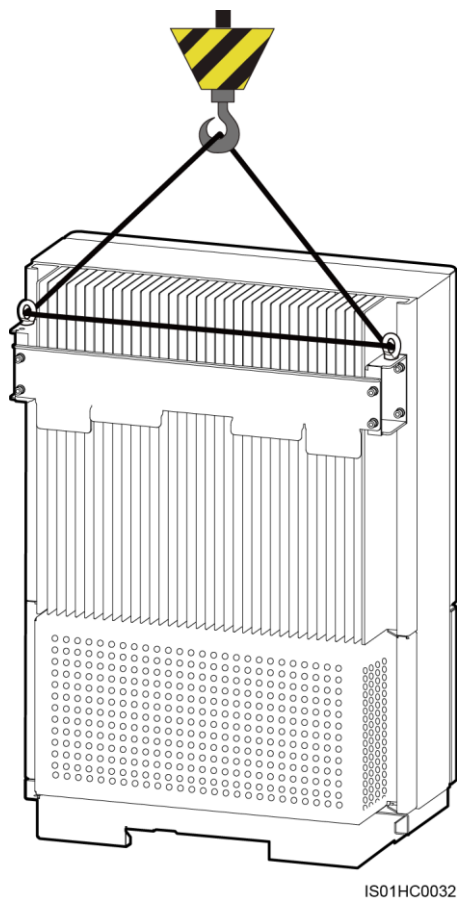
步骤 5 将事先准备好的绳子（需满足本产品的承重要求），穿过两个吊装环后起吊，如图 4-16 所示。



### 注意

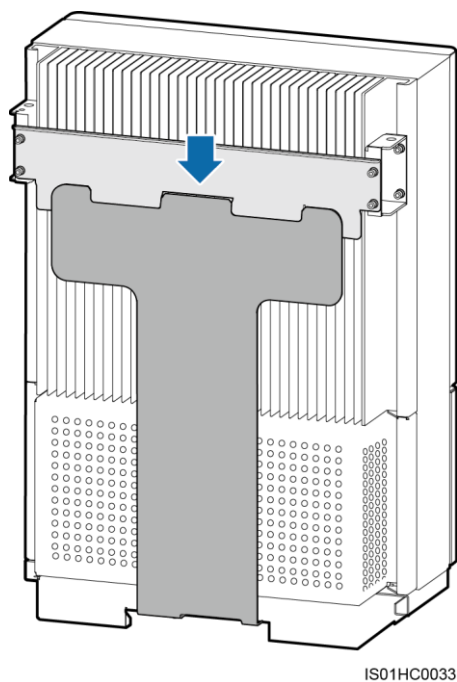
逆变器吊装过程中，请注意保持平衡，以免机器与墙壁或者障碍物碰撞，损伤外壳。

图4-16 起吊逆变器



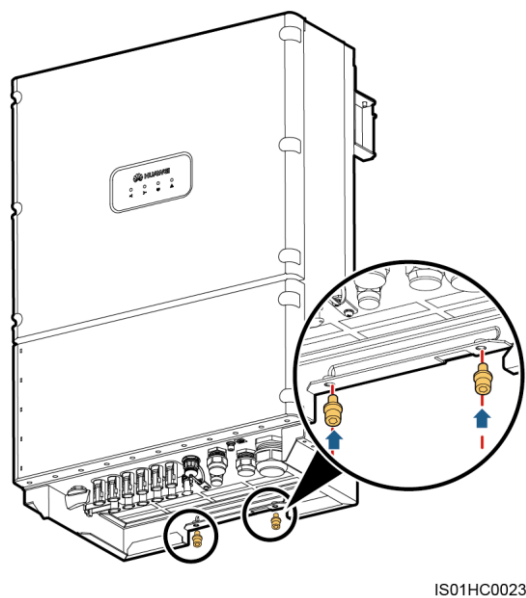
步骤 6 将逆变器安装在背板上，使逆变器机箱与背板齐平，如[图 4-17](#)所示。

图4-17 将逆变器挂上背板



步骤 7 紧固逆变器机箱下侧的两颗六角螺钉（紧固力矩为  $5\text{N}\cdot\text{m}$ ），如图 4-18 所示。

图4-18 紧固六角螺钉

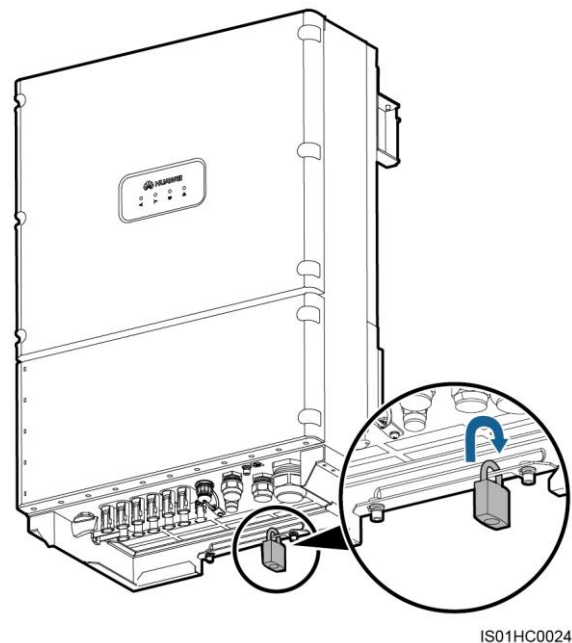


步骤 8（可选）安装防盗锁，如图 4-19 所示。

装防盗锁的主要用途是，将逆变器紧固到背板上，以免被盗窃。



图4-19 安装防盗锁



----结束

## 4.4 竖直支架安装

### 4.4.1 选择安装位置

以竖直支架安装为例，介绍安装位置的选择要求。

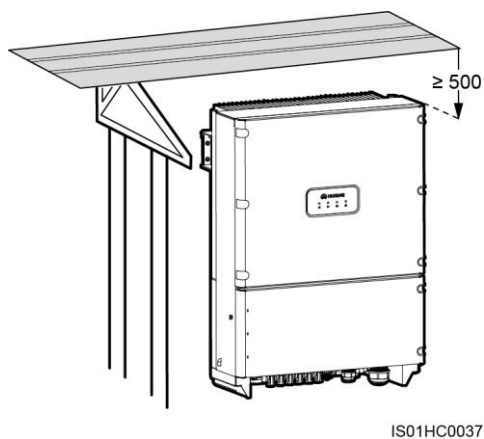
#### 基本要求

- 逆变器的防护等级为 Type 4X，室内、外环境均可使用。
- 安装方式和位置必须适合逆变器的重量和尺寸，请参见 10 技术数据。
- 逆变器在运行过程中，机箱和散热片温度会比较高，请勿将逆变器安装在会无意间触碰到的位置。
- 请勿在存放易燃、易爆材料的区域中安装逆变器。

#### 安装环境要求

- 环境温度应保持在 50℃ 以下，以确保逆变器运行状况最佳，并延长其使用寿命。
- 逆变器应安装在通风较好的环境下，以保证良好的散热。
- 避免逆变器受到阳光直射、雨淋与积雪，可延长逆变器的使用寿命。建议选择带遮挡的安装地点，若无法满足，请搭建遮阳棚，如图 4-20 所示。

图4-20 遮阳棚（单位：mm）



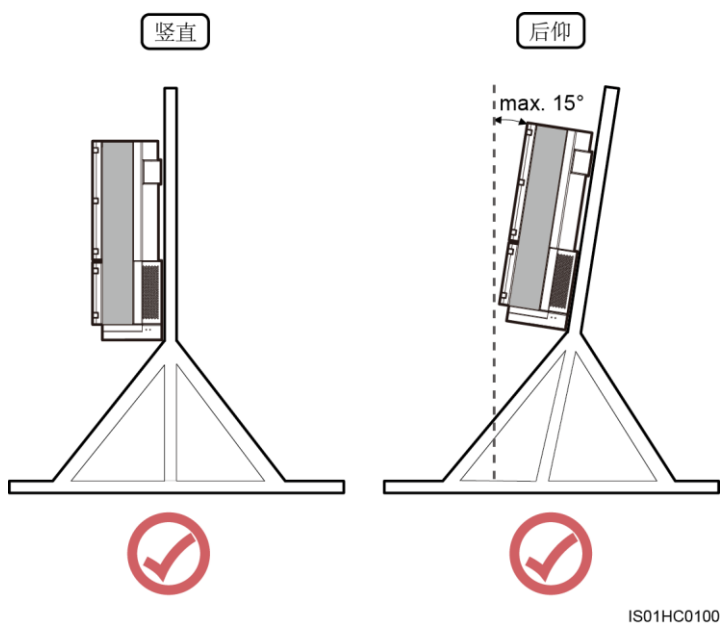
### 安装载体要求

- 逆变器安装载体必须具备防火性能。
- 请勿在易燃的建筑材料上安装逆变器。
- 请保证安装表面坚固，达到安装逆变器的承重要求。

### 安装方式要求

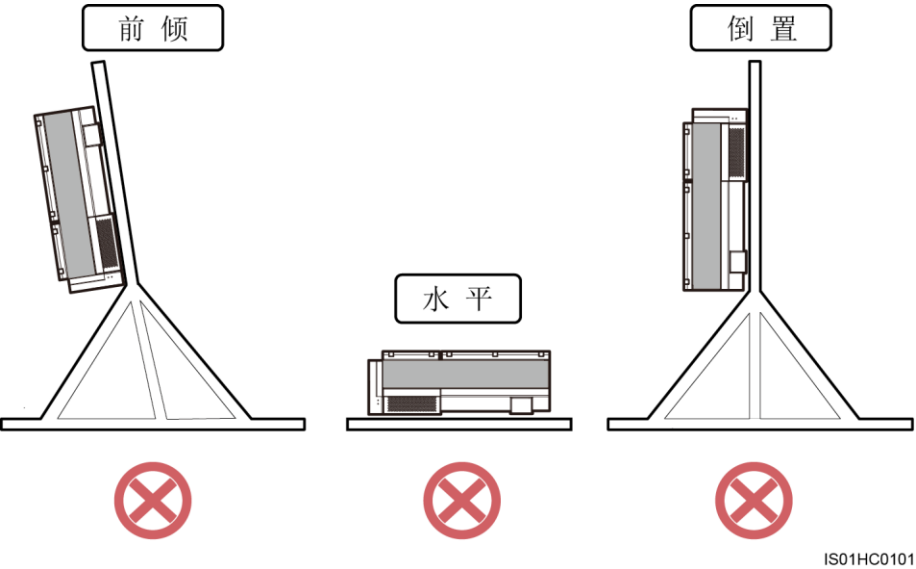
- 请竖直安装或最多向后倾斜 15°，以利于机器散热。

图4-21 正确的安装方式



- 不可将逆变器倾斜安装（前倾或后仰过大、侧倾）、水平安装、倒置安装。

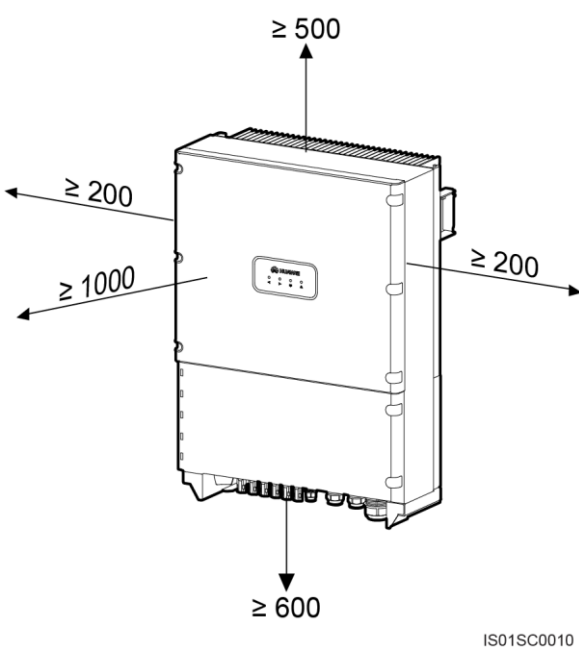
图4-22 错误的安装方式



安装空间要求

- 建议将逆变器安装在齐眼高度，便于操作及后续维护。
- 安装逆变器时，逆变器周围应预留一定的空间，以保证有足够的安装及散热空间，如[图 4-23](#) 所示。

