

**SUN2000-(36KTL,42KTL)**

# 用户手册

文档版本 01  
发布日期 2016-07-30

**版权所有 © 华为技术有限公司 2016。 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



HUAWEI 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 SUN2000-36KTL/42KTL（后文简称 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，认真阅读本手册，了解安全信息并熟悉逆变器的功能和特点。

## 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
 <b>危险</b>	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。
 <b>警告</b>	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。
 <b>小心</b>	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。
 <b>注意</b>	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。
 <b>说明</b>	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 01 (2016-07-30)

第一次正式发布。

# 目 录

前 言.....	ii
<b>1 安全注意事项.....</b>	<b>1</b>
<b>2 产品介绍.....</b>	<b>3</b>
2.1 产品简介 .....	3
2.2 外观说明 .....	5
2.3 标签说明 .....	8
2.4 工作原理 .....	12
<b>3 逆变器存储.....</b>	<b>15</b>
<b>4 系统安装.....</b>	<b>16</b>
4.1 安装前检查 .....	16
4.2 准备安装工具 .....	17
4.3 挂墙安装 .....	21
4.3.1 选择安装位置 .....	21
4.3.2 搬运逆变器 .....	26
4.3.3 安装工程安装件 .....	27
4.3.4 安装逆变器 .....	30
4.4 支架安装 .....	33
4.4.1 选择安装位置 .....	33
4.4.2 搬运逆变器 .....	35
4.4.3 安装工程安装件 .....	35
4.4.4 安装逆变器 .....	38
<b>5 电气连接.....</b>	<b>39</b>
5.1 注意事项 .....	39
5.2 打开维护腔门 .....	39
5.3 连接保护地线（PE） .....	41
5.4 连接交流输出线 .....	42
5.5 连接直流输入线 .....	49
5.6 连接通信线 .....	57
5.6.1 通信方式说明 .....	57

---

5.6.2 连接 RS485 通信线 .....	59
5.6.3 连接 FE 通信线（选配） .....	65
5.7 关闭维护腔门 .....	69
<b>6 系统调试.....</b>	<b>72</b>
6.1 上电前检查 .....	72
6.2 系统上电 .....	72
6.3 系统下电 .....	78
<b>7 人机交互.....</b>	<b>79</b>
7.1 U 盘相关操作 .....	79
7.1.1 配置导出 .....	79
7.1.2 配置导入 .....	81
7.1.3 数据导出 .....	82
7.1.4 升级 .....	82
7.2 数据采集器相关操作 .....	84
7.3 网管相关操作 .....	84
7.4 SUN2000 APP 相关操作 .....	84
<b>8 系统维护.....</b>	<b>85</b>
8.1 日常维护 .....	85
8.2 故障处理 .....	86
<b>9 逆变器处置.....</b>	<b>93</b>
9.1 拆卸逆变器 .....	93
9.2 包装逆变器 .....	93
9.3 报废逆变器 .....	93
<b>10 技术数据.....</b>	<b>94</b>
<b>A 电网标准码 .....</b>	<b>98</b>
<b>B 缩略语.....</b>	<b>101</b>

# 1 安全注意事项

## 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。



操作人员应仔细阅读本手册。未按本手册中的内容存储、搬运、安装和使用 SUN2000 而导致的设备损坏，不在设备质保范围内。

## 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：左侧距离  $\geq 200\text{mm}$ ；右侧距离  $\geq 300\text{mm}$ ；上部距离  $\geq 500\text{mm}$ ；底部距离  $\geq 600\text{mm}$ ；前方距离  $\geq 1000\text{mm}$ ，以保证有足够的安装及散热空间。为了便于安装，请确保逆变器底部到地面的距离不超过  $730\text{mm}$ 。如对此距离有疑问，请咨询当地技术服务工程师。
- 请确保 SUN2000 的安装环境通风良好。
- 请确保 SUN2000 的散热片无遮挡。
- 在安装接线过程中，须打开机箱的维护腔门，除了连接交流线和通信线之外，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。

- 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。
- 光伏并网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，散热片温度可能会超过 60°C，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



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。所以在进行任何维护工作之前，必须先将 SUN2000 下电，并且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。

- 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。
- 在进行维护工作之前，请先将 SUN2000 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。
- 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，穿安全鞋。

# 2 产品介绍

## 2.1 产品简介

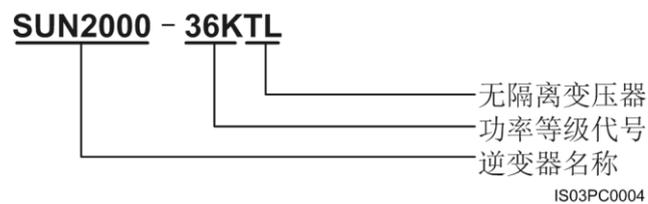
### 功能

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。

### 型号

型号说明，如图 2-1 所示（以 SUN2000-36KTL 为例）。

图2-1 型号说明



对应的额定输出功率，如表 2-1 所示。

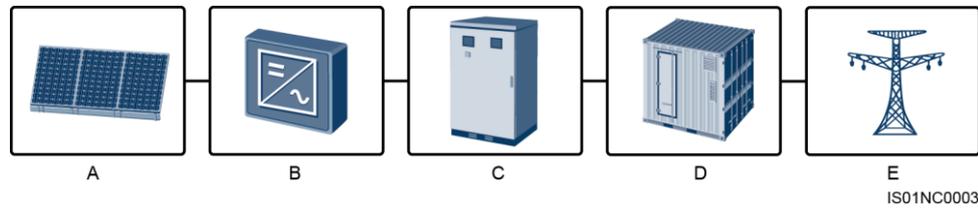
表2-1 功率和电压说明

型号	额定输出功率
SUN2000-36KTL	36kW
SUN2000-42KTL	42kW

## 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

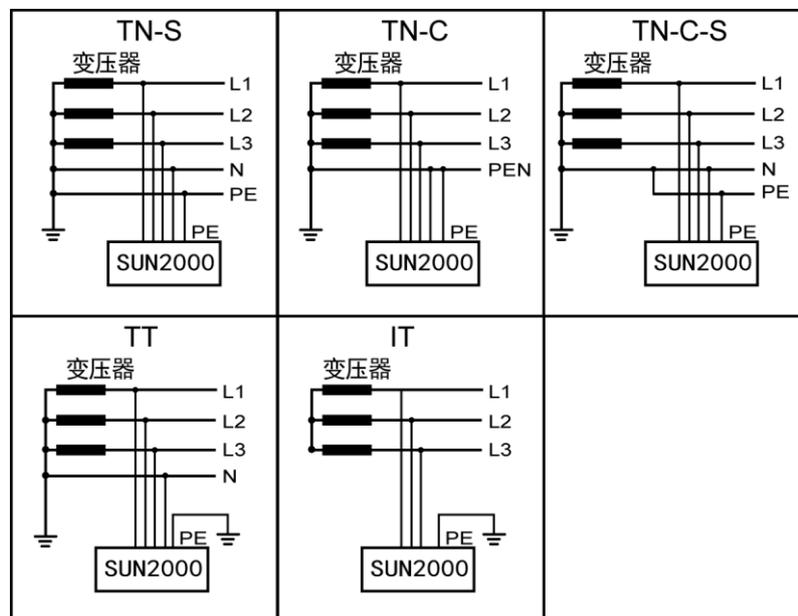


- (A) 光伏组串
- (B) SUN2000
- (C) 交流配电单元
- (D) 隔离变压器
- (E) 电网

## 支持的电网形式

SUN2000-36KTL 支持的电网形式有 TN-S、TN-C、TN-C-S、TT 和 IT；SUN2000-42KTL 支持的电网形式只有 IT。

图2-3 电网形式



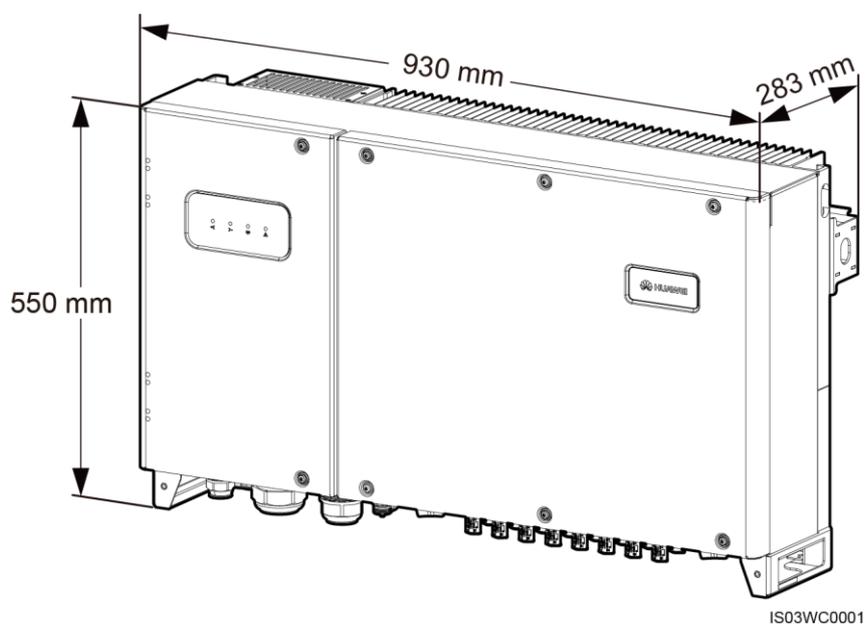
ISO1S10001

## 2.2 外观说明

### 机箱尺寸

机箱尺寸如图 2-4 所示。

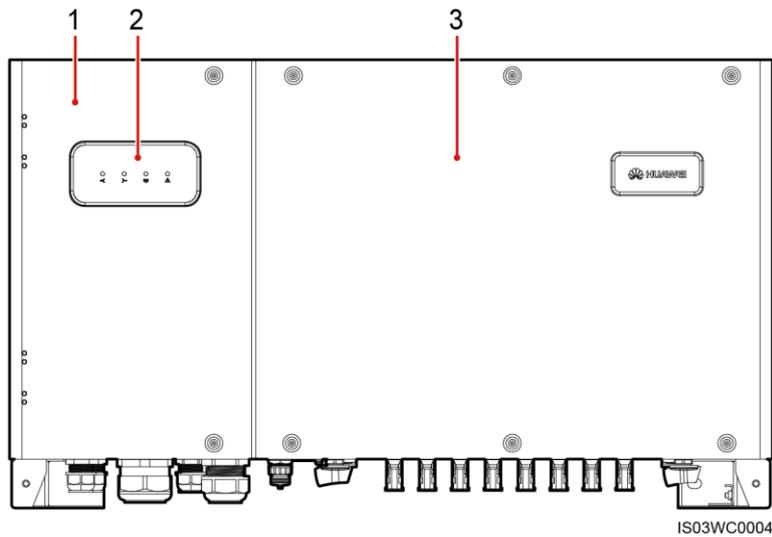
图2-4 机箱尺寸（含挂装件）



### 机箱正面

机箱正面如图 2-5 所示。

图2-5 机箱正面



(1) 维护腔门

(2) LED 指示灯

(3) 主机面板

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，并且对应 MPPT 电路的直流输入电压大于等于 200V。
	绿灯灭		逆变器与所有光伏组串均断连，或所有 MPPT 电路的直流输入电压小于 200V。
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 	绿灯快闪（0.5s 亮，0.5s 灭）		逆变器通过 RS485/PLC/FE 通信接收到数据。
	绿灯灭		逆变器持续 10s 未通过 RS485/PLC/FE 通信接收到数据。
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。

指示灯	状态	含义
		红灯快闪（0.5s 亮，0.5s 灭）
		红灯常亮
	近端维护状态	绿灯慢闪（1s 亮，1s 灭）
		绿灯快闪（0.125s 亮，0.125s 灭）
		绿灯常亮

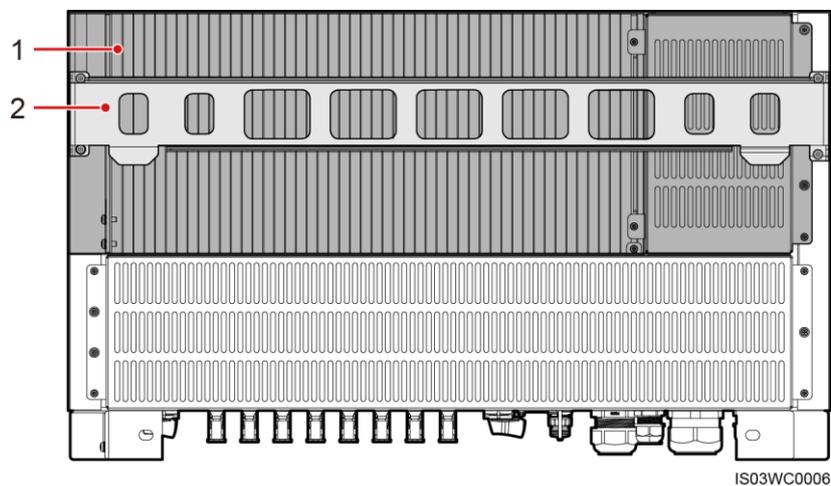
 说明

- 近端维护指的是在逆变器 USB 口插入 U 盘、蓝牙模块或 USB 数据线的相关操作。如通过 U 盘进行数据导入、导出；通过蓝牙模块或 USB 数据线连接 SUN2000 APP（近端调试工具）。
- 告警和近端维护同时发生时，告警/维护指示灯优先指示近端维护状态，待 U 盘、蓝牙模块或 USB 数据线拔出时，才能正常进行告警指示。

## 机箱背面

机箱背面如图 2-6 所示。

图2-6 机箱背面



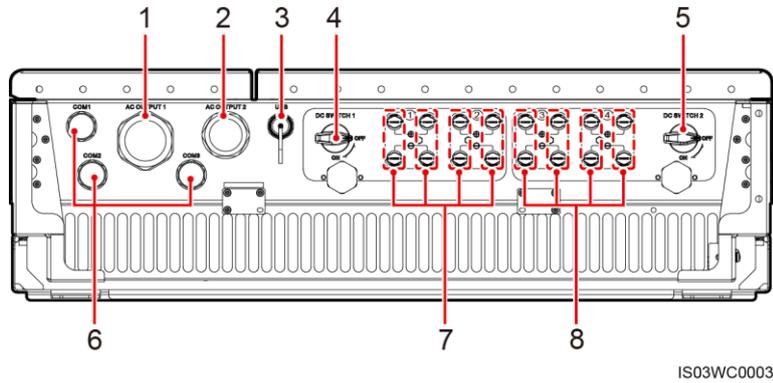
(1) 散热片

(2) 挂装件

## 机箱底部

机箱底部如图 2-7 所示。

图2-7 机箱底部



IS03WC0003

序号	部件名称	丝印
1	电缆防水固定接头（内径： 37mm~44mm）	AC OUTPUT 1
2	电缆防水固定接头（内径： 24mm~32mm）	AC OUTPUT 2
3	USB 接口	USB
4	直流开关 1	DC SWITCH 1
5	直流开关 2	DC SWITCH 2
6	电缆防水固定接头（内径： 14mm~18mm）	COM1、COM2、COM3
7	直流输入端子（由 DC SWITCH 1 控制）	+/-
8	直流输入端子（由 DC SWITCH 2 控制）	+/-



说明

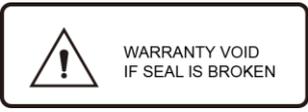
电缆防水固定接头，后文简称为“接头”。

## 2.3 标签说明

### 箱体标识

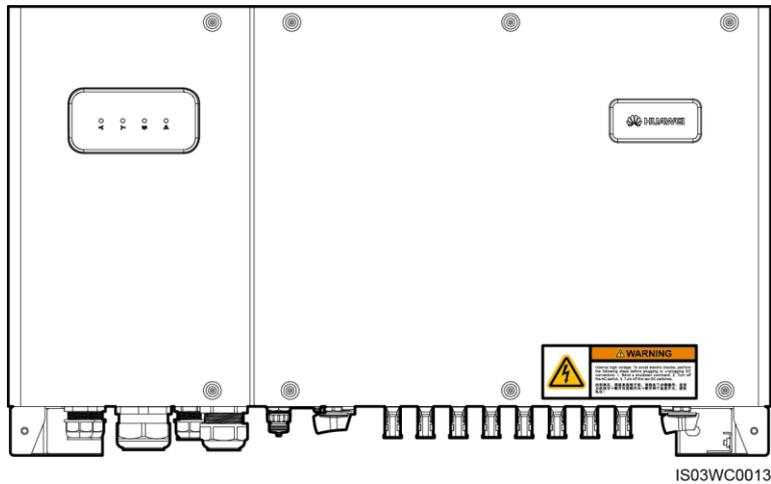
SUN2000 箱体上贴有的标识及其含义，如表 2-3 所示。

表2-3 箱体标识说明

符号	符号名称	符号含义
	运行警示标识	逆变器上电后存在潜在危险。操作逆变器时，请做好对应防护。
	防烫警示标识	逆变器在工作时外壳温度较高，有烫伤危险，严禁触碰。
	延时放电标识	<ul style="list-style-type: none"> <li>逆变器上电后存在高电压。所有针对逆变器的操作必须由训练有素的专业电气技术人员进行。</li> <li>逆变器下电后依然存在残余电压，需要5分钟才能放电至安全电压。</li> </ul>
	查看说明书标识	提醒操作者注意查看逆变器随箱的说明书。
	接地标识	保护地线连接位置。
	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。
	直流端子操作警示标识 <sup>a</sup>	<p>逆变器上电后存在高电压。在插拔逆变器直流输入连接器前，执行以下系统下电操作，避免电击。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 发送关机指令。</li> <li>2. 断开后级交流开关。</li> <li>3. 断开底部两个直流开关。</li> </ol>
	防拆标识	禁止打开逆变器的主机面板。
	逆变器序列号手撕标签	序列号信息。

符号	符号名称	符号含义
	重量标签	逆变器较重，需要多人搬运。
<p>注 a: 逆变器随箱附件中包含直流端子操作警示标识，建议将其粘贴在逆变器正面底部，如图 2-8 所示。用户也可根据现场情况选择粘贴位置。</p>		

图2-8 粘贴位置



## 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如图 2-9 所示。

图2-9 铭牌（以 SUN2000-42KTL 为例）



- (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 2-4 所示。

表2-4 认证标识说明

图标	图标名称	图标含义
	CQC 认证标识	本产品符合 CQC（中国质检中心）通过了 NB/T 32004 认证。
	RCM 认证标识	本产品符合澳洲 RCM 认证标准。
	TÜVRheinland 认证标识	本产品符合 TÜVRheinland（莱茵）认证标准。
	CE 认证标识	本产品符合 CE（欧洲安全）认证标准。

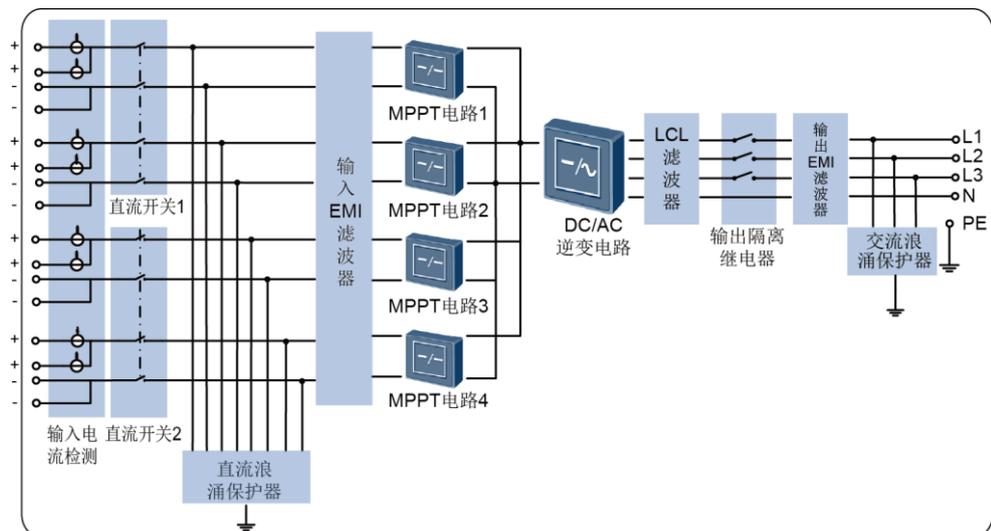
图标	图标名称	图标含义
	中国环保年限标识	本产品在此年限内不对外界环境产生污染。
	欧盟 WEEE 标识	不能够将逆变器当生活垃圾处理。

