SUN2000-(50KTL-ZHM3, 50KTL-M3)

用户手册

文档版本	12
发布日期	2024-03-10

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

前言

概述

本文档主要介绍了SUN2000-50KTL-ZHM3、SUN2000-50KTL-M3（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：

- 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。
说明	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

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 12 (2024-03-10)

更新**A 电网标准码**。

文档版本 11 (2024-02-02)

更新**10 技术数据**。

文档版本 10 (2024-01-12)

更新**2.2 外观说明**。

更新**3 逆变器存储**。

更新**4.4 搬运逆变器**。

更新**8.3 告警参考**。

更新**10 技术数据**。

更新**A 电网标准码**。

文档版本 09 (2023-11-20)

更新**4.3 选择安装位置**。

更新**5.1 注意事项**。

更新**5.5 连接直流输入线**。

更新**10 技术数据**。

文档版本 08 (2023-10-17)

更新**4.3 选择安装位置**。

更新**8.3 告警参考**。

新增**K 联系方式**。

新增**L 数字能源智能客服**。

文档版本 07 (2023-09-14)

更新**5.5 连接直流输入线**。

文档版本 06 (2023-08-25)

更新**4.3 选择安装位置**。

更新**8.2 例行维护**。

更新**10 技术数据**。

文档版本 05 (2023-02-28)

更新**2.1 产品简介**。

更新**5.2 准备线缆**。

更新**8.3 告警参考**。

更新**10 技术数据**。

文档版本 04 (2023-01-10)

更新**1 安全注意事项**。

更新**4.2 工具准备**。

更新**5.2 准备线缆**。

新增**5.7.5 （可选）连接快速关断信号线**。

更新**7.3.1 并网点控制**。

更新**G 快速关断**。

新增**J 绝缘阻抗故障位置定位**。

文档版本 03 (2022-08-30)

新增SUN2000-50KTL-M3机型。

更新**2.1 产品简介**。

更新**10 技术数据**。

更新**A 电网标准码**。

新增**G 快速关断**。

新增**H NS保护**。

文档版本 02 (2022-08-12)

更新**5.2 准备线缆**。

更新**5.4 连接交流输出线**。

更新**5.5 连接直流输入线**。

更新**10 技术数据**。

文档版本 01 (2022-05-20)

第一次正式发布。

目 录

前言 ii

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 13

2.3 标签说明 14

2.4 工作原理 15

2.4.1 电路框图 15

2.4.2 工作模式 16

3 逆变器存储 18

4 系统安装 19

4.1 安装前检查 19

4.2 工具准备 20

4.3 选择安装位置 21

4.4 搬运逆变器 26

4.5 安装工程安装件 27

4.5.1 支架安装 28

4.5.2 挂墙安装 29

4.6 安装逆变器 30

5 电气连接 32

5.1 注意事项 32

5.2 准备线缆 33

5.3 连接保护地线 35

5.4 连接交流输出线 36

5.5 连接直流输入线 42

5.6 （可选）安装智能通信棒 44

5.7 连接信号线 47

5.7.1 通信方式说明 49
5.7.2 （可选）连接逆变器 RS485 通信线 51
5.7.3 （可选）连接电表 RS485 通信线 52
5.7.4 （可选）连接电网调度信号线 53
5.7.5 （可选）连接快速关断信号线 54
6 系统调测 56
6.1 上电前检查 56
6.2 系统上电 57
7 人机交互 59
7.1 逆变器接入 FusionSolar 智能光伏管理系统场景 59
7.1.1 （可选）安装商注册 60
7.1.2 新建电站和业主 61
7.1.3 SmartLogger 组网 62
7.2 逆变器接入其他管理系统场景 62
7.3 能量管理 62
7.3.1 并网点控制 63
7.3.2 逆变器输出侧视在功率控制 66
8 系统维护 67
8.1 系统下电 67
8.2 例行维护 68
8.3 告警参考 69
8.4 更换风扇 70
9 逆变器处置 72
9.1 拆卸逆变器 72
9.2 包装逆变器 72
9.3 报废逆变器 72
10 技术数据 73
A 电网标准码 82
B 设备调测 86
C 内置 PID 修复 89
D 密码重置 90
E 设置干接点调度参数 91
F AFCI 92
G 快速关断 94
H NS 保护 95
I 智能 IV 诊断 96
J 绝缘阻抗故障位置定位 97

K 联系方式.....100

L 数字能源智能客服.....102

M 缩略语.....103

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、极端天气等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。

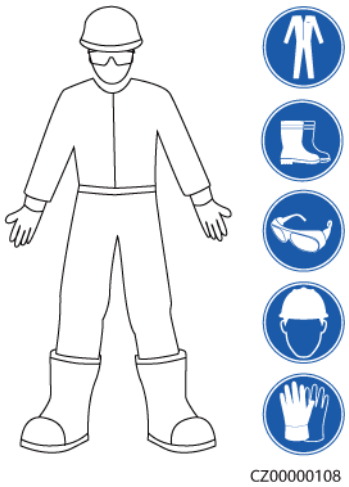
危险

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

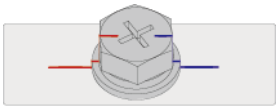
在安装光伏组串和逆变器的过程中，如果因为配电线缆安装或走线不符合要求导致光伏组串正极或负极对地短路，在逆变器工作过程中可能会引起交直流短路，导致设备损坏。由此引起的设备损坏不在设备质保范围内。

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

- 按照存储要求章节存储设备，若因存储条件不满足要求而引起的设备损坏不在质保范围之内。
- 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。
- 设备技术指标中标定的工作温度范围，指的是设备安装后所处的周边环境的环境温度。
- 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

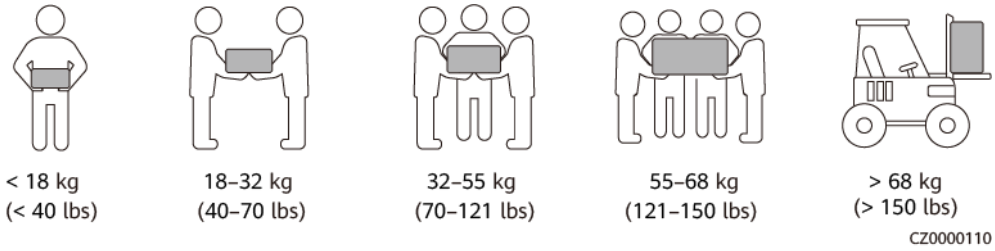
严禁在设备上钻孔。钻孔会破坏设备的密封性、电磁屏蔽性能、内部器件和线缆，钻孔所产生的金属屑进入设备会导致电路板短路。

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。



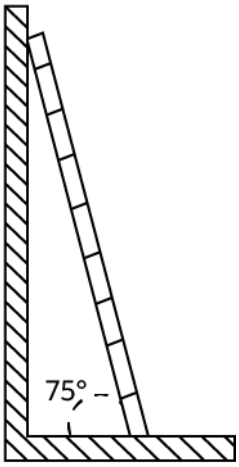
- 多人同时搬运重物时，需考虑身高等条件，做好合理的人员搭配和分工，确保重量分配均衡。
- 当有两人或两人以上一起搬运重物时，应由一人指挥，同时提起或放下设备，保证步伐统一。
- 用手搬运设备时，应佩戴防护手套、穿劳保鞋等安全防护用具，以免受伤。

- 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。

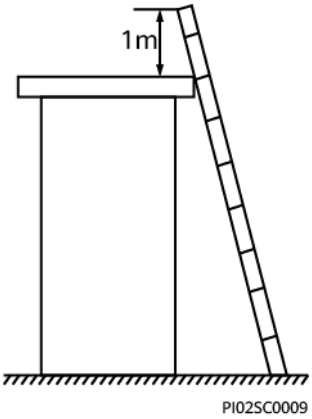
梯子使用安全

- 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。

- 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。

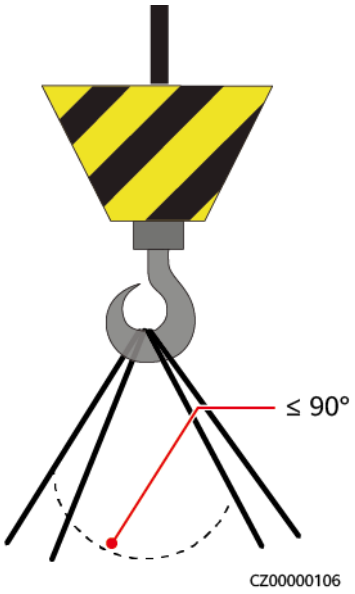


- 若使用一字梯，应将宽的梯脚朝下或在梯子的底部采用保护措施，以防滑倒。
- 若使用一字梯，脚站立的最高高度不应超过梯子从上向下数的第4个台阶。
- 若使用一字梯爬上平台，超出平台的梯子的垂直高度至少为1米。



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：

- SUN2000-50KTL-ZHM3
- SUN2000-50KTL-M3

图 2-1 型号说明

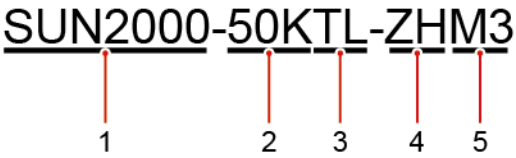


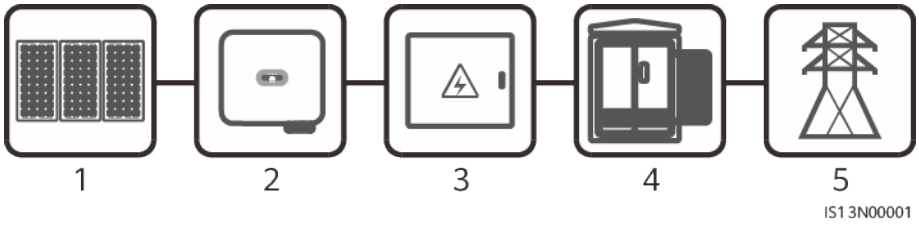
表 2-1 型号说明

序号	含义	说明
1	系列名称标识	SUN2000：光伏并网逆变器
2	功率等级标识	50K：额定功率为50kW
3	拓扑类型标识	TL：无变压器隔离
4	销售区域标识	ZH：中国区
5	产品编码标识	M3：直流输入电压等级为 1100V 的产品系列

组网应用

SUN2000适用于工商业屋顶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-单逆变器场景

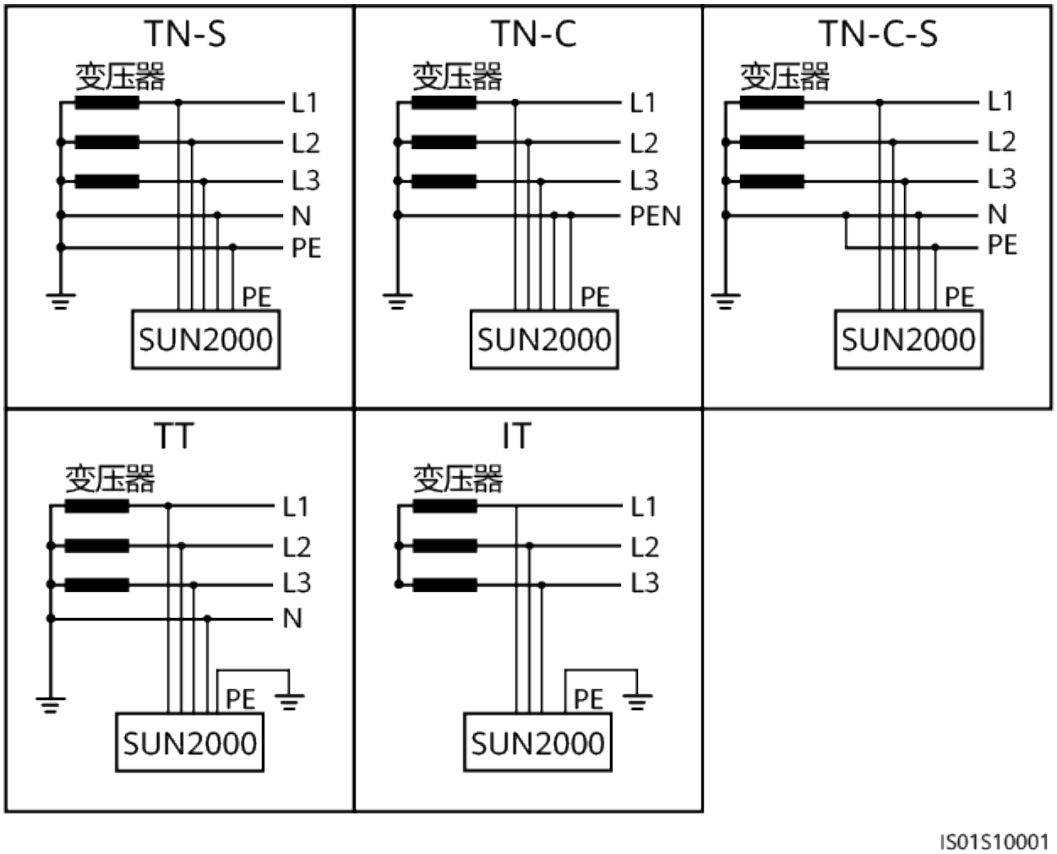


（1）光伏组串	（2）SUN2000	（3）交流配电单元
（4）隔离变压器	（5）电网	-

支持的电网形式

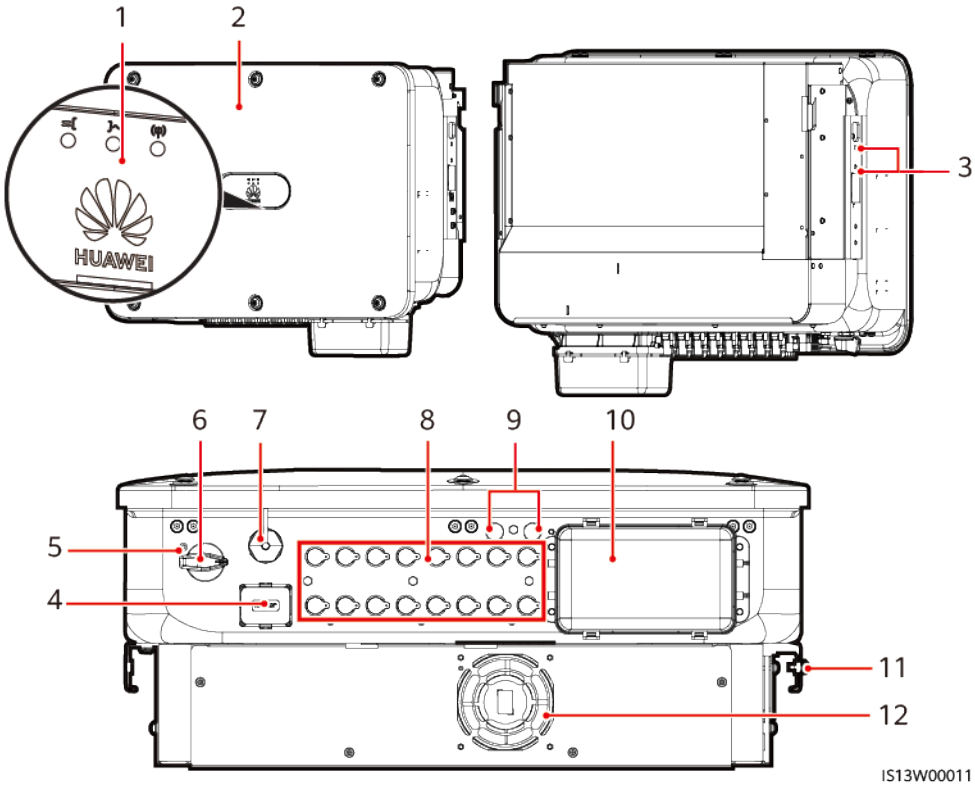
SUN2000支持的电网形式有TN-S、TN-C、TN-C-S、TT和IT。

图 2-3 电网形式



2.2 外观说明

图 2-4 外观



（1）LED指示灯

（2）前面板

（3）遮阳棚固定螺钉孔

（4）通信接口（COM）

（5）直流开关锁定螺钉孔

（6）直流开关（DC SWITCH）

（7）智能通信棒接口（4G/WLAN-FE）

（8）直流输入端子（PV1~PV8）

（9）透气阀

（10）交流输出接口

（11）接地点

（12）风扇

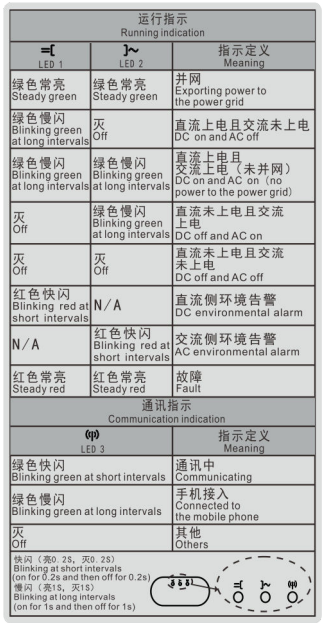
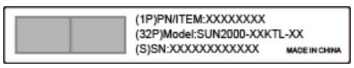
版权所有 © 华为技术有限公司

2.3 标签说明

箱体标识

符号	符号名称	符号含义
	延时放电标识	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。
	高温危险标识	逆变器在工作时外壳温度较高，有烫伤危险，严禁触碰。
	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，不按用户手册选址、存放、挂装等要求操作所造成的损失不在质保范围。
	保护接地标识	保护地线连接位置。
	操作警示标识	禁止带电拔下直流输入连接器或交流输出连接器。
	设备重量标识	逆变器较重，需要3人搬运。

