

# 系统手册

## 户外柜式储能系统

PowerTitan-ST3440UX





# 版权所有

版权所有©阳光电源股份有限公司 2023。保留所有权利。

本手册相关内容未经阳光电源股份有限公司（简称“阳光电源”）授权，不得私自扩散、复制或转发给第三方，不得上传至公共网络等第三方平台。

## 商标

**SUNGROW** 以及本手册中使用的其他SUNGROW商标归阳光电源股份有限公司所有。本手册中提及的所有其他商标或注册商标归其各自所有者所有。

## 软件授权

- 禁止以任何方式将本公司开发的固件或软件中的部分或全部数据用于商业目的。
- 禁止对本公司开发的软件进行反编译、解密或其他破坏原始程序设计的操作。

阳光电源股份有限公司

地址：安徽省合肥市高新区习友路1699号

邮编：230088

电话：0551-6532 7878 / 0551-6532 7877

官方网站：[www.sungrowpower.com](http://www.sungrowpower.com)

# 关于本手册

本手册主要介绍户外柜的运输与存储、机械安装、电气连接、上电投运与下电停运、故障处理和维修的方法。

## 面向读者

本手册适用于储能电站的操作人员及具备相应资质的电气技术人员。

所有安装等操作必须且仅允许专业技术人员完成。专业技术人员需满足以下要求：

- 经过专门的培训
- 完整阅读本手册并掌握相关安全注意事项
- 熟悉当地标准及电气系统的相关安全规范

## 手册使用

使用产品前请仔细阅读手册，并将手册妥善保存在便于获取的地方。

为了不断提高客户满意度，本产品及产品手册均处于持续改进与升级中。如果已收到的手册与产品存在差异，有可能是产品版本升级所致，请以实物为准。

手册内容将不断更新、修正，但难免存在与实物稍有不符或错误的情况。用户请以所购产品实物为准，并可通过[support.sungrowpower.com](http://support.sungrowpower.com)下载或销售渠道获取最新版本的手册资料。

本手册中所述图片仅供参考，以实物为准。

## 符号使用

为了确保用户在使用产品时的人身及财产安全，更加高效优化地使用产品，手册中提供了相关的信息，并使用以下符号加以突出强调。

以下列举了本手册中可能使用到的符号，请认真阅读从而更好地使用本手册。

### 危险

表示有高度潜在危险，如果未能避免将会导致人员死亡或严重伤害的情况。

### 警告

表示有中度潜在危险，如果未能避免可能导致人员死亡或严重伤害的情况。

### 小心

表示有低度潜在危险，如果未能避免将可能导致人员中度或轻度伤害的情况。

### 注意

表示有潜在风险，如果未能避免可能导致设备无法正常运行或造成财产损失的情况。



“说明”是手册中的附加信息，对内容的强调和补充，也可能提供了产品优化使用的技巧或窍门，能帮助您解决某个问题或节省您的时间。

## 产品上的符号说明

请时刻注意机体上的警告标识，标识包括：

标识	标识释义
	此标识表示机体内部含有高压，触摸可能会导致电击危险。
	此标识表示此处为保护接地（PE）端，需要牢固接地以保证操作人员安全。
	此标识表示在对产品进行任何操作前，阅读说明书。
	此标识表示与外部电源断开后，需要等待5分钟时间，才可触摸内部导电器件。
	此标识表示注意危险。请勿在带电状态下操作本产品！
	此标识表示注意重物，提重物可能会造成背部损伤，请使用适当的工具提起。
	此标识表示注意爆炸。
	此标识表示注意腐蚀。
	此标识表示不可与生活废弃物一起丢弃。
	此标识表示禁止烟火。
	此标识表示附近应设立医疗点。
	此标识表示若接触到眼睛，立即使用流动清水或生理盐水冲洗，并及时就医。
	此标识表示需佩戴护目镜。

## 简称

全称	简称
储能电池系统	BESS (Battery Energy Storage System)
储能系统	ESS (Energy Storage System)
电池汇流柜	BCP (Battery Connection Panel)

全称	简称
电池供电柜	BSP (Battery Supply Panel)
储能变流器	PCS (Power Conversion System)
直流变换器	DC/DC (DC/DC Converter)
消防系统	FSS (Fire Suppression System)
数据采集与监视控制系统	SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)系统
液冷系统	LCS (Liquid Cooling System)
本地控制器	LC (Local Controller)
电池系统控制器	BSC (Battery System Controller)
能量管理系统	EMS (Energy Management System)
开关电源	SMPS (Switching Mode Power Supply)
电池模块	BM (Battery Module, 又称PACK)
电池簇	BC (Battery Cluster, 又称RACK)
电池管理单元	BMU (Battery Management Unit)
电池簇管理单元	CMU (Cluster Management Unit)
电池管理系统	BMS (Battery Management System)
荷电状态	SOC (State Of Charge)

下文如未特别说明，均以简称指代。

# 目录

---

版权所有 .....	I
关于本手册 .....	II
<b>1 安全注意事项 .....</b>	<b>1</b>
1.1 人员要求 .....	1
1.2 电力安全 .....	1
1.3 电池安全 .....	2
1.4 起吊与运输 .....	2
1.5 安装与接线 .....	3
1.6 操作与维护 .....	3
1.7 产品报废 .....	4
<b>2 产品介绍 .....</b>	<b>5</b>
2.1 产品简介 .....	5
2.2 外部设计 .....	5
2.2.1 柜体外观 .....	5
2.2.2 机械参数 .....	7
2.2.3 通风设计 .....	8
2.3 内部设计 .....	8
2.3.1 内部设备构成 .....	8
2.3.2 开关盒 .....	9
2.3.3 电池 .....	9
2.3.3.1 电芯 .....	10
2.3.3.2 电池模块 .....	10
2.3.3.3 电池簇 .....	11
2.4 LC1000 .....	12
2.4.1 功能描述 .....	12
2.4.2 外观 .....	12
2.4.3 机械参数 .....	13
2.4.4 内部布局 .....	14
<b>3 运输与存储 .....</b>	<b>15</b>
3.1 注意事项 .....	15
3.2 运输方式 .....	15

3.3 运输要求.....	15
3.4 存储要求.....	16
<b>4 机械安装</b> .....	<b>18</b>
4.1 安装前检查 .....	18
4.1.1 检查交付件.....	18
4.1.2 检查设备 .....	18
4.2 安装环境要求 .....	18
4.2.1 选址要求 .....	18
4.2.2 地基要求 .....	18
4.2.3 安装空间要求.....	19
4.3 运输与固定设备 .....	21
4.3.1 起吊注意事项.....	21
4.3.2 起吊作业 .....	22
4.3.3 叉车运输 .....	25
4.3.4 固定箱体 .....	25
4.4 移除贴膜.....	28
<b>5 电气连接</b> .....	<b>30</b>
5.1 安全注意事项 .....	30
5.2 接线概览图 .....	30
5.3 接线前准备 .....	32
5.3.1 安装工具准备.....	32
5.3.2 打开箱门和设备柜门.....	33
5.3.3 准备线缆 .....	34
5.3.4 铜线接入 .....	35
5.3.5 电缆入口设计.....	36
5.4 接地连接.....	36
5.5 直流输出端口连接 .....	38
5.6 交流供电连接 .....	39
5.6.1 LC1000交流供电连接 .....	39
5.6.2 交流供电端口连接.....	41
5.7 连接主动排风供电接口.....	42
5.8 通讯端口连接 .....	43
5.8.1 LC1000以太网通讯端口连接 .....	43
5.8.2 BSP以太网通讯端口连接 .....	43
5.9 UPS注意事项 .....	44
5.10 接线后操作 .....	45



<b>6 电池连接</b> .....	46
6.1 注意事项 .....	46
6.2 线缆连接 .....	47
<b>7 上电投运与下电停运</b> .....	51
7.1 上电投运 .....	51
7.1.1 上电前检查 .....	51
7.1.2 上电步骤 .....	51
7.2 下电停运 .....	52
7.2.1 计划性停运 .....	52
7.2.2 非计划性（紧急）停运 .....	53
<b>8 消防说明</b> .....	54
8.1 总则 .....	54
8.2 消防系统构成 .....	54
8.3 事故通风系统 .....	55
8.4 水消防系统 .....	56
8.5 气体灭火装置 .....	56
<b>9 故障排除</b> .....	59
<b>10 SOC校正说明</b> .....	60
10.1 首次投运或长期存放 .....	60
10.2 运行中校正 .....	60
<b>11 被动均衡</b> .....	62
<b>12 例行维护</b> .....	63
12.1 维护前须知 .....	63
12.2 维护周期 .....	63
12.2.1 维护工作（每半年到一年一次） .....	63
12.2.2 维护工作（每年一次） .....	64
12.2.3 维护工作（每两年一次） .....	65
12.3 维护柜体 .....	65
12.3.1 外观受损修复措施 .....	65
12.3.2 检查门锁、铰链 .....	67
12.3.3 检查密封条 .....	67
12.4 液冷系统维护 .....	67
12.5 电池维护 .....	68
12.5.1 定期维护及维护周期 .....	68
12.5.2 维护注意事项 .....	70
12.5.3 设备维护 .....	70

12.6 更换冷却液 .....	71
12.7 消防设备维护及保养 .....	72
12.7.1 火灾自动报警系统.....	72
12.7.2 气体灭火系统 .....	75
<b>13 附录</b> .....	<b>76</b>
13.1 系统参数.....	76
13.2 紧固扭矩.....	78
13.3 质量保证.....	78
13.4 联系方式.....	79

# 1 安全注意事项

## 1.1 人员要求

BESS的起吊与运输、安装与接线、操作与维护等操作必须由符合当地规范的专业技术人员进行。操作人员需满足以下要求：

- 应具备一定的电子、电气布线及机械专业知识，熟悉电气、机械原理图。
- 应熟悉BESS的构成及工作原理；熟悉BESS及其前后级设备的构成及工作原理。
- 应接受过与电气设备安装和试运行相关的专业培训。
- 应具备在安装或试运行过程中出现危险或突发情况时的紧急应对能力。
- 应熟悉项目所在国家/地区的相关标准和规范。

## 1.2 电力安全

### ⚠ 危险

- 触摸电源或设备内部与之相连接的触点、端子等，存在电击危险！
- 电池侧或电网侧均可能产生电压，触碰前应时刻注意使用标准电压表确认无电压。

### ⚠ 危险

设备内部存在致命高电压！

- 注意并遵守设备上的警告标识。
- 遵守本手册及本设备其他相关文件中列出的安全注意事项。
- 遵守电池的相关防护要求和注意事项。

### ⚠ 危险

断开BESS直流侧电源，电池不会立即断电，务必等待10分钟，确保设备完全不带电，方可进行操作。

### ⚠ 警告

所有起吊与运输、安装与接线、操作与维护等都必须遵守项目所在地区的相关法规和条例。

### ⚠ 警告

务必按照本手册要求使用BESS。否则，可能会导致设备受损。

**警告**

为防止不相干人员靠近BESS而误操作或发生意外，请遵守以下注意事项：

- 在BESS周边，放置醒目的警告标识，以防止误合闸造成事故。
- 在设备附近，树立警告标识牌或设立安全警示带。

### 1.3 电池安全

为了安全使用产品，请技术人员仔细阅读并遵守以下安全要求。由以下原因引发的产品功能异常或部件损坏、人身安全事故、财产损失等，不在本公司责任范围内。

- 因客户原因超期未对电池充电，对电池造成容量损失或不可逆损伤等；
- 由于操作不当或未按照要求操作电池造成的电池损伤、跌落、漏液等；
- 因客户原因未及时上电导致电池过放电造成的电池损伤；
- 因客户原因使用不当的设备进行充放电造成的电池损伤；
- 因客户维护不当造成电池频繁过放，客户现场扩容或者长期无法充满电等；
- 因客户原因未正确设置电池运行参数造成的电池损伤；
- 因现场运行环境未满足正常运行的环境要求，对电池所造成的直接损坏；
- 因客户原因自行变更电池使用场景，包括但不限于：自行给电池连接额外负载等；
- 客户没有根据配套设备系统手册对电池进行正确的维护保养；
- 客户继续使用超出质保期的电池造成的产品损坏；
- 使用有瑕疵或变形的电池造成的产品损坏；
- 将本公司提供的电池与其他电池混用，包括但不限于：与其他品牌电池混用、与不同额定容量的电池混用等；
- 将电池与易燃/易爆等材料一同存放或安装造成的产品损坏或其他财产损失；
- 电池相关操作须由专业人员执行，操作时未佩戴符合标准的防护装备所造成的人身安全事故、财产损失等；
- 在电池附近进食、喝水、吸烟等行为造成的电池损伤；
- 电池被偷盗。

### 1.4 起吊与运输

**警告**

如需在设备顶部行走，请遵守高处作业程序。

## 1.5 安装与接线

### ⚠ 警告

在机械安装的全过程中，必须严格遵守项目所在地的相关标准和要求。

### ⚠ 警告

只能使用阳光电源股份有限公司（以下简称“阳光电源”）指定的设备。未使用阳光电源指定设备，可能会导致保护功能受损以及人员受伤。

## 1.6 操作与维护

### ⚠ 危险

拆解或焚烧电池，可能导致电池起火。

### ⚠ 警告

对BESS进行维护、检修等工作时，需要配备个人防护装备。  
维护人员必须佩戴安全护目镜、头盔、绝缘鞋、手套等。

### ⚠ 警告

电池单元内部没有可供用户维护的部件。  
用户不可自行维护电池，只有阳光电源认可的人员才可移除、更换或处理电池。

### ⚠ 警告

为了减少触电的危险，请勿执行超出本手册以外的其他任何操作。  
如有需要，联系阳光电源客服人员进行维修。

### ⚠ 警告

为确保持续的防火保护，更换内部器件时，只能由专业人员进行更换。

### ⚠ 警告

在进行冷却液(乙二醇溶液)或进行液冷管道维护时需要带护目镜等防护工具。

### 注意

- 不得喷涂设备内部或外部的任何器件。
- 不得使用清洁剂清洗设备或将设备暴露于刺激性化学物质中。

## 1.7 产品报废

当储能系统整体或内部单独设备需要丢弃时，不可作为常规废品进行处理。内部机器的一些元器件可回收再次利用，同时，也有一些元器件会对环境带来污染。

请联系当地授权的专业回收机构对产品 & 内部元器件妥善处理。

## 2 产品介绍

### 2.1 产品简介

PowerTitan主要应用于大中型储能电站，采用标准柜体设计，通过液冷控温、模块化设计、系统化安全设计、智能化管理及运维等实现了储能电池系统的温度均衡性、高效长寿命、便捷化安装运维等。采用电网、电力电子、电化学三电融合设计，实现储能系统的一体化集成。

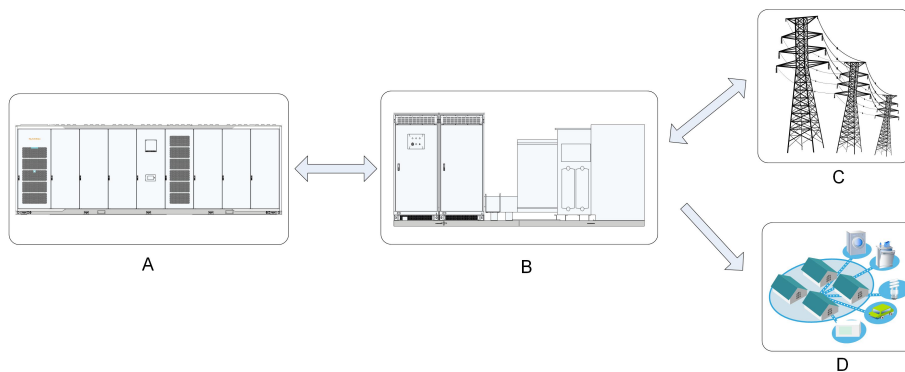


图 2-1 典型应用场景

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

序号	名称
A	储能电池系统
B	储能变流系统
C	公共电网
D	负载

### 2.2 外部设计

#### 2.2.1 柜体外观

BESS外观如下图所示：

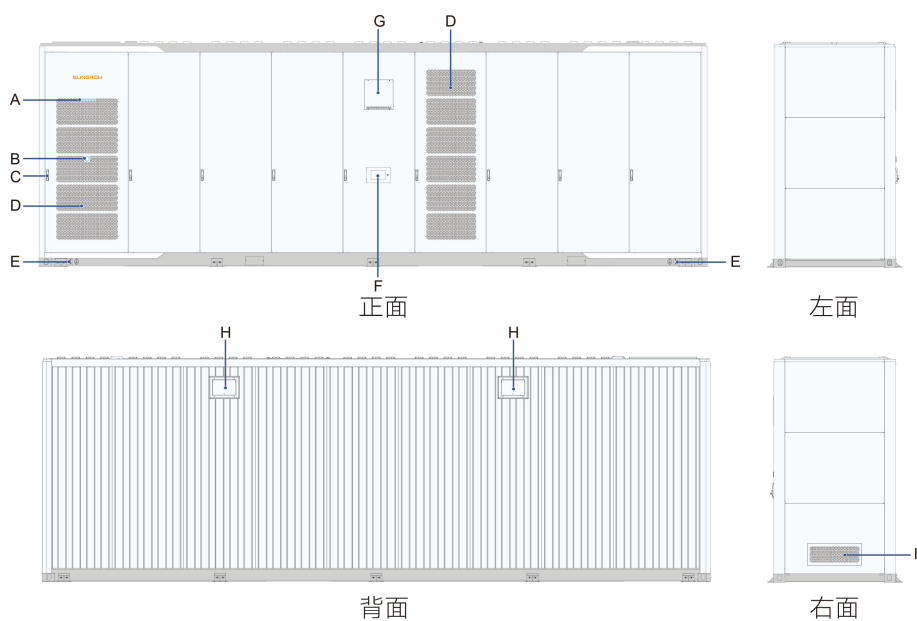


图 2-2 外观

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

序号	名称
A	LED指示灯
B	紧急停机按钮
C	门锁
D	进风口
E	接地点
F	消防启停控制盒
G	消防警报器
H	泄压口
I	消防进风口

## 注意





铭牌中包含有与BESS有关的重要参数信息，在运输、安装、维护、检修等各项操作中，均应注意保护。严禁毁坏或拆除！

## LED

LED指示灯位于进风口最顶部，显示颜色状态如下所示。



表 2-1 指示灯状态

状态	描述
 蓝色 常亮	系统正常工作（充放电）
 蓝色 2s周期性渐变闪烁 (呼吸灯)	辅助供电通电，系统上电（未进行充放电）
 红色 常亮	系统有故障发生，已经不能进行充放电（辅助供电未断开）
 灰色 熄灭	辅助供电断开