## 2.4 工作原理

### 原理图

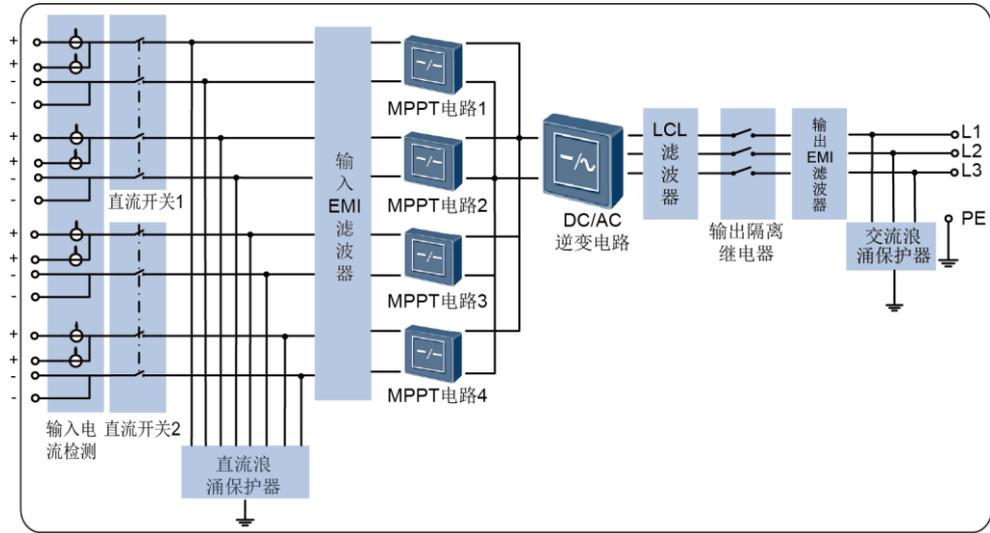
SUN2000 通过 8 路 PV 组串输入接入逆变器，在逆变器内部组合为 4 路 MPPT 电路对组串进行最大功率点跟踪，再通过逆变电路实现直流电到三相交流电的转换，并且在直流、交流侧支持浪涌保护功能。SUN2000-36KTL 的原理图，如图 2-10 所示；SUN2000-42KTL 的原理图，如图 2-11 所示。

图2-10 SUN2000-36KTL 原理图



IS03PC0005

图2-11 SUN2000-42KTL 原理图



## 工作模式

SUN2000 的共有三种工作模式，分别为：待机模式、运行模式和关机模式。三种模式之间的切换条件，如图 2-12 所示。

图2-12 SUN2000 工作模式

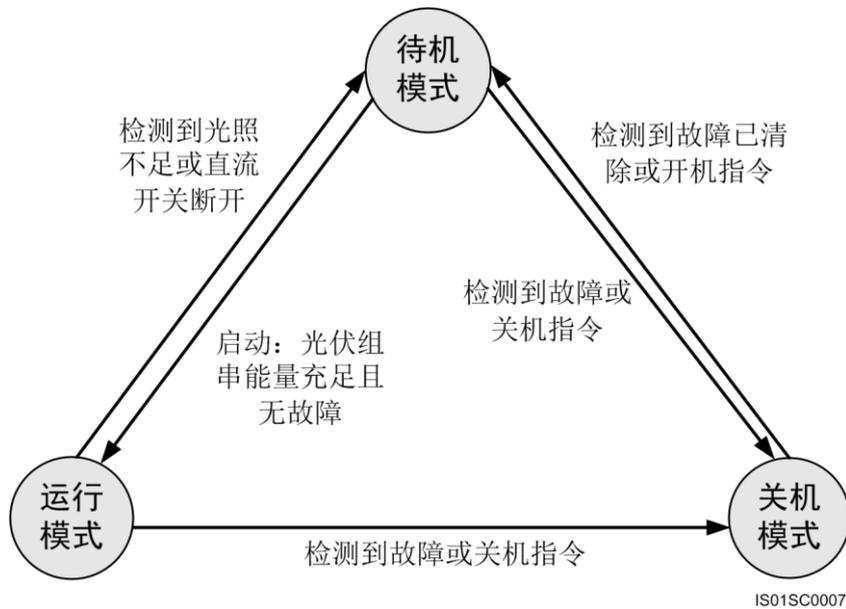


图 2-12 中相关的操作说明，如表 2-5 所示。

表2-5 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。在待机模式中： <ul style="list-style-type: none"><li>• 逆变器不断进行自检，一旦满足运行条件，则进入运行模式。</li><li>• 逆变器若检测到关机指令或开机检测发现故障，则进入关机模式。</li></ul>
运行	在运行模式中： <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>• 逆变器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	<ul style="list-style-type: none"><li>• 在待机或运行模式中，逆变器若检测到故障或关机指令，则进入关机模式。</li><li>• 在关机模式中，逆变器若检测到故障已清除或开机指令，则进入待机模式。</li></ul>

# 3 逆变器存储

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% RH $\sim$ 100% RH。
- 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 5 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。

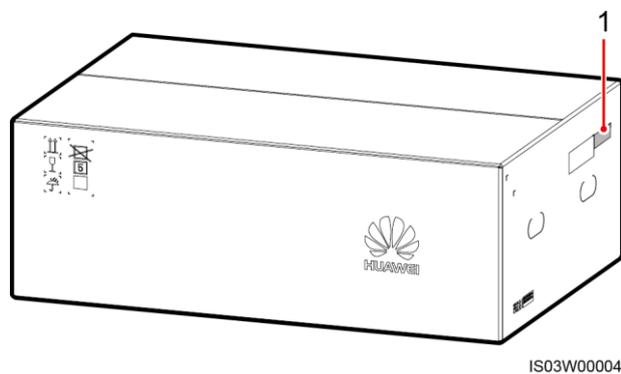
# 4 系统安装

## 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，并且核对逆变器型号。如果有任何包装异常的情况或逆变器型号不符，请勿拆开，并尽快联系您的经销商。

图4-1 逆变器型号标签位置



(1) 型号标签位置



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

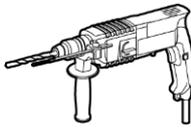
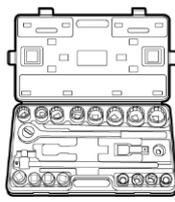
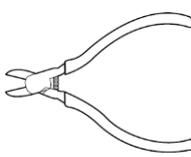
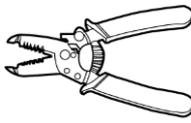
在拆开逆变器外包装之后，请检查交付件是否完整齐备，有无任何明显的外部损坏。如果缺少任何物件或存在任何损坏，请联系您的经销商。

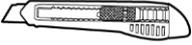
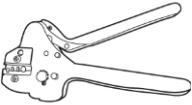
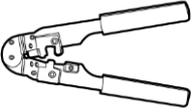


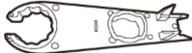
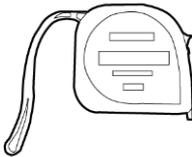
说明

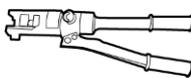
随箱配发的交付件数量，请参见包装箱内的《装箱清单》。

## 4.2 准备安装工具

工具	型号	用途
冲击钻 	钻头Φ14mm、Φ16mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 钻头Φ14mm：用于支架打孔。</li> <li>• 钻头Φ16mm：用于墙面打孔。</li> </ul>
活动扳手 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 扳手长：200mm</li> <li>• 开口：24mm</li> </ul>	紧固螺栓。
成套套筒扳手 	-	紧固螺栓和交流输出端子。
力矩扳手 	开口：16mm、18mm、33mm、52mm	紧固螺栓和锁紧帽。
斜口钳 	-	剪扎线带。
剥线钳 	-	剥离线缆表皮。

工具	型号	用途
一字螺丝刀 	刀头：0.6mm×3.5mm	连接端子座线缆。
橡胶锤 	-	将膨胀螺栓敲入孔中。
工具刀 	-	拆包装等。
剪线钳 	-	剪断电源线缆。
压线钳 	H4TC0001 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。

工具	型号	用途
拆卸扳手 	H4TW0001 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。
万用表 	-	用于测量电压值。
记号笔 	直径 $\leq 10\text{mm}$	标注记号。
钢卷尺 	-	测量距离。
水平尺 	-	调平孔位。

工具	型号	用途
防护手套 	-	安装设备时操作者佩戴。
防护镜 	-	打孔时操作者佩戴。
防尘口罩 	-	打孔时操作者佩戴。
液压钳 	-	压制 OT 端子。
热缩套管 	-	包覆 OT 端子的线缆压接区域。
热风枪 	-	吹热缩套管。

工具	型号	用途
扎线带 	-	绑扎线缆。

## 4.3 挂墙安装

### 4.3.1 选择安装位置

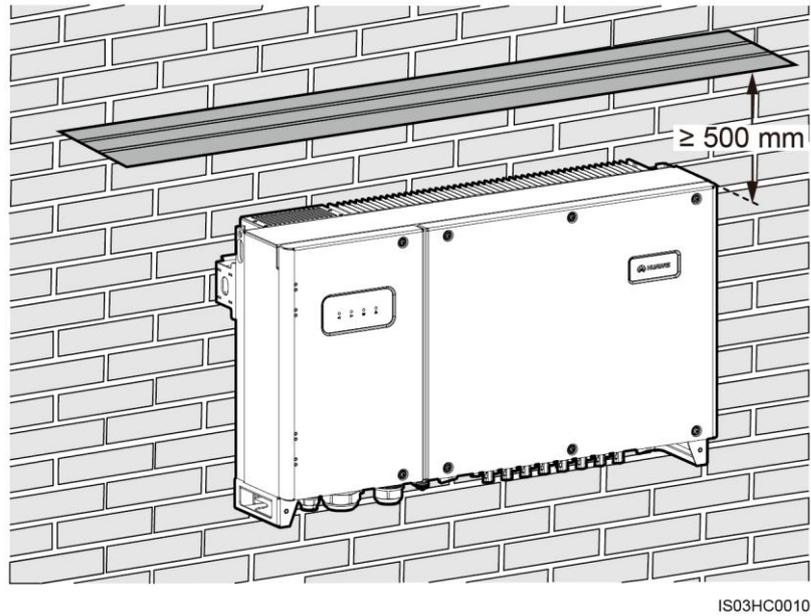
#### 基本要求

- 逆变器的防护等级为 IP65，室内、室外环境均可安装。
- 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易触碰的位置。
- 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

- 环境温度建议保持在 50°C 以下，以确保逆变器能在最佳状况下运行。
- 逆变器应安装在通风良好的环境下，以保证良好的散热。
- 避免逆变器受到阳光直射、雨淋与积雪，可以延长逆变器的使用寿命。用户可根据实际安装环境，选择是否搭建遮阳棚，搭建要求如[图 4-2](#) 所示。

图4-2 遮阳棚



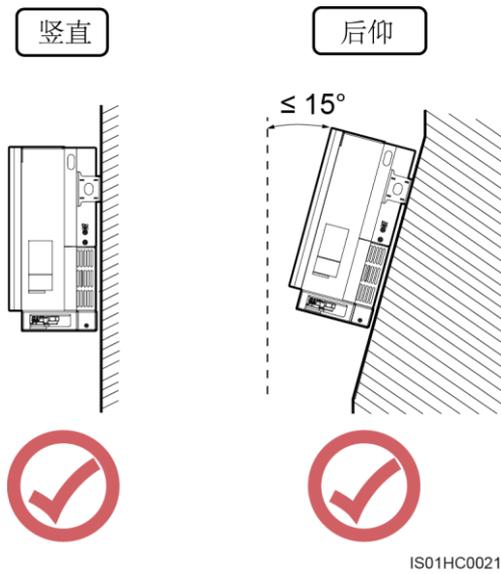
### 安装载体要求

- 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。
- 逆变器的重量为 55kg，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。

### 安装角度要求

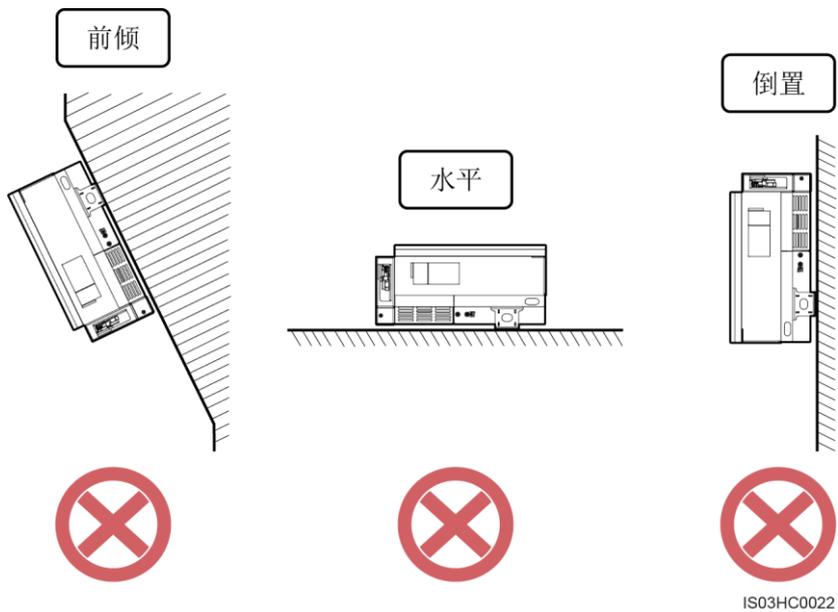
- 请竖直或后仰  $\leq 15^\circ$  安装，以利于机器散热。

图4-3 正确的安装角度



- 不可将逆变器前倾、水平、倒置、后仰过大以及侧倾安装。

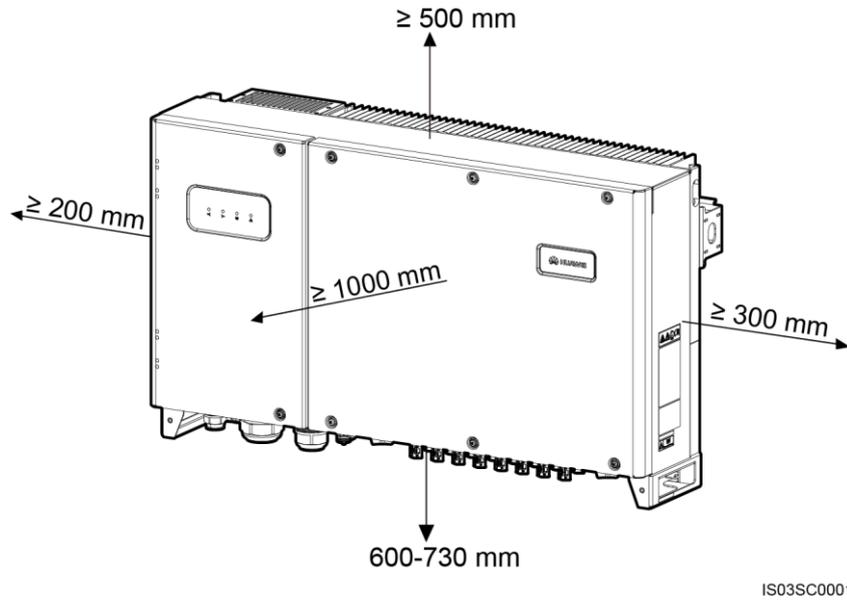
图4-4 错误的安装角度



### 安装空间要求

- 逆变器含挂装件的尺寸为 930mm×550mm×283mm（宽×高×深）。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



说明

为了便于将逆变器安装到工程安装件上，同时为了便于逆变器底部接线和后续维护，建议  $600\text{mm} \leq \text{底部距离} \leq 730\text{mm}$ 。如对此距离有疑问，请咨询当地技术服务工程师。

- 多台 SUN2000 安装场景下，空间充足时，推荐一字形安装方式；空间不足时，推荐品字形安装方式。不推荐上下叠加式安装多台逆变器。

图4-6 一字形安装（推荐）

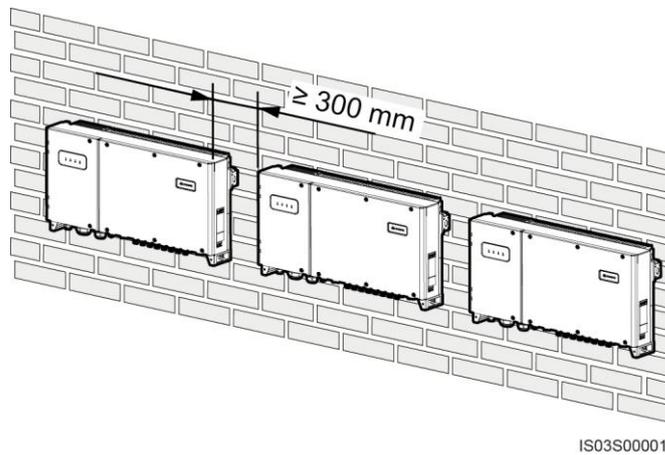


图4-7 品字形安装（推荐）

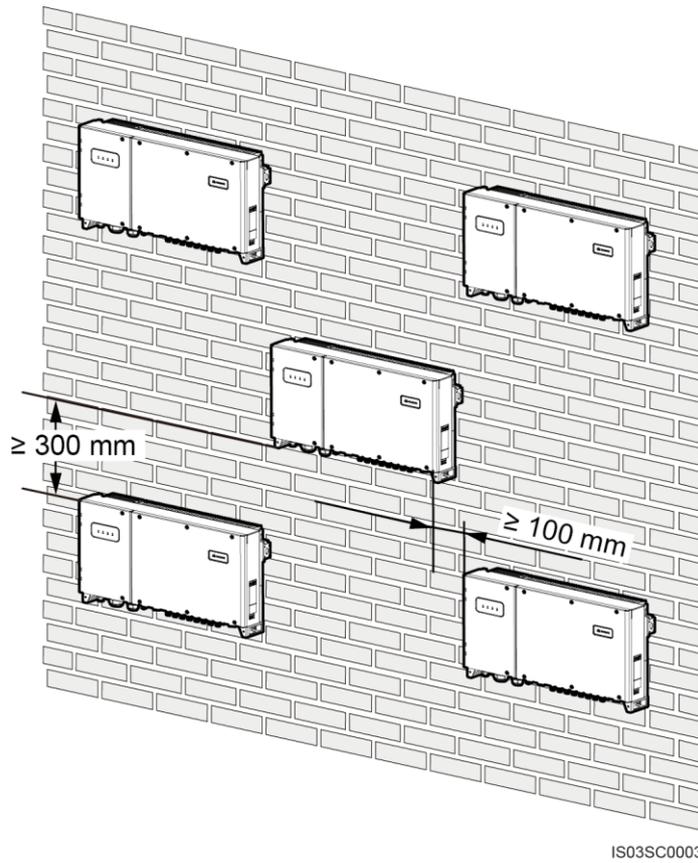
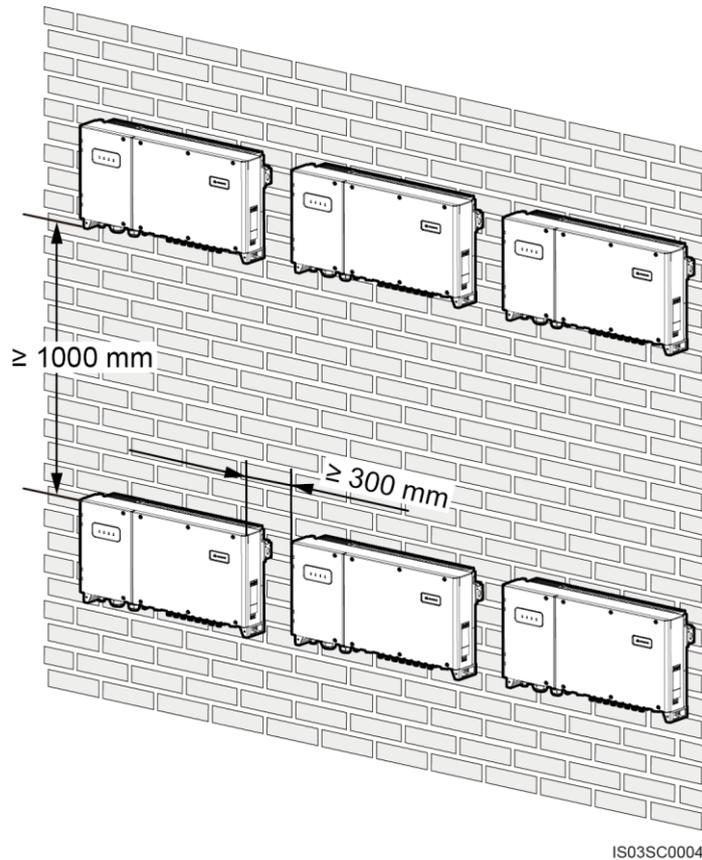