版权所有 © 华为技术有限公司

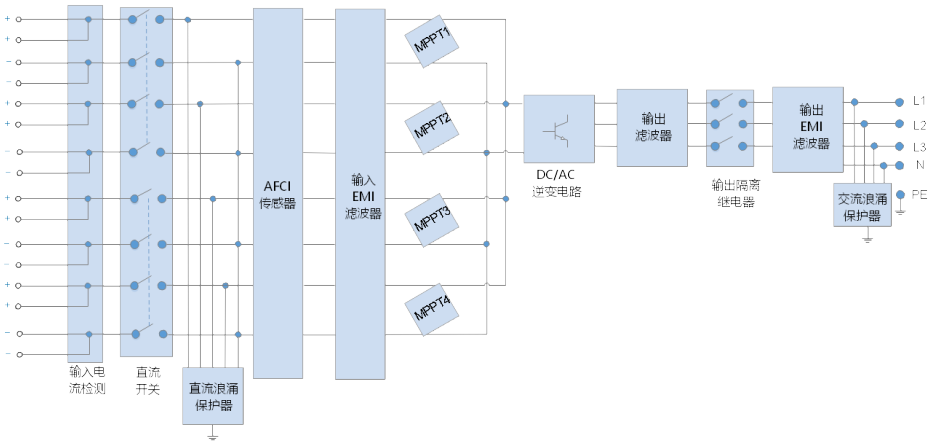
符号	符号名称	符号含义
	逆变器把手防烫警示标识	逆变器关机十分钟后才能触碰把手。
	指示灯标签	逆变器运行指示信息
	逆变器序列号标签	序列号信息
	逆变器WiFi登录二维码标签	扫码连接华为逆变器WiFi。

2.4 工作原理

2.4.1 电路框图

SUN2000接入8路PV组串，内部有4路MPPT电路，每路MPPT电路分别对2路组串进行最大功率点跟踪，通过逆变电路实现直流电到单相交流电的转换，并且在直流侧和交流侧支持浪涌保护功能。

图 2-5 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 2-6 工作模式

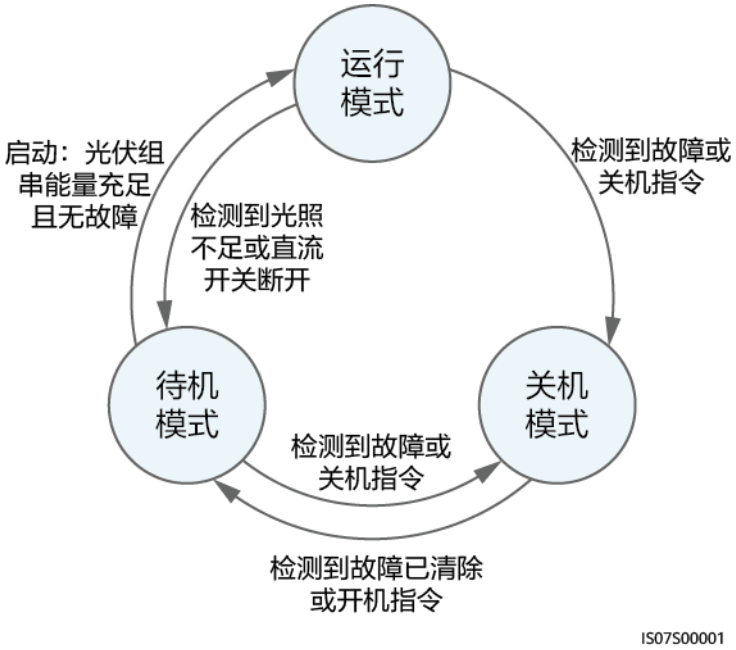


表 2-2 工作模式说明

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。

工作模式	说明
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。
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。

3 逆变器存储

须知

- 请按照存储要求存储设备，若因存储条件不满足要求而引起的设备损坏不在质保范围之内。
- 严禁不带外包装存储。
- 严禁倾斜或倒置包装箱。

如果逆变器不立即投入使用，则存储逆变器时需满足：

- 如果逆变器已拆开外包装且不立即投入使用，须将逆变器装入其原始包装内，并且用胶带进行密封。
- 逆变器必须存放在清洁干燥的地方，存储环境的温度和湿度适宜。环境空气中不可含有腐蚀性或易燃性气体。
- 存储的温度应保持在–40℃～+70℃；相对湿度应保持在5% RH～95% RH。
- 存储环境空气中不可含有腐蚀性或易燃性气体。
- 室外临时存储时，考虑地面可能不平整，禁止栈板堆叠；且需要加防雨布等防雨措施，严禁逆变器遭受雨水或地面积水侵蚀。
- 严禁倾斜或倒置包装箱。
- 最大可堆码6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。
- 请勿拆除外包装，并且定期检查（推荐三个月检查一次）。如发现有虫蛀鼠咬，包装损坏，请及时更换包装。
- 逆变器长期存储时间不应超过两年，存储时间在两年及以上时，逆变器需经过专业人员的检查和测试才能投入使用。
- 逆变器挂装不运行的时间在半年及以上时，逆变器有可能失效，逆变器需经过专业人员的检查和测试才能投入运行。

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

推荐在准备安装逆变器的前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。

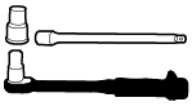
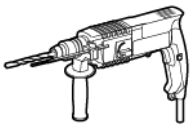
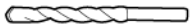
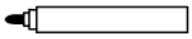
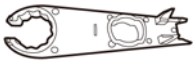
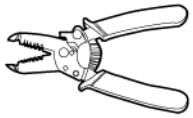
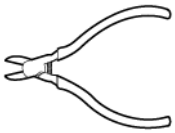
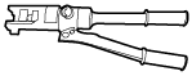
在拆开逆变器外包装之后，请检查交付件是否完整齐备，有无任何明显的外部损坏。如果缺少任何物件或存在任何损坏，请联系您的经销商。

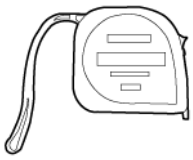
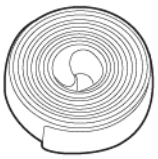
说明

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	工具和仪表		
安装	 绝缘力矩套筒扳手（含加长杆）	 绝缘力矩套筒扳手（含加长套筒）	 十字绝缘力矩螺丝刀
	 冲击钻	 冲击钻头	 橡胶锤
	 美工刀	 记号笔	 开口扳手 H4TW0001 （Amphenol）
	 剪线钳	 剥线钳	 斜口钳
	 液压钳	 热风枪	 压线钳 H4TC0003（Amphenol）

种类	工具和仪表		
	 钢卷尺	水平尺	万用表
	扎线带	 热缩套管	吸尘器
个人防护用品	护目镜	劳保鞋	防尘口罩
	防护手套	绝缘手套	-

4.3 选择安装位置

基本要求

- 逆变器的防护等级为IP66，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。避免逆变器运行过程中由于非专业的人员意外接触或其他原因导致的人身伤害或财产损失。
- 严禁在含有易燃物（如硫、磷、液化石油气、沼气、面粉、棉絮等）的区域中安装逆变器，避免易燃物起火或其他原因导致的人身伤害或财产损失。
- 严禁在含有易爆物（如爆破剂、礼花弹、烟花、爆竹等）的区域中安装逆变器，避免易爆物爆炸或其他原因导致的人身伤害或财产损失。
- 严禁在含有易腐蚀物（如硫酸、盐酸、硝酸、硫化氢、氯气等）的区域中安装逆变器，避免易腐蚀物侵蚀导致的逆变器失效，易腐蚀物侵蚀导致的逆变器失效不在质保范围之内。

- 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）。
- 如果逆变器安装在除工作和生活区域以外的公共场合（如停车场、车站、厂房等），请在逆变器外部安装防护网并竖立安全警示标志进行隔离，禁止不相关人员靠近逆变器，避免逆变器运行过程中由于非专业的人员意外接触或其他原因导致的人身伤害或财产损失。
- 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。

说明

SUN2000与第三方无线通信设施和住宅环境的物理隔离距离应大于30m。

安装环境要求

逆变器在高温环境下具有自我保护功能，随着逆变器周围环境温度的升高可能会导致逆变器的发电量降低，安装时应注意：

- 逆变器应安装在通风良好的环境下，以保证良好的散热。
- 如果将逆变器安装在密闭环境，需要加装散热装置或通风装置，工作时室内环境温度不高于外部环境温度。
- 逆变器应安装在有遮挡的地方，以避免阳光直射影响。
- 逆变器周围应预留足够的安装及散热空间，设计时需要注意环境变化对散热空间的影响，如旋转轴变化等导致逆变器周围散热空间不足。

安装载体要求

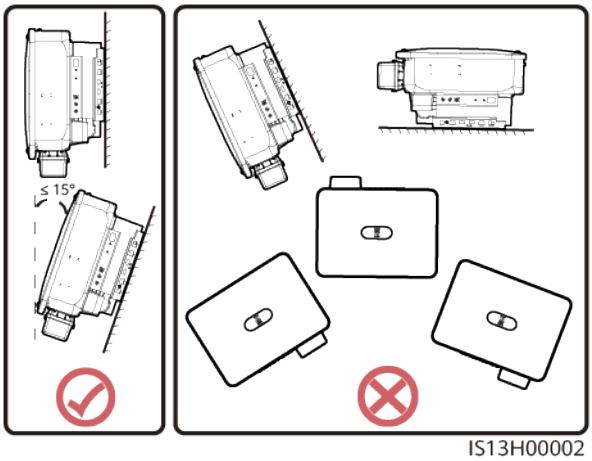
- 逆变器安装载体必须具备防火性能，禁止在易燃的建筑材料上安装逆变器；避免易燃物起火或其他原因导致的人身伤害或财产损失
- 保证安装表面坚固，达到安装逆变器的承重要求。避免安装载体坍塌或其他原因导致的人身伤害或财产损失。
- 在居住区域中，请勿将逆变器安装在石膏板墙壁或类似隔音不良的墙壁上，以免其工作时发出的噪音对生活区域中的居民产生干扰。

安装角度要求

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。

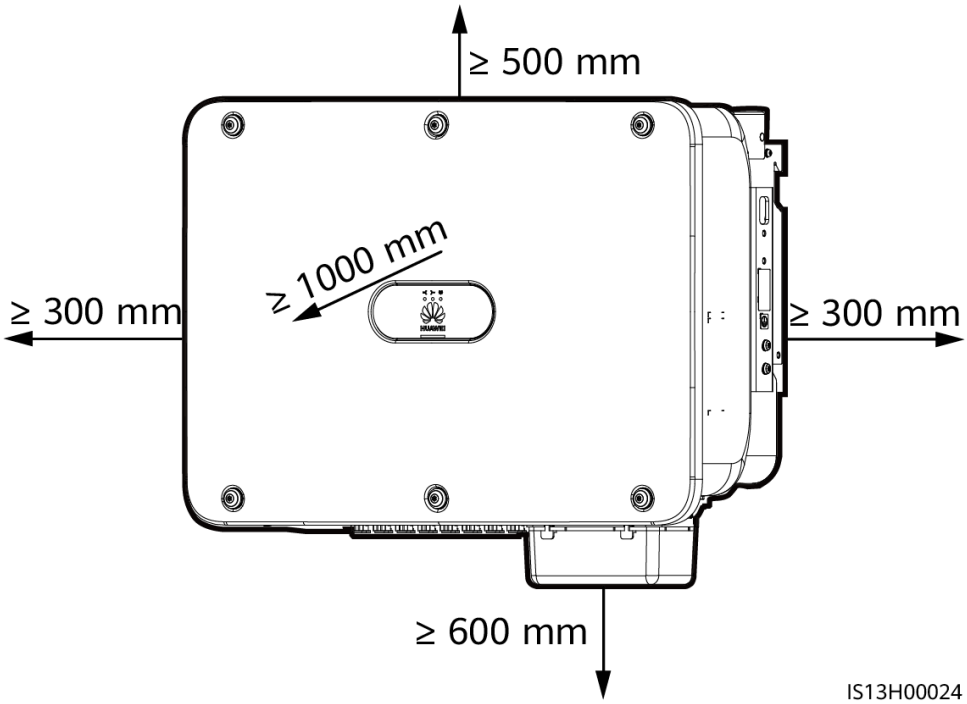
图 4-1 安装角度



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，推荐一字形安装、上下叠加式支架安装和背靠背交叉安装方式。不推荐品字形安装、上下叠加式挂墙安装和背靠背安装多台逆变器。

图 4-3 一字形安装（推荐）

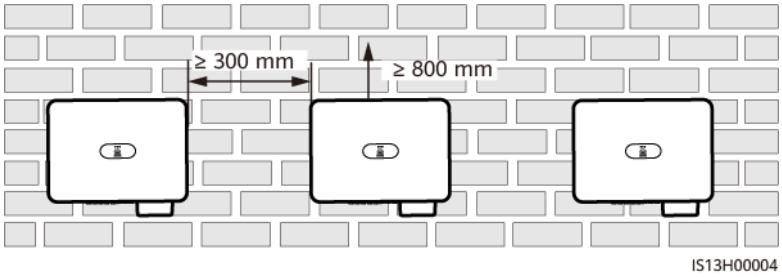


图 4-4 两层品字形安装（不推荐）

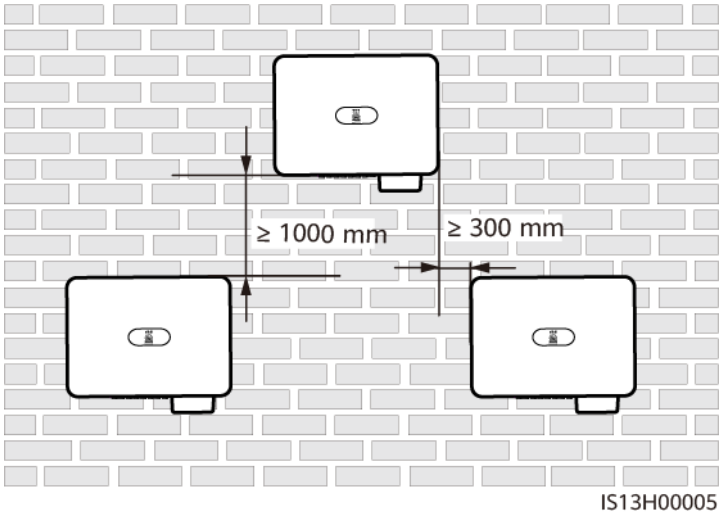


图 4-5 三层品字形安装（不推荐）

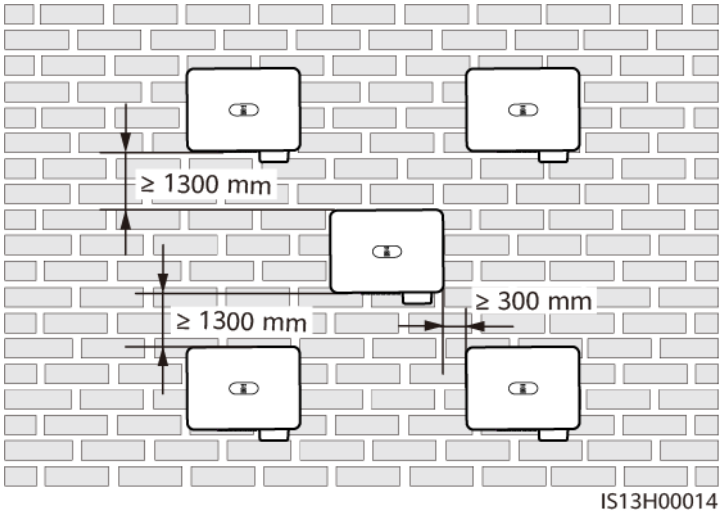


图 4-6 上下叠加式挂墙安装（不推荐）

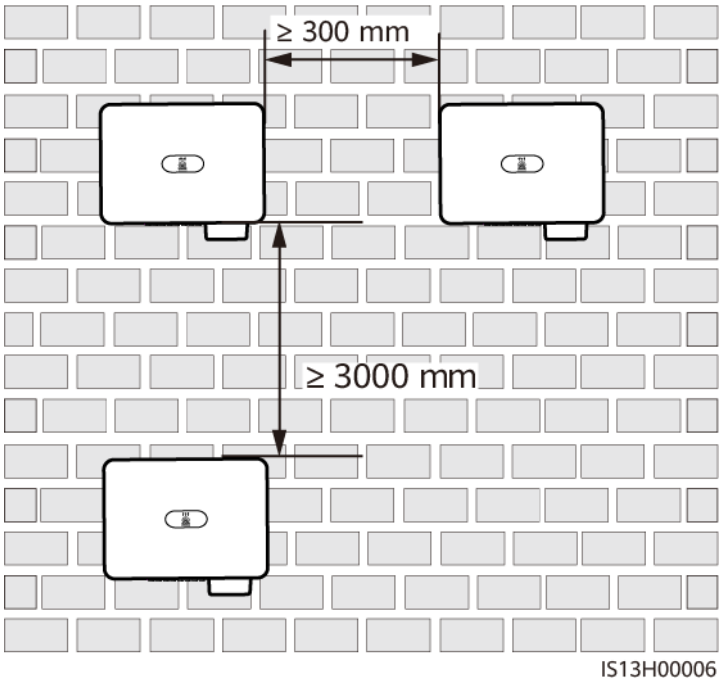
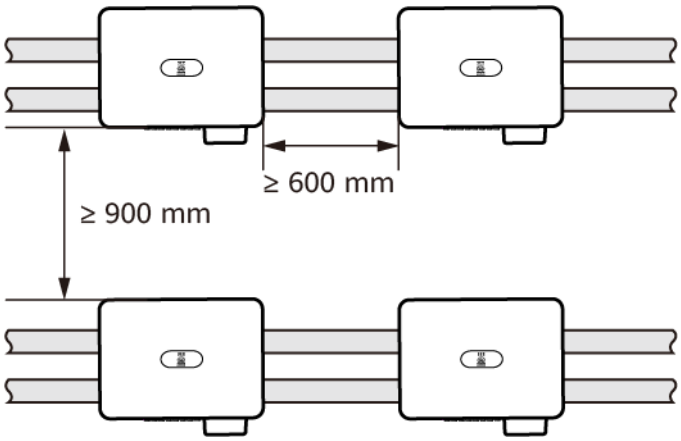


图 4-7 上下叠加式支架安装（推荐）



说明

上下叠加式支架安装后方离墙距离≥500mm，若＜500mm，需参考**图6 上下叠加式挂墙安装（不推荐）**的空间要求。

图 4-8 背靠背交叉支架安装（推荐）

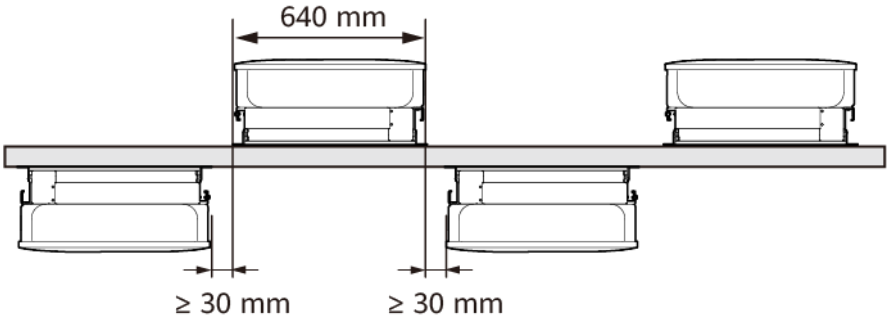
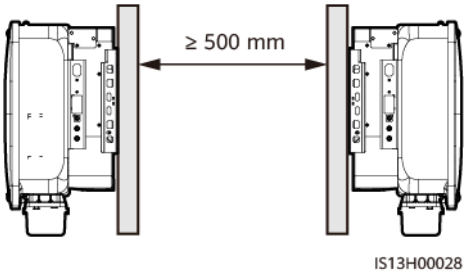


