



用户手册

光伏储能逆变器

KY-ESS3K0H- KY-ESS8K0H



版权所有

未经江苏科曜能源科技有限公司(以下简称“KOYOE”)事先书面许可，不得以任何形式或任何方式复制本文件的任何部分。

商标版权



本手册中使用的商标 **KOYOE** 及其他KOYOE商标均为江苏科曜能源科技有限公司所有。

软件版权

禁止以任何方式将本公司开发的固件或者软件中包含的数据用于商业目的。
禁止对本公司开发的软件进行破解，逆向工程或其他任何危害软件源程序设计的操作。

江苏科曜能源科技有限公司

地址：苏州高新区五台山路588号工业坊C区3号楼

商务合作：info@koyoe.com

售后服务：service@koyoe.com

公司官网：www.koyoe.com

全球服务热线: +86 400-900-9536

目录

前言 6

1 安全说明..... 7

 1.1 常规要求 7

 1.2 光伏板 8

 1.3 逆变器 8

 1.4. 电气安全 11

 1.5. 电池 12

 1.6 人员要求 13

 1.7 运输要求 13

 1.8 安装环境要求 14

 1.9 安装调试 15

2. 系统介绍..... 16

 2.1 产品介绍 16

3. 能量管理..... 20

 3.1. 自发自用模式（Self Use） 20

 3.2. 强充模式（Forced Charging） 22

 3.3. 强放模式（Forced Discharge） 22

 3.4. 削峰填谷模式（Peak Shaving） 23

 3.5. 维护模式（Maintenance） 23

 3.6. 紧急充电模式（Emergency Charging） 23

 3.7. 售电模式（Electricity Sales） 24

 3.8. 离网模式（Off Grid） 24

4. 工作状态..... 25

 4.1. 待机状态 25

 4.2. 自检状态 25

- 4.3. 正常状态 25
- 4.4. 故障状态 25
- 4.5. 升级状态 26
- 5. 功能描述..... 26**
 - 5.1 保护功能 26
 - 5.2 能量转换与管理 26
 - 5.3 功率降额 26
 - 5.4 外部指令响应 27
- 6. 拆包与存储..... 28**
 - 6.1. 拆包与检查 28
 - 6.2.包装清单 28
 - 6.3. 逆变器存储 29
- 7. 机械安装..... 30**
 - 7.1 安装时的安全事项 30
 - 7.2 安装位置 30
 - 7.3 安装环境要求 30
 - 7.4 安装载体要求 31
 - 7.5 安装角度要求 31
 - 7.6 安装间隙要求 31
- 8. 电气连线..... 34**
 - 8.1 安全事项介绍 34
 - 8.2 接地线的连接 34
 - 8.3 光伏连接 35
 - 8.4. 电池接口连接 37
 - 8.5. 通讯连接 37
 - 8.6. AC 接线..... 39

9. 调试..... 41

 9.1. 调试前检验 41

 9.2. 系统上电 41

 9.3. LCD 介绍 41

10. 停用..... 43

 10.1. 停用逆变器 43

11. 通讯与监控..... 44

 11.1. 通讯 44

 11.2. 监控 44

12. 保养和维修..... 45

 12.1. 故障维护 45

 12.2. 维护中的安全要求 45

 12.3. 日常维护 45

13. 技术参数..... 45

附录一: 常见问题..... 47

附录二: 术语缩写 49

前言

概述

本手册主要介绍产品信息、安装指南、操作和维护。本手册不能包含关于光伏系统的完整信息。您可以在www.koyoe.com或相关组件制造商的网页上获得有关其他设备的更多信息。

在使用或操作逆变器前，请仔细阅读本手册及其他相关文件。请妥善保管本手册及其他相关文件，以备随时参阅。本手册中的内容所有权归江苏科曜能源科技有限公司所有，未经我司事先书面许可，不得以任何形式复制，发表。

由于产品开发的需要，本手册中的内容可能会定期更新或修订。本手册中的信息如有更改，恕不另行通知。最新的手册可以在www.koyoe.com上获取。

适用产品

本手册仅适用于以下型号光伏储能逆变器。请勿作为其他产品参考手册。

型号	额定输出功率
KY-ESS3K0H	3000W
KY-ESS4K2H	4200W
KY-ESS5K0H	5000W
KY-ESS6K0H	6000W
KY-ESS7K0H	7000W
KY-ESS8K0H	8000W

适用对象

本文档主要适用于以下人员：

- 销售工程师
- 系统工程师
- 安装及售后工程师

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。

V1.1 第二次正式发布（2023.03.01）

V1.2 第三次正式发布（2024.04.01）

1 安全说明

KY-ESS系列逆变器严格符合产品设计和测试的相关安全规定。为了更安全可靠的使用本产品，以下列出了有关不同类别的安全相关信息，在安装、操作和维护过程中，请仔细阅读并遵守逆变器的使用说明和注意事项，否则会造成人身和财产的损失。

发生以下任一情况时，科曜能源不承担责任。

- 不在本手册说明的使用条件中运行。
- 安装和使用环境超出相关国际或国家标准中的规定。
- 未经授权擅自拆卸、更改产品或者修改软件代码。
- 未按产品及文档中的操作说明及安全警告操作。
- 非正常自然环境（不可抗力，如地震、火灾、暴风等）引起的设备损坏。
- 客户自行运输导致的运输损坏。
- 存储条件不满足产品要求引起的损坏。
- 不在产品合同要求的地区及环境使用。
- 超出产品使用寿命。



注意

-本手册中的安全说明不能涵盖所有应遵守的注意事项，请根据现场实际情况进行操作。

-KOYOE不承担因违反本手册安全说明而造成的任何损害的责任。

1.1 常规要求



危险

安装过程严禁带电操作，电池模组在未组装状态下务必将开关关闭。

- 严禁在雷电、雨、雪、六级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、室外安装等）。
- 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。

- 如发生火灾，应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。
- 严禁人为涂改、损坏或遮挡设备上的标识和铭牌。
- 安装设备时，需使用专业工具将所有螺钉拧紧。
- 充分熟悉整个光伏并网发电系统的构成、工作原理，及项目所在国家/地区的相关标准。
- 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于室外环境。
- 请勿拆卸设备部件，包括外箱体及开关显示屏等。
- 任何情况下，没有生产商的允许不要擅自更改设备的结构、安装顺序等。
- 搬运时建议使用原包装箱进行打包，不允许通过电池对接端子进行吊装搬运。
- 不可对设备软件进行逆向工程、反编译、反汇编、拆解、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、获取设备软件源代码、窃取知识产权等，也不得披露任何设备软件性能测试的结果。

1.2 光伏板

用户必须请专业人员按照光伏板的使用手册进行安装，安装时请注意以下事项：

- 当光伏板暴露在阳光下时会产生电能，并可能造成致命的电压和电击。
- 本逆变器为多电源系统，操作人员必须穿戴适当的个人防护装备：安全帽，绝缘线，手套等。
- 操作人员在接触光伏板的输出电缆前，必须使用测量设备确保电缆无电压。
- 必须遵循光伏板上及其手册中的所有警告事项。



警告

- 本逆变器配用的光伏板必须符合IEC61730,且应用等级为A级的光伏板。
 - 禁止PV串的正极或负极接地。
 - 若光伏板的安装故障造成本逆变器损坏，则不在保修范围内。
-

1.3 逆变器



不正当的操作会有触电危险。

禁止在任何时候打开外壳，未经授权而打开外壳将不能继续享受质保。



逆变器运行时禁止以下不正当的操作：

- 逆变器运行时，禁止拔出光伏连接器、交流连接器和电池连接器。
- 关闭逆变器时，必须关闭逆变器的所有电源，包括光伏、电网和电池，并等待10分钟后再操作逆变器。
- 在拔出任何连接器之前，必须确保连接器没有电压或电流。



安装完成后，逆变器上所有的安全说明、警告标签和铭牌必须满足以下条件：

- 必须清晰易读；
- 不应被移除或覆盖。



逆变器的热部件有灼伤的危险。

- 逆变器操作过程中禁止触摸任何热部件（如散热器）。
- 只有LCD面板和直流开关旋钮可以安全的随时触摸。



- 只有专业人员才能改变安规的类型设置。
- 未经授权更改安规导致本逆变器的损坏不享受保修服务。
- 请注意静电有损坏逆变器的风险。
- 禁止拆开逆变器及接触内部器件。
- 逆变器运行时禁止直接接触逆变器的连接器。

警示标签

请严格遵守本产品中所有的警示标签及其内容。

标签	描述
	注意！警告！ 如果不遵守本手册中的注意及警告事项，可能会导致人身伤害。
	有高压触电危险！

	热表面危险！
	可回收部件。
	在运输，处理和储存过程中，必须按照此方向放置。
	包装堆叠数量不得超过6个。
	产品不应作为生活垃圾处理。
	请小心搬运本包装或产品，不得倾倒或挂起。
	请参阅操作手册。
	保持干燥！包装和产品必须防止过度潮湿，应在防潮环境下存储。
	逆变器在关闭所有电源或断开所有连接线10分钟后才可以触摸或操作，以防止触电或人身伤害。
	CE标识

注意！

1. 连接逆变器的输入输出时，必须先连接逆变器的接地线，然后再连接直流输入端子和交流输出端子。断开逆变器接线时，必须最后断开逆变器接地线。
2. 在将逆变器连接到电网之前，需获得当地电力公司的许可，并聘请专业的人员进行安装。
3. 请仔细阅读本产品附带的所有文档。
4. 逆变器的维修和安装，必须由专业人员按照正确的流程进行。
5. 逆变器无可维护部件。如果有任何问题，必须由专业人员进行维护。
6. 所有的电气安装必须符合国家标准和当地62109的规定。
7. 逆变器为非隔离型，光伏组件应符合IEC61730 A级。
8. 逆变器可能超过18kg，搬运和起重时请小心。重量在18公斤以上的设备或部件应配备起重和搬运工具。
9. 软件版本信息可通过LCD或计算机软件读取。
10. 本逆变器的直流输入和交流输出之间是非隔离的。安装后产品标识必须清晰可见。

-有触电危险，请勿拆下外壳。内部无用户可维修部件，如有疑问，请联系专业人员。

-当光伏阵列暴露在光线下时，可能会产生危险高电压，禁止直接接触输出端子或电缆。

-注意光伏输入电压必须小于550V，如果电压过高会对逆变器造成损坏。

11. 逆变器离网侧的N与电网侧的N在逆变器内部是不直接连接的，请根据当地电网的要求进行安装接线。

12. 请避免阳光直射到逆变器。

13. 当电动机类感性负载连接离网端口时，请注意负载起动的瞬时峰值电流不得大于40A。

1.4. 电气安全



注意

-所有的电气连接必须符合当地和国家标准。

-逆变器需要经过电网许可才能接入电网。

接地要求

- 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。
- 禁止破坏接地导体。
- 禁止在未安装接地导体时操作设备。
- 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。

常规要求



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。

- 所有的电气连接必须满足所在国家/地区电气标准。
- 必须获得所在国家/地区电力部门许可，才能并网发电。
- 用户自备线缆应符合当地法律法规要求。
- 进行高压操作时，请使用专用绝缘工具。

直流操作



禁止带电安装、拆除电源线。电源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。

- 设备电气连接之前，如可能碰到带电部件，必须断开设备前级对应的分断装置。
- 连接电源线之前，必须先确认电源线标签标识正确再进行连接。
- 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。
- 布线要求
- 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。
- 同类线缆应绑扎在一起，不同类线缆至少分开30mm布放，禁止相互缠绕或交叉布放。
- 光伏并网发电系统中使用的线缆必须连接牢固、绝缘良好，且规格合适。

1.5. 电池

强烈建议我公司推荐的电池，安装前请仔细阅读电池对应的用户手册并严格按照用户手册操作。



- 电池短路或安装错误会释放能量，并可能导致燃烧或火灾危险。
- 逆变器的电池端子和电缆可能存在致命电压，接触逆变器内的电缆和端子，可能造成严重的人身伤害甚至死亡。



电池系统必须有足够的通风，以防止电池释放的爆炸性气体产生火焰和火花。

由于氢气和电池电解液的危害：

- 请将电池放置在指定区域，并遵守当地法规；
- 电池保护外壳不得被破坏；
- 禁止拆开变形鼓包的电池；
- 操作电池时，必须穿戴合适的防护装备，如橡胶手套、橡胶靴和护目镜；

-若有电池酸性飞溅物接触到皮肤，必须立即用清水长时间清洗并咨询医生。



-设置或维护不当会使电池造成永久性损坏；

-不正确的逆变器参数会导致电池过早老化；

1.6 人员要求

- 负责安装维护科曜产品设备的人员，必须经过严格培训，了解各种安全注意事项，掌握正确的操作方法，接受过电气系统的安装、调试和危险处理的培训，熟悉本手册和其他相关文件以及当地法规中的内容。
- 设备安装，操作，维护应由专业人员或已培训人员进行。