图4-8 上下叠加式安装（不推荐）



## 4.3.2 搬运逆变器

### 背景信息



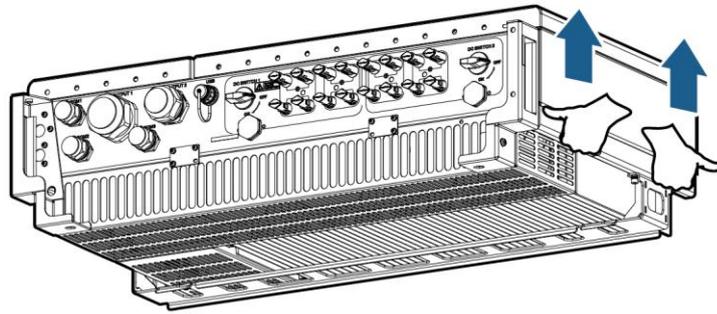
#### 小心

- 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。
- 逆变器底部接头和端子不能承重，请勿将接头和端子直接接触地面或其他支撑物。
- 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。

### 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凹槽中，扶住逆变器两侧的搬运把手。

图4-9 搬运逆变器



IS03HC0013

步骤 2 将逆变器从包装箱中抬出，搬运至指定的安装位置。

----结束

### 4.3.3 安装工程安装件

#### 前提条件



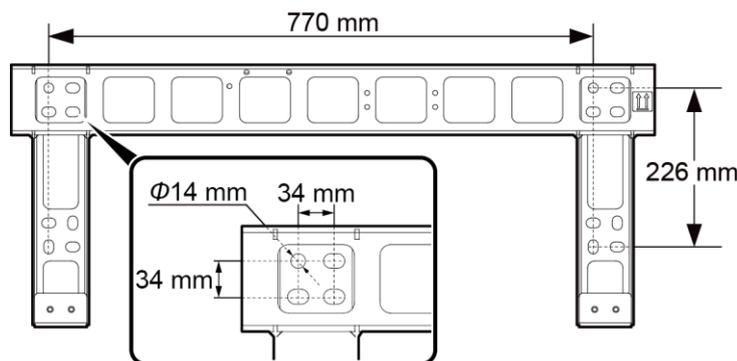
说明

- 安装 SUN2000-36KTL 时，可使用随箱发货的膨胀螺栓安装工程安装件。
- 安装 SUN2000-42KTL 时，需自行准备膨胀螺栓，推荐使用 M12 × 60 不锈钢压爆膨胀螺栓。

#### 背景信息

逆变器的工程安装件尺寸，如图 4-10 所示。

图4-10 工程安装件尺寸



IS03W00006



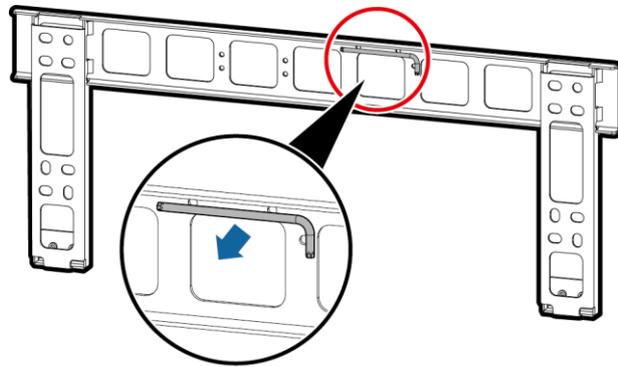
说明

SUN2000 的工程安装件共有四组螺钉孔，每组四个孔位，可根据实际情况选择每组四个孔位中的任意一个标记打孔位置，共标记四个。建议优先选择两个圆孔作为固定孔。

## 操作步骤

步骤 1 取下绑扎在工程安装件上的内梅花扳手，妥善保存。

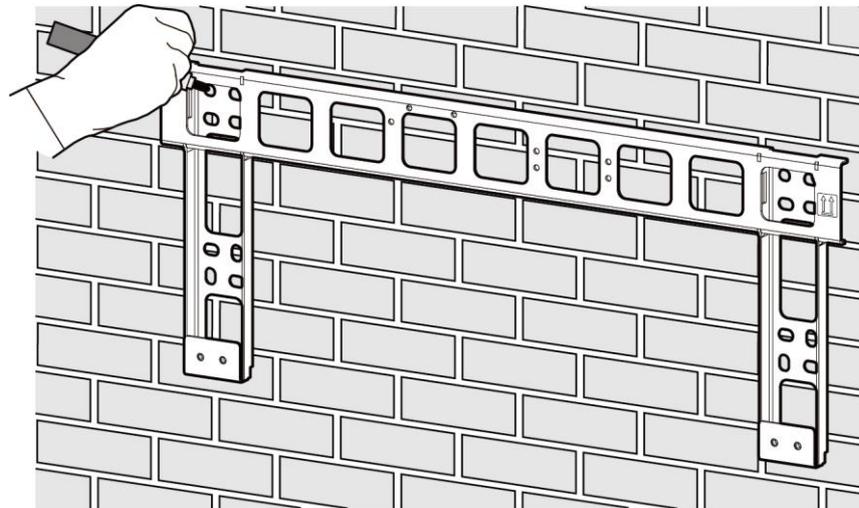
图4-11 取下内梅花扳手



IS03H00013

步骤 2 使用包装箱中的工程安装件，确定打孔位置，用水平尺调平孔位，并用记号笔标记。

图4-12 确定打孔位置

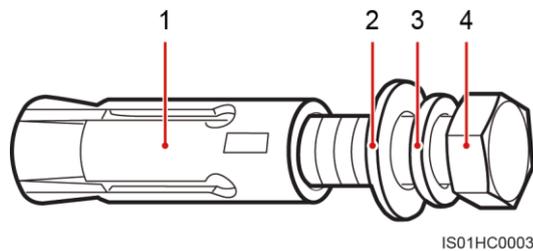


IS03SC0002

步骤 3 使用冲击钻打孔并安装膨胀螺栓。

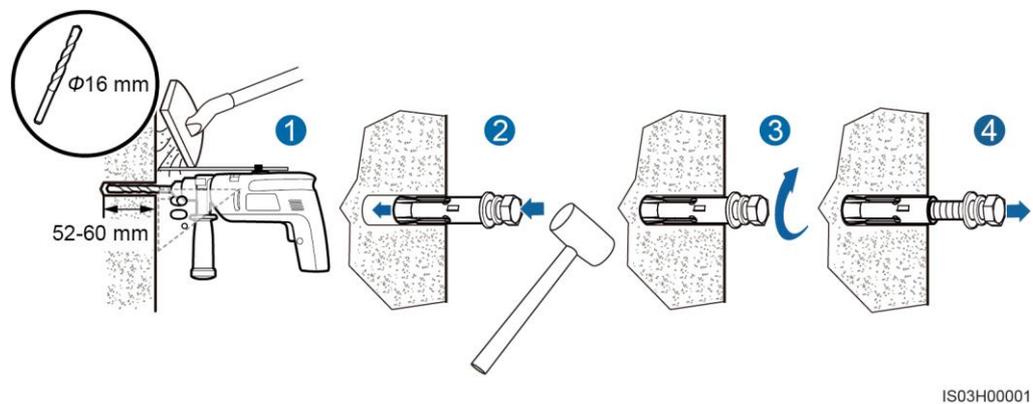
膨胀螺栓分为四个部分，如图 4-13 所示。

图4-13 膨胀螺栓结构图



(1) 膨胀管                      (2) 平垫                      (3) 弹垫                      (4) 螺栓

图4-14 打孔并安装膨胀螺栓



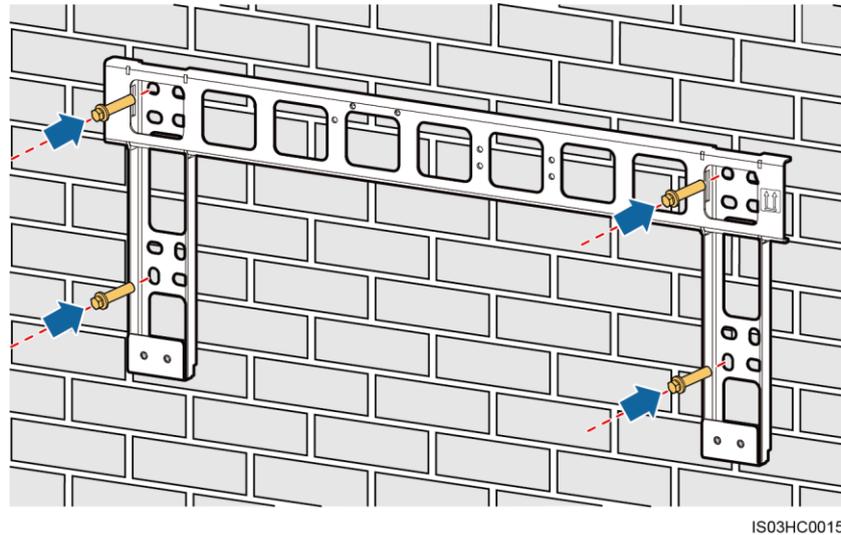
### ⚠ 注意

- 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、外部的灰尘清除干净，再对孔距进行测量，对于误差较大的孔需重新定位、打孔。
- 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，否则会使工程安装件在墙面上摆放不平。

1. 选择 $\Phi 16\text{mm}$ 型号的钻头，用冲击钻在标记孔位处垂直墙面打孔，打孔深度 $52\text{mm}\sim 60\text{mm}$ 。
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. 预拧紧膨胀螺栓。
4. 依次逆时针拧下螺栓、弹垫和平垫。

**步骤 4** 将工程安装件对准孔位，并将膨胀螺栓穿过工程安装件放入孔中，用 $18\text{mm}$ 套筒扳手拧紧膨胀螺栓，紧固力矩为 $45\text{N}\cdot\text{m}$ 。

图4-15 固定工程安装件



----结束

### 4.3.4 安装逆变器

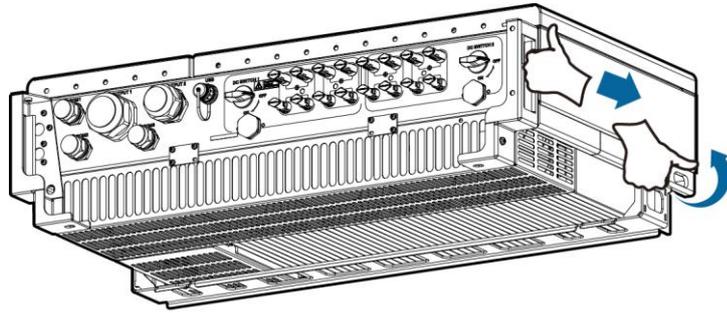
#### 操作步骤

- 步骤 1 如果安装位置较低，可以直接将逆变器挂到工程安装件上，请执行步骤 3 后跳转至步骤 5。
- 步骤 2 如果安装位置较高，无法直接将逆变器挂到工程安装件上，请执行步骤 3 至步骤 6。
- 步骤 3 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。



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4-16 抬起逆变器



IS03HC0014

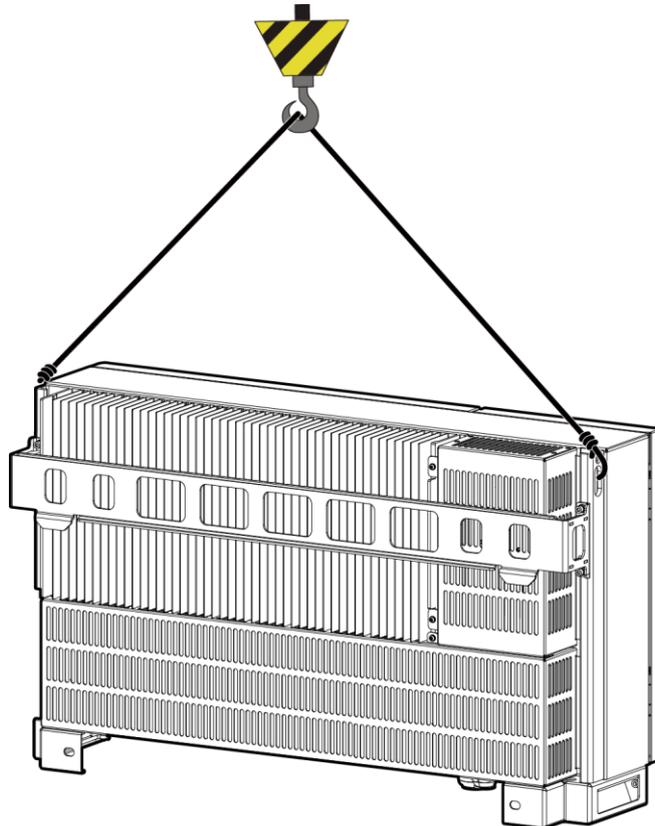
步骤 4 将吊装用的绳子（需满足本产品的承重要求），穿过两个吊装孔后起吊。



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。

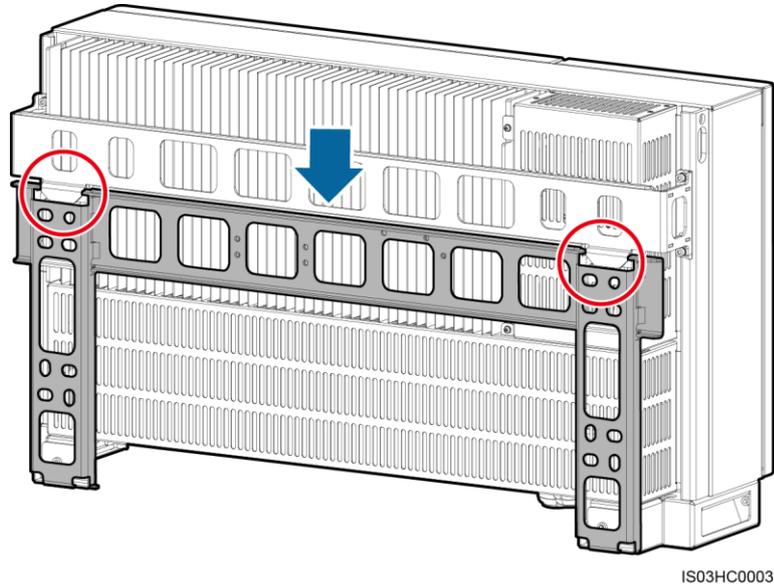
图4-17 起吊逆变器



IS03HC0016

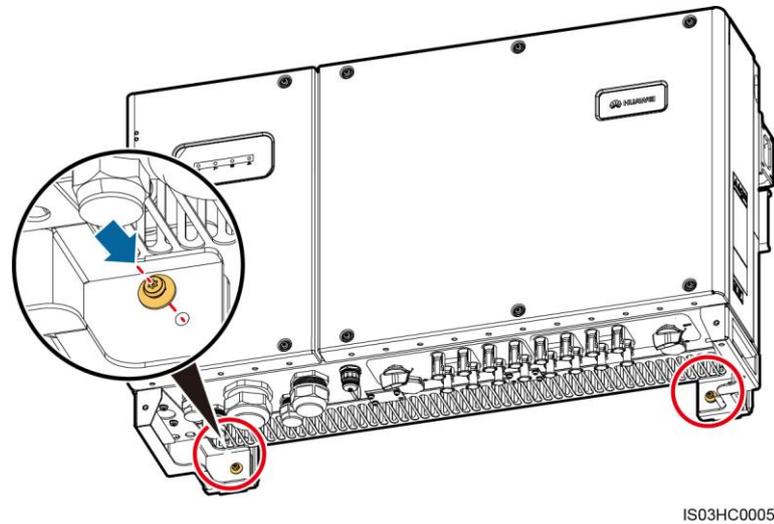
步骤 5 将逆变器安装在工程安装件上，使逆变器机箱与工程安装件齐平。

图4-18 将逆变器挂上工程安装件



步骤 6 使用内梅花扳手紧固两颗内梅花螺钉，紧固力矩为  $5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

图4-19 紧固内梅花螺钉



----结束

## 4.4 支架安装

### 4.4.1 选择安装位置

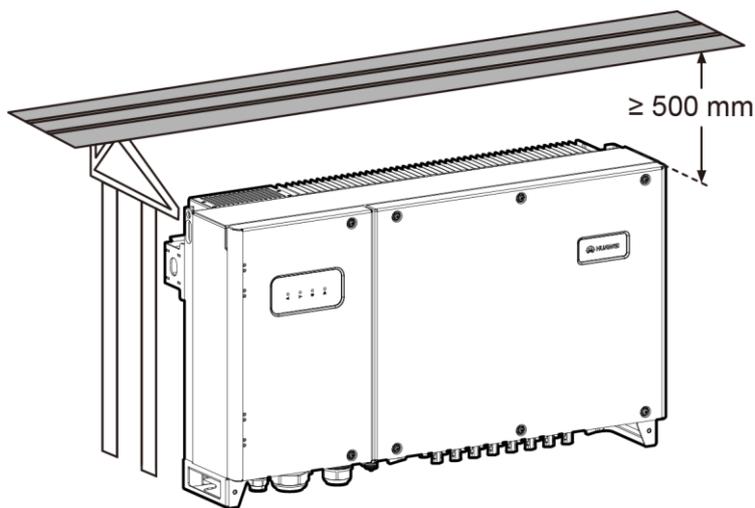
#### 基本要求

- 逆变器的防护等级为 IP65，室内、室外环境均可安装。
- 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易触碰的位置。
- 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

- 环境温度建议保持在 50°C 以下，以确保逆变器能在最佳状况下运行。
- 逆变器应安装在通风良好的环境下，以保证良好的散热。
- 避免逆变器受到阳光直射、雨淋与积雪，可以延长逆变器的使用寿命。用户可根据实际安装环境，选择是否搭建遮阳棚，搭建要求如图 4-20 所示。

图4-20 遮阳棚



IS03HC0020

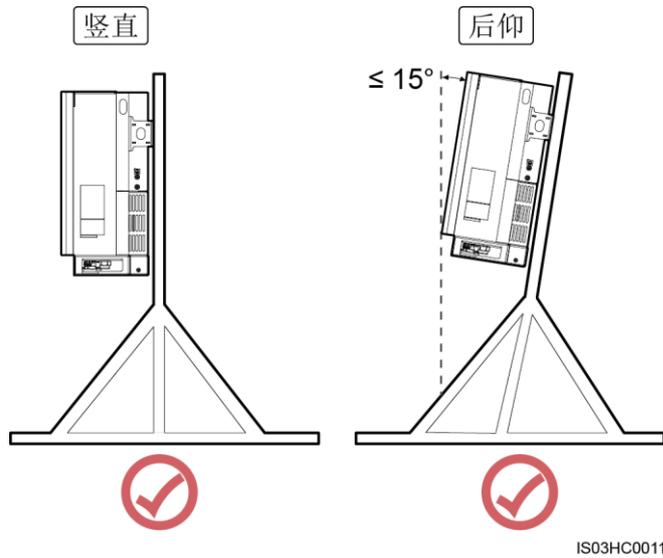
#### 安装载体要求

- 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。
- 逆变器的重量为 55kg，请保证安装表面坚固，达到安装逆变器的承重要求。