图 4-9 背靠背支架安装（不推荐）



说明

- 背靠背支架安装场景，如果支架间透风，距离需≥500mm。
- 安装方式图仅供参考，与逆变器级联场景无关。

4.4 搬运逆变器

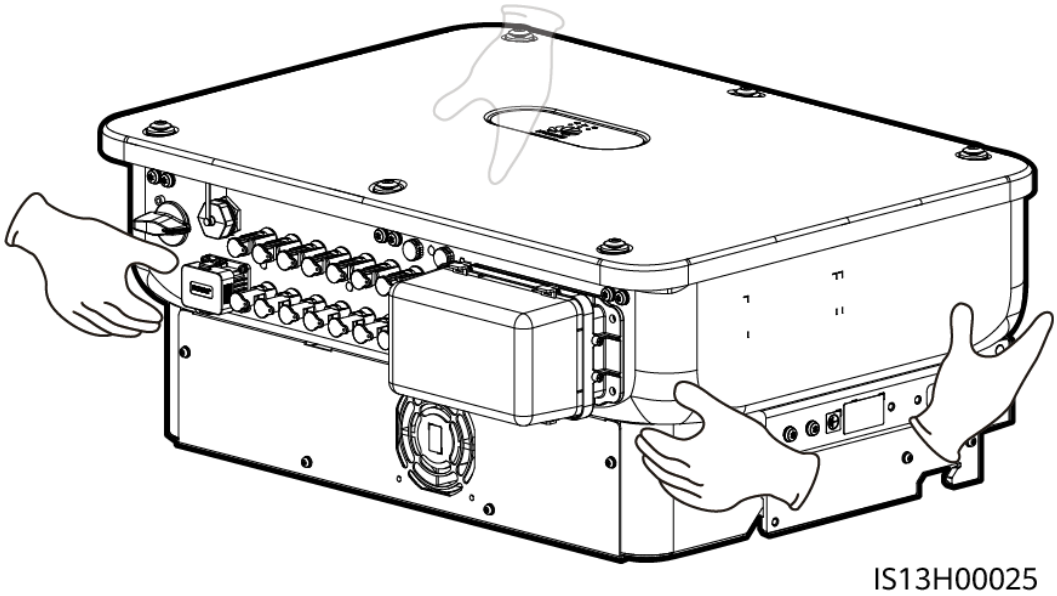
操作步骤

步骤1 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 4-10 搬运逆变器



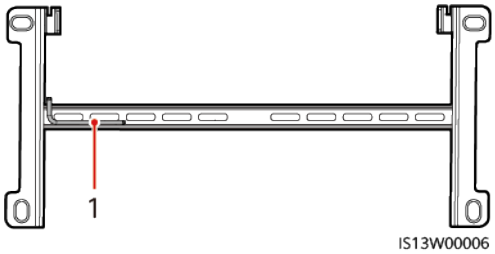
----结束

4.5 安装工程安装件

安装须知

安装工程安装件前，请取下内梅花扳手并妥善保存。

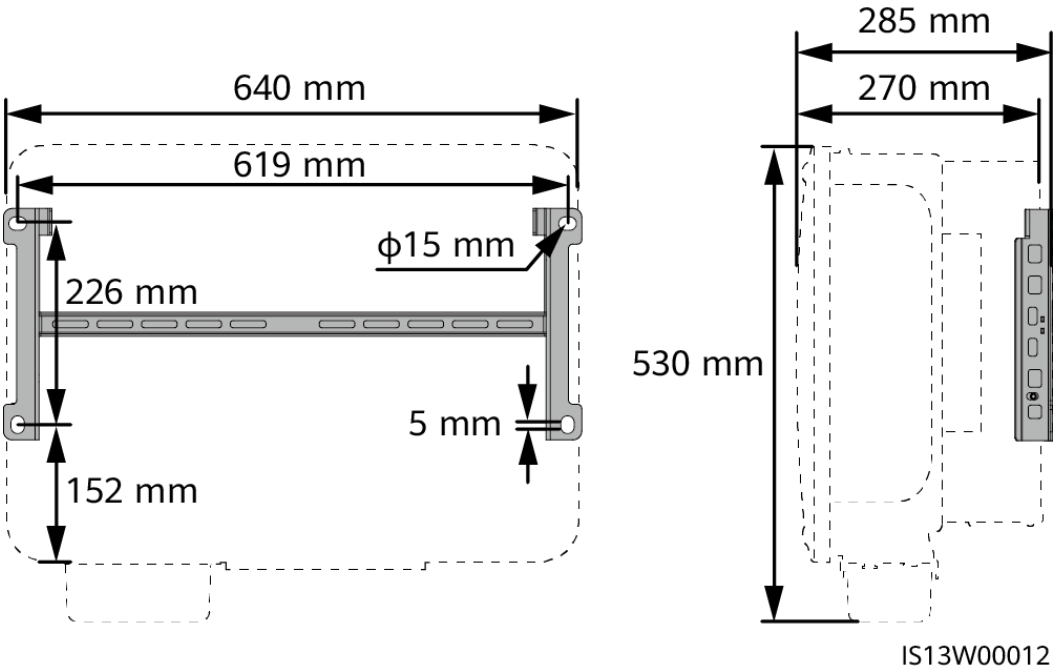
图 4-11 内梅花扳手绑扎位置



（1）内梅花扳手

逆变器的安装孔位尺寸，如图4-12所示。

图 4-12 工程安装件尺寸

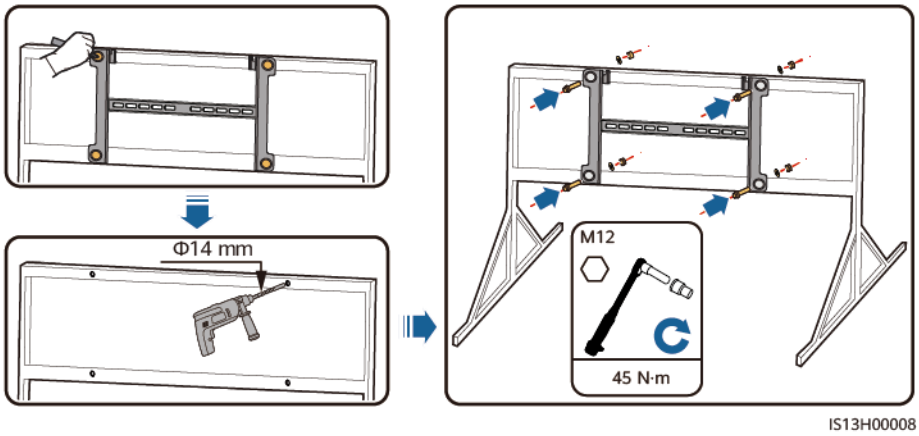


4.5.1 支架安装

操作步骤

步骤1 固定工程安装件。

图 4-13 固定工程安装件



说明

建议在打孔处刷防锈漆进行防护。

----结束

4.5.2 挂墙安装

前提条件

用户需自行准备膨胀螺栓，推荐使用M12×60不锈钢压爆膨胀螺栓。

操作步骤

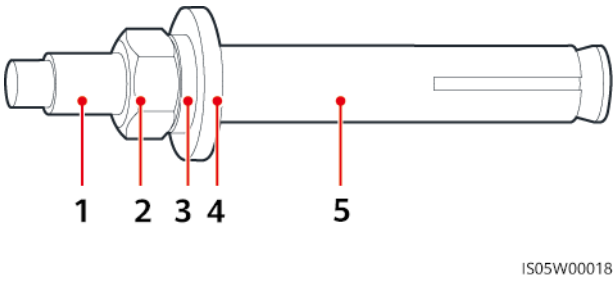
步骤1 确定打孔位置，并用记号笔标记。

步骤2 固定工程安装件。

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。

图 4-14 膨胀螺栓结构图



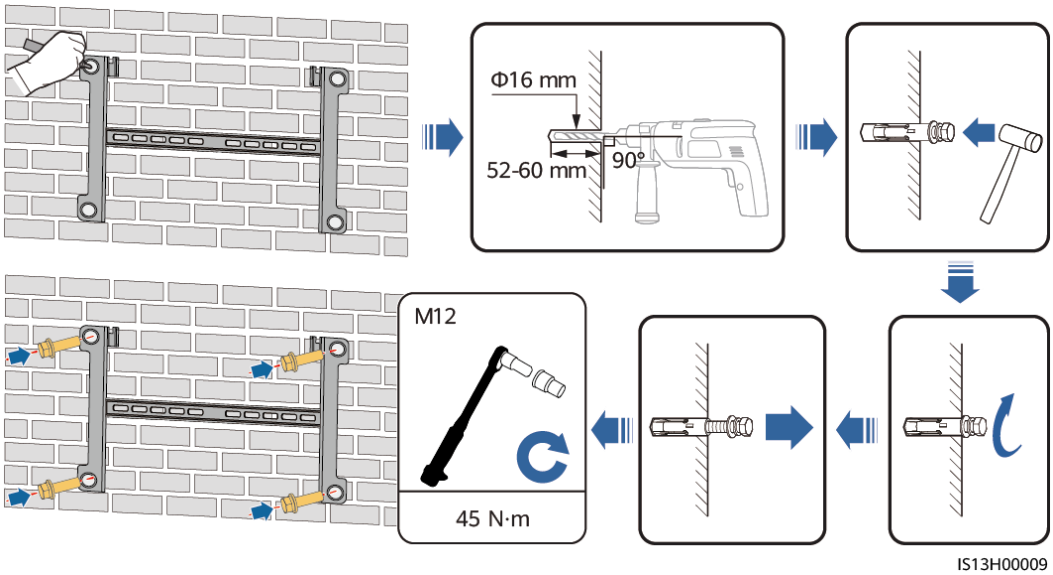
（1）螺杆 （2）螺母 （3）弹垫

（4）平垫 （5）膨胀管

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。
- 拧下螺母、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。

图 4-15 安装膨胀螺栓



----结束

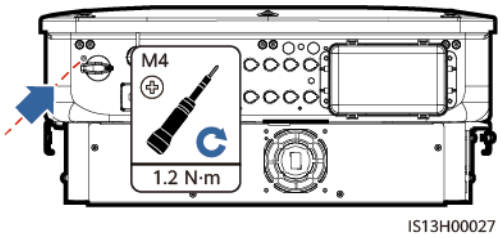
4.6 安装逆变器

步骤1 （可选）安装直流开关锁定螺钉。

说明

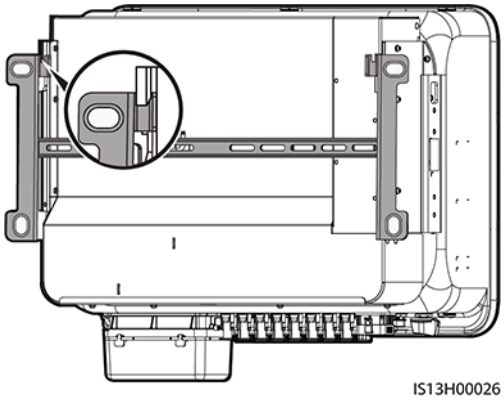
- 直流开关锁定螺钉用于固定直流开关（DC SWITCH），防止误开机。
- 澳洲地区使用的机型，根据当地标准，需要安装直流开关锁定螺钉。直流开关锁定螺钉随逆变器配发。

图 4-16 安装直流开关锁定螺钉



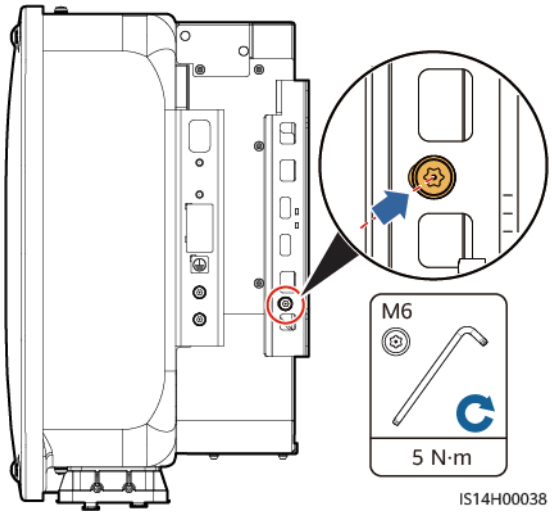
步骤2 将逆变器安装到工程安装件上。

图 4-17 安装逆变器



步骤3 紧固逆变器两侧螺母。

图 4-18 紧固螺母



须知

必须紧固侧面螺钉后再进行接线。

----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。

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 准备线缆

图 5-1 SUN2000 接线示意（虚框为可选配置）

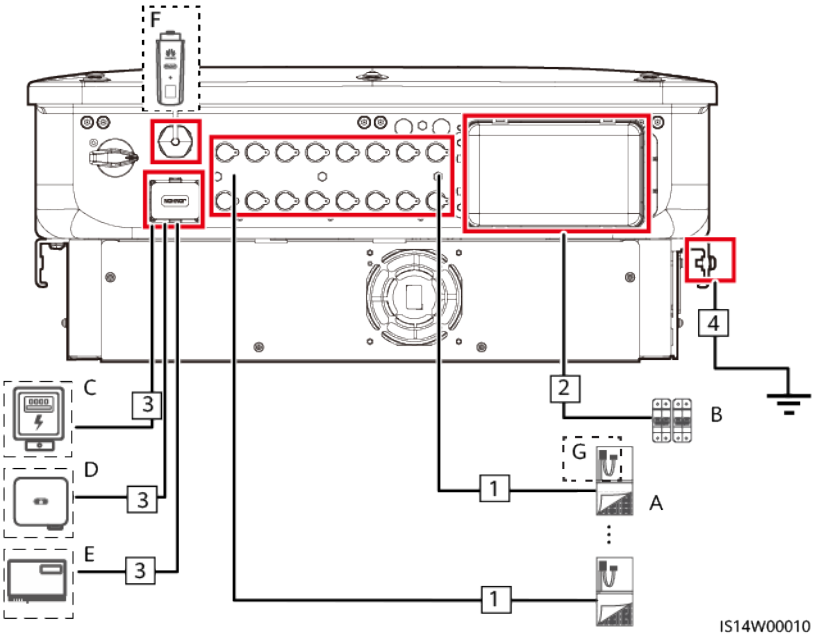


表 5-1 部件说明

序号	部件	说明	来源
A	光伏组串	● 光伏组串由光伏组件串联组成。 ● 逆变器支持8路组串输入。	用户自备
B	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≥500V AC，额定电流：125A	用户自备
C	电表[1]	逆变器支持DTSU666-H、DTSU666-HW、YDS60-80、YDS60-C24电表接入[2]。	从华为选购
D	SUN2000	根据需要选择合适的型号。	从华为选购
E	SmartLogger	SmartLogger3000	从华为选购

序号	部件	说明	来源
F	智能通信棒	根据需要选择合适的型号。	从华为选购
G	智能光伏优化器[3]	MERC-1300W-P、MERC-1100W-P	从华为选购
注[1]：电表操作详见《**DTSU666-HW 智能功率传感器 快速指南**》、《**YDS60-80 智能功率传感器 快速指南**》、《**YDS60-C24 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**》。 注[2]：SUN2000MC V200R023C00SPC100及之后的版本支持DTSU666-HW和YDS60-80电表接入。 注[3]：SUN2000MC V200R023C00SPC100及之后的版本支持优化器接入。优化器操作详见《**MERC 智能光伏优化器 用户手册**》。			

须知

线缆规格选择应符合当地标准要求。使用不正确的线缆规格导致的设备损坏，不在设备质保范围内。

表 5-2 线缆说明

序号	线缆	类型	推荐规格	来源
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	用户自备
2	交流输出线	户外铜芯线缆/铝芯线缆	• 导体横截面积：25mm^2～50mm^{2}户外铜芯线缆/35mm^2～50mm^{2}户外铝芯线缆[1] • 线缆外径：16mm～38mm	用户自备
3	（可选）信号线	户外屏蔽双绞线（推荐型号：DJYP2VP2-2×2×0.75）	• 导体横截面积：0.2mm^2～1mm^2 • 线缆外径：4mm～11mm	用户自备
4	保护地线	单芯户外铜芯线缆	导体横截面积≥16mm^2	用户自备
注[1]：不支持5×35mm^{2}和5×50mm^{2}的五芯线缆。				