1.7 运输要求

- 储能的运行和使用寿命与工作温度相关，请将储能安装在等同于环境温度或者优于环境温度下。
- 本系统工作环境温度 $-20\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，其中 $-20\sim 0^{\circ}\text{C}$ 产品部分功能无法工作，且在超过 40°C 环境下系统可能会降载运行。
- 如果安装前储存在寒冷环境中（例如 0°C ），电池模组需要额外加热手段才可以充电。建议安装前将电池模组放置在相对恒温温暖的位置，以帮助高效调试。
- 当产品所在的环境温度超过 45°C 或者低于 -10°C 时，电池充放电功率可能会降额。
- 通过 UN38.3 (UN38.3: Section 38.3 of the sixth Revised Edition of the Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Manual of Tests and Criteria)的认证（此产品属于第九类危险品）。
- 产品满足车、船等运输要求。运输包装箱必须牢固，箱外面应符合国标的规定且应有“小心轻放”、“防潮”等标志。受外环境影响（如温度、运输、存储等），产品的规格参数以具体出厂日期时为准。
- 运输中应避免：
 - 雨、雪的直接淋袭或落入水中
 - 跌落或机械撞击

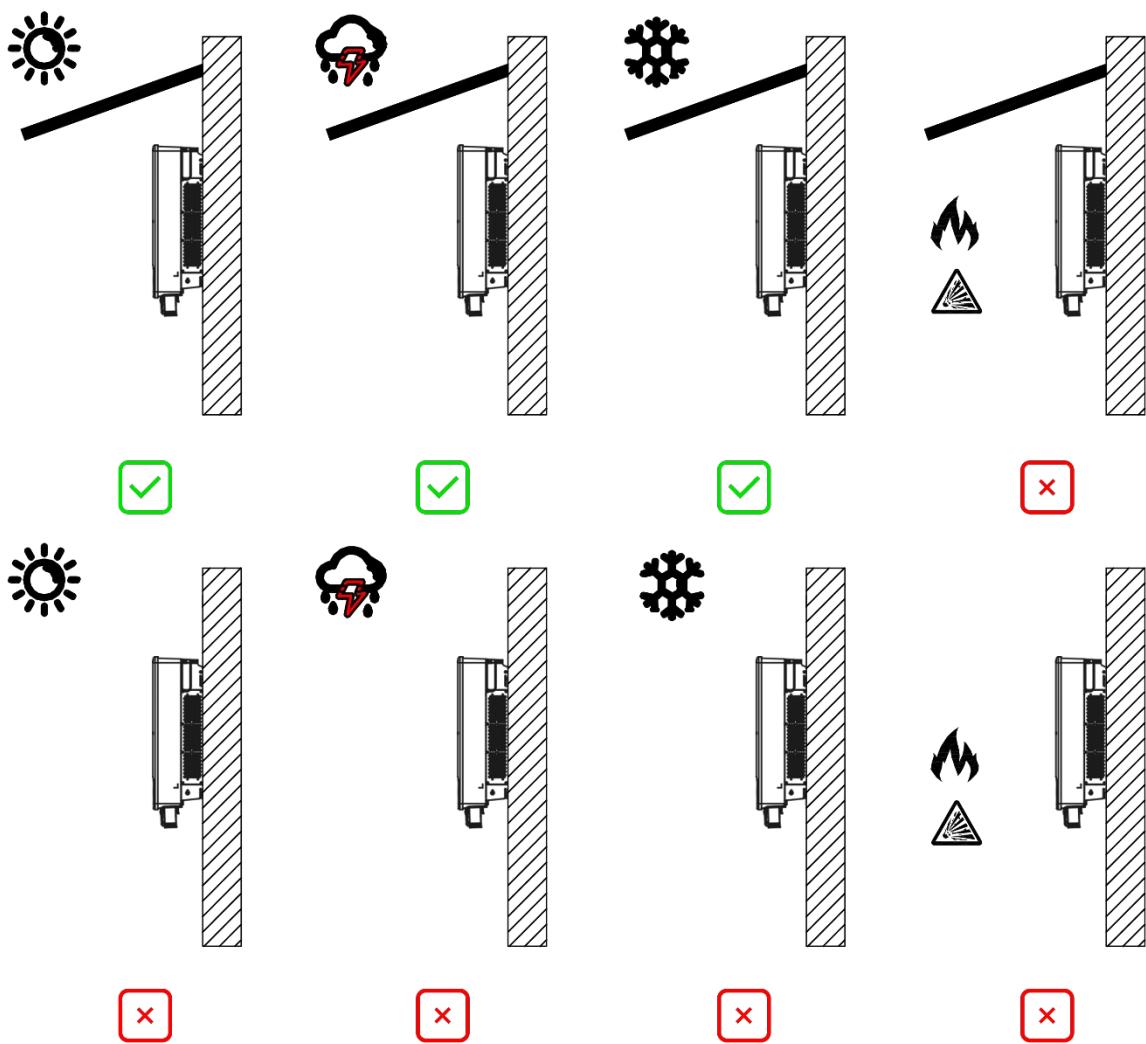


电池出现漏液、鼓包时，禁止运输，请联系电池回收公司进行处理。

1.8 安装环境要求

- 应安装在干燥、通风良好的环境下，以保证良好的散热。
- 推荐选择带遮挡的安装地点，或者搭建遮阳棚。
- 避免阳光直射或雨淋，四周环境清洁，不存在大量红外线放射线辐射、有机溶剂及腐蚀气体等。
- 安装位置远离火源。
- 安装位置儿童不可进入。
- 安装位置远离水源如水龙头、下水管道、洒水器等地方。
- 产品柜体需固定在墙体或承重相当的固定物体上，避免倾倒。
- 室外机建议安装在屋檐下、车库等，室内机则需在避免雨淋的地方。
- 设备需要在坚固、平整的支撑面上。
- 设备周围请勿放置易燃、易爆物品。
- 在设备运行时，请勿遮挡通风口或散热系统，以防止高温起火。
- 禁止将设备置于易燃、易爆气体或烟雾的环境中，且禁止进行任何操作。

图 1-1 安装环境要求



1.9 安装调试

- 搬运重物时，应做好承重的准备，避免被重物压伤或扭伤。
- | | | | |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| < 18千克
(< 40磅) | 18千克 ~ 32千克
(40磅 ~ 70磅) | 32千克 ~ 55千克
(70磅 ~ 121磅) | > 55千克
(> 121磅) |
- 用手搬运设备时，应佩戴保护手套，以免受伤。
- 设备首次上电时，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/地区的认证不符，影响设备的正常工作

2. 系统介绍

KY-ESS5K0H系列逆变器，为单相并离网储能逆变器，适用于光伏、电池、负载、电网等太阳能系统的能源管理。来自光伏电池板的电力被用于居民用电，多余的电力可以存储在电池中。当电池充满电时，用户可以把多余的电力输送到公共电网。

当光伏产生的电量不足以满足用户负载需求时，电池会向负载放电。如果储存在电池中的电能不够，电网将通过系统为负载供电。

KY-ESS5K0H系列为无变压器拓扑的逆变器，直流输入和交流输出之间不隔离，自适应PV模型必须满足IEC61730 A级。能源管理系统 如图1-1所示。

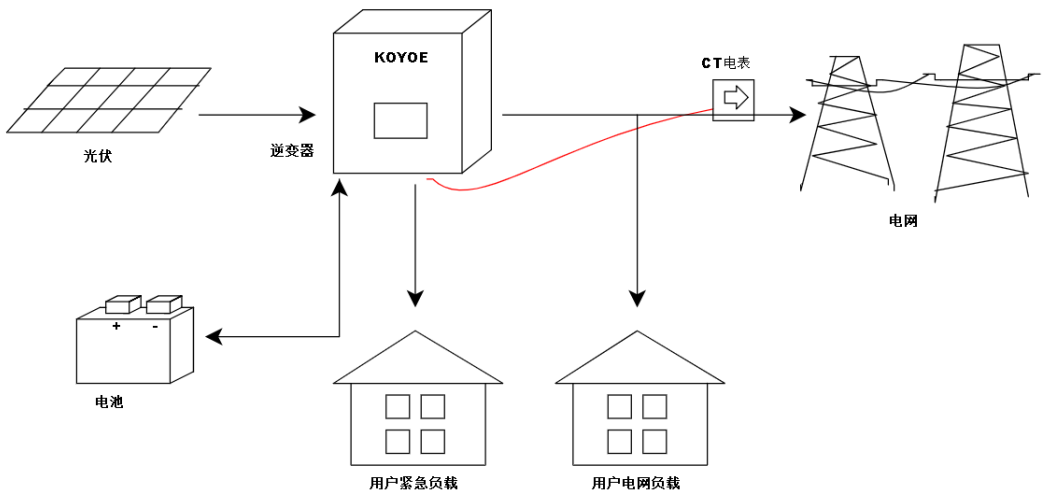


图1-1 光伏储能能源管理系统

序号	描述	备注
A	光伏组件	光伏板
B	逆变器	型号KY-ESS5K0H
C	单相电表	RS485与逆变器的通讯
D	公用电网	电网类型：TT, TN
E	电池系统	铅酸电池或锂电池
F	UPS负载	接于逆变器EPS端口的负载
G	电网负载	接于电网上的用户负载



警告

对于TT系统的电网类型，N相和大地直接的电压必须低于30V。

2.1 产品介绍

2.1.1 逆变器介绍

型号描述

本逆变器型号描述含义如下：

KY-ESS5K0H		
①	②	③④
1	公司简称	KY:科曜
2	类型	ESS：单相储能逆变器
3	额定功率	5K0：额定功率5kW
4	电池	H：高压电池

外观: 下图为本逆变器的外观，仅供参考，实际收到的产品可能会有所不同。

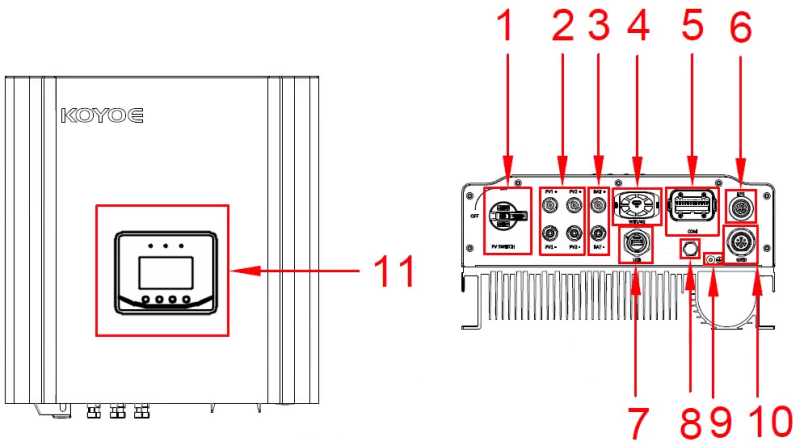


图1-2 产品外观图

端口名称介绍			
序号	名称	序号	名称
1	PV光伏开关	2	PV 光伏接口
3	BAT 电池端接口	4	WIFI/4G 模块
5	COM 通讯接口	6	EPS 离网端接口
7	USB 接口	8	泄压阀
9	接地螺钉	10	GRID 并网端接口
11	显示面板		

尺寸: 本逆变器的尺寸如图1-3所示，关于LCD面板的说明见图1-4及下表。

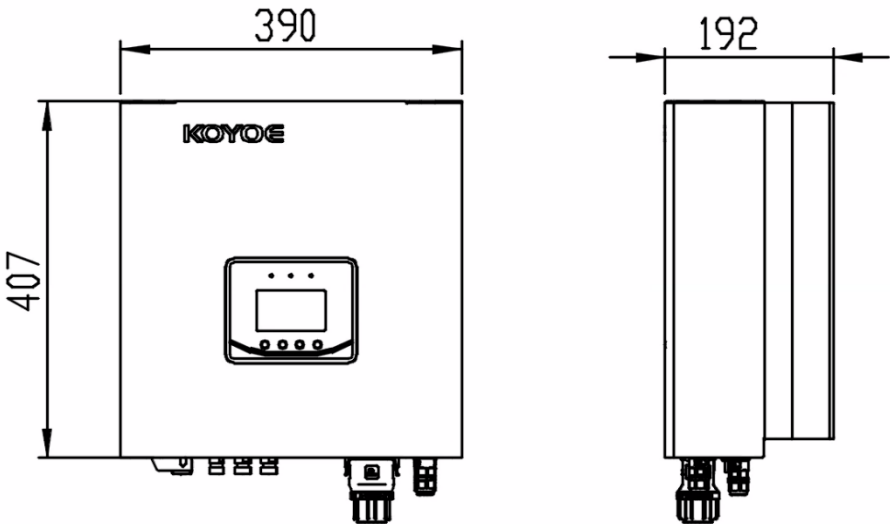


图1-3 逆变器尺寸图（单位：mm）



本逆变器含有PV开关，处于安全考虑，建议在光伏阵列和逆变器PV输入端子之间配置直流开关（在一些国家是强制的）。

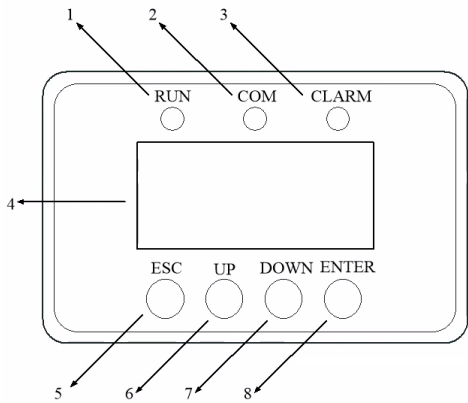


图1-4.LCD面板示意图

序号	名称	描述
1	运行指示灯（绿色）	逆变器上电后，LED灯闪烁。当逆变器处于正常模式时，LED将一直亮
2	通讯指示灯（黄色）	当逆变器通过WIFI、GPRS与上位机通信时，LED闪烁
3	警告灯（红色）	当告警发生时，LED闪烁。当故障发生时，LED常亮
4	LCD屏幕	显示屏
5	退出按键	退出键
6	上按键	上翻页或移动光标
7	下按键	下翻页或移动光标
8	确认按键	确定键

