

用户手册

储能集成系统

PowerStack-ST510CS-4H-CN



版权所有

版权所有©阳光电源股份有限公司 2025。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

关于本手册

本手册主要介绍储能系统的运输与存储、机械安装、电气连接、上电投运与下电停运、故障处理和维护的方法。

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操作相关安全事项
- 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 下载或销售渠道获取最新版本的手册资料。

为了便于用户更好地阅读使用本手册，手册中配置了大量图片。图片仅作说明示意用途，关于产品的具体细节，请以收到的实际产品为准。

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，并使用以下的符号加以突出强调。

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，否则可能造成设备损坏或安全事故。标识包括：

标识	标识释义
	此标识表示此处温度高于人体可接受范围，请勿任意接触以避免人员伤害。
	此标识表示注意危险。请勿在带电状态下操作本产品！
	此标识表示机体内部含有高压，触摸可能会导致电击危险。
	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。
	此标识表示此处为保护接地（PE）端，需要牢固接地以保证操作人员安全。

标识	标识释义
	此标识表示在对产品进行任何操作前，阅读说明书。
	此标识表示需佩戴护目镜。
	此标识表示产品可回收。
	此标识表示锂电池可回收。
	此标识表示噪音有害，请佩戴防噪耳塞。
注意 切勿撕毁或损坏警告标识，一旦模糊或破损立即更换。	

目录

版权所有.....	I
关于本手册.....	II
1 安全注意事项.....	1
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.....	3
1.5 安装与接线.....	4
1.6 操作与维护.....	4
1.7 产品报废.....	5
2 产品描述.....	6
2.1 产品简介.....	6
2.2 外部设计.....	7
2.2.1 柜体外观.....	7
2.2.2 机械参数.....	9
2.2.3 通风设计.....	10
2.3 内部设计.....	10
2.3.1 内部设备布局.....	10
2.3.2 变流器（SC125CX）.....	11
2.3.3 配电箱.....	13
2.3.4 电池.....	15
2.4 EMS（选配）.....	17
3 运输与存储.....	20
3.1 注意事项.....	20
3.2 运输方式.....	20
3.3 运输要求.....	20
3.4 存储要求.....	21
4 机械安装.....	23
4.1 安装前检查.....	23
4.1.1 检查交付件.....	23
4.1.2 检查设备.....	23
4.2 安装环境要求.....	23
4.2.1 选址要求.....	24
4.2.2 地基要求.....	24

4.2.3 安装空间要求.....	25
4.3 叉车运输.....	29
4.4 起吊运输.....	30
4.4.1 起吊注意事项.....	30
4.4.2 起吊作业.....	32
4.4.3 吊装作业步骤.....	32
4.5 固定安装.....	33
4.6 移除贴膜.....	34
5 电气连接.....	35
5.1 安全注意事项.....	35
5.2 接线总览.....	35
5.3 接线前准备.....	37
5.3.1 安装工具准备.....	37
5.3.2 打开柜门.....	37
5.3.3 准备线缆.....	38
5.3.4 连接线缆.....	40
5.3.4.1 主电源端口线缆连接.....	40
5.3.4.2 辅助电源端口线缆连接.....	41
5.3.5 线缆入口设计.....	43
5.4 接地连接.....	43
5.5 交流接线.....	45
5.5.1 安全注意事项.....	45
5.5.2 交流输出接线步骤.....	45
5.6 辅助供电连接.....	46
5.7 通讯接线.....	47
5.7.1 连接以太网通讯.....	47
5.7.2 连接 CAN 通讯.....	48
5.8 接线后操作.....	50
6 电池连接.....	51
6.1 注意事项.....	51
6.2 线缆连接.....	52
7 上电投运与下电停运.....	55
7.1 上电投运.....	55
7.1.1 上电前检查.....	55
7.1.2 上电步骤.....	55
7.2 下电停运.....	56
7.2.1 计划性停运.....	56
7.2.2 非计划性（紧急）停运.....	56
8 消防说明.....	57

8.1 总 则.....	57
8.2 灭火装置.....	57
8.3 探测系统.....	58
8.4 灭火系统.....	59
8.5 备用系统（选配）.....	60
9 故障排除.....	61
10 例行维护.....	62
10.1 维护前须知.....	62
10.2 维护箱体.....	63
10.2.1 外观受损修复.....	63
10.2.1.1 清洁剂清洁方案.....	63
10.2.1.2 面漆修补方案.....	64
10.2.1.3 双层漆修补方案.....	66
10.2.2 检查门锁、铰链.....	69
10.2.3 检查密封条.....	69
10.3 电池维护.....	69
10.3.1 维护注意事项.....	69
10.3.2 设备维护.....	71
10.4 更换冷却液.....	72
10.5 维护后检查.....	73
11 附录.....	74
11.1 系统参数.....	74
11.2 术语.....	75
11.3 紧固扭矩.....	77
11.4 质量保证.....	77
11.5 联系方式.....	78

1 安全注意事项

1.1 人员要求

储能系统的起吊与运输、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电气技术人员进行。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。
- 应熟悉一体化储能系统的构成及工作原理；熟悉储能系统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的危险或突发情况的紧急应对能力。
- 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

- 触摸电网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

产品内部存在致命高压！

- 注意并遵守产品上的警告标识。
- 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

- 断开储能集装箱的电源，电池不会立即断电，务必等待 20 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储能集装箱。否则，可能会导致设备受损。

注意

为防止不相干人员靠近储能集装箱而误操作或发生意外，请遵守以下注意事项：

- 在储能集装箱周边，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

警告

禁止让产品长时间处于低压或低 SOC 状态。发生以下情况，导致的容量损失不在质保范围内。

- 电池放电电芯电压连续 120 小时均低于 2.7V。
- 任意电池簇 SOC 连续 120 小时为 0%。
- 电池放电电芯电压低于 2V。

警告

电芯过压&欠压故障/告警（详细信息请参考通信协议 > LC300 Info-3x 表格 > CMU fault word 和 CMU alarm word）。

- 故障：“电芯过压故障”，“电芯欠压故障”，“总压过压故障”，“总压欠压故障”。
- 告警：“电芯过压告警”，“电芯欠压告警”，“总压过压告警”，“总压欠压告警”。

终端用户必须优先处理 Sungrow 本地控制器上报的上述故障和告警，用户界面会突出显示故障或告警信息。此外，用户应及时与 Sungrow 联系，以便及时解决问题，防止电池因过度放电或过度充电导致质保过期。

注意

- 为了避免触发质保失效条件，当触发“电芯欠压故障”或“电芯过压故障”时，请使用方务必在 24 小时内联系阳光电源本地团队，并按照阳光电源的要求进行下一步的操作。
- 若系统配置了“主动补电”功能，设备出厂时 Sungrow 将默认开启该功能。当 SOC 过低时，通过该功能，系统将自动以小电流对电池进行充电，直到 SOC 至安全阈值（安全阈值可设置）。为减小电池欠压导致质保失效的风险，Sungrow 建议使用方不要关闭“主动补电”功能。

注意

- 如果系统长时间（7 天或以上）不运行，建议将 SOC 下限保护值提高到 10%SOC 以上。请定期监控系统的 SOC，以避免过度放电导致质保过期。
- 维护或关机期间，若任意电池簇 SOC 为 0%，需在 120 小时内将 SOC 充电至 15%及以上。
- 运行期间若任意电池簇 SOC 为 0%，需在 2 小时内将 SOC 充电至 5%及以上。或者当 SOC 到达 0%时，可由上位机 EMS 下发指令，将系统模式转为补电模式。