5.3 连接保护地线

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。

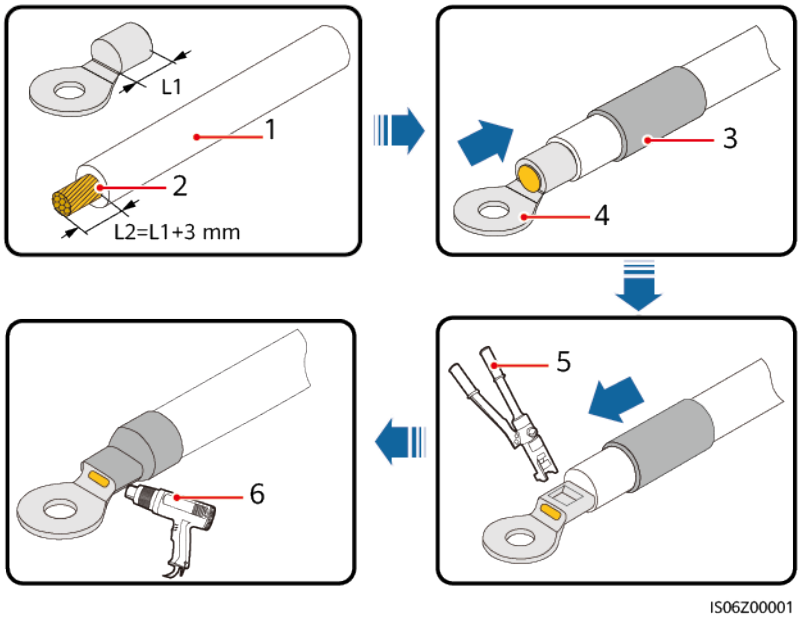
操作步骤

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 5-2 压接 OT 端子

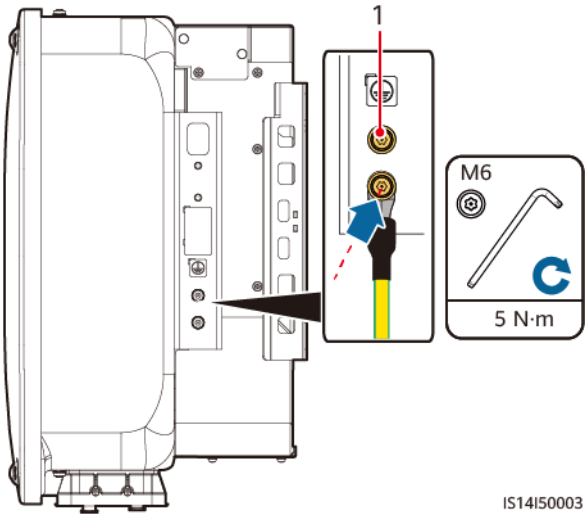


版权所有 © 华为技术有限公司

（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 5-3 连接保护地线



（1）备用保护接地线点

----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交流开关，保证逆变器与电网安全断开。

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、法规或本公司推荐值要求，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。
- 线缆须垂直进入维护腔、PV端子等接线端子，避免端子因横向受力而损坏，由此造成的损坏不在质保范围之内。

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≥500mA。
- 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×500mA。
- 连接交流线请使用套筒扳手和加长杆，加长杆长度需≥100mm。
- 保护地线长度应预留余量，在交流输出线因遭受不可抗力而承受拉力时，保证保护地线最后承受应力。
- 禁止在交流接线盒内安装第三方设备。
- 用户需自行准备M8的OT端子。
- 使用交流MBUS通信时，建议使用多芯线，通信距离最大支持1000米。使用其他类型的交流线缆，请联系本公司技术人员。

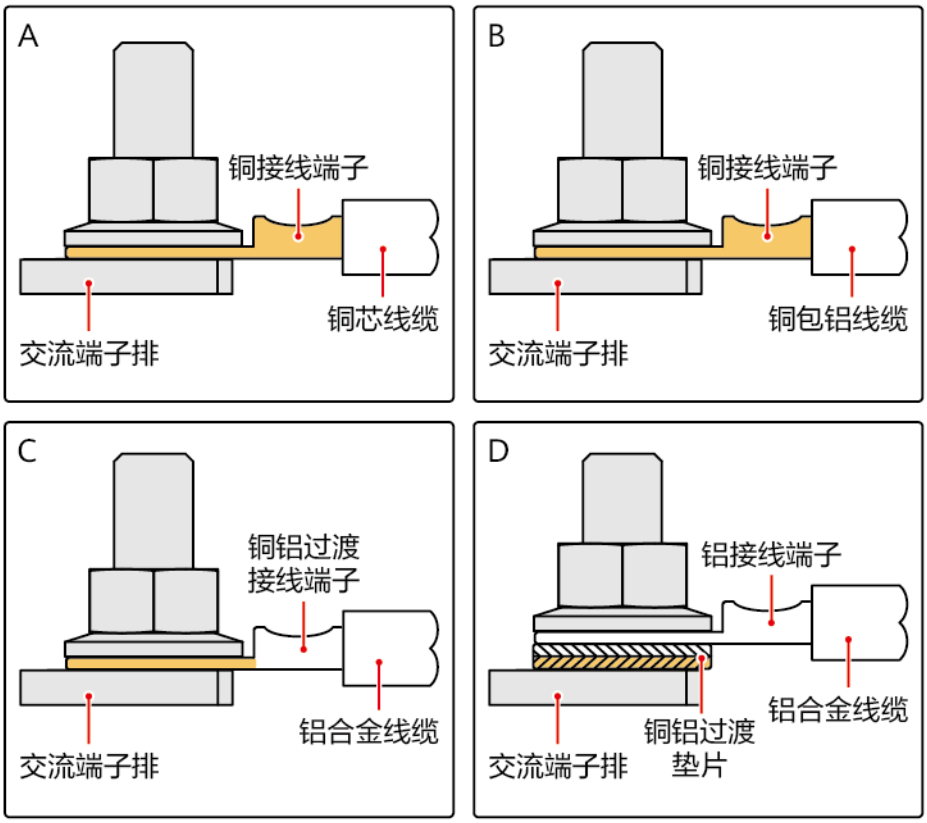
OT/DT 端子要求

- 当采用铜芯线缆时，请使用铜接线端子。
- 当采用铜包铝线缆时，请使用铜接线端子。
- 当采用铝合金线缆时，请使用铜铝过渡接线端子，或铝接线端子配合铜铝过渡垫片。

须知

- 严禁将铝接线端子直接连接到交流端子排，否则会造成电化学腐蚀，影响线缆连接的可靠性。
- 当使用铜铝过渡接线端子，或铝接线端子配合铜铝过渡垫片时，需符合IEC61238-1要求。
- 当使用铜铝过渡垫片时，垫片的外轮廓应不小于OT/DT端子外轮廓，请注意正反面，确保垫片的铝面和铝接线端子接触，铜面和端子排接触。建议垫片与端子采购同一厂家物料。

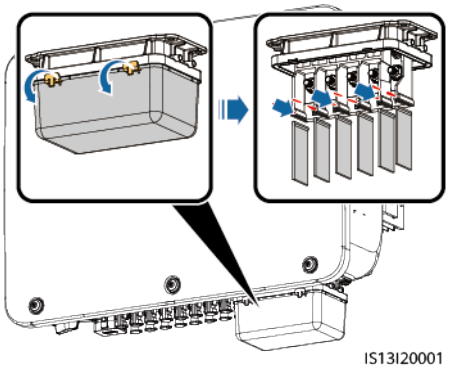
图 5-4 OT/DT 端子要求



操作步骤

步骤1 取下交流端子盒，安装隔板。

图 5-5 取下交流端子盒



步骤2 连接交流输出线。

说明

- 请勿将已压接OT端子的线缆直接穿过橡胶内衬，以免损伤橡胶内衬。
- 保护地线长度应预留余量，在交流输出线因遭受不可抗力而承受拉力时，保证保护地线最后承受应力。建议保护地线剥线长度比其余线缆多预留15mm。
- 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。

图 5-6 交流剥线（以五芯线为例）

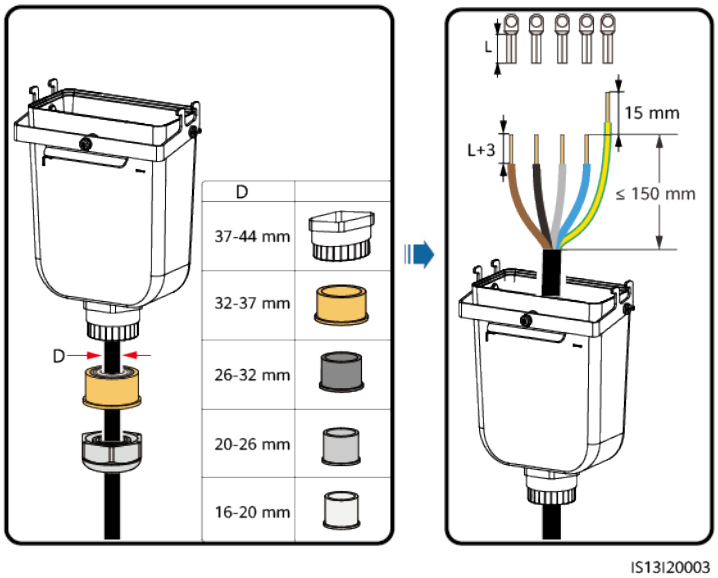
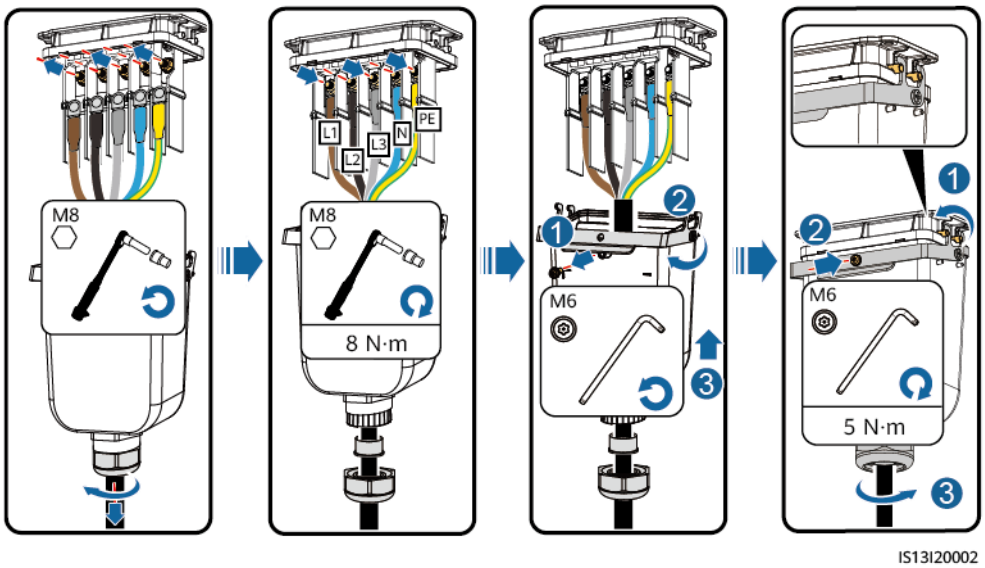


图 5-7 五芯线（L1、L2、L3、N、PE）



版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-8 四芯线（L1、L2、L3、PE）

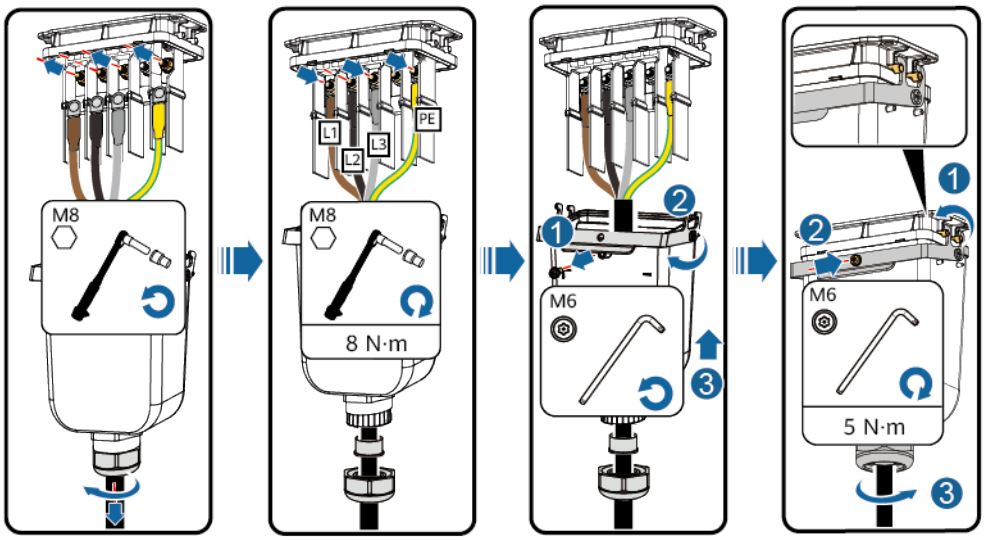
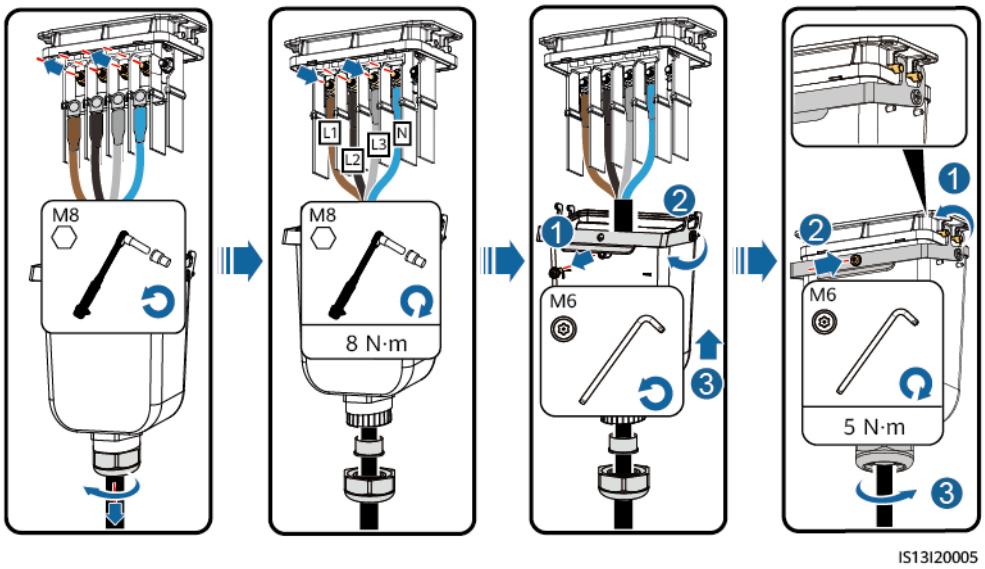


图 5-9 四芯线（L1、L2、L3、N）



版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-10 三芯线（L1、L2、L3）

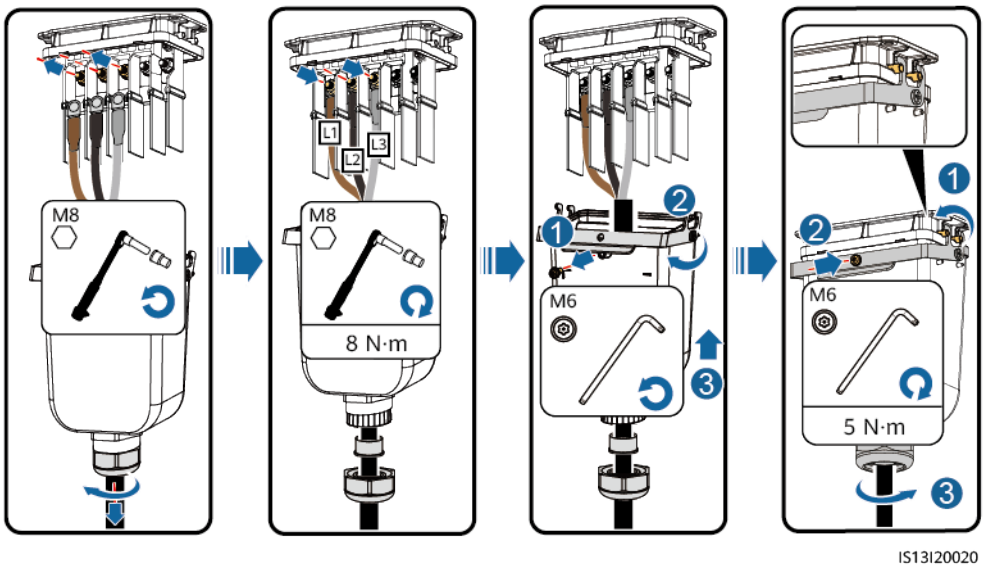
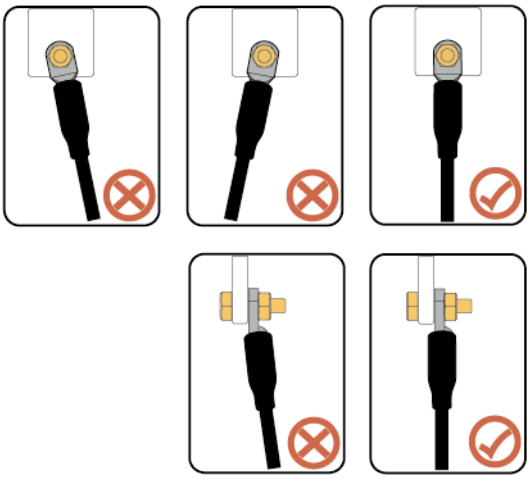


图 5-11 接线要求



----结束

版权所有 © 华为技术有限公司

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。
- 依据IEC62548标准，每路光伏组串的最大开路电压，在最低年平均干球温度条件下不得超过1100V DC。
- 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。

注意

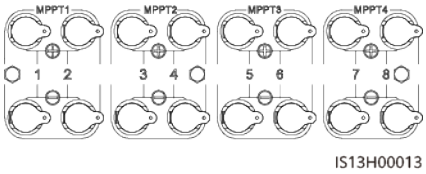
未使用的直流线，需要做好防水、绝缘措施；未使用的直流线缆可能存在高电压，避免意外接触或其他原因导致的人身伤害或财产损失。

版权所有 © 华为技术有限公司

须知

- 逆变器不支持光伏组串以外的电源接入。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。
- 考虑到系统的最优发电，不同路MPPT之间的电压压差需＜85V。

图 5-12 直流输入端子



在直流输入不满配时，直流输入端子选择需满足如下原则：

1. 需要将直流输入线均匀的分布在四路MPPT上，优先从MPPT1与MPPT4接入。
2. 需要使MPPT接入数量最大化。

输入组串数	端子选择	输入组串数	端子选择
1	PV1	2	PV1、PV7
3	PV1、PV3、PV7	4	PV1、PV3、PV5、PV7
5	PV1、PV2、PV3、PV5、PV7	6	PV1、PV2、PV3、PV5、PV7、PV8
7	PV1、PV2、PV3、PV4、PV5、PV7、PV8	8	PV1、PV2、PV3、PV4、PV5、PV6、PV7、PV8

