SUN2000-(5KTL-12KTL)-M1 系列

用户手册

文档版本	17
发布日期	2024-01-12

华为技术有限公司

版权所有 © 华为技术有限公司 2024。 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暗示的声明或保证。

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： https://e.huawei.com

安全声明

产品生命周期政策

华为公司对产品生命周期的规定以“产品生命周期终止政策”为准，该政策的详细内容请参见如下网址：
https://support.huawei.com/ecolumnsweb/zh/warranty-policy

漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：
https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process
如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：
https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory

华为预置证书权责说明

华为公司对随设备出厂的预置数字证书，发布了“华为设备预置数字证书权责说明”，该说明的详细内容请参见如下网址：
https://support.huawei.com/enterprise/zh/bulletins-service/ENEWS2000015766

华为企业业务最终用户许可协议(EULA)

本最终用户许可协议是最终用户（个人、公司或其他任何实体）与华为公司就华为软件的使用所缔结的协议。最终用户对华为软件的使用受本协议约束，该协议的详细内容请参见如下网址：
https://e.huawei.com/cn/about/eula

产品资料生命周期策略

华为公司针对随产品版本发布的售后客户资料（产品资料），发布了“产品资料生命周期策略”，该策略的详细内容请参见如下网址：
https://support.huawei.com/enterprise/zh/bulletins-website/ENEWS2000017760

前言

概述

本文档主要介绍了SUN2000-5KTL-M1、SUN2000-6KTL-M1、SUN2000-8KTL-M1、SUN2000-10KTL-M1、SUN2000-10KTL-BEM1和SUN2000-12KTL-M1（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。

说明

SUN2000-8KTL-M1、SUN2000-10KTL-M1、SUN2000-10KTL-BEM1和SUN2000-12KTL-M1机型不适用澳大利亚市场使用。

读者对象

本手册适用于：

- 安装维护人员（installer）
- 用户（user）

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	表示如不避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。
警告	表示如不避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
注意	表示如不避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。
须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不避免则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。 “须知”不涉及人身伤害。

符号	说明
说明	对正文中重点信息的补充说明。 “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 17 (2024-01-12)

更新5.2 安装前准备。

更新5.8.2 连接RS485通信线（电表）。

更新8.3 告警参考。

更新10.1 逆变器技术数据。

更新A 电网标准码。

文档版本 16 (2023-11-02)

更新5.4 连接交流输出线。

文档版本 15 (2023-09-20)

更新7.2.1.4 需量限制。

文档版本 14 (2023-09-06)

更新A 电网标准码。

文档版本 13 (2023-08-23)

更新D 快速关断。

文档版本 12 (2023-07-30)

更新前言。

更新2.1 产品简介。

更新5.2 安装前准备。

更新10.1 逆变器技术数据。

文档版本 11 (2023-04-07)

更新5.8.6 连接NS保护信号线。

更新**A 电网标准码**。

文档版本 10 (2022-12-29)

更新**2.1 产品简介**。

更新**5.8.6 连接NS保护信号线**。

文档版本 09 (2022-10-10)

更新**5.2 安装前准备**。

更新**5.4 连接交流输出线**。

文档版本 08 (2022-06-30)

更新**5.2 安装前准备**。

更新**7.2 参数设置**。

新增**7.2.1.4 需量限制**。

更新**10.1 逆变器技术数据**。

更新**A 电网标准码**。

新增**F 开通EMMA（AI能源管理助手）**。

文档版本 07 (2022-03-04)

更新**5.8.2 连接RS485通信线（电表）**。

更新**C 密码重置**。

更新**D 快速关断**。

文档版本 06 (2021-12-20)

更新**7.1.3 新建电站和业主**。

更新**7.2.1 能量管理**。

更新**10.1 逆变器技术数据**。

文档版本 05 (2021-11-24)

更新**10.1 逆变器技术数据**。

文档版本 04 (2021-08-10)

更新**2.1 产品简介**。

更新**5.5 连接直流输入线**。

更新**5.6 （可选）连接储能线**。

更新**5.8 （可选）连接信号线**。

更新**7 人机交互**。

更新**B 设备调测**。

文档版本 03 (2020-02-01)

更新**4.3.2 空间要求**。

更新**5.8.2 连接RS485通信线（电表）**。

更新**6.2 系统上电**。

更新**8.3 告警参考**。

文档版本 02 (2020-11-20)

更新**7.2.1.3 储能控制**。

文档版本 01 (2020-09-30)

试验局版本。

目 录

前言 iii

1 安全注意事项 1

1.1 人身安全 2

1.2 电气安全 3

1.3 环境要求 5

1.4 机械安全 7

2 产品介绍 11

2.1 产品简介 11

2.2 外观说明 14

2.3 标签说明 16

2.3.1 箱体标识 16

2.3.2 产品铭牌 17

2.4 工作原理 18

2.4.1 电路框图 18

2.4.2 工作模式 19

3 逆变器存储 20

4 系统安装 21

4.1 安装前检查 21

4.2 工具准备 22

4.3 选择安装位置 23

4.3.1 环境要求 23

4.3.2 空间要求 24

4.4 搬运逆变器 27

4.5 安装逆变器 27

4.5.1 挂墙安装 28

4.5.2 支架安装 30

5 电气连接 34

5.1 注意事项 34

5.2 安装前准备 35

5.3 连接保护地线 38

5.4 连接交流输出线 40

5.5 连接直流输入线 44
5.6 （可选）连接储能线 48
5.7 安装智能通信棒 50
5.8 （可选）连接信号线 51
5.8.1 连接 RS485 通信线（逆变器级联） 54
5.8.2 连接 RS485 通信线（电表） 55
5.8.3 连接 RS485 通信线（电表和储能） 62
5.8.4 连接电网调度信号线 63
5.8.5 连接并离网控制器信号线 64
5.8.6 连接 NS 保护信号线 65
6 系统调试 68
6.1 上电前检查 68
6.2 系统上电 69
7 人机交互 74
7.1 App 调测 74
7.1.1 下载华为智能光伏 App 74
7.1.2 （可选）安装商注册 75
7.1.3 新建电站和业主 76
7.1.4 （可选）智能光伏优化器物理位置布局 76
7.1.5 优化器断线检测 78
7.2 参数设置 79
7.2.1 能量管理 79
7.2.1.1 并网点控制 79
7.2.1.2 逆变器输出侧视在功率控制 82
7.2.1.3 储能控制 82
7.2.1.4 需量限制 84
7.2.2 AFCI 86
7.2.3 IPS 自检（意大利 CEI0-21） 87
7.2.4 DRM（澳大利亚 AS4777） 89
7.3 SmartLogger 组网 90
8 系统维护 91
8.1 系统下电 91
8.2 例行维护 92
8.3 告警参考 92
9 逆变器处置 93
9.1 拆卸逆变器 93
9.2 包装逆变器 93
9.3 报废逆变器 93
10 技术数据 94
10.1 逆变器技术数据 94

10.2 智能光伏优化器技术数据 101
A 电网标准码 104
B 设备调测 107
C 密码重置 109
D 快速关断 112
E 绝缘阻抗故障位置定位 113
F 开通 EMMA（AI 能源管理助手） 116
G 缩略语 117

1 安全注意事项

声明

在运输、存储、安装、操作、使用或/和维护设备前，请先阅读本手册，严格按照手册内容操作，并遵循设备上标识及手册中所有安全注意事项。在本手册中，“设备”指本手册相关的产品、软件、部件、备件或/和服务等；“本公司”指设备的制造商（生产者）、销售者或/和服务提供商；“您”指运输、存储、安装、操作、使用或/和维护设备的主体。

手册中的“危险”、“警告”、“注意”、“须知”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，您还需遵守相关国际、国家或地区标准，以及行业实践。**本公司不承担任何因违反安全操作要求或违反设计、生产和使用设备安全标准而造成的责任**。

本设备应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成的设备故障、设备功能异常或部件损坏，不在设备质量保证范围之内；否则可能引发的人身伤亡、财产损失等，本公司不负有赔偿责任。

运输、存储、安装、操作、使用、维护等所有作业时应遵守适用的法律法规、标准和规范要求。

禁止对设备软件进行逆向工程、反编译、反汇编、改编、植入或其他派生操作，不可以任何方式研究设备内部实现逻辑、获取设备软件源代码以及侵犯知识产权，也不得披露任何设备软件性能测试的结果。

对以下任一情况或者其造成的结果，本公司不承担责任：

- 由地震、洪水、火山爆发、泥石流、雷击、火灾、战争、武装冲突、台风、飓风、龙卷风、极端天气、不可抗力引起的设备损坏；
- 不在本手册说明的使用条件中运行；
- 安装和使用环境不符合相关国际、国家或地区标准；
- 不符合资格的人员进行设备安装和使用；
- 未按产品及文档中的操作说明及安全警告操作；
- 未经授权擅自拆卸、更改产品或者修改软件代码；
- 您或您委托的第三方运输导致的损坏；
- 存储条件不满足产品文档要求引起的损坏；
- 您自备的物料和工具不满足当地法律法规和相关标准要求；
- 您或者第三方疏忽、故意、重大过失、操作不当或非本公司原因造成的损坏。

1.1 人身安全

危险

安装过程严禁带电操作。禁止带电安装、拆除线缆，线缆线芯在接触导体的瞬间，会产生电弧或电火花，可导致火灾或人身伤害。

危险

设备带电时，不规范、不正确的操作可能产生火灾、电击或爆炸，导致人员伤亡或财产损失。

危险

在作业过程中严禁佩戴手表、手链、手镯、戒指、项链等易导电物体，以免被电击灼伤。

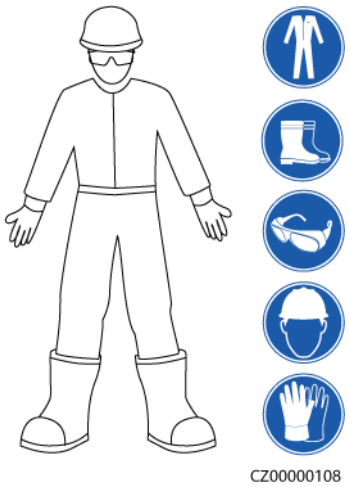
危险

在作业过程中必须使用专用绝缘工具，避免发生电击伤害或短路故障，绝缘耐压等级须满足当地法律法规、标准以及规范要求。

警告

在作业过程中必须使用专用的防护用具，如穿防护服、绝缘鞋，戴护目镜、安全帽、绝缘手套等。

图 1-1 专用防护用具



版权所有 © 华为技术有限公司

常规要求

- 请勿停用设备保护装置和忽略手册与设备上的警告、警示及预防措施。
- 在设备操作过程中，如发现可能导致人身伤害或设备损坏的故障时，应立即终止操作，向负责人进行报告，并采取行之有效的保护措施。
- 设备未完成安装或未经专业人员确认，请勿给设备上电。
- 禁止直接接触、使用其他导体接触或通过潮湿物体间接接触供电设备，接触任何导体表面或端子之前应测量接触点的电压，确认无电击危险。
- 在设备运行时，外壳温度较高，存在灼伤危险，请勿触碰。
- 严禁手指、部件、螺钉、工具或单板等接触运行中的风扇，以免伤手或损坏设备。
- 如发生火灾，立即撤离建筑物或设备区域并按下火警警铃，或者拨打火警电话。任何情况下，严禁再次进入燃烧的建筑物或设备区域。

人员要求

- 对设备进行操作的人员包括专业人员和已培训人员。
  - 专业人员：熟悉设备原理和构造，拥有培训或操作设备经验，能清楚设备安装、操作、维护过程中潜在的各种危险来源和危险量级的人。
  - 已培训人员：经过相应的技术和安全培训而且具有必要经验的人员，能意识到在进行某项操作时可能给他带来的危险，并能采取措施将对他自身或其他人员的危险减至最低限度。
- 负责安装维护设备的人员，必须先经严格培训，掌握正确的操作方法，了解各种安全注意事项和所在国家/地区的相关标准。
- 只允许有资格的专业人员或已培训人员安装、操作和维护设备。
- 只允许有资格的专业人员拆除安全设施和检修设备。
- 特殊场景如电气操作、登高作业、特殊设备操作的人员必须有当地国家/地区要求的特种操作资质。
- 更换设备或部件（包括软件）必须由授权的专业人员完成。
- 除了对设备进行操作的人员，其他人员请勿接近设备。

1.2 电气安全

危险

在进行电气连接前，请确保设备无损坏，否则可能造成电击或起火。

危险

不规范、不正确的操作，可能会引起火灾或电击等意外事故。

危险

作业过程中，须防止异物进入设备内部，否则可能导致设备短路故障或损坏、负载供电降额或掉电，以及人身伤害。

警告

需接地的设备，安装时，必须首先安装保护地线；拆除设备时，必须最后拆除保护地线。

警告

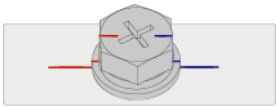
在安装光伏组串和逆变器的过程中，如果因为配电线缆安装或走线不符合要求导致光伏组串正极或负极对地短路，在逆变器工作过程中可能会引起交直流短路，导致设备损坏。由此引起的设备损坏不在设备质保范围内。

注意

设备进、出风口不允许有线缆经过。

常规要求

- 安装、操作和维护必须按照手册的步骤顺序来进行，请勿擅自改造、加装和变更设备，请勿擅自更改安装顺序等。
- 需获得所在国家、地区电力部门许可，才能并网运行。
- 遵守电站安全规范，如执行操作票、工作票制度。
- 在作业区域加装临时围栏或警告绳，并悬挂“禁止进入”标识牌，非工作人员严禁入内。
- 安装、拆除功率线缆之前，必须断开设备本身及其前后级开关。
- 操作设备前，需仔细检查所用工具符合要求，并登记在册；操作结束后按数收回，防止遗留在设备内部。
- 安装功率线缆之前，必须先确认线缆标签标识正确，线缆端子已做好绝缘保护。
- 安装设备时，需选用合适量程的力矩工具将螺钉拧紧。使用扳手拧紧时，须确保扳手不歪斜，且力矩值误差不超过规定的10%。
- 采用力矩工具固定螺栓，并采用红蓝标识进行双重检查。安装人员确认螺栓拧紧后，在螺栓上涂蓝色标识；检查人员确认拧紧后，涂红色标识（画线标识必须跨越螺栓边缘）。



- 若设备有多路输入，应断开设备所有输入，待设备完全下电后，方可对设备进行操作。

- 当维护供电设备后级的用电或者配电设备时，需要断开供电设备对应的输出开关。
- 设备维护时，在上下行开关或断路器上悬挂“禁止合闸”标识牌，并张贴警示牌，防止意外连接。故障必须处理完毕后，方可重新上电。
- 请勿打开设备的主机面板。
- 请定期检查设备连接端子螺钉，确认拧紧，无松动。
- 如果线缆受损，必须由专业人员进行更换，以避免风险。
- 严禁人为涂改、损坏或遮挡设备上的标识和铭牌，及时更换因长期使用而变得不清晰的标识。
- 禁止用水、酒精或油等溶剂清洗设备内部及外部的电气零部件。

接地要求

- 设备接地阻抗应满足当地电气标准要求。
- 设备应永久性的接到保护地。操作设备前，应检查设备的电气连接，确保设备已可靠接地。
- 禁止在未安装接地导体时操作设备。
- 禁止破坏接地导体。

布线要求

- 线缆的选型、架设、走线必须遵循当地法律法规和规范。
- 电源线布放过程中，严禁出现打圈、扭绞现象。如发现电源线长度不够时，须重新更换电源线，严禁在电源线中做接头或焊点。
- 所有线缆必须连接牢固、绝缘良好，且规格合适。
- 线缆槽、过线孔应无锋利边缘，线缆穿管或过线孔位置须有防护，避免线缆被锐边、毛刺等破坏。
- 同类线缆应绑扎在一起，外观平直整齐，无外皮损伤；不同类线缆分开布放，禁止相互缠绕或交叉布放。
- 埋地线缆需要使用电缆支架与电缆夹进行可靠固定，回填泥土区域的线缆确保与地面紧密贴合，防止回填泥土时，线缆受力而造成变形或损坏。
- 当外界条件（如敷设方式或者环境温度等）变化时，需参考IEC-60364-5-52或者当地法规和规范进行线缆选型验证，如载流量是否满足要求。
- 线缆在高温环境下使用可能造成绝缘层老化、破损，线缆与发热器件或热源区域外围之间的距离至少为30mm。

1.3 环境要求

危险

严禁将设备置于易燃、易爆气体或烟雾的环境中，禁止在该环境下进行任何操作。

危险

严禁在设备区域存放易燃、易爆物品。

危险

严禁将设备靠近热源或火源，如烟火、蜡烛、取暖器或其他发热设备，设备受热可能导致设备损坏或引发火灾。

警告

设备应安装在远离液体的区域，严禁安装在水管、出风口等易产生冷凝水的位置下方；严禁安装在空调口、通风口、机房出线窗等易漏水位置下方，以防止液体进入设备内部造成设备故障或短路。

警告

在设备运行时，请勿遮挡通风口、散热系统或使用其他物品覆盖，以防止高温损坏设备或起火。

常规要求

- 设备存储的温湿度环境应适宜，存放在清洁干燥、通风良好的区域，并防止灰尘和凝露。
- 严禁将设备安装和运行在超出技术指标规定的范围，否则将影响设备性能及安全。
- 严禁在雷电、雨、雪、六级以上大风等恶劣天气下安装、使用和操作室外设备、线缆（包括但不限于搬运设备、操作设备和线缆、插拔连接到户外的信号接口、高空作业、室外安装、开门等）。
- 严禁将设备安装在有粉尘、烟雾、挥发性气体、腐蚀性气体、红外等放射线辐射、有机溶剂或盐分过高的环境中。
- 严禁将设备安装在具有金属导电性尘埃，导磁性尘埃的环境中。
- 严禁将设备安装在易滋生真菌、霉菌等微生物的区域。
- 严禁将设备安装在强振、强噪声源和强电磁场干扰区域。
- 选址应符合当地法律法规和相关标准要求。
- 安装环境地面坚实，无橡皮土、软弱土或易下沉等不良地质，严禁选择易积水、易积雪等低洼地带，站点水平面应高于该地区历史最高水位。
- 严禁将设备安装在水能淹没的位置。
- 如果设备安装在植被茂盛的场所，除了例行除草之外，需要对设备下方地面进行硬化处理，如铺设水泥、石子等（面积应不小于3m×2.5m）。
- 设备在盐害地区安装会受到腐蚀，请勿在盐害地区的户外安装。盐害地区指离海岸500m以内或受到海风影响的区域。海风影响的区域根据气象条件（例如台风、季节风）或地形（有堤坝、山丘）情况的不同而不同。

- 安装、操作、维护时，需先清理干净顶部的积水、冰雪或其他杂物。
- 安装设备时，请确保安装表面坚固，满足设备承重要求。
- 安装完设备，应清除设备区域的空包装材料，如纸箱、泡沫、塑料、扎线带等。

1.4 机械安全

警告

工具需准备齐全且经专业机构检验合格，禁止使用有伤痕及检验不合格或超出检验有效期的工具，保证工具牢固，不超负荷。

警告

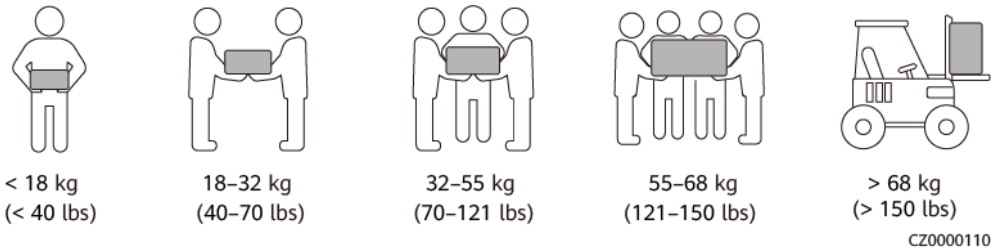
严禁在设备上钻孔。钻孔会破坏设备的密封性、电磁屏蔽性能、内部器件和线缆，钻孔所产生的金属屑进入设备会导致电路板短路。

常规要求

- 设备运输、安装过程中出现的油漆划伤，必须及时进行修补，严禁划伤部分长期暴露。
- 未经本公司评估，禁止对设备进行电弧焊接、切割等作业。
- 未经本公司评估，禁止在设备顶部安装其它设备。
- 在设备顶部以上空间作业时，应在设备顶部增加保护，避免设备受到损伤。
- 请使用正确的工具，并掌握工具的正确使用方法。

搬运重物安全

- 搬运重物时，应做好承重的准备，避免被重物压伤或扭伤。



- 多人同时搬运重物时，需考虑身高等条件，做好合理的人员搭配和分工，确保重量分配均衡。
- 当有两人或两人以上一起搬运重物时，应由一人指挥，同时提起或放下设备，保证步伐统一。
- 用手搬运设备时，应佩戴防护手套、穿劳保鞋等安全防护用具，以免受伤。
- 用手搬运设备时，先靠近物体，将身体蹲下，用伸直双腿的力量，请勿用背脊的力量，缓慢平稳地将物体搬起，严禁突然猛举或扭转躯干。
- 请勿快速将重物提至腰以上的高度，应先将重物放于半腰高的工作台或适当的地方，调整好手掌的位置，然后再搬起。

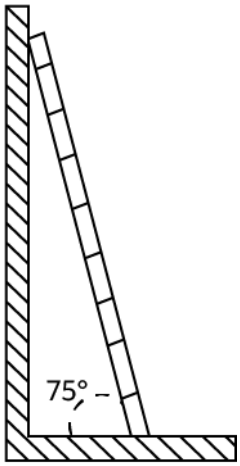
- 搬运重物必须用力均衡、平稳；移动速度要均匀、低速；就位要求平稳、慢速，避免任何撞击或者跌落等刮伤设备表面或损坏设备的组成部件和线缆。
- 搬运重物时，应特别小心工作台、斜坡、楼梯及一些易滑倒的地方，搬运重物经过门槛时，应确保门的宽度足够使设备能够通过，以防撞伤或擦伤手指。
- 当传送重物时，应移动双脚而不是扭转腰部。当需要同时提起和传递重物时，应先将脚指向欲搬往的方向，然后才搬运。
- 使用叉车搬运时，叉车须叉在中间位置，以防翻倒。移动前，请用绳索将设备紧固在叉车上；移动时，需专人看护。
- 运输时应选择海运、路况较好的公路或者空运，不支持铁路运输。运输过程中应尽量减少颠簸和倾斜。

梯子使用安全

- 当可能涉电登高操作时，应使用木梯或绝缘梯。
- 登高操作优先使用带防护栏的平台梯，不建议使用一字梯。
- 使用梯子前，请确认梯子完好无损，梯子承载重量符合要求，严禁超重使用。
- 梯子必须放在稳固的地方，作业时必须有人扶住梯子。

CZ00000107

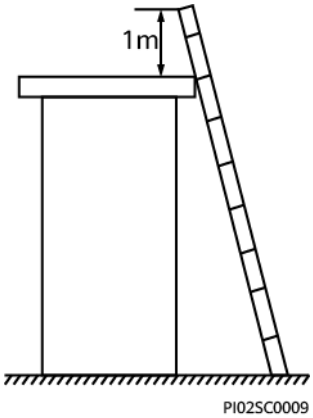
- 爬梯时，应保持身体平稳，确保身体重心不偏离梯架的边沿，以减少危险并确保安全。
- 使用人字梯时拉绳必须牢固。
- 若使用一字梯，梯子的倾斜度以75°为宜，可使用角尺测量，如下图所示。



PI02SC0008

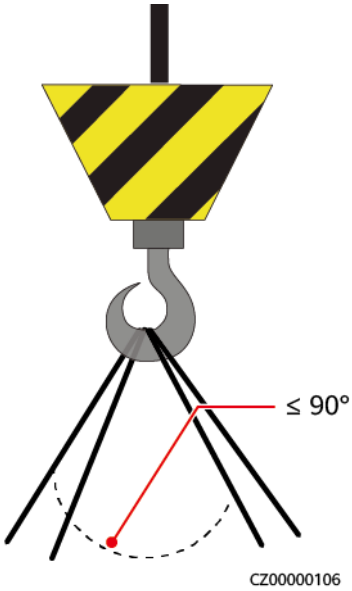
- 若使用一字梯，应将宽的梯脚朝下或在梯子的底部采用保护措施，以防滑倒。

- 若使用一字梯，脚站立的最高高度不应超过梯子从上向下数的第4个台阶。
- 若使用一字梯爬上平台，超出平台的梯子的垂直高度至少为1米。



吊装安全

- 进行吊装作业的人员需经过相关培训，合格后方可上岗。
- 吊装区域需竖立临时警示标识或栅栏进行隔离。
- 进行吊装作业的地基必须满足吊车工作的承重要求。
- 吊装前，确保吊装工具牢固固定在符合承重标准的固定物或墙上。
- 吊装时，严禁在吊臂、吊装物下方走动。
- 吊装时，禁止拖拽钢丝绳、吊具，禁止使用硬物撞击。
- 吊装过程中，确保两条缆绳间的夹角不大于90°，如下图所示。



钻孔安全

- 钻孔前应获得客户和承包商同意。
- 钻孔时应佩戴护目镜和防护手套等安全防护用具。
- 钻孔时请避开预埋的管道或线路，以免造成短路或其他危险。

- 钻孔时应对设备进行遮挡保护，严防碎屑掉入设备内部，钻孔后应及时清理碎屑。

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

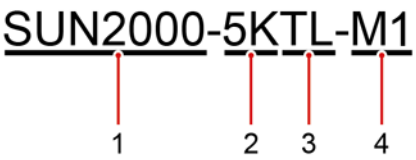
本文主要涉及以下产品型号：

- SUN2000-5KTL-M1
- SUN2000-6KTL-M1
- SUN2000-8KTL-M1
- SUN2000-10KTL-M1
- SUN2000-10KTL-BEM1
- SUN2000-12KTL-M1

说明

SUN2000-8KTL-M1、SUN2000-10KTL-M1、SUN2000-10KTL-BEM1和SUN2000-12KTL-M1机型不适用澳大利亚市场使用。

图 2-1 型号说明（以 SUN2000-5KTL-M1 为例）



版权所有 © 华为技术有限公司

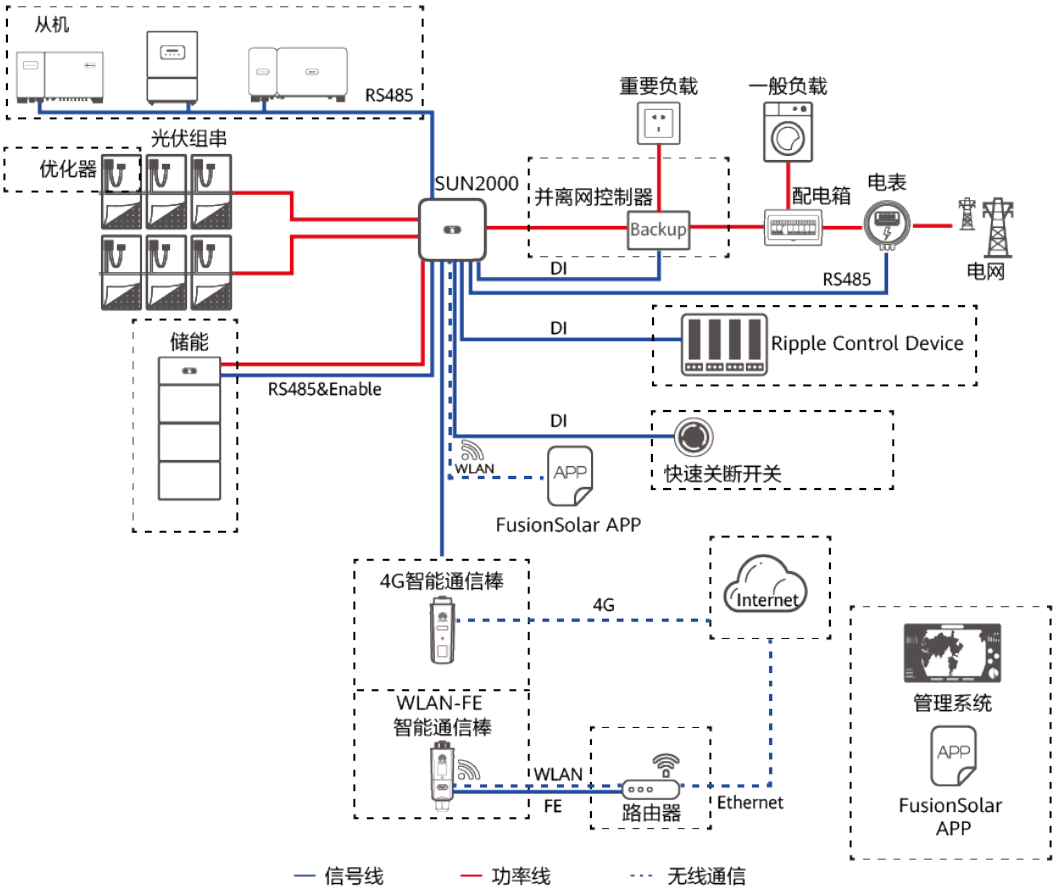
表 2-1 型号说明

标识	含义	取值
1	系列名称	SUN2000：三相组串型光伏并网逆变器
2	功率等级	• 5K：额定功率为5kW • 6K：额定功率为6kW • 8K：额定功率为8kW • 10K：额定功率为10kW • 12K：额定功率为12kW
3	拓扑标识	TL：无变压器隔离
4	产品编码	M1：直流输入电压等级为1100V的产品系列