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。

1.4 起吊与运输

⚠ 危险

- 为确保高空作业安全，操作人员必须佩戴安全帽及安全绳。安全绳应牢固系于承重结构件上，确保连接点稳固可靠。
- 禁止将安全绳固定在移动物体、不稳固支撑物或带有锋利边缘的金属构件上，以避免挂钩滑脱造成坠落风险。

警告

- 严禁使用存在破损、检测不合格或超出有效期的工具。使用前应仔细检查工具状态，确保其连接牢固，且不得超过额定载荷使用。
- 为确保作业安全，所有工具必须配备齐全，并经过专业机构检测认证合格后方可使用。

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

警告

- 对储能集装箱进行维护、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维修操作。
- 为防止固定于门上的器件（如 EMS 和 LC 等）受雨水影响而短路，请避免在雨水天气开门进行操作和维护。
- 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。

⚠ 危险

- 拆解或焚烧电池，可能导致电池起火。

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暴露于刺激性化学物质中。

⚠ 警告

- 在更换冷却液（乙二醇溶液）或进行液体冷却管道维修时，需要佩戴护目镜等保护性工具。

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 产品描述

2.1 产品简介

型号说明

产品型号说明如下所示。

ST510CS-4H-CN
A B C D E

编号	说明
A	储能类产品
B	电池容量
C	工商业场景
D	系统初始设计运行小时数
E	目标市场

典型应用场景

储能系统的电气设备、通讯设备、温控设备以及消防设备等采用一体化集成设计。电气设备中，电池系统采用磷酸铁锂电池、液冷散热，PCS 采用强制风冷散热，两者采用 ALL IN ONE 设计组成一体式储能系统。通讯设备中，LC 集成了 BSC 的功能，CMU 内置在 PCS 中，一体化的设计让整个系统结构上更加紧凑，维护上更加便捷。

储能系统一体式设计具有配置灵活、安装运维便捷、占地面积小等优点。可实现需量控制、峰谷套利、需求响应、虚拟电厂等电网辅助服务功能。

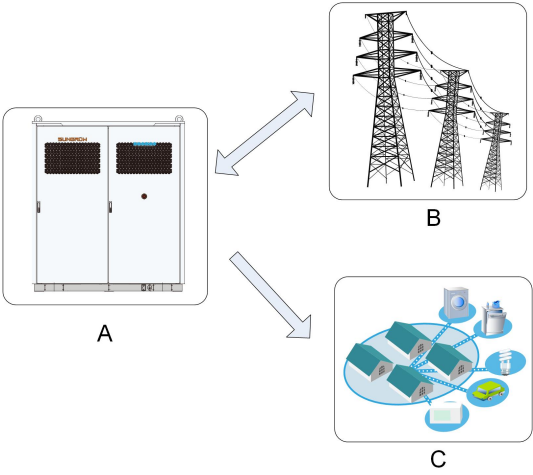


图 2-1 储能集成系统典型应用场景

*图示仅供参考，以实物为准。

序号	名称
A	储能系统
B	公共电网
C	负载

2.2 外部设计

2.2.1 柜体外观

ESS 柜的外观结构如下所示：

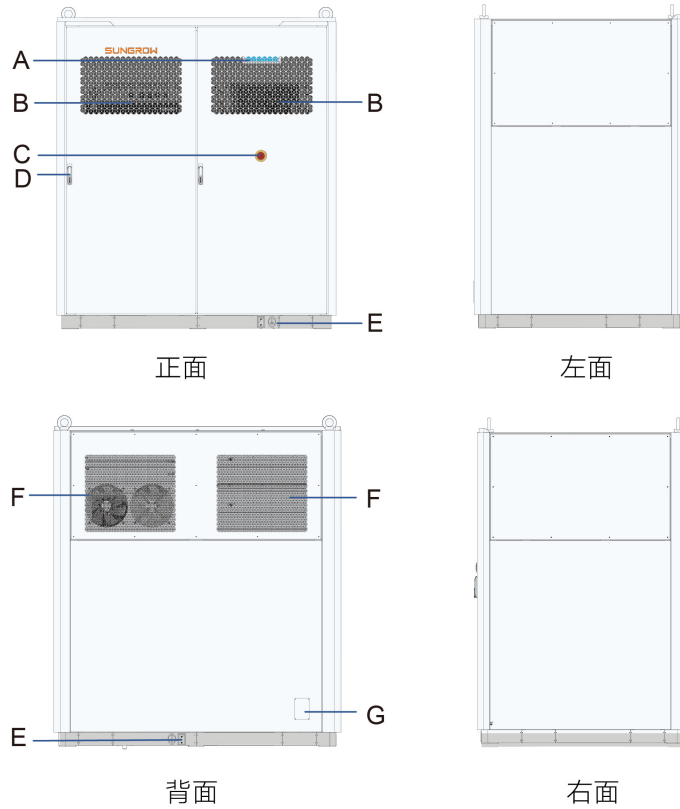


图 2-2 外观

*图示仅供参考，以实物为准。

编号	名称
A	LED 指示灯
B	进风口
C	紧急停机按钮
D	门锁
E	接地点
F	出风口
G	铭牌

注意

铭牌中包含有与 ESS 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 显示颜色状态如下所示。

表 2-1 指示灯状态

显示状态	说明
常亮	系统正常工作（充放电）
2S 周期性渐变闪烁 (呼吸灯)	系统正常，未进行充放电
常亮	系统有故障发生（辅助供电未断开）
熄灭	辅助供电断开