图4-23 安装空间（单位：mm）



## 4.4.2 搬运逆变器

搬运逆变器的具体操作请参见 [4.3.2 搬运逆变器](#)。

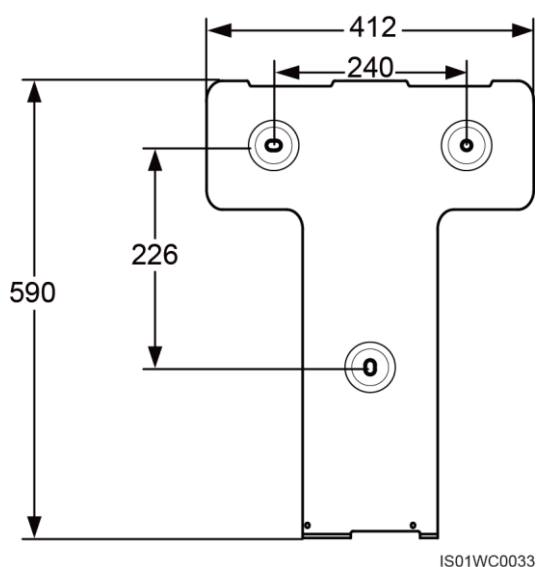
## 4.4.3 安装背板

安装逆变器，需要先将随设备提供的背板安装在支架上。

### 前提条件

背板尺寸如 [图 4-24](#) 所示。

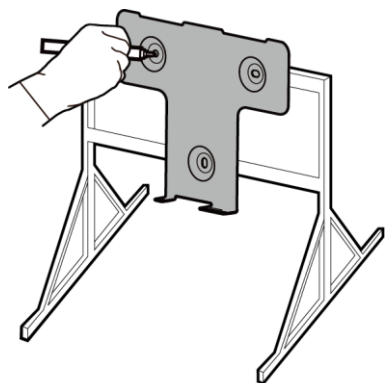
图4-24 背板尺寸（单位：mm）



### 操作步骤

- 步骤 1 使用包装箱中的背板，确定打孔位置，如 [图 4-25](#) 所示，用水平尺调平孔位，并用记号笔标记。

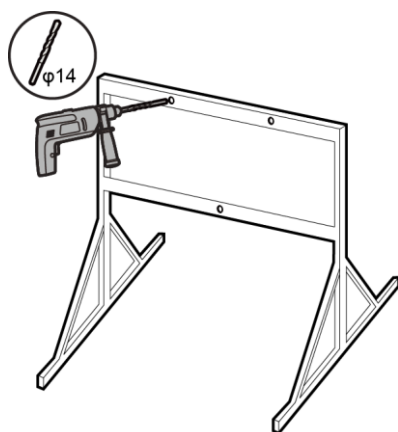
图4-25 确定打孔位置



IS01HC0016

步骤 2 使用冲击钻打孔，如图 4-26 所示。

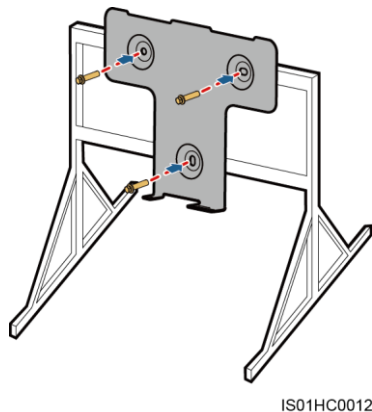
图4-26 打孔



IS01HC0017

步骤 3 将背板对准孔位，并将组合螺栓（平垫圈、弹性垫圈、M12×40 螺栓）穿过背板放入孔中，用随设备发货的不锈钢螺母、平垫组合固定，并用力矩扳手紧固螺栓，紧固力矩为 45N•m，如图 4-27 所示。

图4-27 固定背板



----结束

#### 4.4.4 安装逆变器

安装逆变器的具体操作请参见 [4.3.4 安装逆变器](#)。

### 4.5 倾斜支架安装

#### 4.5.1 选择安装位置

以倾斜支架安装为例，介绍安装位置的选择要求。

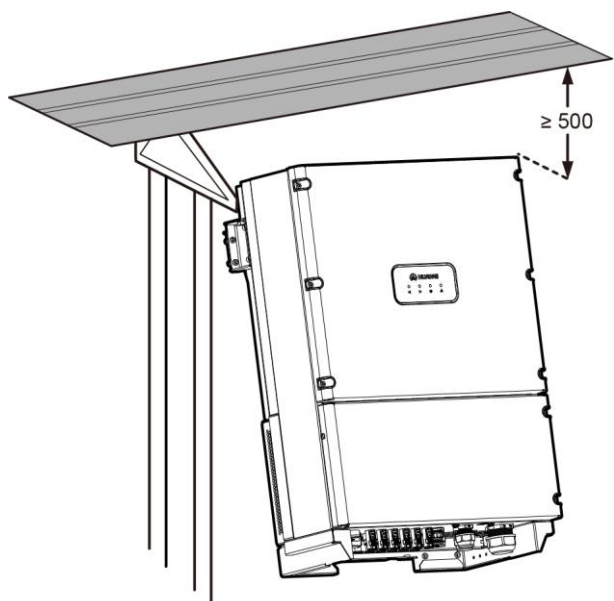
##### 基本要求

- 逆变器的防护等级为 Type 4X，室内、外环境均可使用。
- 安装方式和位置必须适合逆变器的重量和尺寸，请参见 [10 技术数据](#)。
- 逆变器在运行过程中，机箱和散热片温度会比较高，请勿将逆变器安装在会无意间触碰到的位置。
- 请勿在存放易燃、易爆材料的区域中安装逆变器。

##### 安装环境要求

- 环境温度应保持在 50℃ 以下，以确保逆变器运行状况最佳，并延长其使用寿命。
- 逆变器应安装在通风较好的环境下，以保证良好的散热。
- 避免逆变器受到阳光直射、雨淋与积雪，可延长逆变器的使用寿命。建议选择带遮挡的安装地点，若无法满足，请搭建遮阳棚，如 [图 4-28](#) 所示。

图4-28 遮阳棚（单位：mm）



IS01HC0064

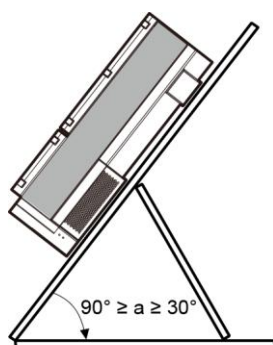
### 安装载体要求

- 逆变器安装载体必须具备防火性能。
- 请勿在易燃的建筑材料上安装逆变器。
- 请保证安装表面坚固，达到安装逆变器的承重要求。

### 安装方式要求

- 逆变器与水平面形成夹角  $\alpha$  范围为  $30^\circ$  到  $90^\circ$ 。

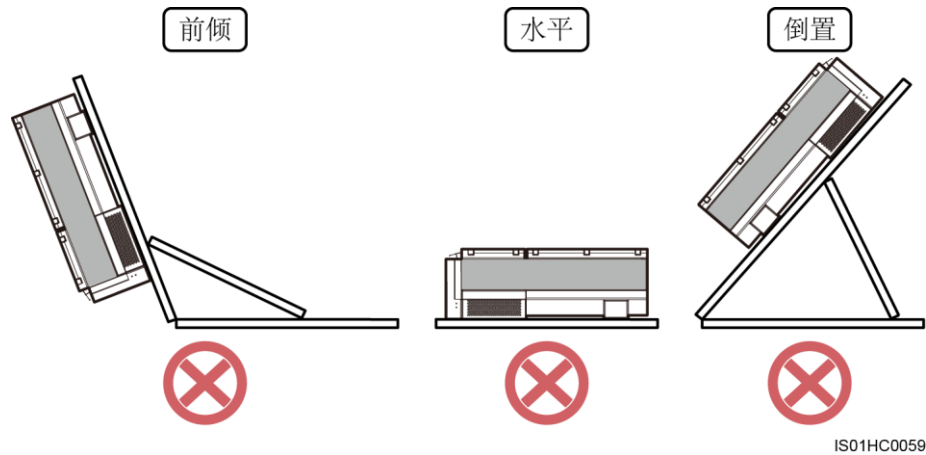
图4-29 正确的安装方式



IS01HC0058

- 不可将逆变器前倾、后仰过大、侧倾、水平和倒置安装。

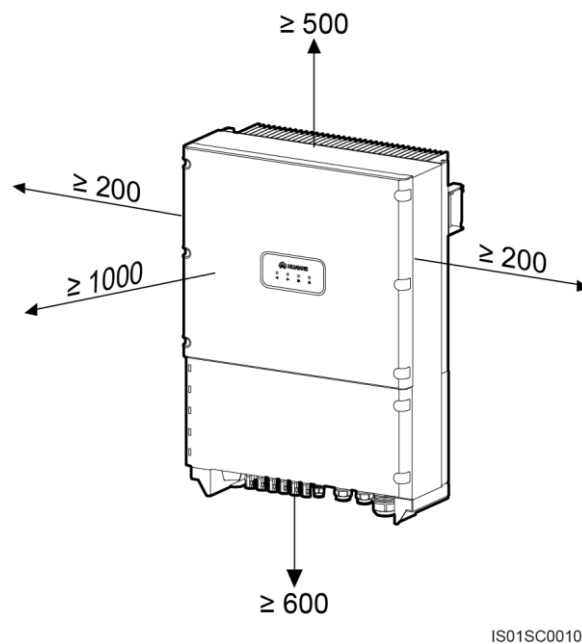
图4-30 错误的安装方式



## 安装空间要求

- 建议将逆变器安装在齐眼高度，便于操作及后续维护。
- 安装逆变器时，逆变器周围应预留一定的空间，以保证有足够的安装及散热空间，如图 4-31 所示。

图4-31 安装空间（单位：mm）



## 4.5.2 搬运逆变器

搬运逆变器的具体操作请参见 [4.3.2 搬运逆变器](#)。



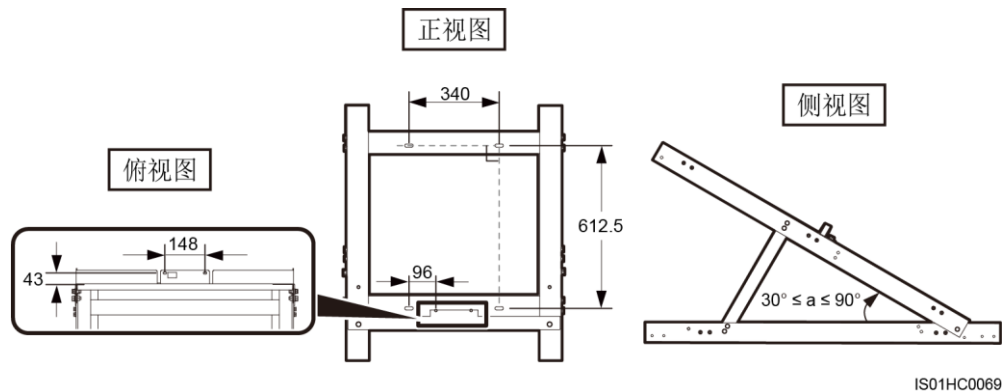
### 4.5.3 安装逆变器

介绍安装逆变器的过程。

#### 操作步骤

步骤 1 准备倾斜安装支架，如图 4-32 所示。

图4-32 倾斜支架（单位：mm）

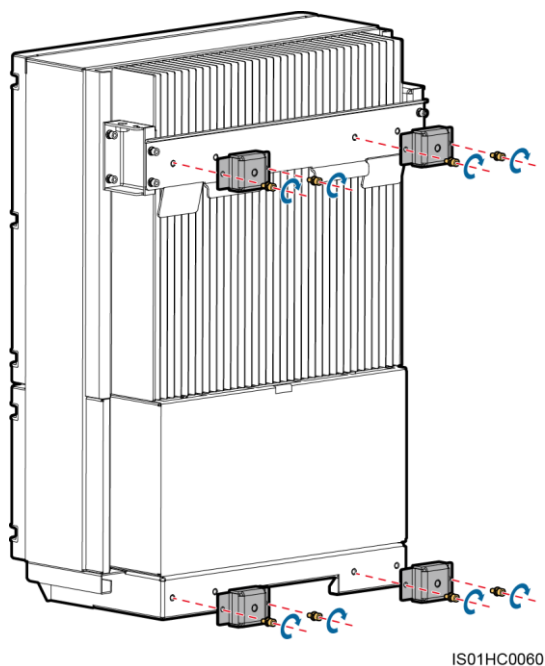


#### 说明

- 俯视图中的底部辅助紧固点的孔大小为 OB-13mm×8mm。
- 正视图中的背板安装紧固点的孔大小为 OB-32mm×12mm。
- 辅助紧固点与下面的背板紧固点的距离为 5mm。

步骤 2 使用随设备发货的 M6×16 的内六角螺钉将倾斜支架安装件固定到逆变器上，紧固力矩为 4N·m，如图 4-33 所示。

图4-33 紧固安装件

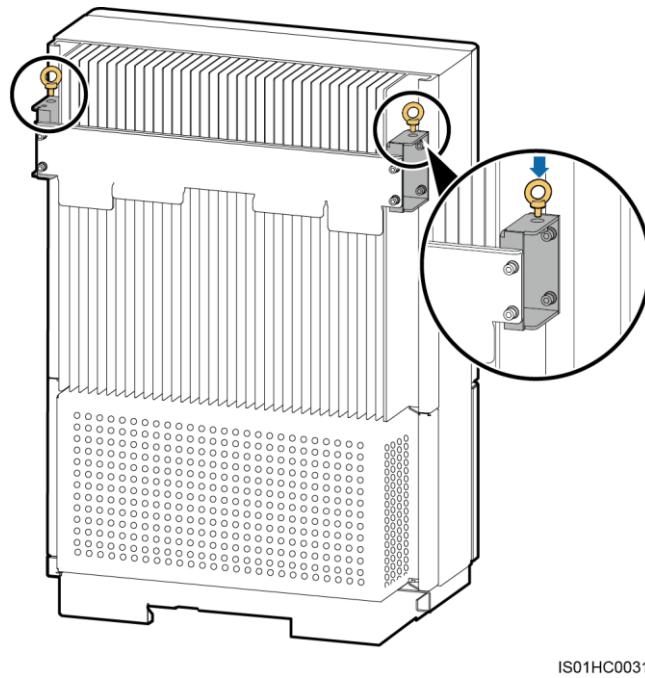


**步骤 3** 如果安装位置较低，可以直接将逆变器安装到倾斜支架上，请执行[步骤 6](#) 后跳转至[步骤 8](#)。

**步骤 4** 如果安装位置较高，无法直接将逆变器安装到倾斜支架上，请执行[步骤 5](#) 至[步骤 9](#)。

**步骤 5** 将 M10 螺纹型号的吊装环（用户自备）拧入吊装孔，并紧固，如[图 4-34](#) 所示。

图4-34 安装吊装环

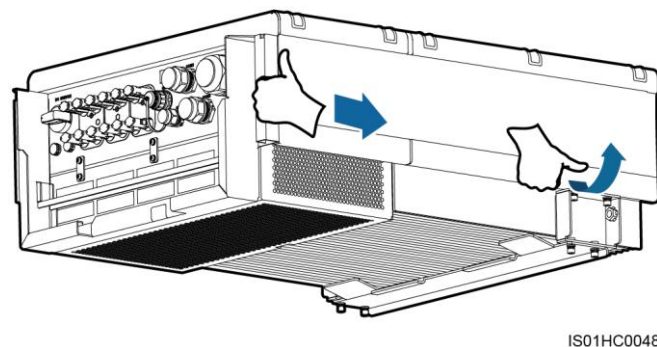


步骤 6 两名操作人员，分别将一只手抠住逆变器底部的搬运把手，另一只手扶住逆变器搬运把手靠近顶部的位置，然后将逆变器抬起后竖直，如图 4-35 所示。



逆变器较重，抬起时请注意保持平衡，以免机器跌落砸伤操作人员。

图4-35 抬起逆变器



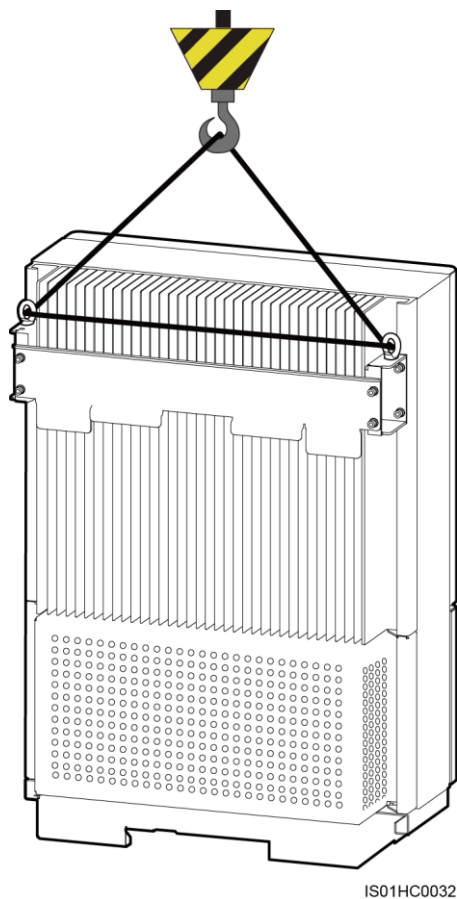
步骤 7 将事先准备好的绳子（需满足本产品的承重要求），穿过两个吊装环后起吊，如图 4-36 所示。