### 紧急停机按钮

当发生紧急情况时，按下电池柜面板的紧急停机按钮，系统即停机退出运行。

### ⚠ 危险

按下紧急停机按钮后，电池柜交流辅助供电依然会维持带电状态，请勿触碰！

## 2.2.2 机械参数

### 外形尺寸

户外柜外形尺寸如图所示

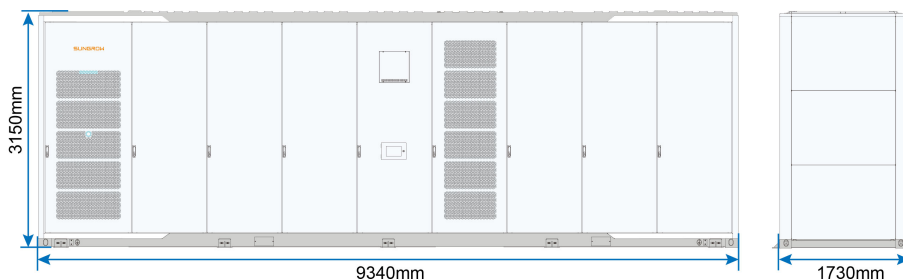


图 2-3 外形尺寸

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 最大开门尺寸

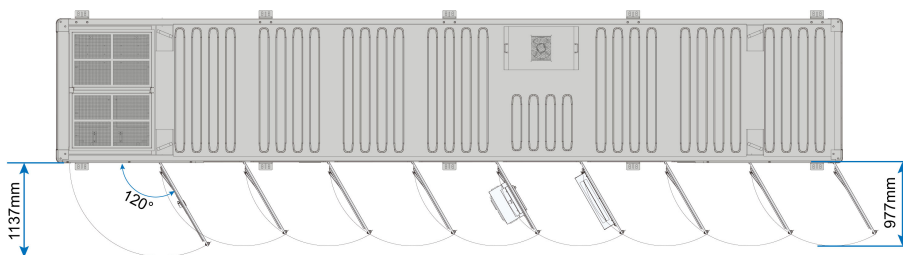


图 2-4 最大开门尺寸

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 2.2.3 通风设计

BESS采用“正面进风，顶部出风”的通风设计方案，如下图所示。

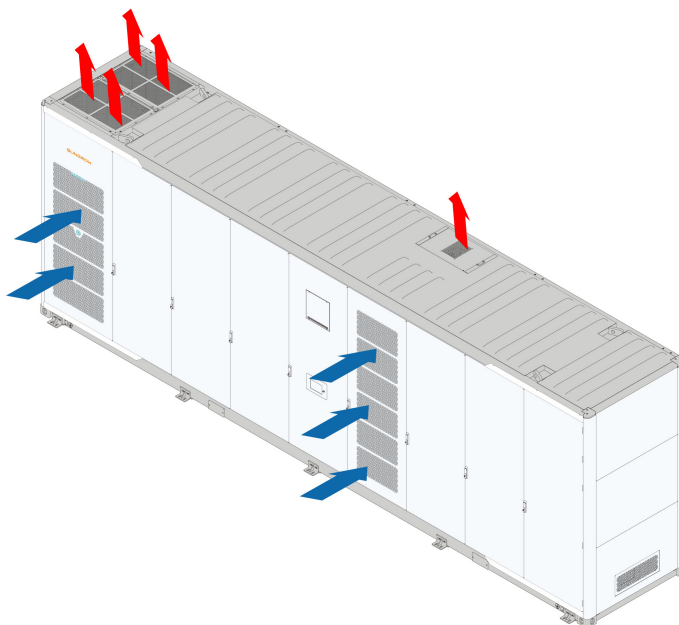


图 2-5 通风示意图

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 2.3 内部设计

### 2.3.1 内部设备构成

BESS内主要电气设备见下图示意。

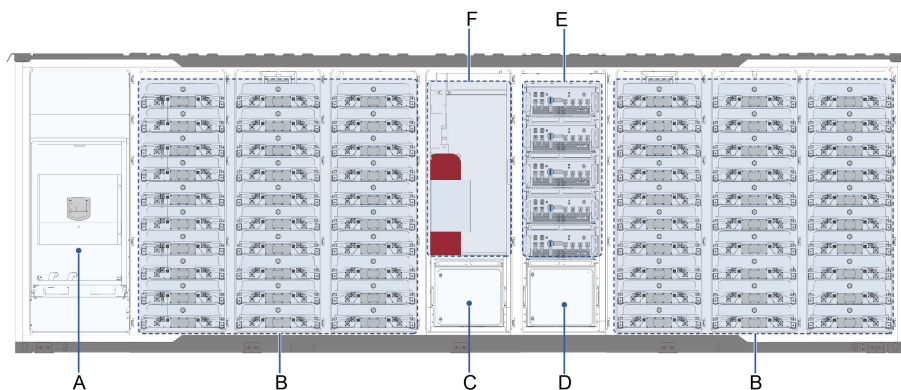


图 2-6 内部设备构成

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

序号	名称
A	液冷温控系统
B	Rack
C	BSP
D	BCP
E	开关盒
F	消防系统

### 2.3.2 开关盒

开关盒包含熔断器、接触器及电池簇管理单元（BCMU）等，用于对电池簇整体的监控、能量传递及信号交互等。

表 2-2 开关盒参数

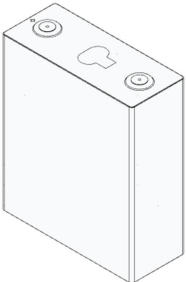
开关盒	参数名称	参数值
	尺寸(宽*高*深)	720 mm * 300 mm * 660 mm (不含把手)
	重量	55 kg
	额定电流 (Rack 汇流后)	280 A
	输入电流范围	-166 A ~ 166 A
	电压范围	0 ~ 1500 V

### 2.3.3 电池

以磷酸铁锂电芯为基础，开发标准化、单元化电池模块，电池模块串联组成电池簇。电池簇与开关盒串联，再接入配套储能变流器（PCS），实现电力储能系统产品（ESS），完成对电能的存储和释放。

## 2.3.3.1 电芯

表 2-3 电芯参数

电芯	参数名称	参数值
	尺寸 (厚*高*宽)*	(71.7 ± 0.8) mm * (207.3 ± 0.8) mm * (173.9 ± 0.8) mm
	重量*	(5.40 ± 0.30) kg
	额定容量	280 Ah
	额定能量	896 Wh
	额定电压	3.2 V
	电压范围	2.5 V~ 3.65 V (电芯温度 T>0°C)
		2.0 V~ 3.65 V (电芯温度 T≤0°C)

\*表示参数值仅供参考，请以实际项目为准！

## 2.3.3.2 电池模块

电池模块 (PACK) 主要由电芯通过串联组成，并具备对电池进行电压、温度采集及均衡控制等功能，采用电池管理专用芯片设计，通过菊花链通信方式接收控制命令，并上报采集数据。

表 2-4 电池模块参数1

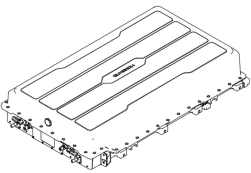
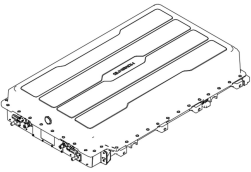
模块参数	参数名称	参数值
	尺寸 (宽*高*深 (不含接线端子、水嘴))	(868 ± 5) mm * (247 ± 5) mm * (1415 ± 5) mm
	倍率	≤0.5C
	电芯类型	方形铝壳LFP
	组合方式	1P64S
	关键部件	64个电芯，1个BMU，熔断器
	重量	(400 ± 12) kg*

表 2-5 电池模块参数2

模块参数	参数名称	参数值
	尺寸 (宽*高*深 (不含接线端子、水嘴))	(868 ± 5) mm * (247 ± 5) mm * (1415 ± 5) mm
	倍率	≤0.5C
	电芯类型	方形铝壳LFP
	组合方式	1P60S
	关键部件	60个电芯，1个BMU，熔断器

模块参数	参数名称	参数值
	重量	(380 ± 11) kg*

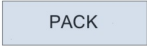

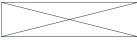
\*表示参数值仅供参考，请以实际项目为准！

### 2.3.3.3 电池簇

电池簇由多个PACK以及熔断器等组成。

表 2-6 电池簇堆叠方式

型号	堆叠方式
ST3440UX	
ST3368UX	
ST3096UX	
ST3032UX	
ST2752UX	

注： 表示 1P60S 电池模块， 表示 1P64S 电池模块， 表示没有模块，PACK表示电池模块，S/G表示开关盒。

## 2.4 LC1000

### 2.4.1 功能描述

LC1000可以采集系统中PCS、电池等设备的运行信息，并将此信息通过后台上传至EMS，便于管理系统信息。

#### 主要作用

- 监控PCS和电池系统信息。
- 监控液冷机组、消防、其他外部节点状态。
- 管理系统运行、故障、告警等状态。
- 储能系统电池均衡管理。
- 提供储能系统与EMS的数据采集和控制接口。
- 提供BESS辅助供电及消防主动排风供电。

### 2.4.2 外观

LC1000外观如下图所示：

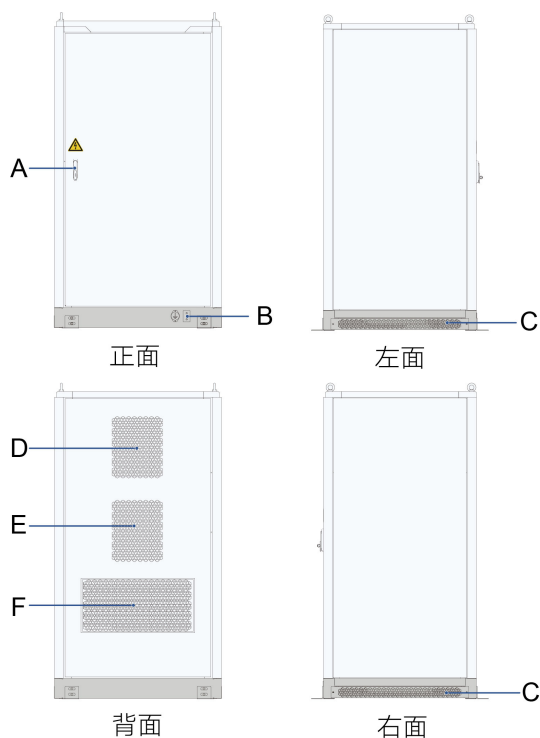


图 2-7 外观

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

编号	名称
A	门锁
B	接地点
C	风扇进风口
D	空调出风口
E	空调进风口
F	风扇出风口

### 注意

铭牌中包含有与LC1000有关的重要参数信息，在运输、安装、维护、检修等各项操作中，均应注意保护。严禁毁坏或拆除！

## 2.4.3 机械参数

### 外形尺寸

LC1000的外形尺寸如图所示。

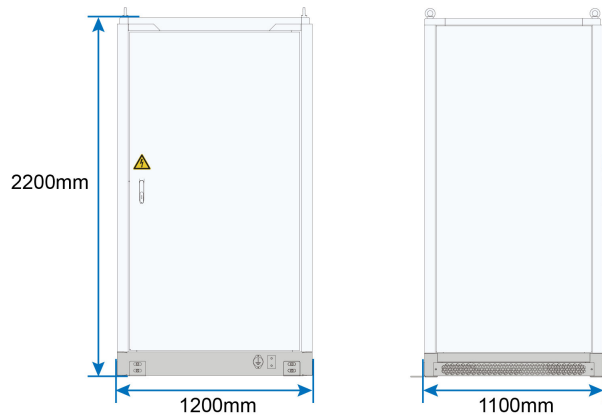


图 2-8 外形尺寸

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 最大开门尺寸

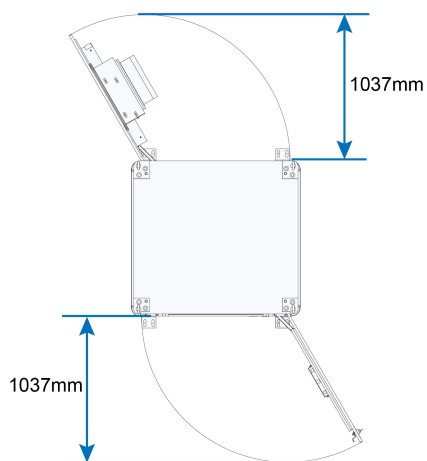


图 2-9 最大开门尺寸

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 2.4.4 内部布局

LC1000打开柜门后如下所示。

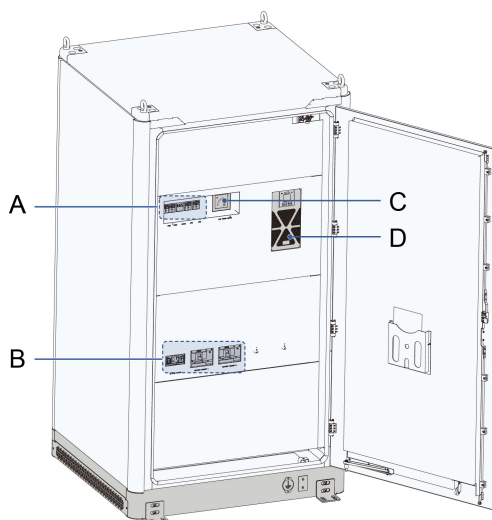


图 2-10 LC1000内部布局

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

序号	名称
A	微型断路器
B	塑壳断路器
C	电能表
D	UPS



## 3 运输与存储

### 3.1 注意事项

#### 小心

未按照本手册的要求进行运输和存储，可能会导致质保失效。

### 3.2 运输方式

ESS可以通过陆路和海运运输。ESS通过一体化的设计和简单易用的吊装设计方便运输。ESS目前未获得航空运输的允许，且目前没有铁路运输相关的具体指导。

ESS在国内可以使用卡车进行运输。

#### 注意

在大多数情况下，通过卡车运输时，卡车的总重量将超过一般道路允许的限制，可能需要运输地区的超重许可证。

### 3.3 运输要求

BESS内的大部分设备在出厂前都已经安装固定在户外柜内，运输时对BESS进行整体吊装运输即可。

#### 警告

在装卸、运输的整个过程中，必须遵守项目所在国家/地区的户外柜作业安全规程！

- 对BESS和作业中使用的任何机具，均应经过维护。
- 所有从事装卸和栓固的人员均应接受相应的培训，特别是安全方面的培训。



在装卸、运输的整个过程中，需时刻牢记BESS的机械参数（外形尺寸及重量）。

运输和移动BESS需要满足以下条件：

- BESS各柜门紧锁。
- 根据现场条件，选择合适的吊车或起吊工具。所选工具必须具备足够的承重能力，臂长和旋转半径。
- 吊装BESS时，建议使用两台起重机。

- 如果需要在斜坡上移动等，可能会需要额外的牵引装置。
- 清除移动过程中存在或可能存在的一切障碍物，如树木，线缆等。
- 应尽可能选择在天气条件较好的条件下对BESS进行运输移动。
- 务必设置警告牌或警示带，避免非工作人员进入起吊运输区域，以免发生意外。
- 进行陆运时，务必使用绳索将BESS顶部吊环与运输车辆固定，以免运输时BESS倾斜角度过大。

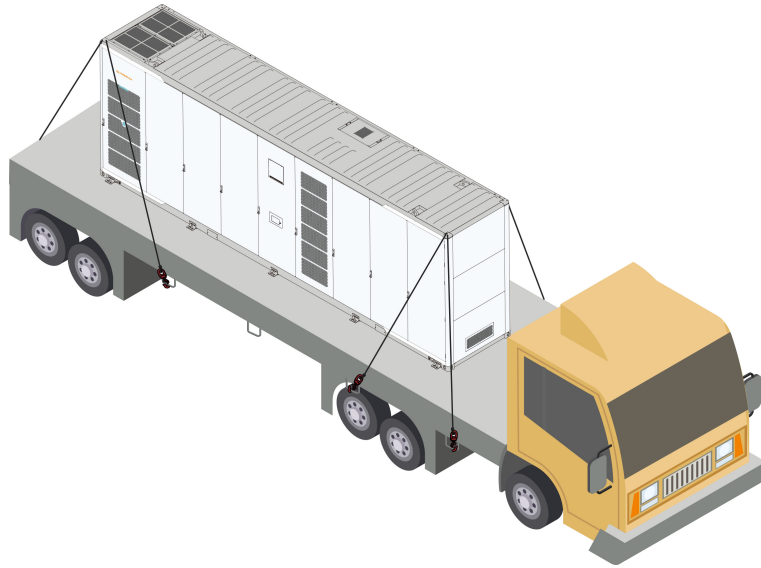


图 3-1 运输示意图



BESS运输至项目地后，请拆除设备顶部四角的斜拉固定件并妥善保管。

### 3.4 存储要求

- 为防止BESS柜内部产生凝露，或在雨水充沛季节箱体底部被雨水浸泡，必须抬高BESS底座，具体抬高高度应根据现场地质、气象等条件合理确定。
- 将BESS存储在干燥、平整、坚固、具备足够承载能力、且无任何植被覆盖的平台上。存储地面须平坦，不可有积水，不可存在凹凸或起伏不平，平整度应不大于5mm。
- 存储前，应保证BESS柜门及内部各设备柜门锁紧。
- 存储环境温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，推荐存储温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim+25^{\circ}\text{C}$ 。

当存储在其他温度时，按以下数据进行调整。

温度范围	衰减调整系数
$26^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$	0.1%/月
$41^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$	0.3%/月
$51^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$	0.6%/月