紧急停机按钮

当发生紧急情况时，按下此按钮，系统即停止运行。

⚠ 危险

按下紧急停机按钮系统停机，直流接触器和交流主断路器断开，内部辅助电源和 PCB 板仍然带电，请勿触碰！

2.2.2 机械参数

外形尺寸

ESS 柜的外形尺寸如下图所示。

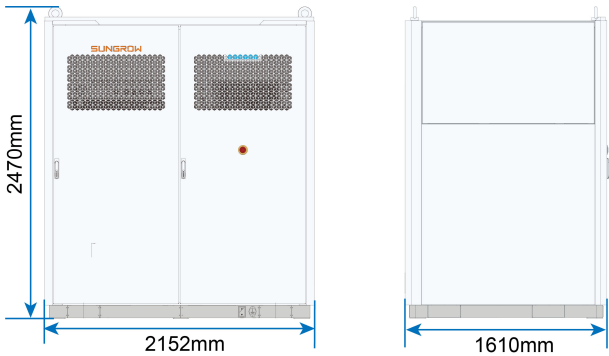


图 2-3 外形尺寸

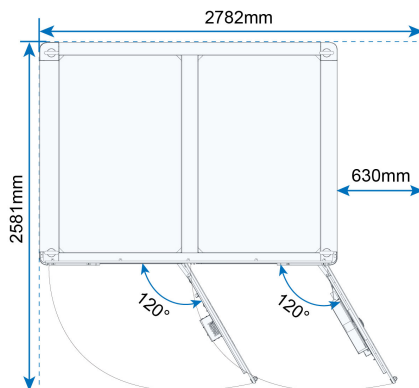


图 2-4 最大开门尺寸

*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

2.2.3 通风设计

储能系统采用“正面进风，背面出风”的通风设计方案，如下图所示。

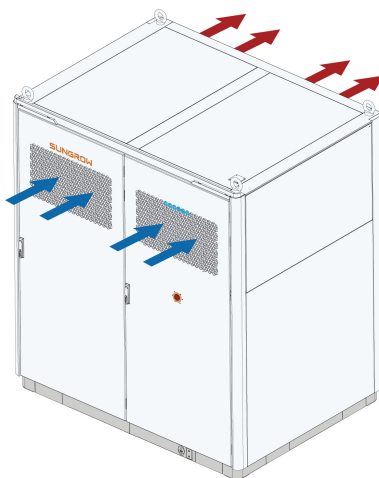


图 2-5 通风示意图

*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 内部设备布局

ESS 柜内主要电气设备见下图示意。

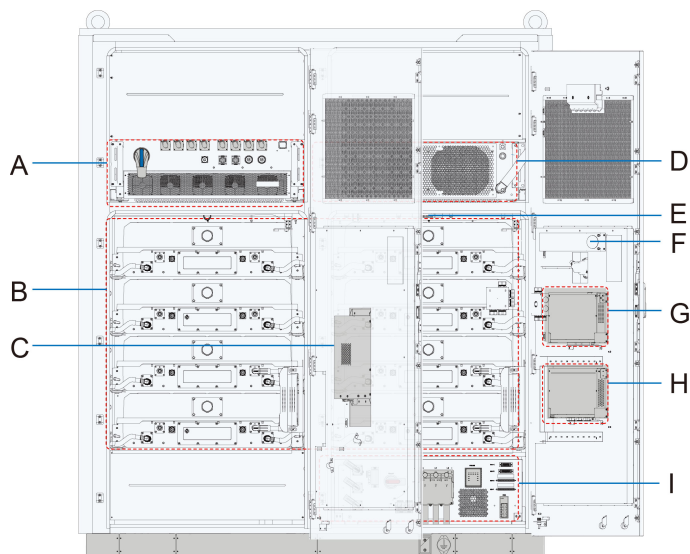


图 2-6 内部布局

编号	名称
A	变流器（SC125CX）
B	电池簇（舱）
C	除湿机
D	液冷机组（LCS）
E	消防系统（FSS）
F	气溶胶
G	LC300
H	EMS300CP（选配）
I	配电箱（BSP）

*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

2.3.2 变流器（SC125CX）

产品外观

变流器 SC125CX 的外观如下图所示。

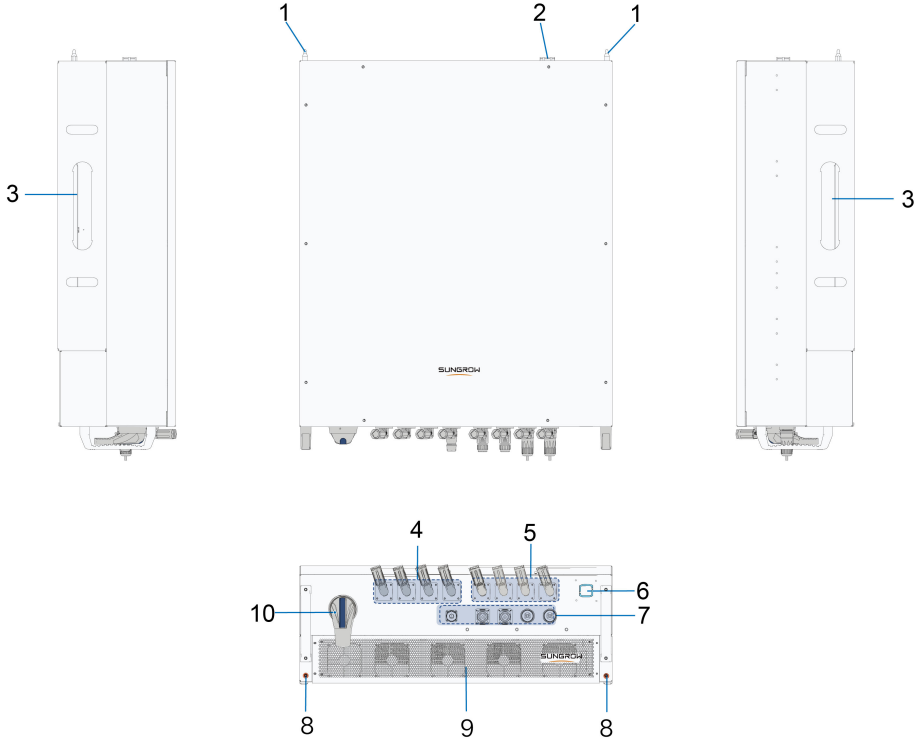


图 2-7 产品外观

*此图仅供参考，请以收到的实物为准！

序号	名称	描述
1	定位销	限制变流器的自由运动度。
2	透气阀	防尘、防水、透气。
3	导轨	用于运输、安装与拆卸设备时使用。
4	直流接线端口	设备的直流接线区域。
5	交流接线端口	设备的交流接线区域。
6	LED 指示灯	指示当前工作状态。
7	通讯接线端口	设备的通讯接线区域。
8	*二次接地端子	EN50178 中规定的二次保护性接地端子。
9	进风板	风机位于盖板背面，用于强制冷却。
10	直流开关	安全断开设备与电池的连接。

警告

*在使用过程中，应避免直流正、负极对地短路，以及正负极之间短路。否则，存在变流器严重损坏风险！
出现短路故障后，变流器需要整体更换！

LED 灯指示面板

LED 灯指示面板作为人机交互界面，可指示变换器的当前工作状态。

表 2-2 LED 指示灯含义

指示灯	状态	含义
 蓝色	常亮	设备正在运行中。
	快闪 (周期：0.2s) 	蓝牙已经连接，且有数据通讯， 同时，设备没有故障发生。
	慢速渐变闪烁 (周期：2s) 	设备已经通电且处于急停、待机或者启动状态中。
 红色	常亮	有故障发生。（设备无法连接电网）
	闪烁	蓝牙已经连接，且有数据通讯， 同时，设备有故障发生。
 熄灭	熄灭	交流和直流侧都断电。

2.3.3 配电箱

产品外观

配电箱的操作面板外观如下图所示。

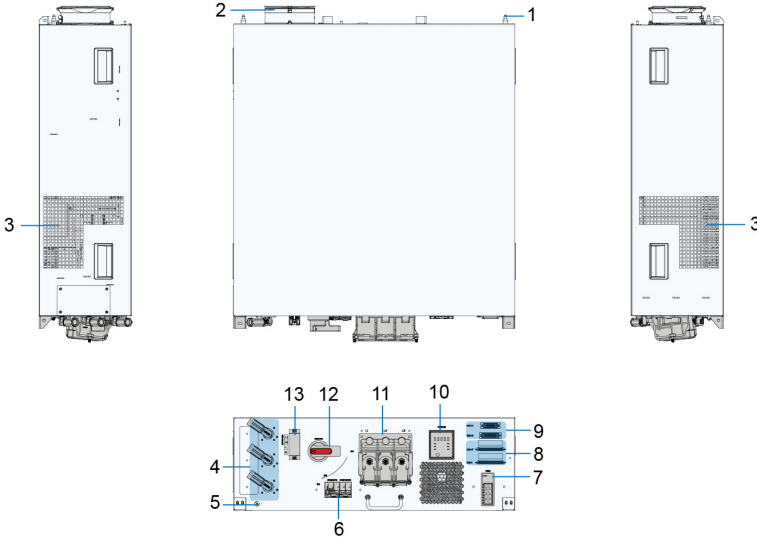


图 2-8 产品外观

*此图仅供参考，请以收到的实物为准！

序号	名称	描述
1	定位销	限制配电盒的自由运动度。
2	出风口	将配电盒内的循环热风排出。
3	进风口	将配电盒内的循环冷风引进。
4	交流输入端口	由变流器交流侧接入。
5	二级接地端子	EN50178 中规定的二级保护性接地端子。
6	微型断路器开关	交流辅助电源以及不间断电源控制开关。
7	以太网通讯接口	设备的通讯接线区域。
8	连接口 1~2	包含通讯及 24V 供电。
9	连接口 3~4	为机柜内 24Vdc 设备供电或通讯。
10	不间断电源 (UPS)	不间断电源。
11	交流输出端口	设备的交流输出接线区域。
12	交流主开关	安全断开设备与负载的连接。
13	液冷机组电源接口	液冷机组供电接线区域。