注意

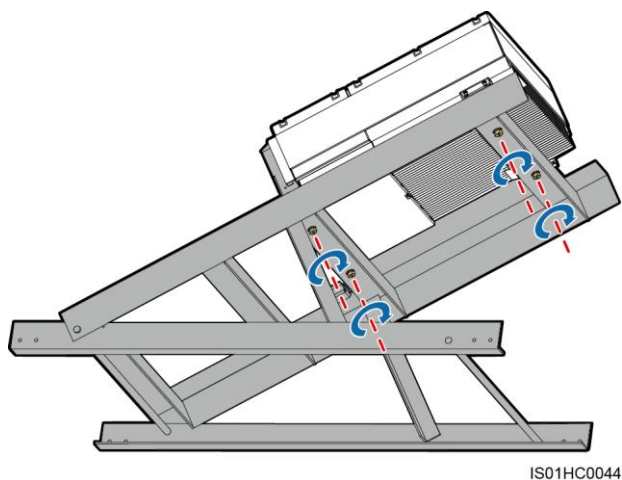
逆变器吊装过程中，请注意保持平衡，以免机器与墙壁或者障碍物碰撞，损伤外壳。

图4-36 起吊逆变器



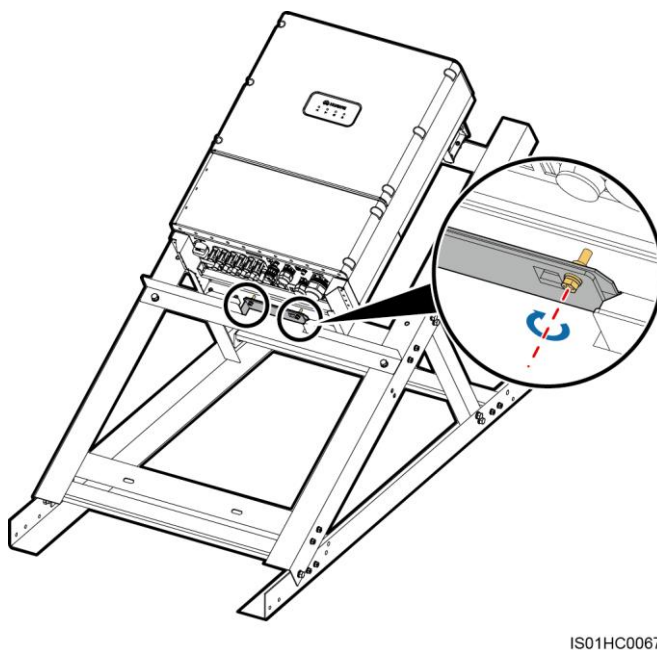
**步骤 8** 将倾斜安装件上的螺孔对准倾斜支架上的打孔位置，用 M8×30 的螺钉将逆变器固定到倾斜支架上，紧固力矩为 8N•m，如图 4-37 所示。

图4-37 安装逆变器（倾斜支架安装）



步骤 9（可选）紧固逆变器底部辅助位置螺钉，紧固力矩为  $4\text{N}\cdot\text{m}$ ，如图 4-38 所示。

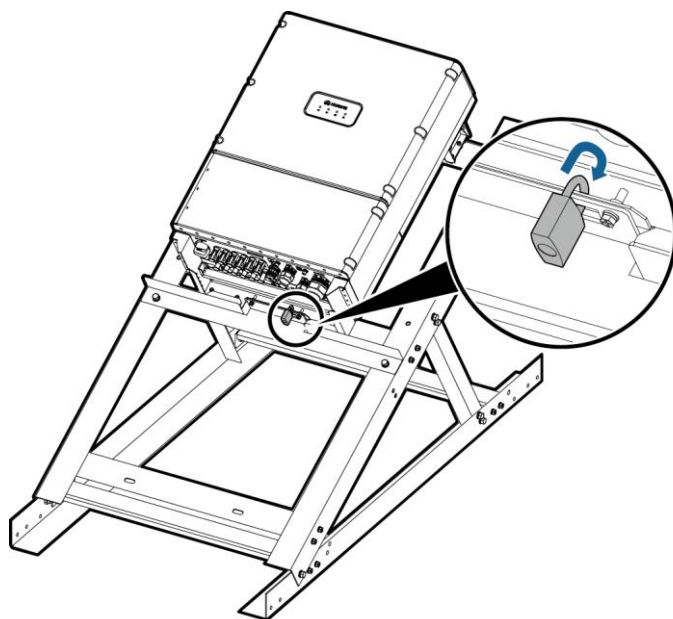
图4-38 紧固辅助位置螺钉



步骤 10（可选）安装防盗锁，如图 4-39 所示。

装防盗锁的主要用途是，将逆变器紧固到支架上，以免被盗窃。

图4-39 安装防盗锁



IS01HC0066

----结束

# 5 电气连接

以下内容为本逆变器的电气连接说明，请仔细阅读，以帮助您更好地连接保护地线、PV 侧地线、直流输入线、交流输出线和通信线。

## 背景信息



### 危险

在进行电气连接之前，请确保逆变器的“DC SWITCH”处于“OFF”状态，否则逆变器的高电压可能会导致电击危险。



### 注意

- 电气连接时要符合当地国家的安装法规。
- 本章节中所有电气连接示意图中涉及的线缆颜色仅供参考，线缆的选取应符合当地线缆标准（黄绿双色线只可以用于保护接地和 PV 侧接地）。

## 5.1 开维护腔门

### 前提条件



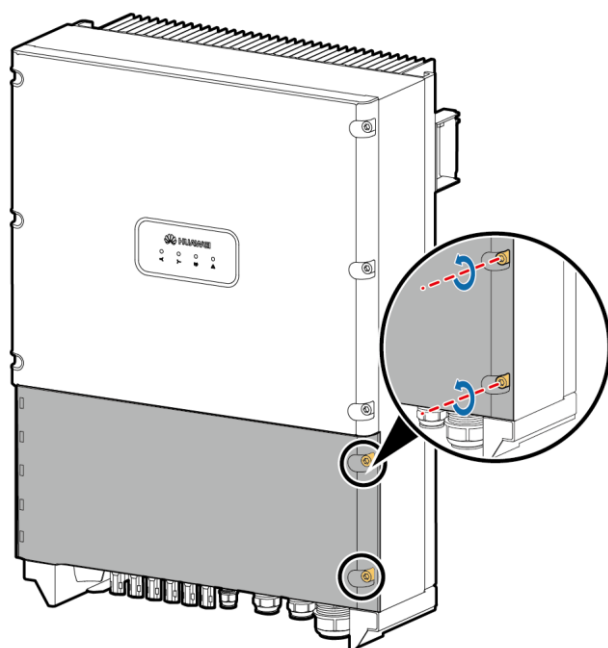
### 注意

- 禁止打开逆变器上部的主机面板。
- 开逆变器维护腔门之前，交、直流均必须下电。
- 未使用的螺钉勿遗留在机箱内。

## 操作步骤

步骤 1 拧下逆变器维护腔门上的两颗螺钉（注意保留，以备后续使用），如图 5-1 所示。

图5-1 拧下螺钉



IS01HC0025

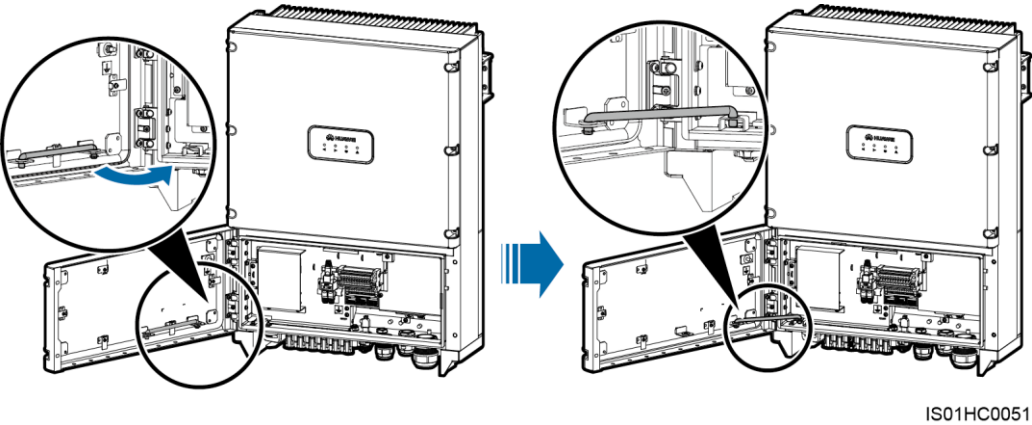
### 说明

若维护腔门上的两颗螺钉不慎丢失，请找到附件包取用备用内六角组合螺钉（该附件包绑扎在机箱底座位置）。

步骤 2 将维护腔门打开，并调整支撑杆，如图 5-2 所示。

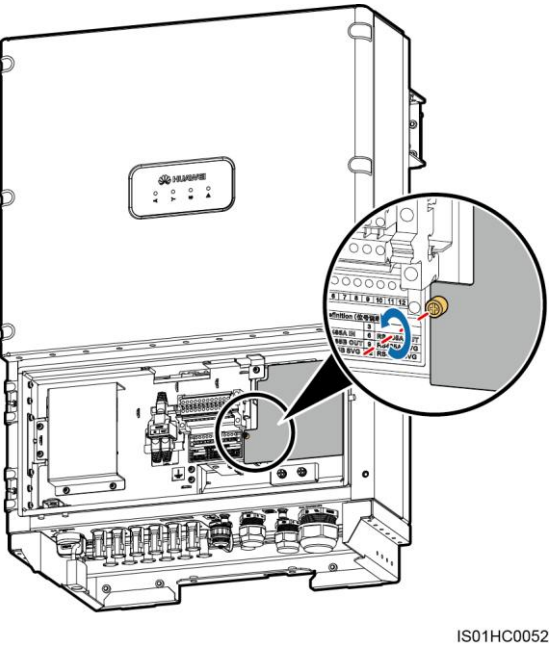


图5-2 调整支撑杆



步骤 3 拆下交流端子盖板（注意保留，以备后续使用），如图 5-3 所示。

图5-3 拆交流端子盖板



说明

为了突出重点，图中没有体现开着的维护腔门，相同情况不再赘述。

-----结束

## 5.2 连接地线

通过地线，将逆变器与接地排连接，达到接地保护的目的。

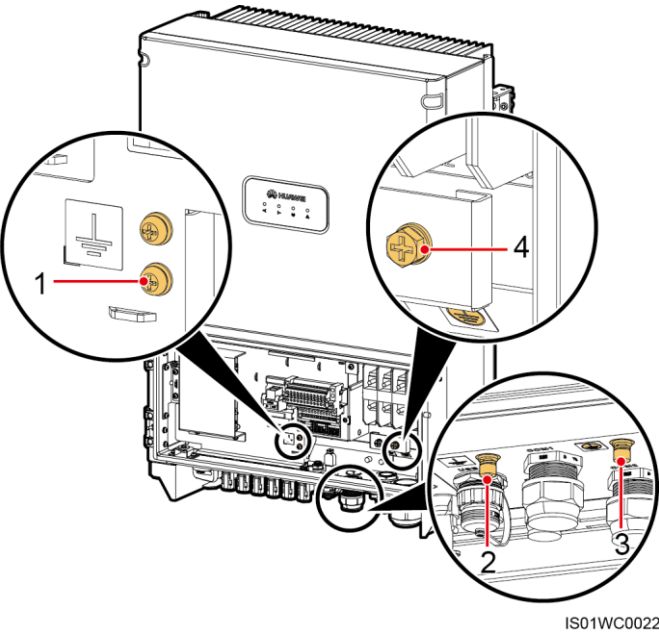
前提条件

请准备好接地线缆与 OT 端子。

- 推荐接地线缆：8AWG 户外铜芯线缆。
- OT 端子：OT 端子螺钉孔规格为 M4 和 M6，可接入线缆规格为 8AWG。

背景信息

图5-4 接地点位置



接地点	接地点含义	接地点处螺钉型号	紧固力矩	连接地线
1	PV 侧接地点	M4	1.2N•m	PV 侧接地选择其中一个接地点进行连接。
2		M6	5N•m	
3	保护接地点	M6	5N•m	保护接地选择其中一个接地点进行连接。
4				