组网应用

SUN2000适用于户用家庭屋顶并网系统和小型地面电站并网系统。系统一般由光伏组串、并网逆变器、交流开关和配电单元等组成。

图 2-2 组网应用（虚框为可选配置）



版权所有 © 华为技术有限公司

说明

- 逆变器内置WiFi连App时，只能进行设备调测。
- 逆变器级联不带储能场景中，主逆变器型号可以为SUN2000-(5KTL-12KTL)-M1系列，从逆变器型号可以为SUN2000-(5KTL-12KTL)-M1系列、SUN2000-(8KTL-20KTL)-M2、SUN2000-(20KTL-40KTL)-M3、SUN2000-(5KTL-20KTL)-M0、SUN2000-50KTL/60KTL/65KTL-M0、SUN2000-29.9KTL/36KTL或SUN2000-33KTL-A。
- 逆变器级联带储能场景中，支持M1/M2/M5/MB0级联，每台M1最多接入**2**台储能系统，每台MB0最多接入**4**台储能系统。SDongle组网最多支持**3**台逆变器，**6**台储能系统接入。
- EMMA组网详情，请参考《**户用智能光伏解决方案快速指南 (三相光储场景+EMMA组网)**》。

说明

组网中相关产品详细操作请参考：

- **《SUN2000-450W-P 智能光伏优化器 快速指南》**
- **《LUNA2000-(5-30)-S0 用户手册》**
- **《Backup Box-(B0, B1) 快速指南》**

注意

Backup的离网负载输出口不能与电网直连，否则离网功能无法使用，会过载关机。

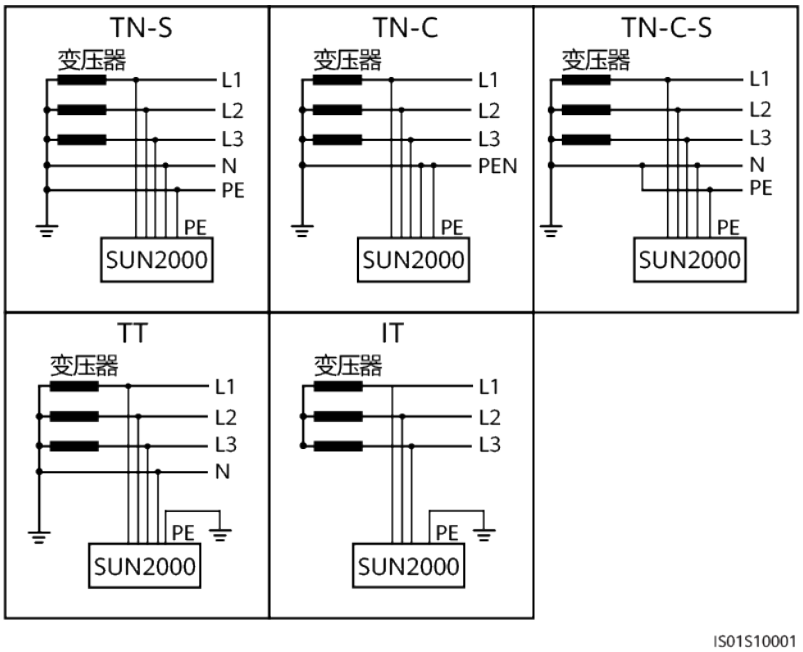
说明

- 连接到同一路MPPT的光伏组串需采用相同型号、相同数量的光伏组件，所有光伏组件朝向和倾角必须相同。
- 不同MPPT接入组串的电压需要保持一致。
- 组串MPPT电压需大于逆变器技术数据表中满载MPPT范围下限值，否则会导致逆变器降额，系统发电量损失。

支持的电网形式

SUN2000支持的电网形式有TN-S、TN-C、TN-C-S、TT和IT。

图 2-3 电网形式

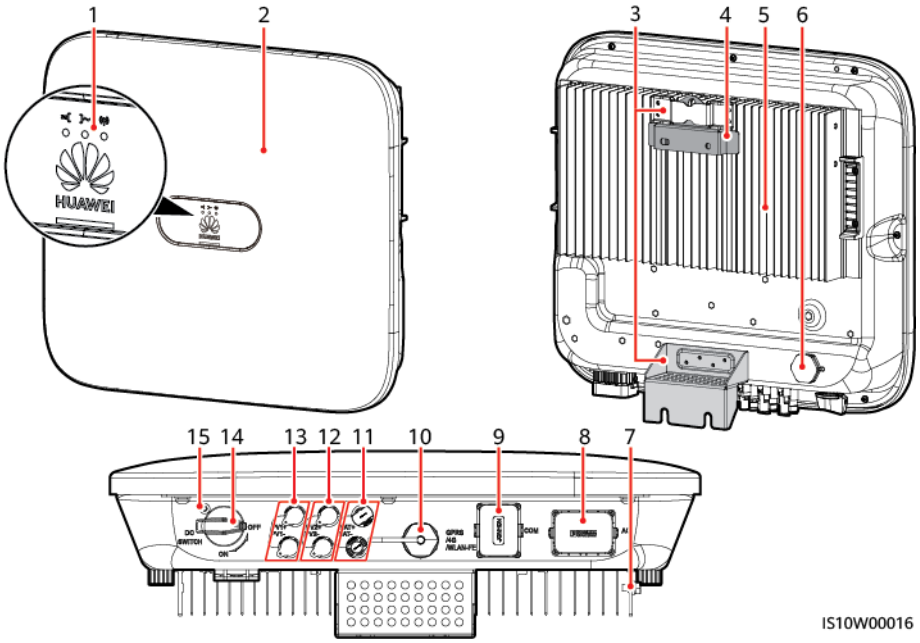


说明

- 应用于TT电网时，N对PE的电压要求小于30V。
- 应用于IT电网时，需要将“隔离设置”设置为“输入不接地，带变压器”。

2.2 外观说明

图 2-4 外观

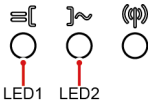


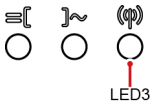
（1）LED指示灯
（2）前面板
（3）挂装件
（4）工程安装件
（5）散热片
（6）透气阀
（7）接地螺钉
（8）交流输出接口（AC）
（9）通信接口（COM）
（10）智能通信棒接口（GPRS/4G/WLAN-FE）
（11）储能端子（BAT+/BAT–）
（12）直流输入端子（PV2+/PV2–）
（13）直流输入端子（PV1+/PV1–）
（14）直流开关（DC SWITCH）
（15）直流开关锁定螺钉孔

说明

逆变器左右两侧各预留两个螺钉孔（M6），可用于安装遮阳棚。

表 2-2 LED 指示灯描述

分类	状态		指示定义
运行指示 	**LED1**	**LED2**	-
	绿色常亮	绿色常亮	逆变器处于并网运行状态。
	绿色慢闪（1s亮，1s灭）	灭	直流上电且交流未上电。
	绿色慢闪（1s亮，1s灭）	绿色慢闪（1s亮，1s灭）	直流上电且交流上电，逆变器未并网。
	灭	绿色慢闪（1s亮，1s灭）	直流未上电且交流上电。
	橙黄色常亮	橙黄色常亮	逆变器处于离网运行状态。
	橙黄色慢闪	灭	直流上电，逆变器无离网输出。
	橙黄色慢闪	橙黄色慢闪	逆变器处于离网负载过载状态。
	灭	灭	直流未上电且交流未上电。
	红色快闪（0.2s亮，0.2s灭）	-	直流侧环境告警。例：输入组串电压高、组串反接、绝缘阻抗低等。

分类	状态			指示定义
	-	红色快闪		交流侧环境告警。例：电网欠压、电网过压、电网过频、电网欠频等。
	红色常亮	红色常亮		故障
通信指示  	**LED3**			-
	绿色快闪（0.2s亮，0.2s灭）			通信中（当手机接入逆变器时，指示灯优先指示“手机接入：绿灯慢闪”状态）
	绿色慢闪（1s亮，1s灭）			手机接入
	灭			无通信
换机指示	**LED1**	**LED2**	**LED3**	–
	红色常亮	红色常亮	红色常亮	逆变器硬件故障，需要更换逆变器。

2.3 标签说明

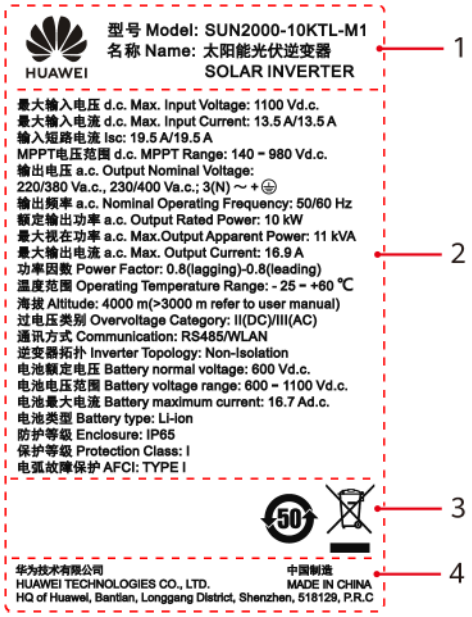
2.3.1 箱体标识

符号	符号名称	符号含义
	延时放电标识	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。
	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。

符号	符号名称	符号含义
	防触电警示标识	• 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。 • 逆变器上电后存在大接触电流，对逆变器执行上电操作前，必须确保逆变器已经良好接地。
	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或交流输出连接器。
 (1P)PN/ITEM:XXXXXXXX (32P)Model：SUN2000-XKTL-M (S)SN:XXXXXXXXXXXX MADE IN CHINA	逆变器序列号标签	序列号信息
 MAC: xxxxxxxxxxxx	逆变器MAC地址标签	MAC地址信息
	逆变器Wi-Fi登录二维码标签	扫码连接华为逆变器Wi-Fi。

2.3.2 产品铭牌

图 2-5 铭牌（以 SUN2000-10KTL-M1 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

说明

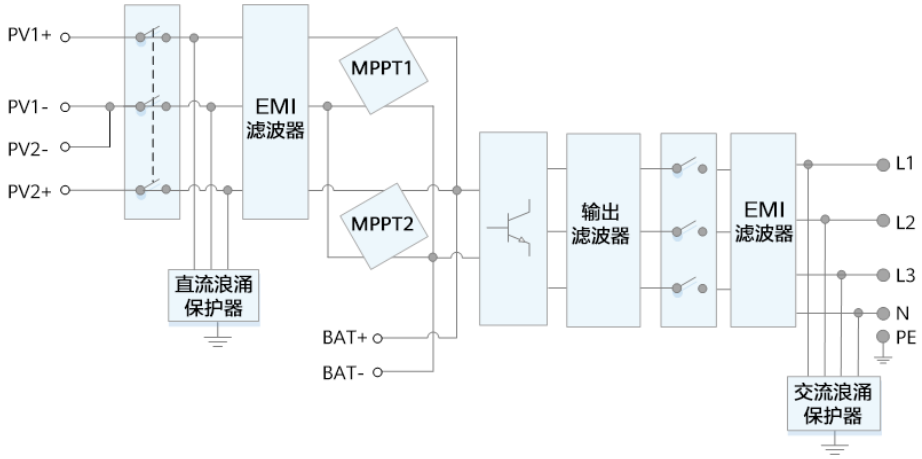
铭牌仅供参考，请以实物为准。

2.4 工作原理

2.4.1 电路框图

2路PV组串输入接入SUN2000，2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。

图 2-6 SUN2000 原理图



2.4.2 工作模式

SUN2000共有三种工作模式，分别为：待机模式、运行模式和关机模式。

图 2-7 工作模式

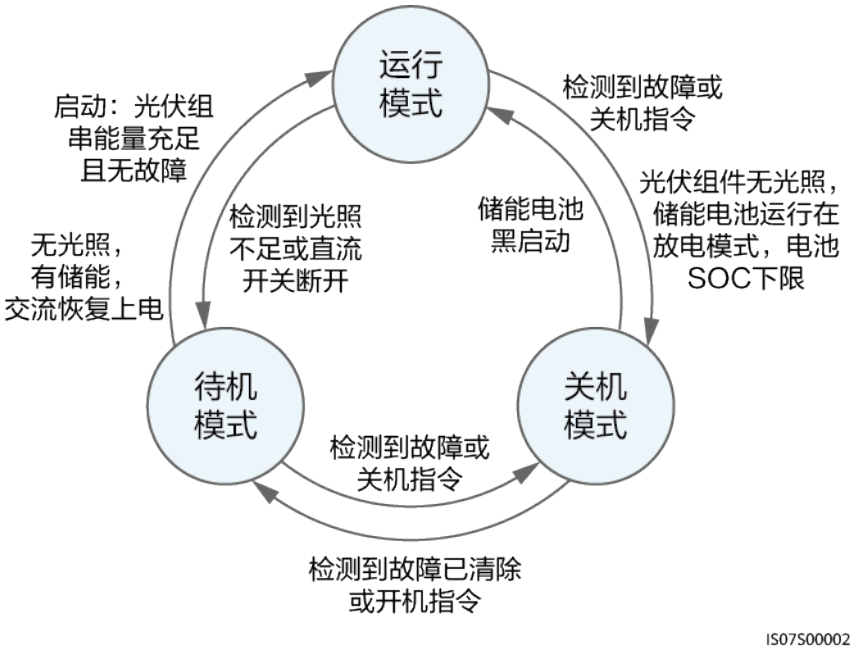


表 2-3 工作模式说明

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： ● 逆变器持续进行状态检测，一旦满足运行条件，则进入运行模式。 ● 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。
运行	在运行模式中： ● 逆变器将光伏组串的直流电转换为交流电后，馈入电网中。 ● 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。 ● 逆变器若检测到故障或关机指令，则进入关机模式。 ● 逆变器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。 ● 若光伏组件无光照，储能电池运行在放电模式，电池SOC下限，逆变器则进入关机模式。
关机	● 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。 ● 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。 ● 在关机模式中，储能电池黑启动，逆变器则进入运行模式。

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℃～+70℃；相对湿度应保持在5% RH～95% 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8层。堆码时，请小心放置逆变器，避免设备倾倒造成人身伤害或设备损坏。
- 存储期间，需要定期检查。如发现有虫蛀鼠咬，包装损坏，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。

版权所有 © 华为技术有限公司

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。

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

须知

- 一旦将设备安置下来，需小心卸下包装，避免划伤设备。拆除包装过程中需保持设备稳定。

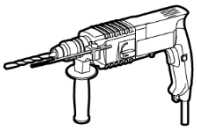
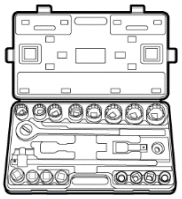
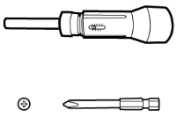
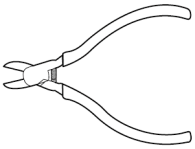
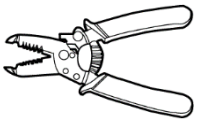
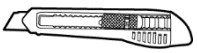
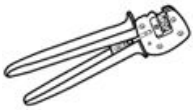
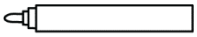
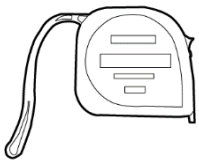
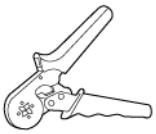
在拆开逆变器外包装之后，请检查交付件是否完整齐备，有无任何明显的外部损坏。如果缺少任何物件或存在任何损坏，请联系您的经销商。

说明

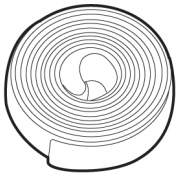
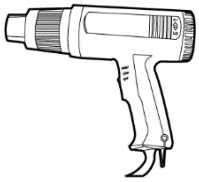
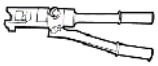
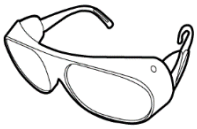
随箱配发的交付件数量，请参见包装箱内的《 装箱清单 》。

版权所有 © 华为技术有限公司

4.2 工具准备

种类	工具			
安装工具	 冲击钻 钻头Φ8mm、Φ6mm	 成套套筒扳手	 力矩螺丝刀 十字刀头：M3	 斜口钳
	 剥线钳	 拆卸扳手 型号：PV-MS-HZ 开口扳手 生产商：Staubli	 橡胶锤	 工具刀
	 剪线钳	 压线钳 型号：PV-CZM-22100/19100 生产商：Staubli	 万用表 直流电压量程 ≥ 1100V DC	 吸尘器
	 记号笔	 钢卷尺	 数字或气泡水平尺	 冷压端子压线钳

版权所有 © 华为技术有限公司

种类	工具			
	 热缩套管	 热风枪	扎线带	 液压钳
个人防护用品	绝缘手套	防护手套	防尘口罩	安全鞋
	 防护镜	-	-	-

4.3 选择安装位置

4.3.1 环境要求

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。
- 请勿将逆变器安装在儿童可触碰的位置。
- 逆变器在盐害地区安装会受到腐蚀，可能引起火灾，请勿在盐害地区的户外安装逆变器。盐害地区指离海岸500m以内或受到海风影响的区域。海风影响的区域根据气象条件（例如台风、季节风）或地形（有堤坝、山丘）情况的不同而不同。
- 逆变器应安装在通风良好的环境下，以保证良好的散热。
- 建议选择带遮挡的安装地点，或者搭建遮阳棚。

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。
- 逆变器较重，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。

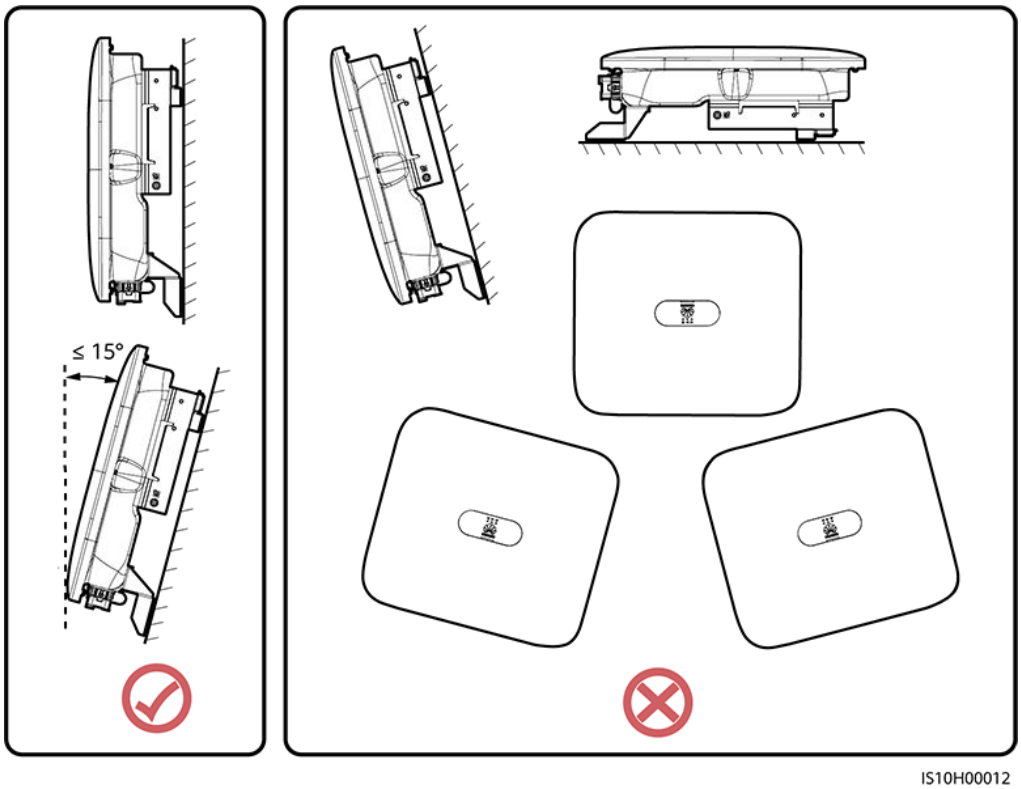
4.3.2 空间要求

安装角度要求

逆变器支持挂墙安装和支架安装。安装的角度要求：

- 请竖直或后仰 ≤ 15°安装，以利于机器散热。
- 不可将逆变器前倾、水平、倒置、后仰过大以及侧倾安装。

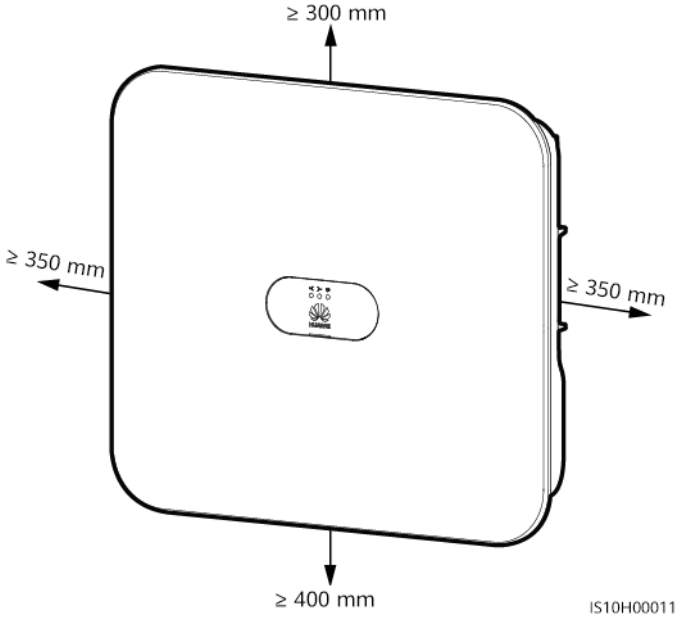
图 4-1 安装角度



安装空间要求

- 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。

图 4-2 安装空间



- 多台逆变器安装场景下，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 4-3 一字形安装（推荐）

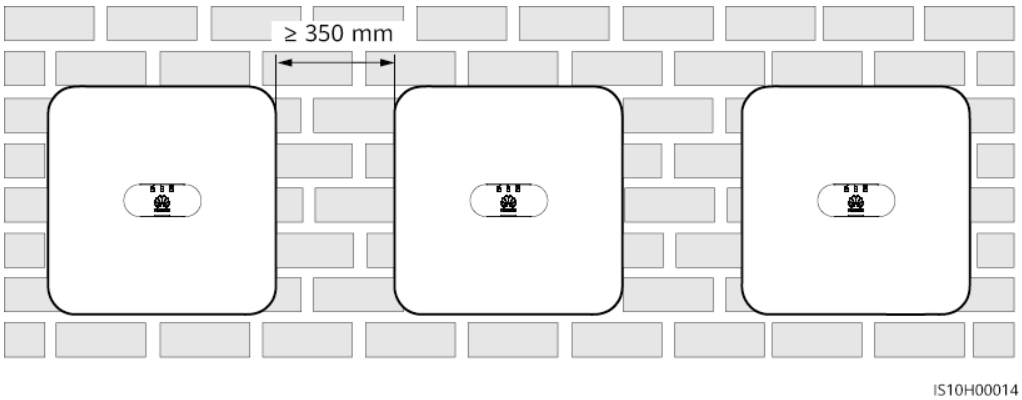
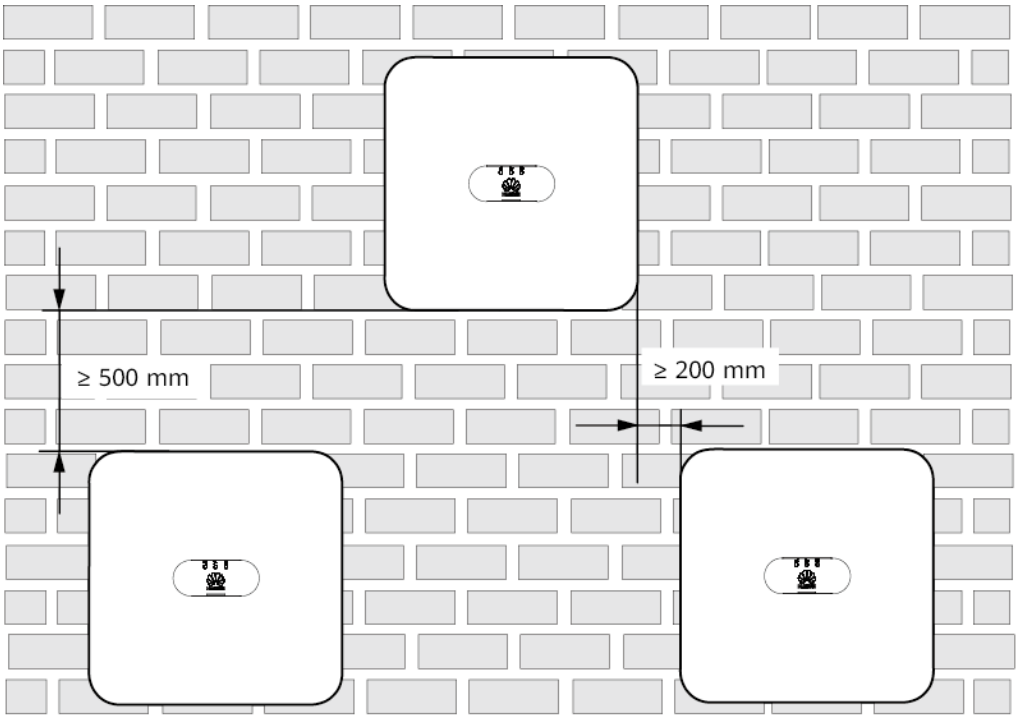
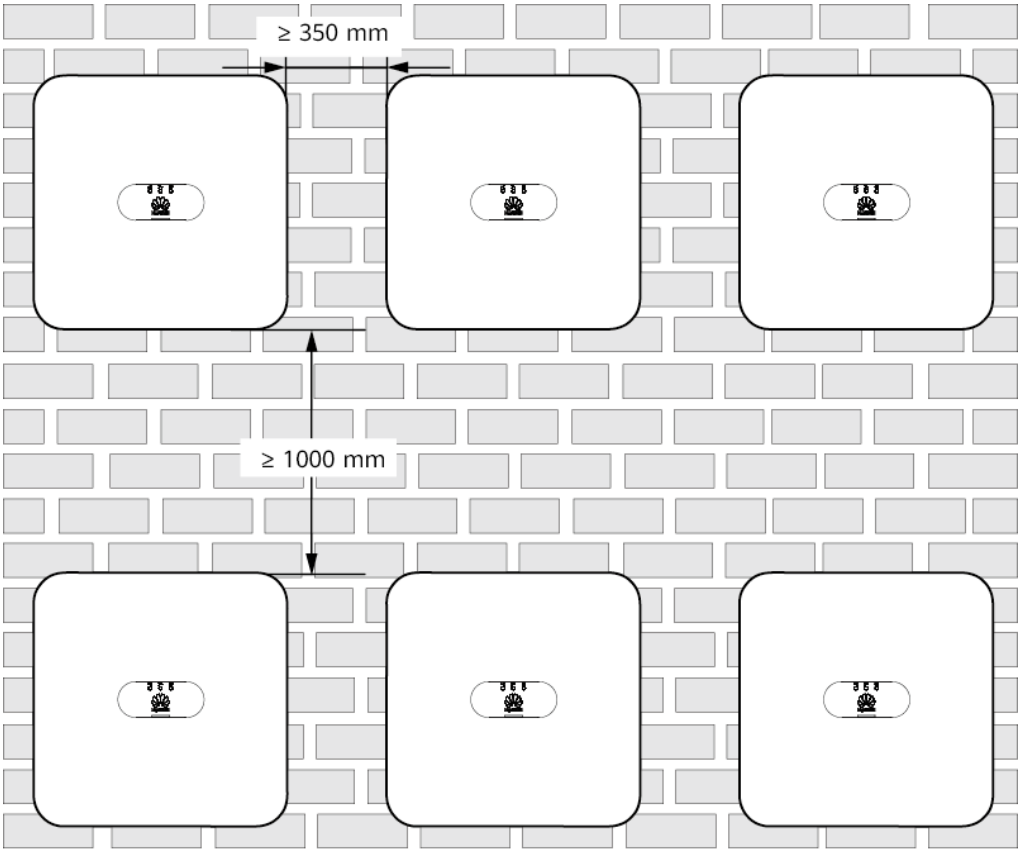