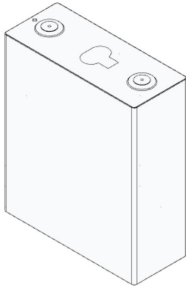
*系统标配自供电。

2.3.4 电池

电芯

单体电芯的外观及基本参数如下：

表 2-3 电芯参数 1

电芯	参数名称	参数值
	额定容量	314 Ah
	额定能量	1004.8 Wh
	额定电压	3.2 V
	电压范围	2.5 V~ 3.65 V (电芯温度 T>0℃) 2.0 V~ 3.65 V (电芯温度 T≤0℃)

不同电芯品牌的尺寸及重量参数如下：

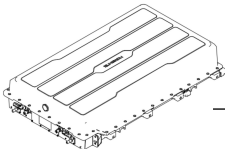
表 2-4 电芯参数 2

电芯品牌	尺寸（厚*高*宽）	重量
CALB	(71.57 ± 0.5) mm * (207.20 ± 0.5) mm *	(5.56 ± 0.15) kg
	(174.7 ± 0.8) mm(含极柱极)	
	(71.57 ± 0.5) mm * (204.57 ± 0.8) mm *	
	(174.7 ± 0.8) mm(不含极柱极)	
SWD	(71.60 ± 0.5) mm * (206.90 ± 0.5) mm *	(5.6 ± 0.1) kg
	(174.30 ± 0.5) mm(含极柱极)	
	(71.60 ± 0.5) mm * (204.33 ± 0.8) mm *	
	(174.30 ± 0.5) mm(不含极柱极)	

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 2-5 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	≤0.5P

模块参数	参数名称	参数值
	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， 1 个熔断器 (1P64S)
	防护等级	IP65

不同电池模块型号的重量参数如下：

表 2-6 电池模块参数 2

电池模块型号	重量
P0643AL-AHA / P0643BL-AHA P0643AL-AA-H / P0643BL-AA-H	410 ± 6kg
P0643AL-AMA / P0643BL-AMA P0643AL-AA-M / P0643BL-AA-M	413 ± 6kg

电池簇

电池簇是由多个 PACK 以及熔断器等组成。

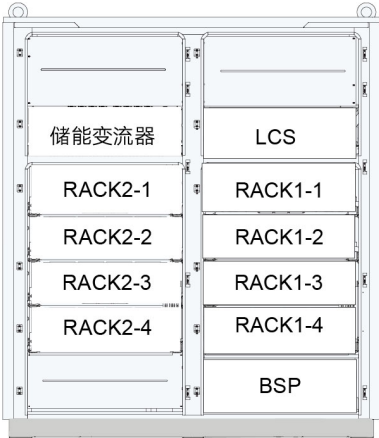
电池簇参数如下表所示：

表 2-7 电池簇参数

电池簇型号	直流输出电压范围	额定功率	额定电压	短路电流
R0514BL-AHCA R0514BL-ACA-H	691.2~934.4 V	128.6 kW	819.2 V	≤20kA
R0514BL-AMCA R0514BL-ACA-M	691.2~934.4 V	128.6 kW	819.2 V	≤20kA