操作步骤

步骤1 连接直流线。

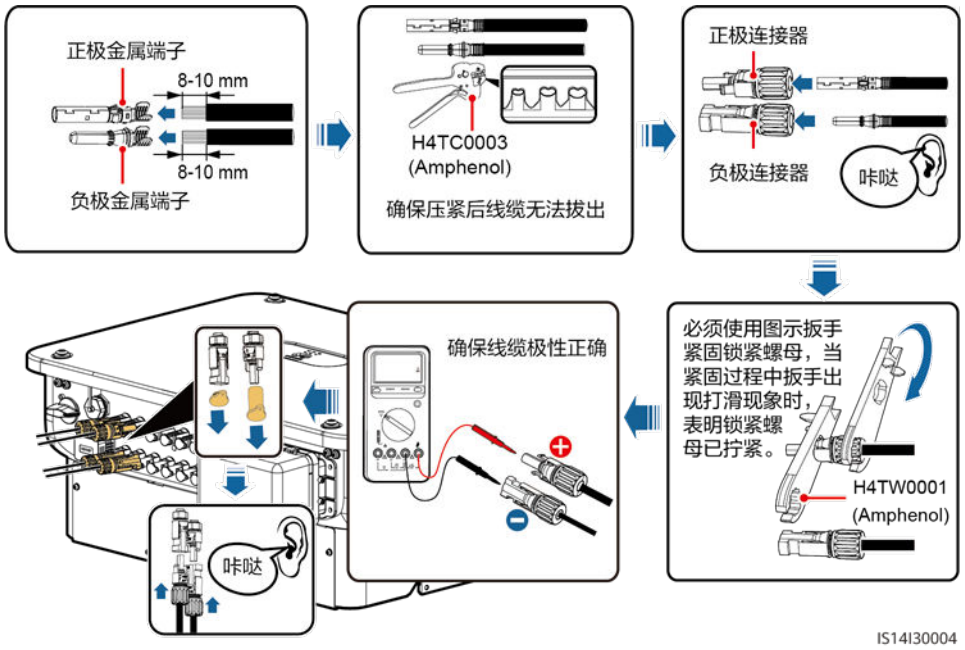
注意

请使用逆变器随箱配发的Amphenol Helios H4 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

- 推荐采用H4TC0003（Amphenol）压线钳，且不能配合工具定位块使用，否则会造成金属端子损坏。
- 推荐使用H4TW0001（Amphenol）型号开口扳手。
- 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。
- 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 5-13 连接直流线



须知

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。

----结束

5.6 （可选）安装智能通信棒

操作步骤

说明

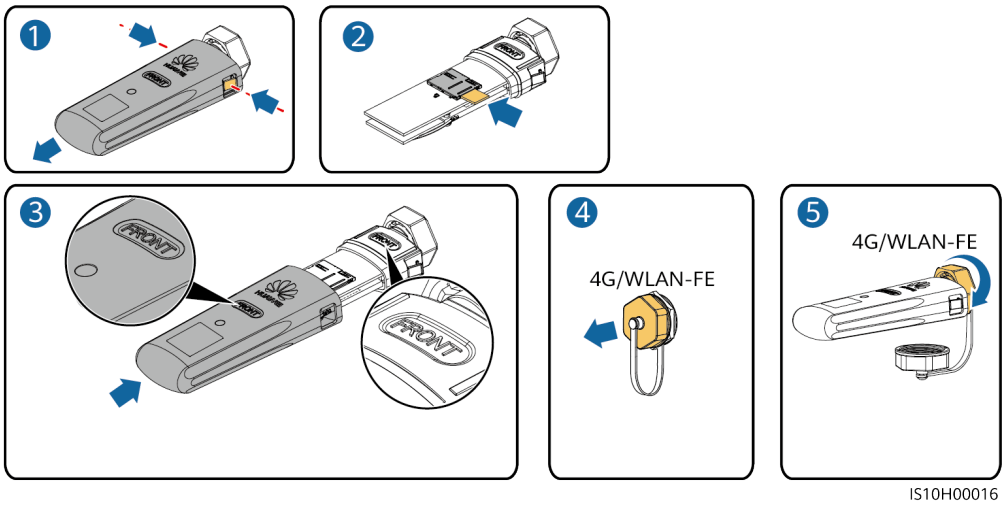
智能通信棒为非标配件。

- 4G智能通信棒场景

须知

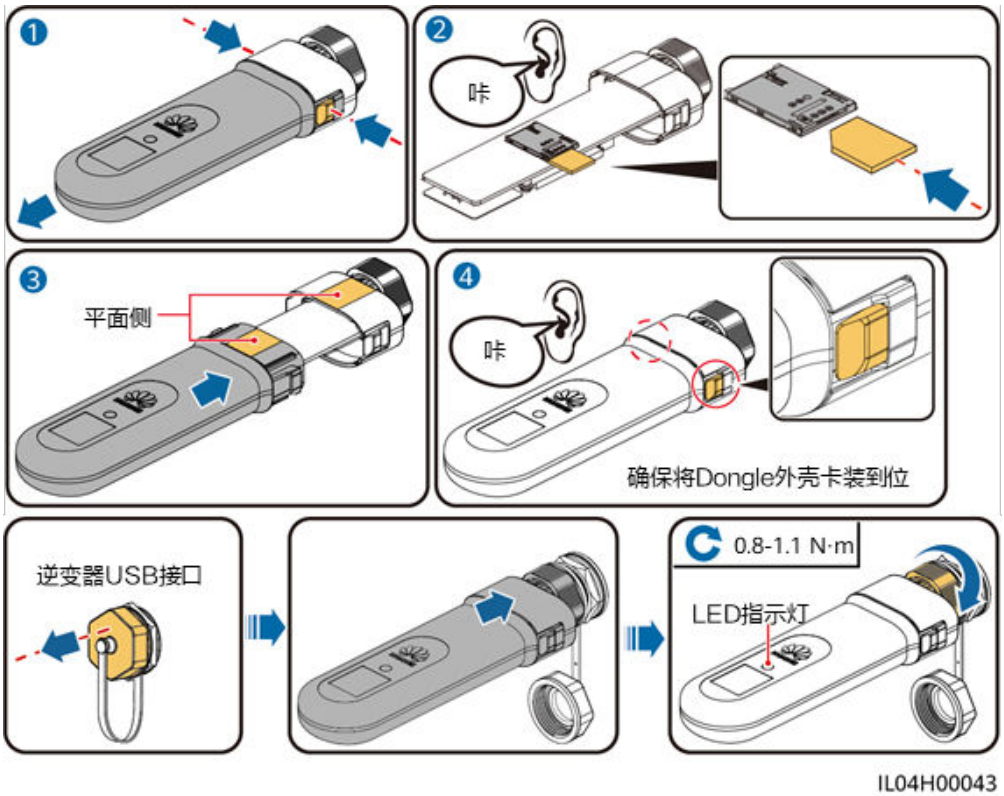
- 如果用户选购的为配置了SIM卡的智能通信棒，则无需执行安装SIM卡的相关操作。配置的SIM卡仅可在本智能通信棒上使用，内置SIM卡为移动卡。安装前，请确认当地移动信号是否可有效覆盖；若否，请自备其他运营商的SIM卡。
- 如果用户选购的为没有配置SIM卡的智能通信棒，则需自备标准SIM卡（尺寸：25mm×15mm），SIM卡容量 ≥ 64K。
- 安装SIM卡时可根据卡槽上的丝印和指示箭头判断SIM卡安装方向。
- 将SIM卡按压到限制位时SIM卡会锁紧，表示SIM卡已正确安装。
- 取下SIM卡时可将SIM卡向内推入，SIM卡会自动弹出。
- 装回智能通信棒外壳时，卡扣必须回弹到位。

图 5-14 安装 4G 智能通信棒（SDongleA-03）



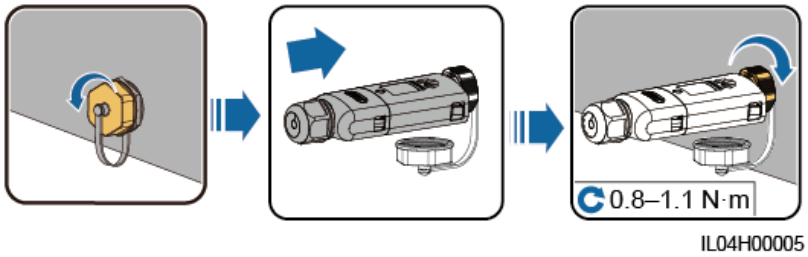
版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-15 安装 4G 智能通信棒（SDongleB-06）



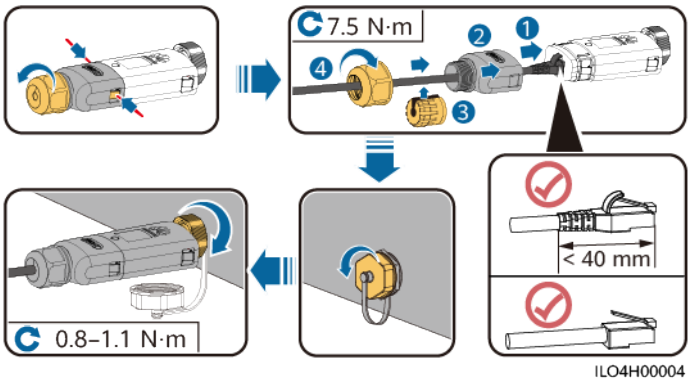
- WLAN-FE智能通信棒场景（WLAN通信）

图 5-16 安装 WLAN-FE 智能通信棒（WLAN 通信场景）



- WLAN-FE智能通信棒场景（FE通信）

图 5-17 安装 WLAN-FE 智能通信棒（FE 通信场景）



版权所有 © 华为技术有限公司

须知

请先安装网线再将智能通信棒安装到逆变器。

说明

- WLAN-FE智能通信棒SDongleA-05操作请参见：《**SDongleA-05 智能通信棒 快速指南 (WLAN-FE)**》。可通过扫描二维码获取。
- 4G智能通信棒SDongleA-03操作请参见：《**SDongleA-03 快速指南 (4G)**》。可通过扫描二维码获取。
- 4G智能通信棒SDongleB-06操作请参见：《**SDongleB-06 智能通信棒 快速指南 (4G)**》。可通过扫描二维码获取。

快速指南随智能通信棒发货。

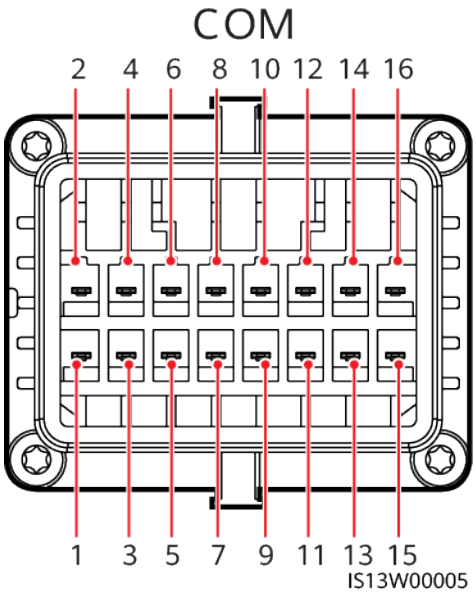
5.7 连接信号线

通信接口信号定义

须知

在布置信号线缆时，请注意将信号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。

图 5-18 信号定义



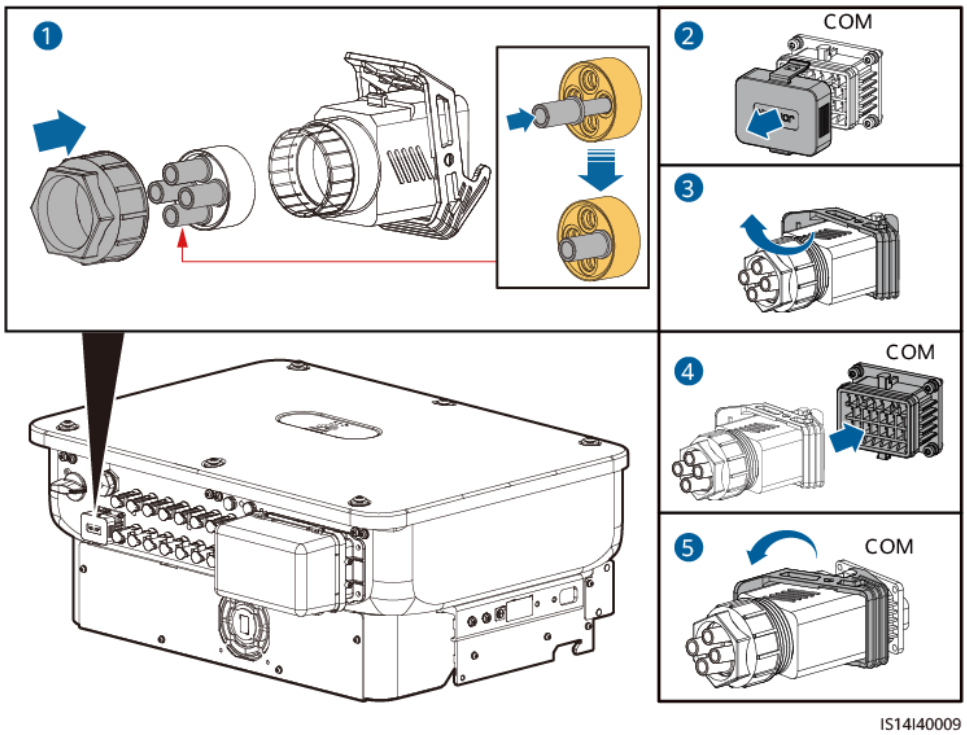
PIN脚	定义	功能	说明	PIN脚	定义	功能	说明
1	485A1_1	RS485差分信号+	用于逆变器级联或连接数据采集器的RS485信号接口。	2	485A1_2	RS485差分信号+	用于逆变器级联或连接数据采集器的RS485信号接口。
3	485B1_1	RS485差分信号–		4	485B1_2	RS485差分信号–	
5	PE	屏蔽层接地	-	6	PE	屏蔽层接地	-
7	485A2	RS485差分信号+	用于连接并网点控制电表的RS485信号接口。	8	DIN1	电网调度干接点	-
9	485B2	RS485差分信号–		10	DIN2		
11	-	-	-	12	DIN3		
13	GND	GND	-	14	DIN4		
15	DIN5	快速关断/NS保护/OVGR	可实现快速关断、NS保护和OVGR功能。	16	GND		

未连接信号线场景

须知

如果逆变器无需连接信号线，请使用防水塞堵住信号线连接器的接线孔，将信号线连接器接至逆变器通信接口，以提高逆变器防水性能。

图 5-19 连接信号线连接器

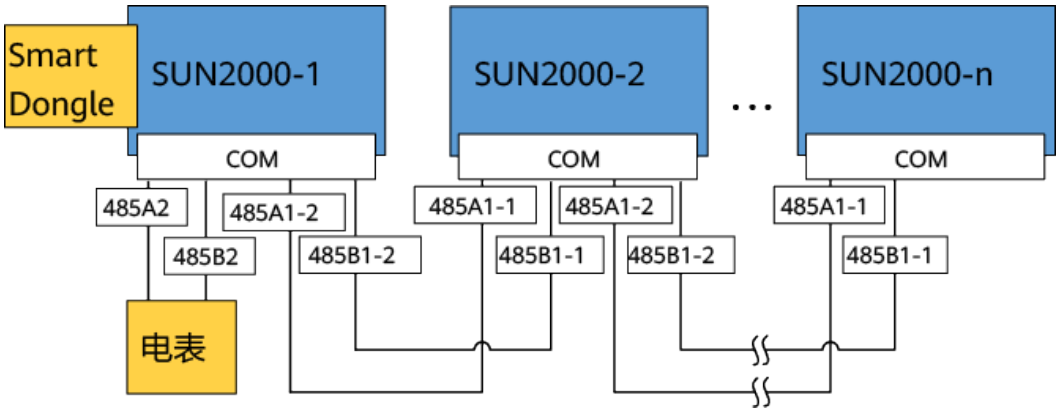


5.7.1 通信方式说明

RS485 通信

- 智能通信棒组网

图 5-20 智能通信棒组网

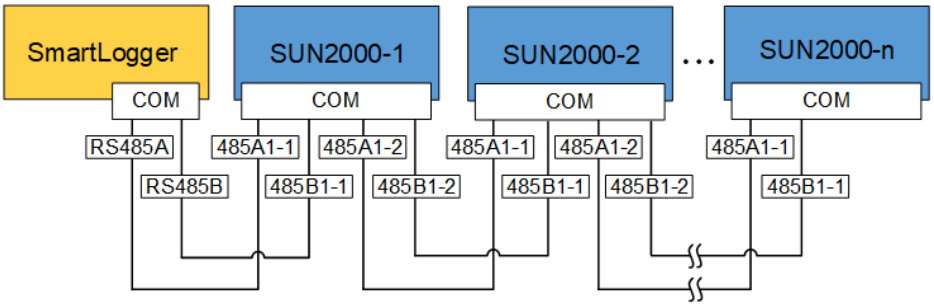


说明

逆变器通过Smart Dongle组网的场景下，不能再接入SmartLogger。

- SmartLogger组网

图 5-21 SmartLogger 组网



说明

- 逆变器在通过SmartLogger组网的场景下，不能再接入Smart Dongle。
- 建议每路RS485 接入的设备数量小于30 台。

MBUS 通信

MBUS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。

说明

- 逆变器内置的MBUS模块不需要进行接线操作。
- 大型电站场景逆变器和负载之间必须接入隔离变压器。
- 仅中国区支持工商业场景。

图 5-22 MBUS 通信（大型电站场景）

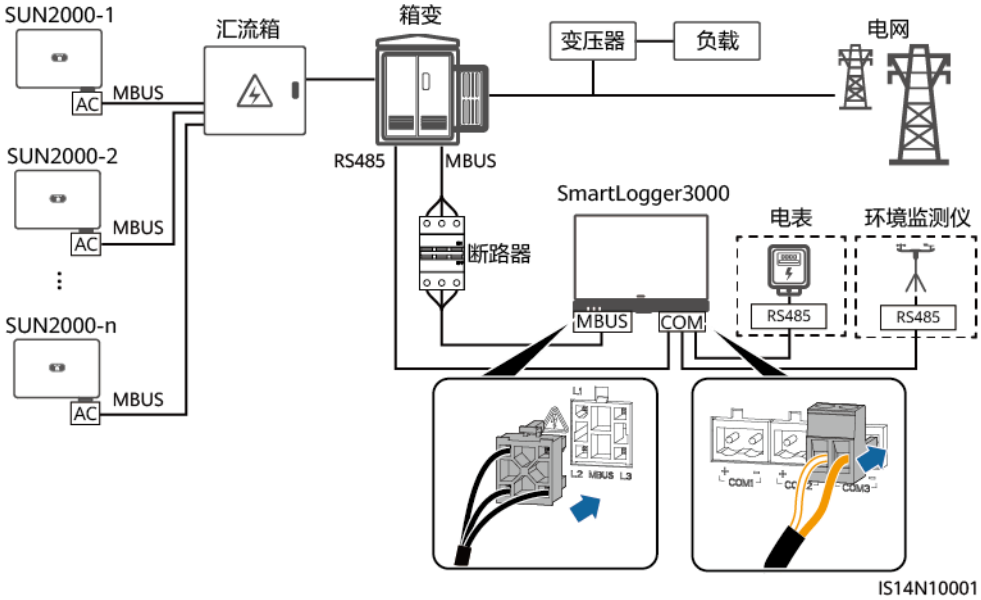
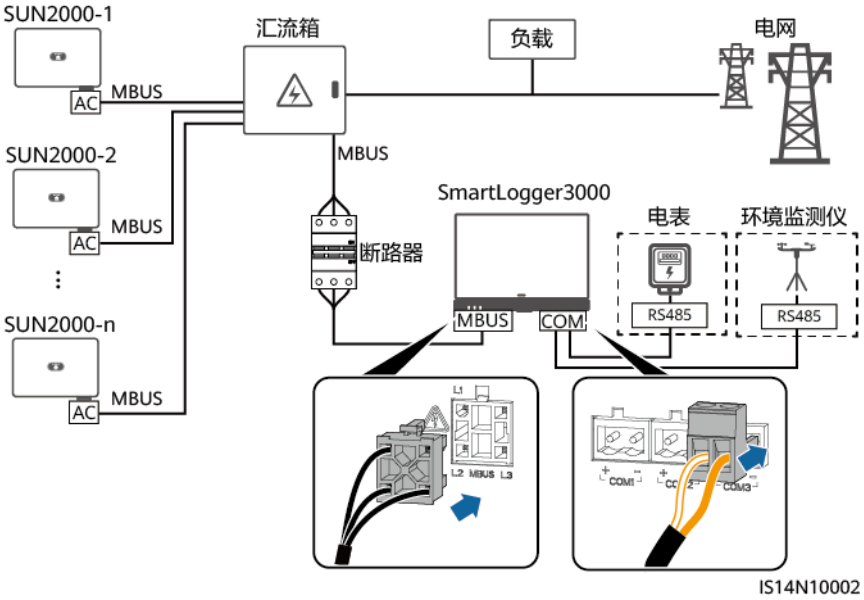