- 因电池长期存储会存在容量衰减，所以不建议长期存储电池。除此以外电池即使在推荐的最佳存储温度下存储，也会因日历影响产生不可逆容量衰减，存储时间越久，不可逆衰减越大，具体衰减值请参照技术协议。
- 存储环境相对湿度：0~95%，无冷凝。
- 对BESS的进风口和出风口加以有效防护，同时采取有效措施防止雨水、沙尘等侵入到BESS内部。
- 定期巡检。至少每半月巡检一次，检查包装是否完好无损，避免虫鼠蛀咬，如发现破损应立即更换。检查柜体及内部各设备是否完好无损。
- 对长期存储（存储时间超过半年）的BESS进行安装前，应先打开柜门进行目测检查，确定柜体及内部设备是否完好无损。同时，需要通电、启动后进行检查。必要时须经专业人员进行测试后再进行安装。
- Pack存储时需要存放在清洁干燥的地方，不得暴晒和雨淋。存储位置不允许存在有害气体、易燃、易爆的产品及有腐蚀性的化学物品，避免机械冲击、重压和强磁场作用，避免受阳光直射。
- 注意应对周围的恶劣环境，如骤冷、骤热、碰撞等，以免对Pack造成损害。
- 包装箱等不可倾斜或倒置。

从阳光电源发货日开始计算，在满足以上条件下存储期超过6个月的BESS要进行一次充放电，使系统SOC达到30%~40%，补电后SOC需保持一致。

## 4 机械安装

### ⚠ 警告

在机械安装的全过程中，必须严格遵守项目所在地的相关标准和要求。

### 4.1 安装前检查

#### 4.1.1 检查交付件

对照随附的装箱单，检查交付件是否齐全。

#### 4.1.2 检查设备

- 检查实际收到的柜体是否与订购的机型一致。
- 检查BESS及内部设备，确保无损坏。

如果发现问题或存在疑问，请及时与运输商或本公司联系。

### ⚠ 警告

只有完整且无任何损伤的BESS，才可进行安装！

安装前请确保：

- BESS本身完好且无任何损伤。
- BESS内所有设备均完好且无任何损伤。

### 4.2 安装环境要求

#### 4.2.1 选址要求

- 选择安装地时，应充分考虑安装地的气候环境、地质条件（如应力波发射情况，地下水位）等特点。
- 周围环境干燥，通风良好。
- 确保安装位置周围无树木，以防止大风刮倒树枝或刮落树叶堵塞储能集成系统的门或进风口。
- 应远离有毒有害气体集中的区域；远离易燃、易爆、腐蚀性物品。
- 为避免噪音，设备安装位置应远离居民区。

#### 4.2.2 地基要求

### ⚠ 警告

BESS整体较重，在建造地基前应首先对安装场地各项条件（主要指地质条件和环境气候条件等）进行详细考察。只有在此基础上，才可开始地基的设计与建造工作。

不合理的地基建造方案会对BESS的放置，开关门及后期运行等带来较大困难或麻烦，因此，BESS的安装地基必须事先按照一定的标准进行设计建造，以满足机械支撑，线缆走线，后期维护检修等的要求。

建造地基时至少应满足下述要求：

- 安装现场的土壤需要有一定的紧实度。建议安装场地土壤的相对密实度 $\geq 98\%$ 。若土壤松散，请务必采取措施保证地基稳固。
- 建造地基的基坑底部务必夯实填平，能够为柜体提供足够、有效的支撑。
- 地基按照SUNGROW提供的地基图制作，或者是经过我司确认的地基图制作，地基上表面公差要求 $\pm 5\text{mm}$ 。
- 抬高BESS，防止雨水侵蚀设备底座以及内部。
- 地基横截面积和高度应满足要求。
- 需结合当地地质条件，建造相应的排水措施。
- 建造足够横截面积和高度的水泥地基。地基高度由设计院根据现场地质来确定。
- 建造地基时应考虑到线缆布线。



建造地基时挖出的渣土应立刻清理，以免影响后续BESS的吊装。

- 维护平台围绕地基构建，为后期维护带来方便。
- 根据BESS的上电缆入口和出口的位置和尺寸，在基础施工中，要为交流/直流侧电缆槽预留足够的空间，并预先嵌入电缆导管。
- 根据电缆型号和进出线数量确定射孔管的规格和数量。
- 应建造排水系统，避免BESS底部或内部设备在雨水充沛季节或大量降水时被水浸泡。
- 所有预埋管的两端均暂时密封，以防止杂质进入；否则，后期布线不便。
- 连接所有电缆后，电缆入口和出口以及接头均用耐火泥或其他合适的材料密封，以防止啮齿动物进入。



根据项目所在国家/地区的相关标准预埋接地单元。

### 4.2.3 安装空间要求

为了保证进风口能够更好的进风，建议在柜体安装位置四周，预留足够的空间。空间最小要求，如下图所示。

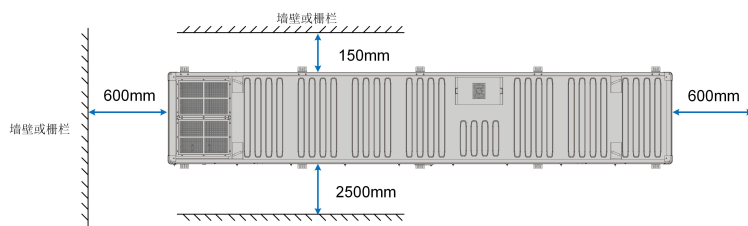


图 4-1 单个设备安装 (1\*BESS)

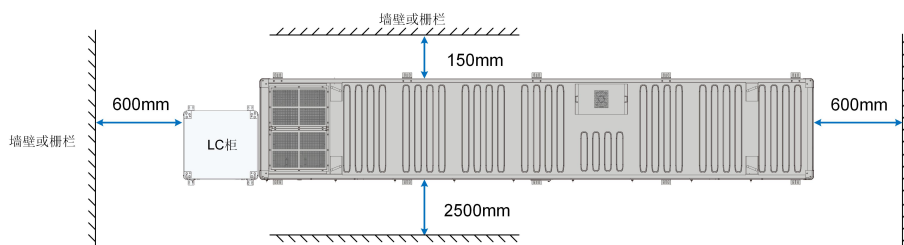


图 4-2 单个设备安装 (1\*BESS+1\*LC1000)



图 4-3 多个设备安装 (4\*BESS)

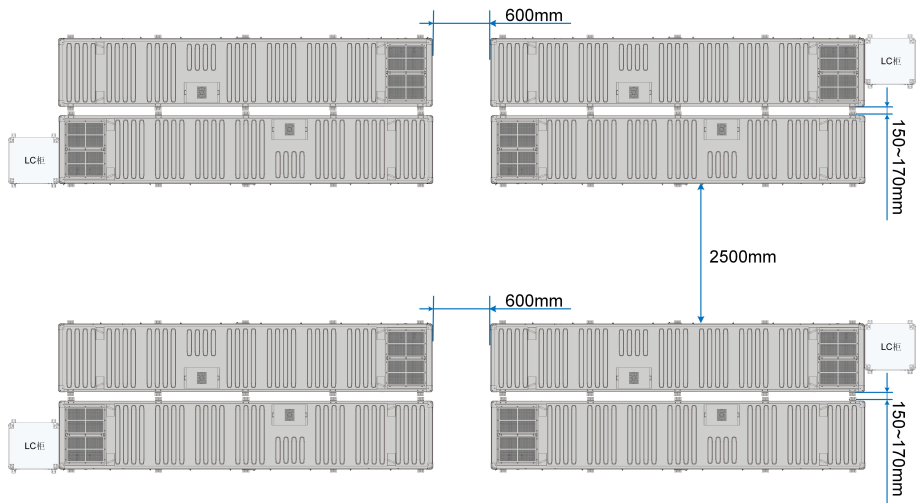


图 4-4 多个设备安装 (4\*BESS+4\*LC1000)

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 4.3 运输与固定设备

### 4.3.1 起吊注意事项

#### 警告

- 在对BESS进行起吊的整个过程中，均需严格按照吊车的安全操作规程进行操作。
- 操作区域5 m ~ 10 m范围内严禁站人。尤其是起吊臂下及吊起或移动的机器下方严禁站人，避免发生伤亡事故。
- 如遇恶劣天气条件，如大雨、大雾、强风等，应停止起吊工作。

在对BESS进行起吊时，至少需满足如下要求：

- 从顶部进行起吊，起吊时必须保证现场安全。
- 在进行吊运安装作业时，现场应有专业人员全程指挥。
- 根据现场条件，选择合适的起吊机。所选起吊机承重能力 $\geq 100,000$  kg。
- 所用吊索的强度应能够满足承受BESS的重量。
- 确保所有吊索连接处安全可靠，确保与角件连接的各段吊索等长。
- 吊索的长度可根据现场实际要求进行适当调整。
- 整个起吊过程中一定要保证户外柜平稳，不偏斜。
- 采取一切有必要的辅助措施确保户外柜安全、顺利起吊。

下图给出了BESS在起吊过程中的吊车作业示意。图中，内层的虚线圆表示吊车作业范围。在吊车工作时，外层的实线圆内严禁站人！

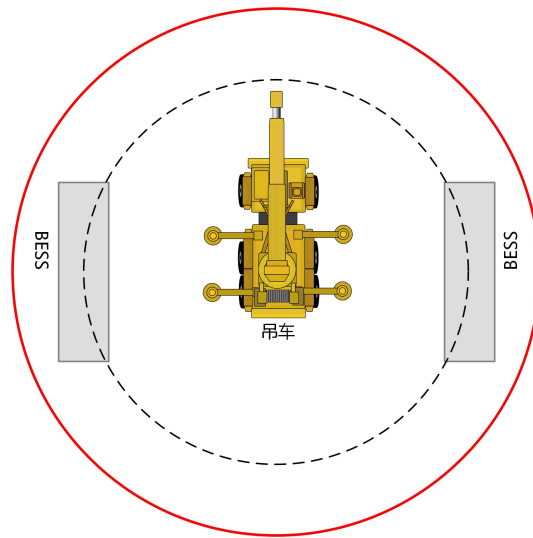


图 4-5 单台吊车作业示意图

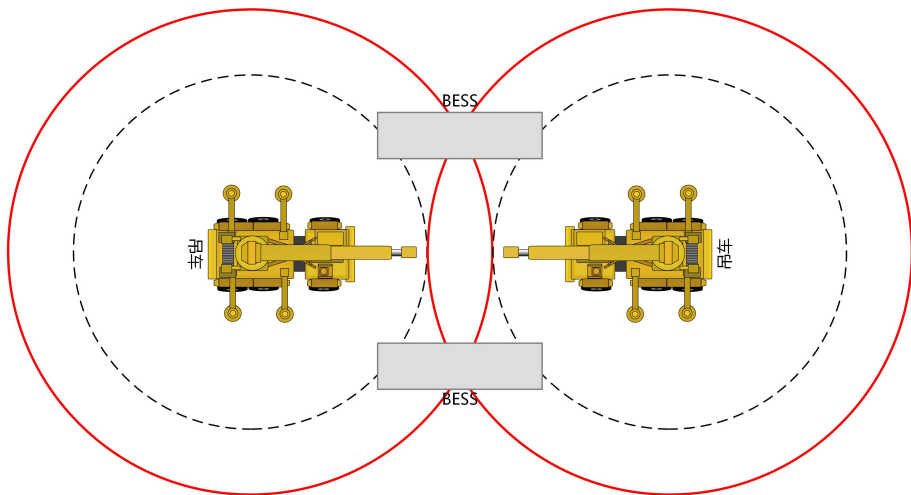


图 4-6 两台吊车作业示意图

### 4.3.2 起吊作业

在对BESS进行起吊的过程中，各操作环节应按下述要求进行：

- 应垂直起吊BESS，起吊时不得出现在地面或下层箱顶上拖曳现象。
- 起吊机在起吊的瞬间速度一定要非常缓慢，后面保持匀速起吊。
- BESS就位后应轻放，平稳着落，严禁通过甩动吊具把BESS放置在垂直着落外的地方。
- BESS放置的场地应坚实平坦，排水良好，无障碍物或突出物。



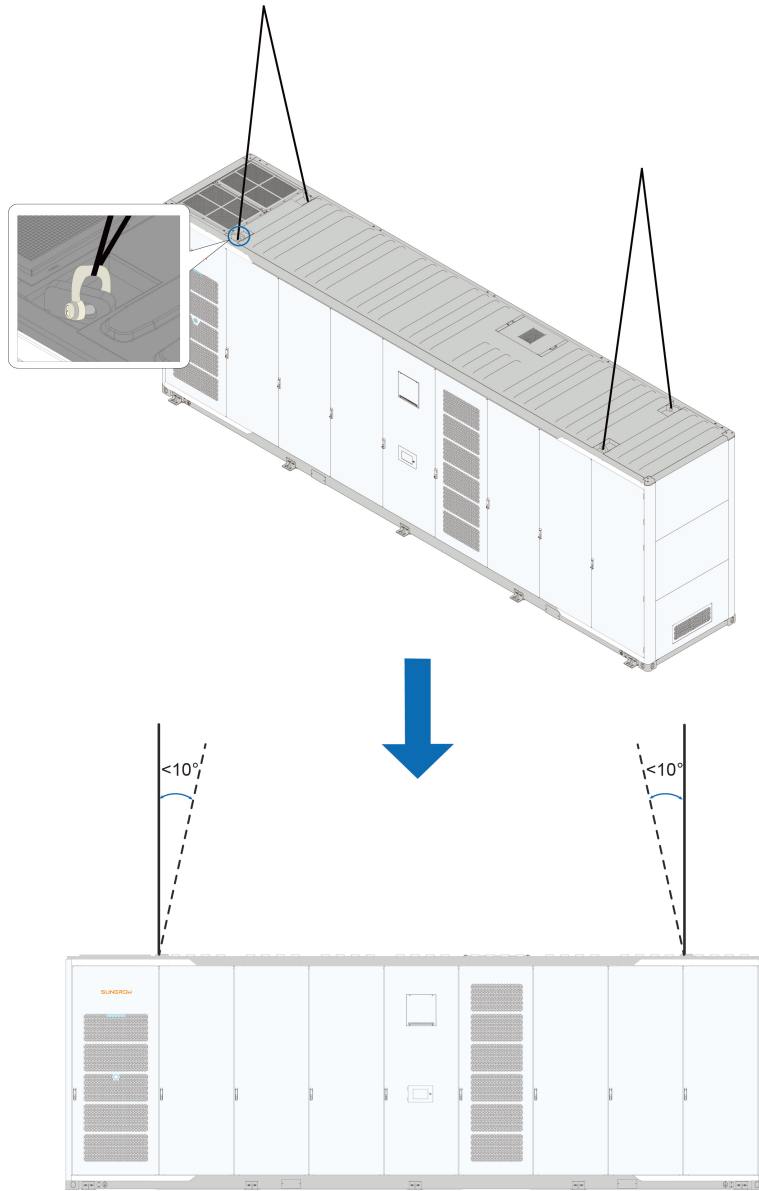


图 4-7 两台吊车起吊示意图

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

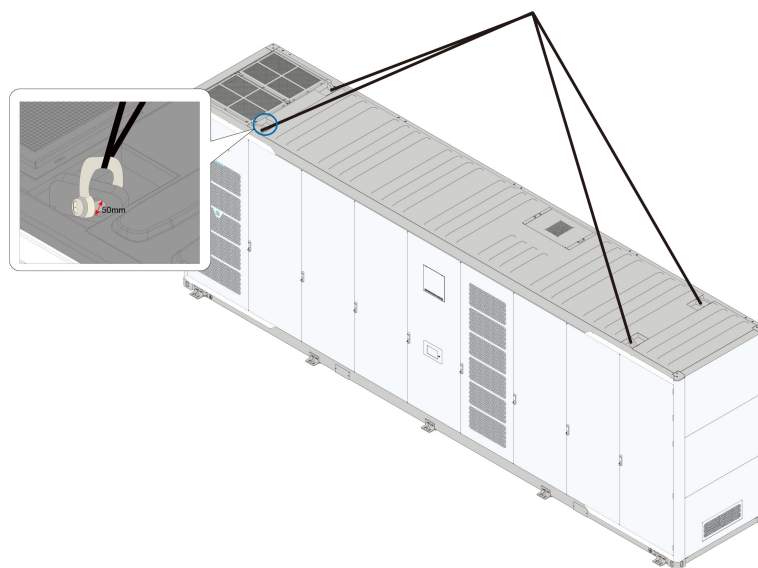


图 4-8 单台吊车起吊示意图

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

表 4-1 吊绳、吊钩要求

部件名称	规格要求
吊绳	使用6×37+1钢丝绳，钢丝绳直径≥43.5mm
吊钩	WLL 25t以上
吊点直径	50mm

### 警告

- 严禁通过底部起吊BESS。
- 起吊运输时，须严格遵守项目所在国家/地区的各项安全操作标准和规范。
- 因违反相关要求或其他安全规范而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。

### LC1000吊装

可使用带有吊钩或U型钩的吊索对LC1000进行吊顶作业，起吊装置应与LC1000正确连接。限于现场条件，请使用非垂直力从LC1000的四个吊环进行起吊作业。

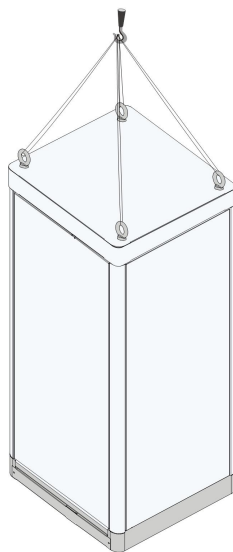


图 4-9 LC1000起吊示意图

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 4.3.3 叉车运输

如果安装地点平整，则可以使用叉车移动LC1000。LC1000的底部配有专门用于叉车运输的叉孔，通过侧面叉孔移动设备。

如果使用叉车运输方法，则应满足以下要求：

- 叉车应配备足够的承载能力。
- 插脚的长度应满足设备的要求。

插脚应插入工作站底部的叉形插孔中，插入桩号的插脚深度应为桩号的深度。

- 设备的运输、移动和放下应该缓慢而稳定，建议尝试运输。
- 只能将设备放置在平稳的地方。该地方应排水良好，没有任何障碍或鼓起。

#### **警告**

- 通过底部侧叉口移动设备。
- 在任何情况下，都不能通过将插脚插入叉孔以外的其他位置来移动设备。

### 4.3.4 固定箱体

将户外柜运输至安装位置后，进行固定。

- 如果两个BESS背靠背放置，前后距离在150 mm ~ 170 mm内，需要同时采用以下两种方法固定：
  - 将BESS前后底部与地基进行固定，根据实际需要，底部可选择焊接固定或L型角钢固定。