说明

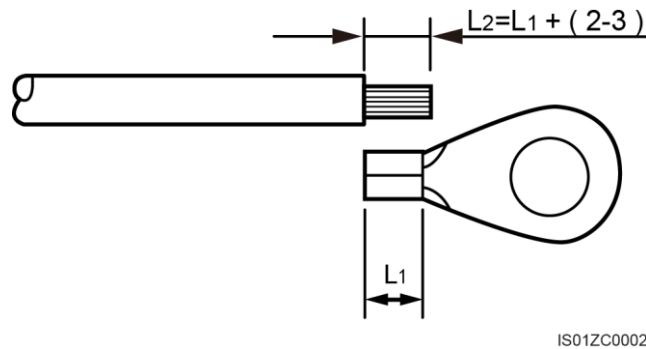
- 接地良好对于抗击浪涌电压冲击，改善 EMI 性能均有好处，所以在交流、直流、通信线缆连接之前，需要先接地线。
- 安装地线时可根据安装的便利性来选择 PV 侧接地与保护接地的接地点。

- 对于多台 SUN2000 并联系统，需要将所有逆变器的地线接到同一接地铜排上，以保证等电位连接。

## 操作步骤

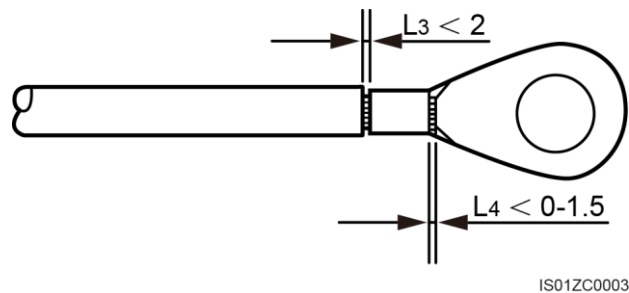
步骤 1 利用剥线钳，将接地线缆的绝缘层，剥去适合的长度，如图 5-5 所示。

图5-5 剥线长度（单位：mm）



步骤 2 将剥去绝缘层的线芯穿入 OT 端子的导体压接区内，并用液压钳压紧，如图 5-6 所示。

图5-6 线缆压接（单位：mm）



### 说明

端子的导体压接片压接后所形成的腔体应完全将线缆导体包覆，并且线缆导体与端子结合紧密。

步骤 3 将接地点处的螺钉拧下。

以接地点 1 和接地点 4 为例连接地线。

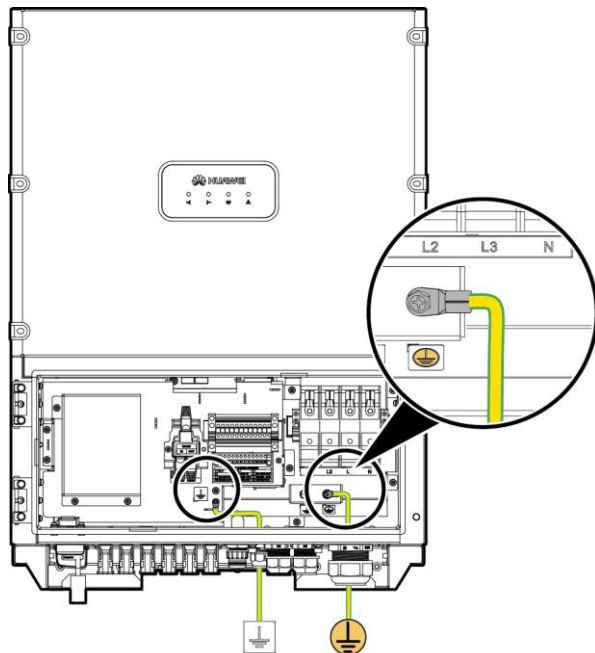
步骤 4 拧下逆变器底部“GND”与“AC OUTPUT”电缆防水固定接头上的锁紧帽。

步骤 5 取下锁紧帽上的堵头，将地线穿入锁紧帽。

步骤 6 分别将 PV 侧接地线穿入逆变器底部“GND”接头，保护接地线穿入逆变器底部“AC OUTPUT”接头。

步骤 7 用接地点上拧下的螺钉将制作好的接地线缆固定，并用力矩螺丝刀将螺钉紧固，如图 5-7 所示。

图5-7 连接地线



IS011C0035



说明

为了提高接地端子的防腐性能，建议在接地线缆安装完成后，在接地端子外部涂抹硅胶或刷漆进行防护。

步骤 8 紧固“GND”与“AC OUTPUT”的锁紧帽。

----结束

## 5.3 连接交流输出线

通过交流输出线，将逆变器与交流配电柜或电网连接。连接交流输出线，必须符合电网运营商的连接要求。

### 前提条件

每台逆变器交流侧外部需配置独立的三相断路器，保证逆变器与电网安全断开。断路器的规格，请参见 [10 技术数据](#) 进行选择。



警告

- 禁止多台逆变器共用一个断路器。
- 禁止在逆变器和断路器之间接入负载。

背景信息

- 推荐使用可承受 105℃ 的 UL1015 铜芯线缆。为方便安装，建议使用软线，具体规格如表 5-1 所示。

表5-1 交流输出线缆规格

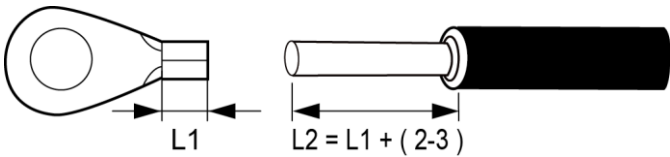
线缆类型	线缆数量	线缆规格		线缆外径	
		范围	推荐值	范围	推荐值
单根线缆	4 根（L1、L2、L3、N）	6AWG～8AWG	6AWG	8.3mm～9.2mm	9.2mm

- OT 端子需用户自备。OT 端子螺钉孔规格为 M6，最大可接入线缆规格为 6AWG。
- 为了保证防护性，推荐用穿管的方式连接交流输出线缆。允许穿线管最大管外径为 40.5mm 。

操作步骤

步骤 1 利用剥线钳，对交流输出线缆的护套和绝缘层进行剥线。

图5-8 交流输出线缆剥线（单位：mm）



IS01ZC0027

步骤 2 将剥去绝缘层的线芯穿入 OT 端子的导体压接区内，并用液压钳压紧。

步骤 3 将压线处用热缩套管或绝缘胶带包覆。



说明

采用热缩套管包覆时，先将热缩套管套入电源线，再压接 OT 端子。

步骤 4 拆掉逆变器底部“AC OUTPUT”电缆防水固定接头。

步骤 5 将制作好的交流输出线穿入准备好的穿线管内。

步骤 6 将交流输出线和穿线管穿入逆变器底部的“AC OUTPUT”孔。

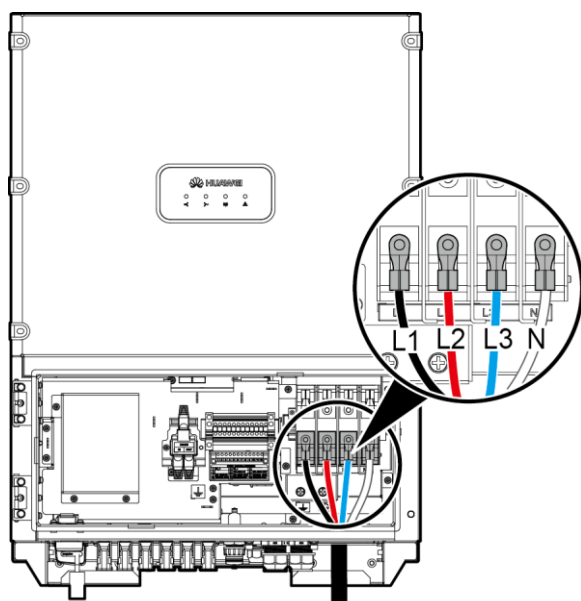
步骤 7 将交流输出线缆依次连接至交流端子排的 L1、L2、L3 和 N 上，紧固力矩为  $5\text{N}\cdot\text{m}$ ，如图 5-9 所示。



### 注意

- 交流输出端子间要保持平行。
- 安装交流输出线时，紧固力矩不可超过  $6\text{N}\cdot\text{m}$ ，否则有可能会造成交流端子排的损坏。
- 请确保交流输出线缆连接紧固，否则可能会出现设备无法运行或运行后端子排损坏等状况。

图5-9 连接交流输出线



IS011C0031

步骤 8 紧固穿线管。

----结束

## 5.4 连接直流输入线

通过直流输入线，将逆变器与光伏组串连接。

## 前提条件



### 危险

- 太阳光照射在电池板上会产生电压，可能会导致生命危险，所以在有光照的情况下连接直流输入线，需要先将电池板用不透光的布遮挡起来再进行操作。
  - 在连接直流输入线之前，请确保直流侧电压处于安全电压范围内（即 60V DC 以下），且逆变器的“DC SWITCH”置于“OFF”状态，否则产生的高电压可能会导致电击危险。
- 



### 警告

请确保满足以下条件，否则可能会导致火灾危险。

- 光伏组串每一路串连的光伏组件，均是同一规格类型。
  - 每一路光伏组串的最大开路电压，在任何条件下都不得超过 1000V DC。
  - 每一路 MPPT 的最大短路电流，在任何条件下都不得超过 33A。
  - 直流输入侧极性正确，即光伏组件的正极接入逆变器直流输入端子的正极，负极接入逆变器直流输入端子的负极。
- 



### 注意

- 如果逆变器直接并入的电网中 N 线与保护地线相连（如低压配电网或者 N 线接地的电网），则光伏组串正极和负极严禁接地，否则逆变器将不能正常工作。
  - 在安装光伏组串和逆变器的过程中，如果因为配电线缆安装或走线不符合要求导致光伏组串正极或负极接地，在逆变器工作过程中可能会引起交直流短路，导致逆变器不能正常工作。
- 



### 注意

光伏组串如果需要接地，请确保满足以下条件：

---

- 请在逆变器交流输出侧接入三相隔离变压器，同时隔离变压器的 N 线必须与保护地线分开。
- 一台逆变器配置一台隔离变压器，两台或者多台逆变器不能同时接到同一个隔离变压器上，否则逆变器之间将产生环流而无法正常工作。
- 在 SUN2000 近端调试工具/数据采集器/网管侧设置“隔离设置”为“输入接地，带变压器”。

背景信息

- 直流端子选择  
逆变器底部直流端子如图 5-10 所示，直流端子选择要求如表 5-2 所示。

图5-10 直流端子

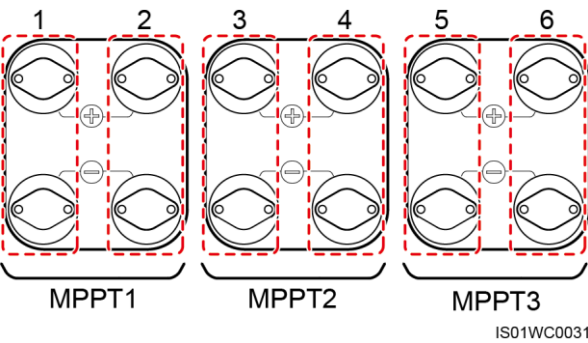


表5-2 直流端子选择要求

输入路数	SUN2000
1	接任意一路
2	接 1、3 路
3	接 1、3、5 路
4	接 1、2、3、5 路
5	接 1、2、3、4、5 路
6	接 1、2、3、4、5、6 路