2.1.2 电流互感器

电表安装在电网入户侧，用于检测并网点的电测量值，它通过RS485与逆变器通信。本逆变器使用CT式电表，下图为CT电表的尺寸图和示意图。

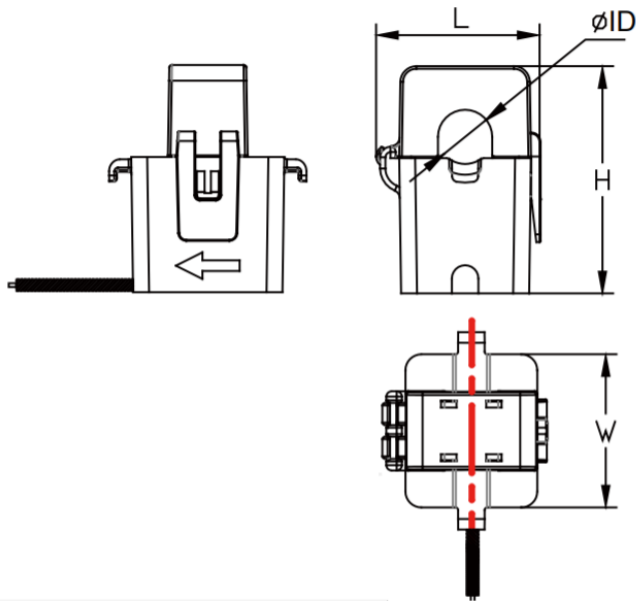


图1-5. CT电表尺寸图（单位：mm）
具体尺寸为：ID-L-W-H（mm）：16.0/37.8/33.9/49

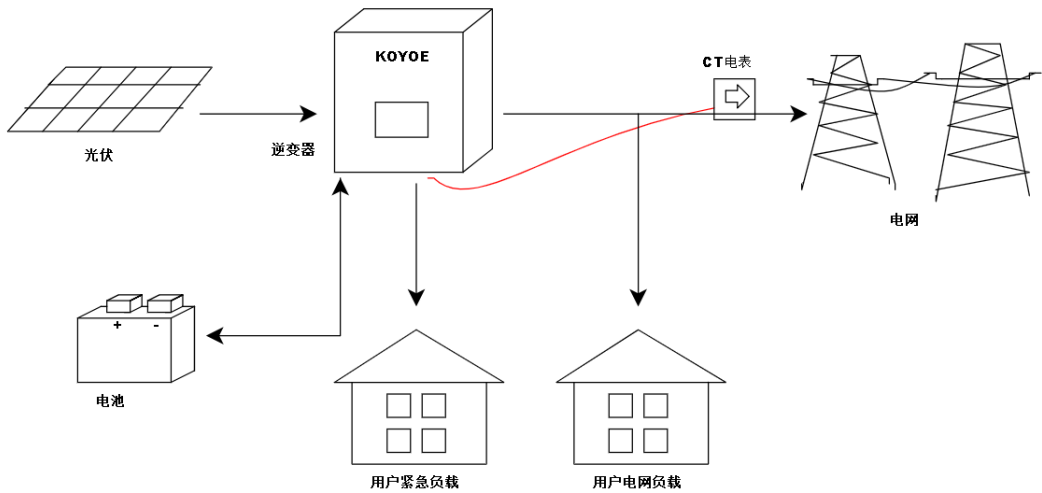


图1-6. CT电表电网侧接线图示（单位：mm）

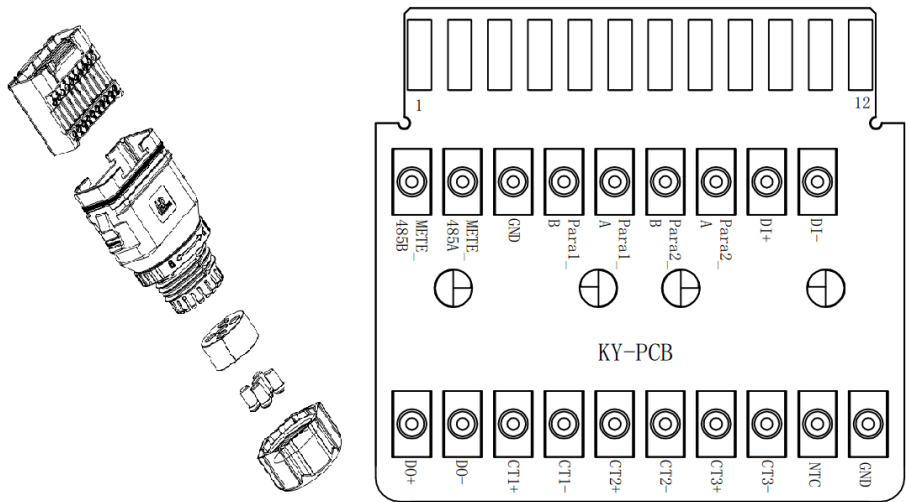


图1-7. CT电表逆变器端接线
CT电表的绿色线接CT1-，红色线接CT1+

3. 能量管理

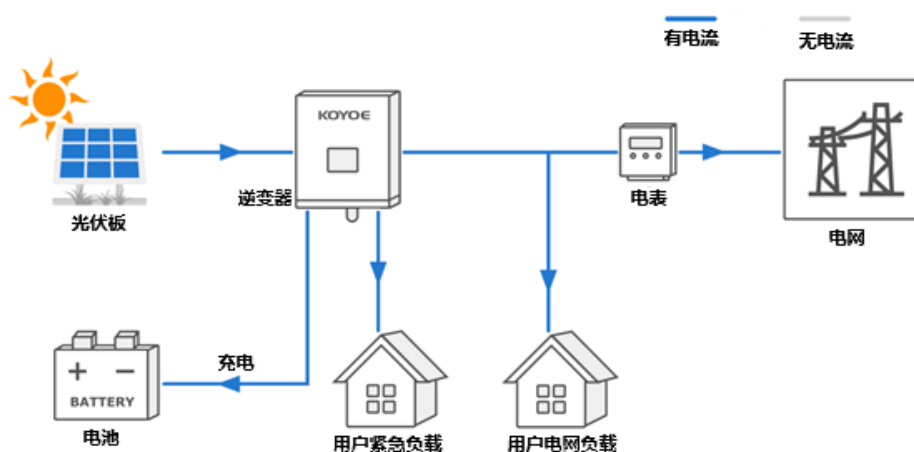
根据配置和布局的不同，本系列逆变器通常有以下几种正常运行模式：

- 1.自发自用余电上网模式（需要连接电网，断电保存）
- 2.强充模式（需要连接电网，断电不保存）
- 3.强放模式（需要连接电网，断电不保存）
- 4.削峰填谷模式（需要连接电网，断电保存）
- 5.维护模式（需要连接电网，断电不保存）
- 6.紧急充电模式（需要连接电网，断电不保存）
- 7.售电模式（需要连接电网，断电保存）
- 8.离网模式

用户可以根据实际需求设置逆变器为以上工作模式，详细模式的设置和功能介绍如下：

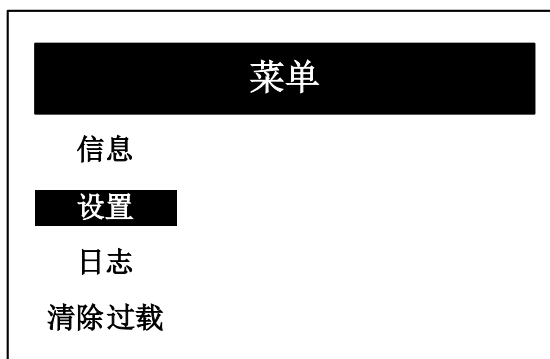
3.1. 自发自用模式（Self Use）

光伏系统产生的能量优先满足自身负载消耗，其次多余的能量用于给电池充电，最后剩余的能量可以通过设置并网点功率大小来限制馈入电网的功率，如下图所示。

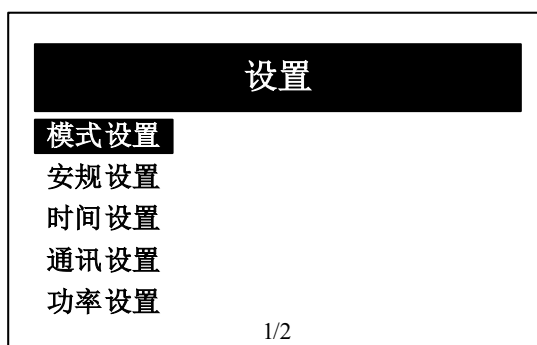


模式设置流程如下：

- 1) 在主界面下按下“ENTER”按键后，进入如下菜单，然后通过“UP”,“DOWN”按键选择“设置”。



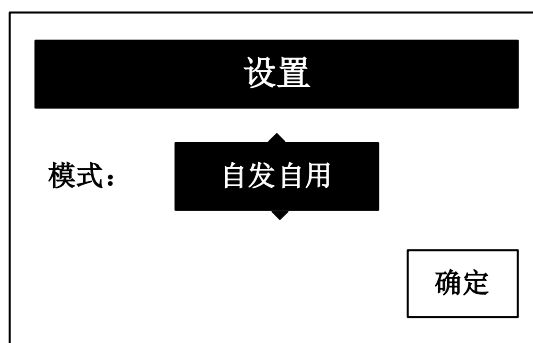
2) 在上述界面下按下“ENTER”按键后，进入如下菜单，然后通过“UP”,“DOWN”按键选择“模式设置”。



3) 在上述界面下按下“ENTER”按键后，进入密码界面，如下菜单，输入密码，按下“ENTER”键，通过“UP”，“DOWN”按键进行光标选择和数值加减，然后再次按下“ENTER”键后确认输入光标处的数值，移动光标至“OK”，按下“ENTER”键后确认输入。（注：密码五分钟内有效，超过五分钟请重新输入）



4) 在上述界面下，输入密码后，按下“ENTER”键后进入如下菜单，界面会显示当前的工作模式，按下“ENTER”键，通过“UP”，“DOWN”按键选择需要的工作模式，再次按下“ENTER”按键后确认选择的模式，移动光标至“OK”，按下“ENTER”键后确认输入。

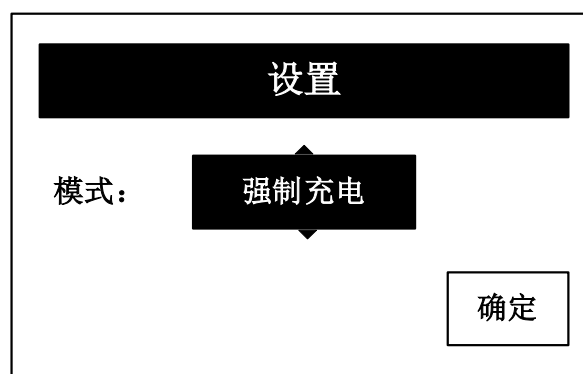


5) 上述操作后，按下“ESC”按键，退回主界面，可观察改变模式后的运行状态。

3.2. 强充模式（Forced Charging）

此模式必须连接电网后生效，在强充模式下，逆变器根据BMS的允许充电电流及能量管理计算值等条件，选择合适的功率给电池充电。当SOC充至上限值或者改变工作模式后，则退出强充模式。

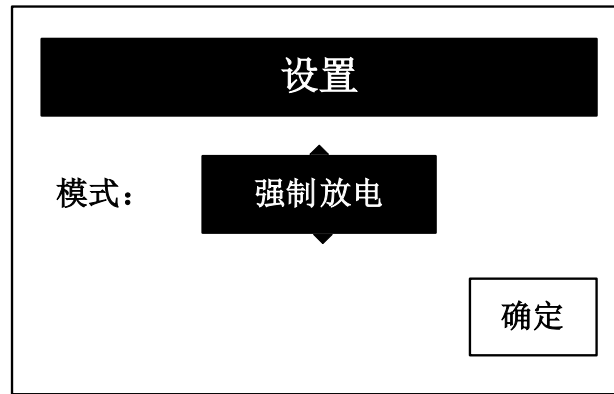
请在模式选择中，选择如下图所示的内容设置强充模式，其他步骤请参考3.1。



3.3. 强放模式（Forced Discharge）

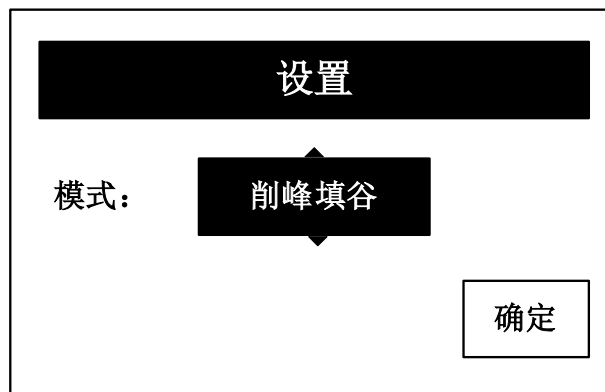
此模式必须连接电网后生效，在强放模式下，逆变器根据BMS的允许放电电流，SOC及能量管理计算值等条件，选择合适的功率馈入电网。当接收到BMS停止放电指令或者改变工作模式后，则退出强放模式。