- 使用交货中的连接件来固定两个BESS的背面顶部。
- 如果两个BESS不是背靠背放置，或者它们之间的距离大于600mm，需要将BESS的前后底部固定在地基上。

### 顶部固定

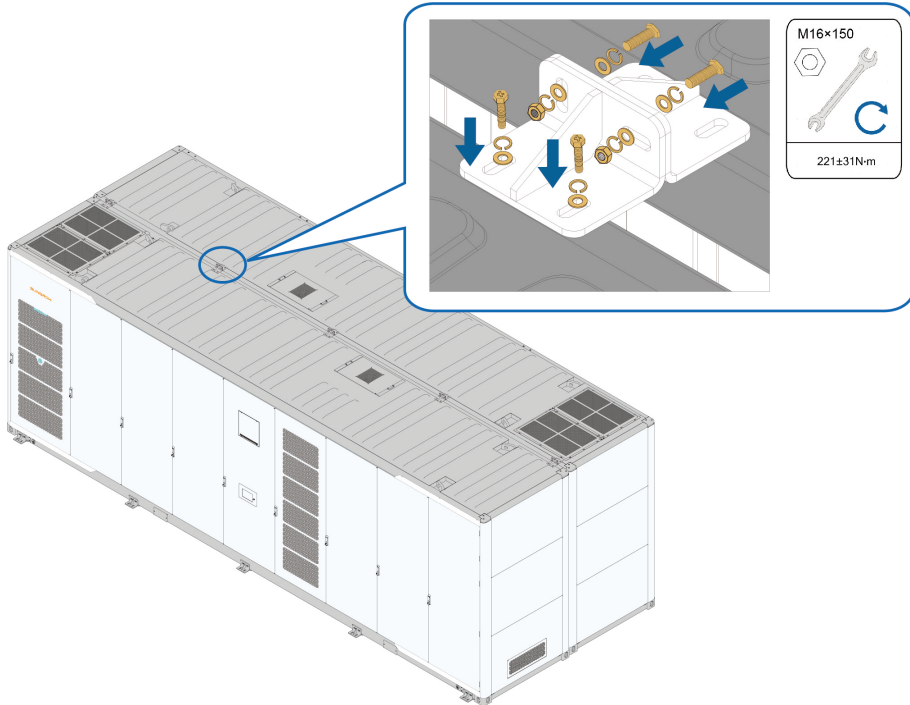


图 4-10 顶部固定示意图

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 底部固定

- 焊接固定方式

将柜体底部与地基进行焊接固定。结束后，对焊接处，采取防腐处理。

- L型角钢固定方式

BESS底部预留有L型角钢安装孔，如下图所示。

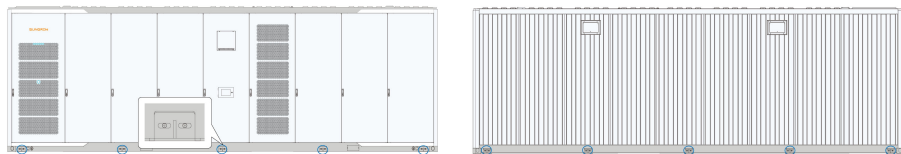


图 4-11 底部固定示意图

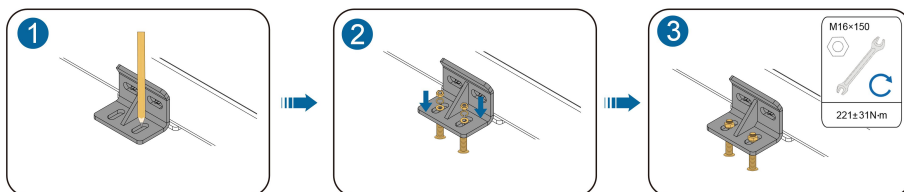
\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 准备安装工具

安装L型角钢时，可能会用到的工具，如下：

编号	名称	部件来源
1	记号笔	用户自备
2	冲击钻	用户自备
3	M16×150膨胀螺栓	用户自备
4	M16×50螺钉	包含在供货范围
5	L型角钢	包含在供货范围

安装方法



固定LC1000

LC1000可采用焊接或L型角钢固定，焊接方式请参考BESS。如下图所示，柜体底部预留有L型角钢安装孔。

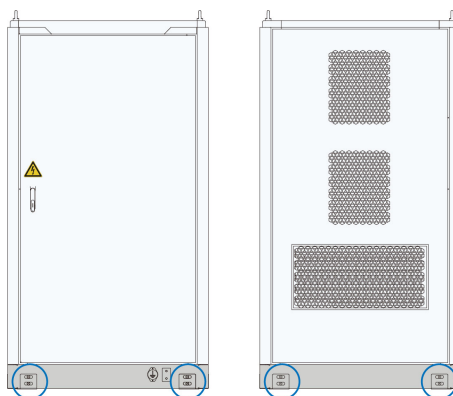
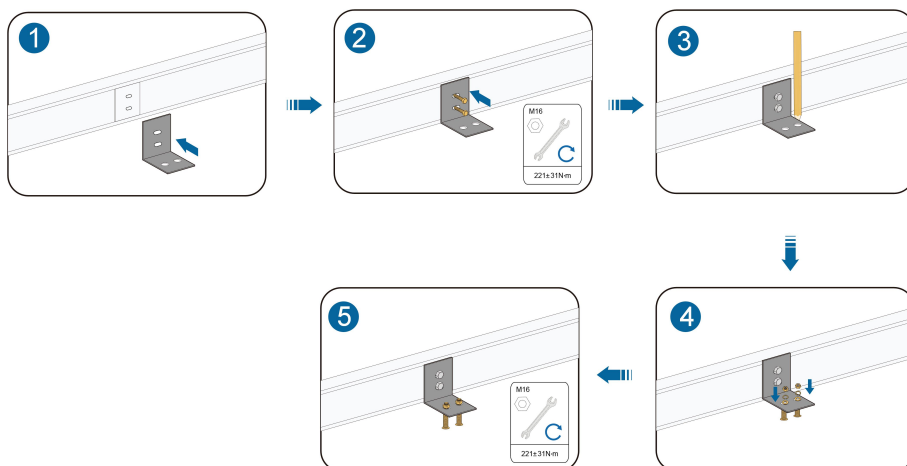


图 4-12 LC1000底部固定示意图

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

安装L型角钢时所需工具请参考BESS的安装。

安装方法



#### 4.4 移除贴膜

##### BESS

BESS完成固定后，移除电气舱柜门、液冷机组柜门、顶部风机网罩、液冷机组顶部网罩、液冷机组底部网板、右侧消防风机网板和背部泄压口上的3M贴膜。

撕掉带有黄色标签 "Key" 的3M贴纸，获得打开BESS柜门的钥匙。



图 4-13 BESS贴膜位置示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

##### LC1000

LC1000完成固定后，移除背面进出风口网板上的3M贴膜。

撕掉带有黄色标签 "Key"的3M贴纸，获得打开柜门的钥匙。

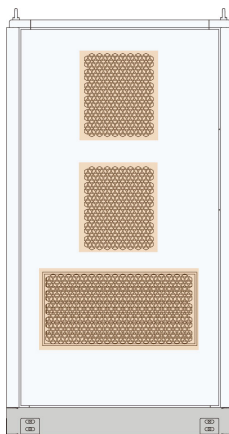


图 4-14 LC1000贴膜位置示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 5 电气连接

### 5.1 安全注意事项

#### ⚠ 危险

高压危险！电击危险！

- 严禁触摸带电部分！
- 安装前请确保交直流侧均不带电。
- 请勿将设备置于易燃物表面。

#### ⚠ 警告

风沙及湿气的进入，可能会损坏储能系统内的电气设备，或影响设备运行性能！

- 风沙季节，或当周围环境中相对湿度大于95%时，应避免电气连接工作。
- 在无风沙，且天气晴朗干燥时，再开始各项连接工作。

#### ⚠ 警告

- 接线前，必须检查所有输入线缆的极性，确保每路输入极性均正确。
- 在电气安装过程中，切勿用力拉扯线缆或导线，以免损坏其绝缘性能。
- 所有线缆和导线均应保证有一定的弯曲空间。
- 采取必要的辅助措施，减少线缆或导线承受的应力。
- 每一步接线操作结束后，均需仔细检查，确保接线正确、牢固。

#### ⚠ 警告

当Rack回路发生外短路、开关盒熔断器产生保护动作时，须同时更换开关盒中的熔丝与直流感触器。

### 5.2 接线概览图

BESS接线图如下图所示：



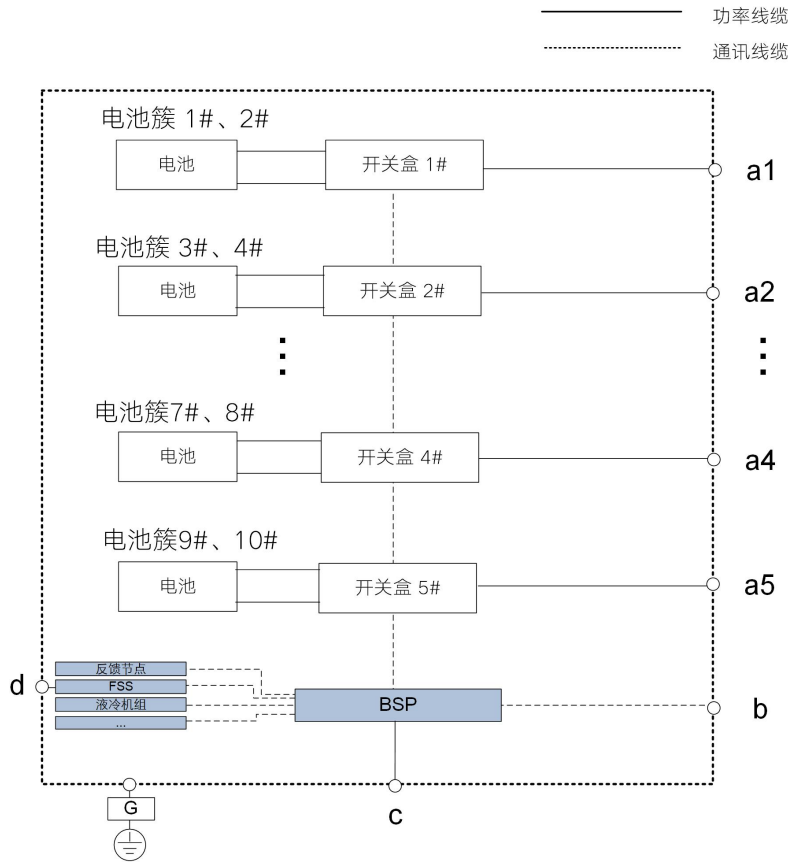


图 5-1 接线原理图

\*图形仅描述需要现场操作的接线原理，内部接线仅供参考。

表 5-1 端口说明

序号	说明	推荐线缆规格	孔径
a1~a5	直流输出端口	240 mm <sup>2</sup>	φ13
b	通讯端口	CAT-5e	-
c	交流输出端口	25 mm <sup>2</sup> *4C	φ6
d	消防主动排风供电端口	2.5 mm <sup>2</sup> *2C	-
G	接地点	-	φ11~13

**警告**

- 所有的电气连接，均需严格按照接线原理图进行。
- 所有的电气连接，都必须在设备完全不带电的情况下进行。

**警告**

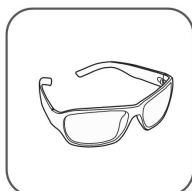
只有具备资质的专业技术人员才能进行电气连接相关的工作。请遵守本手册“安全注意事项”给出的各项要求。由于忽视这些安全须知而导致的人员伤亡或财产损失，本公司不承担任何责任。

**注意**

- BESS的安装设计必须符合项目所在国家/地区的相关标准或规范。
- 如果没有按照本手册给出的安装设计要求进行安装，而引起BESS或系统故障，将不在质保范围内。

**5.3 接线前准备****5.3.1 安装工具准备**

安全手套



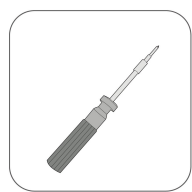
防护眼镜



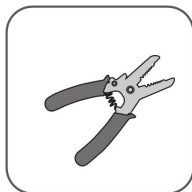
安全鞋



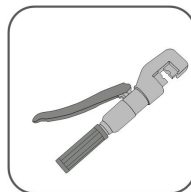
防护服



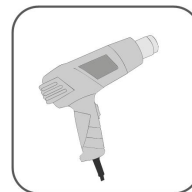
力矩螺丝刀



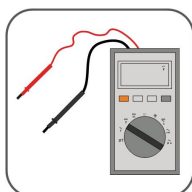
剥线钳



液压钳



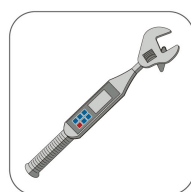
热风枪



万用表



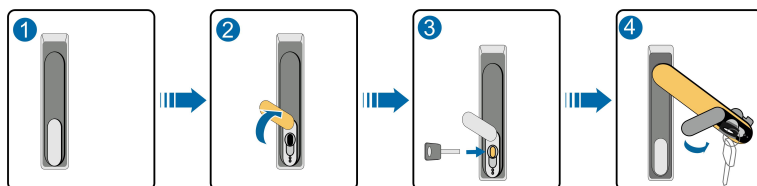
螺丝刀



力矩扳手

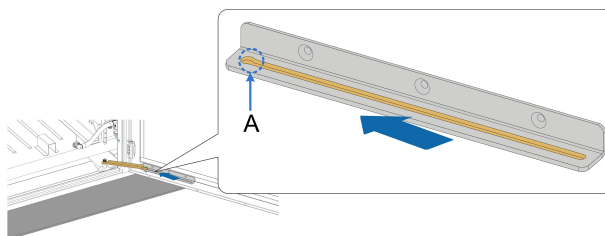
### 5.3.2 打开箱门和设备柜门

步骤1 打开柜门。

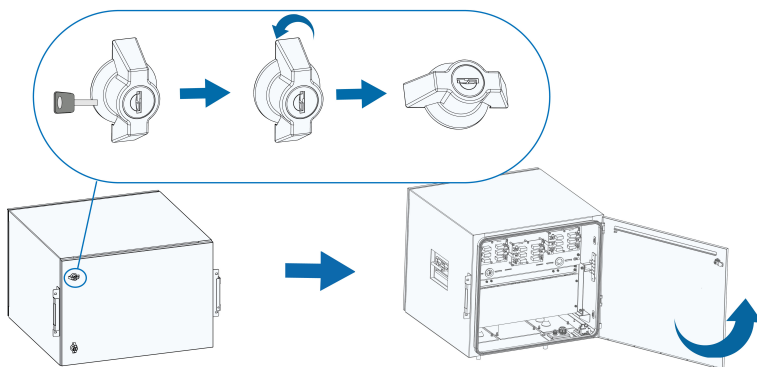


步骤2 固定箱门。

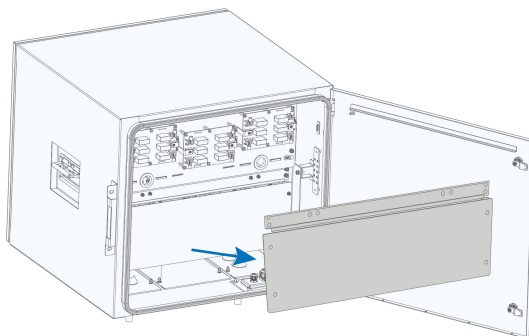
打开柜门时，双头螺栓会自然滑动。当双头螺栓滑动到孔位（图A）时，限位杆将自动固定。



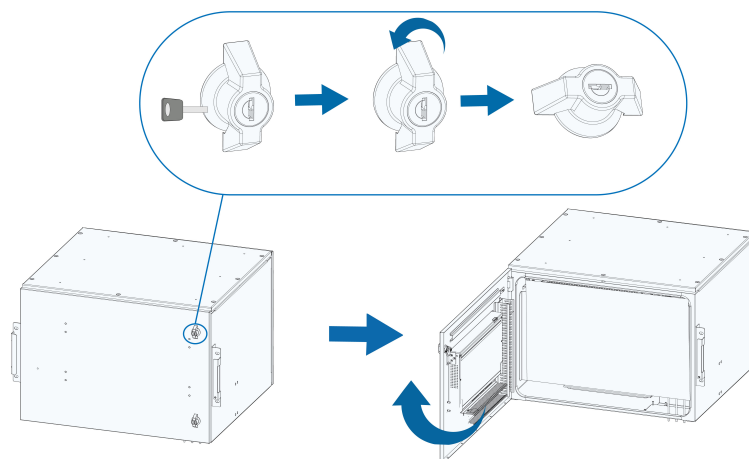
步骤3 打开BCP柜门。



步骤4 移除BCP接线区域防护罩。



步骤5 打开BSP柜门。



-- 结束

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 5.3.3 准备线缆

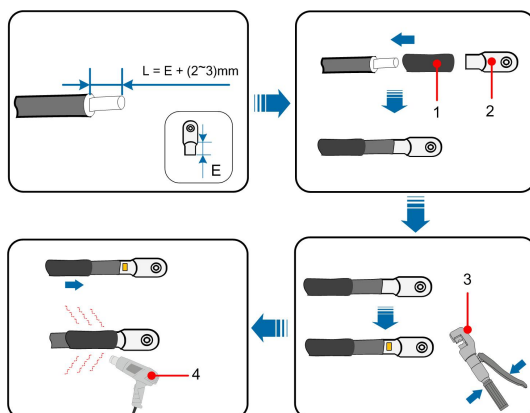
选用的线缆，必须满足以下条件：

- 具备足够的载流能力。影响导体载流能力的因素包括但不限于：
  - 环境状况
  - 导体绝缘材料类型
  - 线缆的敷设方式
  - 线缆材质及横截面积
- 线缆的线径必须按照最大载流量进行选择，且长度必须留有裕量。
- 所有直流输入线缆规格和材质应一致。
- 三相交流输出线缆的规格和材质应一致。
- 务必选择阻燃型线缆。