电池簇堆叠方式

表 2-8 电池簇堆叠方式示意

型号	堆叠方式
ST510CS-4H-CN	

注： RACK x-x 表示 1P64S 电池模块，LCS 表示液冷机组，BSP 表示配电盒。

2.4 EMS（选配）

EMS300CP 能量管理系统控制器可以采集储能系统的运行数据，并将此数据上传到阳光云平台，以方便客户远程查看和控制系统的运行。

EMS300CP 为选配内容，位于柜门内侧，方便维护和管理。

辅助电表

EMS300CP 除采集储能系统的运行数据外，还需要采集电表数据以实现部分功能，故需要在储能系统安装前提前安装好以下三个电表：

- 关口电表：防逆流、需量控制。
- 过载监视电表：过载保护。
- 计量电表：过载保护。

本地 Web 端监控

出厂前，EMS300CP 和电池柜内部的通讯接线已完成。在现场，将 PC 与机柜的通讯口连接，即可通过 PC 访问 Web。

EMS300CP 能量管理系统控制器的 Web 页面首页如下：

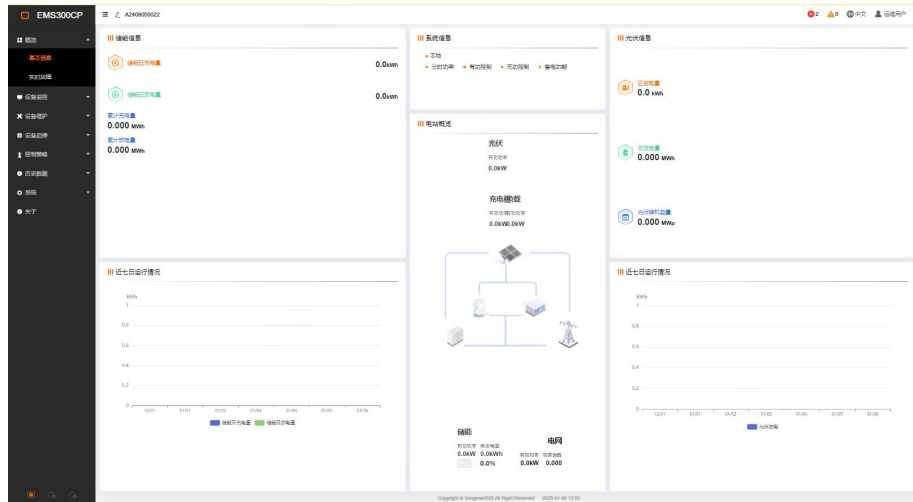


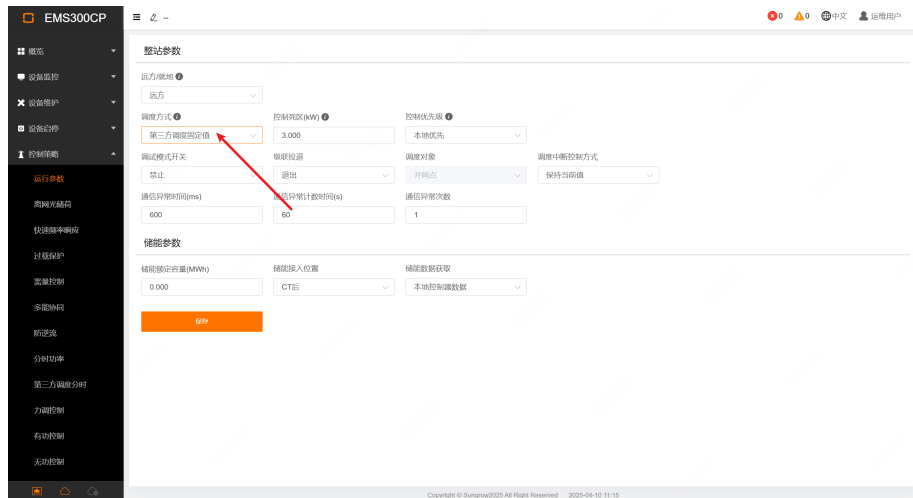
图 2-9 EMS300CP 本地 Web 端首页

有关 EMS300CP 的 Web 软件操作手册，您可以在机柜背面的铭牌侧扫二维码获取，也可以



直接扫描该二维码获取：

如需 EMS 跟北向控制器连接，需要在 EMS300CP 的 Web 软件上将调度方式设置为第三方调度固定值。



阳光云远程监控

您还可以使用阳光云对储能系统做远程监控。可以在 PC 端登录阳光云 Web 页面，也可以通



过应用市场下载阳光云 APP，在手机端对储能系统进行监控：

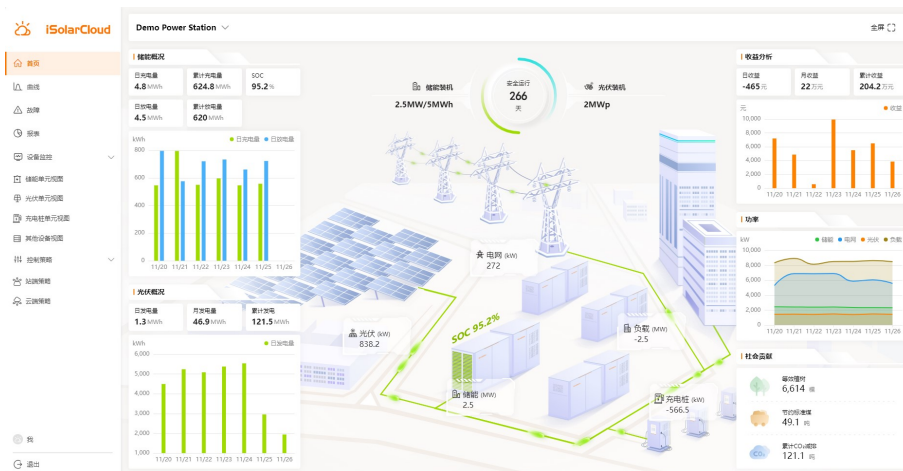


图 2-10 EMS300CP 阳光云 Web 端首页

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

储能系统箱体可以通过陆路和海运运输。储能系统通过一体化的设计和简单易用的吊装设计方便运输。储能系统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。

储能系统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

ESS 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 ESS 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 ESS 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。
- 请勿在-30°C以下对 ESS 进行运输。



在装卸、运输的整个过程中，需时刻牢记 ESS 的机械参数（外形尺寸及重量）。

运输和移动 ESS 需要满足以下条件：

- ESS 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 ESS 时，建议使用一台起重机。

- 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 ESS 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。
- 电池柜运输过程中需要保持竖直方向。
- 在运输过程中水平放置电池柜，运输过程中的倾斜角度： $\leq 15^{\circ}$ 。
- 产品运输过程中，避免发生碰撞或剧烈震动。
- 进行陆运时，务必使用绳索将 ESS 顶部吊环与运输车辆固定，以免运输时 ESS 倾斜角度过大。



ESS 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。

- 运输车辆需遵循区域道路行驶规范。
- 设备运输时车辆需尽量保持匀速行驶，不允许紧急制动刹车。为保证运输途中的设备状态，车辆行驶速度需遵循：
 1. 高速公路 $\leq 90\text{km/h}$ ；
 2. 城市快速路 $\leq 60\text{km/h}$ ；
 3. G 系列（国道）/ S 系列（省道）公路 $\leq 50\text{km/h}$ ；
 4. X 系列（县道）/ Y 系列（乡道） $\leq 55\text{km/h}$ ；
 5. 风电场公路 $\leq 30\text{km/h}$ ；
 6. 碎石环道 $\leq 25\text{km/h}$ ；
 7. 转弯车速 $\leq 5\text{km/h}$ ；
 8. 桥上车速 $\leq 5\text{km/h}$ ；



桥上行驶时请注意遵守当地行驶规则，并尽量保持匀速慢速行驶。

- 物流承运商需结合物流跟踪平台或车载 GPS 等设备进行车辆异常行驶的监控预警或人工干预提醒，若货到现场开箱检查后发现外观明显损坏，物流承运商需提供行驶记录证明用于双方定责。

3.4 存储要求

注意

请按照存储要求存储产品，若因存储条件不满足要求而引起的产品损坏将不在质保范围内。

- 存储期间，需要保存符合产品存储要求的相关证明，如存储环境的温湿度日志数据、照片和检查报告等。
- 为防止 ESS 柜内部产生凝露，或在雨水充沛季节房体底部被雨水浸泡，必须抬高 ESS 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 ESS 存储在干燥、平整、坚固的无植被硬质地面，地面要求如下：
 - 承重能力需满足设备荷载要求；
 - 地面的表面水平度偏差需满足 $0\sim 10\text{mm}$ ，坡度必须小于 5° ；

- 地面应具备良好的排水能力，严禁电池柜积水或浸泡。
- 存储前，应保证 ESS 柜门及内部各设备柜门锁紧。存储期间，尽量避免不必要的开门。
- 存储时，柜体前侧要求留有 200cm 空间距离，后侧要求留有 60cm 空间距离。
- 系统存储环境温度：-30℃~+50℃，由于电池衰减（SOC 和 SOH）与温度相关，最佳存储温度：-30℃~+25℃。



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。

- UPS 不运行的情况下，需要半年对 UPS 充电一次。
- 存储环境相对湿度：0~95%，无冷凝。
- 对 ESS 的进风口和出风口加以有效防护，存储期间请保持进出风口贴膜完好，同时采取有效措施防止雨水、沙尘等侵入到产品内部。
- 建议每六个月更换一次干燥剂，干燥剂类型为蒙脱石干燥剂，单袋重量为 200g。每个机柜下方盛液槽处放置 8 包干燥剂。在运行前，请将干燥剂从柜体中取出。
- 定期巡检。至少每半月巡检一次，避免虫鼠蛀咬，检查电池柜的外观及包装、接线端子、线缆及内部器件，确保无损坏或老化现象。如发现异常情况，应及时处理或更换。
- 对长期存储（存储时间超过半年）的 ESS 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。
- 请避免存储在易燃、易爆物品等区域，确保无火灾隐患。
- 请避免存储在多尘环境中，粉尘、烟雾、棉絮等较多的区域，环境中的颗粒物可能会聚集在设备的出风口或散热器上，影响机器散热，严重时可能会导致机器损坏。
- 请避免存储在可能产生或积聚腐蚀性气体或灰尘的地方，并避免在 30 公里范围内的盐碱地或有污染工业综合体的地方，如化工厂和发电厂（化学气体等级：1C1，固体颗粒水平：1S2）。
- 请勿将机柜储存在卤素、硫元素污染环境。
- 电池柜严禁存储在振动、磁场强度超过 30A/m 的环境内。
- Pack 单独存储时，除需要满足 ESS 存储要求外，还需要：
 - 存放在室内清洁干燥的地方，避免受阳光直射和雨淋；
 - 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。
 - 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 ESS 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。
- 检查产品及内部设备，确保无损坏。
- 如选配 EMS300CP，则配合 EMS300CP 使用的关口电表和计量电表在调试前需安装好。