请在模式选择中，选择如下图所示的内容设置强放模式，其他步骤请参考3.1。



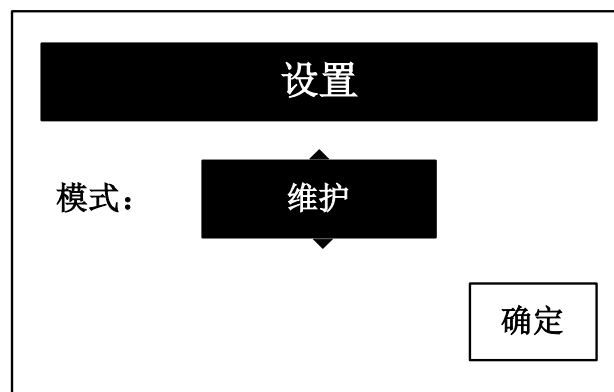
3.4. 削峰填谷模式（Peak Shaving）

此模式必须连接电网后生效，在削峰填谷模式下，逆变器可以设置24小时内最多10组不连续的充放电时间段；在此模式下，会优先满足负载供电，充电或者放电的功率根据BMS允许值和当前的能量管理自身调节。



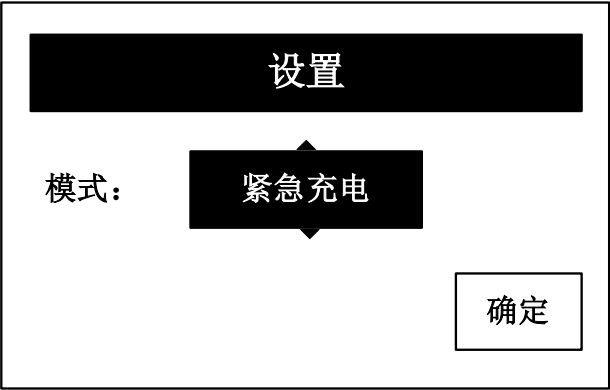
3.5. 维护模式（Maintenance）

此模式必须连接电网后生效，在维护模式下，逆变器会给电池进行充电，直到SOC充至100%或者设置为其他模式后自动退出该模式。充电的功率根据BMS允许值和当前的能量管理自身调节。



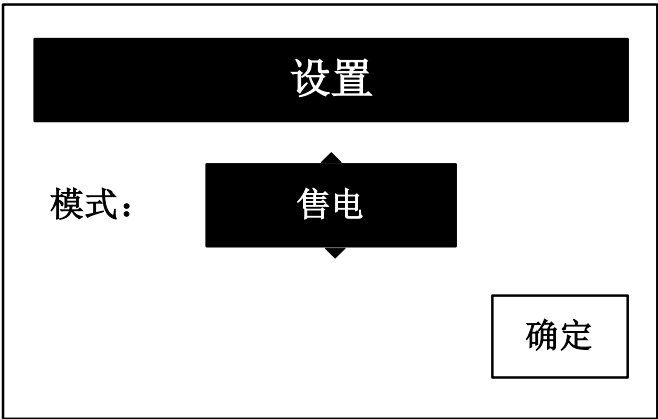
3.6. 紧急充电模式（Emergency Charging）

此模式必须连接电网后生效，在紧急充电模式下，逆变器会根据BMS的开始或者停止充电指令给电池进行充电，直到SOC充至上限值或者设置为其他模式后自动退出该模式。充电的功率根据BMS允许值和当前的能量管理自身调节。



3.7. 售电模式（Electricity Sales）

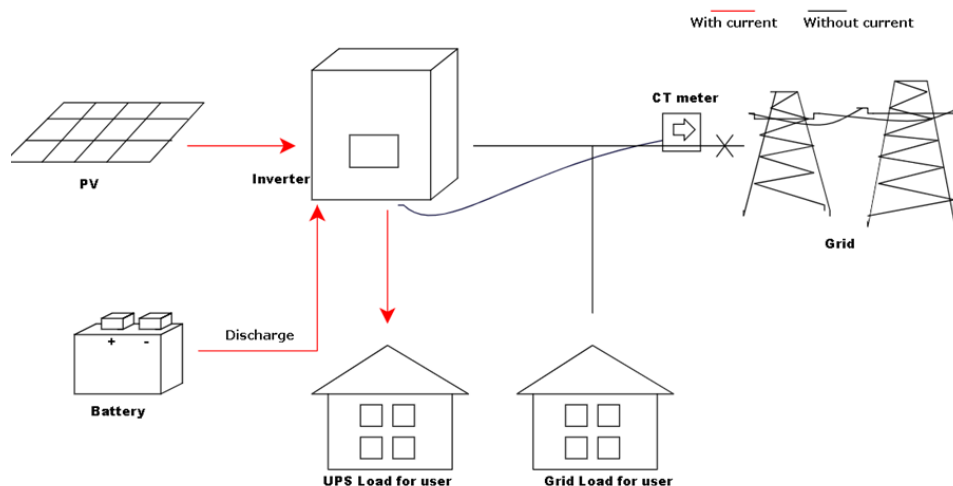
此模式类似与削峰填谷，支持无负载的情况放电。



3.8. 离网模式（Off Grid）

当逆变器只有电池，或者光伏加电池时，逆变器正常运行后为离网模式，当电网接入后，逆变器会自动切入并网，并根据用户设置自动进入“自发自用”或者“削峰填谷”模式或者“售电”模式。

当电网断开时，逆变器会自动切换为离网状态。



注意:

- 公用电网必须是TN系统的离网应用;
- 此模式不适合提供维持生命的医疗设备，在断电时可能造成人身伤害;
- 在逆变器只接光伏和电网的情况下，逆变器也可以并网。

4. 工作状态

4.1. 待机状态

当逆变器仅接入电网或仅接入光伏时，逆变器进入待机状态，此时LCD显示“等待”，逆变器将始终检测当前的工作状态，当条件满足时，逆变器将自动恢复正常工作。

4.2. 自检状态

逆变器开机或从可恢复性故障重启后，会进行自检，此时LCD显示“自检**秒”，若自检有故障或者警告，逆变器会提示。

4.3. 正常状态

逆变器自检成功后，逆变器会进入正常工作状态，此时LCD的运行灯常亮。用户可以通过LCD查看相关信息。

4.4. 故障状态

当逆变器发生故障时，逆变器将自动停止输出，进入故障模式，故障信息将显示在LCD上。进入故障模式前，逆变器自动保存相关信息。如果故障为可恢复故障，则逆变器会自动恢复工作。当出现不可恢复故障时，逆变器会停止在故障模式中，直到相关技术人员进行故障处理。

**警告**

- 逆变器故障时，必须由专业人员维修。
 - LCD上显示的错误码可在附录中查看。
-

4.5. 升级状态

无论逆变器的工作模式如何，当系统满足更新软件条件时，逆变器会进入升级状态，并重写固件。用户可从KOYOE能源官方网站下载最新的升级操作指南。

5. 功能描述

5.1 保护功能

逆变器集成了短路保护、接地绝缘电阻监视、剩余电流保护、防孤岛保护、直流过压/过流保护等保护功能。

5.2 能量转换与管理

逆变器将光伏板或电池的直流电源转换为符合电网要求的交流电源。它还将光伏的能量传输到电池。

逆变器内部集成了双向变换器，逆变器可以对电池进行充电或放电。

两个光伏MPPT跟踪器可以用来最大限度地利用不同方向、倾斜或模块结构的光伏板的功率。

5.3 功率降额

功率降额是一种防止逆变器过载或潜在故障的方法。此外，还可以根据电力电网的要求激活降额功能。需要逆变功率降额的情况有：

- 电网调度；
- 逆变器内部功率模块或逆变器内部环境过温；
- 输出功率的限制设置；
- 功率响应模式；

电网调度降额

根据远程调度指令调整输出功率，逆变器降额运行。

超高温降额

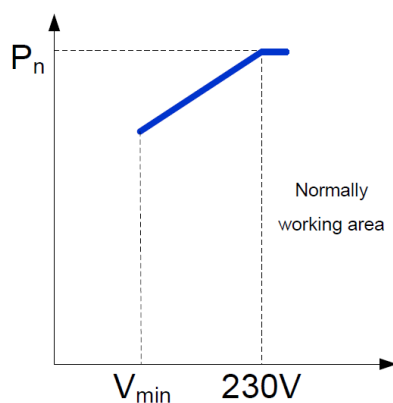
环境温度过高或通风不良会导致逆变器降额。

当内部温度或模块温度超过上限时，逆变器会降低输出功率，直到温度降至允许范围内。

电网欠压降额

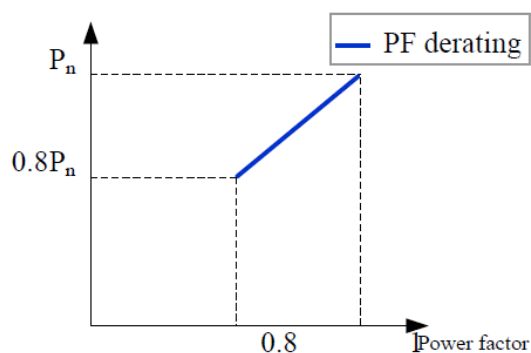
当电网电压过低时，逆变器会降低输出功率，以保证输出电流在允许的范围内。

欠压降额曲线如下图所示。



功率因数降额

当功率因数 $PF < 1.0$ 时，逆变器将输出功率降低到规定的范围内。下图为功率因数降额曲线。



5.4 外部指令响应

该逆变器提供用于连接到需求响应使能设备(DRED)的端子座。DRED需求响应模式(DRMs)适用于澳洲。逆变器在2s内检测并响应所有支持的需求响应命令。

逆变器支持的DRM如下表所示。

模式	说明
DRM0	逆变器处于“关”状态。
DRM1	电网输入功率为0。
DRM2	电网输入功率不超过额定功率的50%。
DRM3	电网输入功率不超过额定功率的75%。
DRM4	电网输入功率为额定功率的100%，但受其他DRM的限制。
DRM5	逆变器输出至电网的功率为0。
DRM6	逆变器输出至电网的功率不超过额定功率的50%。
DRM7	逆变器输出至电网的功率不超过额定功率的75%。
DRM8	逆变器输出至电网的功率为额定功率的100%，但受其他DRM的限制。

DRED可以一次声明多个DRM,逆变器根据指令的优先级响应，以下为优先级顺序。

多个模式	优先级顺序
DRM1...DRM4	DRM1 > DRM2 > DRM3 > DRM4
DRM5...DRM8	DRM5 > DRM6 > DRM7 > DRM8

6. 拆包与存储

6.1. 拆包与检查

逆变器出厂前经过全面测试和严格检查。在运输过程中仍有可能发生损坏。因此，收到设备后，首先要做的就是进行彻底检查。

- 1.检查包装是否有明显的损坏。
- 2.根据包装清单检查发货内容是否完整。
- 3.检查内部是否有可见的损坏。

如有任何损坏或不完整之处，请与公司或供应商联系。请勿丢弃原包装箱。建议将逆变器存储在其中。

6.2.包装清单

收到逆变器后，请检查以下所有部件是否丢失或损坏。其中WIFI或GPRS模块根据用户下单时选择配置。

*包装清单仅供参考，请以实际装箱清单为准

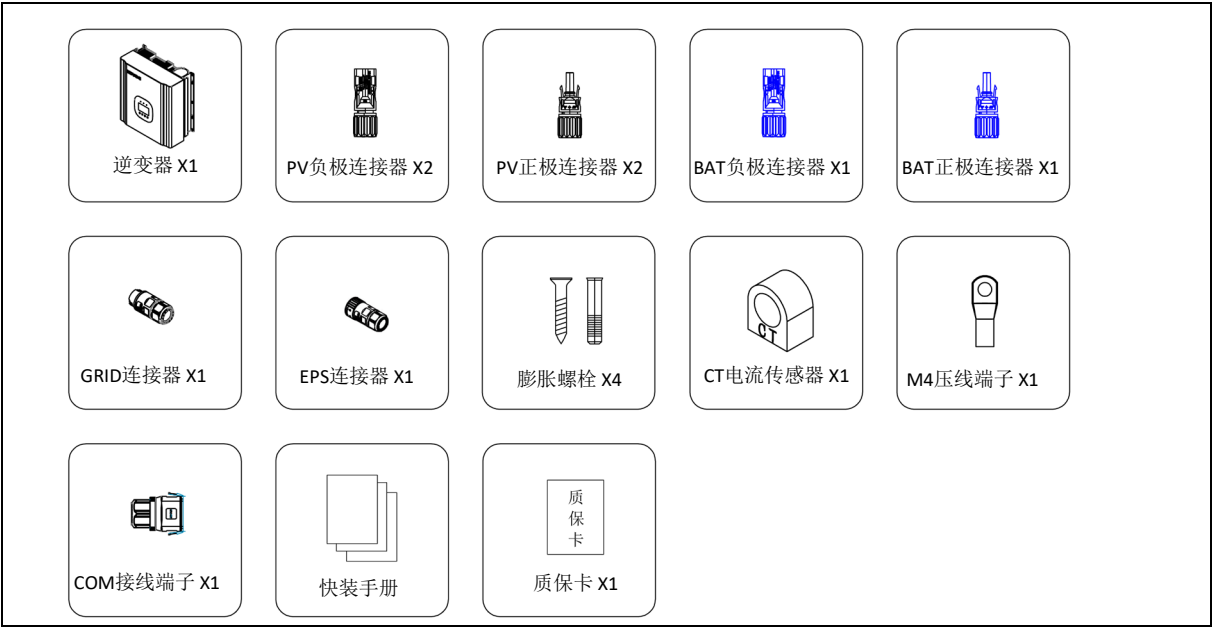


图6.1. 包装清单

6.3. 逆变器存储

- 如果不立即安装逆变器，则需要适当的存储。
- 将逆变器保存在原包装箱内，包装箱内有干燥剂。
 - 贮存温度应始终保持在-30℃~ +85℃间，相对湿度应始终保持在5~ 95%之间。
 - 在堆码储存时，堆码层数不得超过包装箱外包装上的标示(KY-ESS堆码层数为6层)。
 - 包装必须直立。
 - 如果逆变器已经存储超过一年,安装前必须由专业人员进行彻底检查和测试。