#### 注意

- 使用的线缆应符合当地法律法规要求。
- 本手册图示中涉及的线缆颜色仅供参考，请根据当地线缆标准选取线缆。

### 压接OT/DT端子



(1) 热缩套管

(2) OT/DT端子

(3) 液压钳

(4) 热风枪

### 5.3.4 铜线接入

接线零部件的连接顺序如下图所示。

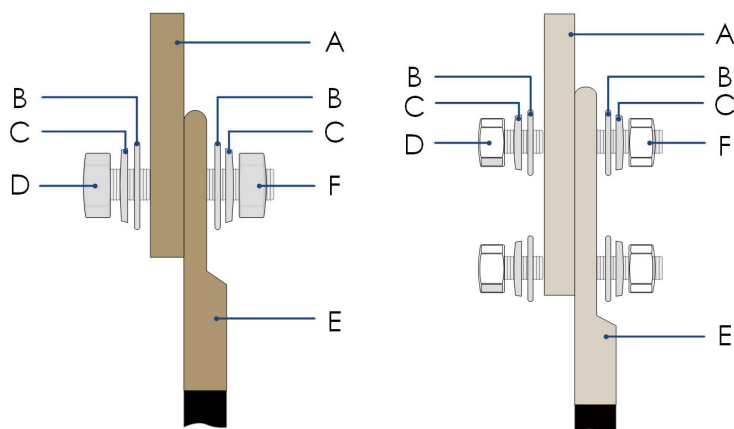


图 5-2 铜端子连接顺序

编号	名称	编号	名称
A	铜排	D	螺栓
B	平垫	E	铜接线端子
C	弹垫	F	螺母

#### 注意

螺栓紧固应牢固、可靠，外露丝扣不应少于2扣。

### 5.3.5 电缆入口设计

#### BESS

BESS与外部设备的连接线缆统一从底部进出。所有BESS的线缆，均需做好防护，如穿管敷设等，以防啮齿类动物损坏线缆。在接线工作结束后，BESS的进出线孔还应用防火泥或其他合适材料严密封堵。BESS底部线缆进出线孔设计见下图示意。

BESS底部进线孔根据现场线缆情况开孔。

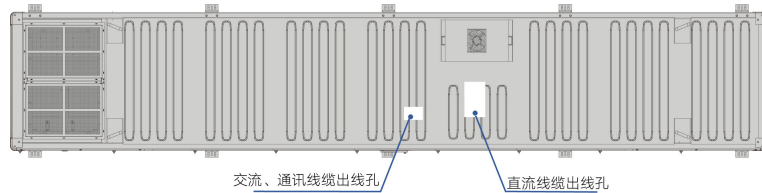


图 5-3 BESS底部线缆进出口示意图(俯视图)

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

#### LC1000

LC1000与外部设备的连接线缆统一从底部进出，底部线缆进出线孔设计见下图示意。

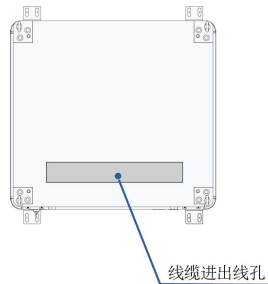


图 5-4 LC1000底部线缆进出口示意图(俯视图)

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 5.4 接地连接

### 注意

接地方法，需遵守安装所在地的标准及法规要求。



为了确保可靠性，必须将BESS和LC1000的接地点均接地。

### 简介

接地方法分为两种：使用接地扁钢焊接固定或使用接地线缆固定。接地点位置请参考“2.2.1 柜体外观”和“2.4.2 外观”。

### 接地扁钢

撕掉接地点的保护胶带，将60 mm x 100 mm的热镀锌扁钢焊接至接地点。完成后，需喷涂整个固定面。

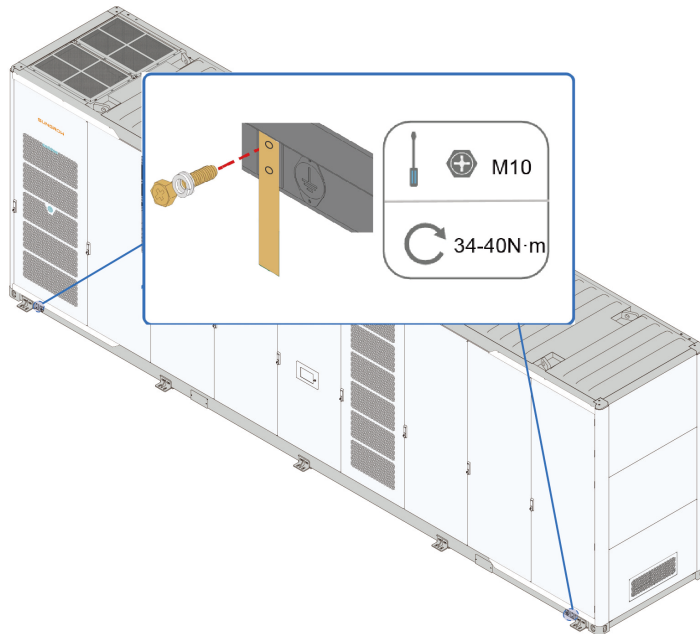


图 5-5 BESS接地示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

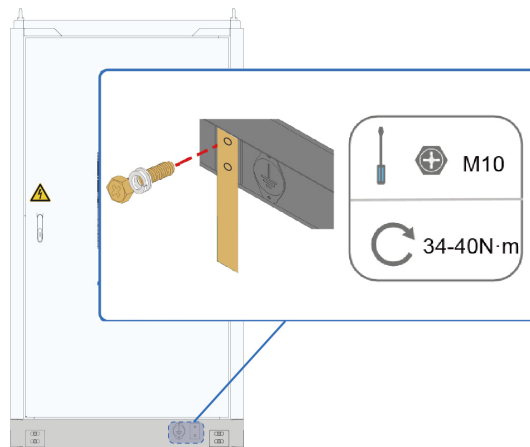


图 5-6 LC1000接地示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 接地线缆

使用70mm<sup>2</sup> ~ 95mm<sup>2</sup>的接地线缆，将两个接地点与储能系统接地点可靠连接。（出厂接地点处贴有胶带，在接线前需要将胶带撕掉。）

压接DT端子，压接方法具体步骤请参考“5.3.3 准备线缆”。完成后，使用M10的螺栓，进行紧固。

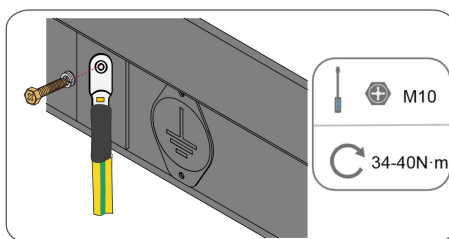


图 5-7 接地线缆示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

LC1000接地线缆连接方式请参考BESS连接方式。

请结合项目现场实际情况，并遵照电站工作人员的指示对外部接地进行安装。

接地连接结束后须测量接地电阻，阻值不得大于 $4\Omega$ 。



具体的接地阻值，需遵循国家/当地的相关标准和法规。

## 5.5 直流输出端口连接

### 简介

BCP内部直流接线端子如下图所示。

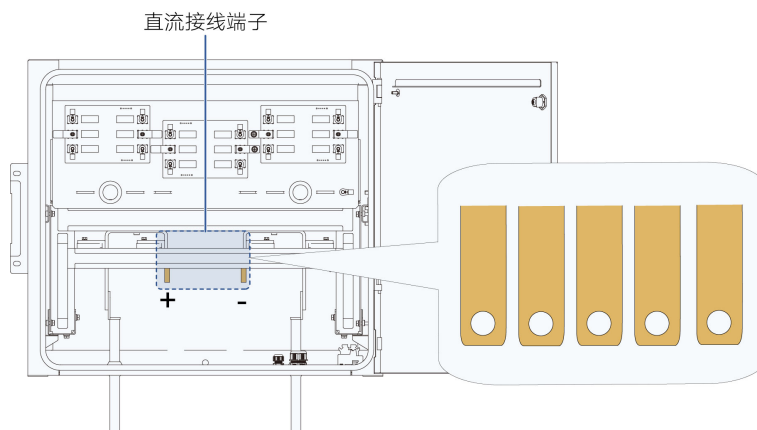


图 5-8 直流接线端子示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 操作步骤

**步骤1** 将线缆引入进线孔，进入BCP接线区域，标记线缆极性。

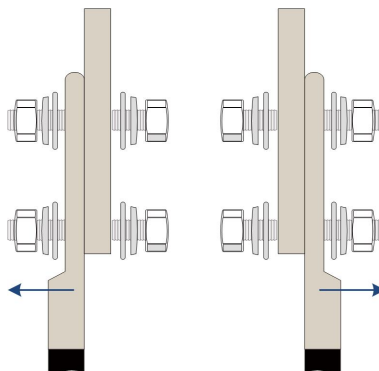
**步骤2** 使用剥线钳剥去线缆防护层，露出铜芯部分。

**步骤3** 压接OT端子，步骤请参考“5.3.3 准备线缆”。



**步骤4** 使用M16螺栓，将OT端子固定至接线孔，紧固扭矩119~140 N·m。步骤请参考“5.3.4 铜线接入”。

### 注意



为了满足安全距离要求，推荐螺栓按相反方向安装。

**步骤5** 接线完成后，轻拽线缆，确保留有裕量。

-- 结束

## 5.6 交流供电连接

### 5.6.1 LC1000交流供电连接

简介

LC1000交流供电接线端子，如下图所示。

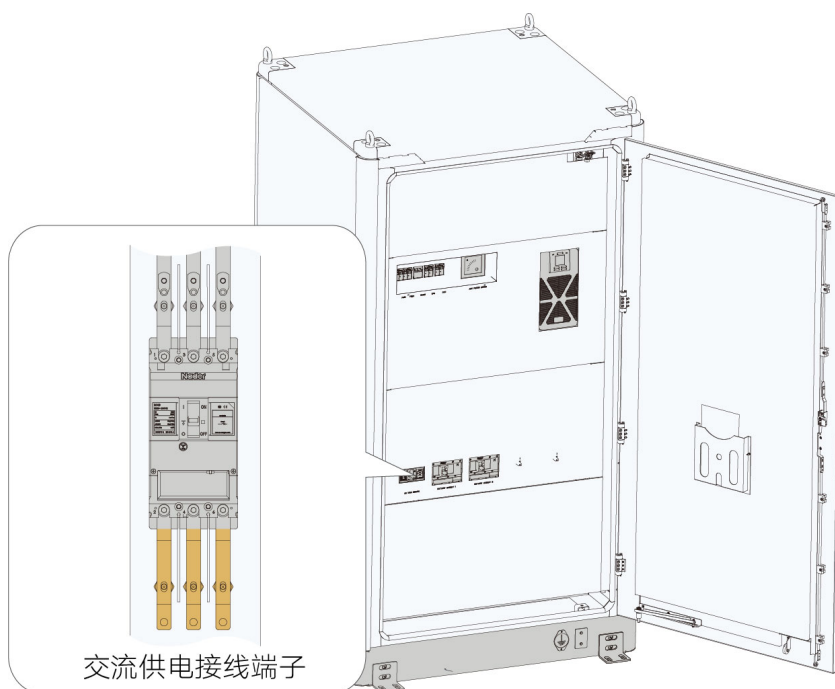


图 5-9 交流供电接线端子示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

#### 操作步骤

- 步骤1 将线缆引入进线孔，进入LC1000接线区域，标记线缆相序。
- 步骤2 使用剥线钳剥去线缆防护层，露出铜芯部分。
- 步骤3 压接OT端子，步骤请参考“5.3.3 准备线缆”。
- 步骤4 使用M8螺栓，将OT端子固定至接线孔，紧固扭矩18~23 N·m。步骤请参考“5.3.4 铜线接入”。

步骤5 接线完成后，轻拽线缆，确保留有裕量。

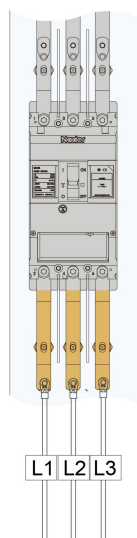


图 5-10 端子相序示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 注意

务必严格按照端子相序接线。

-- 结束

### 5.6.2 交流供电端口连接

简介

BSP内部交流供电接线端子，如下图所示。

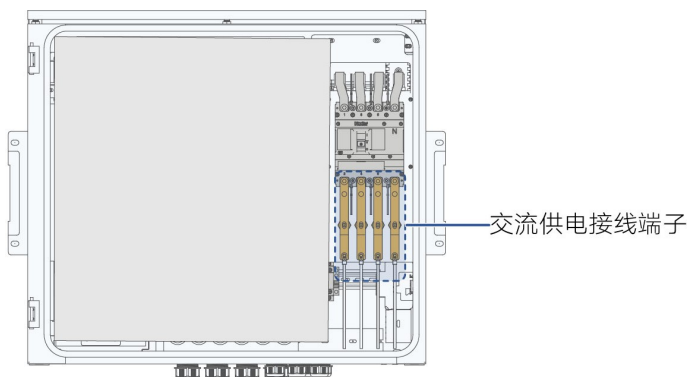


图 5-11 交流供电接线端子示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

操作步骤

- 步骤1** 将线缆引入进线孔，进入BSP接线区域，标记线缆相序。
- 步骤2** 使用剥线钳剥去线缆防护层，露出铜芯部分。
- 步骤3** 压接OT端子，步骤请参考“5.3.3 准备线缆”。
- 步骤4** 使用M5螺栓，将OT端子固定至接线孔，紧固扭矩4~4.8 N·m。步骤请参考“5.3.4 铜线接入”。
- 步骤5** 接线完成后，轻拽线缆，确保留有裕量。

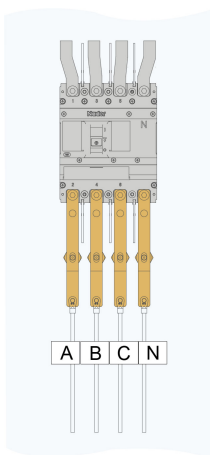


图 5-12 端子相序示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 注意

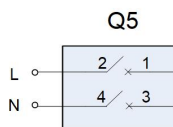
务必严格按照端子相序接线。

-- 结束

## 5.7 连接主动排风供电接口

电池柜主动排风接口为柜内的Q5。

端口介绍



序号	描述	推荐线缆
Q5-2	连接到230Vac供电接口L相	2.5 mm <sup>2</sup>
Q5-4	连接到230Vac供电接口N相	

## 5.8 通讯端口连接

### 5.8.1 LC1000以太网通讯端口连接

#### 简介

LC1000内部提供6个以太网端口，从上到下端口标识及定义，分别如下所示。

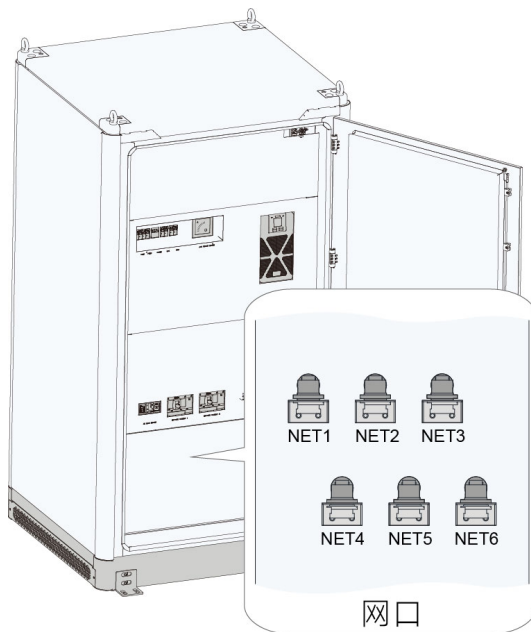


图 5-13 网口位置示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

表 5-2 接口说明

接口名称	说明
NET1	接至1#电池柜（BSP NET2）
NET2	接至2#电池柜（BSP NET2）
NET3	接至PCS
NET4	接至1#电池柜监控（BSP NET5）
NET5	接至2#电池柜监控（BSP NET5）
NET6	维护端口

#### 操作步骤

**步骤1** 将CAT-5e线缆引入进线孔，进入LC1000接线区域。

**步骤2** 将以太网端口与外部设备连接。

-- 结束

### 5.8.2 BSP以太网通讯端口连接

#### 简介

BSP内部提供6个以太网端口，从左到右端口标识及定义，分别如下所示。

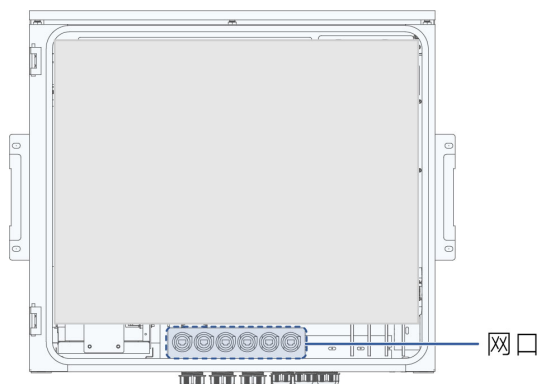


图 5-14 网口位置示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

表 5-3 接口说明

接口名称	说明
NET1	接至BSC下网口
NET2	接至BSC上网口
NET3	接至左侧摄像头
NET4	接至右侧摄像头
NET5	对上视频通讯网口
NET6	调试网口