#### 安装角度要求

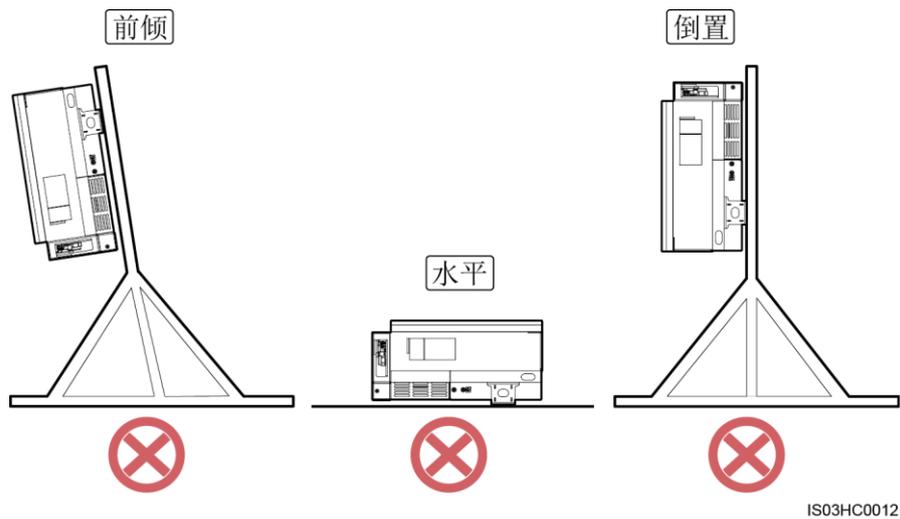
- 请竖直或后仰  $\leq 15^\circ$  安装，以利于机器散热。

图4-21 正确的安装角度



- 不可将逆变器前倾、水平、倒置、后仰过大以及侧倾安装。

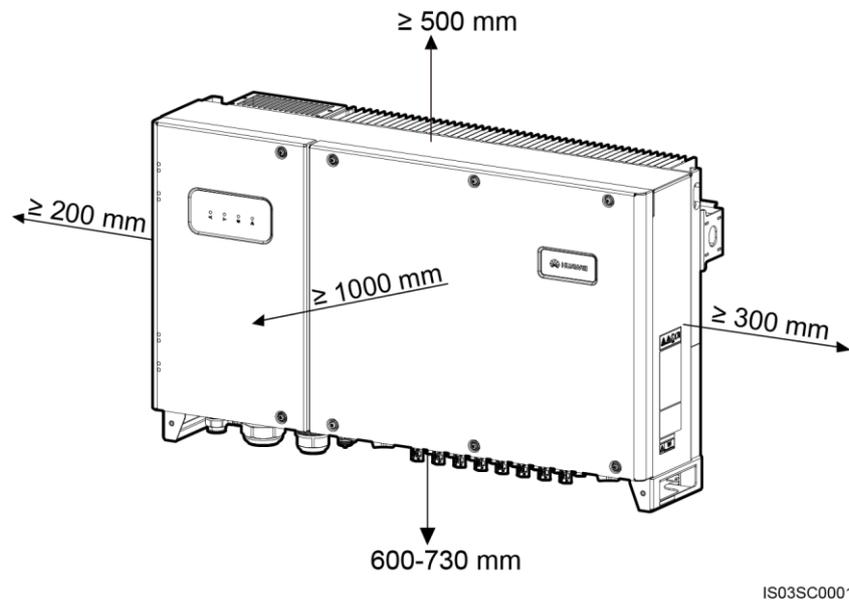
图4-22 错误的安装角度



## 安装空间要求

逆变器含挂装件的尺寸为 930mm×550mm×283mm（宽×高×深）。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



说明

为了便于将逆变器安装到工程安装件上，同时为了便于逆变器底部接线和后续维护，建议  $600\text{mm} \leq \text{底部距离} \leq 730\text{mm}$ 。如对此距离有疑问，请咨询当地技术服务工程师。

## 4.4.2 搬运逆变器

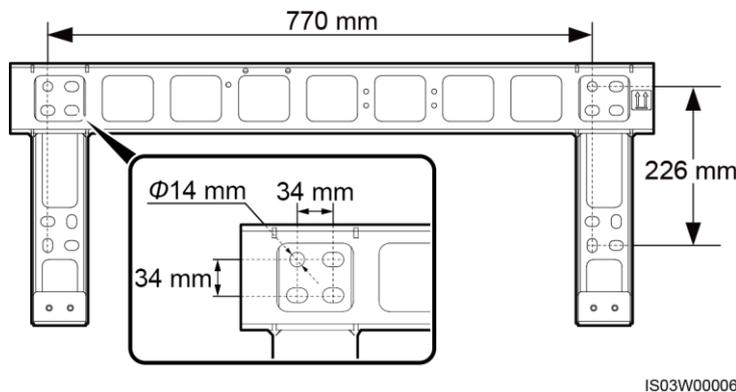
搬运逆变器的具体操作，请参见 4.3.2 搬运逆变器。

## 4.4.3 安装工程安装件

### 背景信息

逆变器的工程安装件尺寸，如图 4-24 所示。

图4-24 工程安装件尺寸





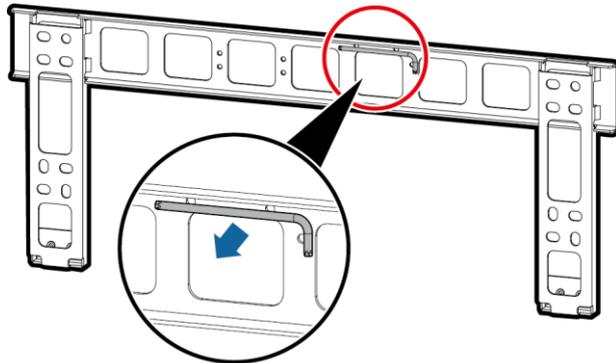
说明

SUN2000 的工程安装件共有四组螺钉孔，每组四个孔位，可根据实际情况选择每组四个孔位中的任意一个标记打孔位置，共标记四个。建议优先选择两个圆孔作为固定孔。

## 操作步骤

步骤 1 取下绑扎在工程安装件上的内梅花扳手，妥善保存。

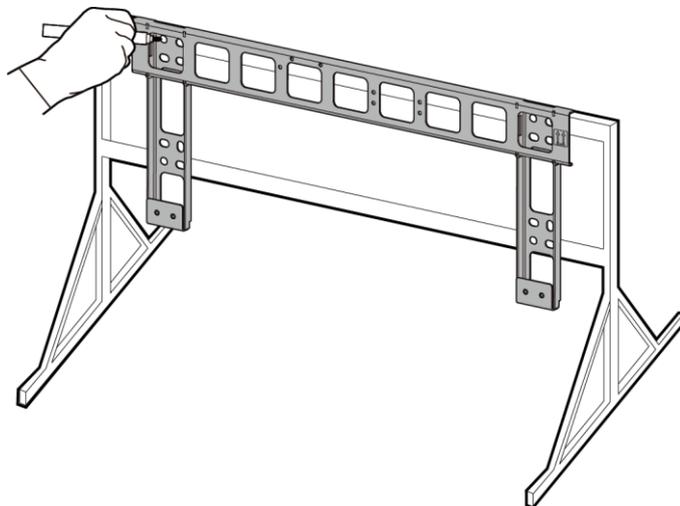
图4-25 取下内梅花扳手



IS03H00013

步骤 2 使用工程安装件，确定打孔位置，用水平尺调平孔位，并用记号笔标记。

图4-26 确定打孔位置



IS03HC0006

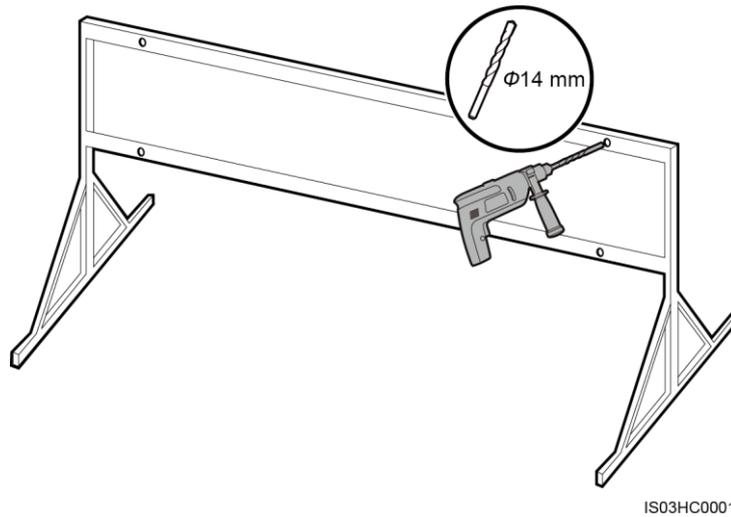
步骤 3 使用冲击钻打孔。



说明

建议在打孔处刷防锈漆进行防护。

图4-27 打孔

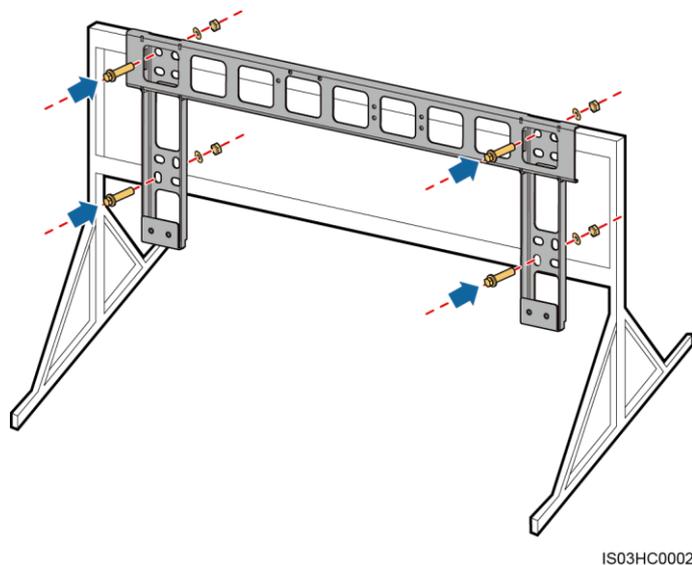


**步骤 4** 将工程安装件对准孔位，并将组合螺栓（平垫、弹垫、M12×40 螺栓）穿过工程安装件放入孔中，用随箱发货的不锈钢螺母、平垫组合固定，并用 18mm 套筒扳手紧固螺栓，紧固力矩为 45N·m。

 说明

逆变器随箱配发 M12×40 组合螺栓，若长度无法满足安装需求，请自备 M12 组合螺栓，配合随箱配发的 M12 螺母进行安装。

图4-28 固定工程安装件



----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](#)。

# 5 电气连接

## 5.1 注意事项



### 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。



### 说明

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）。

## 5.2 打开维护腔门

### 前提条件



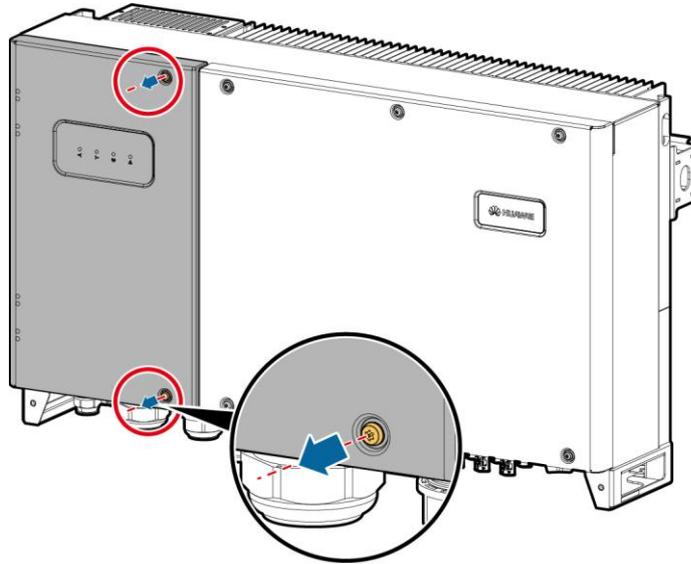
### 小心

- 禁止打开逆变器的主机面板。
- 打开维护腔门之前，交、直流均必须下电。系统下电流程，请参见 [6.3 系统下电](#)。系统下电后，等待至少 5 分钟，再对逆变器进行操作。
- 如需在雨雪天气打开维护腔门，请做好防护措施，防止雨雪进入维护腔。如果不能防止雨雪进入维护腔，请勿在雨雪天气打开维护腔门。
- 请勿将未使用的螺钉遗留在维护腔内。

### 操作步骤

步骤 1 用内梅花扳手拧下维护腔门上的两颗紧固螺钉（注意保留，以备后续使用）。

图5-1 拧下螺钉



IS03HC0009

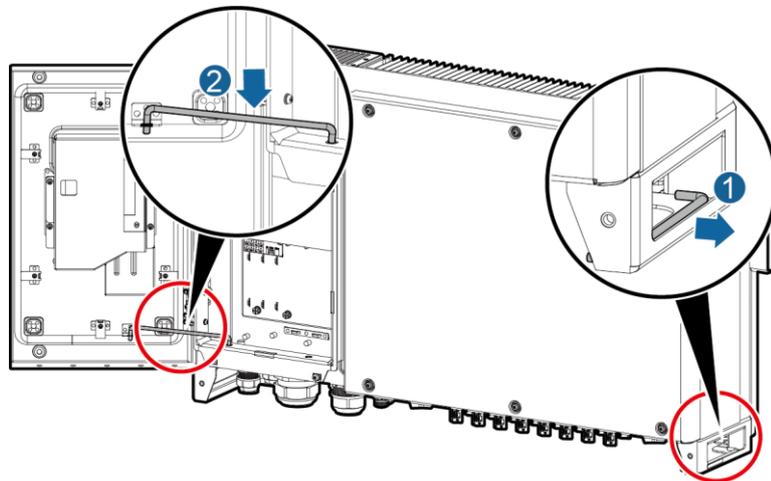
步骤 2 将维护腔门打开，并安装支撑杆。



说明

初次使用时，支撑杆绑扎在机箱底座上。

图5-2 安装支撑杆



IS03HC0017

----结束

## 5.3 连接保护地线（PE）

### 前提条件

已准备好接地线缆和 OT 端子。

- 接地线缆：推荐使用横截面积  $\geq 16\text{mm}^2$  户外铜芯线缆。
- OT 端子：M6。

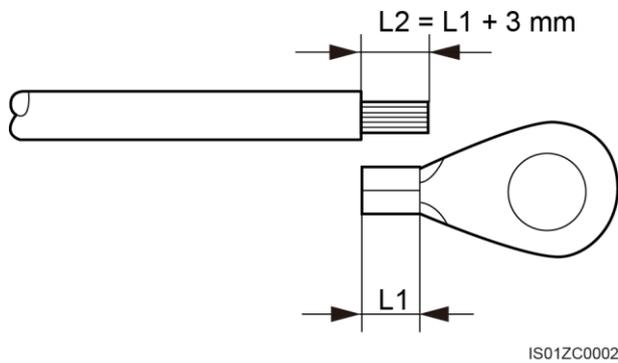
### 背景信息

- 逆变器机箱外壳和维护腔内均有接地点，可根据需要选择其中任意一个接地点连接地线。
- 机箱外壳有两个接地点，其中一个为备用接地点。
- 推荐逆变器近端接地。对于多台 SUN2000 并联系统，需要将所有逆变器的接地点相互连接，以保证接地线等电位连接。

### 操作步骤

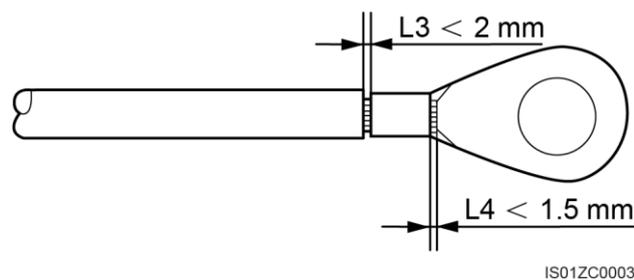
步骤 1 利用剥线钳将接地线缆的绝缘层剥去适合的长度，如图 5-3 所示。

图5-3 剥线长度



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 5-4 所示。

图5-4 线缆压接





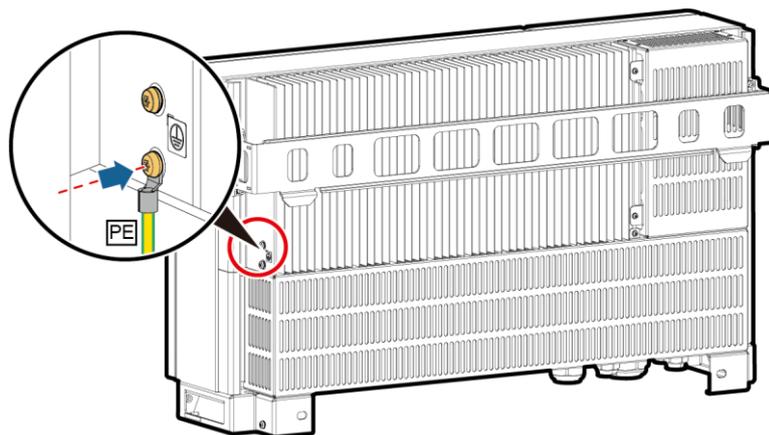
说明

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 将接地位置处的螺钉拧下。

步骤 4 用接地位置的螺钉将制作好的接地线缆固定，并用内梅花扳手将螺钉紧固，紧固力矩为  $5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

图5-5 连接地线



IS031C4001



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。

----结束

## 5.4 连接交流输出线

### 前提条件

逆变器交流侧外部需配置交流开关，保证逆变器与电网安全断开。交流开关的规格，请参见 10 技术数据进行选择。



### 警告

禁止在逆变器和交流开关之间接入负载。

### 背景信息

- 若选择机箱外壳的接地点连接地线且应用于无 N 线场景，则 SUN2000-36KTL 的交流输出线推荐使用三芯（L1，L2，L3）户外线缆。

- 若选择维护腔内的接地点连接地线且应用于无 N 线场景，则 SUN2000-36KTL 的交流输出线推荐使用四芯（L1，L2，L3，PE）户外线缆。
- 若选择机箱外壳的接地点连接地线且应用于有 N 线场景，则 SUN2000-36KTL 的交流输出线推荐使用四芯（L1，L2，L3，N）户外线缆。
- 若选择维护腔内的接地点连接地线且应用于有 N 线场景，则 SUN2000-36KTL 的交流输出线推荐使用五芯（L1，L2，L3，N，PE）户外线缆。
- 若选择机箱外壳的接地点连接地线，则 SUN2000-42KTL 的交流输出线推荐使用三芯（L1，L2，L3）户外线缆。
- 若选择维护腔内的接地点连接地线，则 SUN2000-42KTL 交流输出线推荐使用四芯（L1，L2，L3，PE）户外线缆。

具体规格如表 5-1 所示。

表5-1 线缆规格

线缆规格		铜芯线缆	铜包铝/铝合金线缆
导线横截面积 (mm <sup>2</sup> )	范围	16~70	25~70
	推荐值	25	35
AC OUTPUT 1 接头支持的线缆外径 (mm)	范围	37~44	
	推荐值	40	
AC OUTPUT 2 接头支持的线缆外径 (mm)	范围	24~32	
	推荐值	28	