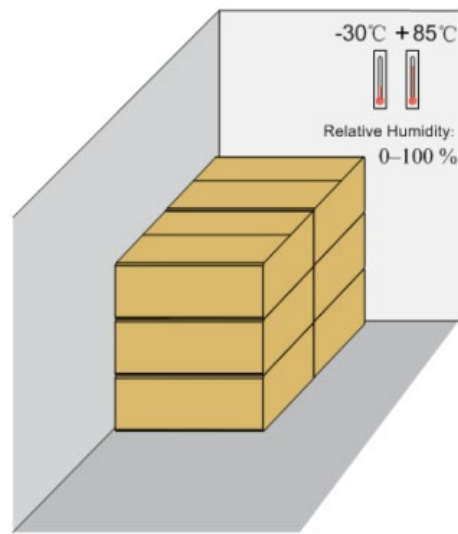


图6-2. 逆变器存储示意图

7. 机械安装

7.1 安装时的安全事项



安装前请确保没有任何电气连接。

为避免触电或其他伤害，钻孔前必须确认没有通电管道或其他装置。



以下不正当的操作可能造成人身伤害。

- 在移动和定位逆变器时，必须按照说明书操作。
- 由于通风不良可能会造成系统性能下降。
- 为了保证安全，禁止打开上盖。



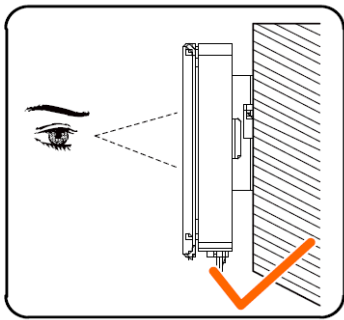
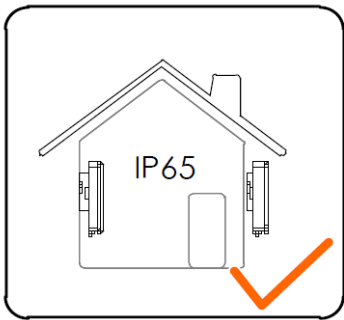
- 安装逆变器时请佩戴手套，避免划伤。
- 逆变器必须由专业人员安装。

7.2 安装位置

选择一个最佳的安装位置，以方便安全操作并充分发挥逆变器的性能和长寿命。

本逆变器为IP65等级逆变器，可安装在室内和室外。

将逆变器安装在方便电气连接、操作和维护的地方。



7.3 安装环境要求

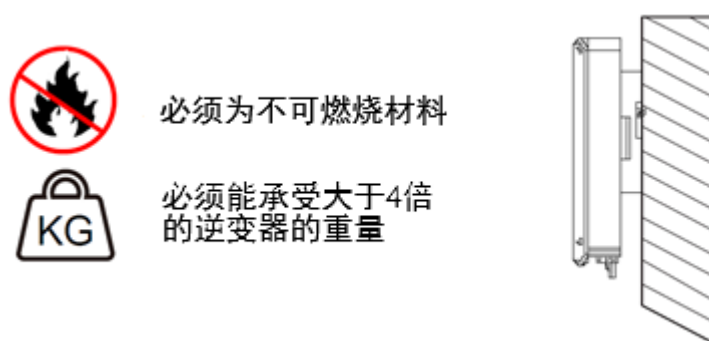
本逆变器的安装环境必须符合以下要求：

- 安装环境必须远离易燃易爆危险品。
- 逆变器必须安装在儿童无法接触的环境。

- 环境温度($-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$)和相对湿度($4\% \sim 95\%$ 无冷凝)。
- 禁止逆变器直接暴露在阳光、雨雪下。
- 逆变器应通风良好，确保散热器空气流通。
- 不要在生活区安装，否则逆变器在运行过程中会产生噪声，影响日常生活。

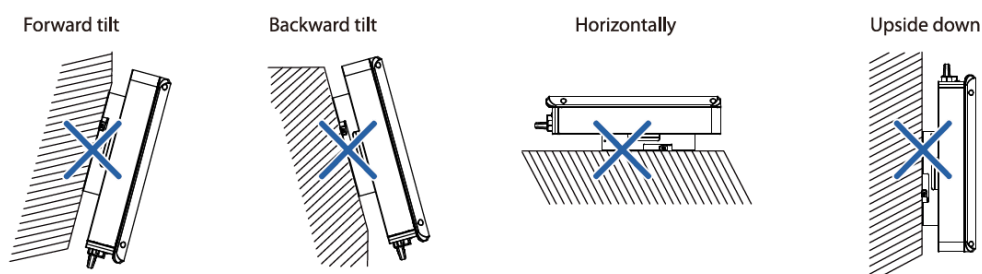
7.4 安装载体要求

逆变器安装载体必须满足以下要求。



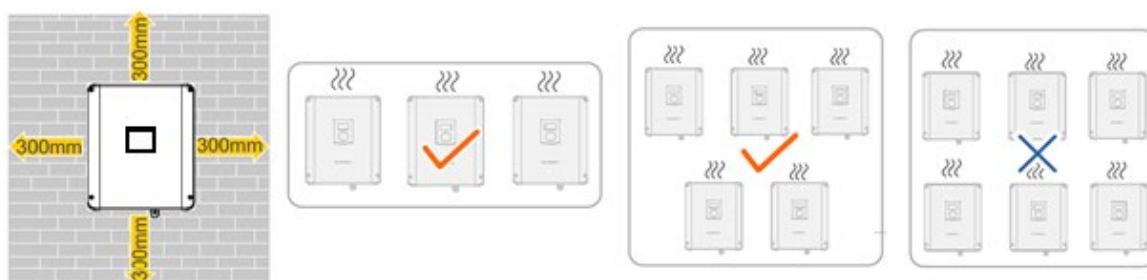
7.5 安装角度要求

切勿水平安装逆变器，或向前倾斜或向后倾斜，甚至颠倒安装。否则会损坏逆变器。



7.6 安装间隙要求

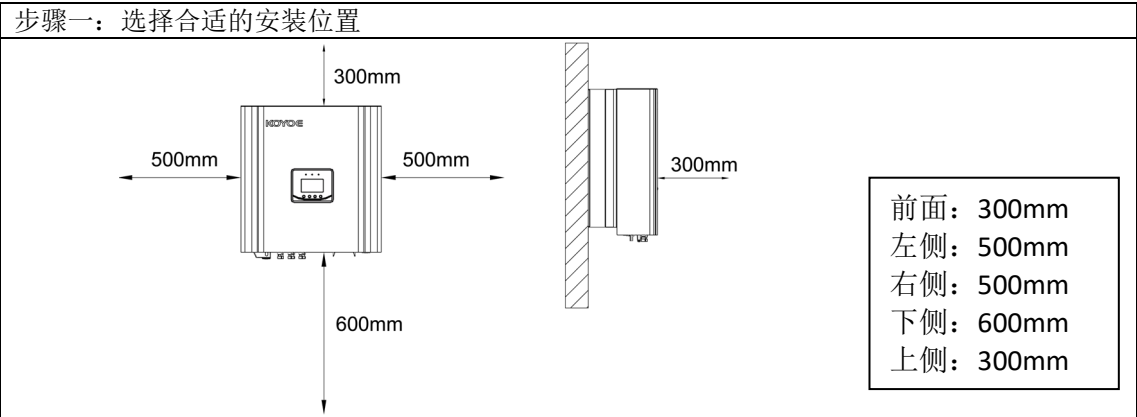
请在逆变器周围预留足够的空间，确保有足够的空间给逆变器散热。间隙要求及多个逆变器安装时要求如下：



7.7 安装逆变器

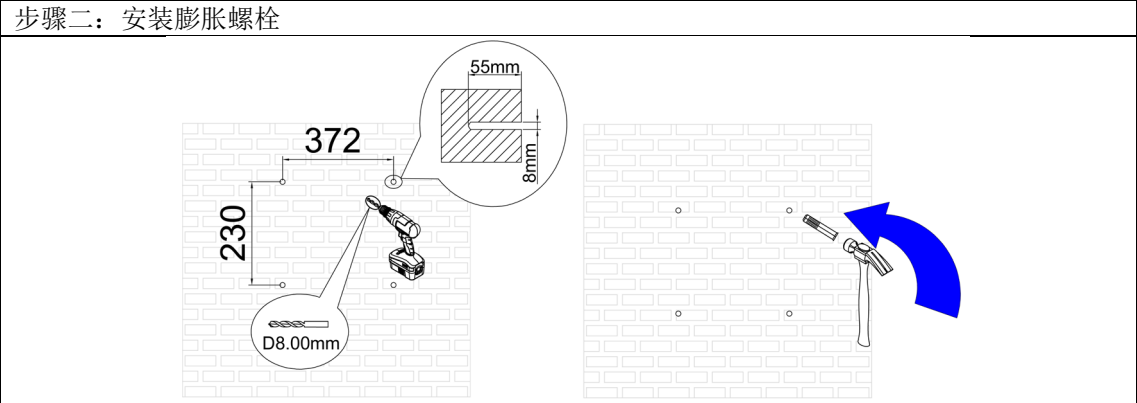
本逆变器很重!从包装里拿出来时要小心。本逆变器只适用于安装在混凝土或其他不可燃烧表面。如与电池包搭配使用安装储能系统，电池侧安装说明详见电池相关使用说明书，并按照电池说明书进行安装。

步骤一：选择合适的安装位置

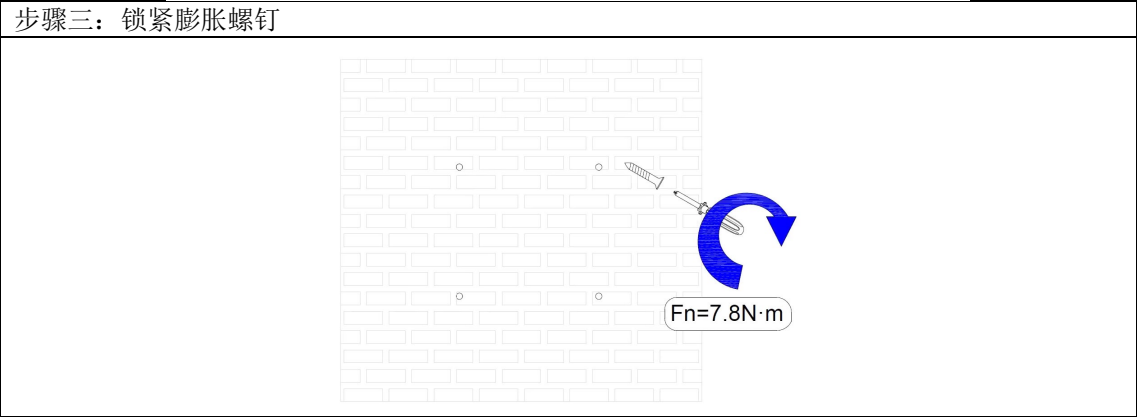


前面: 300mm
左侧: 500mm
右侧: 500mm
下侧: 600mm
上侧: 300mm

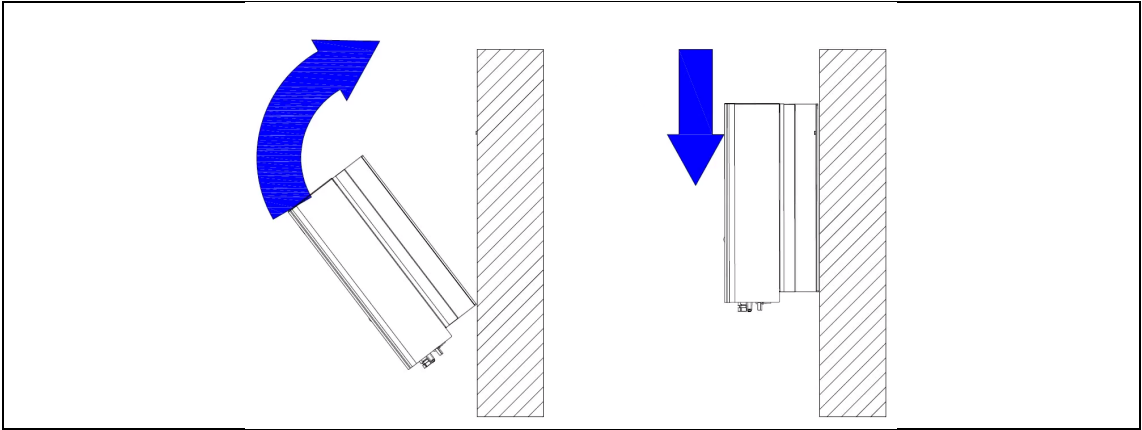
步骤二：安装膨胀螺栓



步骤三：锁紧膨胀螺钉



步骤四：安装逆变器



8. 电气连线

8.1 安全事项介绍

在任何电气连接之前，请记住，本逆变器是多电源供应。必须由专业人员进行电气连接，连接时必须佩戴个人防护用品。



警告

逆变器内部有致命的高电压，操作时请注意安全。

- 光伏板在阳光下会产生致命的高压，请勿触摸光伏输出线缆或接口。
- 在开始电气连接之前，必须确认已断开直流和交流断路器，并防止它们无意中重新连接。
- 连接线缆前，请确保所有线缆无电压或电流；