图 5-23 MBUS 通信（中国区工商业场景）

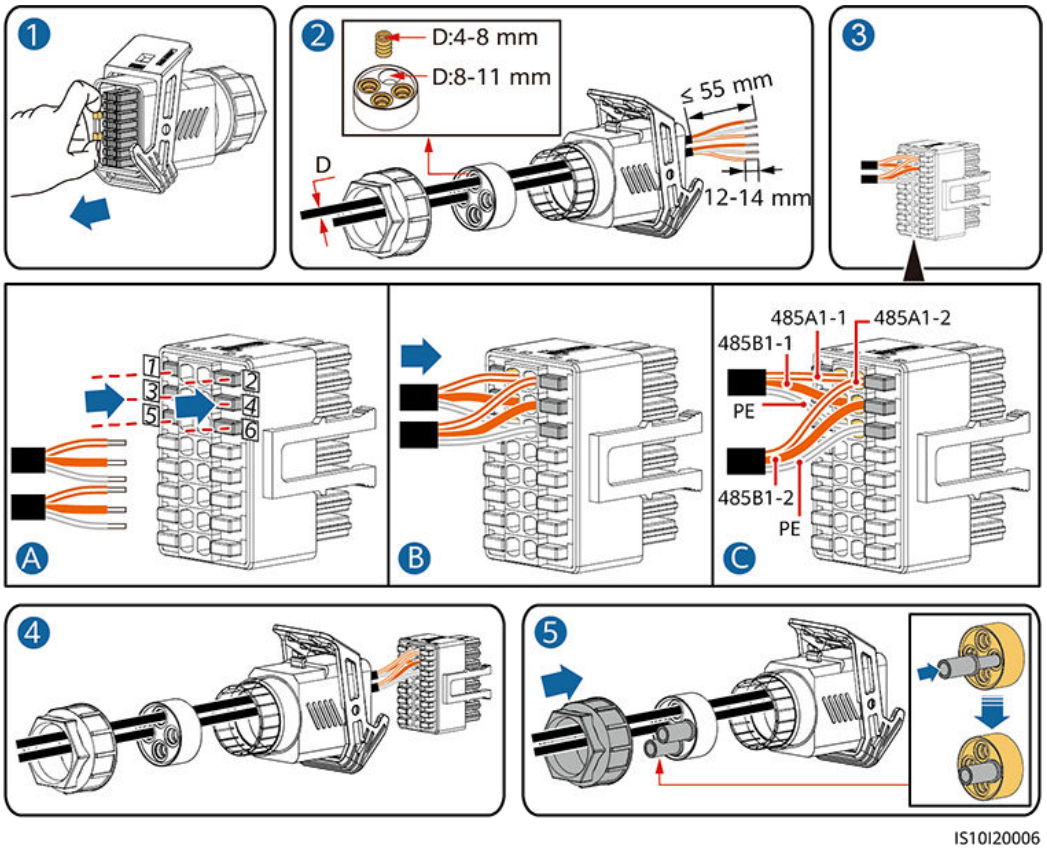


5.7.2 （可选）连接逆变器 RS485 通信线

操作步骤

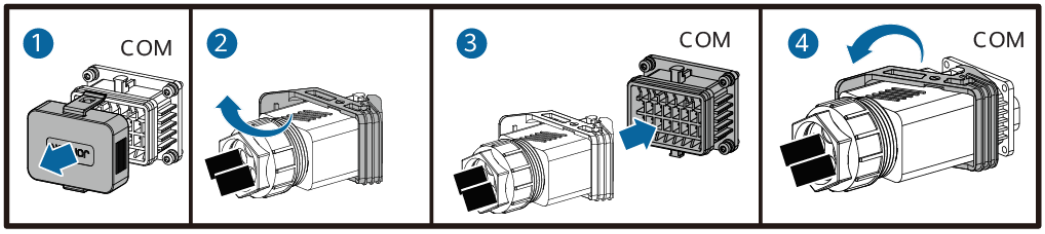
步骤1 将信号线连接至信号连接器。

图 5-24 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

图 5-25 固定信号线连接器



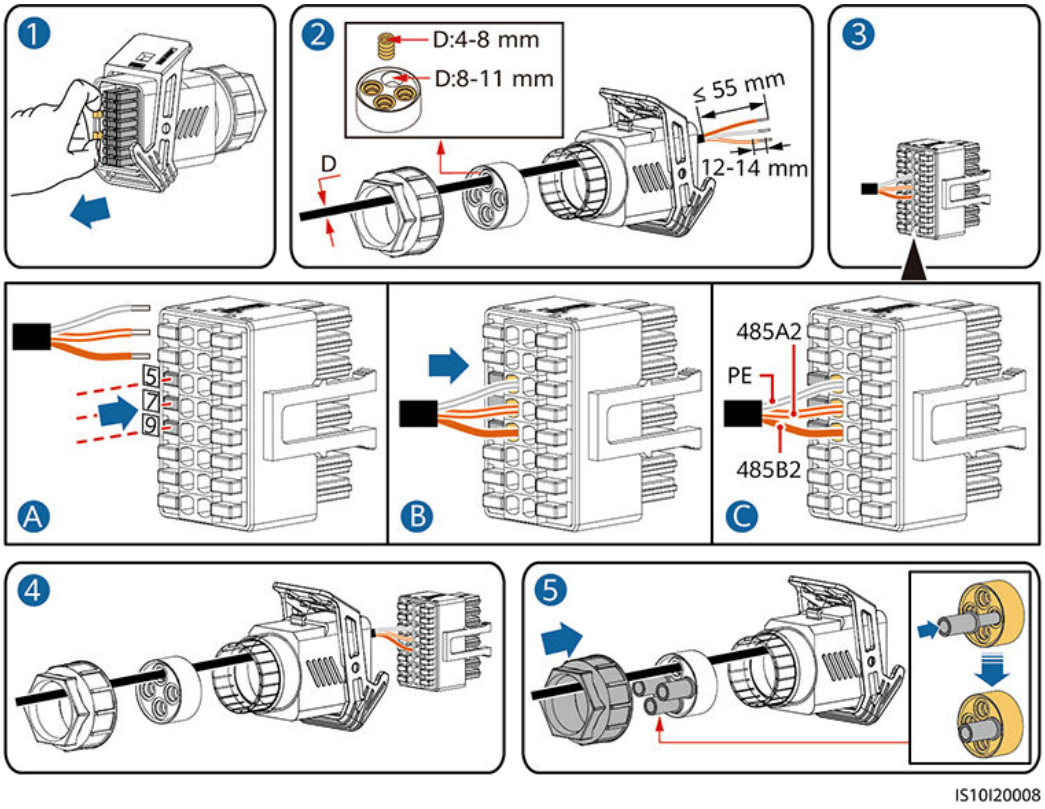
----结束

5.7.3 （可选）连接电表 RS485 通信线

操作步骤

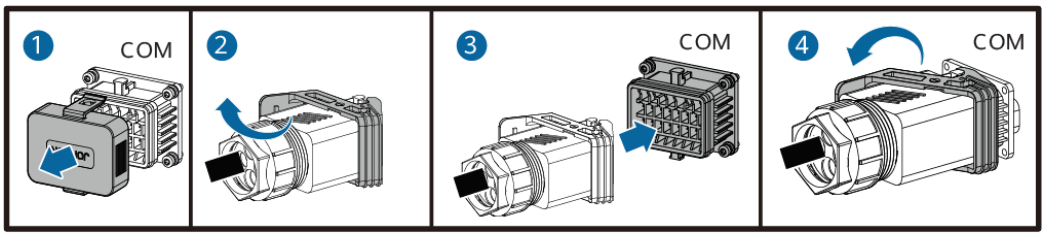
步骤1 将信号线连接至信号连接器。

图 5-26 安装线缆



步骤2 将信号线连接器接至COM口。

图 5-27 固定信号线连接器



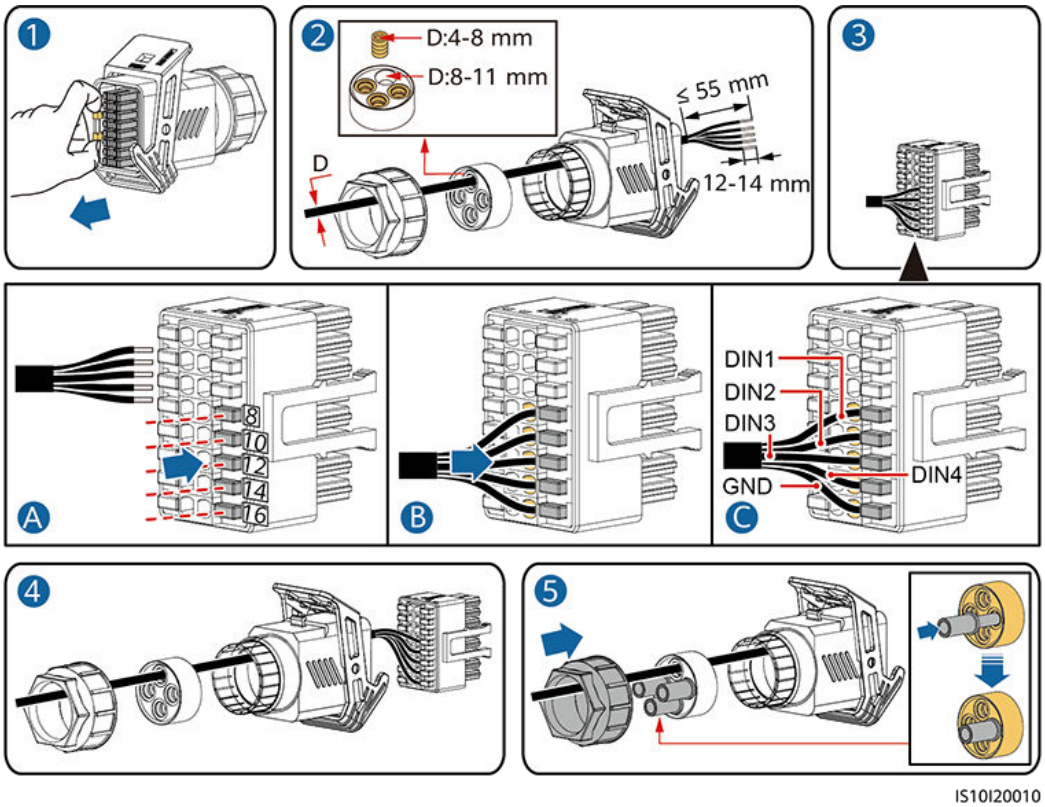
----结束

5.7.4 （可选）连接电网调度信号线

操作步骤

步骤1 将信号线连接至信号连接器。

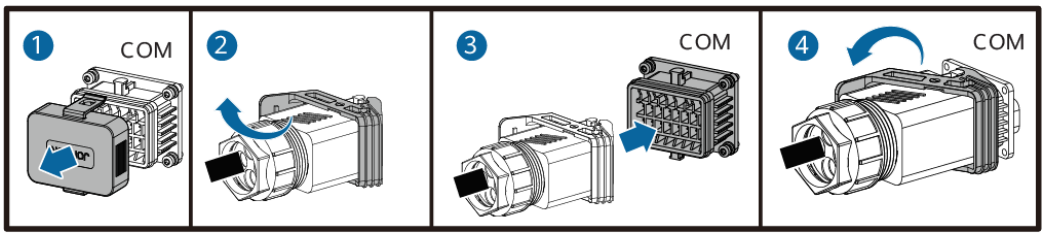
图 5-28 安装线缆



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 5-29 固定信号线连接器



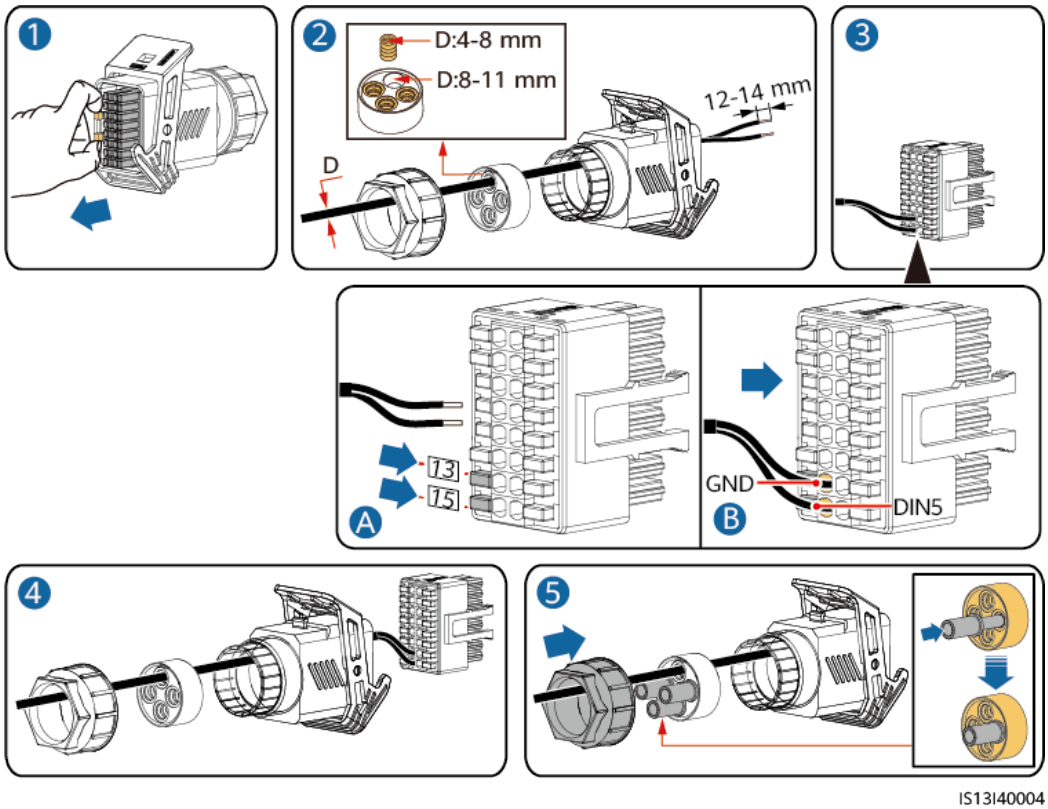
----结束

5.7.5 （可选）连接快速关断信号线

操作步骤

步骤1 将信号线连接至信号连接器。

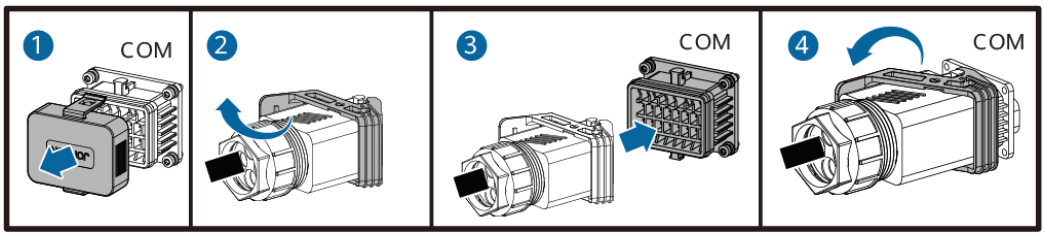
图 5-30 安装线缆



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 5-31 固定信号线连接器



IS13I40001

----结束

版权所有 © 华为技术有限公司

6 系统调测

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

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。

须知

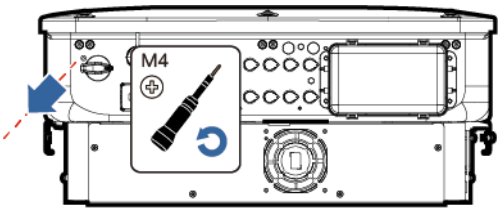
- 将逆变器与电网之间的交流开关闭合之前，需用万用表交流电压档测量交流电压是否在允许范围内。
- 如果直流上电且交流未上电，则逆变器会报“电网掉电”告警，待电网恢复后，逆变器才能正常启动。

操作步骤

步骤1 闭合逆变器与电网之间的交流开关。

步骤2 （可选）拆下“DC SWITCH”旁的直流开关锁定螺钉。

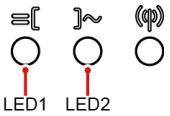
图 6-1 拆下直流开关锁定螺钉



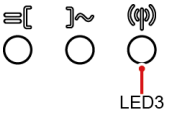
步骤3 将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”置于“ON”的位置。