说明

请根据线缆外径，选择对应的 AC OUTPUT 接头。本文以 AC OUTPUT 2 接头为例，介绍接线方法。

- 用户需自行准备 M8 的 OT 端子。



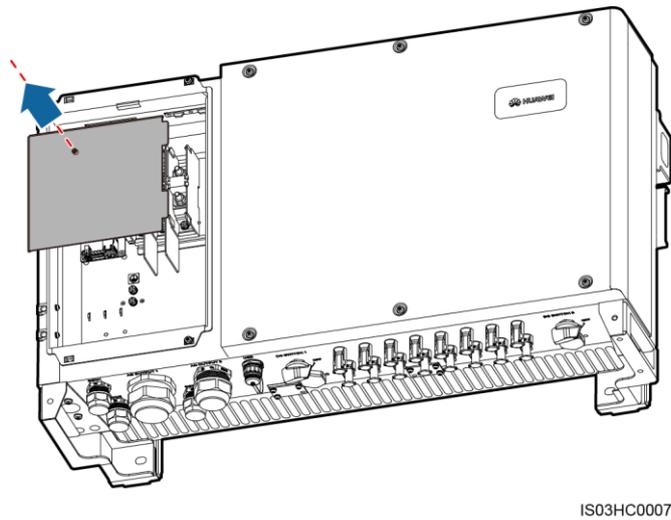
说明

若选择维护腔内的接地点连接地线，用户需自行准备 M6 的 OT 端子。

## 操作步骤

步骤 1 拆下交流端子盖板，如图 5-6 所示。

图5-6 拆交流端子盖板



 说明

为了突出重点，图中没有体现开着的机箱门，相同情况不再赘述。

步骤 2 利用剥线钳，将交流输出线的护套和绝缘层，剥去适合的长度。



请确保护套位于维护腔内。

图5-7 三芯线（不含地线和N线）

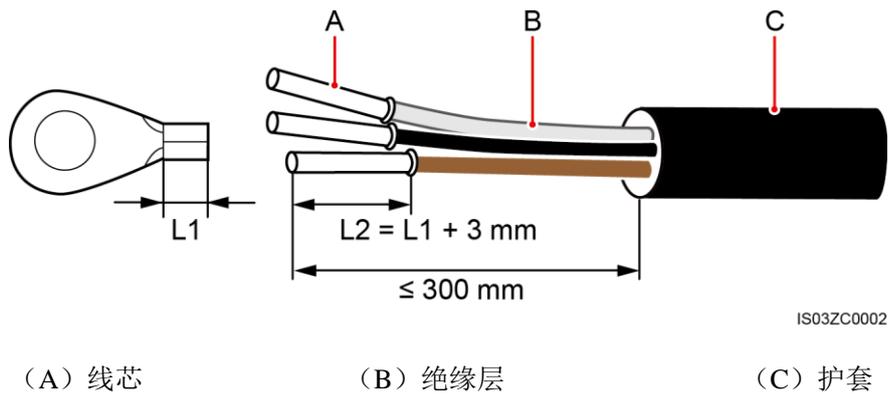
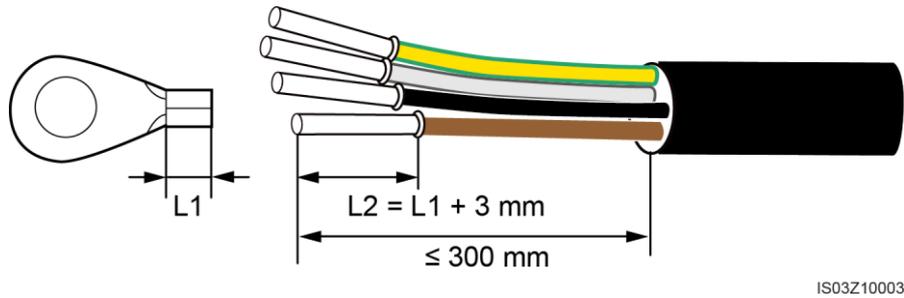
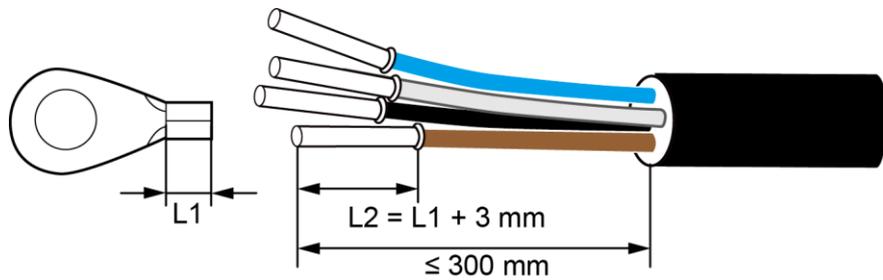


图5-8 四芯线（含地线，不含N线）



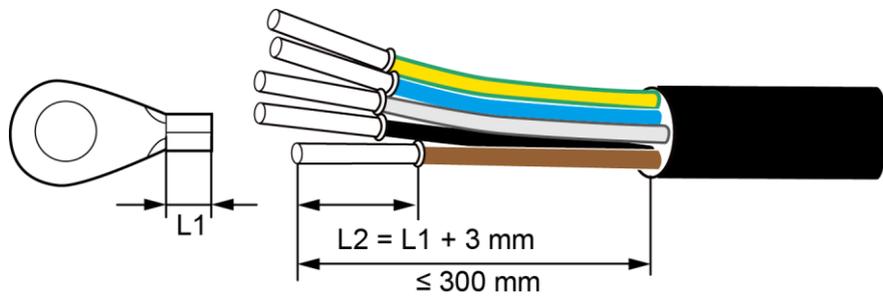
IS03Z10003

图5-9 四芯线（不含地线，含N线）



IS03Z10007

图5-10 五芯线（含地线和N线）



IS03Z10002

步骤 3 将剥去绝缘层的线芯穿入 OT 端子的线缆压接区域，并用液压钳压紧。



说明

一根线芯连接一个 OT 端子。

步骤 4 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 5 将逆变器底部的“AC OUTPUT 2”电缆防水固定接头上的锁紧帽拧下，并拆下锁紧帽上的堵头。

步骤 6 将交流输出线依次穿入锁紧帽和逆变器底部的“AC OUTPUT 2”接头。

步骤 7 将交流输出线连接至交流端子排，并用带有加长杆的 13mm 套筒扳手将螺母锁紧，紧固力矩为  $8\text{N}\cdot\text{m}$ 。选择维护腔内的接地点连接地线时，将地线连接至接地点，并用带有加长杆的 10mm 套筒扳手将接地螺钉锁紧，紧固力矩为  $5\text{N}\cdot\text{m}$ 。



### 注意

请确保交流输出线连接紧固，否则可能导致设备无法正常运行，或运行后因连接不可靠而发热等导致逆变器端子排损坏等状况。

图5-11 SUN2000-42KTL（不含地线）

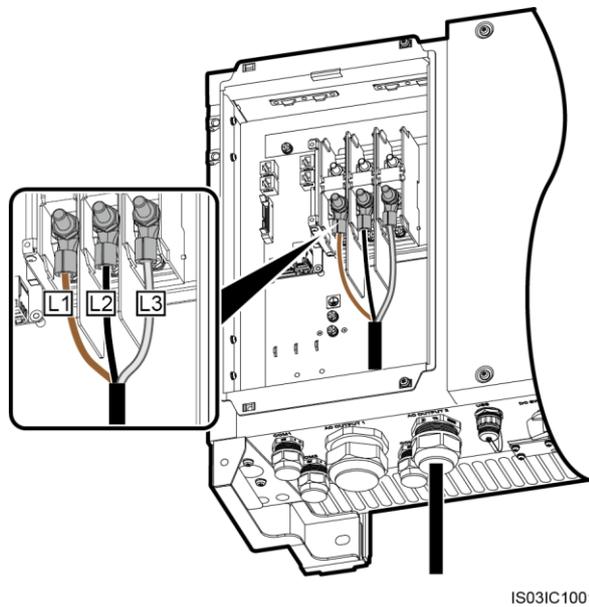
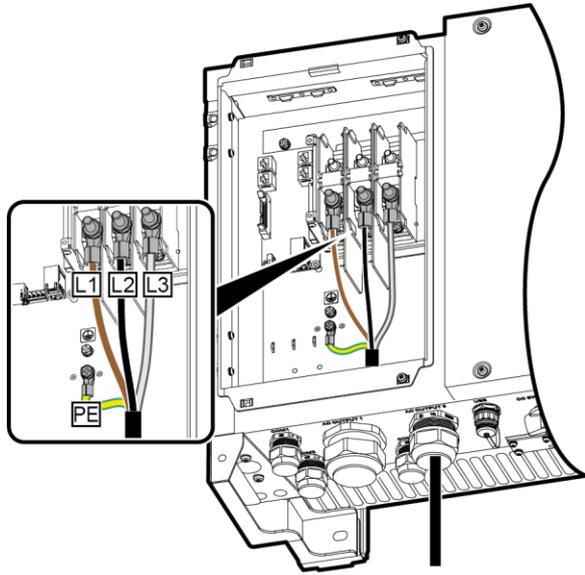
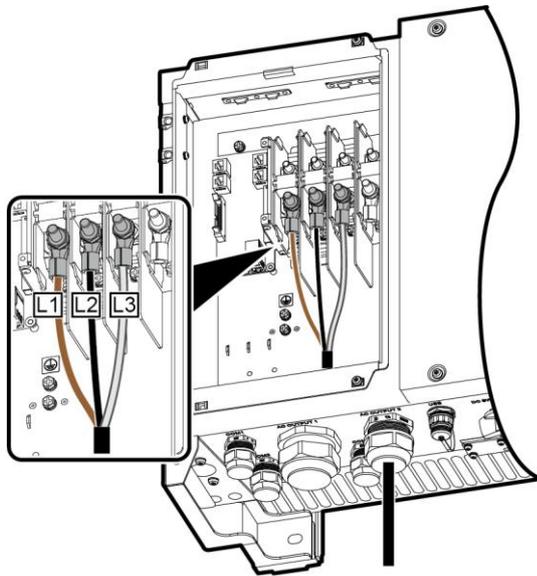


图5-12 SUN2000-42KTL (含地线)



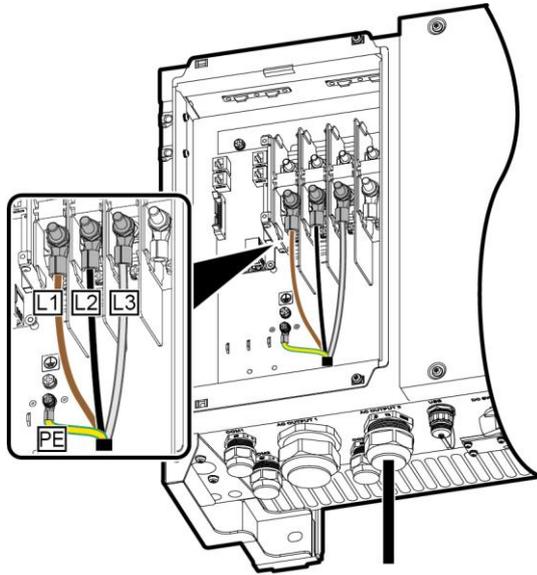
IS03IC1008

图5-13 SUN2000-36KTL (不含地线和 N 线)



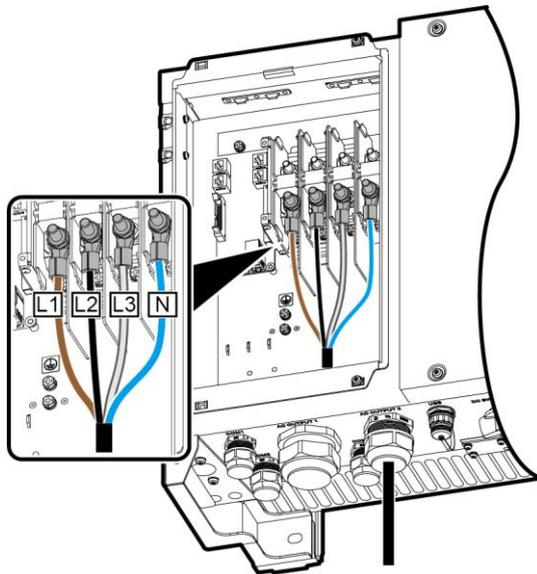
IS03I10016

图5-14 SUN2000-36KTL（含地线，不含 N 线）



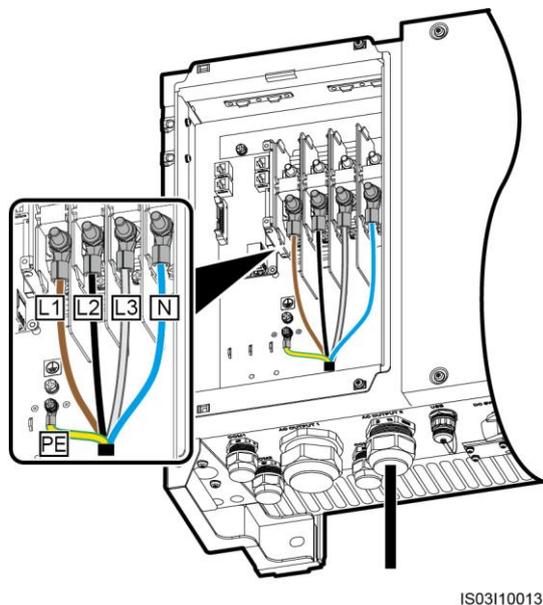
IS03110014

图5-15 SUN2000-36KTL（不含地线，含 N 线）



IS03110015

图5-16 SUN2000-36KTL（含地线和N线）



说明

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。

步骤 8 使用开口 52mm 的力矩扳手将锁紧帽锁紧，紧固力矩为  $7.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

----结束

## 后续处理

检查接线的正确性和牢固性，待确认后，请对接头和线缆进行防火泥密封。

## 5.5 连接直流输入线

### 前提条件



### 危险

- 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），且逆变器的两个“DC SWITCH”置于“OFF”状态。否则产生的高电压可能会导致电击危险。
- 逆变器在并网运行时，禁止对直流输入线进行维护操作，如接入或退出某个组串或组串中某个组件。否则会导致电击危险。



### 警告

请确保满足以下条件。否则可能会导致逆变器损坏，甚至引发火灾危险。

- 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 1100V DC。
- 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

- 请确保光伏组串对地绝缘良好。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。否则可能会造成设备损坏，由此引起的设备损坏不在设备质保范围内。
- 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对地短路，在逆变器工作过程中可能会引起交直流短路，导致设备损坏。由此引起的设备损坏不在设备质保范围内。



### 说明

光伏组串如果需要接地，请确保满足以下条件：

- 请在输出侧接入三相隔离变压器。
- 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 APP、数据采集器或网管侧设置“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 5-17 所示，直流端子选择要求如表 5-2 所示。



### 说明

逆变器共有两个直流开关（DC SWITCH 1 和 DC SWITCH 2），其中 DC SWITCH 1 控制直流输入端子的 1~4 路，DC SWITCH 2 控制直流输入端子的 5~8 路。

图5-17 直流端子

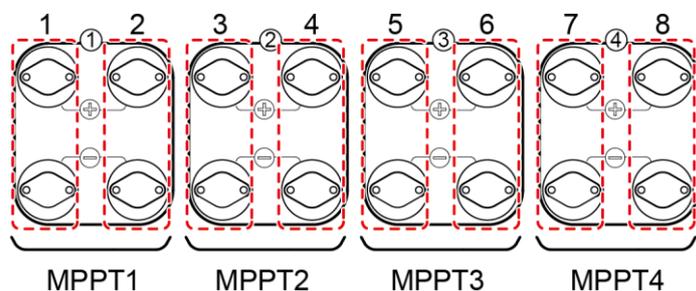


表5-2 直流端子选择要求

输入路数	SUN2000
1	接任意一路
2	接 1、5 路
3	接 1、3、5 路
4	接 1、3、5、7 路
5	接 1、2、3、5、7 路
6	接 1、2、3、5、6、7 路
7	接 1、2、3、4、5、6、7 路
8	接 1、2、3、4、5、6、7、8 路

- 直流输入线缆规格  
推荐使用的直流输入线缆规格如表 5-3 所示。

表5-3 推荐直流输入线缆规格

线缆类型	导线横截面积 (mm <sup>2</sup> )		线缆外径范围 (mm)
	范围	推荐值	
行业通用的光伏线缆 (型号: PV1-F)	4.0~6.0 (12AWG~ 10AWG)	4.0 (12AWG)	4.5~7.8

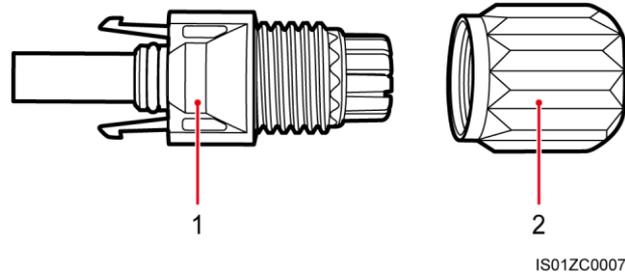


**注意**

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，结构如图 5-18 和图 5-19 所示。

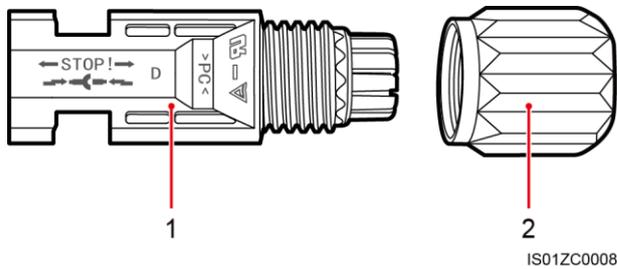
图5-18 正极连接器结构



(1) 绝缘外壳

(2) 锁紧螺母

图5-19 负极连接器结构



(1) 绝缘外壳

(2) 锁紧螺母



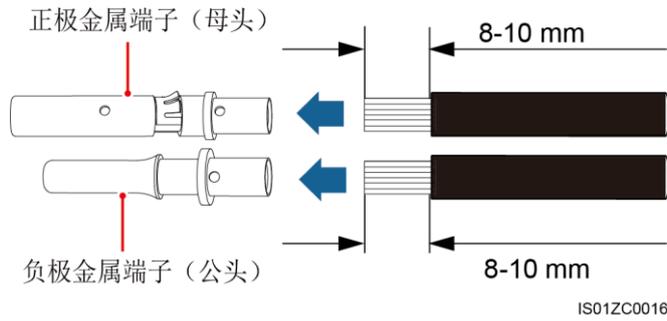
小心

- 请使用逆变器随箱配发的 Amphenol HH4 直流输入端子。若不慎遗失或损坏，用户可自备 Amphenol HH4、Amphenol H4 或 MC4 的直流输入端子，也可从华为采购 Amphenol HH4 直流输入端子。
- 使用上述提及型号之外的直流输入端子存在兼容性风险，可能导致严重后果。由此导致的设备损坏不在设备质保范围内。

## 操作步骤

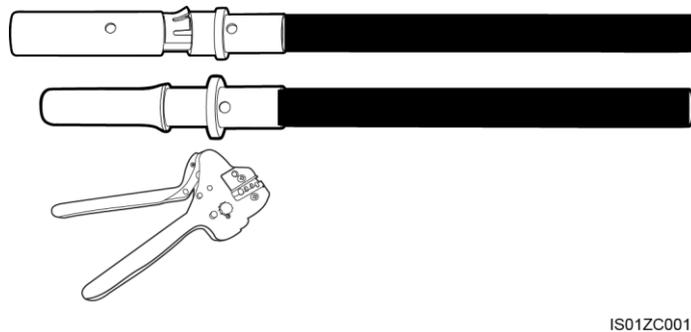
步骤 1 利用剥线钳，分别将正极线缆和负极线缆的绝缘层，剥去适合的长度，如图 5-20 所示。

图5-20 剥线长度



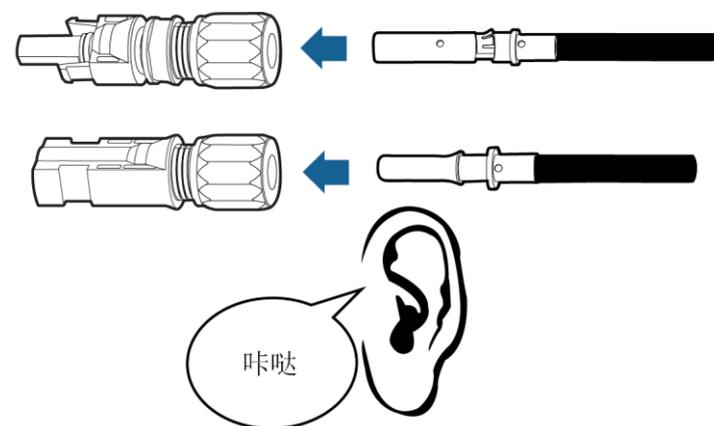
步骤 2 分别将正、负极金属端子套在已剥去绝缘层的正极线缆和负极线缆上，并用压线钳压紧，同时确保压紧后线缆拔出力大于 400N，如图 5-21 所示。