图 4-4 品字形安装（推荐）



IS05W00017

图 4-5 上下叠加式安装（不推荐）



IS05W00016

4.4 搬运逆变器

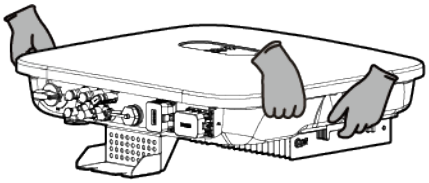
操作步骤

步骤1 需2人搬运，左右两侧各1人，从包装箱中抬出逆变器并搬运至指定的安装位置。

注意

- 搬运逆变器时请注意保持平衡，以免机器跌落砸伤操作者。
- 逆变器底部端子和接口不能承重，请勿将端子和接口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。

图 4-6 搬运逆变器



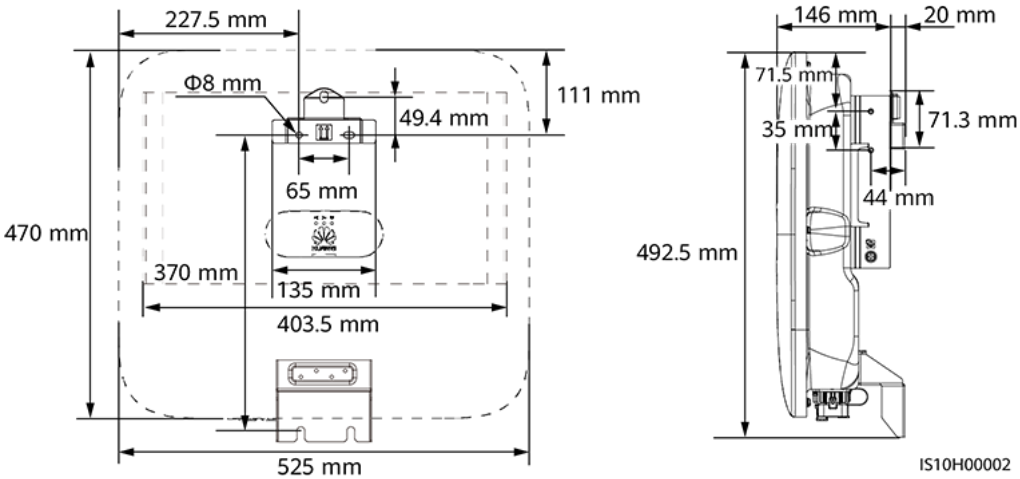
----结束

4.5 安装逆变器

安装须知

逆变器的安装孔位尺寸，如图4-7所示。

图 4-7 工程安装件尺寸



说明

逆变器左右两侧各预留两个螺钉孔（M6），可用于安装遮阳棚。

4.5.1 挂墙安装

操作步骤

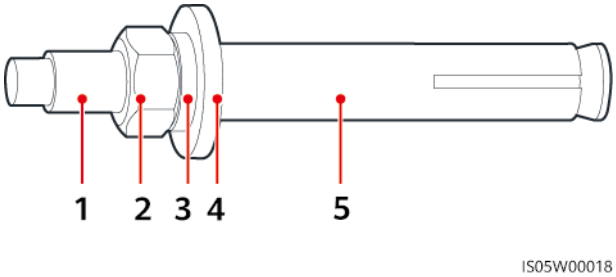
步骤1 确定打孔位置，用记号笔标记。

步骤2 固定工程安装件。

说明

- 逆变器随箱配发M6×60膨胀螺栓，若长度或数量无法满足安装需求，请自备M6的不锈钢拉爆膨胀螺栓。
- 随箱配发的膨胀螺栓主要用于实心砖混结构墙体，若选择其他类型的安装墙体，请确保满足逆变器承重要求，并且自行选择安装螺栓。

图 4-8 膨胀螺栓结构图



（1）螺杆　（2）螺母　（3）弹垫
（4）平垫　（5）膨胀管

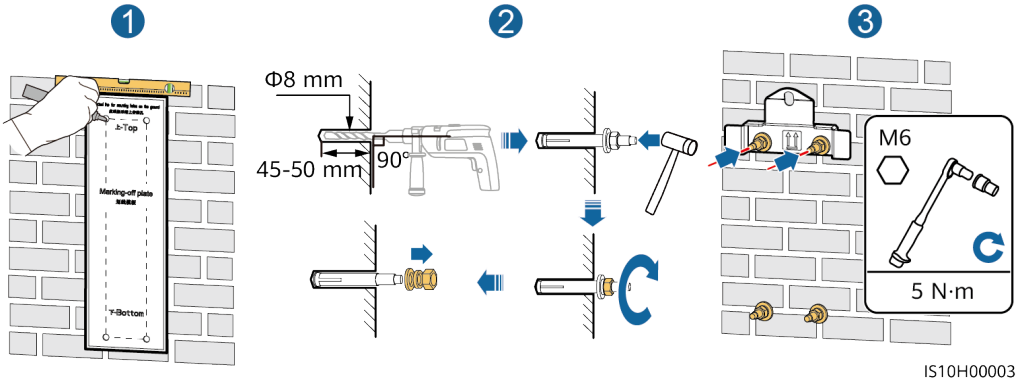
危险

打孔前，请确保避开墙内预埋的水电线路，以免发生危险。

须知

- 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。
- 下面两颗膨胀螺栓的螺母、平垫和弹垫适当拧松即可，无需全部拧下。

图 4-9 安装工程安装件

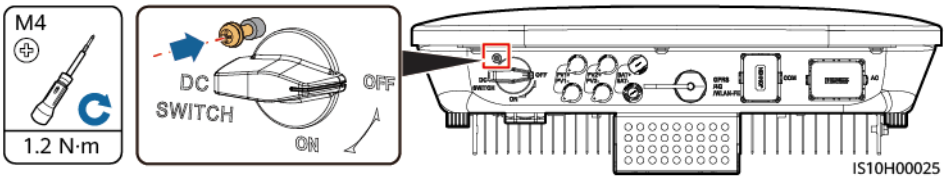


步骤3 （可选）安装直流开关锁定螺钉。

说明

- 直流开关锁定螺钉随逆变器配发，根据澳洲标准要求，用于固定直流开关（DC SWITCH），防止误开机。
- 澳洲地区使用的机型，根据当地标准，需要执行此步骤。

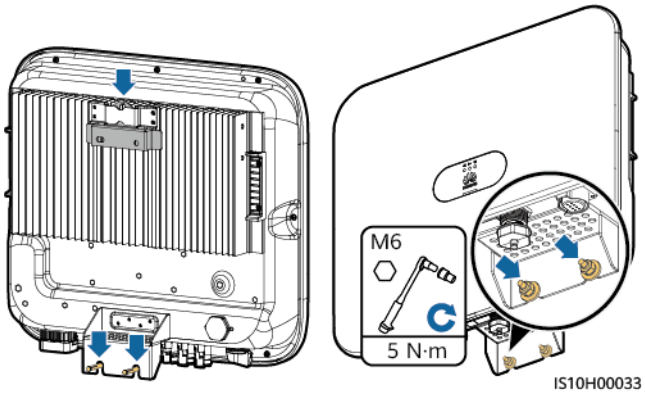
图 4-10 安装直流开关锁定螺钉



步骤4 将逆变器安装到工程安装件上。

步骤5 紧固螺母。

图 4-11 安装逆变器

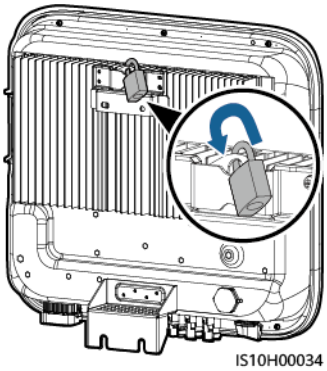


步骤6 （可选）安装防盗锁。

须知

- 防盗锁为用户自备，请根据锁孔直径（Φ8mm）选择，确保防盗锁可以顺利安装。
- 建议选择户外防水型锁。
- 请妥善保存防盗锁钥匙。

图 4-12 安装防盗锁



----结束

4.5.2 支架安装

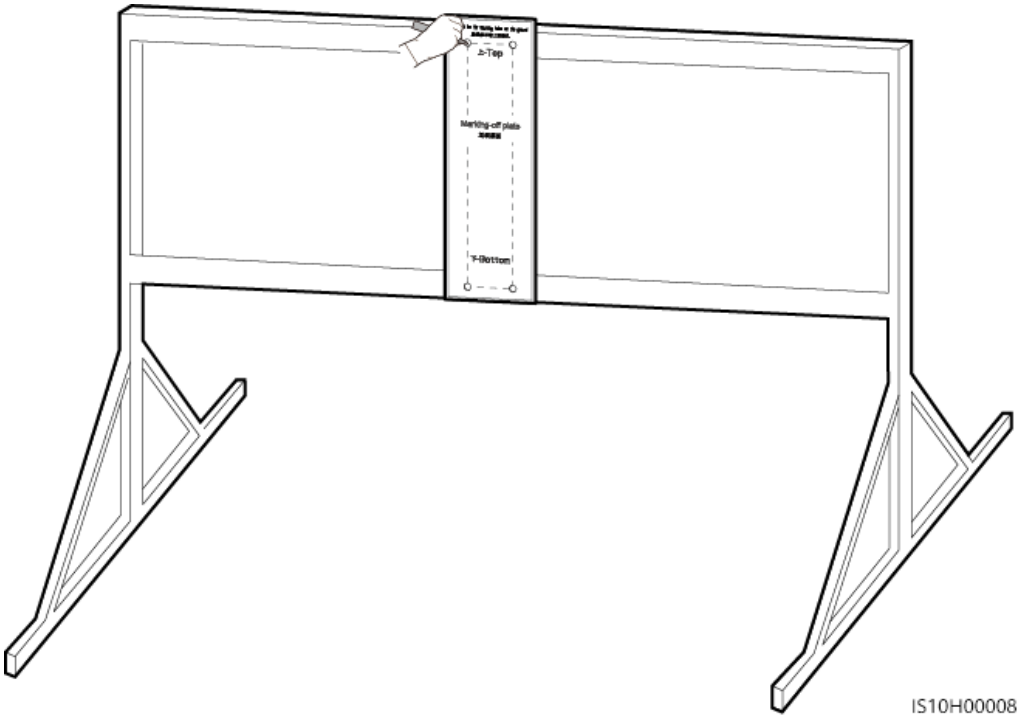
前提条件

根据支架规格，用户自行准备长度满足安装需求的M6不锈钢组合螺栓（含平垫、弹垫、M6螺栓），以及配套的平垫和螺母。

操作步骤

步骤1 使用划线模板，确定打孔位置，并用记号笔标记。

图 4-13 确定打孔位置

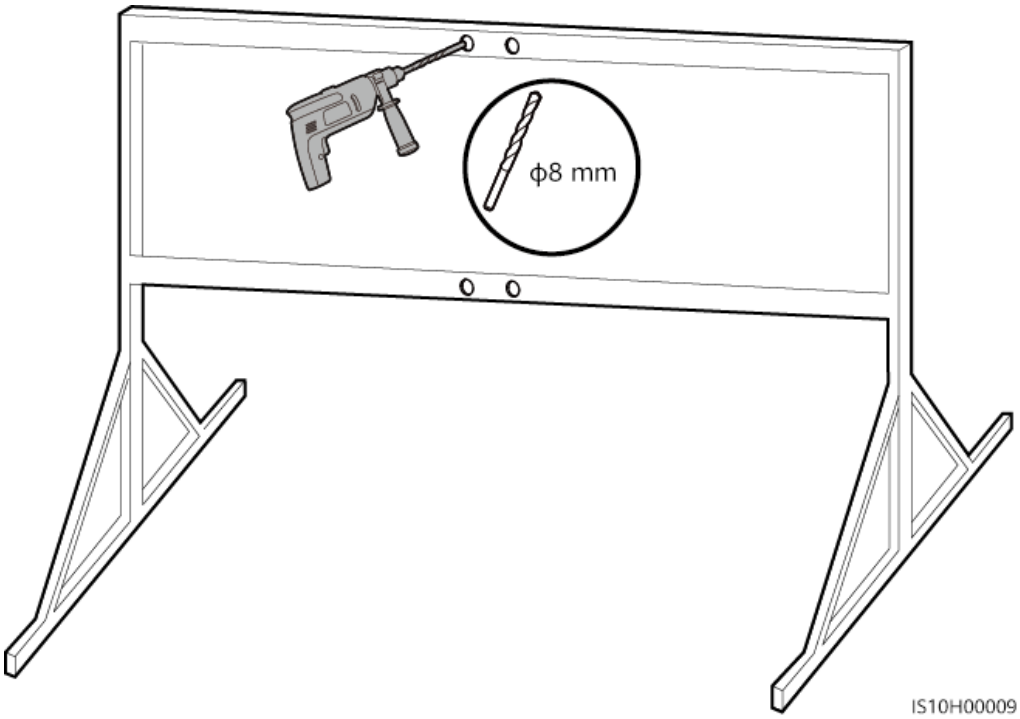


步骤2 使用冲击钻打孔。

说明

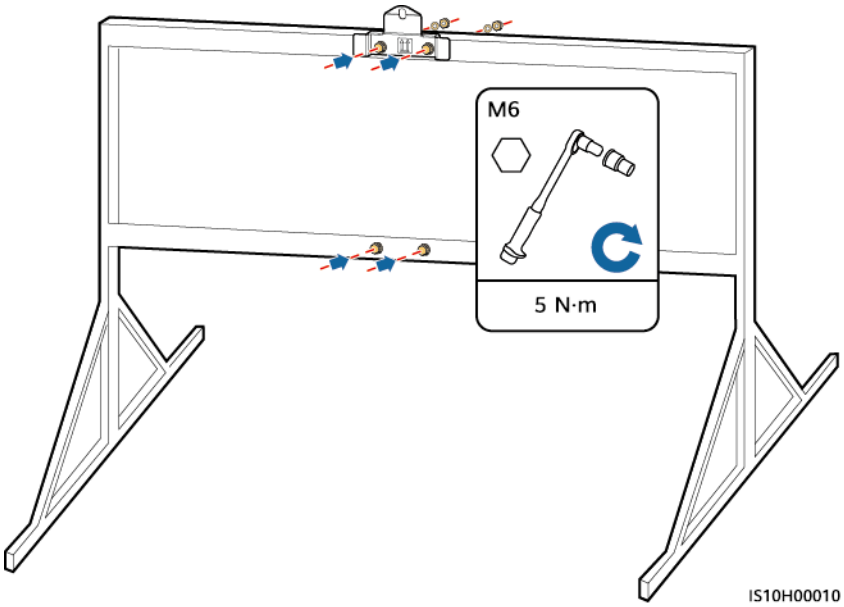
建议在打孔处刷防锈漆进行防护。

图 4-14 打孔



步骤3 固定工程安装件。

图 4-15 固定工程安装件

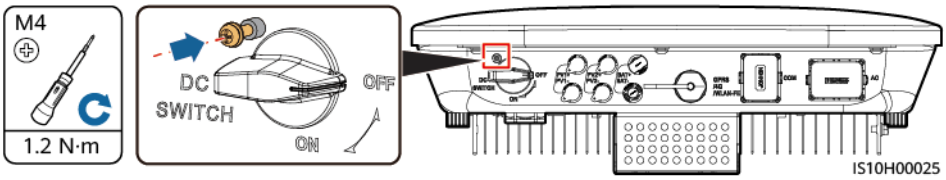


步骤4 （可选）安装直流开关锁定螺钉。

说明

- 直流开关锁定螺钉随逆变器配发，根据澳洲标准要求，用于固定直流开关（DC SWITCH），防止误开机。
- 澳洲地区使用的机型，根据当地标准，需要执行此步骤。

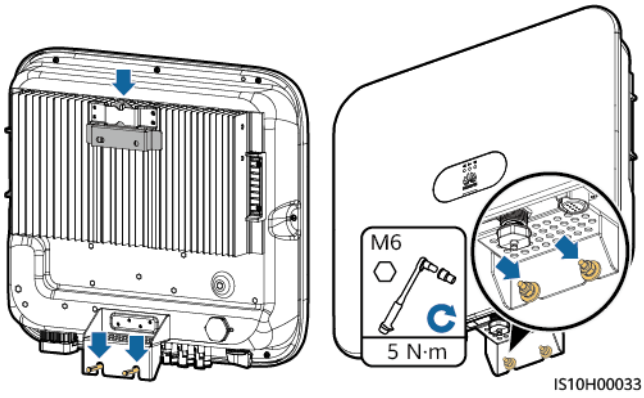
图 4-16 安装直流开关锁定螺钉



步骤5 将逆变器安装到工程安装件上。

步骤6 紧固组合螺栓。

图 4-17 安装逆变器

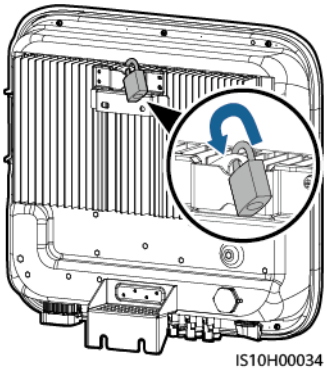


步骤7 （可选）安装防盗锁。

须知

- 防盗锁为用户自备，请根据锁孔直径（Φ8mm）选择，确保防盗锁可以顺利安装。
- 建议选择户外防水型锁。
- 请妥善保存防盗锁钥匙。

图 4-18 安装防盗锁



----结束

5 电气连接

5.1 注意事项

危险

光伏阵列受到光照后会向逆变器输入直流电压。在进行电气连接之前，请确保逆变器所有的“DC SWITCH”均置于“OFF”位置。否则逆变器的高电压可能导致电击危险。

危险

- 现场必须备有符合要求的消防设施，如消防沙，二氧化碳灭火器等。
- 请使用专用防护用具和专用绝缘工具，避免发生电击伤害或短路故障。

警告

- 不正确的接线导致的设备损坏，不在设备质保范围内。
- 只有专业电气技术人员才可以进行电气连接的相关操作。
- 在进行电气连接时，操作人员必须配备个人防护用品。
- 为防止线缆承受过大拉力出现线缆连接不良的情况，建议线缆折弯预留后再连接到相应端口。

注意

- 制作线缆时，务必远离设备，避免线缆碎屑不小心进入设备，引起打火造成人身伤害及设备损害。
- 敷设光伏线缆时，逆变器1.5m以内的直流组串正、负极线缆分管走线，避免因施工不当等原因导致线缆破损，造成正、负极短路。

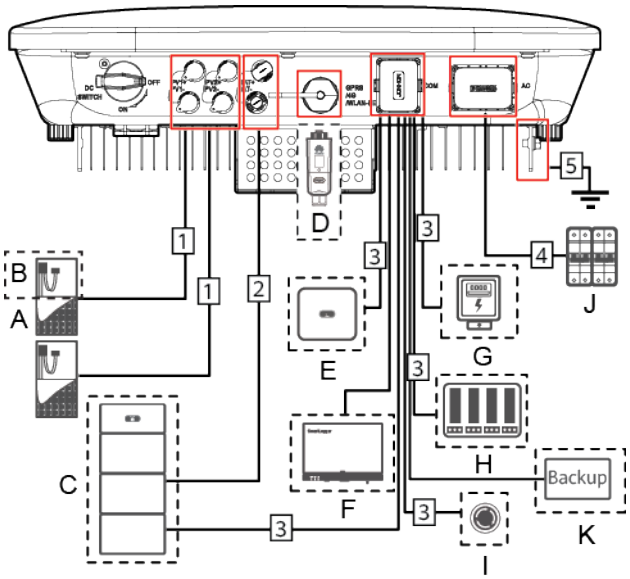
版权所有 © 华为技术有限公司

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 安装前准备

图 5-1 SUN2000 接线示意（虚框为可选配置）



须知

如选配了智能通信棒，推荐在连接信号线前安装智能通信棒。

表 5-1 部件说明

序号	部件	说明	来源
A	光伏组件	• 光伏组串由光伏组件串联组成，光伏组件可配合优化器使用。 • 逆变器支持两路组串输入。	用户自备
B	智能光伏优化器（可选）	支持的智能光伏优化器型号为：SUN2000-450W-P、SUN2000-450W-P2、SUN2000-600W-P。	从华为选购
C	储能设备（可选）	逆变器支持LUNA2000-5-S0、LUNA2000-10-S0、LUNA2000-15-S0储能设备接入。	从华为选购

序号	部件	说明	来源
D	智能通信棒[1]（可选）	支持的型号为： ● WLAN-FE智能通信棒：SDongleA-05。 ● 4G智能通信棒：SDongleA-03和SDongleB-06。	从华为选购
E	SUN2000（可选）	根据需要选择合适的型号。	从华为选购
F	SmartLogger（可选）	根据需要选择合适的型号。	从华为选购
G	电表[2]（可选）	推荐的电表型号为：DTSU666-H、DTSU666-HW[3]、YDS60-80[4]、YDS60-C24[5]、DTSU71和DHSU1079-CT[6]。	从华为选购
H	电网调度设备（可选）	选择满足电网调度要求的设备。	当地电网公司提供
I	快速关断开关（可选）	根据需要选择合适的型号。	用户自备
J	交流开关	为确保发生异常情况时，逆变器与电网可以安全断开，请在逆变器交流侧接入交流开关。请根据当地行业标准及法规选择合适的交流开关。华为推荐开关规格如下： 推荐使用三相交流断路器，额定电压 ≥ 380V AC，额定电流： ● 16A（SUN2000-5KTL-M1、SUN2000-6KTL-M1）。 ● 25A（SUN2000-8KTL-M1、SUN2000-10KTL-M1、SUN2000-10KTL-BEM1、SUN2000-12KTL-M1）。	用户自备
K	并离网控制器（可选）	根据需要选择合适的型号。	从华为选购

序号	部件	说明	来源
注[1]： ● WLAN-FE智能通信棒，SDongleA-05操作详见：《SDongleA-05 智能通信棒 快速指南 (WLAN-FE)》。 ● 4G智能通信棒，SDongleA-03操作详见：《SDongleA-03 快速指南 (4G)》。 可从**https://support.huawei.com/enterprise**网站搜索型号获取。 注[2]：电表操作详见《**DTSU666-HW 智能功率传感器 快速指南**》、《**DTSU666-H 100A和250A智能功率传感器 用户手册**》和《**YDS60-C24 智能功率传感器 快速指南**》。 注[3]：SUN2000MA V100R001C00SPC142及之后的版本支持DTSU666-HW电表接入。 注[4]：SUN2000MA V100R001C00SPC146及之后的版本支持YDS60-80电表接入。 注[5]：SUN2000MA V100R001C00SPC150及之后版本支持YDS60-C24电表接入。 注[6]：SUN2000MA V100R001C00SPC160及之后的版本支持DTSU71和DHSU1079-CT电表接入。			

表 5-2 线缆说明

序号	名称	类型	推荐规格
1	直流输入线	行业通用的户外光伏线缆 （推荐型号：PV1-F）	● 导体横截面积：4mm^2～6mm^2 ● 线缆外径：5.5mm～9mm
2	（可选）储能线		
3	（可选）信号线[1]	户外屏蔽双绞线	● 导体横截面积：0.2mm^2～1mm^2 ● 线缆外径：4mm～11mm
4	交流输出线[2]	户外铜芯线缆	● 导体横截面积：4mm^2～6mm^2 ● 线缆外径：10mm～21mm
5	保护地线	单芯户外铜芯线缆	导体横截面积 ≥ 4mm^2
注[1]：当智能电力传感器、储能设备等设备同时接入逆变器时，请使用0.2mm^2～0.5mm^{2}的线芯。 注[2]：线缆最小线径应根据交流熔丝的额定值选取。			

说明

- 线缆最小线径的选取应符合当地线缆标准。
- 影响线缆选取的因素有：额定电流、电缆类型、敷设方式、环境温度和最大期望线路损耗。

5.3 连接保护地线

注意事项

危险

- 请确认保护地线可靠连接，如果未连接或松脱，可能导致电击危险。
- 严禁将N线作为保护地线连接到机箱上，否则可能导致电击危险。

说明

- 交流输出接口的PE仅作为保护地的等电位连接点，不能替代机箱外壳的保护接地点使用。
- 建议地线安装完成后，在接地端子外部涂抹硅胶或刷漆进行防护。

补充说明

1. 逆变器具有接地检测功能。该功能用于逆变器开机前检测逆变器接地是否良好，或者在逆变器运行中检测逆变器接地线是否断开。该功能只能在有限的条件下检测逆变器是否良好接地，为了保证逆变器的安全运行，请严格按照保护地线的连接要求将逆变器良好接地。在某些特定的电网类型下，如逆变器的输出侧接入了隔离变压器，需要确认逆变器接地良好后，将“隔离设置”设置为“输入不接地，带变压器”，逆变器才可以正常开机运行。
   - 参照IEC62109规定要求，为了能够在逆变器接地线受损或断开的情况下安全应用，请在接地检测功能失效前，连接好逆变器的保护地线，并且保证保护地线至少满足如下要求中的一个。
     i. 保护地线为导体横截面积 ≥ 10mm^{2}的单芯户外铜芯线缆。
     ii. 使用与交流输出线相同线径的线缆，分别将交流连接器中的PE端子和机壳上接地螺钉同时接地。
   - 在有些国家/地区，要求逆变器要有附加的接地线。在这种情况下，需要使用与交流输出线相同线径的线缆，分别将交流连接器中的PE端子和机壳上接地螺钉同时接地
2. 在三相三线和三相四线N相未接地情况下，逆变器到电网之间交流线对地短路时，会告警“电网相线对PE短路”并关机，需要联系安装商排除故障。如果告警未清除，还需要逆变器开机运行，需要设置“相对地短路保护”。
   a. “相对地短路保护”默认使能，出现“电网相线对PE短路”告警逆变器会关机。
   b. “相对地短路保护”设置禁能时，出现“电网相线对PE短路”告警逆变器仍然运行。
   c. “相对地短路保护”可通过华为智能光伏App的“设备调测”界面，选择“设置>特性参数>相对地短路保护”设置。