- 直流输入线缆规格  
使用的直流输入线缆规格如表 5-3 所示。



表5-3 直流输入线缆规格

线缆类型	线缆规格		线缆外径	
	范围	推荐值	范围	推荐值
行业通用的光伏线缆	10AWG~12AWG	12AWG	4.5mm~7.8mm	4.5mm

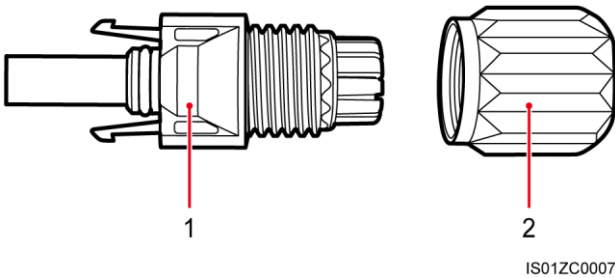


注意

不推荐使用铠装线缆等硬度很大的线缆，以免线缆折弯应力造成端子接触不良。

- 正、负极连接器  
直流输入连接器分为正极连接器和负极连接器两种，结构图如图 5-11 和图 5-12 所示。

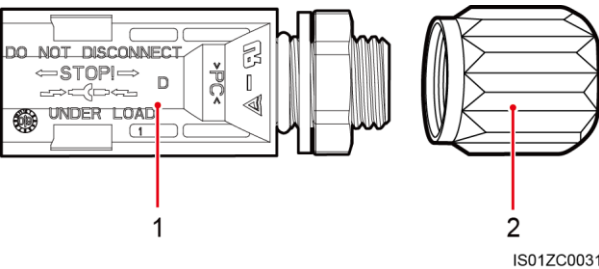
图5-11 正极连接器结构



(1) 绝缘外壳

(2) 锁紧螺母

图5-12 负极连接器结构



(1) 绝缘外壳

(2) 锁紧螺母



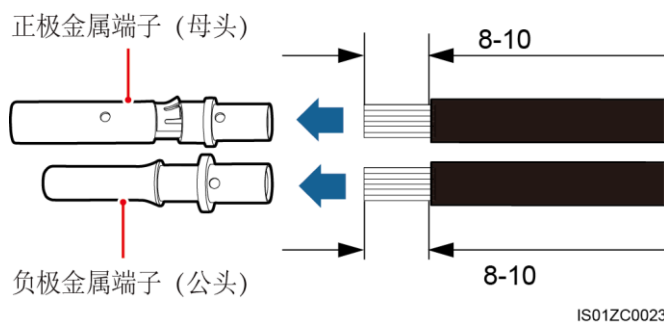
### 注意

正极金属端子和负极金属端子分别与正极连接器和负极连接器包装在一起，请拆开包装后分开放置，以免混淆极性，给接线造成不便。

## 操作步骤

- 步骤 1** 利用剥线钳，分别将正极线缆和负极线缆的绝缘层，剥去适合的长度，如图 5-13 所示。

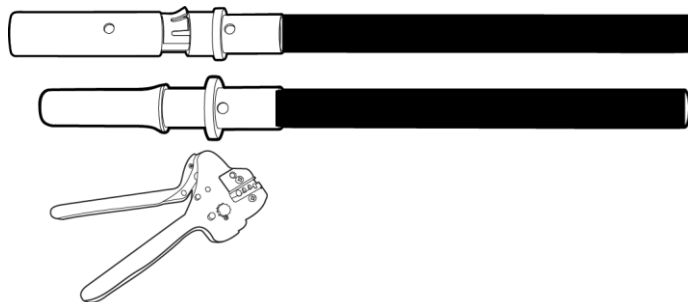
图5-13 剥线长度（单位：mm）



IS01ZC0023

- 步骤 2** 分别将正、负极金属端子套在已剥去绝缘层的正极线缆和负极线缆上，并用压线钳压紧，同时确保压紧后线缆拔出力大于 400N，如图 5-14 所示。

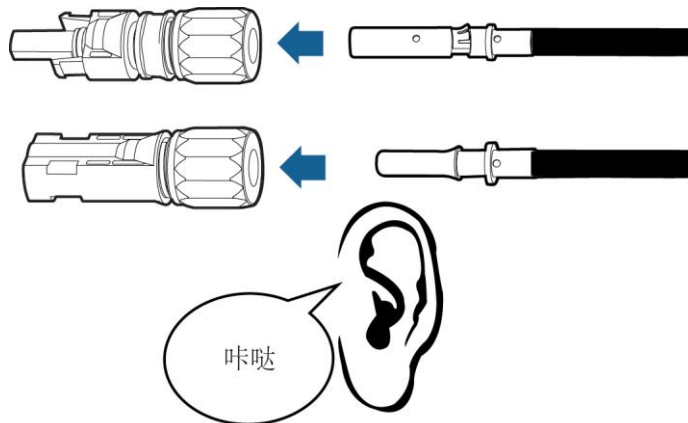
图5-14 压接金属端子



IS01ZC0017

- 步骤 3** 分别将压接好的正、负极线缆插入对应的正、负极连接器中，直到听见“咔哒”声，说明卡入到位。

图5-15 插入正、负极连接器



IS01ZC0032



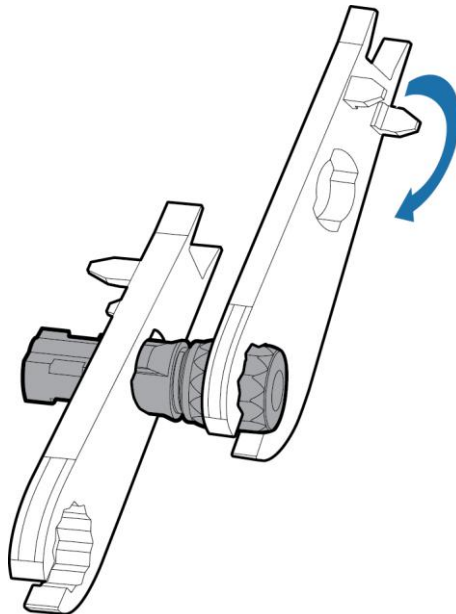
### 注意

将压接好的正、负极线缆，插入对应的正、负极连接器中以后，回拉检验是否插入到位。

步骤 4 紧固正、负极连接器上的锁紧螺母。

可以借助拆卸扳手紧固锁紧螺母，如图 5-16 所示。

图5-16 紧固锁紧螺母



IS01IC0045

步骤 5 取下直流输入连接器底部的蓝色防尘塞。



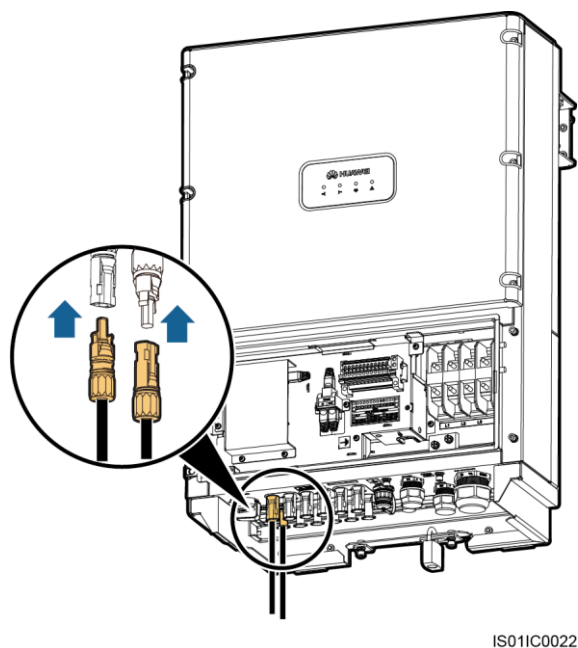
### 注意

在执行**步骤 6**前请用万用表测量直流输入组串的电压，确保每个组串电压在规定范围内（电压范围根据当地实际情况而定），同时验证直流输入线缆的极性。

在执行**步骤 6**前，请确保“DC SWITCH”处于“OFF”状态。

- 步骤 6** 分别将正、负极连接器插入逆变器直流输入端子的正、负极，直到听见“咔哒”声，说明卡入到位，如**图 5-17**所示。

图5-17 连接直流输入线



IS011C0022



### 注意

正、负极连接器卡入到位后，直流端子与连接器之间的缝隙应  $\leq 0.8\text{mm}$ ，且回拉直流输入线不会脱落。

----结束

## 后续处理

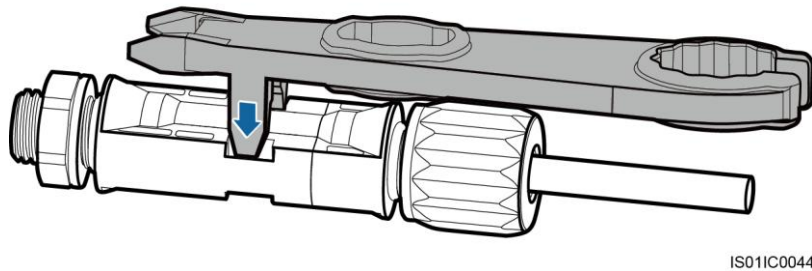
如果需要将正、负极连接器从逆变器上取下，可以使用拆卸扳手插入如**图 5-18**所示的固定卡口，并用力压下，小心地取下直流连接器。



### 警告

在取下正、负极连接器之前，请确保已经将“DC SWITCH”置于“OFF”。

图5-18 拆卸直流输入连接器



IS01IC0044

## 5.5 连接通信线

### 5.5.1 通信方式说明

#### RS485

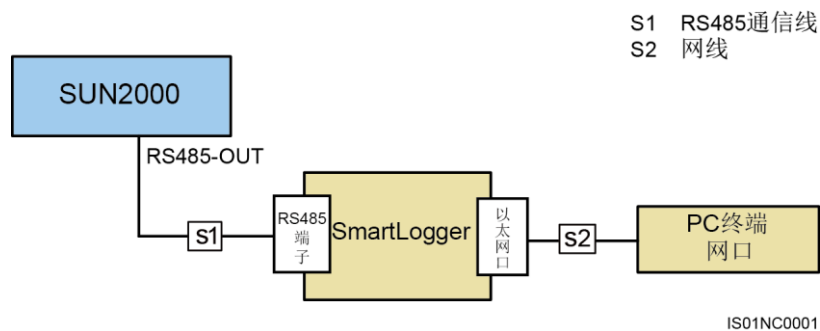
通过 RS485 通信连接的方式，可实现将 SUN2000 的发电量信息、告警信息、运行状态信息等上传到已安装了网管监控软件（如 NetEco）的 PC 终端或本地的数据采集显示设备（如 SmartLogger）。

RS485 的通信连接方式有：

SUN2000 系统，可以单独连接 SmartLogger，进行数据采集与监控；也可以通过 SmartLogger，最终与 PC 终端相连，实现通信。

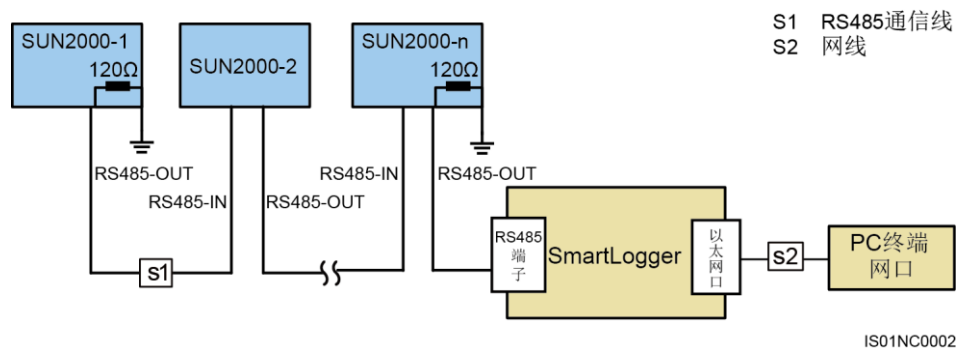
- 单台 SUN2000 与 SmartLogger 及 PC 终端连接方式，如图 5-19 所示。

图5-19 单台逆变器 RS485 通信方式



- 多台 SUN2000 与 SmartLogger 及 PC 终端连接方式，如图 5-20 所示。  
多台 SUN2000，需要将所有 SUN2000 通过 RS485 通信线以菊花链形式实现连接。  
菊花链上最末端的设备，需要在“通信参数”设置中，将“匹配电阻”设置为“连接”，逆变器的外壳接地。

图5-20 多台逆变器 RS485 通信方式



说明

- 通信线的长度宜小于 1000 米。
- 如果是多台 SUN2000 通信，且连接的是 SmartLogger，那么最多支持连接 3 条菊花链。3 条菊花链上最多可支持 80 台设备连接，建议每路菊花链上的设备数量小于 30 台。

## 5.5.2 连接 RS485 通信线

通过 RS485 通信线将逆变器与通信设备（如数据采集器、PC 终端等）连接。

### 背景信息

- 安装 RS485 通信线缆  
RS485 通信线缆安装支持两种连接方式：
  - 端子排连接  
推荐使用计算机电缆（如：DJYP2VP2-22 2\*2\*1），或者可以选择导体横截面积为  $1\text{mm}^2$ ，线缆外径为  $14\text{mm}\sim 18\text{mm}$  的通信线缆。
  - RJ45 网口连接  
推荐使用 CAT 5E 户外屏蔽网线，线缆外径小于  $9\text{mm}$ ，内阻  $\leq 1.5\Omega/10\text{m}$ 。

说明

实际安装只需选择其中一种连接方式，首选端子排连接方式。

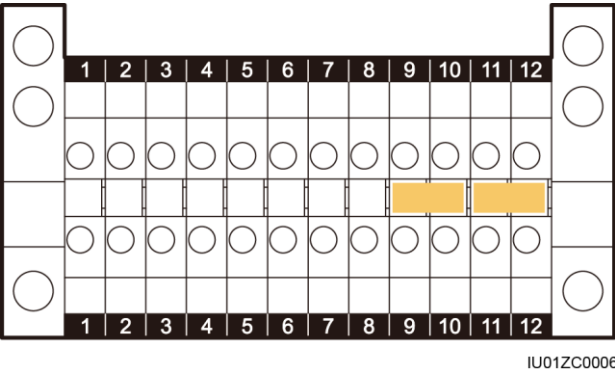


注意

在布置通信线时，请注意将通信线与功率线的走线分开，且走线时需避开大干扰源，以免信号受到干扰导致通信受影响。

- RS485 端子排功能定义

图5-21 端子排



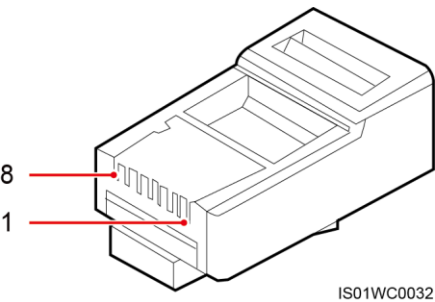
RS485 端子排功能定义，如表 5-4 所示。

表5-4 RS485 端子排功能定义

序号	功能	序号	功能
1	DI+	2	DI-
3	-	4	-
5	RS 485A IN	6	RS 485A OUT
7	RS 485B IN	8	RS 485B OUT
9	RS485 A-SVG	10	RS485 A-SVG
11	RS485 B-SVG	12	RS485 B-SVG

- RJ45 水晶头引脚定义

图5-22 RJ45 水晶头



IS01WC0032

表5-5 RJ45 水晶头引脚定义

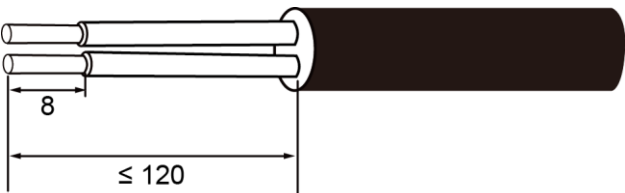
引脚	功能
1	RS485A, RS485 差分信号+
2	RS485B, RS485 差分信号-
3	NC
4	RS485A, RS485 差分信号+
5	RS485B, RS485 差分信号-
6	NC
7	NC
8	NC