图5-21 压接金属端子



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5-22 插入正、负极连接器





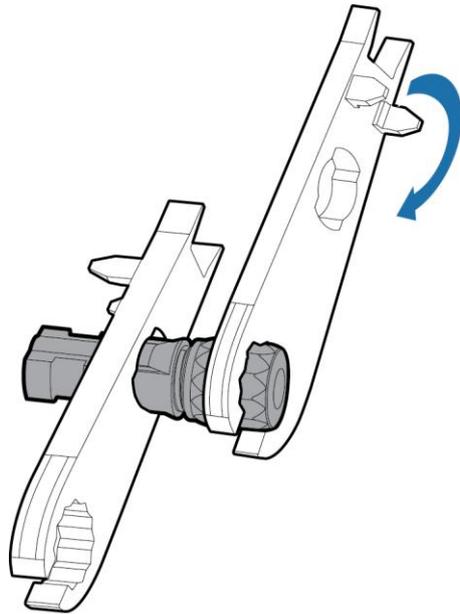
### 注意

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 5-23 所示。

图5-23 紧固锁紧螺母

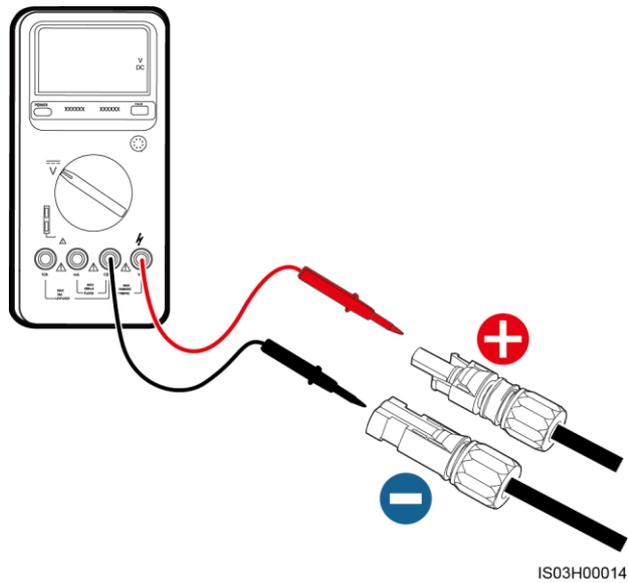


IS011C0016

**步骤 5** 取下直流输入端子底部的蓝色防尘塞。

**步骤 6** 用万用表测量直流输入组串电压，确保每个组串电压不超过 1100V DC，同时验证直流输入线缆的极性。

图5-24 测量直流输入电压



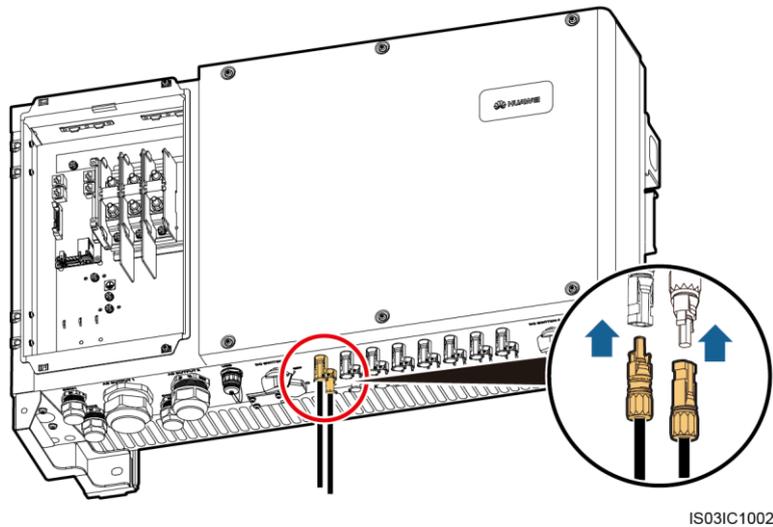
在执行**步骤 7**前，请确保两个“DC SWITCH”处于“OFF”状态。

**步骤 7** 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 5-25**所示。



正、负极连接器卡入到位后，回拉检测直流输入线连接紧固，不脱落。

图5-25 连接直流输入线



 **注意**

如果不慎将直流输入线反接且“DC SWITCH”已置于“ON”的位置，请勿立即将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，否则会造成设备损坏。由直流输入线反接引起的设备损坏不在设备质保范围内。需等待光伏组串电压降低至安全电压范围内（即60V DC 以下）时，再将两个“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，取下正、负极连接器修正直流输入线极性。

----结束

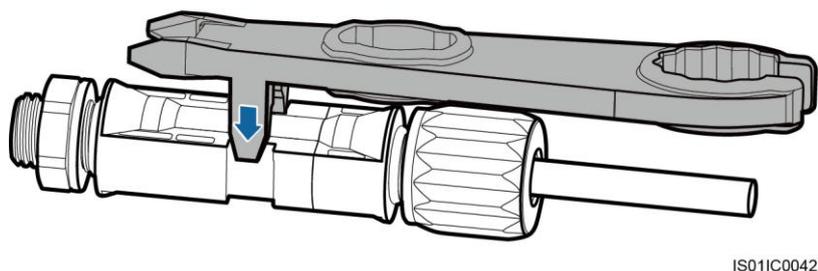
## 后续处理

 **警告**

在取下正、负极连接器之前，请确保已经将两个“DC SWITCH”置于“OFF”。

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 5-26 所示的固定卡口，并用力压下，小心地取下直流连接器。

图5-26 拆卸直流输入连接器



## 5.6 连接通信线

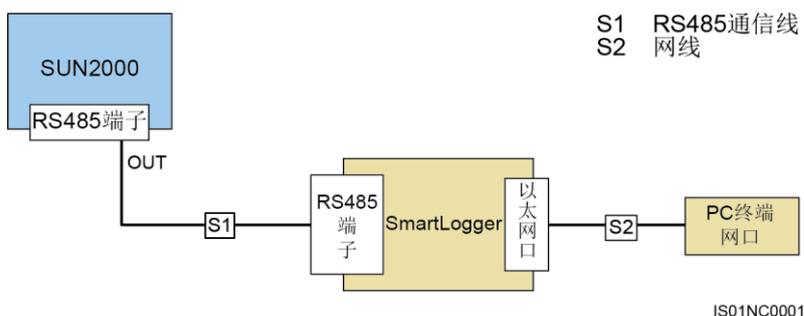
### 5.6.1 通信方式说明

#### RS485 通信

SUN2000 系统，通过 RS485 通信方式，可以单独连接 SmartLogger，也可以通过 SmartLogger，最终与 PC 终端相连，实现通信。用户可以通过 SUN2000 APP、嵌入式 WEB 和 PC 终端上的网管软件（如 NetEco）查询 SUN2000 的发电量、告警、运行状态等信息。

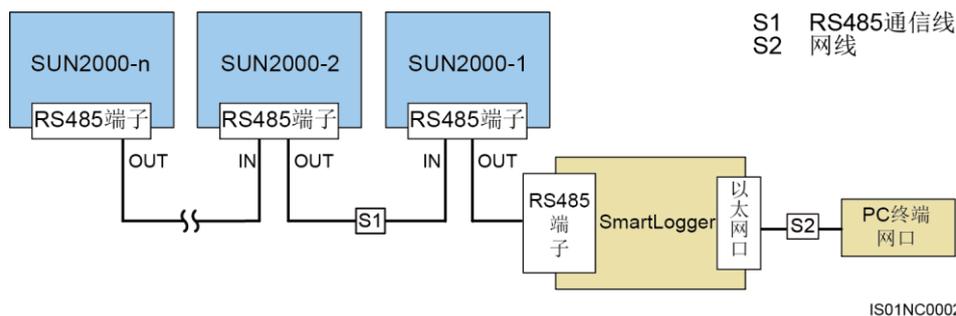
- 单台 SUN2000 通信方式，如图 5-27 所示。

图5-27 单台逆变器通信方式



- 多台 SUN2000 通信方式，如图 5-28 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。

图5-28 多台逆变器通信方式



#### 说明

- 菊花链上最末端的 SUN2000 与 SmartLogger 之间的 RS485 通信距离不超过 1000 米。
- 多台 SUN2000 通信，且通过 SmartLogger1000 与 PC 终端连接，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。
- 多台 SUN2000 通信，且通过 SmartLogger2000 与 PC 终端连接，那么最多支持连接 6 条菊花链。6 条菊花链上最多可支持 200 台设备连接，建议每路菊花链上的设备数量小于 30 台。单台 SmartLogger2000 最多支持 80 台逆变器接入。

## PLC 通信

PLC 是通过通信板将通信信号加载到电力线上进行传输的通信方式，安装操作请参见《PLC CCO01A 用户手册》或《SmartLogger2000 用户手册》。

#### 说明

逆变器内置的 PLC 模块不需要进行接线操作。

## FE 通信（选配）

FE 通信主要应用于分布式屋顶并且逆变器数量较少的场景。可以通过以太网直接连接到 PC，实现监控组网。

#### 说明

- FE 通信为 SUN2000-36KTL 型号逆变器的选配通信功能，若要使用该通信方式，请咨询当地技术服务工程师。
- SUN2000-36KTL 型号逆变器若选配 FE 通信方式，则仅支持 RS485 通信方式和 FE 通信方式，不支持 PLC 通信方式。
- 采用 FE 通信时，最多支持连接 10 台 SUN2000。同时需在 PC 终端上安装网管软件（NetEco）实现监控组网。

## 通信方式选择

RS485 通信方式和 PLC 通信方式只能选择一种，不能同时使用。

- 选择 PLC 通信方式时，请勿连接 RS485 通信线。并且需要通过 SUN2000 APP，将“PLC 通信”设置为“使能”。
- 选择 RS485 通信方式时，请勿在交流电力线缆上接入 PLC CCO 模块。并且建议通过 SUN2000 APP，将“PLC 通信”设置为“禁能”。



说明

“PLC 通信”默认设置为“使能”。

## 5.6.2 连接 RS485 通信线

说明

RS485 通信线缆安装支持两种方式：

- 端子排连接

推荐使用计算机电缆（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  $< 9\text{mm}$ ，内阻  $\leq 1.5\ \Omega/10\text{m}$ ），以及屏蔽 RJ45 水晶头。



说明

实际安装中，只需要选择其中的一种安装方式，首选端子排连接方式。



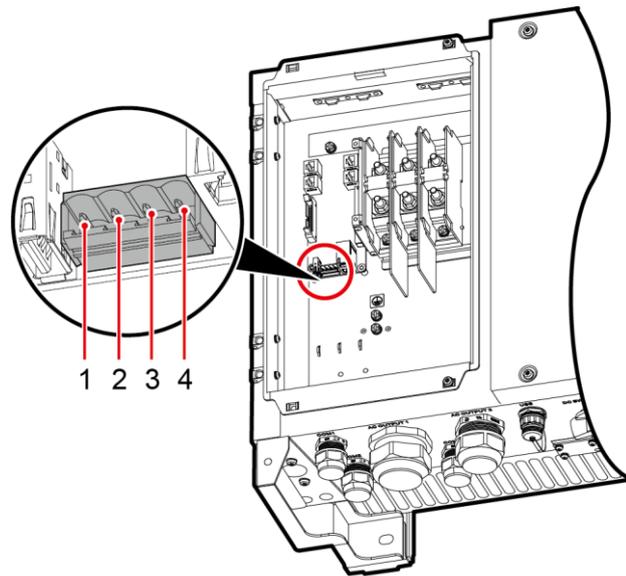
注意

在布置通信线缆时，请注意将通信线缆与功率线缆的走线分开，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。

### 端子排功能定义

RS485 端子排的外观，如[图 5-29](#)所示。

图5-29 端子排



IS03W00003

RS485 端子排功能定义，如表 5-4 所示。

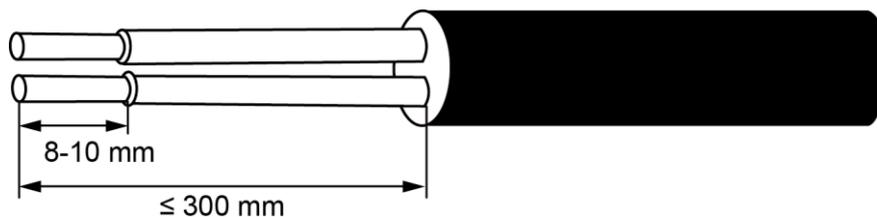
表5-4 RS485 端子排功能定义

序号	端口定义	说明
1	RS485A IN	RS485A, RS485 差分信号+
2	RS485A OUT	RS485A, RS485 差分信号+
3	RS485B IN	RS485B, RS485 差分信号 -
4	RS485B OUT	RS485B, RS485 差分信号 -

## 端子排接线

步骤 1 利用剥线钳，将通信线缆的护套和线芯的绝缘层，剥去适合的长度。

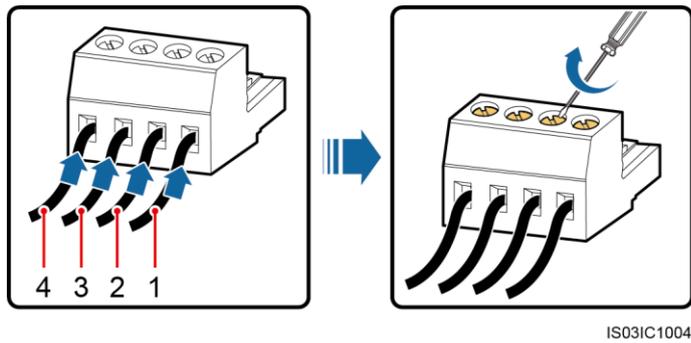
图5-30 RS485 通信线剥线



IS03ZC0001

- 步骤 2 将逆变器底部的“COM1”和“COM2”电缆防水固定接头上的锁紧帽拧下，拆下锁紧帽上的堵头。
- 步骤 3 将通信线缆依次穿入锁紧帽和逆变器底部的“COM1”（RS485 IN）、“COM2”（RS485 OUT）端口。
- 步骤 4 将线缆端子座从端子排上取下。
- 步骤 5 将通信线缆连接到线缆端子座上。

图5-31 线缆端子座接线



(1) RS485A IN

(2) RS485A OUT

(3) RS485B IN

(4) RS485B OUT

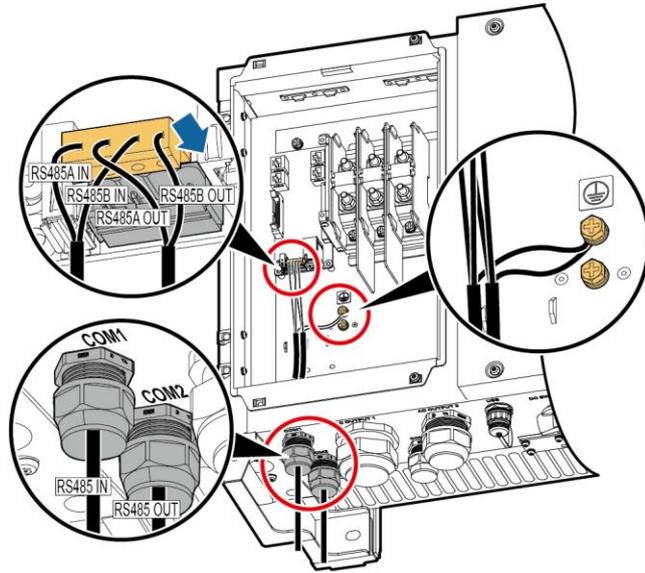
- 步骤 6 将线缆端子座插到端子排上，屏蔽层连接到接地点上。



说明

连接屏蔽层线缆时，请根据需要选择是否压接 OT 端子。

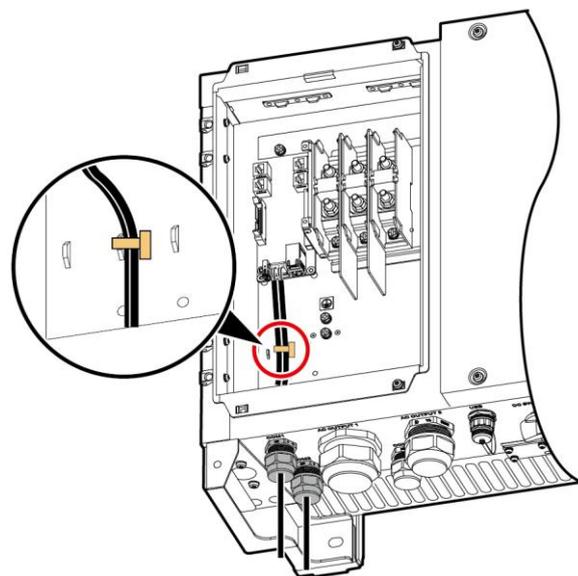
图5-32 连接通信线



IS03IC1003

步骤 7 连接完通信线后对其进行绑扎。

图5-33 绑扎通信线



IS03IC1007

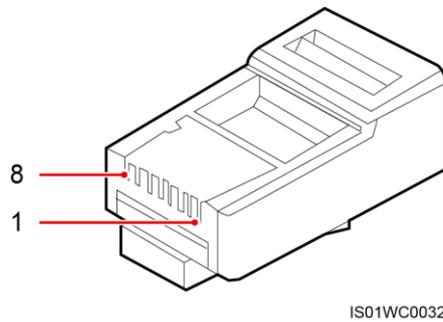
步骤 8 使用开口为 33mm 的力矩扳手将锁紧帽锁紧，紧固力矩为 7.5N•m。

----结束

## RJ45 水晶头功能定义

RJ45 水晶头的外观，如图 5-34 所示。

图5-34 RJ45 水晶头



RJ45 水晶头的功能定义，如表 5-5 所示。

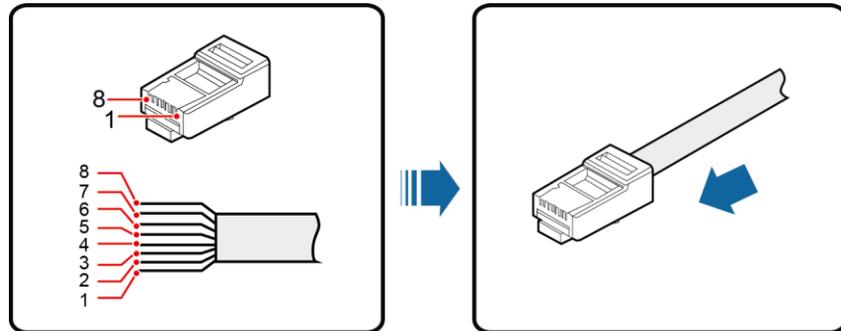
表5-5 RJ45 水晶头引脚定义

引脚	颜色	功能
1	白橙	RS485A, RS485 差分信号+
2	橙	RS485B, RS485 差分信号 -
3	白绿	-
4	蓝	RS485A, RS485 差分信号+
5	白蓝	RS485B, RS485 差分信号 -
6	绿	-
7	白棕	-
8	棕	-

## RJ45 网口接线

步骤 1 将剥去绝缘层的网线按顺序排好后插入 RJ45 水晶头中，如图 5-35 所示。

图5-35 RJ45 水晶头接线



IS01ZC0021

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| (1) 白橙 | (2) 橙 | (3) 白绿 | (4) 蓝 |
| (5) 白蓝 | (6) 绿 | (7) 白棕 | (8) 棕 |

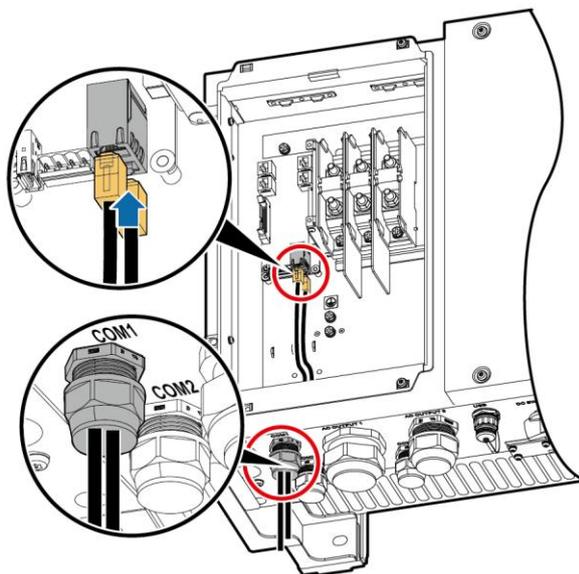
步骤 2 用水晶头压线钳压紧水晶头。

步骤 3 将逆变器底部的“COM1”电缆防水固定接头上的锁紧帽拧下，拆下锁紧帽上的堵头。

步骤 4 将制作完成的线缆，依次穿入锁紧帽和逆变器底部的“COM1”端口。

步骤 5 将水晶头插入逆变器维护腔中的 RJ45 网口。

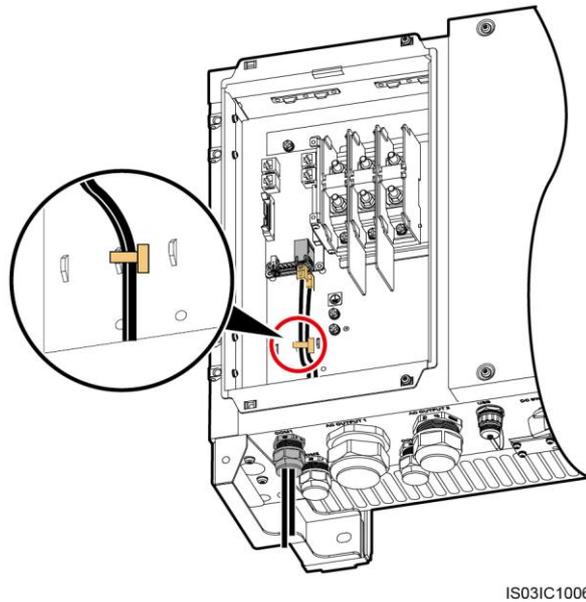
图5-36 连接通信线



IS03IC1005

步骤 6 连接完通信线后对其进行绑扎。

图5-37 绑扎通信线



步骤 7 使用开口为 33mm 的力矩扳手将锁紧帽锁紧，紧固力矩为  $7.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