图 5-2 相对地短路保护设置

“相对地短路保护”使能时，出现“电网相线对PE短路”告警逆变器会关机。

说明

相对地短路保护仅支持App直连逆变器设置。

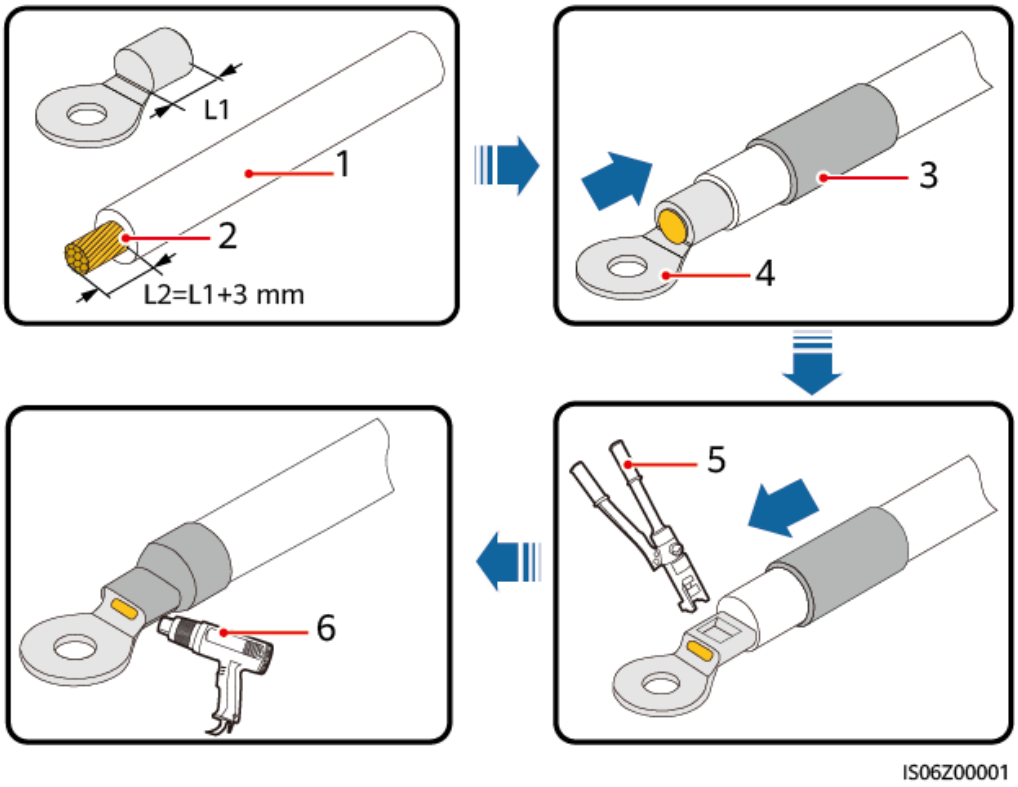
操作步骤

步骤1 压接OT端子。

须知

- 剥线时，请勿划伤线芯。
- OT端子的导体压接片压接后所形成的腔体应完全将线芯包覆，并且线芯与OT端子结合紧密、无松动。
- 压线处可使用热缩套管或绝缘胶带包覆。以热缩套管为例进行介绍。
- 使用热风枪的过程中，请注意防护，防止烤伤设备。

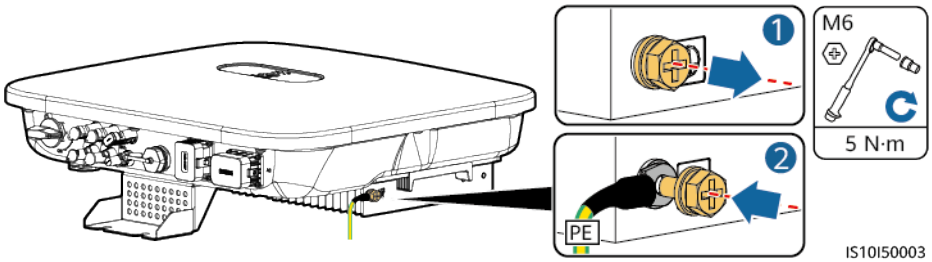
图 5-3 压接 OT 端子



（1）线缆	（2）线芯	（3）热缩套管
（4）OT端子	（5）压线钳	（6）热风枪

步骤2 连接保护地线。

图 5-4 连接保护地线



----结束

5.4 连接交流输出线

注意事项

逆变器交流侧外部需配置三相交流开关。为确保异常状态下逆变器能够与电网安全断开，请依照当地配电法规选择合适的过流保护装置。

警告

- 禁止在逆变器和与逆变器直连的交流开关之间接入负载，避免引起开关误脱扣。
- 未按当地标准、法规或华为推荐值要求，采用过大规格交流开关，异常情况下可能无法及时安全断开，引发严重故障。

注意

每台逆变器需配备一个交流输出开关，多台逆变器不可同时接入一个交流开关。

逆变器内部装有集成的综合残余电流监测单元，当逆变器检测到残余电流超过允许值时，将迅速断开与电网的连接。

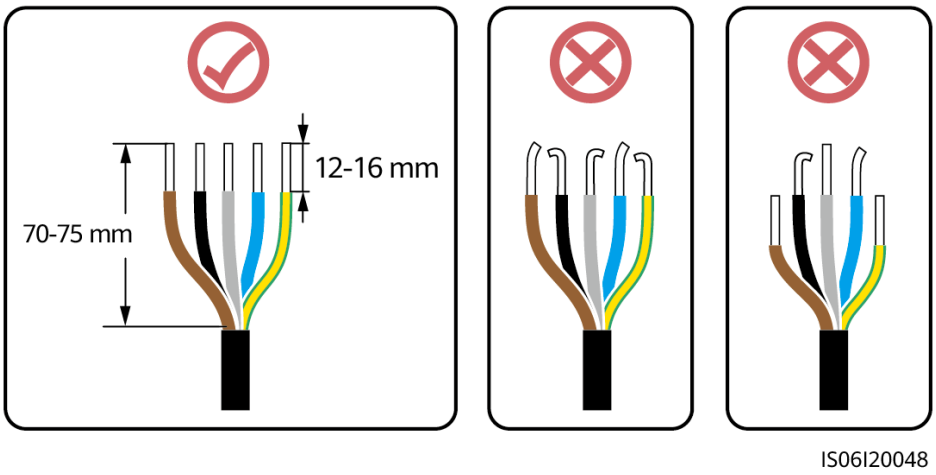
须知

- 如果外部交流开关具有漏电保护功能，则要求其额定漏电动作电流 ≥ 100mA。
- 如果多台逆变器通过各自的外部交流开关接入总漏电流保护装置时，则要求总漏电流保护装置的额定漏电动作电流 ≥ 逆变器数量×100mA。
- 交流开关禁止使用刀闸开关。

操作步骤

步骤1 将交流输出线接至交流连接器。

图 5-5 剥线要求



须知

- 线缆保护层位于连接器内。
- 线芯完全进入接线孔，无外漏。
- 交流输出线须连接紧固，否则可能导致设备无法正常运行，或运行后交流连接器损坏等状况。
- 注意线缆方向，确保线缆无扭曲。

须知

交流输出线需按推荐长度（12-16 mm）剥去电缆绝缘层，确保电缆导体完全进入接线孔且无电缆绝缘层被压入接线孔。否则可能导致设备无法正常运行，或运行后设备损坏。

图 5-6 三芯线（L1、L2、L3）

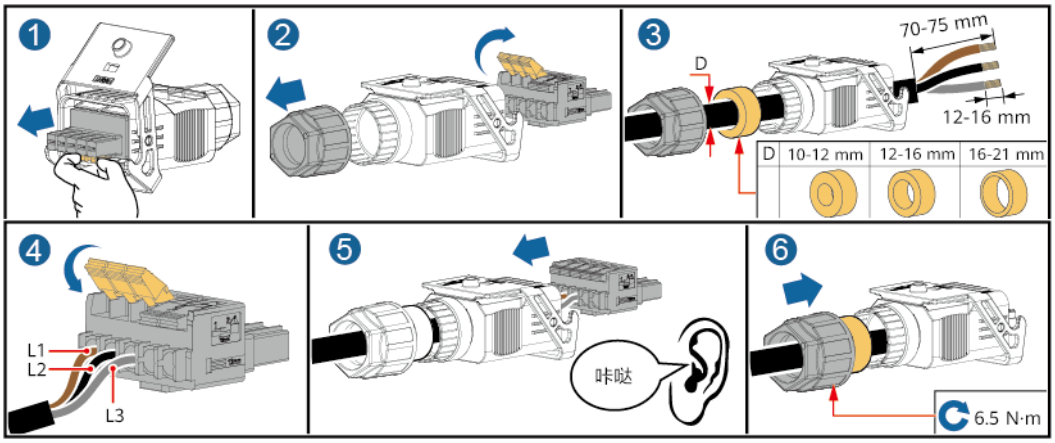


图 5-7 四芯线（L1、L2、L3、PE）

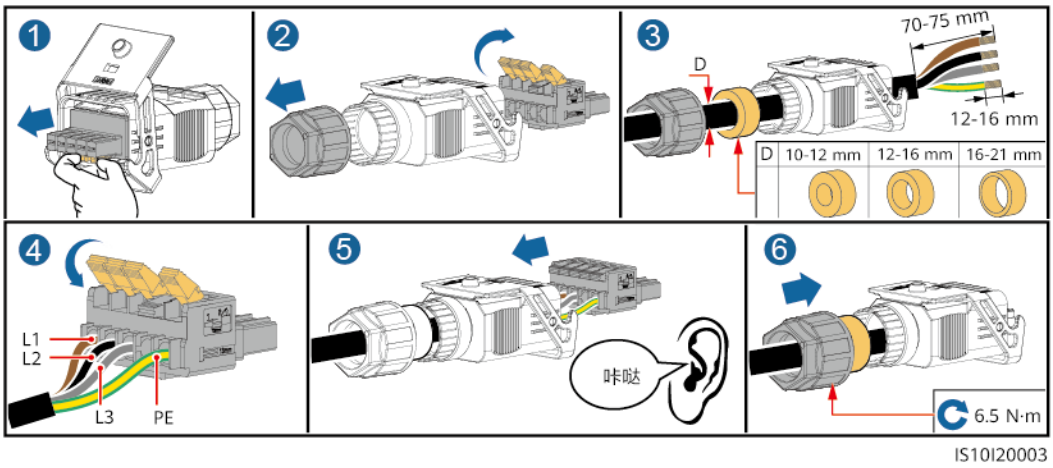
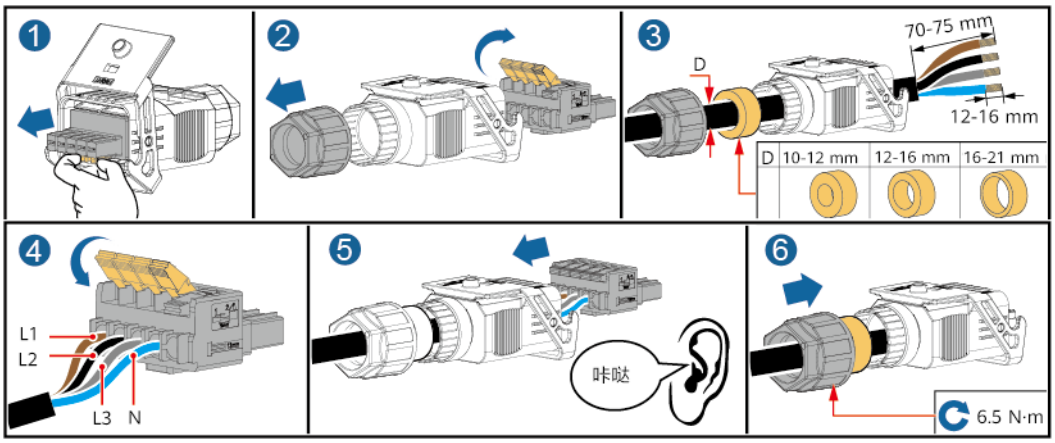
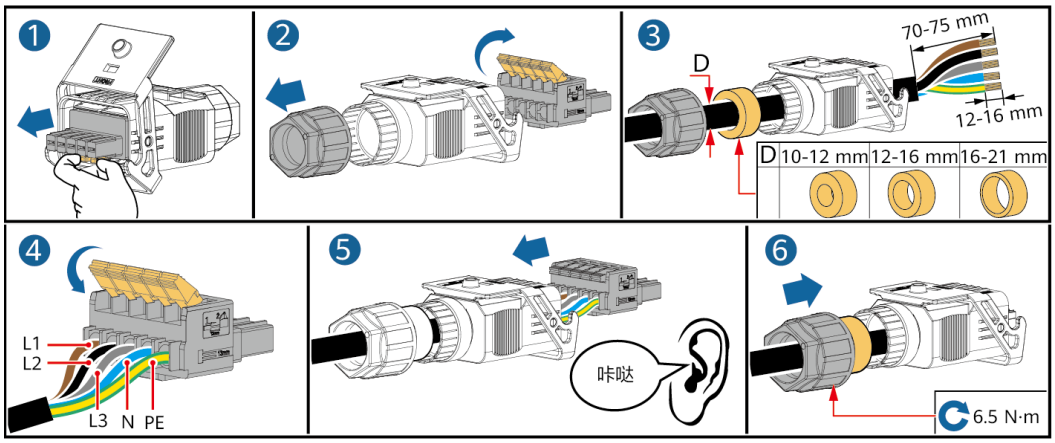


图 5-8 四芯线（L1、L2、L3、N）



IS10I20002

图 5-9 五芯线（L1、L2、L3、N、PE）



IS10I20001

说明

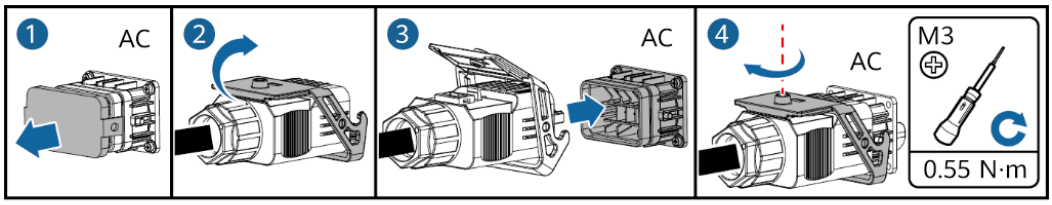
图中涉及的线缆颜色仅供参考，线缆的选取应符合当地线缆标准。

步骤2 将交流连接器接至交流输出接口。

须知

确保交流连接器连接紧固

图 5-10 固定交流连接器

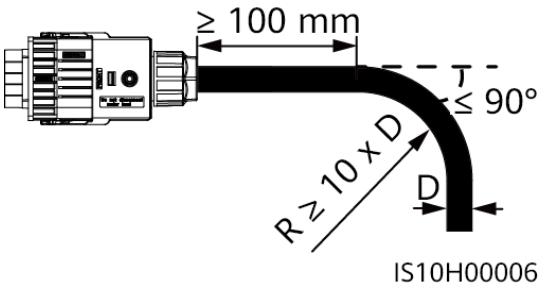


IS10I20005

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤3 检查交流输出线走线路径。

图 5-11 走线要求



----结束

断开连接

可按照本章节的相反步骤断开连接。

5.5 连接直流输入线

注意事项

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“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。
- 如果逆变器直流输入端子未接入光伏组串，请勿取下直流输入端子的防水盖，否则影响设备防护等级。

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。

- 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1100V DC。
- 每一路光伏组串的最大短路电流，在任何条件下都不得超过15A。
- 直流输入侧极性正确，即光伏组串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。
- 如果不慎将直流输入线反接，请勿立即对“DC SWITCH”和正、负极连接器进行操作。需等待晚上太阳辐照度降低，光伏组串电流降低至0.5A以下，再将“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。

警告

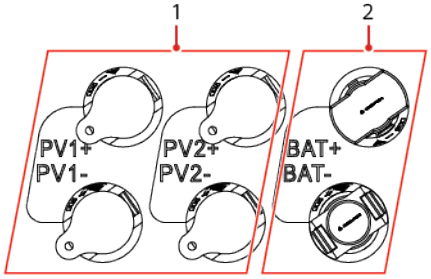
在安装光伏组串和逆变器的过程中，如果因为配电线缆安装或走线不符合要求导致光伏组串正极或负极对地短路，在逆变器工作过程中可能会引起交直流短路，导致设备损坏。由此引起的设备损坏不在设备质保范围内。

须知

接入逆变器的光伏组串输出不支持接地。请确保光伏组件的输出对地绝缘良好。

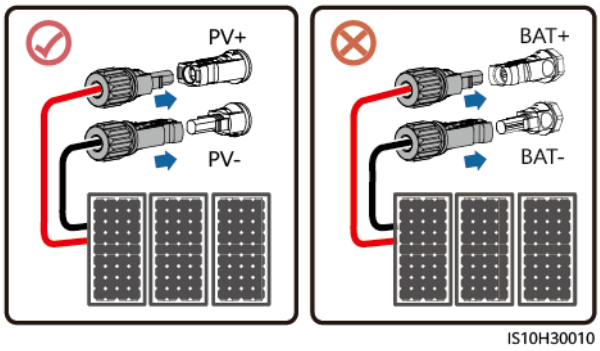
端子说明

图 5-12 端子



（1）直流输入端子　　（2）储能端子

图 5-13 正确的接线端子



操作步骤

步骤1 连接直流输入线。

警告

将正、负极连接器插入逆变器直流输入端子的正、负极之前，请确保“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。

注意

请使用逆变器随箱配发的Staubli MC4正、负极金属端子和直流连接器。使用其他不兼容型号的正、负极金属端子和直流连接器可能导致严重后果，由此引起的设备损坏不在设备质保范围内。

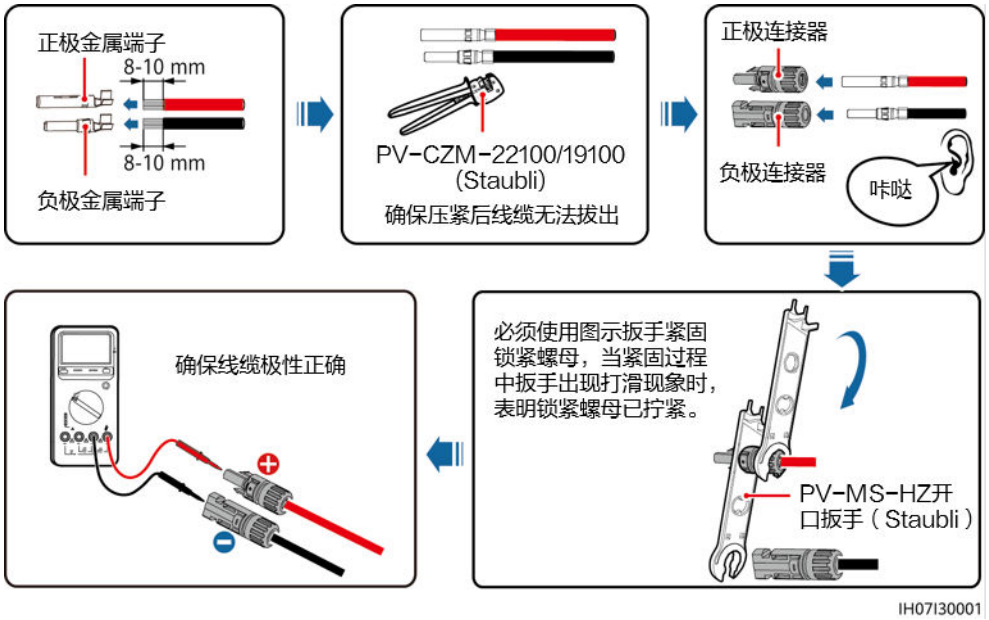
须知

- 直流输入线不推荐使用铠装线缆等硬度较大的线缆，以免线缆折弯应力造成端子接触不良。
- 在组装直流连接器前，请确保线缆极性正确，做好正、负极线缆标签。
- 将正、负极金属端子压接后，回拉直流输入线不脱落以确保线缆连接紧固。
- 将压接好金属端子的正、负极线缆插入对应的正、负极连接器以后，回拉直流输入线不脱落说明卡入到位。
- 如果不慎将直流输入线反接且“DC SWITCH”已置于“ON”的位置，请勿立即对“DC SWITCH”和正、负极连接器进行操作，否则可能会造成设备损坏。由此导致的设备损坏不在设备质保范围内。需等待晚上太阳辐照度降低，光伏组串电流降低至0.5A以下时，再将“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。
- 现场布线时，直流输入线应自然下垂不少于50mm，对光伏连接器的轴向拉力不超过80N，禁止对光伏连接器产生径向应力或扭矩。

说明

- 万用表的直流电压量程不能小于1100V。
- 若电压为负值，说明直流输入极性错误，需修正极性。
- 若电压大于1100V，说明光伏组件配置过多，需重新配置。
- 如果光伏组串配置了优化器，请参考智能光伏优化器快速指南检查线缆极性。

图 5-14 连接直流输入线



----结束

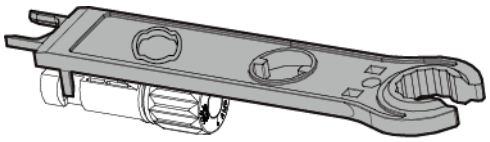
拆卸直流连接器

警告

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

如果需要将正、负极连接器从逆变器上取下，可以使用开口扳手插入固定卡口，并用力压下，小心地取下直流连接器。

图 5-15 拆卸直流连接器



5.6 （可选）连接储能线

前提条件

危险

- 储能设备短路会造成人身伤害。短路造成的瞬间大电流，会释放出大量的能量，可能会引发火灾。
- 逆变器在运行时，禁止对储能线进行维护操作，如接入或退出储能设备。否则会导致电击危险。
- 在进行储能线连接之前，请确保逆变器的“DC SWITCH”以及与逆变器相连的所有开关均处于“OFF”状态，且逆变器残余电量已放完，否则逆变器和储能设备的高电压可能会导致电击危险。
- 如果逆变器不连接储能设备，请勿取下储能端子的防水盖，否则影响设备防护等级。如果逆变器连接储能设备，请妥善保存防水盖，在取下连接器时，立即重新安装防水盖。

逆变器与储能设备间可配置储能开关，保证逆变器与储能设备安全断开。

警告

- 禁止在逆变器和储能设备之间接入负载。
- 请确保储能线缆极性正确，即储能设备的正极接入逆变器储能端子的正极，负极接入逆变器储能端子的负极。否则可能会导致逆变器损坏，甚至引发火灾危险。

警告

在安装储能设备和逆变器的过程中，如果因为配电线缆安装或走线不符合要求导致储能设备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。

须知

储能设备与逆变器的走线距离 ≤ 10m，推荐5m以内。

操作步骤

步骤1 请参考**5.5 连接直流输入线**，组装正、负极连接器。

危险

- 储能设备电压有致命危险，连接线缆时请使用专用绝缘工具。
- 接线时，确保储能设备端子到储能开关、储能开关到逆变器储能端子之间的线缆连接极性正确。

须知

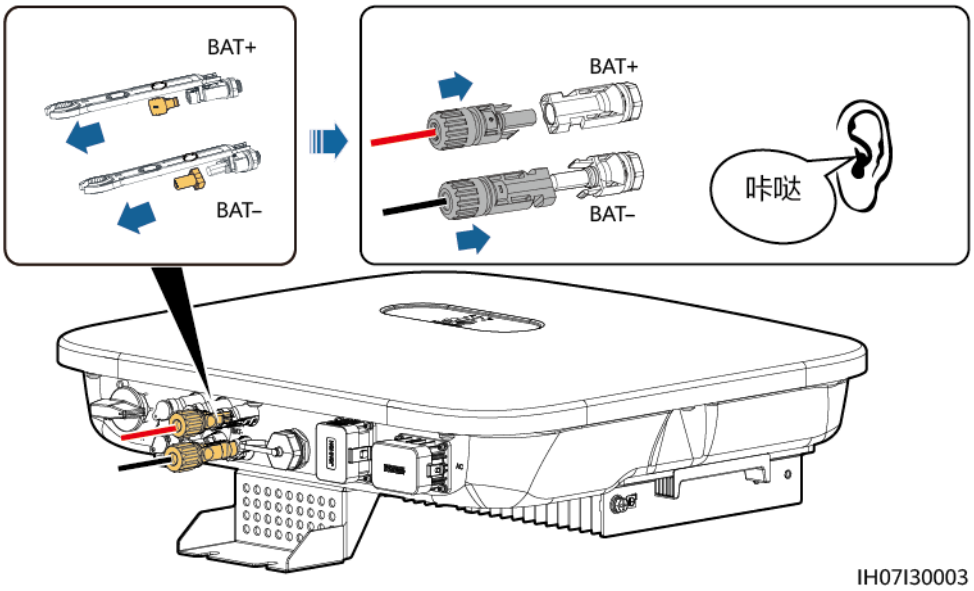
储能线不推荐使用铠装线缆等硬度较大的线缆，以免线缆折弯应力造成端子接触不良。

步骤2 将正、负极连接器插入逆变器对应的储能端子。

须知

正、负极连接器卡入到位后，回拉检测储能线连接紧固，不脱落。

图 5-16 连接储能线



----结束

5.7 安装智能通信棒

操作步骤

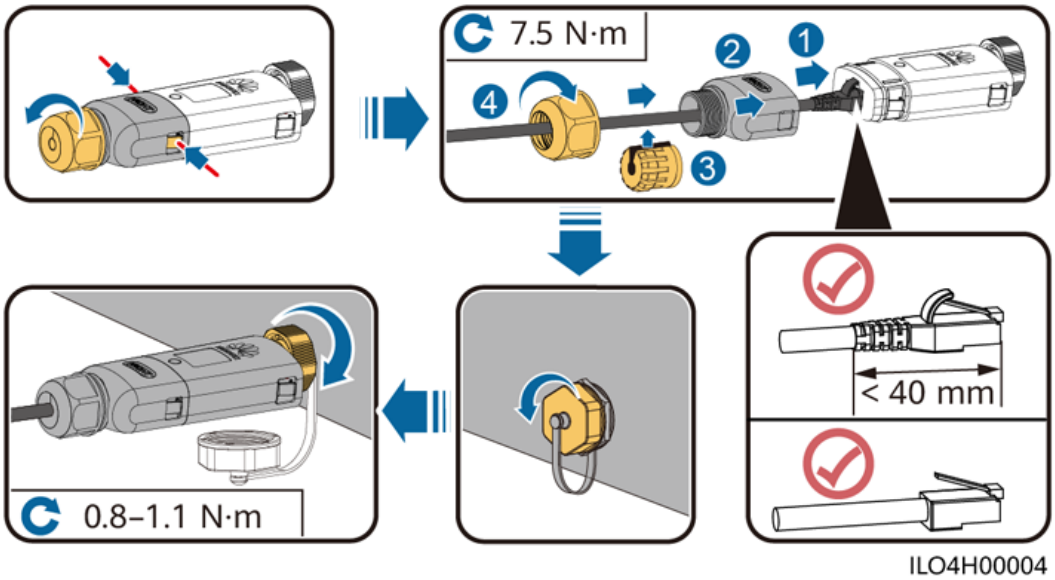
说明

- 使用WLAN-FE通信时，请安装WLAN-FE智能通信棒（SDongleA-05），WLAN-FE智能通信棒随逆变器发货（中国区WLAN-FE智能通信棒需用户自行购买）。
- 使用4G通信时，请安装4G智能通信棒（ SDongleA-03 ），4G智能通信棒需用户自行购买。

- WLAN-FE智能通信棒（FE通信场景）

推荐使用CAT 5E 户外屏蔽网线（线缆外径 < 9mm，内阻 ≤ 1.5Ω/10m），以及屏蔽RJ45 水晶头。

图 5-17 安装 WLAN-FE 智能通信棒（FE 通信场景）



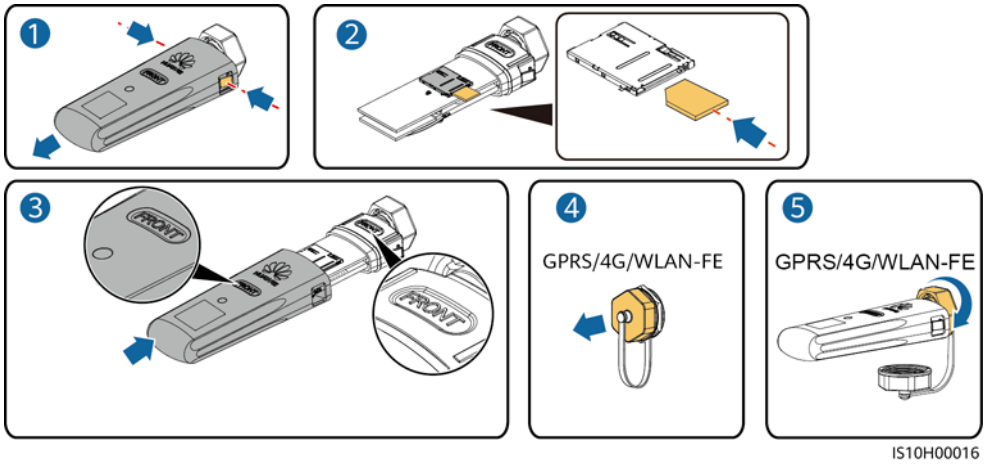
- （可选）4G智能通信棒（4G通信）

说明

- 如果用户选购的为没有配置SIM卡的智能通信棒，则需自备标准SIM卡（尺寸：25mm×15mm），SIM卡容量 ≥ 64K。
- 安装SIM卡时可根据卡槽上的丝印和指示箭头判断SIM卡安装方向。
- 将SIM卡按压到限制位时SIM卡会锁紧，表示SIM卡已正确安装。
- 取下SIM卡时可将SIM卡向内推入，SIM卡会自动弹出。
- 装回智能通信棒外壳时，卡扣必须回弹到位，有“咔哒”声。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-18 安装 4G 智能通信棒