步骤4 观察LED指示灯，查看逆变器运行状态。

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。

版权所有 © 华为技术有限公司

分类	状态		指示定义
	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	直流未上电且交流上电。
	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。
	–	红色快闪（0.2s亮，0.2s灭）	交流侧环境告警。
	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。
	绿色慢闪（1s亮，1s灭）		手机接入。
	灭		无通信。
注：若LED1、LED2和LED3均为红色常亮，表示设备故障，需要更换逆变器。			

----结束

7 人机交互

说明

- 逆变器接入FusionSolar智能光伏管理系统的场景，推荐使用华为智能光伏App。在没有华为智能光伏App的地区，或使用第三方管理系统时，只能使用SUN2000 App进行调测。
- 通过进入华为应用市场，搜索“华为智能光伏”或“SUN2000”进行App安装包的下载。也可以扫描下方二维码下载。推荐使用浏览器扫描二维码。

华为智能光伏　　SUN2000 (Android)　　SUN2000 (iOS)

须知

- 图示仅供参考，请以实际界面为准。
- 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。
- 请根据逆变器的使用区域和应用场景设置正确的电网标准码。
- 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。

7.1 逆变器接入 FusionSolar 智能光伏管理系统场景

版权所有 © 华为技术有限公司

7.1.1 （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 7-1 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App，然后通过“新增用户”创建安装商账号。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 7-2 创建同一公司的多个安装商账号

7.1.2 新建电站和业主

图 7-3 新建电站和业主

说明

- SUN2000-50KTL-M3快速设置中电网标准码默认N/A（不支持自动开机），请根据电站所在区域设置电网标准码。
- 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。
- 建站向导详细操作请参考《**华为智能光伏 App 快速指南**》，扫描二维码下载对应的快速指南。

7.1.3 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)**》、《**光伏电站接入SmartPVMS智能光伏管理系统解决方案 快速指南 (逆变器+SmartLogger3000+RS485组网场景)**》和《**光伏电站接入SmartPVMS智能光伏管理系统解决方案 快速指南 (逆变器+SmartLogger3000+MBUS组网场景)**》。

7.2 逆变器接入其他管理系统场景

步骤1 打开SUN2000 App，扫描逆变器的二维码或者手动连接WLAN热点进入设备调测界面。

步骤2 选择“安装商”，输入登录密码。

步骤3 点击“登录”，进入到快速设置界面或逆变器主页。

图 7-4 登录 App

----结束

7.3 能量管理

7.3.1 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

步骤1 在主页界面选择“功率调节 > 并网点控制”执行操作。

图 7-5 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。当接入三相电表，三相三线制连接时，只支持选择“总功率”限制方式。） ● “单相功率”表示控制并网点各相功率均不逆流。若接入三相电表，只有三相四线制连接时，才能使用“单相功率”限制方式。
		功率调节周期	设置防逆流单次调节的最短周期。
		最长保护时间	设置检测电表数据的时间。如果在设置时间内，Dongle未检测到电表数据，那么Dongle将“失效保护有功功率输出限值”设置值下发至逆变器进行保护。
		升功率阈值	设置并网调节功率的步长。
		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。

参数名称			参数说明
		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。当接入三相电表，三相三线制连接时，只支持选择“总功率”限制方式。） ● “单相功率”表示控制并网点各相功率均不逆流。若接入三相电表，只有三相四线制连接时，才能使用“单相功率”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。
		最长保护时间	设置检测电表数据的时间。如果在设置时间内，Dongle未检测到电表数据，那么Dongle将“失效保护有功功率输出限值”设置值下发至逆变器进行保护。
		升功率阈值	设置并网调节功率的步长。
		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	闭环控制器	● 单台逆变器场景，“闭环控制器”设置为“逆变器”。 ● 多台逆变器场景，“闭环控制器”只能设置为“SDongle/SmartLogger”。

参数名称			参数说明
		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。当接入三相电表，三相三线制连接时，只支持选择“总功率”限制方式。） ● “单相功率”表示控制并网点各相功率均不逆流。若接入三相电表，只有三相四线制连接时，才能使用“单相功率”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。
		最长保护时间	设置检测电表数据的时间。如果在设置时间内，Dongle未检测到电表数据，那么Dongle将“失效保护有功功率输出限值”设置值下发至逆变器进行保护。
		升功率阈值	设置并网调节功率的步长。
		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。Dongle未检测到电表数据或Dongle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Dongle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Dongle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[1]	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。
	馈电越限保护关机阀值（kW）		默认值为“0”，设置馈电越限保护关机的并网点功率阀值。
	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”）。
注1：仅AS4777电网标准码下支持该参数。			

----结束

7.3.2 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 7-6 视在功率控制

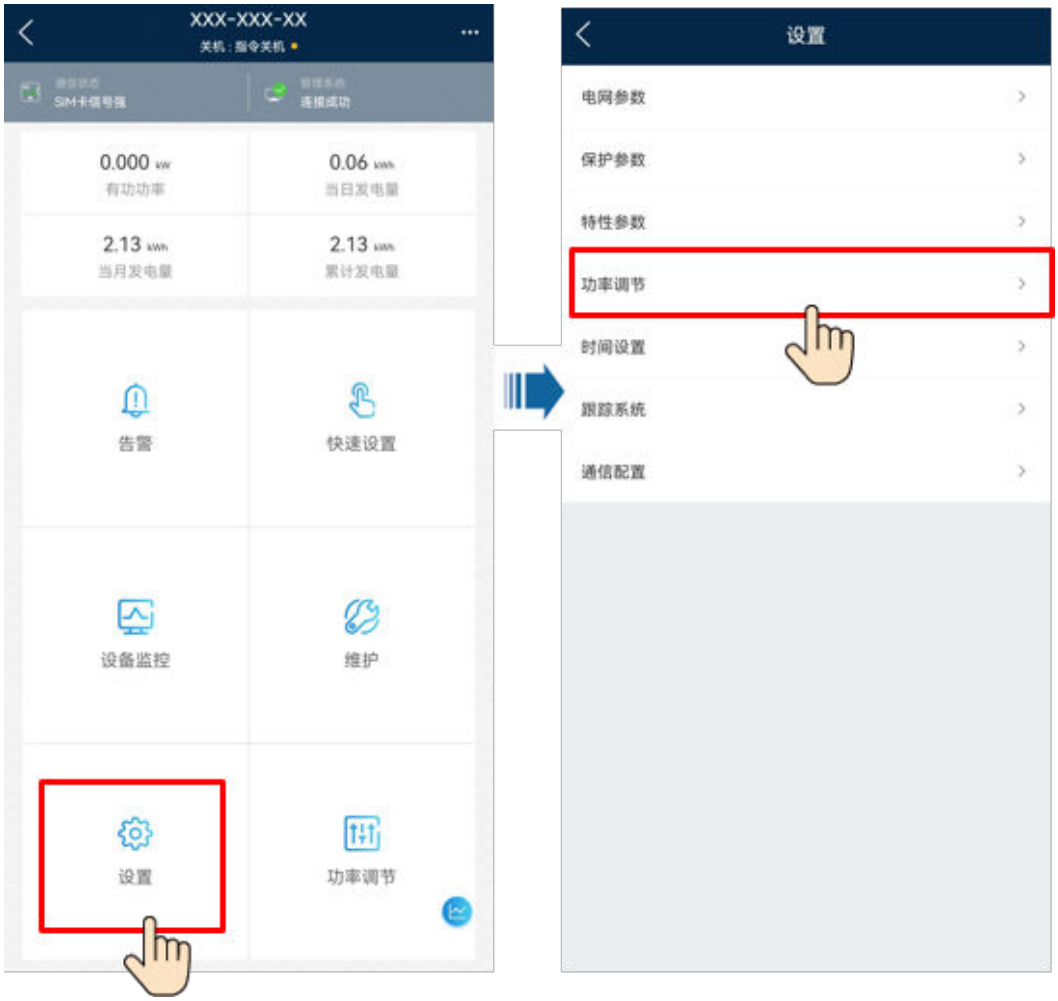


表 7-2 视在功率控制

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。

8 系统维护

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，佩戴防护手套再对逆变器进行操作。

操作步骤

步骤1 在APP侧下发关机指令。

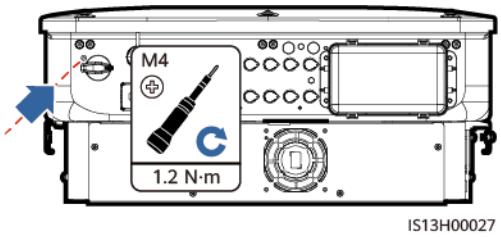
步骤2 断开逆变器和电网之间的交流开关。

步骤3 将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”置于“OFF”。

步骤4 （可选）安装直流开关锁定螺钉。

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5 如果逆变器与光伏组串之间有直流开关，断开直流开关。

----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

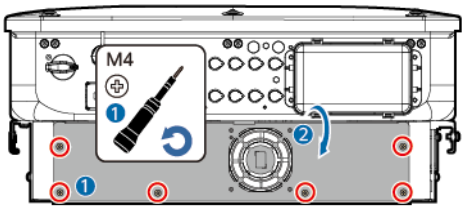
在进行系统清洁、电气连接、接地可靠性等维护时，需执行系统下电操作。

表 8-1 维护列表

检查内容	检查方法	维护方法	维护周期
查看告警	通过APP/SmartLogger/管理系统查看告警。	参考8.3 告警参考。 告警ID 2062参考 J 绝缘阻抗故障位置定位。	日常维护
进出风口清洁	定期检查进出风口是否有灰尘堆积或异物。	逆变器下电，清理灰尘和异物，必要时可拆卸进风口挡板进行清理。	每半年至一年1次。(根据使用环境灰尘含量，可适当调整为3~6月1次。)
风扇检查	检查风扇运行时是否有异常噪声。	清理风扇上的异物。 如果仍有异常噪声，需更换风扇，参考8.4 更换风扇。	每半年至一年1次。
系统运行状态	• 检查逆变器外观是否有损坏或者变形。 • 检查逆变器在运行过程中是否有异常声音。 • 在逆变器运行时，检查逆变器各项参数是否设置正确。	联系本公司服务工程师。	每半年1次。

检查内容	检查方法	维护方法	维护周期
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。 • 检查未使用的直流输入端子的密封塞是否脱落。 • 检查未使用的COM接口和USB接口的防水盖是否处于锁紧状态。	• 逆变器下电，紧固松动、脱落线缆。 • 逆变器下电，更换损伤线缆。 • 未使用的直流输入端子安装密封塞。 • 未使用的COM接口和USB接口的防水盖重新锁紧。	首次调测后半年，以后每半年到一年1次。
接地可靠性	检查接地线缆是否可靠接地。	紧固接地线两侧的螺钉，并确认阻抗满足要求。	首次调测后半年，以后每半年到一年1次。
逆变器周围植被清理	检查逆变器周围是否有杂草。	• 在枯萎季前主动巡检除草。 • 清除完成后及时清理，不要堆积在逆变器周边。	以当地枯草季为准。

图 8-2 拆卸进风口挡板



须知

完成清洁后，重新安装进风口挡板，固定M4螺钉的紧固力矩为1.2N·m。

8.3 告警参考

告警参考具体内容请参考《逆变器 告警参考》。

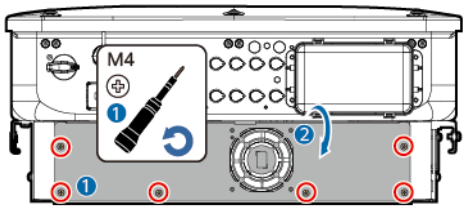
8.4 更换风扇

注意

- 更换风扇前，需对逆变器执行下电操作。
- 更换风扇时，必须使用绝缘工具，并且佩戴个人防护用品。

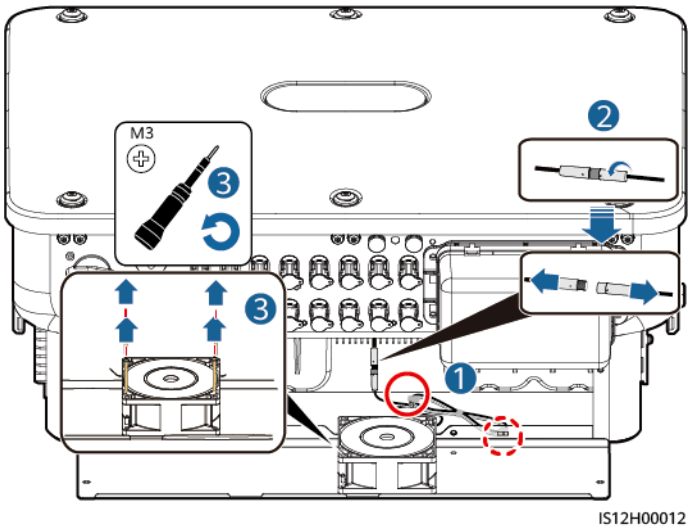
步骤1 取下风扇安装板的螺钉并妥善保存，翻转风扇安装板直至风扇面与逆变器机箱水平。

图 8-3 拆除风扇安装板螺钉



步骤2 拆除线缆共用的扎线带，旋开连接器，断开线缆连接，拆除故障风扇。

图 8-4 拆除故障风扇

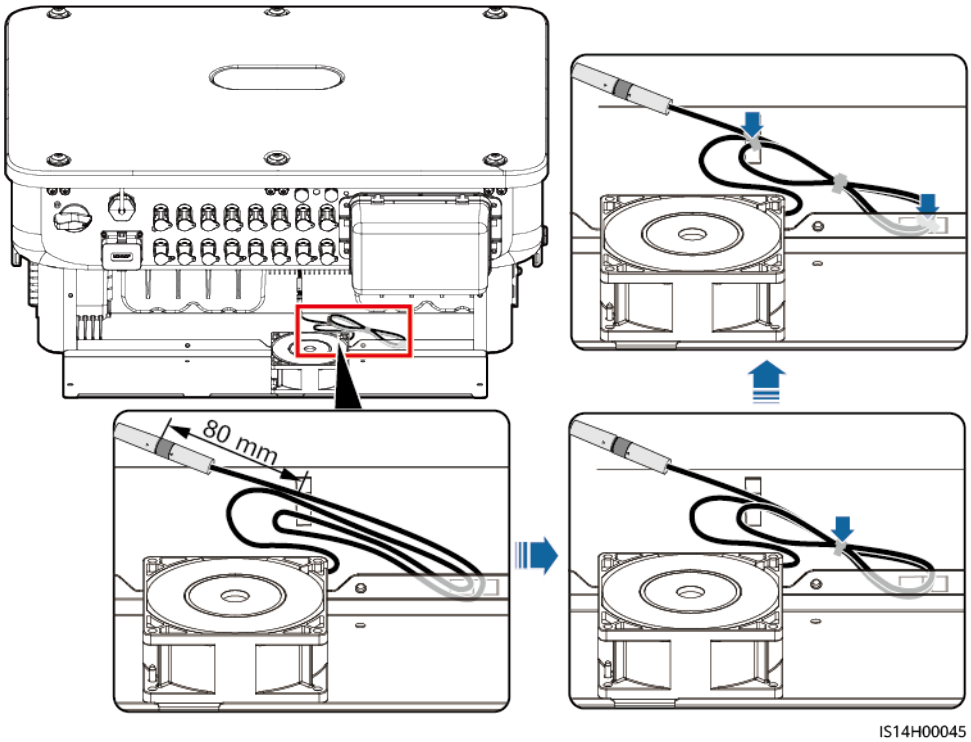


步骤3 按相反步骤重新固定风扇，并绑扎风扇线缆，旋回线缆连接。

须知

绑扎线缆时，建议将端子一端预留80mm，将多余线缆对折，用扎带绑扎中间位置，再将线缆分别绑扎在扎线桥上。

图 8-5 绑扎线缆



----结束

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

效率

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
最高效率	98.50%	98.50%/400V 98.71%/480V
中国效率	98.00%	-
欧洲效率	-	98.24%/400V 98.40%/480V

输入

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
推荐最大输入直流功率	75000W	
最大输入电压[a]	1100V	
每路MPPT最大输入电流	20A（单路组串）/30A（1路MPPT）	
每路MPPT最大短路电流	40A	
最低启动电压	200V	
工作电压范围[b]	200V~1000V	
满载MPPT电压范围[c]	530V~800V（380V AC/400V AC） 625V～850V（480V AC）	
额定输入电压	600V（380V AC/400V AC） 720V（480V AC）	

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
最大输入路数	8	
MPPT数量	4	
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。 注b：如果输入电压不在工作电压范围内，逆变器将不能正常工作。 注c：连接到同一路MPPT的光伏组串需采用相同型号、相同数量的光伏电池板。建议组串配置电压高于满载MPPT电压下限。		

输出

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
额定输出功率	50000W	50000W
最大视在功率	55000VA	55000VA
最大有功功率(cosφ=1)	55000W	55000W
额定输出电压[a]	220V AC/380V AC, 230V AC/400V AC, 277V AC/480V AC, 3W+（N）[b]+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	76.0A/380V 72.2A/400V 60.1A/480V	
最大输出电流	84.0A/380V 79.8A/400V 66.5A/480V	
输出电压频率	50Hz/60Hz	
功率因数	0.8 超前 … 0.8 滞后	
最大总谐波失真交流THDI	额定条件下＜3%	
注a：额定输出电压由“电网标准码”确定，“电网标准码”可以通过SUN2000 APP/SmartLogger/网管进行设置。 注b：可以根据应用场景选择是否连接N线。当应用于无N线场景时，需将“输出方式”设置为“三相三线制”；当应用于有N线场景时，需将“输出方式”设置为“三相四线制”。		

保护

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
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	Type II	
交流浪涌保护	Type II	
绝缘阻抗检测	支持	
残余电流监测单元（RCMU）	支持	

显示与通信

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
显示	LED指示灯；WLAN+APP	
RS485	支持	
内置WLAN	支持	
交流MBUS	支持	
直流MBUS	支持	
AFCI	支持	
PID修复	支持	

常规参数

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
尺寸（宽×高×深）	640mm×530mm×270mm	
净重	49kg	
工作温度	-25℃~+60℃	
相对湿度	0%~100% (无冷凝)	