警告

在连接线缆时，由于操作不当，可能会造成人身伤害或设备损坏。

只有专业的人员才能进行电缆连接。

所有电缆必须完好无损，牢固连接，绝缘适当，尺寸适当。



警告

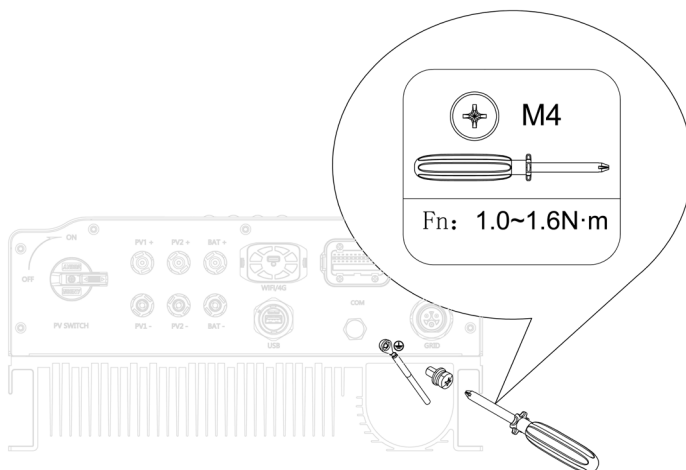
请遵守与光伏板相关的安全说明和电力电网相关的规定。

所有的电气连接必须符合当地和国家标准。

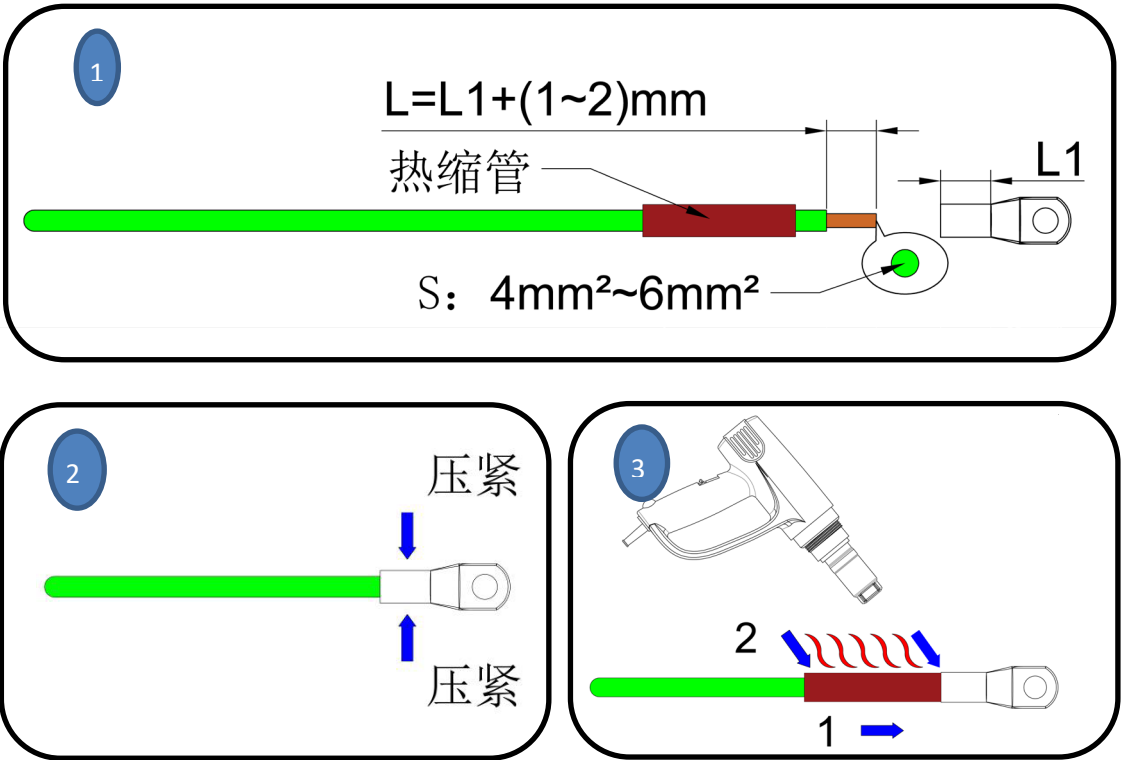
逆变器需经电网许可才能接入电网。

8.2 接地线的连接

设备接地线束安装位置

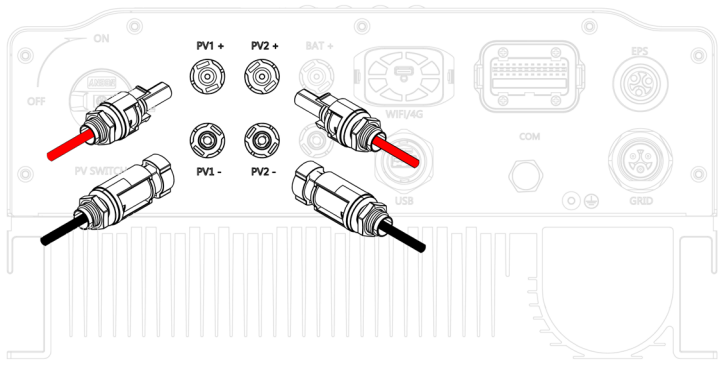


接地线束制作

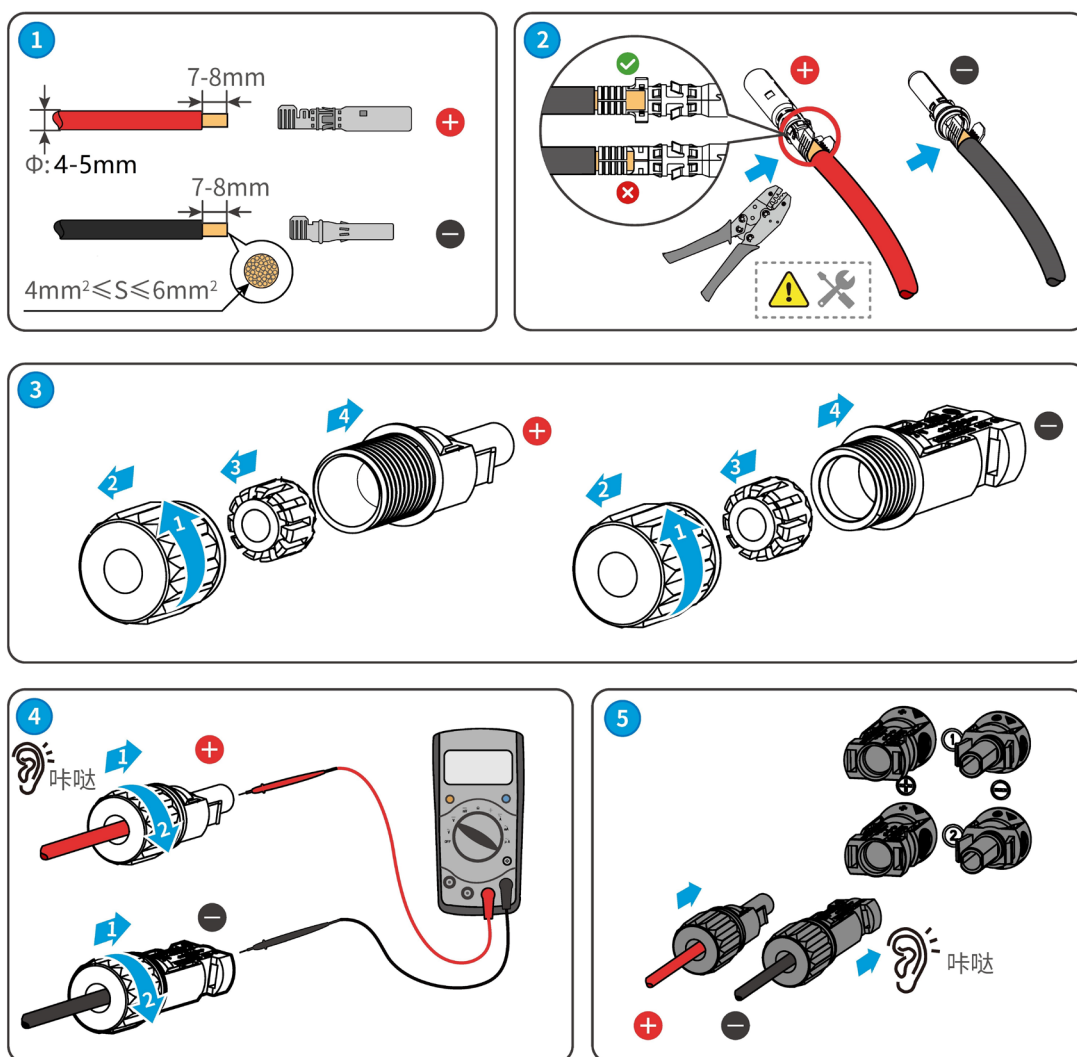


8.3 光伏连接

设备PV线束位置



PV线束制作

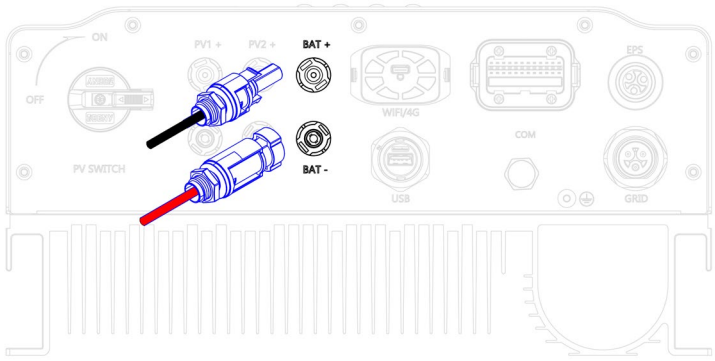


注意:将光伏接口插入逆变器前, 请确认以下两点:

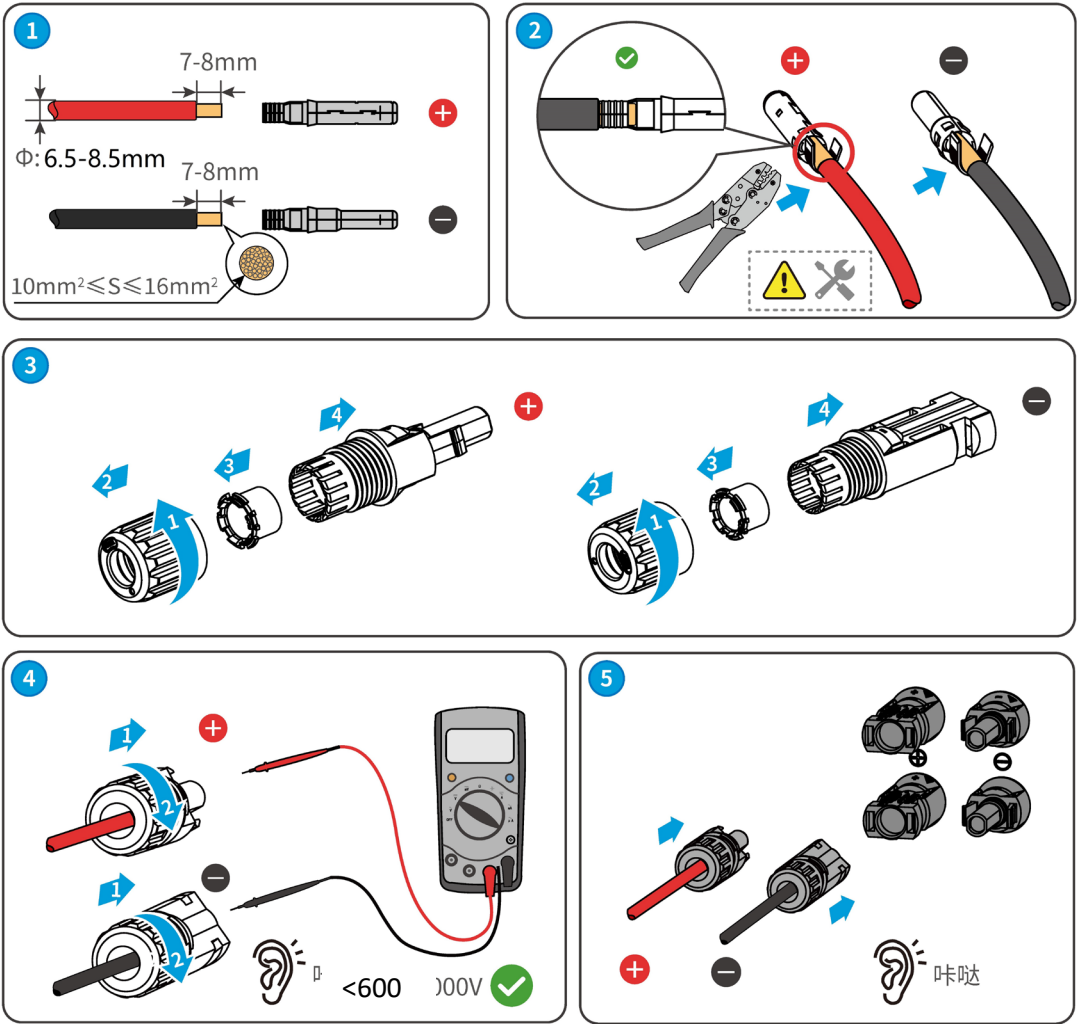
- 1) 光伏组件电压不得高于 600Vdc;
- 2) 光伏接口接入逆变器前, 请断开光伏汇流箱开关及逆变器的光伏开关