说明

智能通信棒有2种：

- WLAN-FE智能通信棒SDongleA-05操作详见：《**SDongleA-05 快速指南 (WLAN-FE)**》。您也可以通过扫描二维码获取。
- 4G智能通信棒SDongleA-03操作详见：《**SDongleA-03 快速指南 (4G)**》。您也可以通过扫描二维码获取。

快速指南随智能通信棒发货。

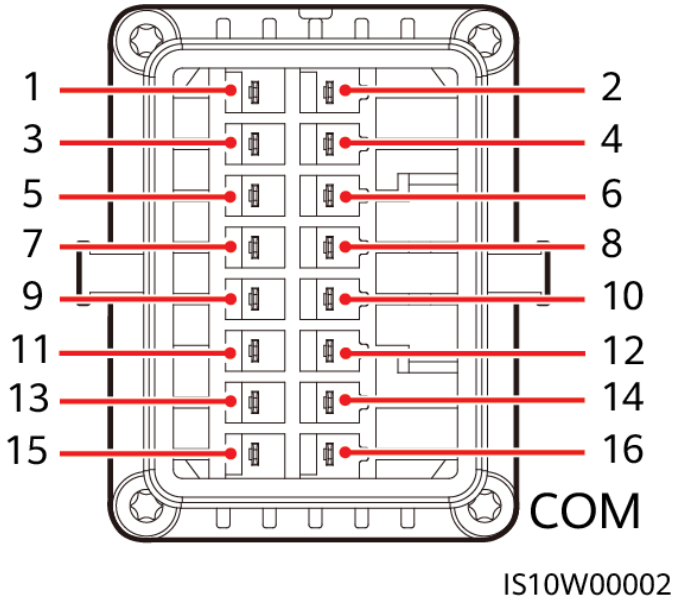
5.8 （可选）连接信号线

通信接口信号定义

须知

- 在布置信号线时，请注意将信号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。
- 信号线的保护层位于连接器内，多余芯线齐平保护层剪掉。线芯完全进入接线孔，无外漏，且线缆连接紧固。

图 5-19 信号定义



说明

- 当智能电力传感器、储能设备等设备的RS485通信线同时连接到逆变器时，485A2（引脚7）、485B2（引脚9）、PE（引脚5）共用。
- 当储能设备使能信号线和快速关断开关信号线同时连接到逆变器时，GND（引脚13）共用。

PIN脚	定义	功能	说明	PIN脚	定义	功能	说明
1	485A1-1	RS485A，RS485差分信号+	用于逆变器级联或连接数据采集器的RS485信号接口	2	485A1-2	RS485A，RS485差分信号+	用于逆变器级联或连接数据采集器的RS485信号接口
3	485B1-1	RS485B，RS485差分信号–		4	485B1-2	RS485B，RS485差分信号–	
5	PE	屏蔽层接地	-	6	PE	屏蔽层接地	-
7	485A2	RS485A，RS485差分信号+	连接电表、储能设备等设备的RS485信号接口。	8	DIN1	数字输入信号1+	连接电网调度干接点。作为并离网控制器反馈信号的端口。
9	485B2	RS485B,RS485差分信号–		10	DIN2	数字输入信号2+	连接电网调度干接点。
11	EN	使能信号	连接储能设备的使能信号。	12	DIN3	数字输入信号3+	
13	GND	GND	-	14	DIN4	数字输入信号4+	

PIN脚	定义	功能	说明	PIN脚	定义	功能	说明
15	DIN5	快速关断	用于连接快速关断DI信号接口，作为NS保护装置信号线端口。	16	GND	DIN1/DIN2/DIN3/DIN4的GND	连接DIN1/DIN2/DIN3/DIN4的GND

通信组网方式

- 智能通信棒组网

图 5-20 智能通信棒组网（虚框为可选配置）

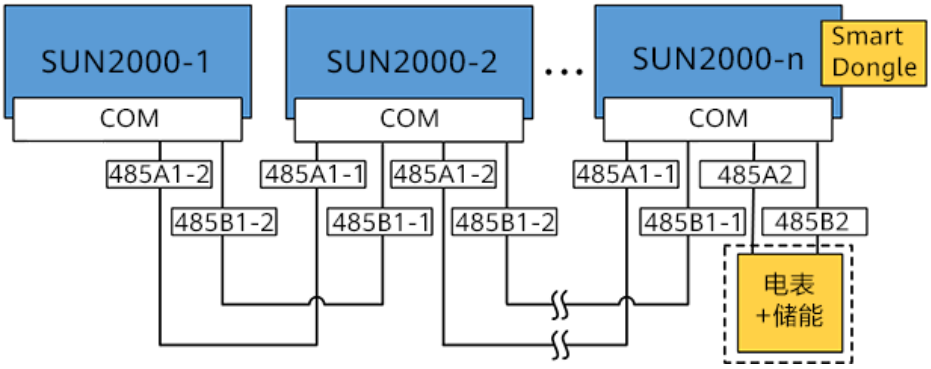


表 5-3 使用限定

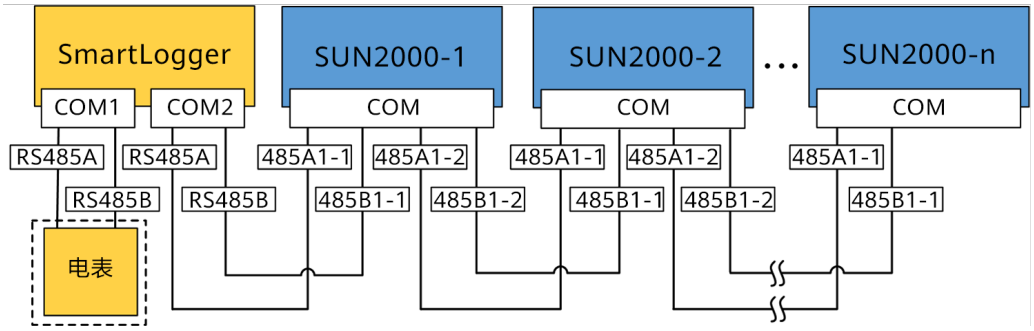
Dongle类型	使用限定	实际连接	
	Dongle最大支持连接设备数量	逆变器台数	其他设备数量[b]
4G[a]	10	n ≤ 10	≤ 10-n
	2	n ≤ 2	≤ 2-n
WLAN-FE	10	n ≤ 10	≤ 10-n
注a：Dongle具体可支持连接设备的信息可从其外包装标签描述中查看。 注b：电表和储能设备通过RS485A2、RS485B2端口接入时，不计入级联台数。			

说明

- 逆变器通过智能通信棒组网的场景下，不能再接入SmartLogger。
- 防逆流需要使用电表，请根据实际情况选择电表。
- 电表和智能通信棒需要连接到同一台逆变器上。
- 如果级联逆变器连接储能，最多支持3台逆变器级联，任意一台逆变器都可以连接储能（接智能通讯棒的逆变器必须接储能）。
- SUN2000-(3KTL-12KTL)-M1系列和SUN2000-(2KTL-6KTL)-L1逆变器级联，则最多支持3台逆变器级联。

- SmartLogger组网

图 5-21 SmartLogger 组网（虚框为可选配置）



说明

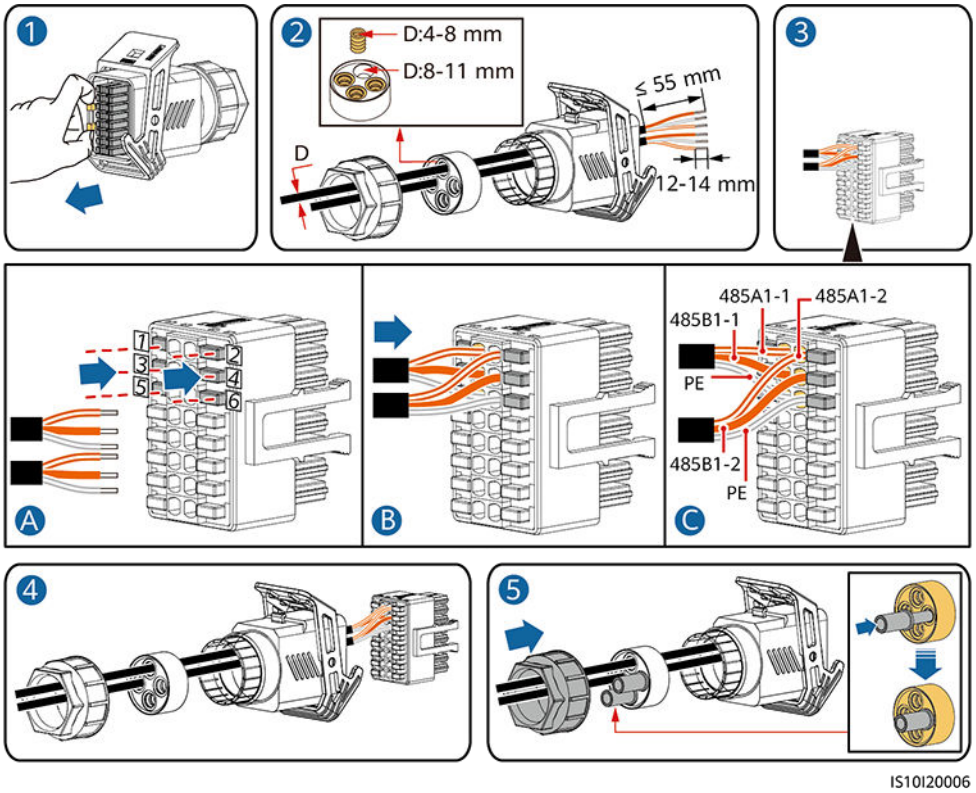
- 单台SmartLogger 支持最多80 台设备接入，建议每路RS485 接入的设备数量小于30台。
- 逆变器在通过SmartLogger组网的场景下，不能再接入智能通信棒。
- 防逆流需要使用电表，请根据实际情况选择电表。
- 为了保证系统响应速度，推荐电表单独连接一路COM口。

5.8.1 连接 RS485 通信线（逆变器级联）

操作步骤

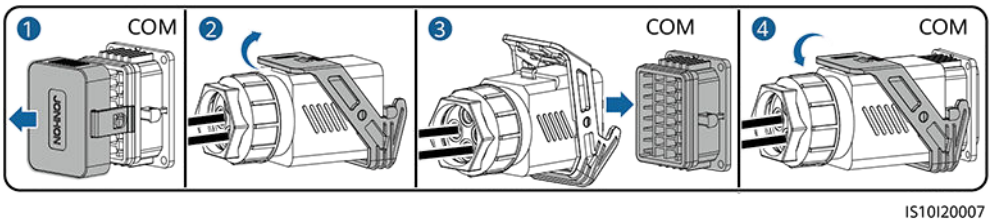
步骤1 将信号线连接至信号线连接器。

图 5-22 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

图 5-23 固定信号线连接器



----结束

5.8.2 连接 RS485 通信线（电表）

接线关系

- 逆变器与DTSU666-H和YDS60-C24电表之间的接线关系，如下图所示。

说明

DTSU71和DHSU1079-CT电表与逆变器接线关系与DTSU666-H相同。

图 5-24 DTSU666-H 三相三线接线（智能通信棒组网）

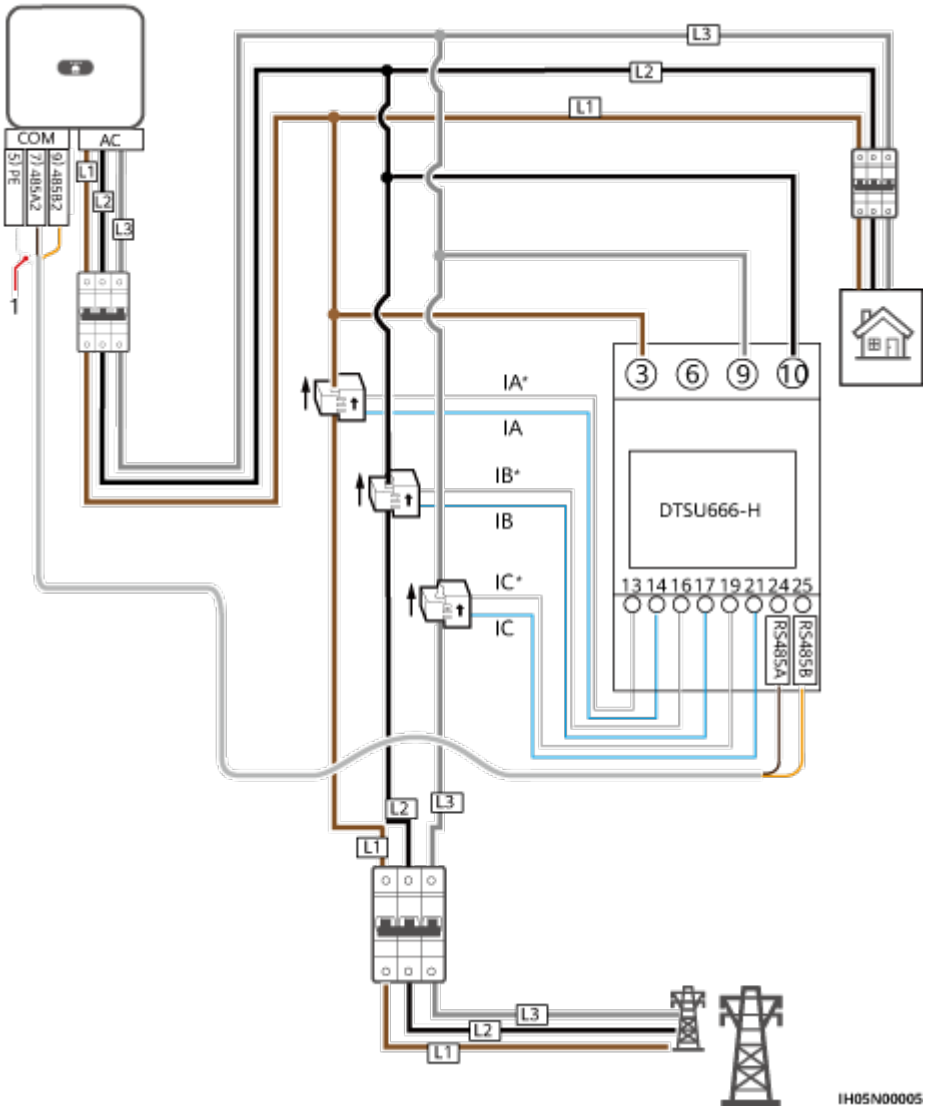
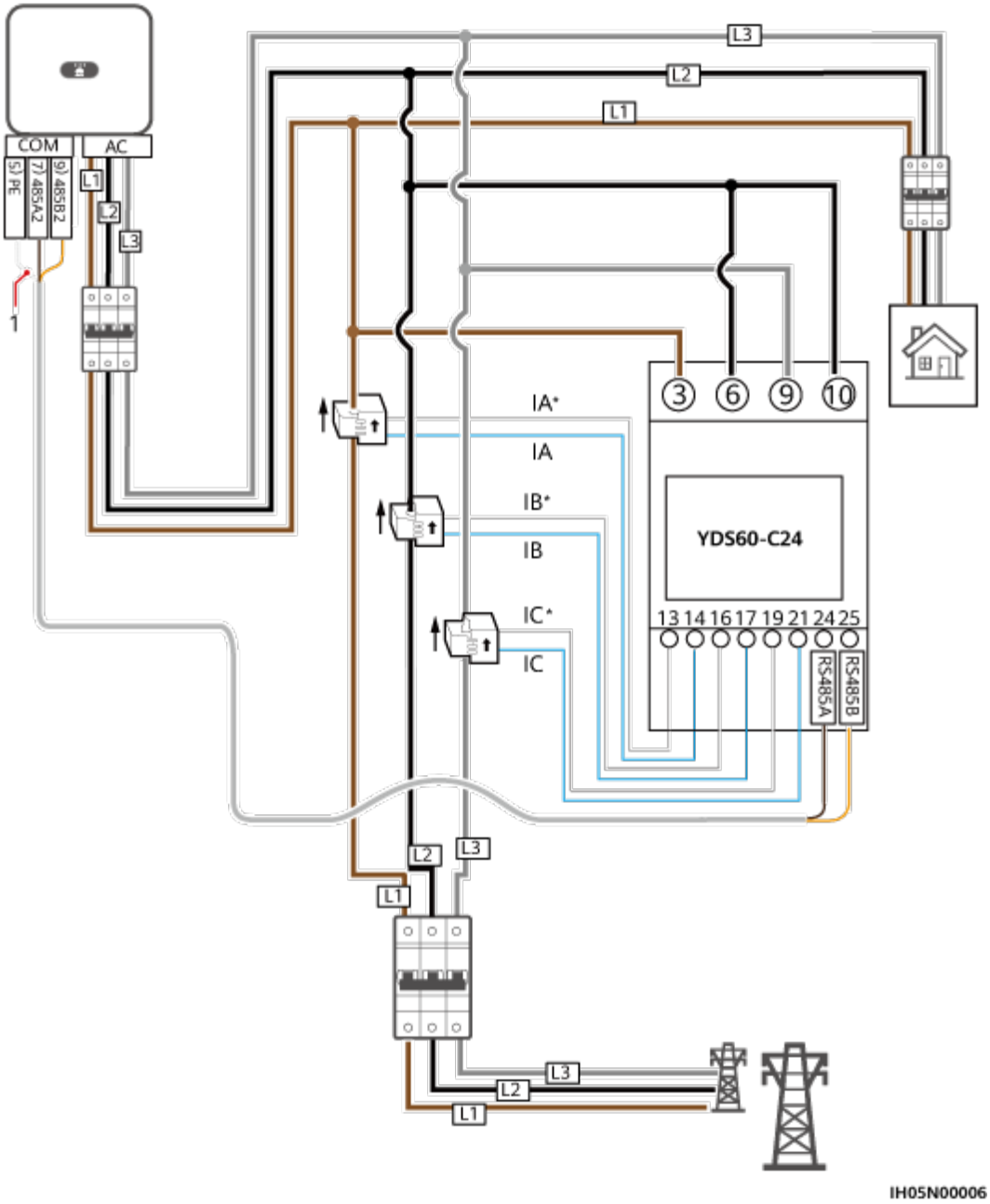
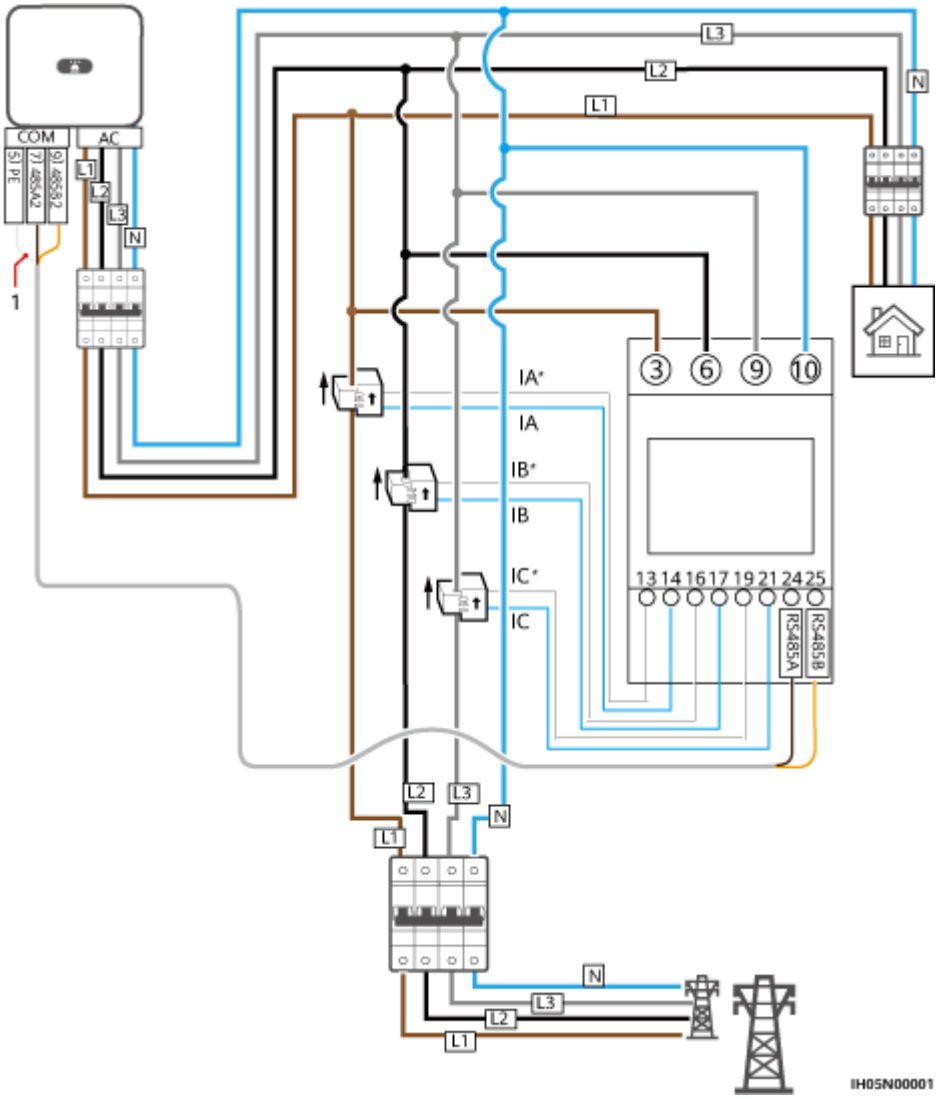


图 5-25 YDS60-C24 三相三线接线（智能通信棒组网）



版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-26 三相四线接线（智能通信棒组网）



- 逆变器与DTSU666-HW和YDS60-80电表之间的接线关系，如下图所示。

图 5-27 三相三线直通接线（智能通信棒组网）

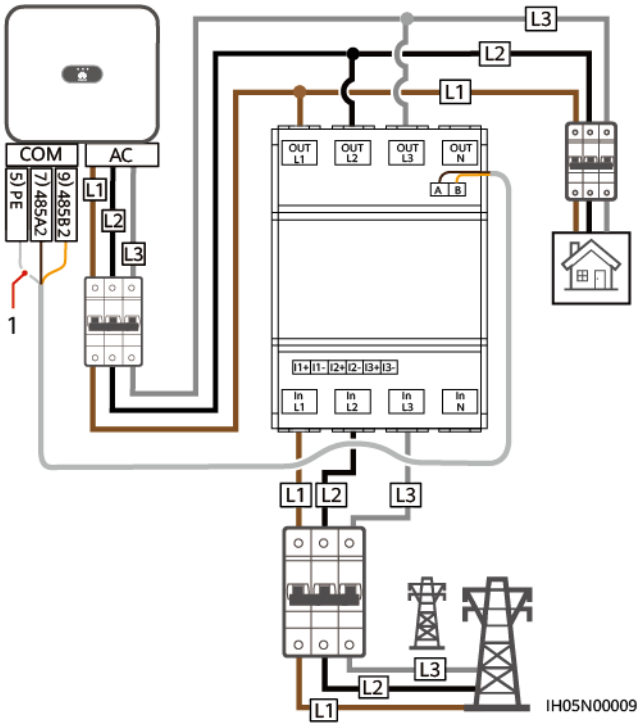


图 5-28 三相四线直通接线（智能通信棒组网）

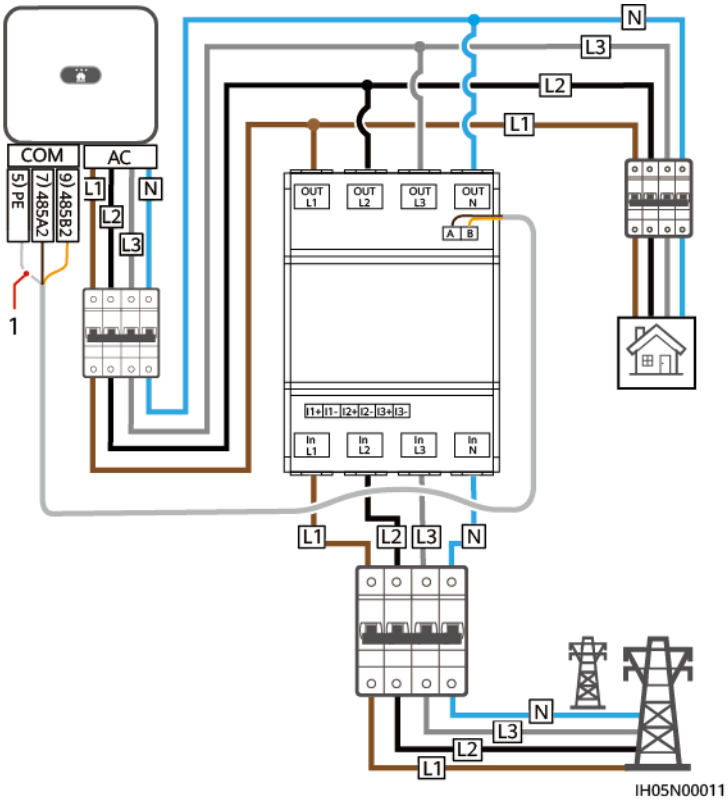


图 5-29 三相三线直通接线（SmartLogger 组网）

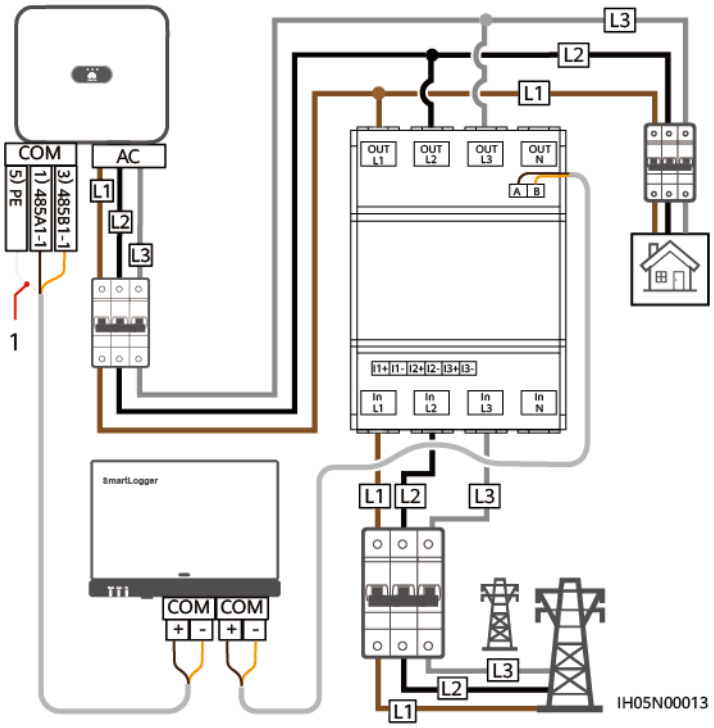
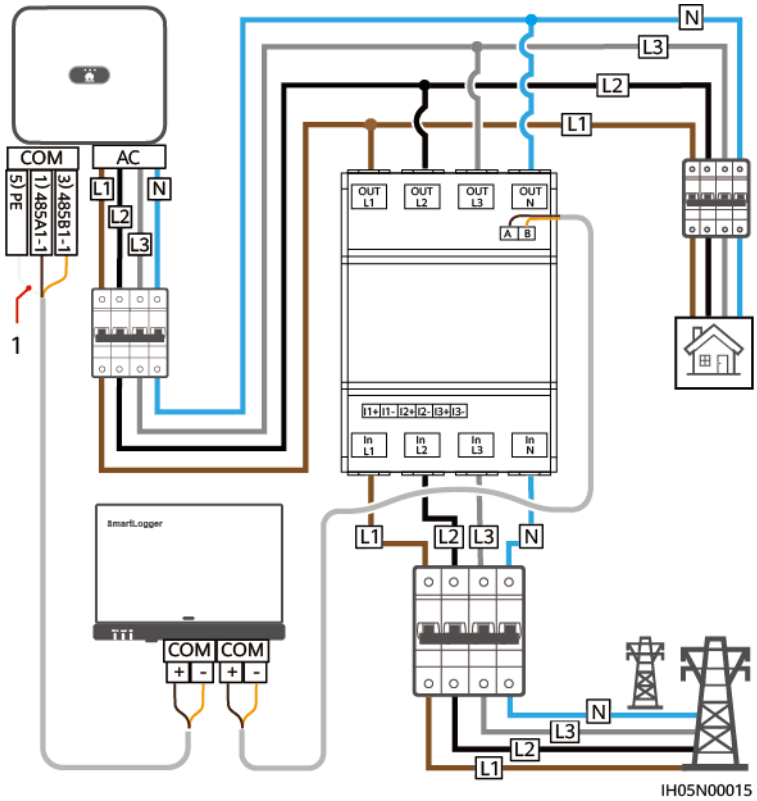