----结束

## 后续处理

检查接线的正确性和牢固性，待确认后，请对接头和线缆进行防火泥密封。

## 5.6.3 连接 FE 通信线（选配）

### 说明

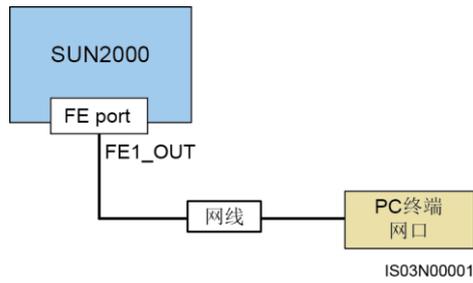
FE 通信主要应用于分布式屋顶并且逆变器数量较少的场景。可以通过以太网直接连接到 PC，实现监控组网。

#### 说明

FE 通信为 SUN2000-36KTL 型号逆变器的选配通信功能，若要使用该通信方式，请咨询当地技术服务工程师。

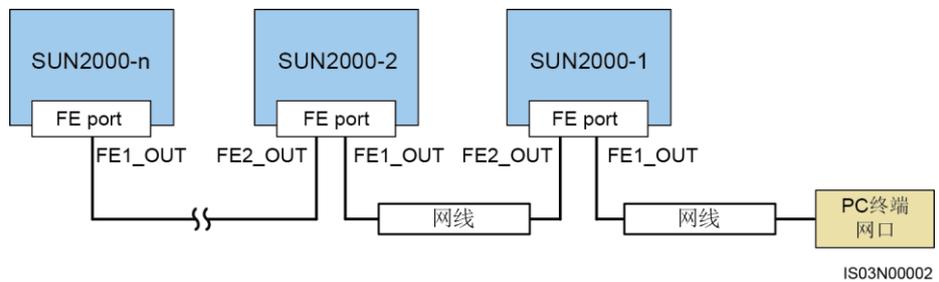
- 单台 SUN2000 通信方式，如图 5-38 所示。

图5-38 单台逆变器 FE 通信方式



- 多台 SUN2000 通信方式，如图 5-39 所示。  
多台 SUN2000，需要将所有 SUN2000 通过网线以菊花链形式实现连接。

图5-39 多台逆变器 FE 通信方式



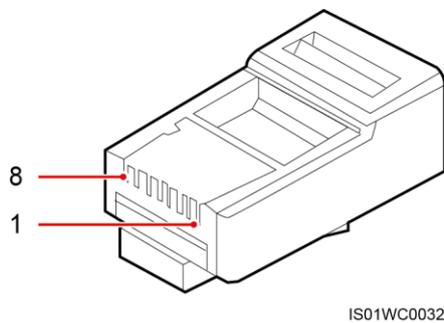
 说明

- 菊花链上两台相邻 SUN2000 之间的 FE 通信距离不超过 100 米。
- 多台 SUN2000 通信，菊花链上最多可支持 10 台设备连接。

## RJ45 水晶头功能定义

RJ45 水晶头的外观，如图 5-40 所示。

图5-40 RJ45 水晶头



FE 通信线采用标准网线进行连接。网线有两种做线标准，分别为 568A 和 568B，同一光伏并网发电系统中的做线标准需保持一致。568A 做线标准，如表 5-6 所示；568B 做线标准，如表 5-7 所示

表5-6 568A 标准

引脚	颜色
1	白绿
2	绿
3	白橙
4	蓝
5	白蓝
6	橙
7	白棕
8	棕

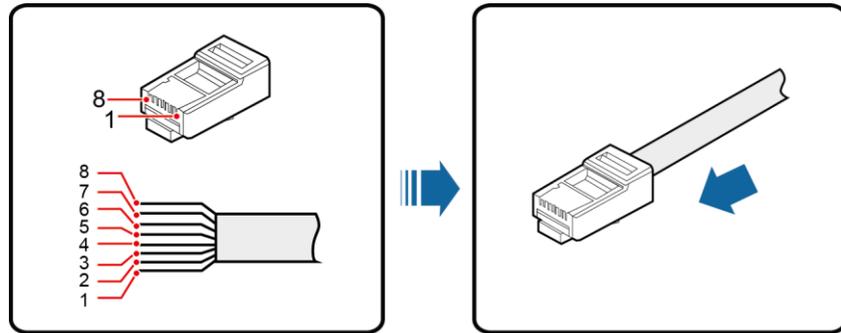
表5-7 568B 标准

引脚	颜色
1	白橙
2	橙
3	白绿
4	蓝
5	白蓝
6	绿
7	白棕
8	棕

## FE 网口接线

步骤 1 将剥去绝缘层的网线按顺序排好后插入 RJ45 水晶头中，如图 5-41 所示。

图5-41 RJ45 水晶头接线



IS01ZC0021

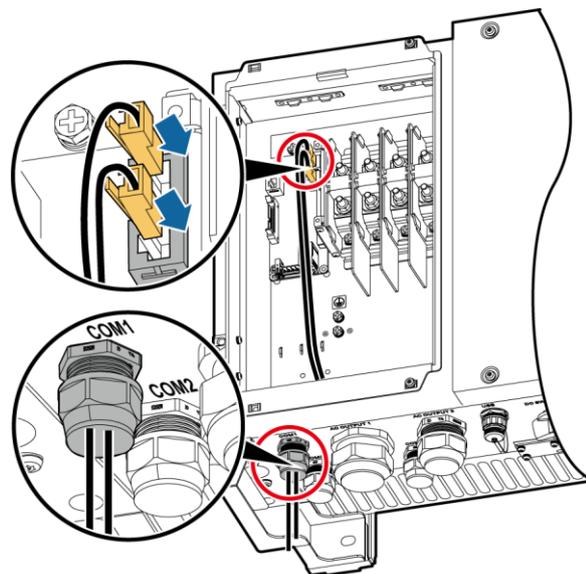
步骤 2 用水晶头压线钳压紧水晶头。

步骤 3 将逆变器底部的“COM1”电缆防水固定接头上的锁紧帽拧下，拆下锁紧帽上的堵头。

步骤 4 将制作完成的线缆，依次穿入锁紧帽和逆变器底部的“COM1”端口。

步骤 5 将水晶头插入逆变器维护腔中的 FE1\_OUT 和 FE2\_OUT 网口。

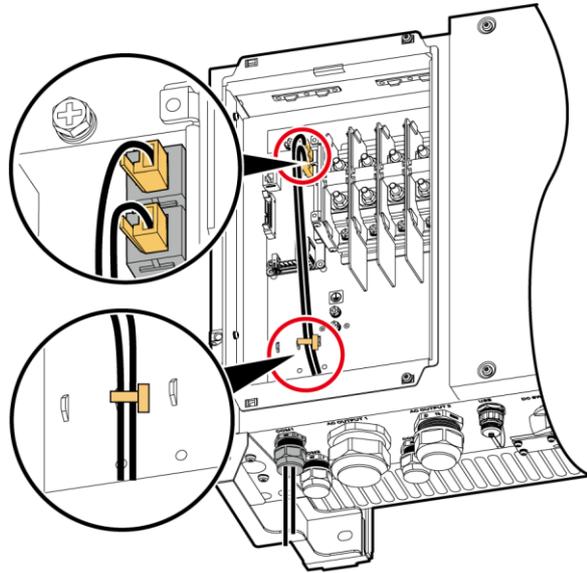
图5-42 连接通信线



IS03I40010

步骤 6 连接完通信线后对其进行绑扎。

图5-43 绑扎通信线



IS03I40011

步骤 7 使用开口为 33mm 的力矩扳手将锁紧帽锁紧，紧固力矩为  $7.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

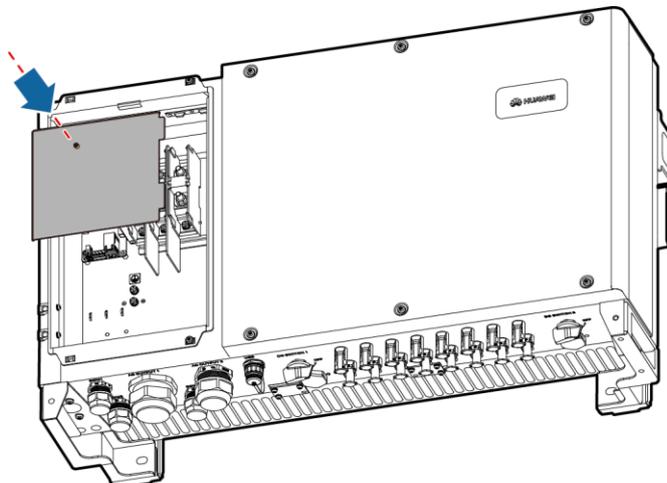
----结束

## 5.7 关闭维护腔门

### 操作步骤

步骤 1 安装交流端子盖板。

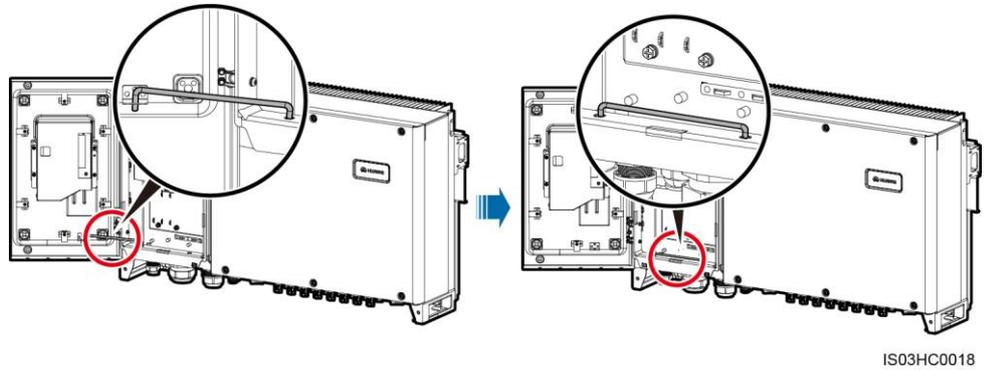
图5-44 安装盖板



IS03HC0022

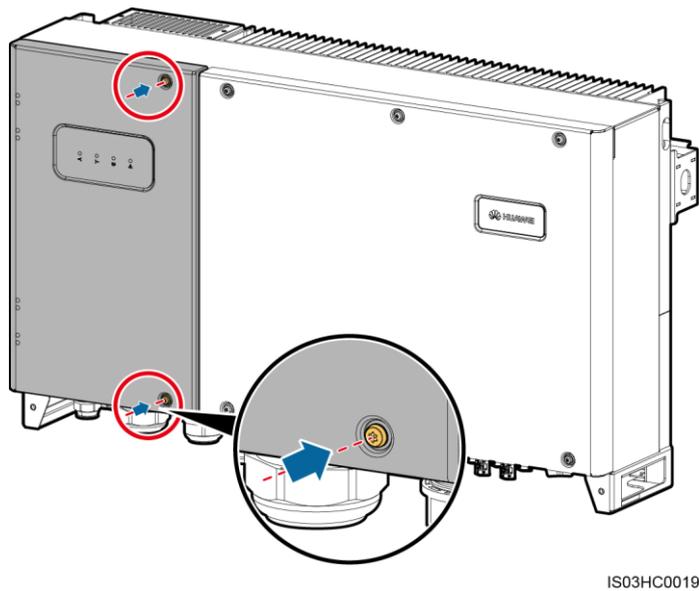
步骤 2 调整支撑杆。

图5-45 调整支撑杆



步骤 3 关闭维护腔门，用内梅花扳手紧固维护腔门上的两颗螺钉，紧固力矩为  $4\text{N}\cdot\text{m}$ 。

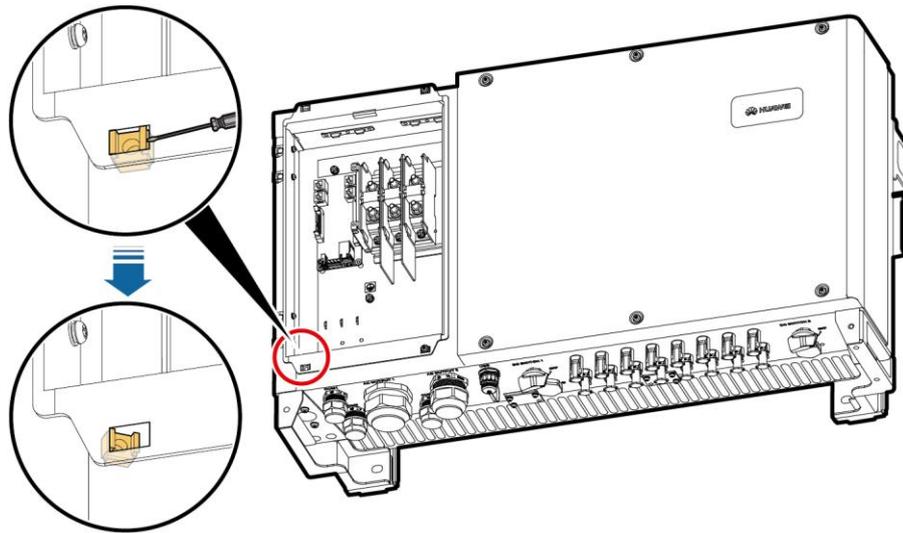
图5-46 紧固维护腔门螺钉



 说明

- 若固定维护腔门的螺钉不慎丢失，请将机箱外壳未使用的接地螺钉作为备用螺钉。
- 若机箱上固定维护腔门的浮动螺母不慎丢失，请使用备用浮动螺母，如图 5-47 所示。

图5-47 拆卸备用浮动螺母



IS03H00016

----结束

# 6 系统调试

## 6.1 上电前检查

1. 确认逆变器是否已经可靠安装到位。
2. 检查“DC SWITCH”和后级交流输出开关是否处于“OFF”状态。
3. 检查地线是否全部连接，连接是否紧固可靠，确保无断路，无短路。
4. 检查交流输出线是否全部正确连接，连接是否牢固可靠，确保无断路，无短路。
5. 检查直流输入线连接极性是否正确，连接是否牢固可靠，确保无断路、无短路。
6. 检查通信线连接是否正确且牢固可靠。
7. 检查机箱底部所有已使用的接头是否涂上防火泥。
8. 检查交流端子盖板是否已经装回。
9. 检查维护腔门是否已关闭，门上的螺钉是否紧固。
10. 检查不需要使用的直流输入端是否已经装上密封塞。
11. 检查不需要使用的 USB 接口是否已拧紧防水塞。
12. 检查不需要使用的“AC OUTPUT”接头和“COM”接头的堵头是否插好，锁紧帽是否拧紧。

## 6.2 系统上电

### 前提条件

将逆变器与电网之间的交流开关闭合之前，需用万用表交流电压档测量交流电压是否在允许范围内。

### 操作步骤

- 步骤 1 将逆变器与电网之间的交流开关闭合。



### 注意

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”置于“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（不超过 85°C）是为了确认直流端子接触良好。

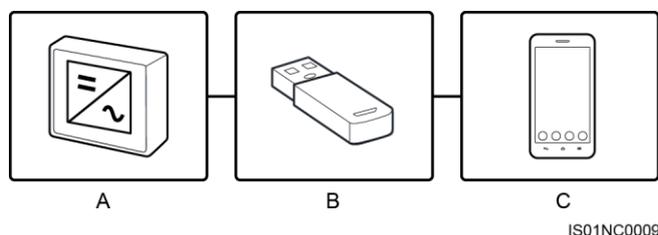
步骤 4 通过蓝牙模块或 USB 数据线，将逆变器与安装了 SUN2000 APP（后文简称为“APP”）的手机建立连接。



### 注意

- 通过蓝牙模块建立连接时，手机与逆变器的距离应保持在 10m 以内，否则将无法保证 APP 与逆变器之间的通信质量。
- 文中界面截图对应 APP 版本为 V200R001C00SPC020。

图6-1 蓝牙模块连接方式

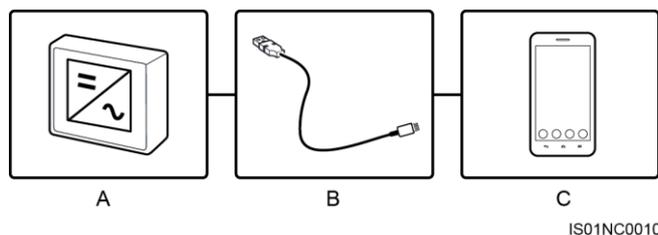


(A) 逆变器

(B) 蓝牙模块

(C) 手机

图6-2 数据线连接方式



(A) 逆变器

(B) USB 数据线

(C) 手机

图6-3 登录界面



图6-4 选择连接方式



图6-5 蓝牙连接



图6-6 数据线连接



说明

勾选“默认情况下用于该 USB 配件”后，在没有拔出 USB 数据线的情况下，再次连接 APP 将不会弹出确认 APP 允许访问 USB 配件的提示。

步骤 5 点击 APP 的用户名栏切换用户（一般用户、高级用户、特殊用户）。

图6-7 切换用户



 说明

- 登录密码为与 APP 相连接的逆变器的密码，且此密码仅限与 APP 连接时使用。
- “一般用户”、“高级用户”和“特殊用户”的初始密码均为 **00000a**。首次登录，请使用初始密码，并尽快修改密码，保证帐户安全。
- 登录时，输入六位数的密码，连续 5 次输入密码错误（前后两次输入错误密码在两分钟内），该用户将被锁定 10 分钟。

步骤 6 输入密码后，单击“登录”。

步骤 7 登录成功后，进入到快速设置界面或主功能菜单界面。

 说明

- 设备首次连接到 APP 或设备恢复出厂设置后，登录 APP，会出现快速设置界面。通过快速设置界面可以设置基本参数，设置完成后可进入主功能菜单界面的“设置”中进行修改。默认无需设置参数，逆变器即可并网工作。
- 推荐以“高级用户”的身份登录快速设置界面进行参数设置。

图6-8 快速设置界面（高级用户）



 说明

- 请根据电站所在的国家/地区和逆变器的型号设置电网标准码。
- 请根据当前的日期和时间设置用户参数。
- 请根据实际情况设置波特率、协议和地址。可选择的波特率为“4800”、“9600”、“19200”，可设置的协议为“MODBUS RTU”，可设置的地址范围为“1~247”。
- 当多台逆变器与 SmartLogger 通过 RS485 通信时，每一路 RS485 上所有逆变器的“RS485 地址”，都必须在 SmartLogger 设置的地址范围内，而且不能出现重复，否则会导致通信失败；并且每一路 RS485 上所有逆变器的“波特率”，都要与 SmartLogger 的波特率保持一致。

图6-9 主功能菜单界面



----结束

## 6.3 系统下电

### 背景信息



#### 警告

- 当两台逆变器交流侧共用一个交流开关时，需要对两台逆变器执行系统下电操作。
- 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。所以在逆变器系统下电 5 分钟以后，佩戴防护手套再对逆变器进行操作。

### 操作步骤

步骤 1 在 SUN2000 APP 或数据采集器或网管侧下发关机指令。

具体操作，请参见《SUN2000 APP 用户手册》或《SmartLogger1000 用户手册》或《SmartLogger2000 用户手册》或《iManager NetEco 1000S 用户手册》。