- 为了保证防护性，推荐用穿管的方式连接 RS485 通信线。允许穿线管最大管外径为 25.5mm。

操作步骤

- 方式一：端子排连接（推荐）
  - a. 利用剥线钳，对线缆的绝缘层进行剥线，如图 5-23 所示。

图5-23 RS485 通信线剥线（单位：mm）



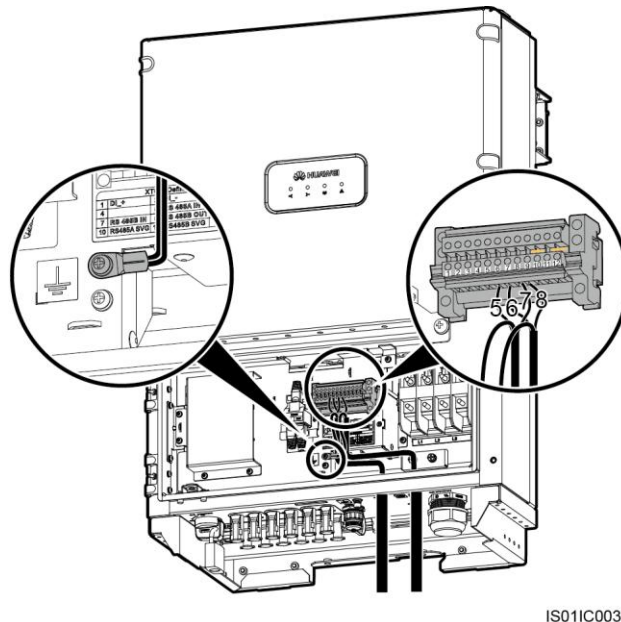
IS01ZC0013

- b. 拆下“COM1”和“COM2”电缆防水固定接头。



- c. 将制作完成的线缆穿入穿线管。
- d. 将线缆和穿线管穿入逆变器底部的“COM1”和“COM2”孔。
- e. 输入端接到端子排的 5、7，输出端接到端子排的 6、8，屏蔽层连接到接地点位置，如图 5-24 所示。

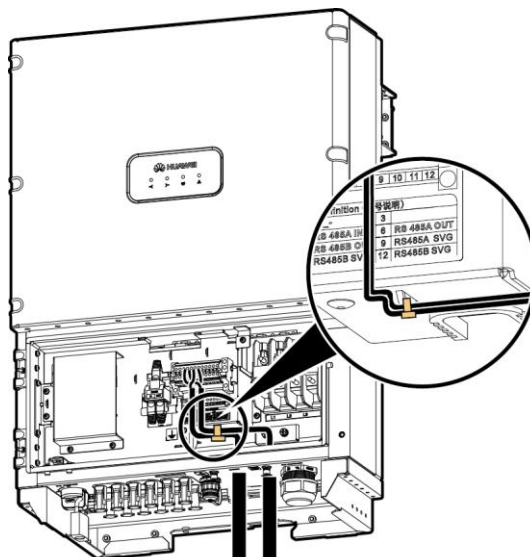
图5-24 连接 RS485 通信线



IS011C0034

- f. 连接完通信线缆后对其进行绑扎，如图 5-25 所示。

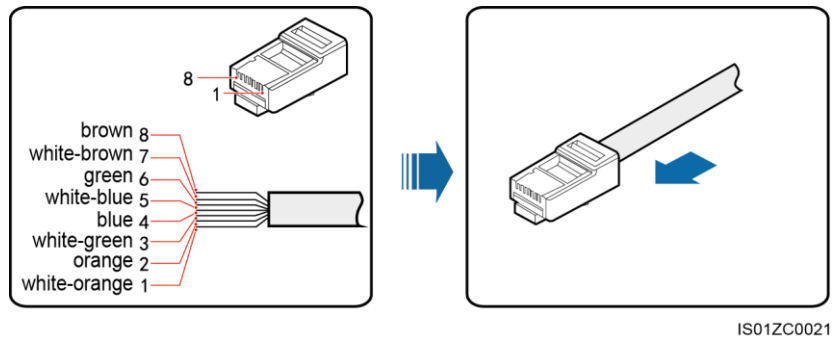
图5-25 绑扎通信线缆



IS011C0037

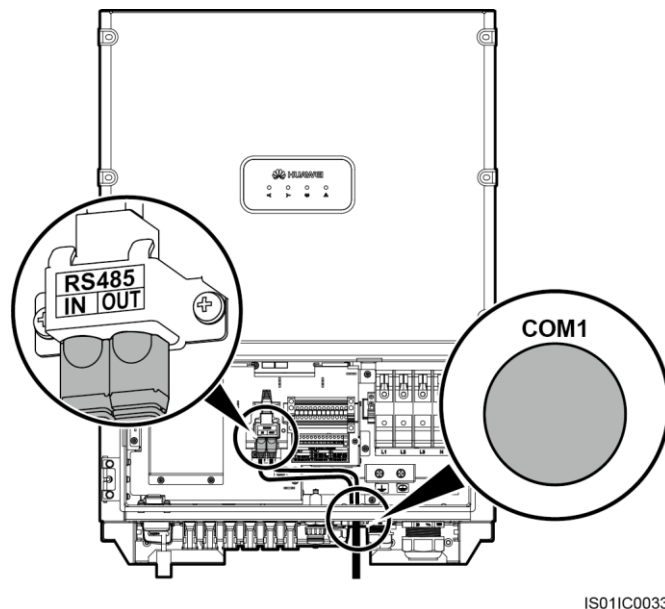
- g. 紧固穿线管。
- 方式二：RJ45 网口连接
  - a. 将网线按顺序排好后插入 RJ45 水晶头中，如图 5-26 所示。

图5-26 RJ45 水晶头接线



- b. 用压线钳压紧水晶头。
- c. 拆下“COM1”电缆防水固定接头。
- d. 将压接好的网线穿入穿线管。
- e. 将网线和穿线管穿入逆变器底部的“COM1”孔。
- f. 将水晶头插入逆变器维护腔中的“RS485 IN”和“RS485 OUT”接口，如图 5-27 所示。

图5-27 连接 RS485 通信线

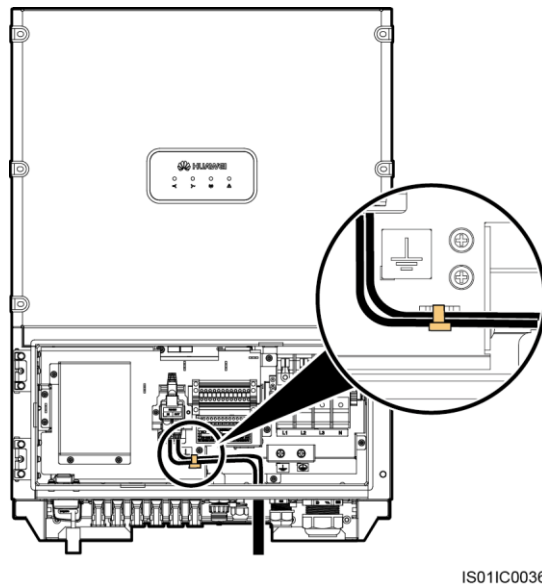


说明

没有使用的“COM2”电缆防水固定接头请盖好堵头。

- g. 连接完通信线缆后对其进行绑扎，如图 5-28 所示。

图5-28 绑扎通信线缆



- h. 紧固穿线管。

----结束

## 5.6 安装后检查

为保障逆变器上电之后能够正常运转，安装后需要对逆变器进行检查。

逆变器安装后，请检查以下项目：

1. 请确认逆变器已经可靠安装到位。
2. 请确认所有的螺钉已经拧紧（尤其要注意电气连接的部分）。
3. 请确认接地线缆已经全部连接，连接无断路、无短路。
4. 请确认交流输出线已经全部正确连接，连接无断路、无短路。
5. 请确认直流输入线已经全部正确连接，连接无断路、无短路。
6. 请确认直流输入电压不大于 1000V 并且符合当地规定的电压范围。
7. 请确认 RS485 通信线已经全部正确连接，连接无断路、无短路。
8. 请确认不需要使用的直流输入端已经装上密封塞。
9. 请确认不需要使用的 USB 接口、RS485 接口和电缆防水固定接头已拧紧防水塞。

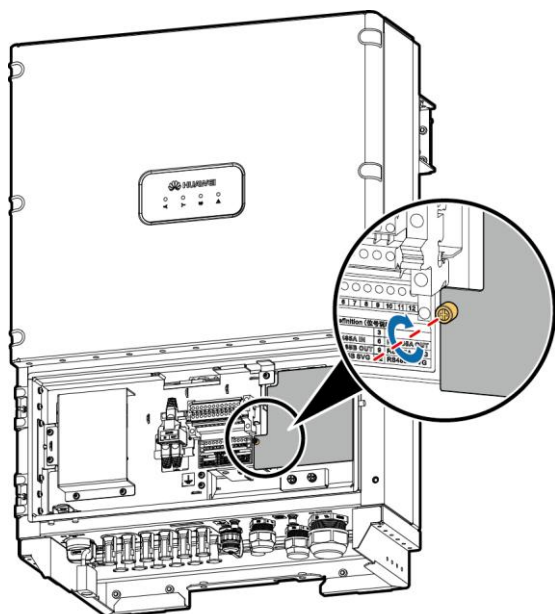
## 5.7 关维护腔门

介绍关闭维护腔门的具体操作。

## 操作步骤

步骤 1 安装交流端子盖板，如图 5-29 所示。

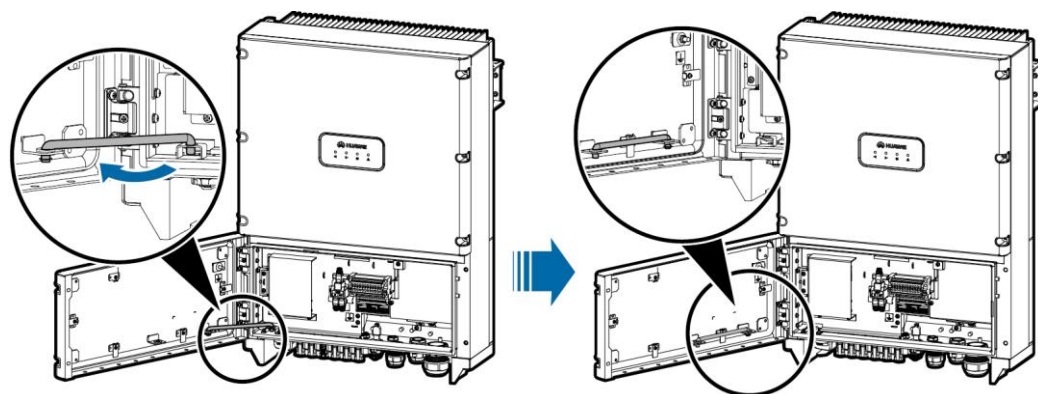
图5-29 安装交流端子盖板



IS01HC0054

步骤 2 调整支撑杆，如图 5-30 所示。

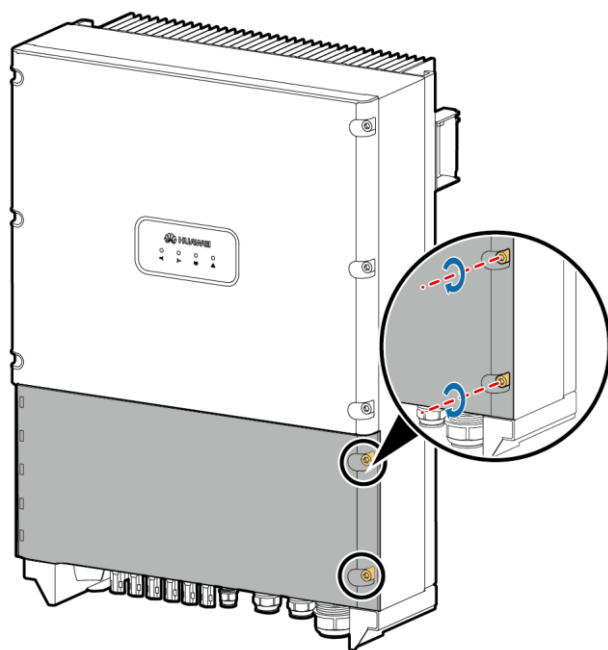
图5-30 调整支撑杆



IS01HC0053

步骤 3 关上维护腔门，紧固维护腔上的两颗螺钉，紧固力矩为  $4\text{N}\cdot\text{m}$ ，如图 5-31 所示。

图5-31 紧固维护腔门螺钉



IS01HC0042



说明

若维护腔门上的两颗螺钉不慎丢失，请找到附件包取用备用内六角组合螺钉（该附件包绑扎在机箱底座位置）。

----结束

# 6 系统运行

介绍 SUN2000 的上电前检查，系统上电及系统下电。

## 6.1 系统上电

在确保电气连接已经正常完成后，请执行上电操作，开启逆变器。

### 操作步骤

步骤 1 将逆变器与电网之间的交流断路器闭合。



如果在执行**步骤 1**之前，先执行**步骤 2**，则逆变器会报“关机：异常关机”故障，待故障自动恢复后，逆变器才能正常启动。故障恢复的时间，默认情况下是 1 分钟，也可以通过与逆变器相连的 PC 终端上的网管软件进行修改。

步骤 2 将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”向里按并旋转至“ON”的位置。

步骤 3（可选）用点温计检测直流端子连接处的温度。

逆变器工作一段时间后检测直流端子连接处的温度是为了确认直流端子接触良好。

----结束

## 6.2 系统下电

如果您需要系统下电，请严格遵循本章节的安全规定和操作顺序。

## 背景信息



### 警告

逆变器系统下电后，机箱仍存在余电和余热，可能会导致电击或灼伤。所以请在逆变器系统下电 5 分钟以后，再对逆变器进行操作。

## 操作步骤

步骤 1 在 SUN2000 近端调试工具/数据采集器/网管侧下发关机指令。

具体操作，请参见《SUN2000 近端调试工具 用户手册》或《SmartLogger1000 用户手册》或《NetEco1000S V100R001C00 用户手册》。