图 5-30 三相四线直通接线（SmartLogger 组网）



（1）信号线屏蔽层

说明

- DTSU666-HW和YDS60-80电表最大支持电流80A。
- SUN2000-(2KTL-6KTL)-L1和三相逆变器级联时，SUN2000-(2KTL-6KTL)-L1逆变器必须同相并网。
- 三相三线接线时，需要设置接线方式，否则电压显示不正确。
- 请确保DTSU666-H、YDS60-C24、DTSU71和DHSU1079-CT电表波特率为默认值，手动修改电表波特率可能会导致电表离线、告警或影响逆变器的输出功率。

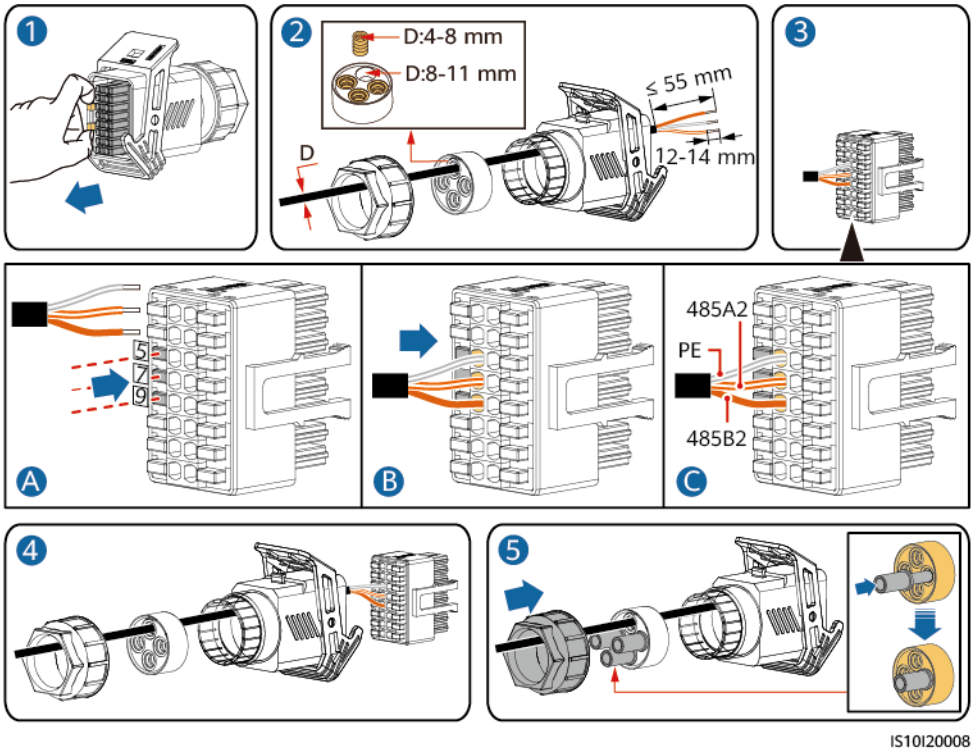
表 5-4 选择接线方式

参数	说明
nEt	选择接线方式： 0：n.34表示三相四线；1：n.33表示三相三线。

操作步骤

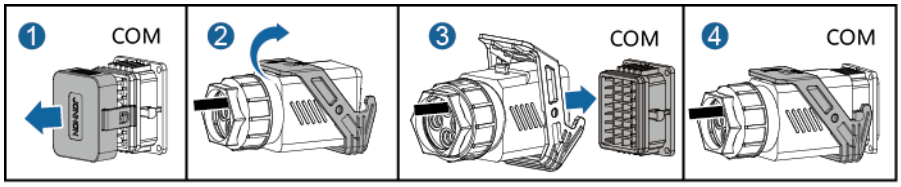
步骤1 将信号线连接至信号线连接器。

图 5-31 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

图 5-32 固定信号线连接器



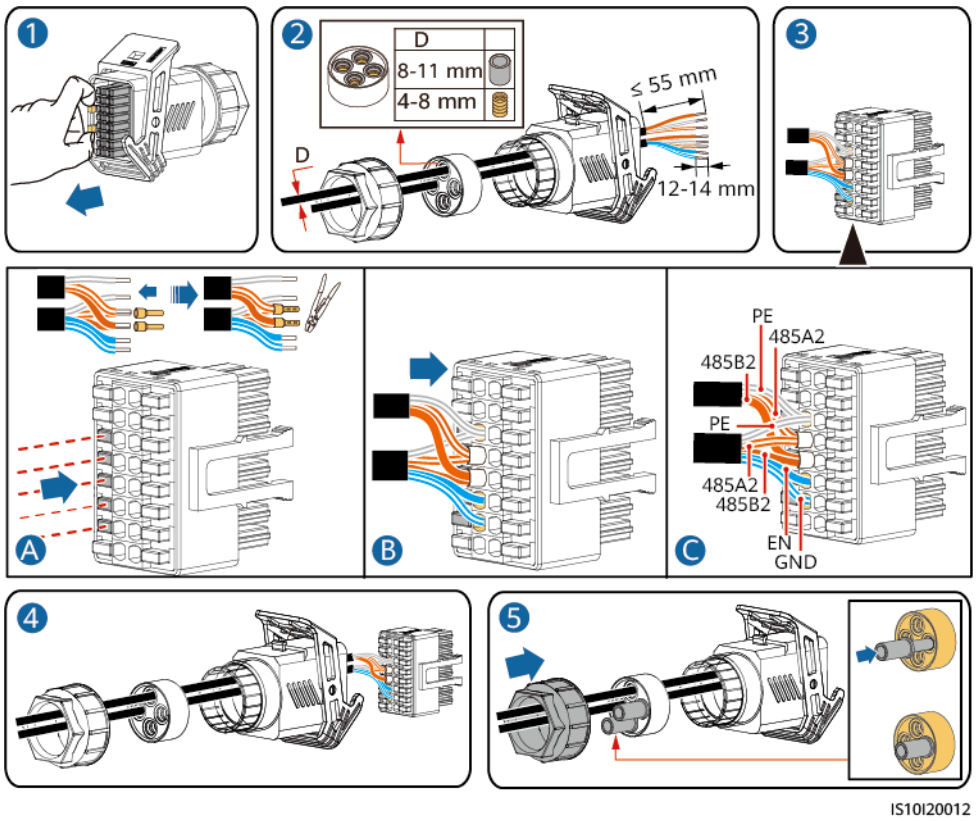
----结束

5.8.3 连接 RS485 通信线（电表和储能）

操作步骤

步骤1 将信号线连接至信号线连接器。

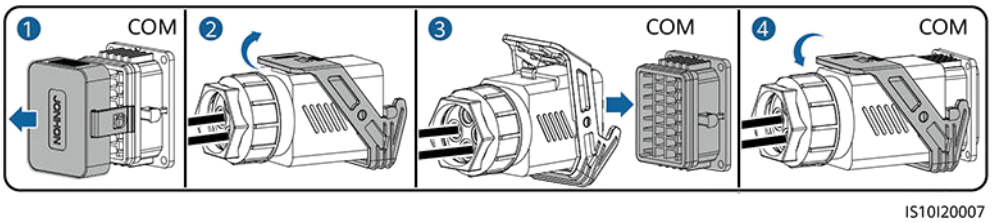
图 5-33 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-34 固定信号线连接器



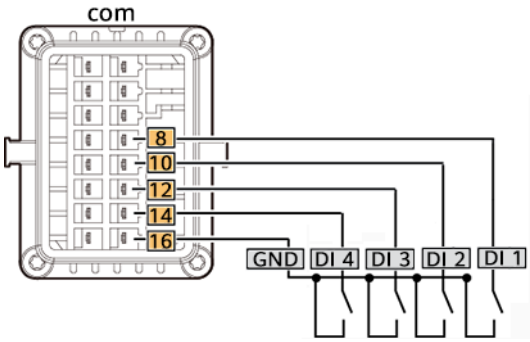
----结束

5.8.4 连接电网调度信号线

接线关系

逆变器与电网调度设备之间的接线关系，如下图所示。

图 5-35 接线关系



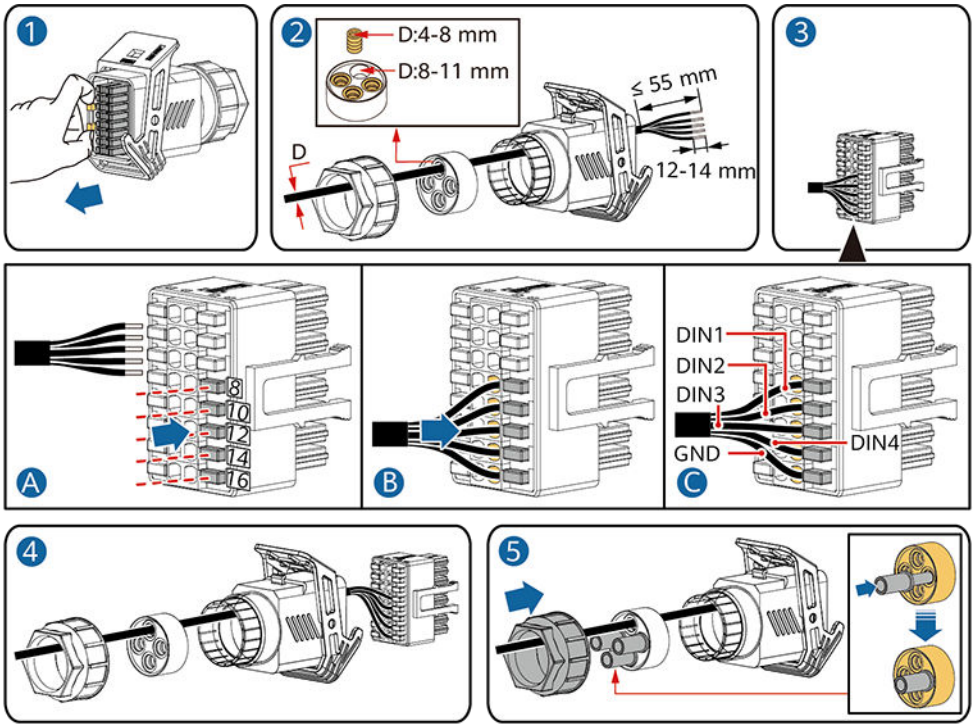
须知

- 在SmartLogger和EMMA组网下，请保持逆变器端的“干接点调度”功能为禁能，否则可能会导致逆变器不接受SmartLooger和EMMA的功率调度。
- 如果误开启逆变器端的“干接点调度”功能，请在App主页界面选择“设置 > 功率调节 > 干接点调度”，关闭“干接点调度”功能。

操作步骤

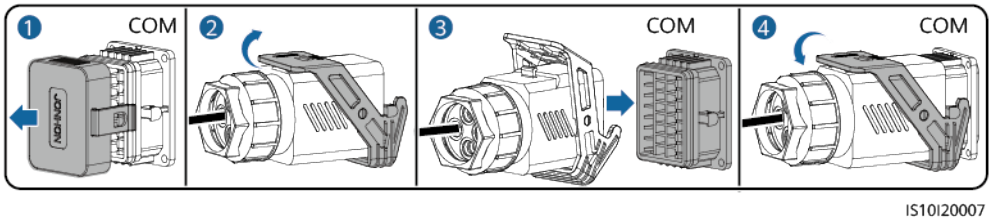
步骤1 将信号线连接至信号线连接器。

图 5-36 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

图 5-37 固定信号线连接器



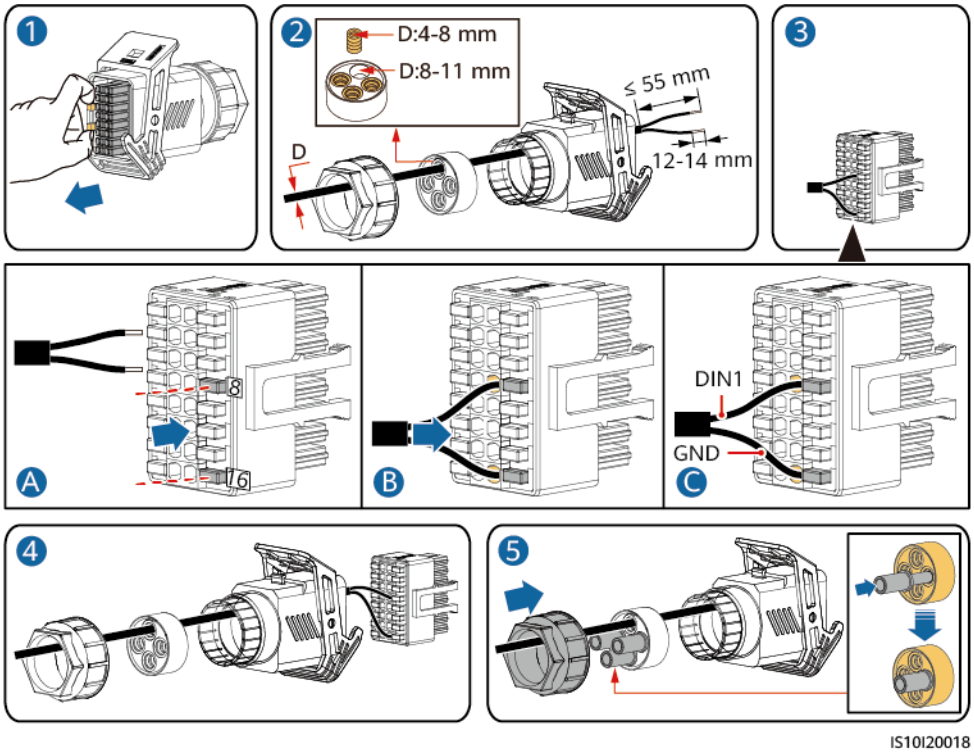
----结束

5.8.5 连接并离网控制器信号线

操作步骤

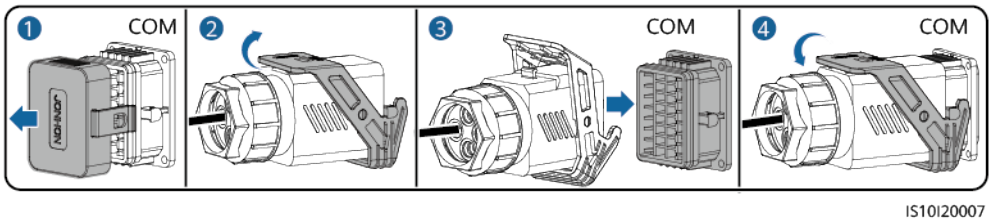
步骤1 将信号线连接至信号线连接器。

图 5-38 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

图 5-39 固定信号线连接器



----结束

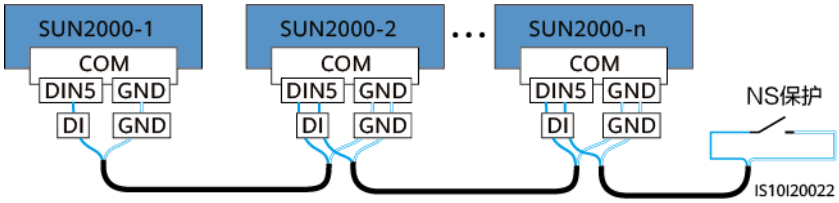
5.8.6 连接 NS 保护信号线

逆变器连接 NS 保护信号线

说明

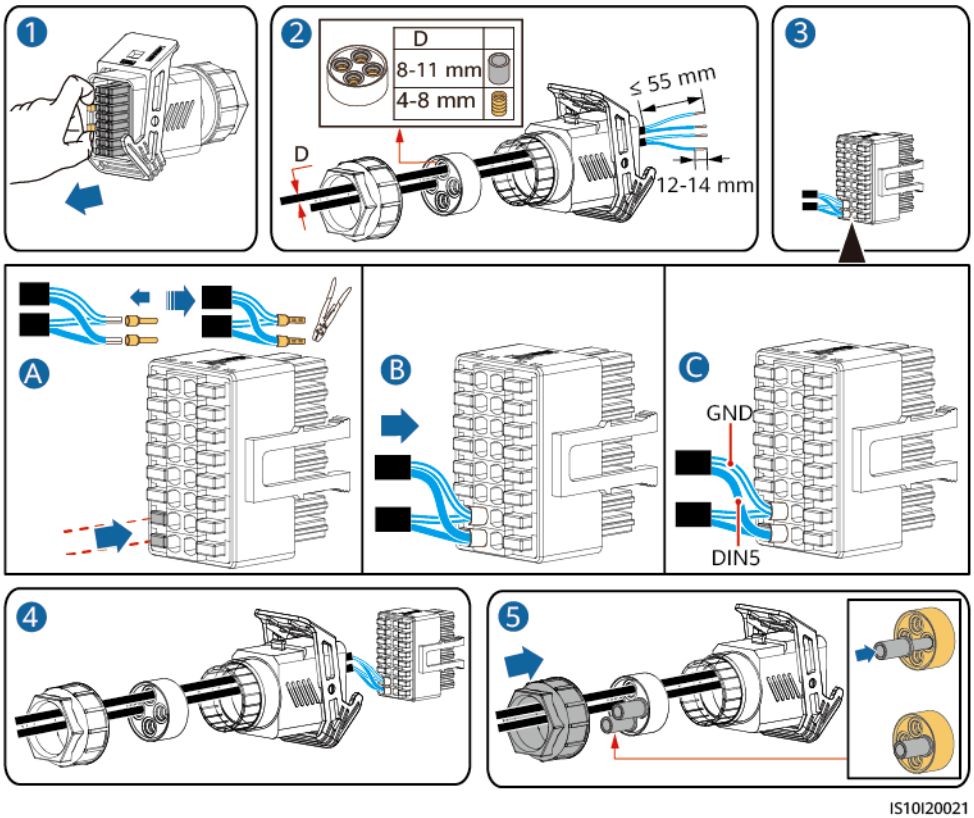
- NS保护功能适用的电网标准码为：“VDE-AR-N-4105”、“SWITZERLAND-NA/EEA:2020-LV230”、“FINLAND-EN50549-LV230”或“ANRE”。
- 连接GND（引脚13）和DIN5（引脚15）通路，开关默认闭合，开关由闭合到断开触发NS保护。快速关断和NS保护使用相同GND（引脚13）和DIN5（引脚15），只能选择一种。
- 单逆变器和级联逆变器接线方法相同，单逆变器GND和DIN5接一路线。
- 以安装商用户登录华为智能光伏App，选择“我的> 设备调测”，连接逆变器的WLAN热点。以“installer”用户登录近端调测，选择“设置> 特性参数> 干接点功能 ”，干接点功能设置为“NS保护”。

图 5-40 逆变器连接 NS 保护组网（逆变器级联）



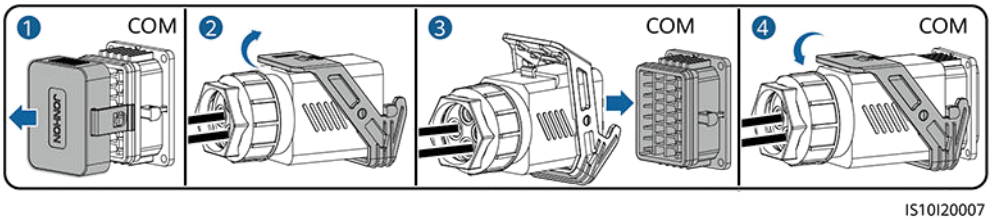
步骤1 将信号线连接至信号线连接器（逆变器级联）。

图 5-41 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

图 5-42 固定信号线连接器



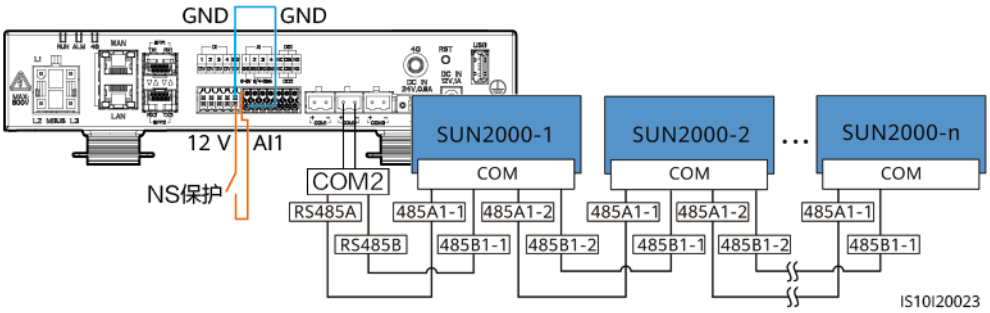
----结束

SmartLogger 连接 NS 保护信号线

说明

- NS保护功能适用的电网标准码为：“VDE-AR-N-4105”、“SWITZERLAND-NA/EEA:2020-LV230”、“FINLAND-EN50549-LV230”或“ANRE”。
- NS保护装置接入数采上“AI1”端口和“12V电源输出口”。通过“AI1”端口检测到的电压变化控制逆变器关机。当NS保护装置会断开时，“AI1”端口电压为0V，逆变器会关机。当NS保护装置重新闭合时，“AI1”端口电压为12V，需要对逆变器手动开机。

图 5-43 SmartLogger 连接 NS 保护组网



6 系统调试

危险

- 请使用专用防护用具和专用绝缘工具，避免发生电击伤害或短路故障。

6.1 上电前检查

表 6-1 检查项目及验收标准

序号	检查项目	验收标准
1	逆变器安装到位	逆变器安装正确且牢固可靠。
2	智能通信棒	智能通信棒安装正确且牢固可靠。
3	线缆布置合理	线缆布置合理，满足用户要求。
4	扎线带绑扎美观	扎线带要均匀，且剪断处不留尖角。
5	可靠接地	地线连接正确且牢固可靠。
6	断开开关	“DC SWITCH”以及与逆变器相连的所有开关均处于“OFF”状态。
7	线缆连接到位	交流输出线、直流输入线、储能线和信号线连接正确且牢固可靠。
8	密封未使用的端子和接口	未使用的端子和接口装上防水盖。
9	安装环境满足要求	安装空间合理，环境干净整洁，无施工遗留物。

版权所有 © 华为技术有限公司

6.2 系统上电

注意事项

须知

设备首次上电运行前，需由专业人员正确设置参数。错误的设置可能导致设备与所在国家/地区的并网要求不符，影响设备的正常工作。

须知

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 如果连接储能设备，请闭合储能开关。

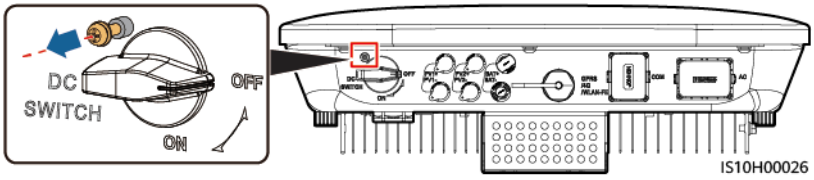
步骤2 将逆变器与电网之间的交流开关闭合。

须知

如果直流上电且交流未上电，则逆变器会报“电网掉电”故障，待故障自动恢复后，逆变器才能正常启动。

步骤3 （可选）拆下“DC SWITCH”旁的直流开关锁定螺钉。

图 6-1 拆下直流开关锁定螺钉



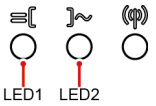
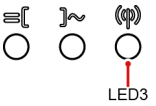
步骤4 如果光伏组串与逆变器之间有直流开关，闭合直流开关。

步骤5 将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”置于“ON”的位置。

步骤6 等待约1分钟，观察逆变器LED指示灯，查看逆变器的运行状态。

版权所有 © 华为技术有限公司

表 6-2 LED 指示灯描述

分类	状态			指示定义
运行指示  	**LED1**	**LED2**		-
	绿色常亮	绿色常亮		逆变器处于并网运行状态。
	绿色慢闪（1s亮，1s灭）	灭		直流上电且交流未上电。
	绿色慢闪（1s亮，1s灭）	绿色慢闪（1s亮，1s灭）		直流上电且交流上电，逆变器未并网。
	灭	绿色慢闪（1s亮，1s灭）		直流未上电且交流上电。
	橙黄色常亮	橙黄色常亮		逆变器处于离网运行状态。
	橙黄色慢闪	灭		直流上电，逆变器无离网输出。
	橙黄色慢闪	橙黄色慢闪		逆变器处于离网负载过载状态。
	灭	灭		直流未上电且交流未上电。
	红色快闪（0.2s亮，0.2s灭）	-		直流侧环境告警。例：输入组串电压高、组串反接、绝缘阻抗低等。
	-	红色快闪		交流侧环境告警。例：电网欠压、电网过压、电网过频、电网欠频等。
	红色常亮	红色常亮		故障
通信指示  	**LED3**			-
	绿色快闪（0.2s亮，0.2s灭）			通信中（当手机接入逆变器时，指示灯优先指示“手机接入：绿灯慢闪”状态）
	绿色慢闪（1s亮，1s灭）			手机接入
	灭			无通信
换机指示	**LED1**	**LED2**	**LED3**	–
	红色常亮	红色常亮	红色常亮	逆变器硬件故障，需要更换逆变器。

说明

当离网负载过载时，逆变器指示灯 LED1和LED2 橙黄色慢闪，请减小离网负载侧功率，手动清除告警或者等待逆变器自动恢复运行，逆变器间隔5分钟尝试重启，若尝试重启3次失败后，间隔时间变为2h。当出现离网模式待机时，请查看逆变器告警，进行故障排查。

步骤7 （可选）观察智能通信棒LED指示灯，查看智能通信棒的运行状态。

- WLAN-FE智能通信棒

图 6-2 WLAN-FE 智能通信棒

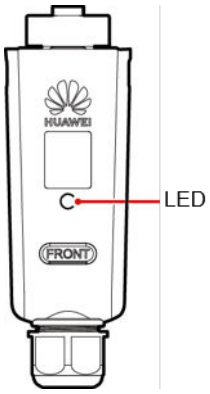


表 6-3 LED 指示灯描述

LED指示灯	状态	备注	指示定义
-	灭	正常状态	Dongle未紧固或未上电。
黄色（绿色和红色同时亮）	常亮		Dongle已紧固并上电。
红色	快闪（0.2s亮0.2s灭）		未设置连接路由器参数，需设置。
红色	常亮	异常状态	Dongle内部故障，更换Dongle。
红绿色交替	慢闪（1s亮1s灭）	异常状态	与逆变器之间无通讯： – 重新拔插Dongle。 – 检查逆变器是否与Dongle匹配。 – 将Dongle连接到其他的逆变器，检查Dongle问题还是逆变器的USB端口问题。
绿色	慢闪（0.5s亮0.5s灭）	正常状态	正在连接路由器。
绿色	常亮		管理系统连接成功。

LED指示灯	状态	备注	指示定义
绿色	快闪（0.2s亮0.2s灭）		逆变器通过Dongle与管理系统通信中。

- 4G智能通信棒

表 6-4 LED 指示灯描述

LED指示灯	状态	备注	指示定义
-	灭	正常状态	Dongle未紧固或未上电。
黄色（绿色和红色同时亮）	常亮	正常状态	Dongle已紧固并上电。
绿色	周期为2s，以0.1s亮，1.9s灭交替变换	正常状态	拨号中（持续时间小于1min）。
		异常状态	指示灯处于此状态超过1min时，4G参数设置错误，请重新设置参数。
	慢闪（1s亮1s灭）	正常状态	拨号成功（持续时间小于30s）。
		异常状态	指示灯处于此状态超过30s时，管理系统参数设置不正确，请重新设置参数。
	常亮	正常状态	管理系统连接成功。
	快闪（0.2s亮，0.2s灭）		逆变器通过Dongle与管理系统通信中。
红色	常亮	异常状态	Dongle内部故障，更换Dongle。
	快闪（0.2s亮0.2s灭）		未安装SIM卡或SIM卡接触不良，确认SIM卡是否已安装或接触是否良好，若否，请安装SIM卡或拔插SIM卡。