步骤 2 断开逆变器和电网之间的交流开关。

步骤 3 将两个“DC SWITCH”置于“OFF”。

----结束

# 7 人机交互

## 7.1 U 盘相关操作

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

### 7.1.1 配置导出

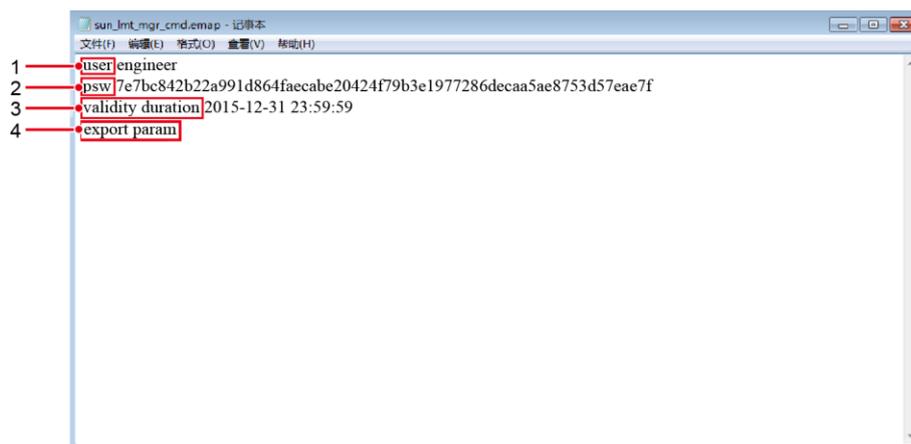
#### 操作步骤

步骤 1 通过 SUN2000 APP 的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 APP 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	• 高级用户：engineer。

编号	含义	备注
		<ul style="list-style-type: none"> <li>特殊用户：admin。</li> </ul>
2	密文	密文会随 SUN2000 APP 登录密码的变更而变化。
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	根据不同的命令设置，可生成不同的指令。 <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 APP 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7-1 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 5 将 U 盘插入计算机，检查导出的数据。



配置导出操作完成后，引导脚本文件和配置导出文件均存储在 U 盘根目录下。

----结束

## 7.1.2 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。

### 操作步骤

- 步骤 1 通过 SUN2000 APP 的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 APP 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 APP 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7-2 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

### 操作步骤

- 步骤 1 通过 SUN2000 APP 的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 APP 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 APP 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7-3 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。

- 步骤 4 将 U 盘插入计算机，检查导出的数据。



### 说明

数据导出操作完成后，引导脚本文件和数据导出文件均存储在 U 盘根目录下。

----结束

## 7.1.4 升级

### 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 V200R002C00SPCXXX 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“SUN2000V200R002C00SPCXXX\_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：

- config.txt
- config\_arm9.txt
- sun\_lmt\_mgr\_cmd.emap（此文件为引导脚本文件。）
- SUN2000.bin
- SUN2000\_CPLD.bin
- SUN2000\_FE.bin
- SUN2000\_Master\_Release.bin
- SUN2000\_Slave\_Release.bin
- update.sh
- vercfg.xml



**注意**

- SUN2000 APP 的登录密码为初始密码（00000a）时，无需执行步骤 3 ~ 步骤 5。
- SUN2000 APP 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 APP 的“逆变器命令设置”生成引导脚本文件，请参见《SUN2000 APP 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 APP 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 APP 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 APP 的“逆变器升级”完成，具体请参见《SUN2000 APP 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》或《SmartLogger2000 用户手册》。

## 7.3 网管相关操作

通过网管进行的操作，请参见《iManager NetEco 1000S 用户手册》。

## 7.4 SUN2000 APP 相关操作

通过 SUN2000 APP 进行的操作，请参见《SUN2000 APP 用户手册》。

# 8 系统维护

## 8.1 日常维护



小心

- 在进行系统清洁、电气连接、接地可靠性等维护时，执行系统下电操作（请参见 6.3 系统下电），确保逆变器的两个“DC SWITCH”置于“OFF”状态。
- 如需在雨雪天气打开维护腔门，请做好防护措施，防止雨雪进入维护腔。如果不能防止雨雪进入维护腔，请勿在雨雪天气打开维护腔门。

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></ul>	首次调测后半年，以后每半年到一年 1 次。

检查内容	检查方法	维护周期
	<ul style="list-style-type: none"><li>检查未使用的 COM、USB、AC OUTPUT 等端口的防水盖，是否处于锁紧状态。</li></ul>	
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。

## 8.2 故障处理

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。

表8-2 常见故障告警列表

告警 ID	告警名称	告警级别	故障原因	处理建议
103	DC 输入电压高	重要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原因 ID=1 光伏阵列配置错误，组串 1、2 串联的光伏电池板个数过多，导致组串的开路电压高于逆变器的最大 MPP 电压。</li> <li>• 原因 ID=2 光伏阵列配置错误，组串 3、4 串联的光伏电池板个数过多，导致组串的开路电压高于逆变器的最大 MPP 电压。</li> <li>• 原因 ID=3 光伏阵列配置错误，组串 5、6 串联的光伏电池板个数过多，导致组串的开路电压高于逆变器的最大 MPP 电压。</li> <li>• 原因 ID=4 光伏阵列配置错误，组串 7、8 串联的光伏电池板个数过多，导致组串的开路电压高于逆变器的最大 MPP 电压。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原因 ID=1 检查光伏阵列组串 1、2 的串联配置，保证组串的开路电压不高于逆变器的最大输入电压。光伏阵列配置正确后，逆变器告警自动消失。</li> <li>• 原因 ID=2 检查光伏阵列组串 3、4 的串联配置，保证组串的开路电压不高于逆变器的最大输入电压。光伏阵列配置正确后，逆变器告警自动消失。</li> <li>• 原因 ID=3 检查光伏阵列组串 5、6 的串联配置，保证组串的开路电压不高于逆变器的最大输入电压。光伏阵列配置正确后，逆变器告警自动消失。</li> <li>• 原因 ID=4 检查光伏阵列组串 7、8 的串联配置，保证组串的开路电压不高于逆变器的最大输入电压。光伏阵列配置正确后，逆变器告警自动消失。</li> </ul>
106~113	组串 1~8 异常	提示	原因 ID=1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 组串受到长期固定遮挡。</li> <li>• 组串异常老化损坏。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查该路组串电流是否明显低于其他组串。</li> <li>2. 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>3. 如果该路组串表面清洁且无遮挡，请检查光伏电池板是否有损坏。</li> </ol>

告警 ID	告警名称	告警级别	故障原因	处理建议
120~127	组串 1~8 反向	原因 ID=1: 重要 原因 ID=2: 提示	<ul style="list-style-type: none"> <li>原因 ID=1 组串极性接反。</li> <li>原因 ID=2 组串串联个数过少, 端电压低于其他组串。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原因 ID=1 请检查逆变器上对应的组串正负极是否接反, 如果是, 等待光伏组串电压降低至安全电压范围内 (即 60V DC 以下) 时, 将两个 “DC SWITCH” 置于 “OFF” 的位置, 调整组串极性。</li> <li>原因 ID=2 请检查逆变器上对应的组串串联个数是否比其他组串少, 如果是, 请调整组串个数。</li> </ul>
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=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> <li>原因 ID=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=12/15 逆变器内部电路产生不可恢复性的故障。</li> </ul>	<p>原因 ID=3/10/11</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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>如果频繁出现, 请联系华为客户服务中心。</li> </ol> <p>原因 ID=12/15</p> <p>断开交流输出侧开关、直流输入侧开关, 5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关, 如故障依然存在, 请联系华为客户服务中心。</p>

告警 ID	告警名称	告警级别	故障原因	处理建议
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=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=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=13/14/16</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	故障原因	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=4 电网电压低于允许范围。</li> <li>• 原因 ID=16 电网电压高于允许范围。</li> <li>• 原因 ID=19 电网十分钟电压高于允许范围。</li> <li>• 原因 ID=26 电网电压高于允许范围。</li> <li>• 原因 ID=28 电网电压三相电压差异较大。</li> <li>• 原因 ID=29 1. 电网停电。 2. 交流线路或交流断路器断开。</li> <li>• 原因 ID=31~33 输出 A/B/C 相线对 PE 阻抗低或者短路。</li> </ul>	<p>原因 ID=4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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>2. 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 APP/数据采集器/网管上修改电网过欠压保护点。</li> <li>3. 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=16/19/26</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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>2. 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>3. 请检查电网电压峰值是否过高。</li> </ol> <p>原因 ID=28</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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>2. 如果该告警频繁出现，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>1. 确认交流电压是否正常。</li> <li>2. 检查交流线路或断路器是否断开。</li> </ol> <p>原因 ID=31~33</p> <p>检查输出 A/B/C 相线对 PE 阻抗，找出阻抗偏低的位置并修复。</p>

告警 ID	告警名称	告警级别	故障原因	处理建议
305	电网频率异常	重要	<ul style="list-style-type: none"> <li>原因 ID=2 电网实际频率高于本地电网标准要求。</li> <li>原因 ID=4 电网实际频率低于本地电网标准要求。</li> <li>原因 ID=5 电网实际频率变化率不符合本地电网标准要求。</li> </ul>	<p>原因 ID=2/4</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，需要在征得当地电力运营商同意后，通过 SUN2000 APP/SmartLogger/网管（NetEco）修改电网过欠频保护点。</li> </ol> <p>原因 ID=5</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。</li> </ol>
313	绝缘阻抗低	重要	<p>原因 ID=1</p> <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，请通过 SUN2000 APP/SmartLogger/网管（NetEco）设置“绝缘阻抗保护点”参数。</li> </ol>
318	残余电流异常	重要	<p>原因 ID=1</p> <p>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。</p>	<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，请检查光伏组串对地阻抗是否过低。</li> </ol>
321	温度过高	重要	<p>原因 ID=1</p> <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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查逆变器安装位置的通风是否良好、环境温度是否超出最高允许的环境温度范围。</li> <li>如果不通风或环境温度过高，请改善其通风散热状况。</li> <li>如果通风和环境温度均正常，请联系华为客户服务中心。</li> </ol>

告警 ID	告警名称	告警级别	故障原因	处理建议
322	SPI 通讯异常	重要	原因 ID=1 逆变器内部电路产生不可恢复性故障。	断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关，如故障依然存在，请联系华为客户服务中心。
326	接地异常	重要	原因 ID=1 <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	原因 ID=1/3/21/23/27 逆变器内部电路产生不可恢复性故障。	断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关，如故障依然存在，请联系华为客户服务中心。
410	辅助电源异常	重要	原因 ID=4 采样控制板电源电压不在正常范围内，可能的原因有： <ul style="list-style-type: none"> <li>采样控制板内部电源芯片故障。</li> <li>检测电路故障。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>产生该告警时，逆变器自动关机。故障消失后，逆变器自动开机。</li> <li>如果频繁出现，请联系华为客户服务中心。</li> </ol>
504	软件版本不匹配	次要	原因 ID=1/2/3 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	原因 ID=1 升级未正常完成。	请再次升级。
61440	Flash 故障	次要	原因 ID=1 <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>更换监控单板。</li> <li>若监控单板和设备是合一的，更换整个监控设备。</li> </ol>



说明

在上表中“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 逆变器处置

## 9.1 拆卸逆变器



**注意**

拆卸逆变器之前，交、直流均必须下电。系统下电流程，请参见 [6.3 系统下电](#)。系统下电后，等待至少 5 分钟，再对逆变器进行操作。

拆卸逆变器，需执行如下操作：

1. 断开逆变器的所有电气连接，包括 RS485 通信线、直流输入线、交流输出线及保护地线。
2. 从工程安装件上拆下逆变器。
3. 拆下工程安装件。

## 9.2 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

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。

# 10 技术数据

## 效率

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
最大效率	98.8%	98.8%
欧洲效率	98.6%	98.6%

## 输入

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
最大输入功率 (cos $\phi$ =1)	40800W	47900W
最大输入电压	1100V	
最大输入电流 (每路 MPPT)	22A	
最大反灌电流 (逆变器反灌到光伏阵列)	0A	
最低启动电压	250V	
MPP 电压范围	200V~1000V	
满载 MPP 电压范围	480V~850V/580V~850V <sup>a</sup>	580V~850V
额定输入电压	620V/720V <sup>b</sup>	720V
输入路数	8 路	
MPPT 数量	4	
注 a: SUN2000-36KTL 的额定输出电压为 380V AC 或 400V AC 时, 满载 MPP 电压范围为 480V~850V; 额定输出电压为 480V AC 时, 满载 MPP 电压范围为 580V~850V。		
注 b: SUN2000-36KTL 额定输出电压为 380V AC 或 400V AC 时, 额定输入电压为		

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
620V；额定输出电压为 480V AC 时，额定输入电压为 720V。		

## 输出

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
额定输出功率	36000W	42000W
最大视在功率	40000VA	47000VA
最大交流输出功率 <sup>a</sup> (cos φ=1)	40000W (36000W 可设)	47000W (42000W 可设)
额定输出电压 <sup>b</sup>	220V AC/380V AC, 230V AC/400V AC, 3W+ (N) <sup>c</sup> +PE; 277V AC/480V AC, 3W+PE;	277V/480V, 3W+PE
适配电网频率	50Hz/60Hz	
最大输出电流	60.8A (380V AC) /57.8A (400V AC) /48.2A (480V AC)	56.6A (480V AC)
功率因数	0.8 超前…0.8 滞后	
最大总谐波失真	< 3%	
<p>注 a: 最大交流输出功率由“PQ 模式”确定，“PQ 模式”可通过 SUN2000 APP/SmartLogger/网管 (NetEco) 进行设置。设置为“PQ 模式 1”时，最大交流输出功率的数值等于最大视在功率；设置为“PQ 模式 2”时，最大交流输出功率的数值等于额定输出功率。</p> <p>注 b: 额定输出电压由“电网标准码”确定，“电网标准码”可通过 SUN2000 APP/SmartLogger/网管 (NetEco) 进行设置。</p> <p>注 c: SUN2000-36KTL 可以根据应用场景选择是否连接 N 线。当 SUN2000-36KTL 应用于低压无 N 线场景时，需通过 SUN2000 APP/SmartLogger/网管 (NetEco)，将“输出方式”设置为“三相三线制 无 N 线”。</p>		

## 保护

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
输入直流开关	支持	
反孤岛保护	支持	
输出过流保护	支持	

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
输入反接保护	支持	
组串故障检测	支持	
直流浪涌保护	类型 II	
交流浪涌保护	类型 II	
绝缘阻抗检测	支持	
RCD 检测	支持	

## 通信

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
显示	LED 指示灯，蓝牙模块+APP，USB 数据线+APP	
RS485	支持	
USB	支持	
PLC	支持	
FE	可选 <sup>a</sup>	不支持
注 a: SUN2000-36KTL 型号逆变器若选配 FE 通信方式，则仅支持 RS485 通信方式和 FE 通信方式，不支持 PLC 通信方式。		

## 常规参数

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
尺寸（宽×高×深）	930mm×550mm×260mm	
重量	55kg	
工作温度	- 25°C~+60°C	
冷却方式	自然对流	
工作海拔	5000m（4000m 以上降额）	
相对湿度	0% RH~100% RH	
输入端子	Amphenol HH4	
输出端子	防水 PG 头+OT 端子	
防护等级	IP65	

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
拓扑	无变压器	

### 满足的标准

技术指标	SUN2000-36KTL	SUN2000-42KTL
标准	EN/IEC 61000-1, EN/IEC 61000-2, EN/IEC 61000-3, EN/IEC 61000-4, EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2	

# A 电网标准码



## 说明

电网标准码列表会不定期刷新，请以实际产品为准。

SUN2000-36KTL 支持的电网标准码列表，如表 A-1 所示。

表A-1 电网标准码列表（SUN2000-36KTL）

序号	电网标准码	对应国家和条件	电网电压
1	VDE-AR-N-4105	德国低压电网	230V/400V
2	NB/T 32004	中国低压电网	220V/380V
3	UTE C 15-712-1(A)	法国大陆低压电网	230V/400V
4	UTE C 15-712-1(B)	法国岛屿 230V 50Hz	230V/400V
5	UTE C 15-712-1(C)	法国岛屿 230V 60Hz	230V/400V
6	BDEW-MV	德国中压电网	230V/400V
7	G59-England	英国英格兰 230V 电网 (I > 16A)	230V/400V
8	G59-Scotland	英国苏格兰 240V 电网 (I > 16A)	240V/415V
9	CEI0-21	意大利低压电网	230V/400V
10	EN50438-CZ	捷克低压电网	240V/415V
11	RD1699/661	西班牙低压电网	230V/400V
12	RD1699/661-MV480	西班牙中压电网	277V/480V
13	C10/11	比利时低压电网	230V/400V
14	AS4777	澳大利亚低压电网	230V/400V
15	IEC61727	IEC 低压电网 (50Hz)	230V/400V

序号	电网标准码	对应国家和条件	电网电压
16	CEI0-16	意大利低压电网	230V/400V
17	TAI-MEA	泰国低压电网 (MEA)	230V/400V
18	TAI-PEA	泰国低压电网 (PEA)	220V/380V
19	BDEW-MV480	德国中压电网	277V/480V
20	G59-England-MV480	英国英格兰 480V 电网 (I > 16A)	220V/380V
21	IEC61727-MV480	IEC 中压电网 (50Hz)	230V/400V
22	UTE C 15-712-1-MV480	法国岛屿中压电网	277V/480V
23	TAI-PEA-MV480	泰国中压电网 (PEA)	277V/480V
24	TAI-MEA-MV480	泰国中压电网 (MEA)	277V/480V
25	EN50438-DK-MV480	丹麦中压电网	277V/480V
26	EN50438-TR-MV480	土耳其中压电网	277V/480V
27	EN50438-TR	土耳其低压电网	230V/400V
28	C11/C10-MV480	比利时中压电网	277V/480V
29	Philippines	菲律宾低压电网	220V/380V
30	Philippines-MV480	菲律宾中压电网	277V/480V
31	AS4777-MV480	澳大利亚中压电网	277V/480V
32	NRS-097-2-1	南非低压电网	230V/400V
33	NRS-097-2-1-MV480	南非中压电网	277V/480V
34	KOREA	韩国低压电网	220V/380V
35	IEC61727-60Hz	IEC 低压电网 (60Hz)	230V/400V
36	IEC61727-60Hz-MV480	IEC 中压电网 (60Hz)	277V/480V
37	ANRE	罗马尼亚低压电网	230V/400V
38	ANRE-MV480	罗马尼亚中压电网	277V/480V
39	PO12.3-MV480	西班牙中压电网	277V/480V
40	EN50438_IE-MV480	爱尔兰中压电网	277V/480V
41	EN50438_IE	爱尔兰低压电网	77V/480V
42	VDE-AR-N-4105-MV480	德国中压电网	277V/480V
43	CEI0-16-MV480	意大利中压电网	277V/480V

序号	电网标准码	对应国家和条件	电网电压
44	自定义(50Hz)	预留	230V/400V
45	自定义(60Hz)	预留	230V/400V
46	自定义-MV480(50Hz)	预留	277V/480V
47	自定义-MV480(60Hz)	预留	277V/480V

SUN2000-42KTL 支持的电网标准码列表，如表 A-2 所示。

表A-2 电网标准码列表（SUN2000-42KTL）

序号	电网标准码	对应国家和条件	额定电网电压
1	RD1699/661-MV480	西班牙中压电网	277V/480V
2	BDEW-MV480	德国中压电网	277V/480V
3	G59-England-MV480	英国 480V 中压电网 (I > 16A)	277V/480V
4	IEC61727-MV480	IEC 中压电网 (50Hz)	277V/480V
5	UTE C 15-712-1-MV480	法国岛屿中压电网	277V/480V
6	TAI-PEA-MV480	泰国中压电网 (PEA)	277V/480V
7	TAI-MEA-MV480	泰国中压电网 (MEA)	277V/480V
8	EN50438-DK-MV480	丹麦中压电网	277V/480V
9	EN50438-TR-MV480	土耳其中压电网	277V/480V
10	Philippines-MV480	菲律宾中压电网	277V/480V
11	NRS-097-2-1-MV480	南非中压电网	277V/480V
12	IEC61727-60Hz-MV480	IEC 中压电网 (60Hz)	277V/480V
13	PO12.3-MV480	西班牙中压电网	277V/480V
14	EN50438_IE-MV480	爱尔兰中压电网	277V/480V
15	VDE-AR-N-4105-MV480	德国中压电网	277V/480V
16	CEI0-16-MV480	意大利中压电网	277V/480V
17	自定义-MV480(50Hz)	预留	277V/480V
18	自定义-MV480(60Hz)	预留	277V/480V

# B 缩略语

## C

**CCO** central controller 中央控制器

## L

**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

**PID** potential induced degradation 电势诱导衰减

**PLC** power line communication 电力线载波通信

**PV** photovoltaic 光伏

## R

**RCD** residual current device 剩余电流保护器

## W

**WEEE** waste electrical and electronic equipment 废弃电子电机设备