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 ESS，才可进行安装！

安装前请确保：

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

注意

对长期存储（存储时间超过半年）的 ESS 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。

注意

检查设备是否出现油漆磕碰、破损等情况，为避免发生锈蚀，建议进行油漆修补。具体步骤请参考章节“外观受损修复措施”。

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。
- 建议设备远离居民区安装，具体距离和噪音的要求，需满足当地法律法规。当地理条件无法满足该要求，可采取降噪措施，具体方案请咨询设计方，或联系阳光电源提供方案支持。
- 请避免安装在多尘环境中，粉尘、烟雾、棉絮等较多的区域，环境中的颗粒物可能会聚集在设备的出风口或散热器上，影响机器散热，严重时可能会导致机器损坏。
- 请避免安装在可能产生或积聚腐蚀性气体或灰尘的地方，并避免在 30 公里范围内的盐碱地或有污染工业综合体的地方，如化工厂和发电厂（化学气体等级：1C1，固体颗粒水平：1S2）。
- 请勿将设备安装在卤素、硫元素污染环境中。
- 现场没有任何地下设施。

注意

产品严禁安装在强振、强电磁场的环境内。强磁场环境指的是磁场强度超过 30A/m 的环境。

4.2.2 地基要求

警告

设备的重量较重，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设备的放置，开关门及后期运行等带来较大困难或麻烦，因此，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：

- 建造地基的基坑底部务必夯实填平。
- 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 $\pm 5\text{mm}$ 。
- 地基要足够为设备提供有效承重支撑。
- 抬高柜体，防止雨水侵蚀柜体底座以及内部。建议地基高出安装现场水平地面约 300mm。
- 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。地基高度由施工方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，以免影响后续设备的吊装和运输。

- 维护平台围绕地基构建，为后期维护带来方便。
- 根据柜体上电缆入口和出口的位置和尺寸，在基础施工中，要为交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。
- 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

为了保证设备能够更好的散热和维护，建议在柜体安装位置四周，预留足够的空间。

注意

以下距离要求均为柜体间的距离，而非地基间的距离。

单台设备

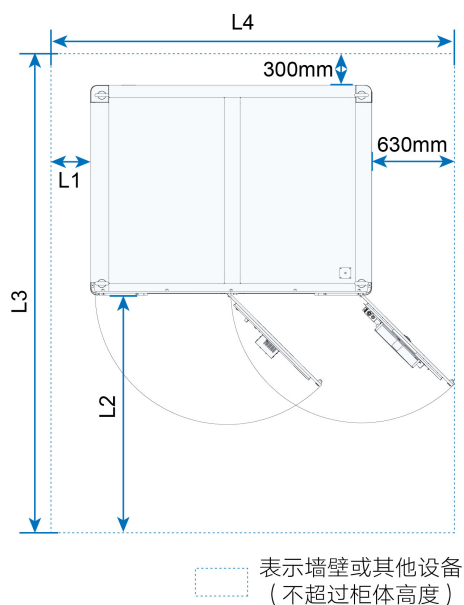


图 4-1 单台 ESS 推荐安装空间

维护类型	空间间距
使用液冷维护自动工装	$L1 \geq 430\text{mm}$, $L2 \geq 2500\text{mm}$, $L3 \geq 4410\text{mm}$, $L4 \geq 3212\text{mm}$

维护类型	空间间距
使用液冷维护手 动工装	$L1 \geq 430\text{mm}$, $L2 \geq 2000\text{mm}$, $L3 \geq 3910\text{mm}$, $L4 \geq 3212\text{mm}$

多台设备

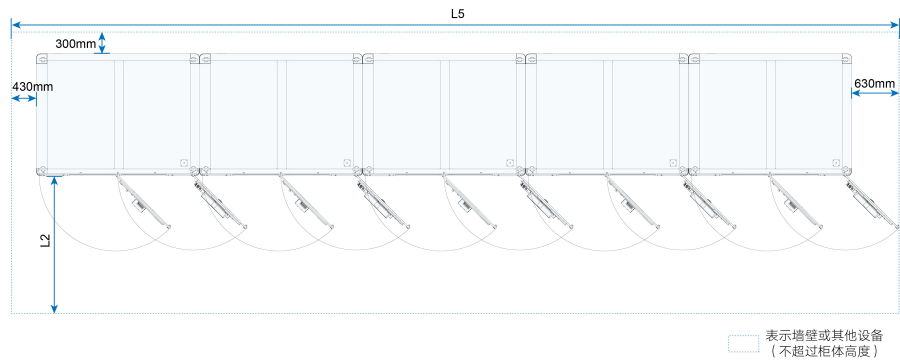


图 4-2 单排设备推荐安装空间

维护类型	空间间距
使用液冷维护自 动工装	$L2 \geq 2500\text{mm}$, $L5 \geq 11820\text{mm}$
使用液冷维护手 动工装	$L2 \geq 2000\text{mm}$, $L5 \geq 11820\text{mm}$



图 4-3 双排设备推荐安装空间（背靠背）

维护类型	空间间距
使用液冷维护自动工装	$L2 \geq 2500\text{mm}$ ， $L6 \geq 8820\text{mm}$
使用液冷维护手动工装	$L2 \geq 2000\text{mm}$ ， $L6 \geq 7820\text{mm}$

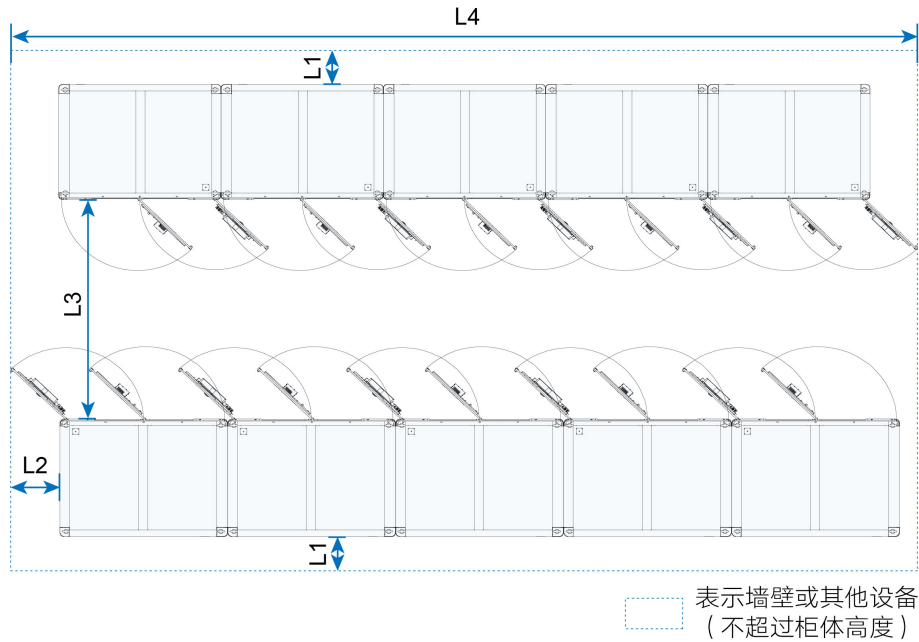


图 4-4 双排设备推荐安装空间（面对面）

维护类型	空间间距
使用液冷维护自动工装	$L1 \geq 300\text{mm}$, $L2 \geq 630\text{mm}$, $L3 \geq 2500\text{mm}$, $L4 \geq 12020\text{mm}$
使用液冷维护手工工装	$L1 \geq 300\text{mm}$, $L2 \geq 630\text{mm}$, $L2 \geq 2000\text{mm}$, $L2 \geq 12020\text{mm}$