8.4. 电池接口连接

设备电池端接线位置

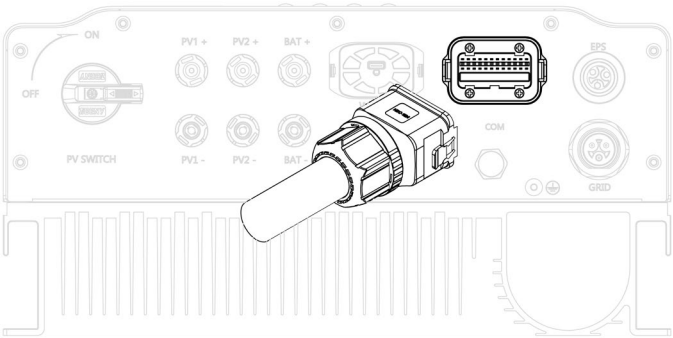


电池端线束制作

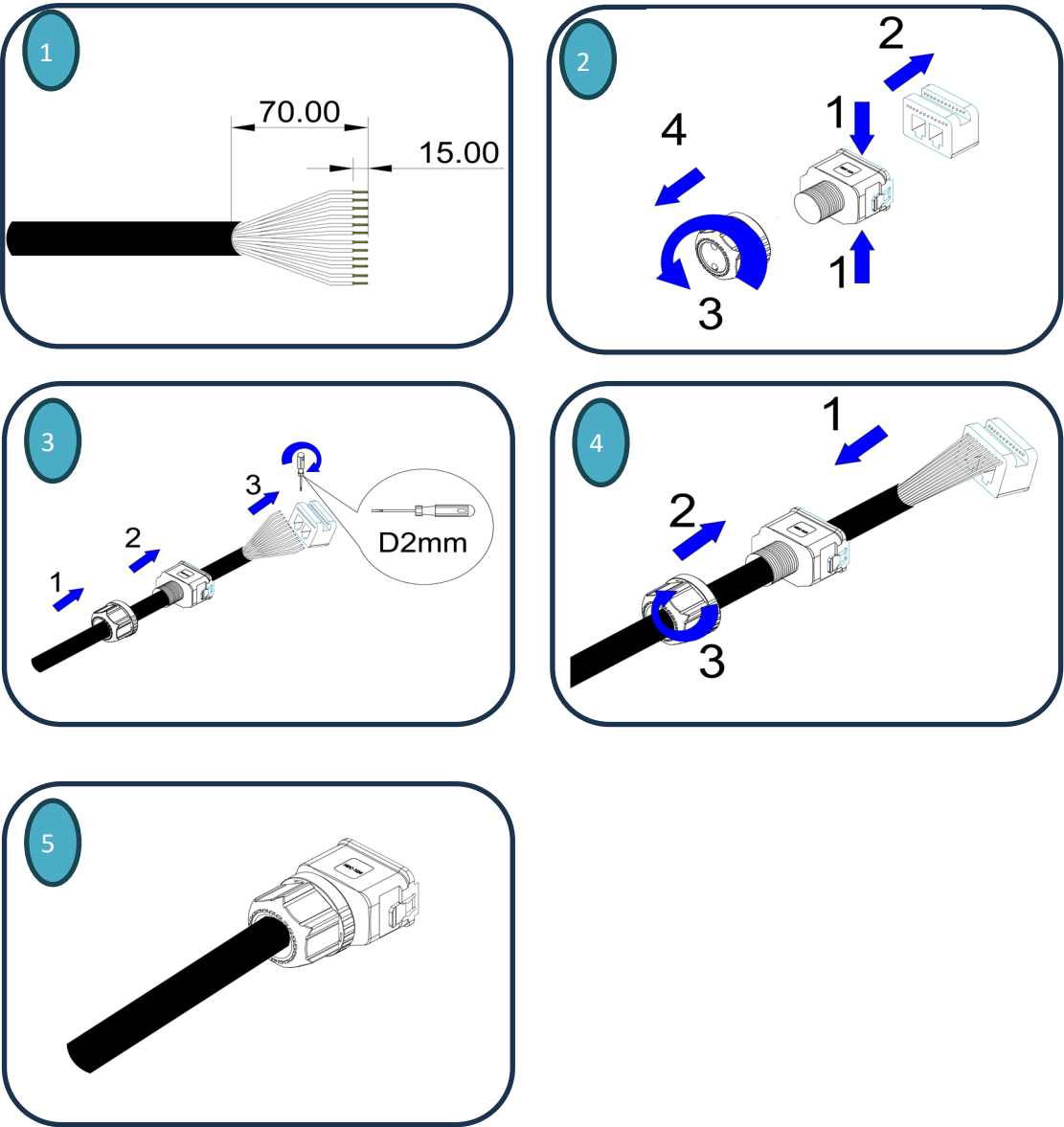


8.5. 通讯连接

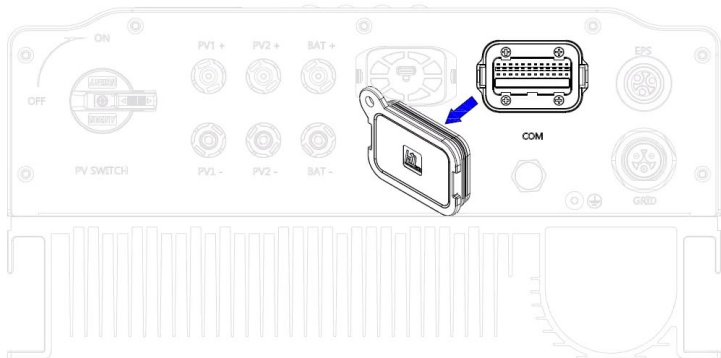
设备通讯端线束位置



通讯线束制作



安装之前，需要取下盖板，如下图所示

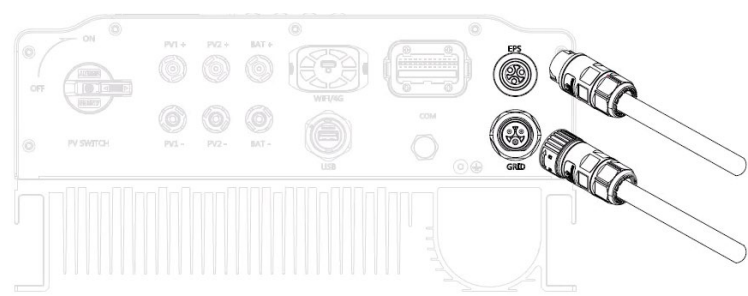


通讯接口位置以及定义

12345678910 11121314151617181920				11121314151617181920 C N1 DRM			
序号	名称			序号	名称		
1	METER 485B			11	D0+		
2	METER 485A			12	D0-		
3	GND			13	CT1+		
4	Para1_B			14	CT1-		
5	Para1_A			15	CT2+ 此接口单相机勿用		
6	Para2_B			16	CT2- 此接口单相机勿用		
7	Para2_A			17	CT3+ 此接口单相机勿用		
8	DI+			18	CT3- 此接口单相机勿用		
9	DI-干接点			19	NTC		
10	NC			20	GND		
左网口：CAN				右网口：DRM			
PIN口定义：上图左—右（PIN1—PIN2）				PIN口定义：上图左—右（PIN1—PIN2）			
PIN1	NC	PIN2	NC	PIN1	DRM1/5	PIN2	DRM2/6
PIN3	NC	PIN4	CAN_H	PIN3	DRM3/7	PIN4	DRM4/8
PIN5	CAN_L	PIN6	NC	PIN5	GEN	PIN6	COM
PIN7	NC	PIN8	NC	PIN7	NC	PIN8	NC

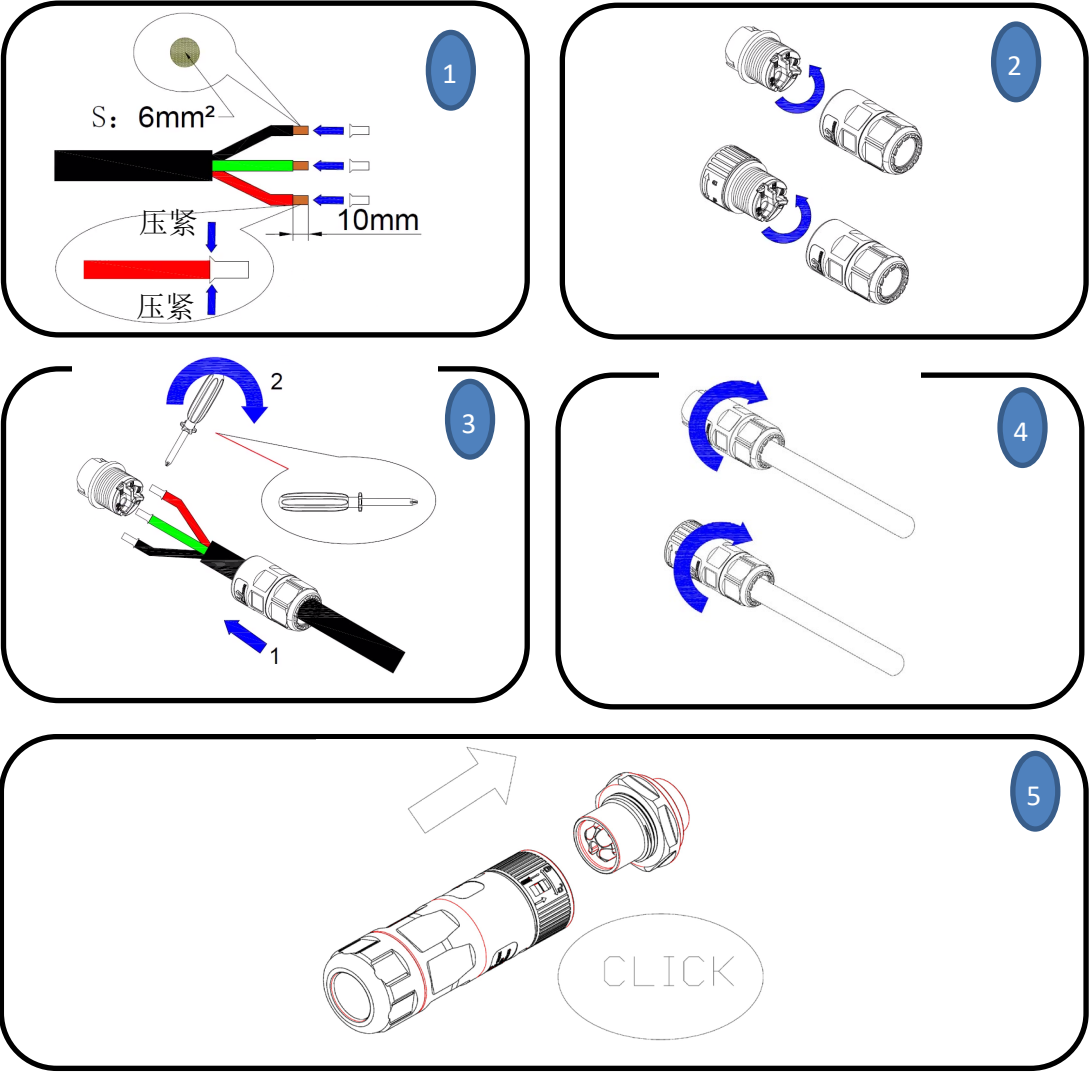
8.6. AC接线

设备AC线束位置



交流端子接口端子定义	对应电网负载相序	下图中线束颜色
L	L	红色
N	N	黑色
PE	PE接地	黄绿色

AC线束制作



9. 调试

9.1. 调试前检验

系统启动前需要进行如下检查:

1. 逆变直流开关和外部空开断开。
2. 逆变器应便于操作、维护和维修。
3. 逆变器或电池的顶部无杂物。
4. 逆变器与外部设备连接正确，线缆走线安全或无机械损伤。
5. 交流断路器的选择应遵循本手册和所有适用的当地标准。
6. 逆变器底部未使用端子均需密封好。
7. 警告标志和标签贴合得当，经久耐用。
8. EPS应用时，检查逆变器接线，若电网电源线错误接在EPS负载端子上，有损坏逆变器的风险。

9.2. 系统上电

如第七章中各项均符合要求，则按以下步骤首次启动逆变器。

1. 将逆变器面板上的直流开关旋转到“ON”位置。
2. 将逆变器与电网之间交流开关打开。
3. 将逆变器与电池之间的开关打开，若为本公司配套，则打开电池主控箱的开关。
4. 待液晶屏亮后，逆变器会自动开始检测，液晶屏的上方会显示当前的状态，若显示Normal，则表示逆变器正常工作。