#### 操作步骤

**步骤1** 将CAT-5e线缆引入进线孔，进入BSP接线区域。

**步骤2** 将以太网端口与外部设备连接。

-- 结束

## 5.9 UPS注意事项

UPS位于LC1000柜。

如果LC1000停止运行3~6个月，期间必须对UPS进行充电，逾期将导致UPS损坏。

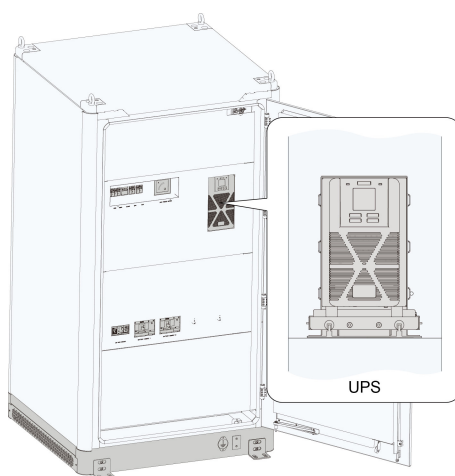


图 5-15 UPS位置示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 5.10 接线后操作

在所有电气连接完成后，应对接线进行全面仔细的检查。同时，也需要进行以下操作：

- 检查所有进出风口无异物遮挡或堵塞。
- 对BESS和LC1000出线孔及四周的缝隙，使用防火、防水材料进行严密封堵。
- 将防护罩全部牢固复原。

### 警告

- 如不能正确密封，可能导致湿气进入。
- 如不能正确密封，可能导致啮齿类动物进入。

### 锁紧柜门

- 步骤1 重新安装接线区域防护罩，按照卸下的相反顺序执行。
- 步骤2 关闭BSP和BCP区域柜门，然后锁紧柜门，拔出钥匙，并妥善保管。
- 步骤3 锁上户外柜门，拔出钥匙，并妥善保管。

-- 结束

### 注意

确保柜门周围的密封条在门关闭时不会卷曲！

## 6 电池连接

### 6.1 注意事项

必须时刻严格遵守本手册的各项安全使用说明。为了避免在安装或操作过程中可能发生的人员伤亡、财产损失，同时也为了有效延长产品的使用寿命，请务必仔细阅读各项安全指示说明。

不正确的使用或误操作将可能危害：

- 操作者或第三方的生命和人身安全。
- 储能电池系统或属于操作者或第三方的其他财产。



- 本手册中的安全注意事项不能包含所有应遵循的规范，应结合现场实际情况进行各项工作。
- 对于任何因不遵循手册中的安全注意事项而造成的损失，阳光电源不承担任何责任。

#### 警告

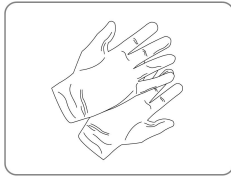
- 在安装具有危险电压的设备时，请务必遵守相关规范和地方性安装安全导则。
- 请遵守有关正确使用工具和人身防护装置的规定。
- 所有连接必须在明确指导下进行，严禁任何形式的猜想与模糊尝试作业。
- 必须使用带有绝缘防护层的工具。

- 连接电缆要满足电压、电流的使用要求。
- 各接头必须安全可靠，确保不会有松脱、虚接触问题。接头必须具有抗腐蚀、耐磨、抗震功能。
- 各种连接必须满足相关国标要求，严防各种形式的电弧放电。
- 内部电池之间的连接必须有抗震防松脱装置，温度、电压、电流传感器连接同样要安全可靠，防止松脱、老化及挤压。严禁各感应线出现任何金属裸露现象。
- 严禁在连接过程中出现任何形式的短路。
- 严禁操作人员未穿戴保护装备进行操作。
- 连接关键点：确保连接正确、可靠（不会松脱）、接触良好、无短路。
- 连接完成后，必须逐点测量、确认。
- 所有连接点必须确保不会与外箱或其他部件接触、短路。
- 有其它不确定的因素，需咨询阳光电源技术人员确认后方可实施。

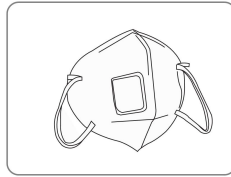


## 6.2 线缆连接

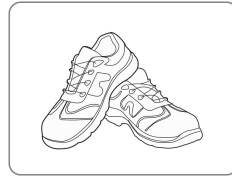
### 工具准备



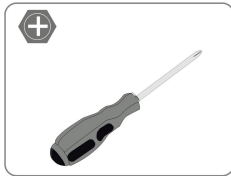
安全手套



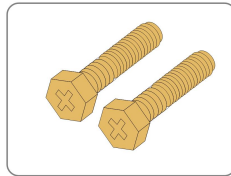
防尘口罩



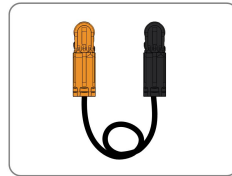
安全鞋



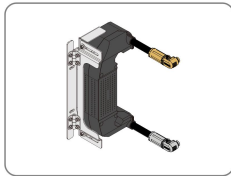
十字螺丝刀



十字螺栓 (M6)



动力线缆

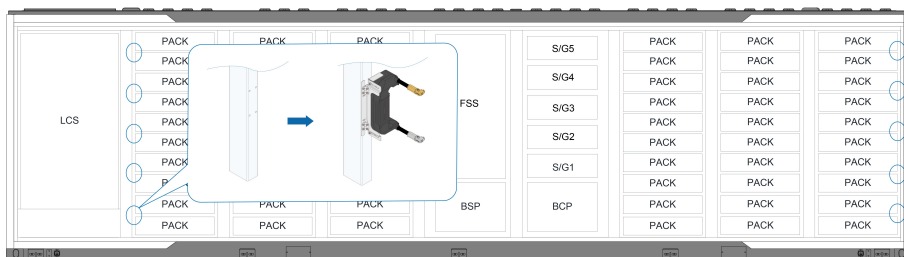


熔断器

**步骤1** 在连接动力线缆之前，请穿戴上绝缘鞋、绝缘手套和防尘口罩。

**步骤2** 在连接PACK之间的动力线缆之前，将开关盒上的负荷开关和1500V直流开关转到"OFF"。

**步骤3** 安装熔断器。打开电池箱门，电池箱框架的左侧和右侧各配置5组熔断器安装孔，用M6六角十字槽螺钉将熔断器固定在安装孔上。



\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

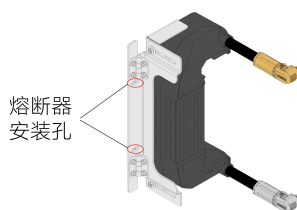
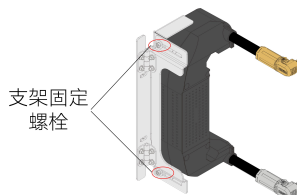


图 6-1 熔断器安装孔

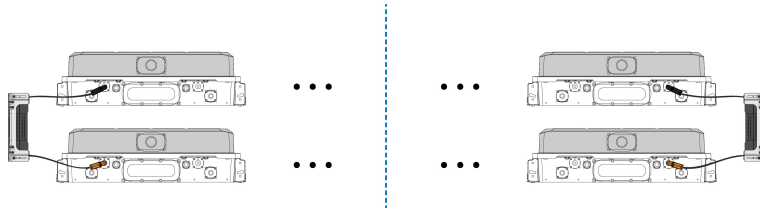
## 注意

螺钉安装后不需要紧固，继续执行以下步骤。

**步骤4** 拧松支架固定螺栓。



步骤5 将熔断器附带的航空插头插入电池底座。



\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

**警告**

当航空插头插紧后会发出“咔哒”一声，请确保航空插头插接紧固。

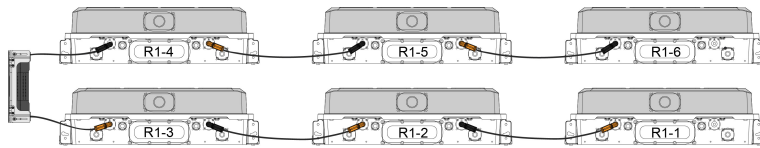


- 航空插头的正极需要插入正极底座，负极插头需要插入负极底座，正极为橙色，负极为黑色。当航空插头插紧后会发出“咔哒”一声。
- 动力线连接时，可以适当调整熔断器的位置。

步骤6 熔断器动力线连接完成后，将第3步和第4步的螺栓紧固，压平弹垫。

步骤7 连接PACK之间的动力线缆，以RACK1#为例进行说明。

- 1 将R1 - 1的正极连接到R1 - 2的负极；
- 2 将R1 - 2的正极连接到R1 - 3的负极；
- 3 将R1 - 4的正极连接到R1 - 5的负极；
- 4 将R1 - 5的正极连接到R1 - 6的负极。



RACK1#

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

**警告**

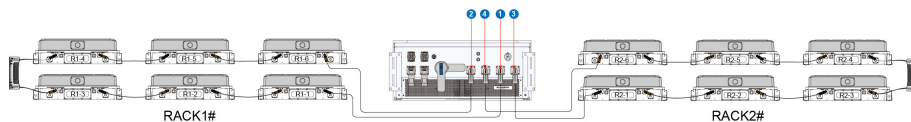
当航空插头插紧后会发出“咔哒”一声，请确保航空插头插接紧固。  
PACK A与PACK B禁止互相替换。



航空插头的正极需要插入正极底座，负极插头需要插入负极底座，正极为橙色，负极为黑色。当航空插头插紧后会发出“咔哒”一声。

**步骤8** 连接PACK和开关盒之间的动力线缆，以S/G1#为例进行说明。

- 1 将R1 - 1的负极连接到S/G1#的BAT1 - ，将R1 - 6的正极连接到S/G1#的BAT1+ ；
- 2 将R2 - 1的负极连接到S/G1#的BAT2 - ，将R2 - 6的正极连接到S/G1#的BAT2+ 。



\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 警告

当航空插头插紧后会发出“咔哒”一声，请确保航空插头插接紧固。

-- 结束

## 7 上电投运与下电停运

### 7.1 上电投运

#### ⚠ 警告

只有经过专业人员确认，并得到当地电力部门许可后，BESS才可投入运行。

#### ⚠ 警告

对于停机时间较长的BESS，在上电前，必须对设备进行全面细致的检查，保证各项指标均符合要求后，才可上电。

#### 7.1.1 上电前检查

上电前，请仔细核对以下项目，确保无误。

- 检查接线是否正确。
- 设备内部的防护罩已安装牢固。
- 紧急停机按钮处于松开状态。
- 检查以确保无接地故障。
- 使用万用表检测交、直流侧电压是否满足启动条件，且无过压危险。
- 检查以确保没有工具或零件遗落在设备内部。
- 检查所有进出风口无异物遮挡或堵塞。

#### 7.1.2 上电步骤

将BESS上电。

**步骤1** 将开关盒1#~5#的负荷开关转到"ON"。

**步骤2** 将开关盒4#和5#的1500V直流开关转到"ON"。

**步骤3** 将BSP上电。

- 1 闭合DC负荷开关QS1；
- 2 闭合400Vac供电电源主控制开关QF1 (AC MAIN SWITCH)；
- 3 闭合液冷机组供电开关 Q1 (LCS1)；
- 4 闭合风扇供电开关 Q2 (FAN)；
- 5 闭合开关电源供电开关 Q3 (SMPS)；
- 6 闭合维护插座供电开关 Q4 (MAINTAIN SOCKET)；
- 7 闭合消防供电开关 Q5 (FSS)；
- 8 完成BSP上电操作。

**注意**

- 若电池柜内配有液冷机组，检查液冷机组内断路器状态，若有断路器未合闸，则将其合闸。
- 若电池柜内配有消防主机和可燃气体主机，检查主机内船型开关状态，若有船型开关处于断开档，则将其拨动至闭合档。

**步骤4** 将PCS上电。

-- 结束

**警告**

如果上电过程中断路器有脱扣现象，暂停闭合其他断路器，立即检查脱扣断路器的下级负载是否有短路等现象。

## 7.2 下电停运

### 7.2.1 计划性停运

**步骤1** ESS停机。

**步骤2** 将PCS下电。

**步骤3** 断开BSP。

- 1 断开DC负荷开关QS1；
- 2 断开消防供电开关 Q5 (FSS)；
- 3 断开维护插座供电开关 Q4 (MAINTAIN SOCKET)；
- 4 断开开关电源供电开关 Q3 (SMPS)；
- 5 断开风扇供电开关 Q2 (FAN)；
- 6 断开液冷机组供电开关 Q1 (LCS1)；
- 7 断开400Vac供电电源主控制开关 QF1 (AC MAIN SWITCH)；
- 8 完成BSP下电操作。

**步骤4** 将开关盒4#和5#的1500V直流开关转到"OFF"。

**步骤5** 将开关盒1#~5#的负荷开关转到"OFF"。

-- 结束

### 7.2.2 非计划性（紧急）停运

- 消防事故：  
请及时联系当地消防机构专业人员。
- 非计划停运（因故障而停运）：  
请及时联系阳光电源。

## 8 消防说明

### 警告

BESS柜内配置有自动消防灭火系统，非紧急情况，不得随意触发消防开关。

### 8.1 总则

请遵守项目所在国家/地区的消防法规和条例。  
定期对消防设备进行检查和维护，保证各项功能指标正常。

### 8.2 消防系统构成

BESS柜内配置了水消防系统、气体灭火系统、火灾自动报警和联动控制系统、可燃气体探测报警系统和事故通风系统。该系统是一套高效的灭火装备，通过可燃气体探测设备、感烟探测器、感温探测器等消防探测装置进行探测，当检测到异常，通过电池柜内FACP发送信号至站级报警主机进行火灾报警，并将信号传递给BSP，控制电池系统进行相应的逻辑控制。

### 注意

为了保证可燃气体探测器的准确性，可燃气体探测器每半年需要进行一次功能测试，如果探测器未能通过测试，请进行检查并在必要时对探测器进行校准。



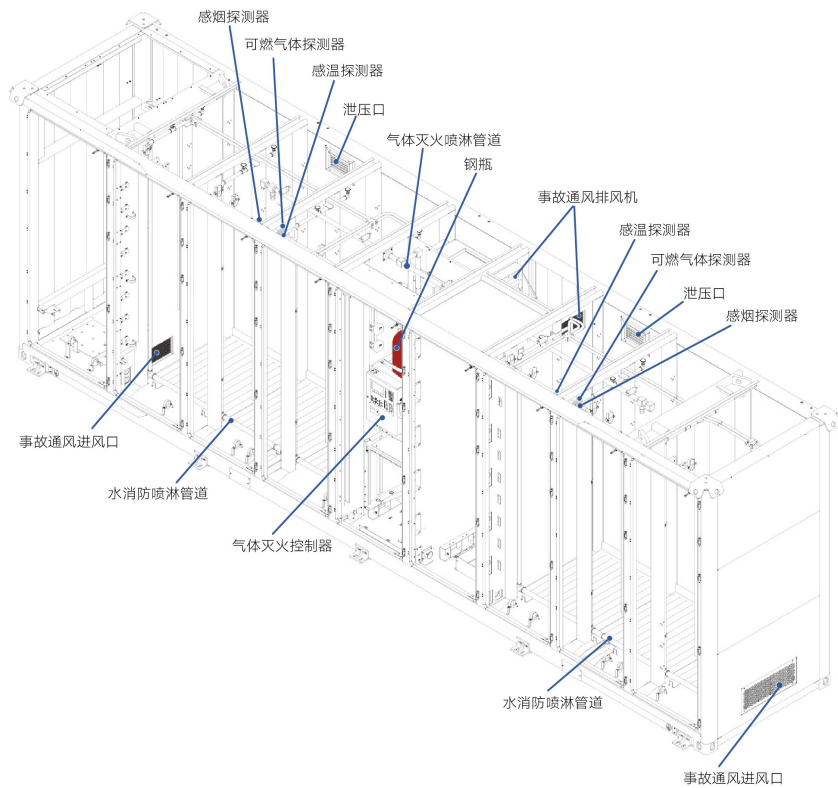


图 8-1 消防系统构成示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

### 8.3 事故通风系统

BESS柜内安装的可燃气体探测设备，当检测可燃气体达到10%LEL时，通过电池柜内FACP发送信号至站级报警主机进行火灾预警，同时信号传递EMS，关闭ESS，并开启排风系统（打开消防进风设备和消防排风设备）。

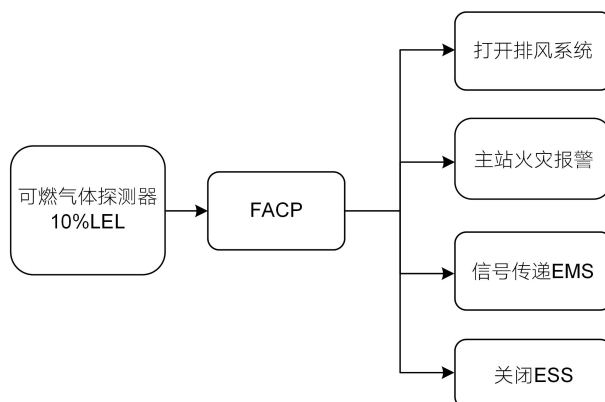


图 8-2 可燃气体报警控制逻辑示意图

## 8.4 水消防系统

BESS柜内预制水喷淋管路系统，可以通过自动控制或者人工干预来启动喷水灭火系统，若需要自动喷水灭火系统，则需要后续施工。

喷淋系统采用直立型喷头，为有效覆盖柜内各个区域。

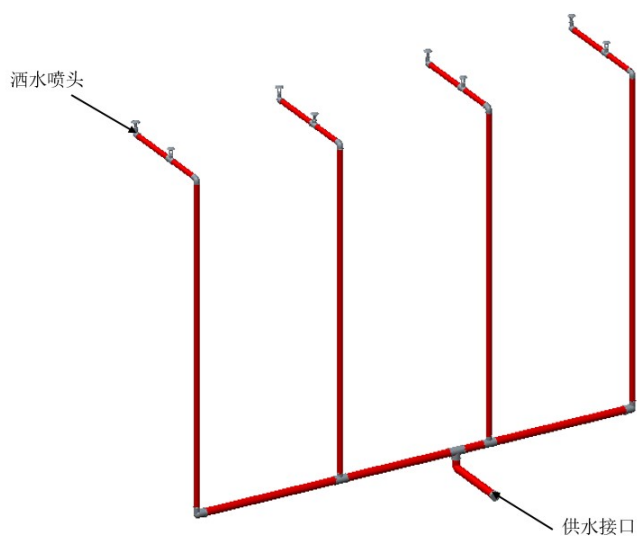


图 8-3 水消防系统管道示意图

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

## 8.5 气体灭火装置

BESS内部安装了消防启停保护盒及自动消防设备，分为自动、手动和机械应急三种状态。



正常工况下应设置为自动状态，人工状态下可以转换为手动状态。

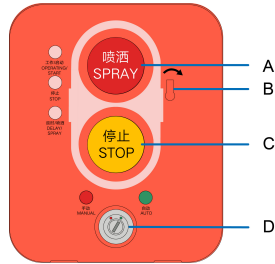


图 8-4 消防启停保护盒示意

\*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

编号	名称	功能
A	启动按钮	按下后，消防系统启动。
B	复位	插入钥匙转动可复位状态。
C	停止按钮	按下后，消防系统停止动作。
D	手自动切换钥匙	—

#### 指示灯状态

名称	说明
工作/启动	正常巡检状态，每3秒红色闪亮一次；喷洒按钮按下后红色常亮。
停止	停止按钮按下后红色常亮。
延时/喷洒	延时（读秒）状态，每1秒红色闪亮一次；喷洒输出并收到反馈红色常亮；喷洒输出但未收到反馈每0.2秒红色闪亮一次。
手动	自动禁止状态，红色常亮。
自动	自动允许状态，绿色常亮。