*图示仅供参考，以实物为准。

i 储能机柜双排布局时，请尽量选用每排对齐的布局，避免错排安装，减少散热风险。

散热风道遮挡措施

若将机柜安装在室内或出风风道存在明显障碍物时，需要增加通风设备辅助机柜散热，系统长期运行过程中进风口处温度不超 45℃才能满足稳定运行。

室内安装时机柜顶部及两侧距离墙体等影响散热功能的障碍物的要求如下：

- 机柜顶部通风高度需要 $\geq 800\text{mm}$ 。

注意

单台储能机柜背部出风口位置所在区域需满足：通风量 $\geq 2500\text{m}^3/\text{h}$ 、制冷量 $\geq 7\text{KW}$ 。

注意

室外安装时，若机柜侧面或顶部存在遮挡面积较大的障碍物，排风通道明显不畅，则等视为室内安装，障碍物距离参考室内安装顶部布局距离。



- 根据场站整体设计规范，本产品推荐室外安装。
- 如因布局受限，选择室内安装。阳光电源只从产品设计、维护角度给出室内布局要求，站级规范要求等请业主/EPC 方统筹考虑。

4.3 叉车运输

如果安装地点平整，则可以使用叉车移动 ESS。ESS 的底部配有专门用于叉车运输的叉孔。通过正面或侧面叉孔移动 ESS。

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（有关叉形插孔的位置，请参见下图）。插入桩号的插脚深度应为桩号的深度。

- ESS 的运输，移动和放下应该缓慢而稳定。建议尝试运输。
- 只能将 ESS 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。

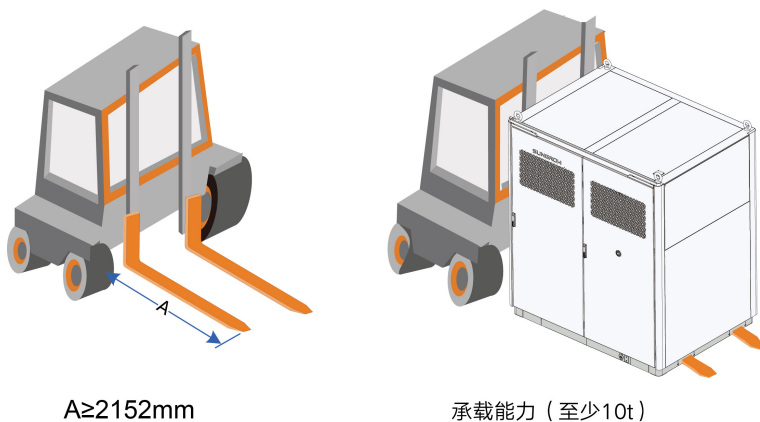


图 4-5 叉车运输（侧面）

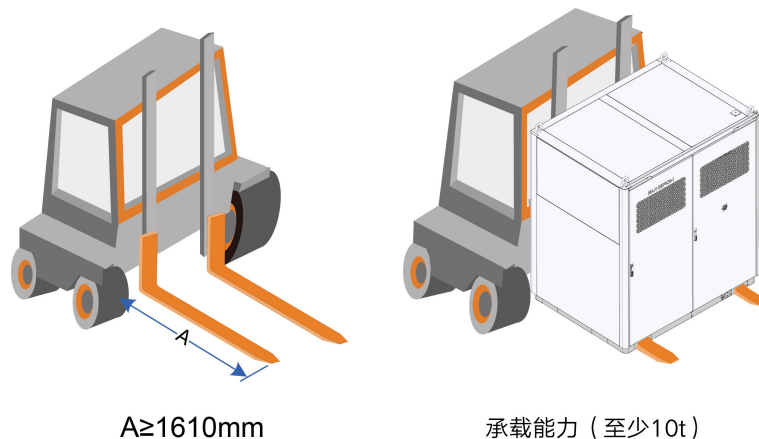


图 4-6 叉车运输（正面）

警告

- 通过底部叉口移动 ESS。
- 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。

注意

交付前 ESS 的插孔露在外面，现场安装完后需要将插孔使用附件的封板密封起来。

4.4 起吊运输

4.4.1 起吊注意事项

在进行吊装作业时，必须严格遵守安全规程，以确保作业人员、设备和周围环境的安全。

吊装前提：

- 资质：
 - 请务必聘请有资质的专业吊装公司对设备进行吊装工作。
- 地基：
 - 电缆槽已预留足够的空间，已预先嵌入电缆导管。
 - 地基已做好基础划线。
 - 吊装前需要对地基进行水平复测，高低落差不能超过 10mm，坡度不能大于 5°。
 - 如平整度或坡度存在误差，需进行整改或提前准备足够数量的金属垫片，垫片大小应和承重点保持一致。
 - 如现场建有防火墙，电池箱基础划线位置与防火墙距离 $\geq 150\text{mm}$ 。
- 熟悉设备布局：
 - 需仔细对照项目布局图，结合设备分布情况对拖车进场次序进行合理安排，携带吊具的车辆优先入场。
 - 确定各设备点位及朝向。

- 确定不满配的电池舱点位。
- 注意同一个 Block 内，电池舱的档位必须相同。
- 设备状况：
 - 设备和吊具经过验收，各柜门已紧锁。

吊车的选择

吊车承载力的选择不仅与吊物重量有关，还与吊位（吊车作业半径和幅度）、吊车的设计参数、地基条件和吊装作业的具体要求等紧密相关。

警告

在吊装作业前，应由专业的吊装公司进行充分的计算和评估，从而选择合适承载力的吊车，以确保吊装作业安全。因吊车的选择错误而造成的损失，阳光电源不承担任何责任。

吊具要求：

- 请使用阳光电源提供的吊具（吊绳/卸扣/吊梁）。
- 如特殊情况下未使用阳光电源提供的吊绳和卸扣，请严格按照“起吊示意”中所示的吊具性能要求准备吊具。

吊装安全规范：

警告

在对设备进行起吊的整个过程中，均需严格按照国家和地区规定的吊装安全安全操作规范进行操作，包括并不限于以下注意点：

- 如遇恶劣天气条件，如大雨、大雾、强风等，应停止起吊工作。
- 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，避免发生伤亡事故。
- 所有从事吊装、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。
- 移动的机器下方及 10m 范围内严禁站人，避免发生伤亡事故。
- 现场应有专业人员全程指挥。
- 作业中使用的任何机具，均应经过维护。
- 起吊过程应轻起轻落，不能有拖拽和碰撞现象。
- 在光线不足或视线不清的情况下，不得进行吊装作业。
- 重物上有人或有活动的物品时，不得起吊。

4.4.2 起吊作业

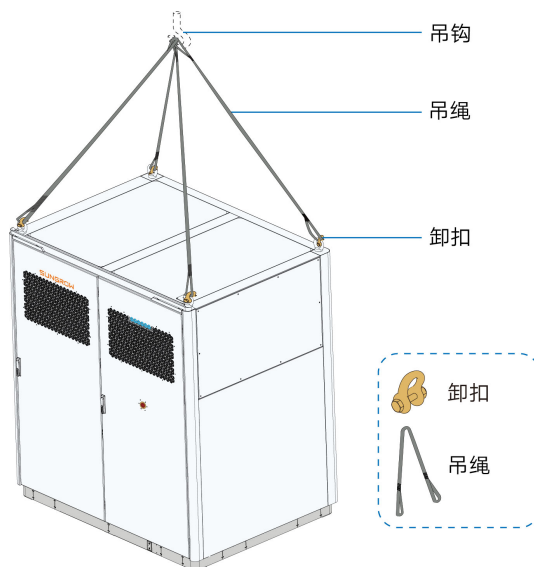


图 4-7 ESS 起吊示意

*此图仅供参考，请以收到的实物为准！



- 如使用非阳光电源提供的吊具，请确保吊具满足以上性能要求，并请吊装公司经过严格和专业的评估后方可起吊。
- 吊绳每条长 4 米，折叠使用。如果使用展开的吊绳，请确保每根吊绳的额定载荷为 30 吨。
- 吊具使用完后，请妥善保存，以便后续应急使用。