步骤 2 断开逆变器和电网之间的断路器。

步骤 3 将“DC SWITCH”置于“OFF”。

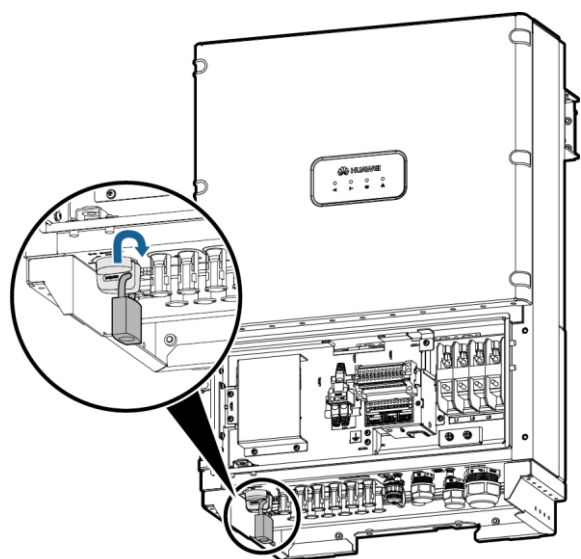
步骤 4（可选）在直流开关上挂锁，如图 6-1 所示。



### 说明

将直流侧的“DC SWITCH”置于“OFF”时，为防止出现误将开关闭合的情况，建议对直流开关上锁。

图6-1 挂锁



IS01HC0068

----结束

# 7 人机交互

人机交互的操作可以通过 USB、数据采集器、网管和 SUN2000 近端调试工具进行。

## 7.1 U 盘相关操作

SUN2000 可以通过 USB 接口与 U 盘进行通信，实现配置导入、配置导出、数据导出及升级功能。

### 7.1.1 配置导出

通过 U 盘，对逆变器进行配置导出。

#### 背景信息

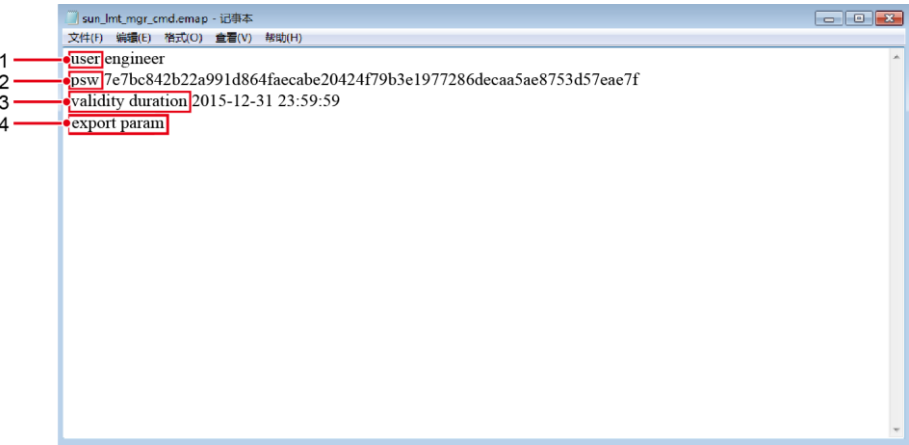
建议使用 SanDisk 或 Netac、Kingston 的 U 盘，其它 U 盘未进行兼容性测试，不能保证能够识别。

#### 操作步骤

- 步骤 1 通过 SUN2000 近端调试工具的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 近端调试工具 用户手册》。
- 步骤 2 将引导脚本文件导入计算机中。  
(可选) 引导脚本文件可通过记事本打开，如[图 7-1](#) 所示。



图7-1 引导脚本文件



编号	含义	备注
1	用户名	<ul style="list-style-type: none"><li>高级用户：engineer。</li><li>特殊用户：admin。</li></ul>
2	密文	密文会随 SUN2000 近端调试工具登录码的变更而变化。
3	脚本有效期	脚本有效期会随脚本导出时间的变化而变化。
4	指令	<p>根据不同的命令设置，可生成不同的指令。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>配置导出：export param。</li><li>配置导入：import param。</li><li>数据导出：export log。</li><li>升级：upgrade。</li></ul>

- 步骤 3 将引导脚本文件导入 U 盘根目录中。
- 步骤 4 将 U 盘插入 USB 口，系统将自动识别 U 盘并自动执行引导脚本文件中所制定的命令操作，操作过程中参考 LED 指示灯闪烁状态确定操作情况。




注意


请确保引导脚本中的密文与 SUN2000 近端调试工具登录码的匹配性，否则 U 盘连续插入 5 次后，该用户将被锁定 10 分钟。

表7-1 LED 指示灯闪烁情况

LED 指示灯	状态	含义
---------	----	----

LED 指示灯	状态	含义
	绿灯灭	无 U 盘相关操作。
	绿灯慢闪（1s 亮，1s 灭）	U 盘相关操作中。
	绿灯快闪（0.125s 亮，0.125s 灭）	U 盘相关操作失败。
	绿灯常亮	U 盘相关操作成功。

步骤 5 将 U 盘插入计算机，检查导出的数据。

 说明  
配置导出操作完成后，U 盘根目录下有三个文件：引导脚本文件与两个导出文件。  
----结束

### 7.1.2 配置导入

通过 U 盘，对逆变器进行配置导入。

#### 前提条件

已经执行配置导出操作，并且配置导出文件完整。

#### 背景信息

建议使用 SanDisk 或 Netac、Kingston 的 U 盘，其它 U 盘未进行兼容性测试，不能保证能够识别。

#### 操作步骤

- 步骤 1 通过 SUN2000 近端调试工具的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 近端调试工具 用户手册》。
- 步骤 2 将引导脚本文件导入计算机中。
- 步骤 3 用配置导入引导脚本文件，替换 U 盘根目录中的配置导出引导脚本文件。



注意

仅替换引导脚本文件，配置导出的文件保留。

- 步骤 4 将 U 盘插入 USB 口，系统将自动识别 U 盘并自动执行引导脚本文件中所制定的命令操作，操作过程中参考 LED 指示灯闪烁状态确定操作情况。



注意

请确保引导脚本中的密文与 SUN2000 近端调试工具登录码的匹配性，否则 U 盘连续插入 5 次后，该用户将被锁定 10 分钟。

表7-2 LED 指示灯闪烁情况

LED 指示灯	状态	含义
	绿灯灭	无 U 盘相关操作。
	绿灯慢闪（1s 亮，1s 灭）	U 盘相关操作中。
	绿灯快闪（0.125s 亮，0.125s 灭）	U 盘相关操作失败。
	绿灯常亮	U 盘相关操作成功。

----结束

### 7.1.3 数据导出

通过 U 盘，对逆变器进行数据导出。

#### 背景信息

建议使用 SanDisk 或 Netac、Kingston 的 U 盘，其它 U 盘未进行兼容性测试，不能保证能够识别。

#### 操作步骤


- 步骤 1 通过 SUN2000 近端调试工具的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 近端调试工具 用户手册》。
- 步骤 2 将引导文件脚本文件导入 U 盘根目录中。
- 步骤 3 将 U 盘插入 USB 口，系统将自动识别 U 盘并自动执行引导脚本文件中所制定的命令操作，操作过程中参考 LED 指示灯闪烁状态确定操作情况。



注意

请确保引导脚本中的密文与 SUN2000 近端调试工具登录码的匹配性，否则 U 盘连续插入 5 次后，该用户将被锁定 10 分钟。

表7-3 LED 指示灯闪烁情况

LED 指示灯	状态	含义
	绿灯灭	无 U 盘相关操作。
	绿灯慢闪（1s 亮，1s 灭）	U 盘相关操作中。
	绿灯快闪（0.125s 亮，0.125s 灭）	U 盘相关操作失败。
	绿灯常亮	U 盘相关操作成功。

-----结束

7.1.4 升级


通过 U 盘对逆变器进行升级。

背景信息

建议使用 SanDisk 或 Netac、Kingston 的 U 盘，其它 U 盘未进行兼容性测试，不能保证能够识别。

操作步骤

- 步骤 1 登录到 <http://support.huawei.com/carrier/>，在“产品支持”页签中浏览或搜索 SUN2000，在“产品软件”页签中下载所需要的升级包（以 SUN2000 V200R001C02SPCXXX 版本软件为例进行说明）。
- 步骤 2 将升级包解压。  
  
在网站上获取的升级包文件为“SUN2000V200R001C02SPCxxx\_package.zip”，解压缩后拷贝至 U 盘根目录，务必保证 U 盘根目录中升级文件包括：
  - SUN2000.bin
  - SUN2000\_CPLD.bin
  - SUN2000\_Master\_Release.bin
  - SUN2000\_Slave\_Release.bin
  - SUN2000\_Flt\_Release.bin
  - sun\_lmt\_mgr\_cmd.emap

 说明  
此文件为引导脚本文件。
  - config.txt
  - vercfg.xml



注意

- SUN2000 近端调试工具的登录密码为初始密码 ( 00000a ) 时，无需执行步骤 3 ~ 步骤 5。
- SUN2000 近端调试工具的登录密码为非初始密码时，请执行步骤 3 ~ 步骤 7。

- 步骤 3 通过 SUN2000 近端调试工具的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 近端调试工具 用户手册》。
- 步骤 4 将引导脚本文件导入计算机中。
- 步骤 5 用通过 SUN2000 近端调试工具生成的引导脚本文件替换升级包中的引导脚本文件。
- 步骤 6 将升级包文件拷贝至 U 盘根目录。
- 步骤 7 将 U 盘插入 USB 口，系统将自动识别 U 盘并自动执行引导脚本文件中所制定的命令操作，操作过程中参考 LED 指示灯闪烁状态确定操作情况。



注意

请确保引导脚本中的密文与 SUN2000 近端调试工具登录密码的匹配性，否则 U 盘连续插入 5 次后，该用户将被锁定 10 分钟。

表7-4 LED 指示灯闪烁情况

LED 指示灯	状态	含义
	绿灯灭	无 U 盘相关操作。
	绿灯慢闪（1s 亮，1s 灭）	U 盘相关操作中。
	绿灯快闪（0.125s 亮，0.125s 灭）	U 盘相关操作失败。
	绿灯常亮	U 盘相关操作成功。

- 步骤 8 （可选）升级操作结束后，系统将自动重启，重启过程中 LED 灯将全部熄灭，重启完成后，绿灯会继续慢闪（1s 亮，1s 灭）1 分钟，直到绿灯常亮，表明升级操作成功。



说明

逆变器升级操作还可通过 SUN2000 近端调试工具的“逆变器升级”完成，具体请参见《SUN2000 近端调试工具 用户手册》。

-----结束

## 7.2 数据采集器相关操作

通过数据采集器进行的操作，请参见《SmartLogger1000 用户手册》。

## 7.3 网管相关操作

通过网管进行的操作，请参见《NetEco 1000S 用户手册》。

## 7.4 SUN2000 近端调试工具相关操作

通过 SUN2000 近端调试工具进行的操作，请参见《SUN2000 近端调试工具 用户手册》。

# 8 系统维护

为了保障 SUN2000 能够良好的运行，建议按照本手册的描述做日常维护及故障处理工作。

## 8.1 日常维护

介绍 SUN2000 的日常维护项目及维护周期。

表8-1 维护列表

检查内容	检查方法	维护周期
系统清洁	<ul style="list-style-type: none"><li>• 定期检查散热片有无遮挡及灰尘脏污。</li><li>• 对直流开关维护可以选择在夜间，将直流开关关闭，然后再打开，这样可以达到去除开关上的氧化物，清洁开关的目的。</li></ul>	每半年至一年 1 次。
系统运行状态	<ul style="list-style-type: none"><li>• 观察逆变器外观是否有损坏或者变形。</li><li>• 听逆变器在运行过程中是否有异常声音。</li><li>• 在逆变器运行时，检查逆变器各项参数是否设置正确。</li></ul>	每半年 1 次。
电气连接	<ul style="list-style-type: none"><li>• 检查线缆连接是否脱落、松动。</li><li>• 检查线缆是否有损伤，着重检查电缆与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹。</li><li>• 检查未使用的 RS485、USB 等端口的防水盖，是否处于锁紧状态。</li></ul>	首次调测后半年，以后每半年到一年 1 次。
接地可靠性	检查接地线缆是否可靠接地。	首次调测后半年，以后每半年到一年 1 次。



注意

- 请在擦拭散热片之前，先将逆变器与电网之间的交流断路器断开，再将直流侧的“DC SWITCH”置于“OFF”。断电后，请等待至少 5 分钟，再擦拭散热片。
- 将直流侧的“DC SWITCH”置于“OFF”时，为防止出现误将开关闭合的情况，建议对直流开关上锁。

## 8.2 故障处理

介绍 SUN2000 的常见故障告警及排除方式。

告警级别定义如下：

- 重要告警：逆变器发生故障，进入关机模式，停止并网发电。
- 次要告警：逆变器某些部件发生故障，但仍然能够并网发电。
- 提示告警：逆变器功能正常，因为外界因素导致其输出功率下降。

SUN2000 的常见故障告警及排除方式，如表 8-2 所示。

表8-2 常见故障告警列表

告警 ID	告警名称	告警级别	产生原因	处理建议
103	DC 输入电压高	重要	电池板串联数量过多，使光伏组串输出电压过高，最终导致光伏组串开路电压高于逆变器最大输入电压。	检查光伏组串的串联配置是否过多，导致其开路电压高于逆变器最大输入电压，如果是，请调整配置的组串数量，使组串输出电压降至逆变器规格范围以内。调整正确后，逆变器会恢复正常工作。
106~111	组串 1~6 异常	提示	<ul style="list-style-type: none"><li>光伏组串受到长期固定遮挡。</li><li>光伏组串老化。</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>检查该路组串电流是否明显低于其他组串。</li><li>如果该路组串电流明显偏低，请检查该路组串是否受到遮挡。</li><li>如果该路组串表面清洁且无遮挡，请检查电池板是否有损坏。</li></ol>
120~125	组串 1~6 反向	提示	逆变器安装过程中将组串极性接反。	请检查逆变器上对应的组串正负极是否接反，如果是，请调整组串极性。