LED指示灯	状态	备注	指示定义
	慢闪（1s亮1s灭）		SIM卡无信号、信号强度弱或无流量导致连接管理系统失败。在确认Dongle可靠连接的情况下，通过App检查SIM卡信号，若无信号或信号强度弱，请联系运营商解决；检查SIM卡资费、流量是否正常，若否，请充值、购买流量。
红绿色交替	慢闪（1s亮1s灭）		与逆变器之间无通讯： – 重新拔插Dongle。 – 检查逆变器是否与Dongle匹配。 – 将Dongle连接到其他的逆变器，检查Dongle问题还是逆变器的USB端口问题。

----结束

7 人机交互

7.1 App 调测

7.1.1 下载华为智能光伏 App

- 方法一：通过手机浏览器打开“https://solar.huawei.com”，下载最新的安装包。

图 7-1 下载方式

- 方法二：通过华为应用市场搜索“华为智能光伏”，下载最新的安装包。
- 方法三：扫描二维码，下载最新的安装包。

图 7-2 二维码

华为智能光伏

版权所有 © 华为技术有限公司

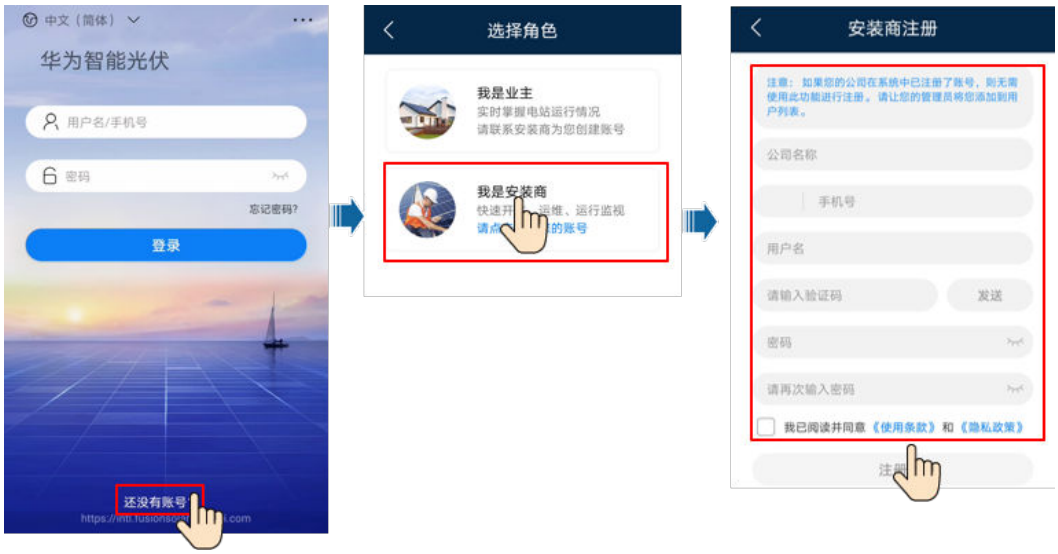
7.1.2 （可选）安装商注册

说明

- 如果您已经有安装商账户，请跳过此步骤。
- 仅在中国区可采用“手机注册”的方式注册账号。
- 注册使用的手机号或邮箱为登录华为智能光伏App的用户名。

创建首个安装商账号，同时会创建一个以公司名称命名的域。

图 7-3 创建首个安装商账号



须知

如果需要为同一公司创建多个安装商账号，需要先登录华为智能光伏App，然后通过“新增用户”创建安装商账号。

图 7-4 创建同一公司的多个安装商账号

7.1.3 新建电站和业主

图 7-5 新建电站和业主

说明

建站向导详细操作请参考**App快速指南**。扫描二维码下载快速指南。

7.1.4 （可选）智能光伏优化器物理位置布局

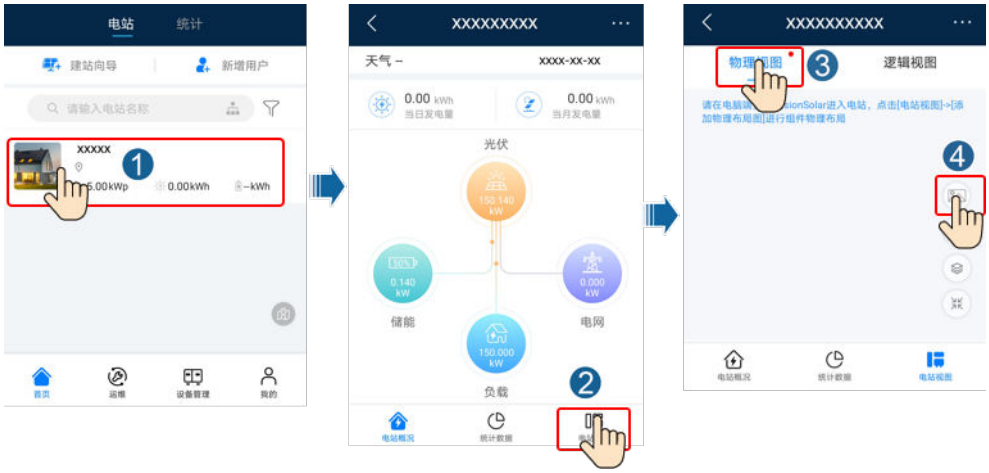
说明

- 如果光伏组串配置了智能光伏优化器，请确认智能光伏优化器已成功接入逆变器后，再执行该操作。
- 请确认智能光伏优化器的SN标签已正确粘贴到物理布局模板。
- 将物理布局模板拍照保存，请保持手机与模板水平，横向拍照；保证周围4个定位点在照片范围内；保证二维码贴在方框内，禁止超出边框。
- 优化器物理位置布局的详细内容，请参考**App快速指南**。扫描二维码下载快速指南。

场景一：在 FusionSolar 服务器端进行优化器物理位置布局（连接管理系统）

步骤1 登录华为智能光伏App，在“首页”点击电站名称，进入电站界面。选择“电站视图”，点击，按照提示操作，上传该电站的物理布局模板照片。

图 7-6 上传物理布局模板照片



说明

物理布局模板照片也可在Web端上传，登录https://intl.fusionsolar.huawei.com，进入FusionSolar智能光伏管理系统Web界面。在“首页”点击电站名称，进入电站界面。选择“电站视图”，点击“点击上传”，上传物理布局模板照片。

图 7-7 上传物理布局模板照片（Web）

步骤2 登录https://intl.fusionsolar.huawei.com，进入FusionSolar智能光伏管理系统Web界面。在“首页”点击电站名称，进入电站界面。选择“电站视图”，点击“布局图生成”，按照提示操作，创建物理位置布局图。您也可以通过手工方式创建物理位置布局图。

图 7-8 组件物理位置布局

----结束

场景二：在逆变器端进行优化器物理位置布局（未连接管理系统）

步骤1 未连接FusionSolar管理系统时，通过华为智能光伏App进入**设备调测**界面进行优化器的物理位置布局。

1. 登录华为智能光伏App，在“设备调测”主页界面，选择“维护 > 优化器布局”，进入优化器布局界面。
2. 点击空白处出现“图像识别”和“添加组件”按钮，您可选择如下两种方式并按照界面指引进行操作：
   - 方式一：点击“图像识别”，上传物理布局模板照片，完成优化器布局。（未成功识别的优化器，需要手动绑定）。
   - 方式二：点击“添加组件”，手动添加光伏组件，并绑定优化器。

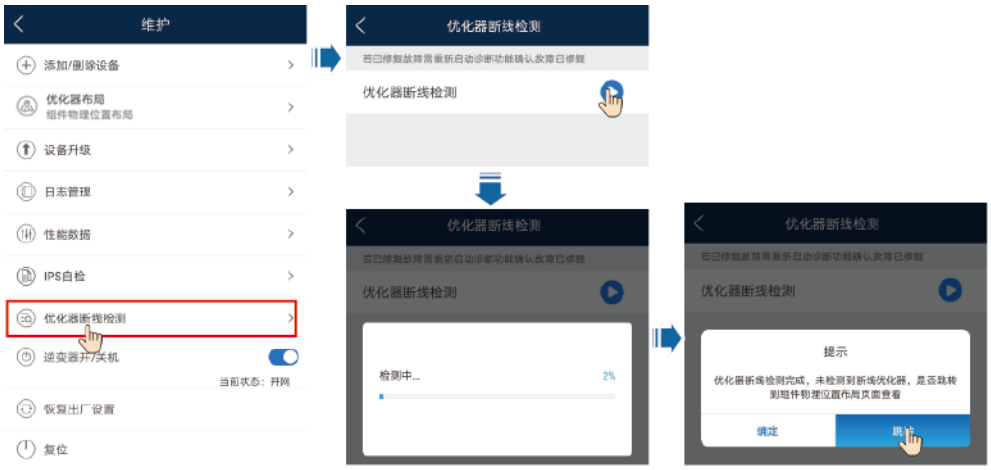
图 7-9 组件物理位置布局

----结束

7.1.5 优化器断线检测

通过华为智能光伏App进入“设备调测”界面，选择“维护> 优化器断线检测”，点击检测运行按钮进行优化器断线检测，根据检测结果进行排查。

图 7-10 优化器断线检测



7.2 参数设置

须知

- 中国区逆变器出厂时并网电压及频率均按照NB/T 32004或最新国内标准设置。若电网电压接近或者高于国内法规要求，导致逆变器无法并网，在征得当地电力运营商许可后，根据并网点的电压情况，用户可以自行选择其他电压等级。
- 电网电压过高可能会影响到并网侧负载的正常使用寿命，或者造成发电量损失，由此造成的影响本公司不承担任何责任。

进入“设备调测”界面，设置逆变器参数。设备调测入口请参见**B 设备调测**。

如需设置更多参数，请点击“设置”。详细参数描述请参考**App用户手册**。您也可以通过扫描二维码获取。

7.2.1 能量管理

7.2.1.1 并网点控制

功能描述

限制或减少光伏发电系统的输出功率，以保证输出功率在限制范围内。

操作步骤

在主页界面选择“功率调节 > 并网点控制”执行操作。

图 7-11 并网点控制

表 7-1 并网点控制

参数名称			参数说明
有功功率	无限制	-	设置为“无限制”时，逆变器输出功率不受限制，逆变器能够以额定功率输出并网。
	零功率并网	闭环控制器	● 多台逆变器级联时，需要设置为“SDongle/SmartLogger”。 ● 单台逆变器时，需要设置为“逆变器”。
		限制方式	“总功率”表示控制并网点总功率不逆流。（当接入单相电表时，只支持选择“总功率”限制方式）
		功率调节周期	设置防逆流单次调节的最短周期。
		功率控制回差	设置逆变器输出功率的调节死区，功率波动在功率控制回差内不进行调节。
		失效保护有功功率输出限值	设置逆变器有功功率百分比降额值。智能通信棒未检测到电表数据或智能通信棒与逆变器通信断链时，下发有功功率百分比降额值。
		通信断链失效保护	逆变器防逆流场景下，设置为“使能”时，逆变器与智能通信棒通信断链超过“通信断链检测时间”设置的时间时，逆变器会执行有功功率百分比降额。
		通信断链检测时间	设置逆变器与智能通信棒通信断链失效保护检测时间。 “通信断链失效保护”设置为使能时关联呈现。
	限功率并网（kW）	闭环控制器	● 多台逆变器级联时，需要设置为“SDongle/SmartLogger”。 ● 单台逆变器时，需要设置为“逆变器”。
		限制方式	“总功率”表示控制并网点总功率不逆流。（当接入单相电表时，只支持选择“总功率”限制方式）
		最大馈送电网功率	设置并网点输送到电网的最大有功功率。
		功率调节周期	设置防逆流单次调节的最短周期。
		功率控制回差	设置逆变器输出功率的调节死区，功率波动在功率控制回差内不进行调节。

参数名称			参数说明
		失效保护有功功率输出限值	设置逆变器有功功率百分比降额值。智能通信棒未检测到电表数据或智能通信棒与逆变器通信断链时，下发有功功率百分比降额值。
		通信断链失效保护	逆变器防逆流场景下，设置为“使能”时，逆变器与智能通信棒通信断链超过“通信断链检测时间”设置的时间时，逆变器会执行有功功率百分比降额。
		通信断链检测时间	设置逆变器与智能通信棒通信断链失效保护检测时间。 “通信断链失效保护”设置为使能时关联呈现。
	限功率并网（%）	闭环控制器	● 多台逆变器级联时，需要设置为“SDongle/SmartLogger”。 ● 单台逆变器时，需要设置为“逆变器”。
		限制方式	“总功率”表示控制并网点总功率不逆流。（当接入单相电表时，只支持选择“总功率”限制方式）
		电站容量	设置逆变器级联场景下，最大有功功率的总和。
		最大馈送电网功率	设置并网点最大有功功率占电站容量的百分比。
		功率调节周期	设置防逆流单次调节的最短周期。
		功率控制回差	设置逆变器输出功率的调节死区，功率波动在功率控制回差内不进行调节。
		失效保护有功功率输出限值	设置逆变器有功功率百分比降额值。智能通信棒未检测到电表数据或智能通信棒与逆变器通信断链时，下发有功功率百分比降额值。
		通信断链失效保护	逆变器防逆流场景下，设置为“使能”时，逆变器与智能通信棒通信断链超过“通信断链检测时间”设置的时间时，逆变器会执行有功功率百分比降额。
		通信断链检测时间	设置逆变器与智能通信棒通信断链失效保护检测时间。 “通信断链失效保护”设置为使能时关联呈现。
馈电越限保护关机[a]	馈电越限保护关机		● 默认为“禁能”。 ● 设置“使能”后，当并网点功率超过阈值达到设定时间后，会触发逆变器保护关机。
	馈电越限保护关机阈值（kW）		默认值为“0”，设置馈电越限保护关机的并网点功率阈值。
	馈电越限保护关机时间（s）		默认值为“20”，设置馈电越限保护关机时间。 ● 当“馈电越限保护关机时间”设置为“5”时，“馈电越限保护关机”优先。 ● 当“馈电越限保护关机时间”设置为“20”时，“限功率并网”优先（“有功功率控制”方式设置为“限功率并网”）。

参数名称	参数说明
注a：AS4777或G99-TYPEA-LV电网标准码下支持该参数。	

7.2.1.2 逆变器输出侧视在功率控制

在主页界面，点击“设置 > 功率调节”，设置逆变器的相关参数。

图 7-12 视在功率控制

表 7-2 视在功率控制

参数	参数说明	范围
视在功率最大值（kVA）	设置最大视在功率的输出上限，以适应标准变压器和定制变压器的容量需求。	[有功功率最大值，S_{max}]
有功功率最大值（kW）	设置最大有功功率的输出上限，以适应不同市场的需求。	[0.1，P_{max}]

说明

视在功率最大值的下限是有功功率最大值，如果需要将视在功率最大值调整更小，需要先下调有功功率最大值。

7.2.1.3 储能控制

前提条件

本章界面截图对应SUN2000 App版本为3.2.00.011。App更新中，以实际界面为准。

功能描述

当逆变器连接储能设备时，添加储能并设置储能相关参数。

储能添加

储能添加可以通过在主页选择“维护” > “子设备管理” 操作。

图 7-13 储能添加

参数设置

在主页界面选择“功率调节 > 储能控制” ，设置储能控制参数和工作模式。

图 7-14 储能控制参数设置

参数	设置说明	范围
工作模式	参考App页面说明。	• 最大自发自用 • TOU • 全额上网
最大充电功率（kW）	功率控制模块充电功率，默认保持最大充电功率，无需设置。	• 充电：[0，最大充电功率]

参数	设置说明	范围
最大放电功率（kW）	功率控制模块放电功率，默认保持最大放电功率，无需设置。	● 放电：[0，最大放电功率]
充电截止SOC（%）	设置充电截止容量。	90%~100%
放电截止SOC（%）	设置放电截止容量。	0%~20%（未配置光伏组件或者光伏组件24h无PV电压，最低可设置15%）
电网充电	“电网充电”出厂默认为“禁能”时，用户如果使能此功能，必须遵守当地法规对于电网充电的要求。	● 禁能 ● 使能
电网充电截止SOC	设置电网充电截止SOC	[20%，100%]

7.2.1.4 需量限制

前提条件

App更新中，以实际界面为准。

功能描述

当逆变器连接储能设备时，储能工作模式是“最大自发自用”或“TOU”时，可设置需量限制相关参数。

表 7-3 适用场景

适用机型	适用场景
SUN2000-(5KTL-12KTL)-M1系列	单机+Dongle（WLAN-FE）+LUNA2000连接网管

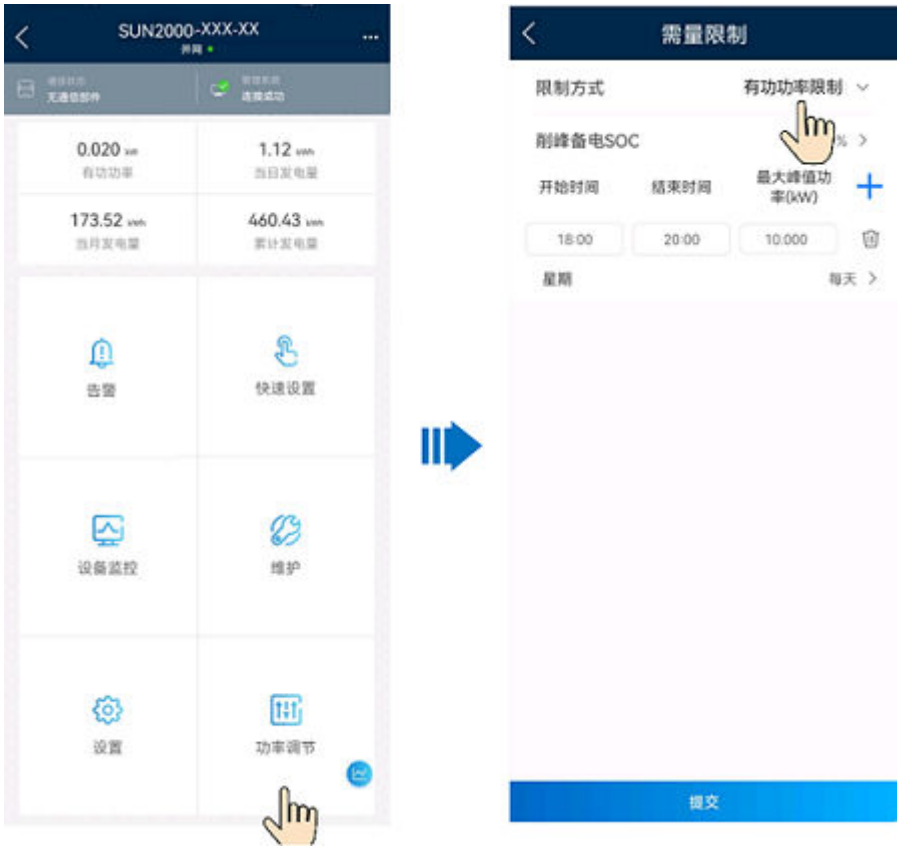
参数设置

在主页界面选择“功率调节 > 需量限制”，设置需量限制参数。

说明

- 当储能工作模式为“全额上网”时，需量限制功能不可用。
- 如已经使能需量限制，需要使用“全额上网”工作模式时，先禁能需量限制，再设置储能工作模式为“全额上网”。

图 7-15 需量限制参数设置



参数	设置说明	范围
需量限制	1. 开启“需量限制”前，“电网充电”需要设置为使能状态。 2. 禁能“电网充电”前，“需量限制”需要设置“禁能”。	● 禁能 ● 有功容量限制
削峰备电SOC（%）	设置值会影响削峰的能力，此SOC设置越大，削峰能力越强。	[0.0，100.0] 削峰备电SOC>backup备电SOC(BackUp使能时)>放电截止SOC
开始时间	● 根据开始时间、结束时间设置峰值功率段，峰值功率按照不同时间段的电价进行配置，推荐在高电价时段设置低的峰值功率。 ● 最多可以设置14个时间段。	-
结束时间		
最大峰值功率设置（kW）		[0.000，1000.000]

功能描述

SmartLogger组网下，储能工作模式是“最大自发自用”或“TOU”时，可通过数采Web管理系统或者App扫码连接SmartLogger设置“需量限制”的相关参数。

表 7-4 适用场景

适用机型	适用场景
SUN2000-(5KTL-12KTL)-M1系列	SmartLogger+单机/并机+LUNA2000连接管理系统

参数设置

- 数采Web管理系统中，选择“设置 > 储能控制”，设置“需量限制”。
- App扫码连接SmartLogger，选择“功率调节 > 需量限制”设置相关参数。

说明

- SmartLogger V300R023C00SPC170及之后版本，储能场景下，当接入的设备有上网电表时，“需量限制”才显示并允许设置。
- 当储能工作模式为“全额上网”时，需量限制功能不可用。
- 如已经使能需量限制，需要使用“全额上网”工作模式时，先禁能需量限制，再设置储能工作模式为“全额上网”。
- 需量限制功能详细介绍请参考《**Peak Shaving 介绍**》。

7.2.2 AFCI

功能描述

当逆变器的光伏组件或线缆连接不良或损坏时，可能会产生电弧。电弧可能引发火灾。华为逆变器具备独特的电弧故障检测功能，满足UL1699B-2018标准要求，为用户生命和财产安全提供保障。

该功能默认：使能，逆变器自动进行电弧故障检测。若需要将该功能禁能，您可通过华为智能光伏App进入“设备调测”界面，点击“设置” > “特性参数”，设置“AFCI”为禁能。

说明

AFCI功能只在华为优化器或纯组件配置，且在逆变器并网运行时能正常工作；其它场景如第三方优化器或智能组件，AFCI功能异常。

清除告警

AFCI功能涉及“直流电弧故障”告警。

逆变器具备AFCI告警自动清除机制，在24h内触发告警 < 5次，逆变器自动清除该告警；若24h内触发告警 ≥ 5次，逆变器锁机保护，需要在逆变器本地手动清除该告警，逆变器才能重新正常运行。

告警可通过如下方式手动清除：

- **方式一：**华为智能光伏App

  登录华为智能光伏App，选择“我的 > 设备调测”，进入“设备调测”界面，连接并登录产生AFCI告警的逆变器，进入“告警管理”，点击“直流电弧故障”告警右侧“清除”即可清除该告警。

图 7-16 告警管理

- **方式二：**FusionSolar智能光伏管理系统

  使用非业主账号登录FusionSolar智能光伏管理系统，点击“运维 > 告警管理”，勾选“直流电弧故障”，点击“清除”。

图 7-17 清除告警

切换有电站管理权限的业主账号登录，在“首页”点击电站名称，进入电站界面，根据提示点击“确定”，清除告警。

7.2.3 IPS 自检（意大利 CEI0-21）

功能描述

意大利CEI0-21标准码下要求逆变器具备IPS自检功能。在自检过程中，逆变器会连续检查十分钟过压（59.S1）、过压最大值（59.S2）、欠压最小值（27.S1）、欠压最小值（27.S2）、过频最大值（81.S1）、过频最大值（81.S2）、欠频最小值（81.S1）、欠频最小值（81.S2）的保护阈值和保护时间。

操作步骤

步骤1 在主页界面选择“维护” > “IPS自检”进入IPS自检界面。

步骤2 点击“启动”开始自检。逆变器同时检测十分钟过压（59.S1）、过压最大值（59.S2）、欠压最小值（27.S1）、欠压最小值（27.S2）、过频最大值（81.S1）、过频最大值（81.S2）、欠频最小值（81.S1）、欠频最小值（81.S2）8个参数。

图 7-18 IPS 自检

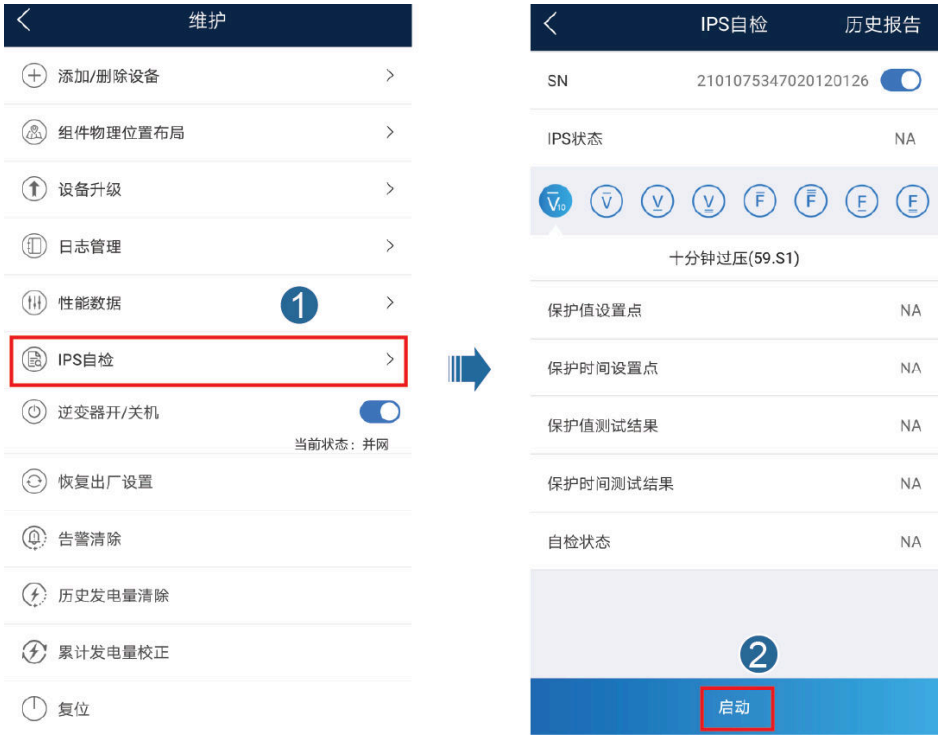


表 7-5 IPS 自检类型

IPS自检类型	描述
十分钟过压（59.S1）	十分钟过压保护阈值默认值为253V（1.10Vn），保护时间阈值默认值为3s。
过压最大值（59.S2）	过压保护阈值默认值为264.5V（1.15Vn），保护时间阈值默认值为0.2s。
欠压最小值（27.S1）	欠压保护阈值默认值为195.5V（0.85Vn），保护时间阈值默认值为1.5s。
欠压最小值（27.S2）	欠压保护阈值默认值为34.5V（0.15Vn），保护时间阈值默认值为0.2s。
过频最大值（81.S1）	过频保护阈值默认值为50.2Hz，保护时间阈值默认值为0.1s。
过频最大值（81.S2）	过频保护阈值默认值为51.5Hz，保护时间阈值默认值为0.1s。
欠频最小值（81.S1）	欠频保护阈值默认值为49.8Hz，保护时间阈值默认值为0.1s。
欠频最小值（81.S2）	欠频保护阈值默认值为47.5Hz，保护时间阈值默认值为0.1s。

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤3 自检完成“IPS状态”显示“自检成功”。点击界面右上角“历史报告”可查看IPS自检报告。