技术指标	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
冷却方式	风冷	
最高工作海拔	4000m	
存储温度	－40℃~+70℃	
防护等级	IP66	
拓扑	无变压器	

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 SDongleA-03-EU： ● 支持LTE-FDD：B1/B3/B7/B8/B20 ● 支持LTE-TDD：B38/B40 ● 支持WCDMA/HSDPA/HSUPA/HSPA+：B1/B8 ● 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 SDongleB-06-EU（WiFi）： 2400MHz～2483.5MHz SDongleB-06-EU（4G）： ● 支持LTE-FDD：B1/B3/B5/B8 ● 支持LTE-TDD：B7/B20/B28/B38/B40/B41 ● 支持GSM/GPRS/EDGE：900MHz/1800MHz SDongleB-06-AU（WiFi）： 2400MHz～2483.5MHz SDongleB-06-AU（4G）： ● LTE-FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B28 ● LTE-TDD: B40 ● WCDMA: B1/B2/B5/B8

技术指标	逆变器内部WiFi	WLAN-FE智能通信棒	4G智能通信棒
			● GSM: 850 MHz/900 MHz/1800 MHz/1900 MHz

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 SDongleA-03-EU： ● 支持LTE-FDD（带接收分集）：B1/B3/B7/B8/B20/B28 ● 支持LTE-FDD（带接收分集）：B38/B40/B41 ● 支持WCDMA：B1/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 SDongleB-06-EU（WiFi）： WLAN 802.11b/g/n SDongleB-06-EU（4G）： ● 支持LTE-FDD（带接收分集）：B1/B3/B5/B8 ● 支持LTE-TDD（带接收分集）：B7/B20/B28/B38/B40/B41 ● 支持GSM：900MHz/1800MHz ● 支持数字音频 SDongleB-06-AU（WiFi）： WLAN 802.11b/g/n SDongleB-06-AU（4G）： ● 支持 LTE-FDD（带接收分集）：B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B28/B66

技术指标	逆变器内部WiFi	WLAN-FE智能通信棒	4G智能通信棒
			● 支持 LTE-TDD（带接收分集）：B40 ● 支持WCDMA：B1/B2/B4/B5/B8 ● 支持 GSM：850/900/1800/1900 MHz ● 支持数字音频
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
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

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。

序号	电网标准码	说明	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
1	NB/T 32004	中国金太阳低压电网	支持	-
2	CHINA-MV480	中国中压电网标准	支持	-
3	CHINA-MV	中国中压电网标准	支持	-
4	VDE-AR-N-4105	德国低压电网	-	支持
5	UTE C 15-712-1(A)	法国大陆	-	支持
6	UTE C 15-712-1(B)	法国岛屿	-	支持
7	UTE C 15-712-1(C)	法国岛屿	-	支持
8	VDE 0126-1-1-GR(A)	希腊大陆	-	支持
9	VDE 0126-1-1-GR(B)	希腊岛屿	-	支持
10	VDE-AR-N4110	德国中压电网230V	-	支持
11	BDEW-MV	德国中压电网	-	支持
12	CEI0-21	意大利	-	支持
13	EN50438-CZ	捷克	-	支持
14	RD1699/661	西班牙低压	-	支持
15	RD1699/661-MV480	西班牙中压	-	支持
16	EN50438-NL	荷兰	-	支持
17	C10/11	比利时	-	支持
18	IEC61727	IEC61727低压并网-50HZ	-	支持

版权所有 © 华为技术有限公司

序号	电网标准码	说明	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
19	CEI0-16	意大利	-	支持
20	TAI-PEA	泰国并网标准	-	支持
21	TAI-MEA	泰国并网标准	-	支持
22	VDE-AR-N4110-MV480	德国中压电网标准	-	支持
23	BDEW-MV480	德国中压电网标准	-	支持
24	IEC61727-MV480	IEC61727中压并网-50HZ	-	支持
25	UTE C 15-712-1-MV480	法国岛屿电网标准码	-	支持
26	TAI-PEA-MV480	泰国中压并网PEA	-	支持
27	TAI-MEA-MV480	泰国中压并网MEA	-	支持
28	EN50438-DK-MV480	丹麦中压并网	-	支持
29	EN50438-TR-MV480	土耳其中压电网标准码	-	支持
30	EN50438-TR	土耳其低压电网标准码	-	支持
31	C11/C10-MV480	比利时中压电网	-	支持
32	Philippines	菲律宾低压电网	-	支持
33	Philippines-MV480	菲律宾中压电网	-	支持
34	NRS-097-2-1	南非电网标准	-	支持
35	NRS-097-2-1-MV480	南非中压电网标准	-	支持
36	IEC61727-60Hz	IEC61727低压并网-60Hz	-	支持
37	IEC61727-60Hz-MV480	IEC61727中压并网-60Hz	-	支持
38	ANRE	罗马尼亚低压电网	-	支持
39	PO12.3-MV480	西班牙中压	-	支持
40	EN50438_IE-MV480	爱尔兰中压	-	支持
41	EN50438_IE	爱尔兰低压	-	支持
42	CEI0-16-MV480	意大利中压	-	支持
43	PO12.3	西班牙低压	-	支持
44	CEI0-21-MV480	意大利中压	-	支持
45	EN50549-LV	爱尔兰	-	支持
46	EN50549-MV480	爱尔兰中压	-	支持

序号	电网标准码	说明	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
47	Jordan-Transmission	约旦低压	-	支持
48	Jordan-Transmission-MV480	约旦中压	-	支持
49	ABNT NBR 16149	巴西	-	支持
50	ABNT NBR 16149-MV480	巴西中压	-	支持
51	SA_RPPs	南非低压	-	支持
52	SA_RPPs-MV480	南非中压	-	支持
53	SAUDI	沙特	-	支持
54	SAUDI-MV480	沙特	-	支持
55	VDE-AR-N4120-HV	VDE4120标准	-	支持
56	VDE-AR-N4120-HV480	VDE4120标准	-	支持
57	Vietnam	越南	-	支持
58	Vietnam-MV480	越南	-	支持
59	ARGENTINA-MV480	阿根廷中压	-	支持
60	EN50438-NL-MV480	荷兰中压	-	支持
61	NTS	西班牙	-	支持
62	NTS-MV480	西班牙中压	-	支持
63	SINGAPORE	新加坡低压	-	支持
64	SINGAPORE-MV480	新加坡中压	-	支持
65	C10/11-MV400	比利时中压电网	-	支持
66	EN50549-PL	波兰	-	支持
67	EN50549-MV400	爱尔兰新标准	-	支持
68	ABNT NBR 16149-LV127	巴西低压	-	支持
69	Mexico-LV220	墨西哥低压	-	支持
70	Philippines-LV220-50Hz	菲律宾低压-50Hz	-	支持
71	Philippines-LV220-60Hz	菲律宾低压-60Hz	-	支持
72	Pakistan	巴基斯坦	-	支持
73	Israel	以色列	-	支持
74	Israel-MV400	以色列	-	支持

序号	电网标准码	说明	SUN2000-50KTL-ZHM3	SUN2000-50KTL-M3
75	Israel-MV480	以色列	-	支持
76	NC2022	新喀里多尼亚	-	支持
77	AUSTRIA-TYPEB-LV400	奥地利	-	支持
78	AUSTRIA-TYPEB-LV480	奥地利	-	支持
79	AUSTRIA-TYPEB-MV400	奥地利	-	支持
80	AUSTRIA-TYPEB-MV480	奥地利	-	支持

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）

版权所有 © 华为技术有限公司

图 B-2 方法 2：登录后（连接 Internet）

步骤2 连接逆变器WLAN，以“安装商”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。
- 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。

版权所有 © 华为技术有限公司

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。

----结束

C 内置 PID 修复

须知

请确保逆变器保护地线可靠连接，否则会影响内置PID修复功能，并且可能导致电击风险。

操作步骤

步骤1 在主页界面，点击“设置 > 特性参数”，设置相关参数。

图 C-1 设置 PID 抑制参数

说明

- “内置PID运行模式”设为“修复”（默认“禁能”）。
- “夜间脱网修复”设为 （此参数在“内置PID运行模式”设置为“修复”时关联呈现）。

----结束

版权所有 © 华为技术有限公司

D 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 断开交流开关，将逆变器机箱底部的“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，等待逆变器面板LED灯全部熄灭。

步骤3 在4min内完成以下操作：

1. 闭合交流开关，等待约90s或逆变器指示灯闪烁。
2. 断开交流开关，等待约30s或逆变器面板LED灯全部熄灭。
3. 闭合交流开关，等待约30s或逆变器面板LED灯全部闪烁，约30s后全部熄灭。

步骤4 等待逆变器面板LED灯3个绿灯快闪，然后3个红灯快闪，说明恢复密码生效。

步骤5 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. 等待指示灯闪烁。
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。

----结束

须知

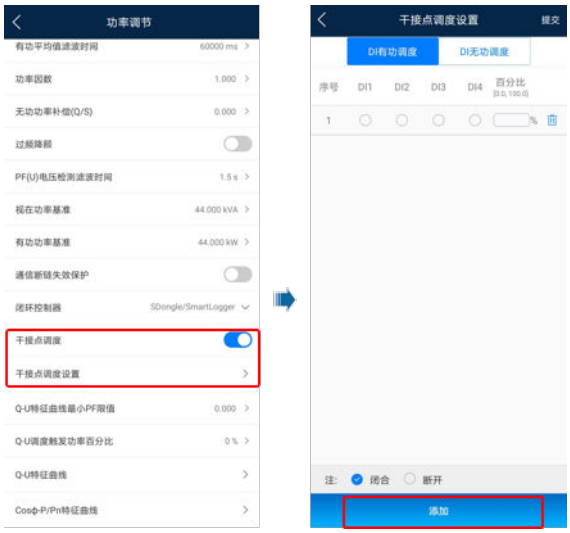
建议在早晨或晚上太阳辐照度低时执行密码重置操作。

E 设置干接点调度参数

操作步骤

步骤1 在主页界面，点击“设置 > 功率调节”，设置“干接点调度”为 。

图 E-1 设置干接点调度参数



----结束

版权所有 © 华为技术有限公司

F 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

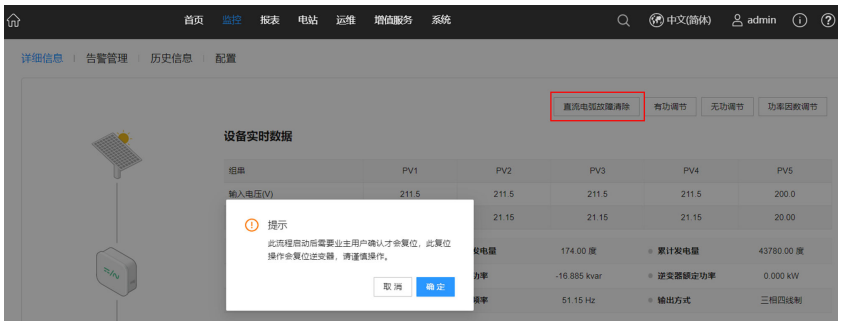
  登录华为智能光伏APP，选择“我的 > 设备调测”，进入“设备调测”界面，连接并登录产生AFCI告警的逆变器，进入“告警管理”，点击“直流电弧故障”告警右侧“清除”即可清除该告警。

图 F-1 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“监控 > 详细信息”，单击“直流电弧故障清除”，单击“确定”。

图 F-2 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。

G 快速关断

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。选配优化器场景不支持快速关断功能。

快速关断触发方式：

- 方式一（推荐）：断开逆变器和电网之间的交流开关。
- 方式二：断开逆变器底部的直流开关。
- 方式三：若逆变器通信端子DIN5口（引脚15）连接了快速关断开关，按下开关触发快速关断。

  说明

  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“DI快速关断”。

- 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。

版权所有 © 华为技术有限公司

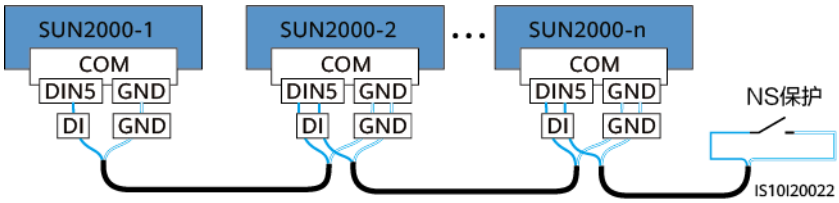
H NS 保护

逆变器连接 NS 保护信号线

说明

- NS保护功能适用在VDE4105标准的区域，需要将电网标准码设置为“VDE-AR-N-4105”。
- 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”。如果要使能多台逆变器的NS保护功能，则需要将每台逆变器的干接点功能依次设置为“NS保护”。

图 H-1 逆变器连接 NS 保护组网（逆变器级联）



版权所有 © 华为技术有限公司

I 智能 IV 诊断

参见《**iMaster NetEco V600R023C00 智能IV诊断 用户手册**》。

版权所有 © 华为技术有限公司

J 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。

告警产生原因如下：

- 光伏阵列对地短路。
- 光伏阵列所处环境空气潮湿且线路对地绝缘不良。

逆变器检测出“绝缘阻抗低”告警后，会自动触发绝缘阻抗故障位置定位。如果故障位置定位成功，会在华为智能光伏APP“绝缘阻抗低”告警的“告警详情”页面显示绝缘阻抗故障位置相关信息。

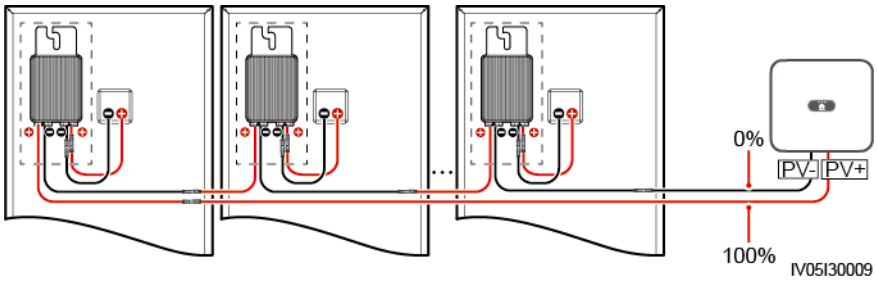
登录华为智能光伏APP，点击“告警 > 当前告警”，选择“绝缘阻抗低”告警，进入“告警详情”页面。

图 J-1 告警详情

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。
- 可能故障组串MPPT1对应PV1和PV2，可能故障组串MPPT2对应PV3和PV4。故障位置定位只能定位到MPPT维度，请参照下方的操作步骤将故障MPPT对应的光伏组串逐个接入逆变器进行故障位置定位，排除故障。
- 当发生非短路型故障时，不显示“可能短路百分比”。绝缘阻抗值大于0.001MΩ认为故障为非短路型故障。需要对故障光伏组串中的所有光伏组件逐个进行排查，排除故障。

图 J-2 短路位置百分比值定义



操作步骤

须知

如果光照太强或者光伏组串电压太高，绝缘阻抗故障位置定位可能会失败，此时“告警详情”页面故障定位状态为“检测条件不满足”，可参照下述操作步骤将光伏组串逐个接入逆变器进行故障位置定位。如果系统中无优化器，请忽略优化器对应操作步骤。

步骤1 交流正常连接。登录华为智能光伏APP，在APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发关机指令。将逆变器的“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。

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主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发开机指令。

步骤3 在APP主页面中选择“告警”，进入“当前告警”页面，查看是否上报“绝缘阻抗低”告警。

- 如果直流上电开机1min后，未上报“绝缘阻抗低”告警，在APP主页面中选择“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**，依次对其他未检测光伏组串进行排查。
- 如果直流上电开机1min后，上报“绝缘阻抗低”告警，查看“告警详情”页面的可能短路位置百分比值，根据可能短路位置百分比值计算疑似故障光伏组件位置，转**步骤4**。

步骤4 在 APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发关机指令。将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置。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。若逆变器状态为“关机：指令关机”，在APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发开机指令。查看告警信息。
  - 如果直流上电开机1min后，未上报“绝缘阻抗低”告警，完成该组串的绝缘阻抗故障排查。在APP主页面中选择“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**，依次对其他未检测光伏组串进行排查。完成后，转**步骤8**。
  - 如果直流上电开机1min后，仍上报“绝缘阻抗低”告警。在APP主页面中选择“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5**。
- 否：转**步骤5**。

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤5 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，若逆变器状态为“关机：指令关机”，在APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发开机指令。查看告警信息。

- 如果直流上电开机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主页面中选择“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7**。
- 如果直流上电开机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 在 APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发关机指令。将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，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：

- 断开疑似故障光伏组件和优化器的连接。
- 将疑似故障的优化器连接到光伏组串。
- 将“DC SWITCH”置于“ON”的位置。若逆变器状态为“关机：指令关机”，在APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发开机指令。查看告警信息。
  - 如果直流上电开机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。
  - 如果直流上电开机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。
- 在APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发关机指令。将“DC SWITCH”置于“OFF”的位置，更换故障部件，完成绝缘阻抗故障排查。转**步骤2**，依次对其他未检测光伏组串进行排查。完成后，转**步骤8**。

步骤8 将“DC SWITCH”置于“ON”的位置。若逆变器状态为“关机：指令关机”，在APP主页面中选择“维护 > 逆变器开/关机”，下发开机指令。

----结束

K 联系方式

如果您有关于本产品的任何问题请联系我们。

https://digitalpower.huawei.com

具体路径为：“关于我们 > 联系我们 > 服务热线”

为了向您提供更快更好的服务，我们需要您协助提供以下信息：

- 设备型号
- 设备SN号
- 产品的软件版本
- 告警ID或告警名称
- 故障现象简单描述

说明

EU Representative Information: Huawei Technologies Hungary Kft.
Add.: HU-1133 Budapest, Váci út 116-118., 1. Building, 6. floor.
Email: hungary.reception@huawei.com

L 数字能源智能客服

https://digitalpower.huawei.com/robotchat/

版权所有 © 华为技术有限公司

M 缩略语

A		
AFCI	arc-fault circuit interrupter	电弧故障分断器
L		
LED	light emitting diode	发光二极管
M		
MBUS	monitoring bus	通信总线
MPP	maximum power point	最大功率点
MPPT	maximum power point tracking	最大功率点跟踪
P		
PE	protective earthing	保护性接地
PID	potential induced degradation	电势诱导衰减
PV	photovoltaic	光伏
R		
RCD	residual current device	残余电流保护器