#### 自动/手动状态

##### • 自动状态

设置为自动状态时，保护区均设二路或以上独立探测回路，其中一路探测回路信号来自烟雾探测器，另一路探测回路信号来自温度探测器。

当第一路烟雾探测器发出火灾信号时，气体灭火报警控制器发出警报，保护区现场警铃报警，气体灭火报警控制器指示火灾发生的部位，提醒工作人员注意，应尽快去现场确认火灾的真实性；

当另一路温度探测器发出火灾信号时，气体自动灭火报警控制器开始进入延时阶段（30s），声光报警器立即报警，联动设备动作(系统停止)，此阶段用于疏散人员。延时过后，向保护区的气体瓶组发出灭火指令，向灭火区进行灭火作业。同时气体自动灭火报警控制器接收气体瓶组的反馈信号，控制面板喷放指示灯亮。

##### • 手动状态

设置为手动状态时，气体自动灭火报警控制器只发出报警信号，不输出动作信号，由值班人员确认火警后，按下报警控制面板上的应急启动按钮或保护区门口处的紧急启停按钮，即可启动系统喷放灭火剂。

### 机械应急启动

#### **⚠ 危险**

若现场有明显起火甚至爆炸的情况，禁止冒险靠近电池柜进行应急启动操作。

气瓶瓶头阀自带应急手动启动功能，考虑到消防系统在数年的使用过程中，由于各种不确定因素导致一旦发生火灾时，因整套系统处于失电状态，灭火喷放电磁阀不能及时启动导致灭火药剂不能喷放，应急启动是无需电源纯机械物理启动，能在突发情况下有效保证灭火功能实现。

应急启动的开关位于消防钢瓶顶部，需要应急启动时需抽出安全插销并按压顶部按钮。

#### **⚠ 危险**

设备自动灭火时会产生出大量气体，通过化学反应，会迅速消耗完户外柜内部的氧气，此时操作人员请勿进入箱体，可能导致人窒息死亡。

#### **⚠ 警告**

户外柜在调试运行后，务必将消防电磁阀安全插销拔掉，否则消防系统无法释放灭火气体。

## 9 故障排除

当BESS发生异常变化时，建议先通过LC200手册所述故障及排查方法，进行初步排查。  
如需更多信息，请参考以下文档：

链接	二维码
<a href="#">LC200用户手册</a>	

如果在LC200手册的帮助下，仍然不能解决问题或依然存在疑问，请与阳光电源联系。建议来电时，同步提供下述信息。

- BESS及内部设备型号、序列号
- 故障信息及简单描述
- 有条件时，提供故障现场的照片

## 10 SOC校正说明

### 注意

SOC校正过程中，不要让产品长时间处于低压或低SOC状态。以下两种情况连续120小时以上，导致的容量损失不在质保范围内。

- 电池放电电芯电压低于2.7V。
- 任意电池簇SOC为0%。

### 注意

若任意电池簇SOC为0%，需在120小时内将SOC充电至15%及以上。

### 10.1 首次投运或长期存放

电池系统首次投运或长期存放超过6个月，使用时，按照产品额定功率进行测试，默认过程为“放空 + 静置（2.5h）+ 充满”三个过程，具体描述如下：

- 步骤1** 在LC“参数设置”设置LC工作模式为“本地模式”。
- 步骤2** 在LC“参数设置”->“SOC参数设置”上设置SOC运行范围为0%到100%。
- 步骤3** 放空：对电池箱进行放空测试，即放电至系统SOC=0%。
- 步骤4** 静置：静置2.5h（静置用于SOC校正），静置时，需满足无充放电电流，辅助电源供电无要求。
- 步骤5** 充满：静置时间到达后，进行充满测试，即充电至系统SOC=100%。

-- 结束

可根据现场情况，将容量标定过程调整为“充满 + 静置（2.5h）+ 放空”，校正完成后，正式运行前恢复LC的工作模式和SOC运行范围为默认设置值。

### 10.2 运行中校正

对于电池系统处于调频工况或电池系统长期运行于浅充浅放工况，电池系统长期无法自动校正时，用户需要校正SOC，按照产品额定功率进行测试，默认过程为“放空 + 静置（2.5h）”二个过程，具体描述如下：



建议2周进行一次SOC校正。

- 步骤1** 在LC“参数设置”设置LC工作模式为“本地模式”。

**步骤2** 在LC“参数设置”->“SOC参数设置”上设置SOC运行范围下限为0%。

**步骤3** 放空：对电池箱进行放空测试，即放电至系统SOC=0%。

**步骤4** 静置：静置2.5h（静置用于SOC校正），静置时，需满足无充放电电流，辅助电源供电无要求。

-- 结束

校正完成后，正式运行前恢复LC的工作模式和SOC运行范围为默认设置值。

## 11 被动均衡

被动均衡一般通过电阻放电的方式，对电池簇内电量较高的电芯进行放电，以热量形式释放电量，来达到整体电芯均衡的目的。



建议每2周进行一次被动均衡操作。

被动均衡无需手动设置，可以自动开启，操作步骤如下：

- 步骤1** 在LC“参数设置”设置LC工作模式为“本地模式”。
- 步骤2** 在LC“参数设置”->“SOC参数设置”上设置SOC运行范围为0%到100%。
- 步骤3** 放空：对电池箱进行放空测试，即放电至系统SOC=0%。
- 步骤4** 静置：静置2h（静置于OCV校正），静置时，需满足无充放电电流，辅助电源供电无要求。
- 步骤5** 充电：对电池箱进行充电，使单体电芯SOC $\geq$ 5%。

### 注意

单体SOC低于5%时不开启均衡。

- 步骤6** 被动均衡：单体SOC与RACK内平均SOC差值 $\geq$ 3%（可设置，此为默认值）时，可开启相应单体的均衡。
- 步骤7** 被动均衡完成后会自动关闭。

-- 结束

校正完成后，正式运行前恢复LC的工作模式和SOC运行范围为默认设置值。



# 12 例行维护

## 12.1 维护前须知

### 警告

- 请勿在阴雨、潮湿或大风天气下，对电池户外柜进行开门维护，如果未能避免，造成的损失，阳光电源概不承担任何责任。
- 雨、雪或浓雾天湿度大的时候避免打开柜门，同时柜门关闭后需要确认门四周的密封条不能卷曲。

### 警告

为了减少触电的危险，请勿执行超出本手册以外的其他任何维护、检修操作。如有需要，联系阳光电源客服人员进行维护、检修。



天气晴朗的情况下，建议打开柜门对设备进行通风除湿。

## 12.2 维护周期

### 12.2.1 维护工作（每半年到一年一次）

项目列表	检查方法
安全功能	<ul style="list-style-type: none"><li>• 检查紧急停机按钮停止功能。</li><li>• 模拟停机。</li><li>• 检查机体警告标识及其他设备标识，如发现模糊或损坏，请及时更换。</li></ul>
软件维护	查看Web的可设参数。

项目列表	检查方法
内部元器件检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查电路板以及元器件的清洁。</li> <li>检查散热器温度以及灰尘。如有必要，可使用真空吸尘器对散热模块等进行清洁。</li> <li>如有必要，请更换空气过滤网。</li> </ul> <p><b>注意！</b>必须检查进气口的通风。否则，如果模块不能被有效冷却，将会由于过热而发生故障。</p>
器件维护	<ul style="list-style-type: none"> <li>对所有金属元件的锈蚀情况做常规检查（每半年）。</li> <li>接触器年检（辅助开关以及微开关）保证其机械运转良好。</li> <li>检查运行参数（特别是电压以及绝缘等）。</li> </ul>

### 12.2.2 维护工作（每年一次）

项目列表	检查方法
柜体外部	<p>检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>查看户外柜顶部是否存在易燃物体。</li> <li>检查户外柜与地基钢板的焊接点是否牢固，是否存在锈蚀。</li> <li>查看户外柜机壳是否存在损坏、掉漆、氧化等情况。</li> <li>查看柜门门锁等能否灵活开启。</li> <li>查看密封条等是否固定良好。</li> </ul>
柜体内部	检查储能集成系统内部是否有异物、灰尘、污垢及冷凝水。
进、出风口	检查散热器温度以及灰尘。如有必要，可使用真空吸尘器对散热模块等进行清洁。
接线及线缆排布	<p>需待储能集成系统内部设备完全断电后，再开始检查工作！检查中，一旦发现不符合项，请立即予以纠正。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>检查线缆排布是否规范，是否存在短路等情况。如有异常，需立即纠正。</li> <li>检查户外柜的所有进出线孔是否密封良好。</li> <li>检查户外柜内部是否有渗水。</li> <li>检查功率电缆连接是否松动，按照之前所规定的扭矩再紧固。</li> <li>检查功率电缆、控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹。</li> <li>检查电力电缆接线端子的绝缘包扎带是否存在脱落。</li> </ul>
接地和等电位连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接地连接是否正确，接地电阻阻值不得大于<math>4\Omega</math>。</li> <li>检查储能集成系统内部等电位连接是否正确。</li> </ul>

项目列表	检查方法
风扇	<ul style="list-style-type: none"> <li>查看风扇的运行状态。</li> <li>查看风扇是否被堵塞。</li> <li>查看风扇在运行中，是否存在异常噪音。</li> </ul>
螺钉	查看户外柜内部是否存在螺钉掉落等情况。

### 12.2.3 维护工作（每两年一次）

项目列表	检查方法
系统状态及清洁	<p>检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>查看户外柜及内部设备是否损坏或变形。</li> <li>查看内部设备在运行过程中，是否有异常噪音。</li> <li>查看户外柜机内温度是否过高。</li> <li>查看户外柜内部湿度及灰度是否在正常范围内。如有必要，需清洁。</li> <li>查看户外柜进风口、出风口是否被堵塞。</li> </ul>
警告标识	查看警告标识和标签等是否清晰可见，无污损。如有必要，需更换。
线缆屏蔽层接地	检查线缆屏蔽层与绝缘套管是否接触良好；接地铜排是否固定到位。
防雷设备和熔丝	查看防雷设备和熔丝等是否良好紧固。
腐蚀情况	查看户外柜内部是否存在氧化或锈蚀等情况。

## 12.3 维护柜体

### 12.3.1 外观受损修复措施

查看外观受损情况，根据不同等级损伤，选择适用方案。

方案一：表面脏污可擦除

方案二：表面脏污不可擦除

方案三：底漆破损显露基材



需检查外壳喷涂的防护漆是否有脱落，掉漆等现象，若发现，请及时修补。  
应每5年对外部整体进行重新喷涂专用防护漆。

针对方案一进行维护的操作步骤：

清洁工具

编号	名称	部件来源
1	抹布	
2	水	未包含在供货范围
3	酒精或其他无腐蚀性清洁剂	

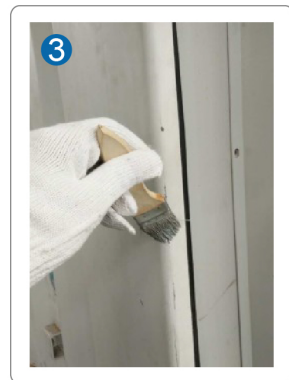
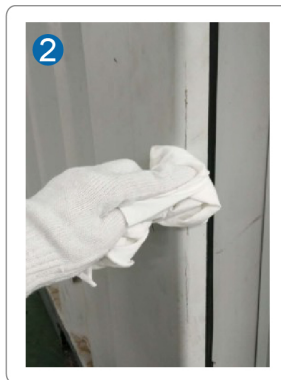
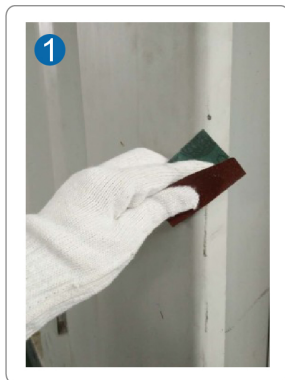
- 1 使用抹布（或其他擦洗工具）沾水，对表面脏污部位进行擦洗。
- 2 若用水无法擦洗干净，则用97%酒精进行擦洗，直至表面清洁度达到可接受范围。（也可尝试使用当地常用的无腐蚀性的清洁剂。）

针对方案二进行维护的操作步骤：

#### 清洁工具

编号	名称	部件来源
1	砂纸	
2	抹布	
3	水	
4	酒精	未包含在供货范围
5	毛刷	
6	色号为RAL9003油漆	

- 1 使用砂纸对表面油漆起毛或划痕部位进行打磨，使表面光滑。
- 2 使用抹布沾水或97%酒精，对受损部位进行擦洗，去除表面污渍。
- 3 待表面干燥后，使用软毛刷对油漆划痕部位进行补漆，油漆涂刷尽量保持均匀一致。



针对方案三进行维护的操作步骤：

#### 清洁工具

编号	名称	部件来源
1	砂纸	
2	抹布	
3	水	
4	酒精	未包含在供货范围
5	富锌底漆	
6	毛刷	
7	色号为RAL9003油漆	

- 1 使用砂纸对油漆破损部位进行打磨，去除表面锈迹及其他毛刺，使表面光滑。

- 2 使用抹布沾水或97%酒精，对受损部位进行擦洗，去除表面污渍和灰尘。
- 3 表面干燥后，对显露基材的部位喷涂富锌底漆进行防护。喷涂应完全覆盖裸露的基材。
- 4 待底漆干燥后，使用软毛刷对破损部位进行补漆，油漆涂刷应保持均匀一致。



### 12.3.2 检查门锁、铰链

清洁工作结束后，应检查柜体的门锁，铰链等是否可以正常使用，状态是否良好。如必要，应对门锁锁孔，铰链等适当润滑。

### 12.3.3 检查密封条

状态良好的密封条是有效防止柜体内部渗水的重要保障，应认真检查，如有损坏，请立即更换。

## 12.4 液冷系统维护

以下为推荐的维护周期，实际维护周期应结合产品的具体安装环境进行调整。

电站规模、安装位置和现场环境等因素均会影响到产品的维护周期。若运行环境风沙较大或灰尘较厚，有必要缩短维护周期，加大维护频率。

维护项目	维护内容	检查方法	维护工具
风机	检查风机扇叶旋转是否正常、扇叶有无破损，如出现无法旋转或扇叶破损，需更换风机。	1、风机扇叶旋转平稳、无异常噪声； 2、扇叶无破损。注：最短半年，破损检查非强制。	长柄螺丝刀
水泵	1、检查水泵散热进气孔脏堵面积是否在5%以上，如超出，需用毛刷进行清理； 2、目测水泵泵体（非管路连接处）有无明显滴液现象发生（冷凝水除外），如有明显滴液需对水泵密封圈进行更换。	1、水泵运行平稳、无异常噪声； 2、泵体无明显滴液现象（冷凝水除外）。	毛刷
水系统	通过HMI检查水系统高低压力值，高压2.8bar；低压0.2bar。 1、如高压高于2.8bar,检查水系统过滤网是否脏堵； 2、如低压低于0.2bar，需对水系统进行补液。	高压 <2.8bar； 低压 > 0.2bar	一字螺丝刀、 十字螺丝刀、 水泵、水管、 卡箍。

## 12.5 电池维护

### 12.5.1 定期维护及维护周期

以下为推荐的维护周期，实际维护周期应结合产品的具体安装环境进行调整。

电站规模、安装位置和现场环境等因素均会影响到产品的维护周期。若运行环境风沙较大或灰尘较厚，有必要缩短维护周期，加大维护频率。

#### 注意

维护或关机期间，以下两种情况连续120小时以上，导致的容量损失不在质保范围内。

- 电池放电电芯电压低于2.7V。
- 任意电池簇SOC为0%。

#### 注意

若任意电池簇SOC为0%，需在120小时内将SOC充电至15%及以上。

## 两年维护一次

检查内容	检查方法
电池簇状态及清洁	<p>检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>查看电池簇及内部设备是否损坏或变形。</li> <li>查看内部设备在运行过程中，是否有异常噪音。</li> <li>查看电池簇内温度是否过高。</li> <li>查看电池簇内部湿度及灰度是否在正常范围内。如有必要，需清洁。</li> <li>查看电池簇进风口、出风口是否被堵塞。</li> </ul>
警告标识	查看警告标识和标签等是否清晰可见，无污损。如有必要，需更换。
接线及线缆	查看开关盒（若有）和电池模块，以及电池模块之间是否连接正确。
腐蚀情况	查看电池簇内部是否存在氧化或锈蚀等情况。

## 一年维护一次

检查内容	检查方法
开关盒（若有）和电池模块箱体	<p>检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>查看电池簇顶部是否存在易燃物体。</li> <li>检查电池簇与地基钢板的固定点是否牢固，是否存在锈蚀。</li> <li>查看箱体是否存在损坏、掉漆、氧化等情况。</li> <li>检查电池簇内部是否有异物、灰尘、污垢及冷凝水。</li> </ul>
接线及线缆排布	<p>需待电池簇内部设备完全断电后，再开始检查工作！</p> <p>检查中，一旦发现不符合项，请立即予以纠正。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>检查线缆排布是否规范，是否存在短路等情况。如有异常，需立即纠正。</li> <li>检查电池簇的所有进出线孔是否密封良好。</li> <li>检查电池簇内部是否有渗水。</li> <li>检查功率电缆、铜排连接是否松动，按照之前所规定的扭矩再紧固。</li> <li>检查功率电缆、通讯线缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹。</li> </ul>
接地连接	检查接地连接是否正确，接地电阻阻值不得大于4Ω。