9.3. LCD 介绍

当LCD显示正常时，用户可以通过按键进行参数设置和查看。详细的菜单流程图如图9-1所示。

逆变器的重要参数必须由专业人员设置，否则可能导致逆变器不能正常工作。设置参数的密码请联系客服。

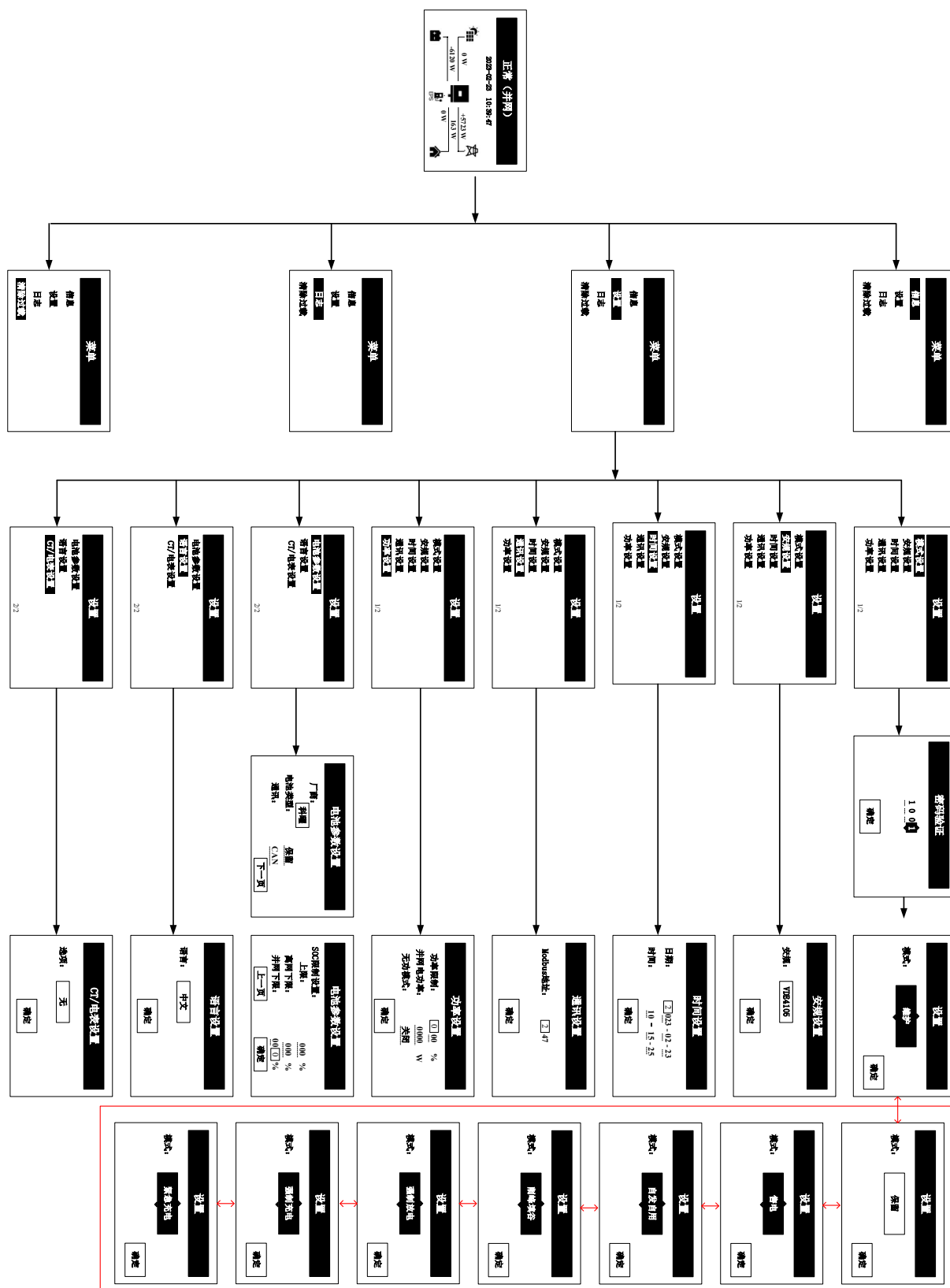


图. 9-1 LCD 操作流程

10. 停用

10.1. 停用逆变器

在进行维护或其他维修工作时，必须关闭逆变器。

请按照以下步骤断开逆变器与交流、直流电源的连接。否则将导致致命电压或逆变器损坏。

10.1.1. 断开逆变器

1. 断开交流断路器，防止重新连接。
2. 旋转直流开关到“OFF”位置，断开所有PV串输入连接器。
3. 断开EPS连接的设备。
4. 断开电池与逆变器之间的电路(关闭主电路中的BMS或直流开关)。
5. 等待至少10分钟，直到逆变器内的电容完全放电。
6. 拆卸直流连接器(PV和电池)。
7. 拆卸交流连接器和EPS连接器。
8. 安装MC4防水插头和AC防水罩。

10.1.2. 移除逆变器



注意

有烧伤和触电的危险！

在断开逆变器与电网和光伏输入的连接 10分钟内，请不要接触内部带电部件。

1. 所有连接逆变器的电缆反向断开请参见“8电气连接”。
2. 请按7.2安装逆变器步骤拆卸逆变器。
3. 如有必要，将挂墙支架从墙上拆下。
4. 如果将来要重新安装逆变器，请参考“6.3逆变器存储”进行适当的保护。

10.1.3. 处理逆变器

该逆变器的处置由用户负责。

须知

逆变器的一些部件和器件，如LCD显示屏、电池、电容等，可能会造成环境污染。

请勿将产品与生活垃圾一起处理，应按照安装现场适用的电子垃圾处理规定处理

11. 通讯与监控

11.1. 通讯

逆变器支持使用WIFI/4G模块进行远程监控，以及使用RS485模块进行本地监控，查看输出电压、电流、频率、故障等信息。WIFI/4G 模块为选配，客户根据需求自行选择。WIFI/4G 共享相同的连接端子。

11.2. 监控

当WIFI/GPRS通信模块插入逆变器并成功连接网络后，客户可以通过KOYOE的监控网站监控逆变器的信息。用户打开浏览器，进入网站:<http://solar.koyoe.com>。注册账号后，用户可以选择用户名或序列号登录。用户登录后，可以监控逆变器的电压、电流功率等信息。

在苹果和安卓应用商店中，输入KOYOE关键字，用户就可以下载该应用到您的移动设备上。安装完成后，请输入您的用户名和密码，进入您的电站，查看逆变器信息。

12. 保养和维修

12.1. 故障维护

当逆变器出现故障时，逆变器会自动与电网断开，并发送故障或报警信息。简单故障的处理方法请参见附录一中的“常见故障”。

12.2 .维护中的安全要求



在运行和运行后的操作中，由于电源回路产生的热量，外壳温度较高，有烫伤的危险。接触操作应在冷却后进行。



排除故障前，必须确保直流和交流电路的断路器断开，并联系专业人员进行处理。其他人员不得擅自合闸。



逆变器无可维修部件。如果有任何问题，必须由专业人员进行维护。即使逆变器已经与光伏、电池和电网断开连接，仍然可能存在危险电压。在开始与机柜内有关电子系统的操作前，应先测量直流母线电压。电压必须低于**48V**。

12.3.日常维护

一般情况下，逆变器不需要定期维护和校准。由于自然散热，散热器不得被灰尘和其他污物覆盖。

为了保证逆变器的良好通风，有必要对散热器进行检查，确保其畅通无阻。
必要时，用软毛刷清洁逆变器的进、出口。禁止用水、腐蚀性化学品或强洗涤剂清洗逆变器。

13.技术参数

参数	KY-ESS3K0H	KY-ESS4K2H	KY-ESS5K0H	KY-ESS6K0H	KY-ESS7K0H	KY-ESS8K0H
光伏参数						
最大输入功率[W]	4500	6300	7500	9000	10500	12000
最大输入电压[V]	590					
MPPT 工作电压范围/额定电压[V]	80~500/360					
最大输入电流[A]	16/16					
最大短路电流[A]	20/20					
MPPT 数量	2					
每路 MPPT 输入组串数	1/1					

电池参数						
电池电压范围[V]	85~450					
电池路数	1					
最大充电/放电电流[A]	25/30					
最大充电/放电功率[W]	3000/3000	4200/4200	5000/5000	6000/6000	7000/7000	8000/8000
电池类型	Li-ion/Lead-acid					
交流参数（并网端）						
额定输出功率[W]	3000	4200	5000	6000	7000	8000
最大视在输出功率[VA]	3300	4600	5500	6600	7700	8800
最大输入功率[W]	3300	4600	5500	6600	7700	8800
额定电压[Vac]	230, L/N/PE					
额定频率[Hz]	50/60					
最大输出电流[A]	13	18.3	21.7	26	30.4	34.8
电网旁路电流[A]	13	18.3	21.7	26	30.4	34.8
功率因数范围	~1（0.8超前~0.8滞后可设置）					
电流总谐波失真(@额定功率) [%]	<3					
交流参数（离网端）						
额定输出功率[W]	3000	4200	5000	6000	7000	8000
最大视在输出功率[VA]	3300	4600	5500	6600	7700	8800
额定输出电压[Vac]	230, L/N/PE					
额定输出频率[Hz]	50/60					
最大输出电流[A]	14.3	20	23.9	28.6	33.4	38.2
峰值输出视在功率[VA] (60s)	3600	5040	6000	7200	8400	8400
峰值输出视在功率[VA] (10s)	5500	5500	7500	9000	9000	9000
并离网切换时间[ms]	<10					
效率						
最大效率 [%]	98.2					
欧洲效率 [%]	97.1					
保护						
直流反接保护	集成					
过流保护	集成					
防孤岛保护	集成					
AC 短路保护	集成					

漏电流保护	集成
绝缘电阻检测	集成
浪涌保护	直流 II 级别/交流 III 级
基本参数	
工作温度范围 [℃]	-25~60 (>45 降额)
工作海拔[m]	<4000
噪声指数[dB]	<40
拓扑结构	无变压器
冷却方式	自然对流
防护等级	IP65
相对湿度范围[%]	0~95, 无凝露
直流连接器类型	MC/Amphenol/Phoenix
交流连接器类型	快插接口
人机交互方式	LCD, RS485
云端通讯方式	RS485 (WIFI/4G 可选)
BMS 通讯方式	CAN
电表通讯方式	RS485
安装方式	壁挂
尺寸(W*H*D) [mm]	390*407*192
重量[kg]	17
认证标准	
安规标准	IEC62109-1/2
EMC 标准	EN IEC61000-6-1/-3
并网标准	CEI 0-21, G98, G99, NRS097-2-1:2017 , UNE 217001/UNE 217002/NTS631

安全保护	YES/ON
过欠压保护	YES
直流隔离保护	YES
接地故障保护	YES
电网保护	YES
直流分量保护	YES
反馈电流监控	YES
残余电流检测	YES
孤岛保护	YES
过载保护	YES
过热保护	YES

附录一: 常见问题

如逆变器有时不能正常工作，下面列出了常见问题的解决方案。这有助于技术人员了解问题，采取有效措施。

序号	LCD 显示	可能原因及解决方案
1	漏电流故障	1. 接地电流过大。 2. 断开交流侧电路后，将输入端光伏端子拔出，检测交流系统周边设备。 3.故障排除后，重新连接光伏端子和交流侧电路，检测逆变器状态。
2	电池通信故障	1.电池包与逆变器之间的通讯失败。 2.检查通讯连接线是否正确可靠连接。 3.更换连接线后重启逆变器。
3	ARM 和 DSP 通信丢失	1.主从DSP通讯失败，请重启逆变器。 2.若重启后不能正常工作，请联系客服
4	PV过压故障	1.PV过压故障，请检查光伏输入电压，电压值必须低于550V
5	绝缘故障	1. 检查逆变器是否有效接地，光伏电池正负极之间的阻抗是否大于1M Ω ; 2. 检查交流侧是否接地。
6	电网电压异常	1.请检查电网电压是否过低或过高。 2.待电网正常后再重启逆变器
7	电网频率异常	1.请检查电网频率是否过低或过高。 2.待电网正常后再重启逆变器
8	母线电压高故障	1. 母线电压高，请检查光伏输入电压是否小于550V。 2.重启逆变器后若故障不能清除请联系客服
9	离网过压故障	1.离网输出电压高。 2.请检查离网端口连接是否正确，请确认离网负载是否正常工作。
10	电池过温故障	1.电池温度过高。 2.请确认电池是否放置于高温区域。 3.请待电池冷却后再重启逆变器。
11	逆变过温故障	1.逆变模块温度高。 2.请确认逆变器散热片是否遮挡。 3.请确认逆变器工作环境温度是否正常。 4.待逆变器表面温度冷却后再重启逆变器。

12	电 池 电 压 低 故 障	1.电池电压低故障。 2.请检查电池的接线是否正确。 3.请检查电池是否能正常工作后重启逆变器。
13	温度低告警	1.环境温度低故障。 2.请确认逆变器和电池的环境温度是否低于正常值，待环境温度回升后再重启逆变器。

除以上常见问题外，如您遇到其他无法解决的问题，请与我们联系，我们将尽力为您提供优质的服务。

附录二:术语缩写

AC	交流
DC	直流
DSP	数字信号处理器
EEPROM	电可擦可编程只读存储器
EMC	电磁兼容
EMI	电磁干扰
GFCI	漏电流
HCT	霍尔电流传感器
LCD	液晶显示器
LED	指示灯
MPPT	最大功率点跟踪
PC	个人计算机
PV	光伏
PVCS	光伏控制系统
SCI	串口通讯