----结束

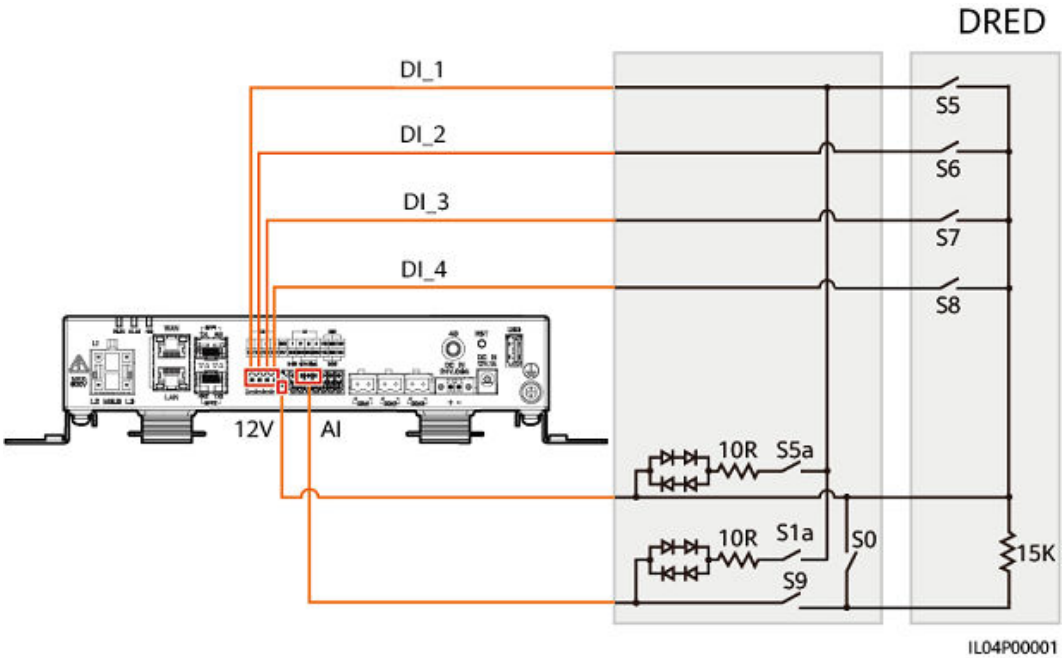
7.2.4 DRM（澳大利亚 AS4777）

功能描述

根据澳洲标准要求，逆变器需满足DRM（DEMAND RESPONSE MODES）功能，其中DRM0为强制要求。

该功能默认：禁能。

图 7-19 DRM 功能接线示意图



说明

- DRED（Demand Response Enabling Device）为电网调度设备。
- 逆变器需要通过连接数采实现DRM功能。
- 当主逆变器通过数采连接DRED设备时，请登录数采Web管理系统，选择“设置 > DRM”设置DRM参数。或者扫描数采设备二维码，登录华为智能光伏App，主页界面选择“功率调节 > DRM”，设置“DRM0接入端口”。

表 7-6 DRM 要求

模式	对应SmartLogger端口	要求
DRM0	AI2~AI4	• 闭合S0，逆变器关机。 • 断开S0，逆变器恢复并网。

智能光伏云（FusionSolar SmartPVMS）设置 DRM

步骤1 登录智能光伏云，在首页中选择电站。

步骤2 选择“设备管理”，勾选连接逆变器的数采设备，选择“参数设置 > DRM”，设置“DRM0接入端口”。

----结束

7.3 SmartLogger 组网

参见《**光伏电站接入华为托管云解决方案 快速指南 (逆变器+SmartLogger3000+RS485组网场景)**》，可扫描二维码获取。

图 7-20 SmartLogger3000

8 系统维护

前提条件

危险

- 请使用专用防护用具和专用绝缘工具，避免发生电击伤害或短路故障。

警告

- 在进行维护工作之前，请先将设备下电，然后遵照延时放电标签的指示，等待相应的时间，确保设备已下电，才能对设备进行操作。

8.1 系统下电

注意事项

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。所以在逆变器系统下电5分钟以后，佩戴绝缘手套再对逆变器进行操作。
- 优化器和组串维护请先断开交流开关，将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，否则组串带电会导致触电危险。

操作步骤

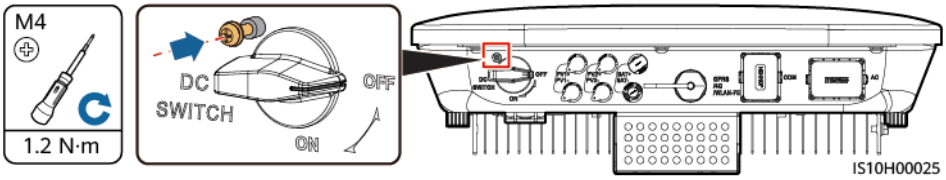
步骤1 断开逆变器和电网之间的交流开关。

步骤2 将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”置于“OFF”。

步骤3 （可选）安装“DC SWITCH”旁的直流开关锁定螺钉。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-1 安装直流开关锁定螺钉



步骤4 如果逆变器与光伏组串之间有直流开关，断开直流开关。

步骤5 （可选）断开逆变器与储能设备之间的储能开关。

----结束

8.2 例行维护

为了保障逆变器能够长期良好运行，建议按照本章节的描述对其进行例行维护。

注意

在进行系统清洁、电气连接、接地可靠性等维护时，需执行系统下电操作。

表 8-1 维护列表

检查内容	检查方法	维护周期
系统清洁	检查散热片上无异物或监测逆变器整体健康情况。	每年一次或监测到异常。
系统运行状态	观察逆变器外观是否有损坏或者变形。	每年1次。
电气连接	• 检查线缆连接是否脱落、松动。 • 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。	首次调测后半年，以后每半年到一年1次。
接地可靠性	检查接地端子和接地线缆连接紧固。	每年1次。
密封性	检查所有端子和接口密封良好。	每年1次。

8.3 告警参考

告警参考具体内容请参考《逆变器 告警参考》。

9 逆变器处置

9.1 拆卸逆变器

须知

拆卸逆变器之前，交、直流（储能）均必须下电。

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。

版权所有 © 华为技术有限公司

10 技术数据

10.1 逆变器技术数据

效率

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
最大效率	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%	98.6%	98.6%
欧洲效率	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%

输入

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
最大输入电压[a]	1100V					
每路MPPT最大输入电流	11A/13.5A（以产品铭牌为准）					
每路MPPT最大短路电流	15A/19.5A（以产品铭牌为准）					
最低启动电压	200V					
MPPT电压范围	140V~980V					
满载MPPT电压范围	200Vdc～850Vdc	235Vdc～850Vdc	315Vdc～850Vdc	390Vdc～850Vdc	390Vdc～850Vdc	470Vdc～850Vdc
额定输入电压	600V					

版权所有 © 华为技术有限公司

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
最大输入路数	2					
MPPT数量	2					
电池额定电压	600Vdc					
电池电压范围	600Vdc～1000Vdc					
电池最大电流	16.7A					
电池类型	Li-ion					
注a：最大输入电压为逆变器直流输入可承受的最大电压，输入电压超过此电压可能会损坏逆变器。						

并网输出

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
额定输出功率	5000W	6000W	8000W	10000W	10000W	12000W
最大视在功率	5500VA	6600VA	8800VA	11000VA	10000VA	12000VA
最大有功功率（cosφ=1）	5500W	6600W	8800W	11000W	10000W	12000W
额定输出电压	220V/380V，230V/400V，3W+N+PE					
长期运行输出侧最高电压	参照当地电网相关标准要求					
额定输出电流	7.6A（380V）/ 7.3A（400V）	9.1A（380V）/ 8.7A（400V)	12.2A（380V）/11.6A（400V）	15.2A（380V）/ 14.5A（400V）	15.2A（380V）/ 14.5A（400V）	18.2A（380V）/ 17.4A（400V）
最大输出电流	8.5A	10.1A	13.5A	16.9A	16.9A	18.4A
额定视在功率	5kVA	6kVA	8kVA	10kVA	10kVA	10kVA
浪涌电流	8.5A	10.1A	13.5A	16.9A	16.9A	18.4A
最大输出故障电流	25.1A	30.12A	40.16A	50.2A	50.2A	60.24A
最大输出过流保护	31.8A	31.8A	31.8A	31.8A	31.8A	31.8A
输出电压频率	50 Hz /60Hz					
功率因数	0.8 超前 ... 0.8 滞后					

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
最大总谐波失真 交流THDI	额定条件下＜3%；单次谐波满足VDE4105要求					

离网输出

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
额定视在功率	3300VA					
最大视在功率	3630VA					

保护和特性

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
过电压类别	PV Ⅱ/AC Ⅲ					
输入直流开关	支持					
防孤岛保护	支持					
输出过流保护	支持					
输入反接保护	支持					
组串故障检测	支持					
直流浪涌保护	直流共模10KA					
交流浪涌保护	共模5KA/差模5KA					
绝缘阻抗检测	支持					
残余电流监测（RCMU）	支持					
AFCI	支持					
组件安全关断，优化器	选配					
PID修复	支持					
主动孤岛保护方法	AFD					
保护等级	Ⅰ					

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
PV 和 AC 端口	DVCC					
COM 端口	DVCA					

显示与通信

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
显示	LED指示灯；WLAN+APP					
RS485	支持					
可外置扩展通信模块	支持WLAN/4G					
remote ripple control	支持					

常规参数

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
尺寸（宽×高×厚）	525*470*166（只含逆变器端背挂件）					
重量	17kg（只含逆变器端背挂件）					
噪声	29dB（A）（典型工况）					
工作温度	-25℃～+60℃（＞45℃降额）					
运行湿度	0% RH ~100% RH					
冷却方式	自然对流					
最高工作海拔	4000m（＞3000m降额）					
存储温度	－40℃～+70℃					
存储湿度	5～95%RH （无冷凝）					
输入端子	Staubli MC4					
输出端子	防水快插端子					
防护等级	IP65					

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
拓扑	无变压器					
环保要求	Rohs6					

无线通信参数

技术指标	逆变器内部WiFi	WLAN-FE智能通信棒	4G智能通信棒
频率	2400MHz～2483.5MHz	SDongleA-05： 2400MHz～2483.5MHz	SDongleA-03-CN： ● 支持LTE-FDD：B1/B3/B8 ● 支持LTE-TDD：B38/B39/B40/B41 ● 支持DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS：B1/B5/B8/B9 ● 支持TD-SCDMA：B34/B39 ● 支持GSM/GPRS/EDGE：900MHz/1800MHz SDongleB-06-CN（WiFi）： 2400MHz～2483.5MHz SDongleB-06-CN（4G）： ● 支持LTE-FDD：B1/B3/B5/B8 ● 支持LTE-TDD：B34/B38/B39/B40/B41 ● 支持GSM/GPRS/EDGE：900MHz/1800MHz

技术指标	逆变器内部WiFi	WLAN-FE智能通信棒	4G智能通信棒
协议标准	WLAN 802.11b/g/n	SDongleA-05： WLAN 802.11b/g/n	SDongleA-03-CN： ● 支持LTE-FDD（带接收分集）：B1/B3/B5/B8 ● 支持LTE-TDD（带接收分集）：B34/B38/B39/B40/B41 ● 支持WCDMA：B1/B5/B8 ● 支持GSM：900MHz/1800MHz ● 支持数字音频 SDongleB-06-CN（WiFi）： WLAN 802.11b/g/n SDongleB-06-CN（4G）： ● 支持LTE-FDD（带接收分集）：B1/B3/B5/B8 ● 支持LTE-TDD（带接收分集）：B34/B38/B39/B40/B41 ● 支持GSM：900MHz/1800MHz ● 支持数字音频

技术指标	逆变器内部WiFi	WLAN-FE智能通信棒	4G智能通信棒
带宽	20MHz/40MHz（可选）	20MHz/40MHz（可选）	LTE特性： ● 最大支持3GPP R8 non-CA Cat 4 FDD和TDD ● 支持1.4MHz/3MHz/5MHz/10MHz/15MHz/20MHz射频带宽 ● 下行支持MIMO ● LTE-FDD：最大下行速率150Mbps，最大上行速率50Mbps ● LTE-TDD：最大下行速率130Mbps，最大上行速率30Mbps UMTS特性： ● 支持3GPP R7 HSDPA+、HSDPA、HSUPA、WCDMA ● 支持QPSK和16QAM调制 ● HSDPA+：最大下行速率21Mbps ● HSUPA：最大上行速率5.76Mbps ● WCDMA：最大下行速率384kbps，最大上行速率384kbps GSM特性： GPRS： ● 支持GPRS多时隙等级12 ● 编码方式：CS-1、CS-2、CS-3、CS-4 ● 最大下行速率85.6kbps，最大上行速率85.6kbps EDGE： ● 支持EDGE多时隙等级12 ● 支持GMSK和8-PSK调制和编码方式 ● 下行编码格式：MCS 1-9 ● 上行编码格式：MCS 1-9 ● 最大下行速率236.8kbps，最大上行速率236.8kbps

技术指标	逆变器内部WiFi	WLAN-FE智能通信棒	4G智能通信棒
			SDongleB-06-CN（WiFi）：20MHz/40MHz（可选）
最大发射功率	≤20dBm EIRP	≤20dBm EIRP	● Class 4（33dBm±2dB），EGSM900频段 ● Class 1（30dBm±2dB），DCS1800频段 ● Class E2（27dBm±3dB），EGSM900 8-PSK ● Class E2（26dBm±3dB），DCS1800 8-PSK ● Class 3（24dBm +1/-3dB），WCDMA频段 ● Class 3（23dBm±2dB），LTE-FDD频段 ● Class 3（23dBm±2dB），LTE-TDD频段 SDongleB-06-CN（WiFi）：≤20dBm EIRP

10.2 智能光伏优化器技术数据

效率

技术指标	SUN2000-450W-P
最大效率	99.5%
欧洲加权效率	99.0%

输入

技术指标	SUN2000-450W-P
额定组件功率	450W
最大组件功率	472.5W
最大输入电压	80V
MPPT电压范围	8V~80V
最大短路电流	13A

技术指标	SUN2000-450W-P
过电压等级	II

输出

技术指标	SUN2000-450W-P
额定输出功率	450W
输出电压	4V~80V
最大输出电流	15A
输出旁路	是
关机输出电压/阻抗	0V/1kΩ（±10%）

常规参数

技术指标	SUN2000-450W-P
尺寸（宽×高×深）	71mm×138mm×25mm
净重	≤ 550g
直流输入/输出端子	Staubli MC4
工作温度	–40℃～+85℃
存储温度	–40℃～+70℃
工作相对湿度	0% RH～100% RH
最高工作海拔	4000m
防护等级	IP68
安装方式	● 光伏支架安装 ● 光伏板边框安装

长组串设计（全配优化器）

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
单组串最小优化器数量	6					

技术指标	SUN2000-5KTL-M1	SUN2000-6KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-10KTL-M1	SUN2000-10KTL-BEM1	SUN2000-12KTL-M1
单组串最大优化器数量	35					
单组串最大直流功率	10000W					

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。
- SUN2000-12KTL-M1仅支持中国电网标准码。
- SUN2000-10KTL-BEM1仅支持比利时电网码。

表 A-1 电网标准码

序号	电网标准码	说明
1	VDE-AR-N-4105	德国低压电网
2	UTE C 15-712-1(A)	法国大陆
3	UTE C 15-712-1(B)	法国岛屿
4	UTE C 15-712-1(C)	法国岛屿
5	EN50438-CZ	捷克
6	RD1699/661	西班牙低压
7	EN50438-NL	荷兰
8	C10/11	比利时
9	IEC61727	IEC61727低压并网-50HZ
10	自定义(50Hz)	预留
11	自定义(60Hz)	预留
12	TAI-PEA	泰国并网标准
13	TAI-MEA	泰国并网标准
14	EN50438-TR	土耳其低压电网标准码
15	IEC61727-60Hz	IEC61727低压并网-60Hz
16	EN50438_IE	爱尔兰低压

序号	电网标准码	说明
17	PO12.3	西班牙低压
18	EN50549-LV	爱尔兰
19	ABNT NBR 16149	巴西
20	DUBAI	迪拜低压
21	TAIPOWER	台湾电力低压
22	EN50438-SE	瑞典低压
23	Austria	奥地利
24	G98	英国G98
25	G99-TYPEA-LV	英国G99_TypeA_LV
26	SINGAPORE	新加坡低压
27	HONGKONG	香港低压
28	EN50549-SE	瑞典低压
29	AUSTRALIA-AS4777_A-LV230	澳大利亚
30	AUSTRALIA-AS4777_B-LV230	澳大利亚
31	AUSTRALIA-AS4777_C-LV230	澳大利亚
32	AUSTRALIA-AS4777_NZ-LV230	澳大利亚
33	EN50549-PL	波兰
34	CEI0-21	意大利低压电网
35	SWITZERLAND-NA/EEA:2020-LV230	瑞士
36	NB/T 32004	中国金太阳低压电网
37	DENMARK-EN50549-DK1-LV230	丹麦
38	DENMARK-EN50549-DK2-LV230	丹麦
39	Pakistan	巴基斯坦
40	OMAN	阿曼低压
41	CZECH-EN50549-LV230	捷克
42	FINLAND-EN50549-LV230	芬兰
43	ANRE	罗马尼亚低压电网
44	Israel	以色列
45	Philippines	菲律宾低压电网

序号	电网标准码	说明
46	NEW CALEDONIA-LV230	新喀里多尼亚

B 设备调测

步骤1 进入“设备调测”界面。

图 B-1 方法 1：登录前（未连接 Internet）

图 B-2 方法 2：登录后（连接 Internet）

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤2 连接逆变器WLAN，以“installer”登录进入设备调测界面。

须知

- 手机直连逆变器，逆变器与手机的可视距离需小于3m，以保证App与逆变器之间的通信质量。此距离仅供参考，因手机差异和有无遮挡会相应改变。
- 连接设备时，如果显示热点已停用，将热点忽略或者移除后重新连接。
- 通过路由器连接逆变器WLAN时，确保手机与逆变器位于路由器WLAN信号覆盖范围内，且逆变器已接入路由器。
- 路由器支持WLAN（IEEE 802.11 b/g/n，2.4GHz），WLAN信号覆盖到逆变器所在位置。
- 路由器建议使用WPA、WPA2 或WPA/WPA2 加密方式；不支持企业版加密方式（如机场WLAN等需要认证的公共热点）；不建议使用WEP和WPA TKIP这2 种加密方式，因为WEP和WPA TKIP加密方式存在严重的安全缺陷。如果WEP方式无法接入，请登录到路由器修改路由器加密方式为WPA2或WPA/WPA2。

说明

- 连接逆变器WLAN的初始密码从逆变器侧面标签获取。
- 首次登录请先设置密码，建议定期更新密码，修改密码后请记牢密码，以保证账户安全。不更改初始密码可能会导致密码泄露，密码长期使用会增加被盗窃和破解的风险，密码丢失会导致用户无法访问设备，均可能会造成电站损失，由此引起的损失由用户自行承担。
- 首次进入逆变器的“设备调测”界面时，逆变器无初始登录密码，需要手动设置登录密码。

图 B-3 快速设置

----结束

C 密码重置

步骤1 确认逆变器交流和直流同时上电，和指示灯处于绿色常亮或慢闪状态超过3min。

步骤2 在4min内完成以下操作：

断开交流开关，将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。若逆变器连接了储能设备，断开储能开关。等待逆变器面板LED灯全部熄灭。

闭合交流开关，将“DC SWITCH”置于“ON”的位置，等待约90s，确认指示灯处于绿色慢闪状态。

断开交流开关，将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。等待整机面板LED灯全部熄灭。

闭合交流开关，将“DC SWITCH”置于“ON”的位置，等待逆变器面板LED灯全部闪烁，30s后全部熄灭。

步骤3 在10min内完成密码重置（若10min内无操作，逆变器所有参数维持重置前的状态）。

1. 等待指示灯处于绿色慢闪状态。
2. 从逆变器侧面标签获取的初始WLAN热点名称（SSID）和初始密码（PSW）连接App。
3. 在用户登录界面设置新的用户登录密码，登录App。

图 C-1 设置用户密码

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤4 设置路由器和管理系统参数以实现远程管理。

- 设置路由器参数

  通过华为智能光伏App进入“设备调测”界面，选择“设置” > “通信配置” > “逆变器连接路由器设置”，设置路由器参数。

  图 C-2 路由器参数

- 设置管理系统参数

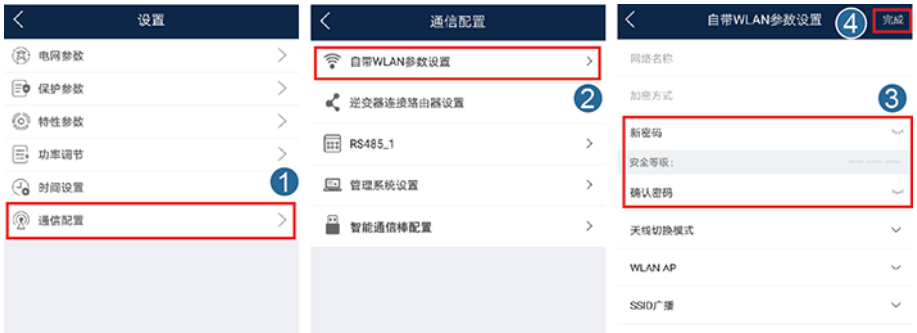
  通过华为智能光伏App进入“设备调测”界面，选择“设置” > “通信配置” > “管理系统”，设置管理系统参数。

  图 C-3 管理系统参数

- （可选）WLAN密码重置

  通过华为智能光伏App进入“设备调测”界面，选择“设置” > “通信配置” > “自带WLAN参数设置”，重置WLAN密码。

图 C-4 WLAN 密码重置



----结束

版权所有 © 华为技术有限公司

D 快速关断

说明

选配优化器场景不支持快速关断功能。

当接入逆变器的光伏组件全配优化器时，光伏系统执行快速关断，在30s内可将组串输出电压降低到30V以下。

快速关断触发方式：

- 方式一：使用快速关断功能，需要接入开关连接逆变器通信端子的13和15引脚，开关默认闭合，开关由闭合到断开触发快速关断。
- 方式二：断开逆变器和电网之间的交流开关（如果逆变器支持离网功能，在主页界面选择“设置 > 特性参数 ”，使能“离网模式”后，断开交流开关则不触发快速关断）。
- 方式三：将逆变器机箱底部“DC SWITCH”置于“OFF”的位置（断开逆变器直流侧外接开关不支持快速关断，组串有带电风险）。
- 方式四：“AFCI”设置为使能，逆变器自动进行电弧故障检测，当逆变器AFCI锁机保护时触发快速关断。

E 绝缘阻抗故障位置定位

当接入逆变器的光伏组串对地阻抗过低时，逆变器会产生“绝缘阻抗低”告警。

逆变器上报告警后，故障位置定位方法为：将单路光伏组串接入逆变器，对逆变器上电进行开机检测，根据华为智能光伏App上报的告警信息判断故障位置。如果系统中无优化器，请忽略优化器对应操作步骤。具体操作步骤如下：

须知

如果单路组串包含两处及以上的 对地绝缘故障位置，下述方法无法定位故障位置，需逐个组件进行排查。

步骤1 交流正常连接，将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。若逆变器连接了储能设备，等待1min后，先断开储能开关，再断开储能设备辅助电源开关。

步骤2 将单路光伏组串接入逆变器，并将“DC SWITCH”置于“ON”的位置。若逆变器状态为“关机：指令关机”，在App的“设备调测”中选择“维护” > “逆变器开/关机”，下发开机指令。

步骤3 登录华为智能光伏App，选择“我的” > “设备调测”，进入“设备调测”界面，连接并登录逆变器，进入“告警管理”，查看是否上报“绝缘阻抗低”告警信息。

- 如果直流上电1min后，未上报“绝缘阻抗低”告警，在App的“设备调测”中选择“维护” > “逆变器开/关机”，下发关机指令。如果有其他未检测组串，将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，转**步骤2**，依次对每路光伏组串进行排查。
- 如果直流上电1min后，上报“绝缘阻抗低”告警，查看告警详情界面的可能短路位置百分比值，转**步骤4**。

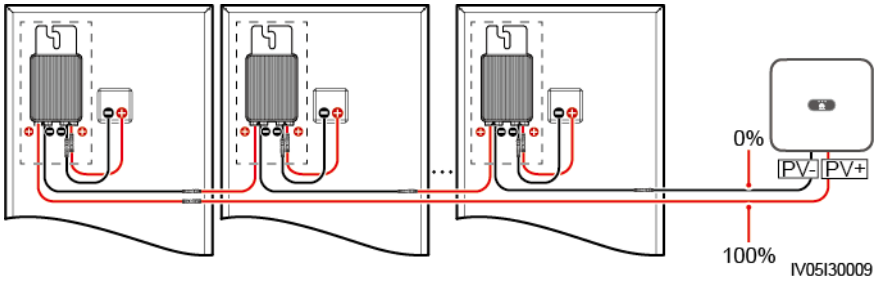
图 E-1 告警详情

版权所有 © 华为技术有限公司

说明

- 光伏组串正极和负极分别与逆变器的PV+和PV-端子相连，0%的位置对应PV-，100%的位置对应PV+。其他的百分比表示故障位置是该路光伏组串内的某个组件或线缆。
- 疑似故障位置=光伏组串中光伏组件的总数量 x 可能短路位置百分比值。例：光伏组串由14个光伏组件组成，可能短路位置百分比值为34%，则疑似故障位置=14x34%=4.76，说明疑似故障位置在光伏组件4及这块组件的前一块及后一块光伏组件及线缆。逆变器检测精度为±1个光伏组件。

图 E-2 短路位置百分比值定义



步骤4 将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。检查疑似故障光伏组件上优化器与光伏组件之间、相邻光伏组件或相邻优化器之间是否存在接头损坏或直流线缆损坏的情况。

- 是：更换损坏的接头或直流线缆后，将“DC SWITCH”置于“ON”的位置，查看告警信息。
  - 如果直流上电1min后，未上报“绝缘阻抗低”告警，完成该组串的绝缘阻抗故障的排查。在App的“设备调测”中选择“维护” > “逆变器开/关机”，下发关机指令。将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。转**步骤2**，依次对每路光伏组串进行排查，完成后，转**步骤8**。
  - 如果直流上电1min后，仍上报“绝缘阻抗低”告警，转**步骤5**。
- 否：转**步骤5**。

步骤5 将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。将疑似故障光伏组件和配对的优化器从光伏组串中断开，使用带有MC4连接器的直流延长线连接疑似故障光伏组件相邻的光伏组件或优化器。将“DC SWITCH”置于“ON”的位置，查看告警信息。

- 如果直流上电1min后，未上报“绝缘阻抗低”告警，则故障位置为断开的光伏组件和优化器。在App的“设备调测”中选择“维护” > “逆变器开/关机”，下发关机指令。转**步骤7**。
- 如果直流上电1min后，仍上报“绝缘阻抗低”告警，则故障位置不在断开的光伏组件和优化器中，转**步骤6**。

步骤6 将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，重新连接拆下来的光伏组件和优化器，重复**步骤5**，依次检查疑似故障位置前后的光伏组件和优化器。

步骤7 确认对地绝缘故障位置：

1. 断开疑似故障光伏组件和优化器的连接。
2. 将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。
3. 将疑似故障的优化器连接到光伏组串。
4. 将“DC SWITCH”置于“ON”的位置。若逆变器状态为“关机：指令关机”，在App的“设备调测”中选择“维护” > “逆变器开/关机”，下发开机指令。查看是否上报“绝缘阻抗低”告警。

版权所有 © 华为技术有限公司

- 如果直流上电1min后，未上报“绝缘阻抗低”告警，说明疑似故障光伏组件为故障部件。在App的“设备调测”中选择“维护” > “逆变器开/关机”，下发关机指令。
- 如果直流上电1min后，上报“绝缘阻抗低”告警，说明疑似故障优化器为故障部件。

5. 将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，更换故障部件，完成绝缘阻抗故障排查。转**步骤2**，依次对每路光伏组串进行排查，完成后，转**步骤8**。

步骤8 若逆变器连接了储能设备，先闭合储能设备辅助电源开关，再闭合储能开关。将“DC SWITCH”置于“ON”的位置。若逆变器状态为“关机：指令关机”，在App的“设备调测”中选择“维护” > “逆变器开/关机”，下发开机指令。

----结束

F 开通 EMMA（AI 能源管理助手）

EMMA（AI能源管理助手）提供全智能化的能源调度和管理功能，综合大数据分析，准确预测家庭发电和用电曲线，智能储电、购电、售电，实现更优的系统性能表现，提升绿电使用率和综合经济收益。

- 方式一：FusionSolar智能光伏管理系统Web

  系统判断电站已满足EMMA功能开通的条件时，会弹出“欢迎使用EMMA”对话框，用户可根据提示开通EMMA功能。如果选择“暂不开通”，后续可单击“EMMA”后的

，根据提示开通EMMA功能。

- 方式二：智能光伏App

  在“电站概况”界面，系统判断电站已满足EMMA功能开通的条件时，能量流图区域展示

标志，用户可单击此标志开通EMMA功能。或者在右上角点击“… > EMMA”开通。

说明

- 仅业主用户具有开通EMMA功能的权限，EMMA开通后，业主用户和安装商用户可查看EMMA收益和能量预测分析。
- 详细操作请参考智能光伏管理系统用户手册和智能光伏App用户手册。

版权所有 © 华为技术有限公司

G 缩略语

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		
PV	photovoltaic	光伏

版权所有 © 华为技术有限公司