检查内容	检查方法
风扇	<ul style="list-style-type: none"> <li>查看风扇是否存在故障，如堵转、停转。</li> <li>查看风扇在运行中，是否存在异常噪音。</li> </ul>
螺钉	查看电池簇内部是否存在螺钉掉落、锈蚀等情况。

#### 半年到一年维护一次

检查内容	检查方法
环境温度湿度检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查环境温度记录，温度是否在使用范围内。</li> <li>检查环境湿度记录，湿度是否在使用范围内。</li> </ul>
功能检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查直流接触器运行状态：在停机情况下，发送打开/关闭指令，检查操作是否正常。</li> <li>测量24V输出电压是否在规格范围内。</li> <li>检查电池簇运行记录，电流、电压、温度是否在使用范围内。</li> </ul>

### 12.5.2 维护注意事项

为了安全、有效地对系统进行保养和维护，请维护人员仔细阅读并遵守以下安全要求：

- 1 必须持有安监局颁发的电工证，并经过专业培训合格后才能上岗。
- 2 必须遵守有关安全预防知识，使用必要工具，佩戴个人防护设备。
- 3 严禁佩戴首饰或手表等金属饰品。
- 4 任何情况下，严禁双手同时触摸储能系统高压正负极柱。
- 5 对电池储能系统进行维护前，断开所有高压和低压开关。
- 6 进行清洁作业时，严禁用水直接清洗，必要时使用吸尘器进行清理。
- 7 插拔线缆时应规范操作，不可蛮力或暴力操作。
- 8 维护结束后，请及时清理工具和物料，检查是否有金属物品遗留在设备内部或顶部。
- 9 对设备操作维护存在任何疑问，请联系阳光电源股份有限公司客户服务中心，严禁擅自操作。

### 12.5.3 设备维护

- 1 建议使用环境温度：-30℃~50℃。充放电时温度控制范围宜保持在15℃~30℃，典型值为25℃。
- 2 避免对RACK进行大倍率充放电，单个RACK持续充放电电流不宜超过额定电流。
- 3 当电池储能系统长时间静置不用时，每隔6个月对系统进行一次充放电，使系统SOC达到30%~40%，补电后SOC需保持一致。
- 4 久置系统首次使用前，至少满充电一次，以恢复电池的性能到最佳状态。



- 5 定期检查散热系统风道是否堵塞，定期清洁系统，特别注意清洁风机进风口和出风口，必要时使用吸尘器进行清理，确保空气能够在机柜内自由流通。除尘前必须切断电源；严禁用水冲洗。
- 6 定期检查电池储能系统高压线缆和连接排的紧固螺栓是否存在松动，接触是否良好，端子表面是否严重锈蚀或氧化。
- 7 定期检查PACK的正负极高压防护盖是否存在老化、破损和缺失。
- 8 定期检查线缆是否存在松脱、老化、破损和断裂，绝缘是否良好。
- 9 定期检查电池柜内有无刺激性气味，高压连接部位是否有烧焦气味。
- 10 定期检查监控上位机电压、温度等数据是否正常，告警栏有无异常报警。
- 11 定期检查电池储能系统状态及报警指示灯是否完好，功能是否正常。
- 12 定期检查电池储能系统急停开关是否有效，确保紧急情况能快速停止系统。
- 13 定期检查消防系统，状态是否良好，是否在有效期内。
- 14 禁止不同类型的电池模块串联或并联使用。
- 15 PACK A与PACK B禁止互相替换。

### 警告

- 电池存在潜在的危險，在操作和维护时必须采取适当的防护措施！
- 不正确的操作可能会导致严重的人身伤害和财产损失！
- 必须使用正确的工具和防护装备操作电池。
- 电池的维护必须由具有电池专业知识并经过安全培训的人士执行。

## 12.6 更换冷却液

更换对象	更换标准	周期	工具
冷却液	1、防冻液有明显杂质； 2、防冻液颜色明显变深。	5~6年	水泵、软管、喉箍、一字螺丝刀 注意：请联系阳光电源进行更换。

### 警告

通常情况下冷却液不会危害健康，过度接触可能会对眼睛、皮肤、呼吸等产生刺激性。

#### 防护设备

更换冷却液时请穿戴个人防护设备，个人防护设备应符合相关国家标准，包括但不限于以下防护设备。

防护部位	防护设备
呼吸系统	高浓度区域请使用防毒口罩。
手	请使用耐油性，耐化学性的安全手套。
眼睛	请使用防护眼镜。
皮肤和身体	请使用非渗透性的防护服及安全鞋。

#### 废弃处理

废弃物类别	处置措施
冷却液	按照当地法规进行排放，不能随意处理。
残余废弃物	分类回收，符合相关规定的可进行燃烧处理或重复利用。
容器	未被污染的容器可再循环使用，无法清洗干净的容器必须废弃处理。

#### 泄漏应急处理

当冷却液发生泄漏时，可参考以下措施进行处理。

- 立即联系专业人员，让无关人员迅速撤离至安全地带。
- 尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟、水体等空间。
- 在清除泄漏的液体时，穿戴防护设备来保护人体，避免接触溢出或释放出来的物质。
- 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移容器内；少量泄漏：可用粘土、沙子等吸附，装入密封容器中处理掉。

#### 急救措施

接触方式	处置措施
吸入	脱离接触区域至空气新鲜处，保持呼吸通畅。如呼吸困难，进行输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。
皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量的流动清水清洗，就医。
眼睛接触	用洁净流水或生理盐水清洗15分钟以上，接受医生的诊疗。
食入	积极寻求医疗帮助，除非得到医生的指导，否则不要催吐。如果您无法从医生那里获得帮助，请将患者、容器及标签送到最近的医疗急救中心或医院。不要给失去知觉的病人任何食物。

## 12.7 消防设备维护及保养

消防系统应由经过专门培训，并经考试合格的专职人员负责定期检查和维修。按检查类别规定对气体灭火系统进行检查，并做好检查记录。检查中发现的问题应及时处理。

### 12.7.1 火灾自动报警系统

#### 系统检查

- 系统的年度检查可根据检查计划，按月度、季度逐步进行；
- 月度、季度的检查数量应符合表《系统月检、季检对象、项目及数量》的规定；

- 系统设备的功能、各分系统的控制功能应符合《火灾自动报警系统施工及验收标准 GB50166-2019》第4章的规定；
- 系统整体联动控制功能测试流程可参考表《消防测试方案》。

表 12-1 消防测试方案

序号	逻辑操作描述	测试情况描述
1	准备工具：烟温二合一测试枪、50%LEL甲烷样气、其他工具等。	
2	检查所有设备连线正常，设备均在准工作状态。将钢瓶容器阀上的电磁阀取下（防止误喷）。	
3	主/备电全部上电后，烟感、温感、模块巡检指示灯正常，可燃气体探测器工作正常。	
4	消防主机、可燃气体主机显示屏、可燃气体浓度显示屏（若有）、指示灯无任何故障、火警等异常信息。	
5	用烟枪触发任意烟感动作，消防主机发出警报，状态显示烟感火警信息，火警指示灯点亮，同时电池舱外声光报警器发出警报，消防主机向电池管理系统输出火警信号。	
6	保持第5步状态，通过通气帽向左、右舱可燃气体探测器通50%LEL甲烷气，此时探测器读数在10%LEL-50%LEL之间时（精度范围之内），探测器报低浓度报警，可燃气体报警控制器发出报警，对外输出低报信号，启动左、右舱事故通风装置。浓度达到50%LEL时，向电池管理系统输出高报信号。	
7	保持第6步状态，用烟枪触发任意温感动作，消防主机发出警报，状态显示温感火警信息，主机进入30s延迟状态，30s之内排风控制模块启动点亮，向电池管理系统输出喷洒信号，关闭排风系统；倒计时15s内，两个防火阀模块动作，两个防火阀关闭。30s倒计时结束，电磁阀启动（电磁阀点亮）。	
8	短接压力开关两个接线端子，此时消防主机显示气体喷洒信息，放气指示灯和警铃同时启动。	
9	主机复位，按下紧急启停按钮启动，声光报警器启动。主机进入30s延迟状态，30s之内排风控制模块启动点亮（该动作信号可视为风机停止信号），向电池管理系统输出喷洒信号；倒计时15s内，两个防火阀模块动作，两个防火阀关闭。30s倒计时结束，电磁阀启动（电磁阀点亮）。【如果30S之内按下停止按钮，则不再进行这个时间点之后的程序】	

序号	逻辑操作描述	测试情况描述
10	通过拆除其中烟感或者温感探测器探头，模拟故障信号，此时消防主机显示故障信息，故障指示灯点亮，向电池管理系统输出消防故障信号。	
11	模拟可燃气体探测器编码错误，可燃气体主机显示探测器故障，故障指示灯点亮，并对外输出故障信号到电池管理系统。	
12	测试完成，所有消防系统应该复位。确保主机无异常信息且电磁阀顶针复位后重新安装。	

表 12-2 系统月检、季检对象、项目及数量

序号	检查对象	检查项目	检查数量
1	火灾探测器	火灾报警功能	应保证每年对每一只探测器至少进行一次火灾报警功能检查
2	输入输出模块	输出模块启动功能	应保证每年对每一只模块至少进行一次启动功能检查
3	可燃气体报警控制器	可燃气体报警功能	每月对每一台可燃气体报警控制器的报警功能进行检查
4	可燃气体探测器	可燃气体报警功能	应保证每年对每一只探测器至少进行一次可燃气体报警功能检查
5	可燃气体浓度显示屏（若有）	可燃气体浓度显示功能	每月对每一台可燃气体浓度显示屏的显示功能进行检查
6	火灾警报器	火灾警报功能	应保证每年对每一只火灾警报器至少进行一次火灾警报功能检查
7	紧急启停按钮	现场紧急启动、停止功能	应保证每年对每一个现场启停按钮至少进行一次启动、停止功能检查
8	自动消防系统	整体联动控制功能	应保证每年对每一个报警区域至少进行一次联动控制功能检查

### 系统维护

火灾探测器应每2年清洗或标定一次；可燃气体探测器每隔12个月需进行零点校准，气敏元件达到生产企业规定的寿命年限（3年）后应及时更换。

- 接线端子

检查探测器及底座、控制器、手动部件按钮、消火栓按钮、消防电气控制装置、其他部件等系统内所有产品的接线端子，将连接松动的端子重新紧固连接；换掉有锈蚀痕迹的螺钉、端子垫片等接线部件；去除有锈蚀的导线端、烫锡后重新连接。

- 点型感烟火灾探测器

用专业工艺设备清洗传感部件和线路板，清洗后应标定探测器响应阈值，响应阈值应在生产企业成品出厂检验规程规定的响应阈值范围内。

- 点型感温火灾探测器

用专业工艺设备清洗感温部件和线路板，清洗后应标定探测器响应时间，响应时间应在生产企业成品出厂检验规程规定的响应阈值范围内。

- 可燃气体探测器

使用标准气体检测可燃气体探测器的报警功能。不符合要求时，应调整报警阈值或者按照产品说明书要求更换气敏元件，然后将传感器报警阈值标定到探测器出厂设定值。

- 控制器类产品和消防电气控制装置

用压缩空气、毛刷等清除线路板、接线端子处灰尘；用吸尘器、潮湿软布等清除柜体内灰尘。空气潮湿场所，可在柜体内放置干燥剂。用万用表测量控制器总线回路最末端探测器或模块的供电电压，电压值小于说明书规定值时，应更换回路板或调整线路。

## 12.7.2 气体灭火系统

### 系统检查

每月检查应符合下列要求：

- 灭火剂储存容器及容器阀、连接管、阀驱动装置、喷嘴、信号反馈装置等全部系统组件应无碰撞变形及其他机械性损伤，表面应无锈蚀，保护涂层应完好，铭牌和标志牌应清晰，手动操作装置的防护罩、铅封和安全标志应完整。
- 灭火剂和驱动气体储存容器内的压力，不得小于设计储存压力的90%。

每季度应对气体灭火系统进行1次全面检查，并应符合下列规定：

- 可燃物的种类、分布情况，防护区的开口情况，应符合设计规定。
- 储存装置间的设备、灭火剂输送管道和支、吊架的固定，应无松动。
- 连接管应无变形、裂纹及老化。必要时，送法定质量检验机构进行检测或更换。
- 各喷嘴孔口应无堵塞。
- 灭火剂输送管道有损伤与堵塞现象时，应按《气体灭火系统施工及验收规范 GB50263-2007》第E.1节的规定进行严密性试验和吹扫。

每年应按《气体灭火系统施工及验收规范GB50263-2007》第E.2节的规定，对每个防护区进行1次模拟启动试验。

### 系统维护

钢瓶的维护管理应按《气瓶安全监察规程》执行，每3年送交专业检验机构检验一次，钢瓶使用年限20年。使用过程中，发现气瓶有下列情况之一的，应当提前进行定期检验：

- 有严重腐蚀、损伤或者对其安全可靠性有怀疑的。
- 库存或者停用时间超过一个检验周期后使用的。

## 13 附录

### 13.1 系统参数

表 13-1 ST3440UX/ST3368UX

参数	ST3440UX	ST3368UX
<b>电池柜参数</b>		
电芯类型	磷酸铁锂	
电池容量	3440 kWh	3368 kWh
电池电压范围	1036.8 ~ 1401.6 V	1015.2 ~ 1372.4 V
电池柜尺寸 (宽 * 高 * 深)*	9340 * 3150 * 1730 mm	
电池柜重量*	32500 kg	
防护等级	IP 55	
工作湿度范围	0 ~ 95 % (无冷凝)	
运行温度范围	-30 ~ 50°C (> 45°C 降额)	
最高工作海拔	5000 m (≤3000m不降额)	
电池冷却方式	智能液冷	
消防安全配置	FM200气体消防+可燃性气体检测+排风+水消防, PACK消防 (选配)	
通讯	Ethernet	
子阵通讯协议	Modbus TCP	
符合标准	GB/T 36276, GB/T 34131	

表 13-2 ST3096UX/ST3032UX

参数	ST3096UX	ST3032UX
<b>电池柜参数</b>		
电芯类型	磷酸铁锂	
电池容量	3096 kWh	3032 kWh
电池电压范围	1036.8 ~ 1401.6 V	1015.2 ~ 1372.4 V

参数	ST3096UX	ST3032UX
电池柜尺寸 (宽 * 高 * 深)*	9340 * 3150 * 1730 mm	
电池柜重量*	30100 kg	
防护等级	IP 55	
工作湿度范围	0 ~ 95 % (无冷凝)	
运行温度范围	-30 ~ 50°C (> 45°C 降额)	
最高工作海拔	5000 m ( ≤3000m不降额 )	
电池冷却方式	智能液冷	
消防安全配置	FM200气体消防+可燃性气体检测+排风+水消防, PACK消防 (选配)	
通讯	Ethernet	
子阵通讯协议	Modbus TCP	
符合标准	GB/T 36276, GB/T 34131	

表 13-3 ST2752UX

参数	ST2752UX
<b>电池柜参数</b>	
电芯类型	磷酸铁锂
电池容量	2752 kWh
电池电压范围	1036.8 ~ 1401.6 V
电池柜尺寸 (宽 * 高 * 深)*	9340 * 3150 * 1730 mm
电池柜重量*	27645 kg
防护等级	IP 55
工作湿度范围	0 ~ 95 % (无冷凝)
运行温度范围	-30 ~ 50°C (> 45°C 降额)
最高工作海拔	5000 m ( ≤3000m不降额 )
电池冷却方式	智能液冷
消防安全配置	FM200气体消防+可燃性气体检测+排风+水消防, PACK消防 (选配)
通讯	Ethernet

参数	ST2752UX
子阵通讯协议	Modbus TCP
符合标准	GB/T 36276, GB/T 34131

\*仅供参考，请以实物为准！

## 13.2 紧固扭矩

为了防止接线铜鼻受力松动，引起接触不良，或接触电阻加大导致发热甚至起火，应确保在紧固接线铜鼻的螺钉时应满足以下力矩要求：

螺钉	扭矩(N·m)	螺钉	扭矩(N·m)
M3	0.7~1	M8	18~23
M4	1.8~2.4	M10	34~40
M5	4~4.8	M12	60~70
M6	7~8	M16	119~140

\*表中所列扭矩值均为螺栓与螺母组合时的数值，不适用于压铆螺母或压铆螺杆等情况，请以实际情况为准！

\*\*为减小接线铜鼻的受力，应在适当位置对线缆进行固定。

## 13.3 质量保证

质保期间出现故障的产品，阳光电源股份有限公司（以下简称本公司）将免费维修或者更换新产品。

### 证据

本公司在质保期内，要求客户出示购买产品的发票和日期。同时产品上的商标应清晰可见，否则有权不予以质量保证。

### 条件

- 更换后的不合格的产品应由本公司处理
- 客户应给本公司预留合理的时间去修理出现故障的设备

### 责任豁免

以下情况出现，本公司有权不进行质量保证：

- 整机、部件已经超出免费保修期
- 运输损坏
- 不正确的安装、改装或使用
- 在超出本手册中说明的非常恶劣的环境下运行
- 非本公司服务机构、人员安装、修理、更改或拆卸造成的机器故障或损坏
- 超出相关国际标准中规定的安装和使用范围



- 非正常的自然环境引起的损坏

由以上情况引起产品故障，若客户要求进行维修服务，经本公司服务机构判定后，可提供有偿维修服务。



若产品尺寸及参数有变化，以本公司最新资料为准，恕不另行通知。

## 13.4 联系方式

如果您有关于本产品的任何问题，请与我们联系。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
- 设备序列号
- 故障代码/名称
- 故障现象简单描述

总部电话：0551 - 6532 7878 / 0551 - 6532 7877

分公司联系方式参见链接：<https://www.sungrowpower.com/headquarter.html>

**SUNGROW**

阳光电源股份有限公司

网 址： [www.sungrowpower.com](http://www.sungrowpower.com)

邮 编： 230088

公司地址：安徽省合肥市高新区习友路1699号

生产地址：安徽省合肥市高新区长宁大道608号