告警 ID	告警名称	告警级别	产生原因	处理建议
200	直流电路异常	重要	<p>外部条件异常导致逆变器内部直流电路产生保护，可能的原因有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原因 ID=3 逆变器输入突然断开；或光伏组串受到遮挡导致输出功率急剧变化。</li> <li>原因 ID=9 或 11 电网电压急剧变化，导致逆变器输入能量短时间无法泄放，使得内部电压升高而产生保护。</li> <li>原因 ID=10 电网三相出现严重不平衡，导致逆变器内部控制电路短暂跟不上变化而产生保护。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 逆变器实时监测外部工作条件，故障消失后逆变器会恢复正常工作，不需要人工干预。</li> <li>2. 如果频繁出现，请联系华为客户服务中心。</li> </ol>
202	逆变电路异常	重要	<p>外部条件异常导致逆变器内部逆变电路产生保护，可能的原因有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原因 ID=4 电网电压急剧降低或者短路，导致逆变器输出电流过大而产生保护。</li> <li>原因 ID=13 电网电压急剧降低或者短路，导致逆变器内部电压检测电路出现故障。</li> <li>原因 ID=14 电网电压急剧降低或者短路，导致逆变器瞬时输出电流过大而产生保护。</li> <li>原因 ID=16 电网电流中直流电流分量超过允许范围。</li> <li>原因 ID=17 电网电压或频率异常。</li> <li>原因 ID=20 逆变器输出短路导致输出电流急剧增大而产生保护。</li> </ul>	<p>原因 ID=4/13/14/16/17</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 逆变器实时监测外部工作条件，故障消失后逆变器会恢复正常工作，不需要人工干预。</li> <li>2. 如果频繁出现，请联系华为客户服务中心。</li> </ol> <p>原因 ID=20</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查逆变器输出线缆是否出现短路。</li> <li>2. 如果频繁出现，请联系华为客户服务中心。</li> </ol>

告警 ID	告警名称	告警级别	产生原因	处理建议
301	电网电压异常	重要	<p>电网电压过高或过低，不在允许范围之内，可能的原因有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原因 ID=1~6 电网 A/B/C 相电压低于允许范围。</li> <li>原因 ID=13~18 电网 A/B/C 相电压高于允许范围。</li> <li>原因 ID=26 电网电压高于允许范围。</li> <li>原因 ID=27/28 电网电压三相电压差异较大。</li> <li>原因 ID=29 电网停电。交流线路或交流断路器断开。</li> </ul>	<p>原因 ID=1~6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>如果偶然出现，可能是电网短时间异常，逆变器在检测到电网正常后会恢复正常工作，不需要人工干预。</li> <li>如果频繁出现，请检查电网电压是否在允许范围内，如果否，请联系当地电力运营商处理。如果是，也需要在征得当地电力运营商同意后，在 SUN2000 近端调试工具/数据采集器/网管上修改电网过欠压保护点。</li> <li>如果长时间无法恢复，请检查交流侧断路器与输出线缆是否连接正常。</li> </ol> <p>原因 ID=13~18, 26</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>检查并网点电压是否过高，如果是，请联系当地电力运营商。</li> <li>如果确认并网点电压高于允许范围并征得当地电力运营商同意后，请修改过欠压保护点。</li> <li>请检查电网电压峰值是否过高。</li> </ol> <p>原因 ID=27/28</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>外部故障引入的异常，故障消失后自动恢复正常工作，不需要人工干预。</li> <li>如果该告警反复出现，影响到电站正常发电，请联系当地电力运营商。</li> </ol> <p>原因 ID=29</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>确认交流电压是否正常。</li> <li>检查交流线路或断路器是否断开。</li> </ol>

告警 ID	告警名称	告警级别	产生原因	处理建议
305	电网频率异常	重要	电网实际频率高于或低于本地电网标准要求。	<ol style="list-style-type: none"> <li>如果偶然出现，可能是电网短时间异常，逆变器在检测到电网正常后会恢复正常工作，不需要人工干预。</li> <li>如果频繁出现，请检查电网频率是否在允许范围内，如果否，请联系当地电力运营商处理。如果是，也需要在征得当地电力运营商同意后，在SUN2000 近端调试工具/数据采集器/网管上修改电网过欠频保护点。</li> </ol>
313	绝缘阻抗低	重要	光伏组串对保护地的绝缘阻抗过低，可能的原因有： <ul style="list-style-type: none"> <li>光伏组串对保护地短路。</li> <li>光伏组串安装的环境长期较为潮湿。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查光伏组串对保护地的阻抗，如果出现短路请清除故障。</li> <li>如果确认在阴雨天环境下该阻抗确实低于默认值，请在SUN2000 近端调试工具/数据采集器/网管上设置“绝缘阻抗保护点”参数。</li> </ol>
318	残余电流异常	重要	逆变器运行过程中，输入侧对保护地的绝缘阻抗变低，导致残余电流过大。	<ol style="list-style-type: none"> <li>如果偶然出现，可能是外部线路偶然异常导致，故障清除后会恢复正常工作，不需要人工干预。</li> <li>如果频繁出现或长时间无法恢复，请检查光伏组串的对地阻抗是否过低。</li> </ol>
321	温度过高	重要	<ul style="list-style-type: none"> <li>逆变器安装位置不通风。</li> <li>环境温度过高。</li> <li>内部风扇工作异常。</li> </ul>	检查逆变器安装位置的环境温度是否超出最高允许的环境温度范围，如果是，请改善其通风散热状况。
326	接地异常	重要	<ul style="list-style-type: none"> <li>逆变器的 N 线或保护地线未连接。</li> <li>光伏组串接地时，逆变器输出侧未接隔离变压器。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>请确认逆变器的 N 线或保护地线是否未连接正常。</li> <li>如果在光伏组串接地的场景下，请确认逆变器输出侧是否连接隔离变压器，如果是，请连接。</li> </ol>
400	系统故障	重要	逆变器内部电路产生不可恢复性故障。	关闭逆变器“DC SWITCH”，等待 5 分钟后，再开启，观察故障在重启后是否已排除，如果仍未排除，请联系华为客户服务中心。

告警 ID	告警名称	告警级别	产生原因	处理建议
411	AFCI 自检失败	重要	配电接线接触不良或检测电路元器件异常。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手动清除告警项，等待逆变器重新自检并启动。</li> <li>2. 如果频繁出现，请检查配电接线是否正常。</li> <li>3. 如果故障无法排除，请联系华为客服服务中心。</li> </ol>
412	AFCI 异常	重要	PV 线缆接触不良或断路导致产生电弧。	检查组串线缆是否存在断路或接触不良的情况。
502	内部通讯故障	次要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 逆变器内部通信电路受到干扰。</li> <li>• 通信电路损坏。</li> <li>• 内部通信地址设置错误。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果是逆变器内部通信电路短路时受到干扰导致的故障，故障清除后会恢复正常工作，不需要人工干预。</li> <li>2. 如果故障长时间无法恢复，请联系华为客户服务中心。</li> </ol>
504	软件版本不匹配	次要	逆变器在进行软件升级过程中，加载的软件版本不正确。	请确认近期是否进行过升级操作，如果是，请尝试再次升级到正确的软件版本。
505	升级失败	重要	升级未正常完成。	请再次升级。
61440	Flash 故障	次要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flash 空间不足。</li> <li>• Flash 有坏块，器件本身有问题。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换监控单板。</li> <li>2. 若监控单板和设备是合一的，更换整个监控设备。</li> </ol>



#### 说明

在表 8-2 中“处理建议”一列中推荐的处理方式，如果未能帮到您，请直接联系华为客户服务中心。

# 9 逆变器处理

介绍如何拆卸逆变器、包装逆变器和报废逆变器。

## 9.1 拆卸逆变器

介绍如何拆卸逆变器。

### 挂墙安装与竖直支架安装

不同的安装方式，拆卸顺序会有所不同。

拆卸逆变器，需执行如下操作：

1. 对逆变器进行下电，具体操作请参见 [6.2 系统下电](#)。
2. 断开逆变器的所有电气连接，包括 RS485 通信线、直流输入线、交流输出线、保护地线和 PV 侧地线。
3. （可选）打开逆变器机箱底部的防盗锁。
4. 从背板上拆下逆变器。
5. 拆下背板。

### 倾斜支架安装

拆卸逆变器，需执行如下操作：

1. 对逆变器进行下电，具体操作请参见 [6.2 系统下电](#)。
2. 断开逆变器的所有电气连接，包括 RS485 通信线、直流输入线、交流输出线、保护地线和 PV 侧地线。
3. （可选）打开逆变器机箱底部的防盗锁。
4. （可选）拧下逆变器底部辅助紧固点处的螺钉。
5. 从支架上拆下逆变器。
6. 拆下倾斜支架安装件。

## 9.2 包装逆变器

介绍如何包装逆变器。

- 如果您还保存有逆变器的原始包装，请将其装入原始包装内，并用胶带将包装封装牢固。
- 如果您已经找不到逆变器的原始包装，请使用适合此逆变器重量和尺寸的硬质纸箱将其封装牢固。

## 9.3 报废逆变器

介绍如何报废逆变器。

在逆变器使用寿命到期时，请按照安装所在地适用的电器垃圾处置法案进行处理，也可以将其返还给华为技术有限公司。

# 10 技术数据

介绍 SUN2000 各型号产品的技术指标规格。

## 效率

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
最大效率	98.6%	
CEC 效率	98.0%	

## 输入

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
最大输出功率（ $\cos\phi=1$ 时）	25800W	30800W
最大输入电压	1000V	
最低工作电压	250V	
MPP 电压范围	250V DC~950V DC	
满载 MPP 电压范围	560V DC~850V DC	
额定输入电压	730V	
最低启动电压	200V	
最大短路电流（DC）	99A（每路 MPPT 最大 33A）	
最大输入电流（DC）	45A（每路 MPPT 最大 25A）	54A（每路 MPPT 最大 25A）
最大反向电流	0A	
最大输入路数	6（每路 MPPT 有 2 组组串输入）	

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
MPPT 数量	3	

## 输出

技术指标		SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
额定功率		25000W	30000W
最大视在功率		27500VA	33000VA
最大交流输出功率 ( $\cos\varphi = 1$ 时)		25000W	30000W
最大连续输出功率		25kW (27.5kVA)	30kW (33kVA)
额定输出功率因素		$> 0.99$ ( $\pm 0.8$ 可调)	
运行电压范围 (AC) (L-L)		422V AC~528V AC	
相数		3	
运行频率范围		59.3Hz~60.5Hz	
最大输出持续故障电流 (AC)		185.6A <sub>pk</sub> , 76.4ms 37.56A <sub>rms</sub> @1 cycle 39.68A <sub>rms</sub> @3 cycles	
最大过流保护输出 (AC)		48A	50A
电网电压频率保护值及保护时间		请参见 <a href="#">电网电压频率保护值及保护时间</a>	
保护值及保护时间精度	电压	$\pm 1\%$ V (L-L)	
	频率	$\pm 0.01$ Hz	
	时间	1%, 不小于 120ms	
额定输出电压 (AC)		480V	
额定输出频率		60Hz	
最大连续输出电流 (AC)		33A	40A
最大总谐波失真		$< 3\%$	

## 保护

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
输入直流开关	支持	



技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
反孤岛保护	支持	
输出过流保护	支持	
输入过流保护	支持	
输入反接保护	支持	
组串故障检测	支持	
直流浪涌保护	Category C	
交流浪涌保护	Category C	
绝缘阻抗检测	支持	
RCD 检测	支持	
AFCI	UL 1699B	

## 显示与通信

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
RS485	支持	
USB	支持	

## 常规参数

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
尺寸(高×宽×深)	770mm×550mm×270mm	
重量	55kg	
工作温度	-25℃～+60℃	
输出功率温度减载率和最大满功率运行温度	请参见 <a href="#">减载率</a> 和 <a href="#">最大满功率运行温度</a>	
冷却方式	自然对流	
工作海拔	4000m	
相对湿度（无冷凝）	0～100%	
输入端子	Amphenol H4	
输出端子	螺栓端子	

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
防护等级	Type 4X	
保护等级	Class I	
夜间自耗电	< 1W	
拓扑	无变压器	

## 满足的标准

技术指标	SUN2000-25KTL-US	SUN2000-30KTL-US
安规/EMC	UL 1741、UL 1699B、IEEE 1547、CSA C22.2 #107.1-01、FCC Part 15、IEEE Std C37.90.2、IEEE Std C62.41.2、IEEE Std C37.90.1	
并网标准	IEEE 1547、IEEE 1547.1	

## 电网电压频率保护值及保护时间

条件	模拟交流电网		最大保护时间 (sec)
	电压	频率	
A	< 50% V	额定 (60Hz)	0.16
B	50% V ≤ 电压 < 88% V	额定 (60Hz)	0.16~2
C	110% V < 电压 < 120% V	额定 (60Hz)	0.16~1
D	120% V ≤ 电压	额定 (60Hz)	0.16
E	额定	频率 > 60.5	0.16
F	额定	频率 < 59.3	0.16

## 减载率和最大满功率运行温度

型号	MPPT 输入	- 25°C	45°C	53°C	60°C
SUN2000-25KTL-US	560V DC	25kW	25kW	25kW	25kW
	850V DC	25kW	25kW	24.8kW	19.5kW
SUN2000-	560V DC	30kW	30kW	28.9kW	27.8kW

型号	MPPT 输入	- 25℃	45℃	53℃	60℃
30KTL-US	850V DC	30kW	30kW	24.8kW	19.5kW

# A 电网标准码

请根据电站所在的国家/地区，准确设置电网标准码。

表A-1 电网标准码列表

序号	电网标准码名称	说明
1	IEEE 1547-MV480	美国中压电网

 说明  
电网标准码列表会不定期刷新，请以实际产品为准。

# B 缩略语

A		
AFCI	Arc-Fault Circuit-Interrupter	电弧故障分断器
C		
CEC	California Energy Commission	美国加州能源协会
L		
LCD	Liquid Crystal Display	液晶显示屏
LED	light emitting diode	发光二极管
M		
MPP	Maximum Power Point	最大功率点
MPPT	Maximum Power Point Tracking	最大功率点跟踪
P		
PV	Photovoltaic	光伏