4.4.3 吊装作业步骤

步骤 1 吊具安装。

- 将 4 个卸扣分别穿入 2 根吊绳。
- 将 4 个卸扣分别与储能柜顶部 4 个吊耳连接。
- 将 2 根吊绳套入吊车的吊钩内，吊具准备完毕。

步骤 2 平稳起吊。

- 设备被吊离支撑面 300mm 后应暂停，对吊具与设备的连接情况进行检查。
- 确认吊具与设备连接牢固，且设备自适应调节后与水平面倾斜角度小于 5° ，方可继续起吊。

步骤 3 将设备平稳落入地基的基础划线位置。

步骤 4 检查并调节承重点。

- 检查设备柜门开合是否正常、设备框架是否变形、各承重点是否落空。
- 如有变形，需再次起吊，微微抬起设备，在设备承重点增加垫片后，缓缓落下。直至各承重点完全受力。

步骤 5 拆除吊具。**--结束**

设备已平稳、整齐的放置在地基基础划线位置，承重点不落空，设备完好未变形、柜门开合良好。

阳光电源所配置的吊具请妥善保管，以便后续紧急情况下使用。

4.5 固定安装

将储能柜运输至安装位置后，需要进行固定，如下图所示。

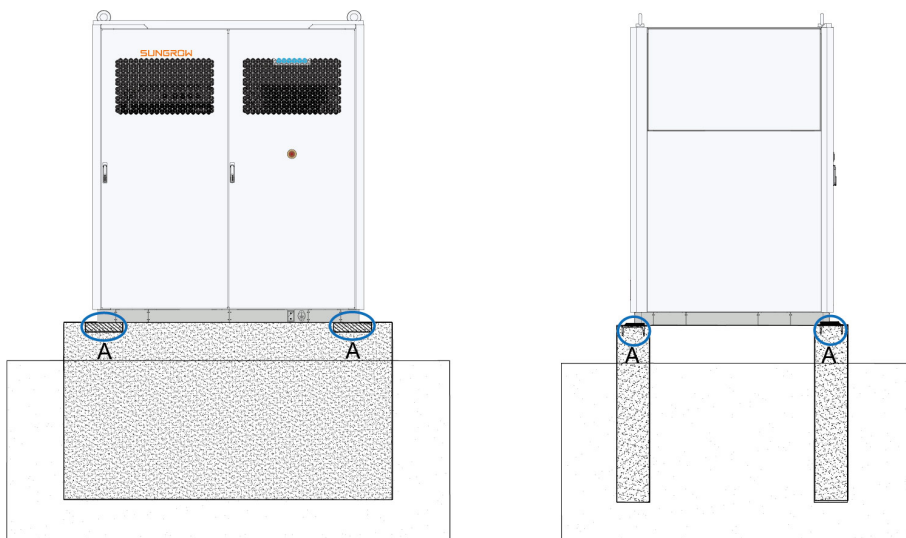


图 4-8 箱体固定位置

*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

序号	说明
A	预埋 20#-C 槽钢焊接固定

焊接固定方式

预埋 20#-C 槽钢，用于焊接固定户外柜。

焊接的设备需要进行满焊焊接，焊接结束后，对焊缝处采取防腐处理。

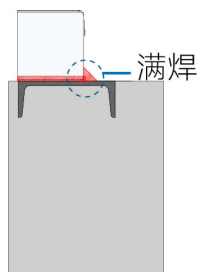


图 4-9 满焊焊接示意

*以上图片仅供参考，请以收到的实物为准！

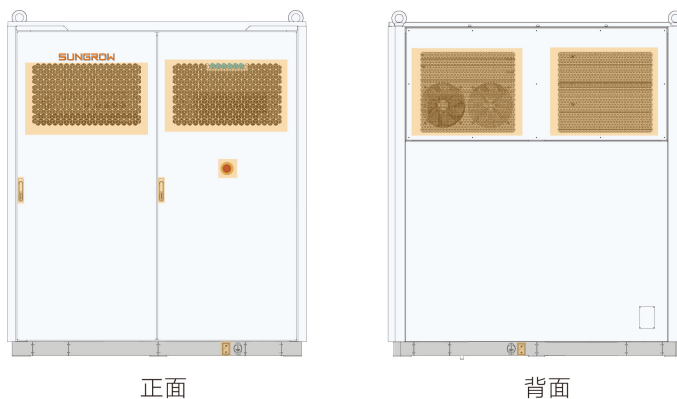
4.6 移除贴膜

储能系统完成固定后，移除进出风口以及门锁安装位置的 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。

注意

储能系统正式运行前，务必移除贴膜。



*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接触器。

5.2 接线总览

储能集成系统接线图如下图所示：

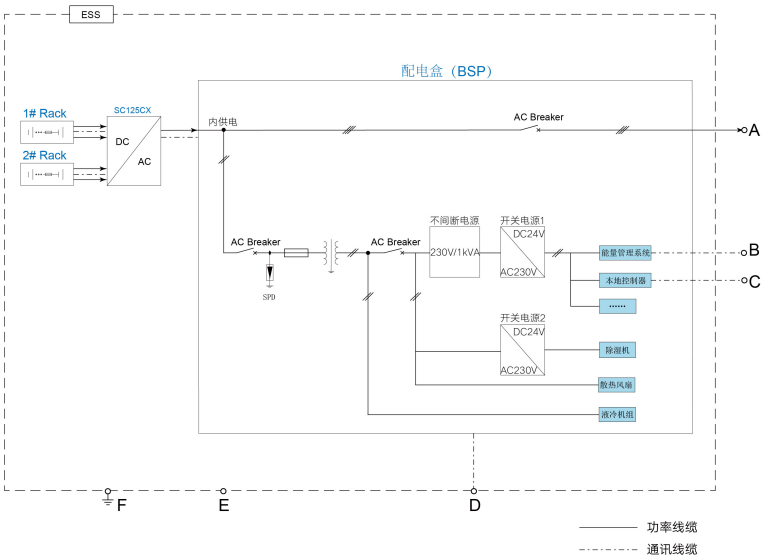


图 5-1 接线原理图

表 5-1 接口说明

序号	接口描述	外接线缆推荐规格*
A	交流输出端口	4×95 mm ² /铜线缆**
B	EMS 通讯接口***	2×1.5 mm ² 屏蔽双绞线
C	LC 通讯接口	2×1.5 mm ² 屏蔽双绞线
D	以太网通讯端口	CAT5E S/FTP
E	外供电端口****	2×4 mm ²
F	接地点	70mm ² ~ 95mm ² 黄绿线缆或接地扁钢

*以上电缆不包括在供货范围内，需要单独准备。

**铜线缆适配的 OT 端子包含在发货附件内。如选择铝线缆，在电缆沟敷设的条件下，请用户自备 150 mm² 线缆规格的铝线缆，并且铝线缆线径需要 < 30mm。

***EMS 为选配。

****系统标配内供电，外供电为选配。

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

只有具备资质的电气工程师才能进行电气连接相关的工作。请遵守本手册“安全须知”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

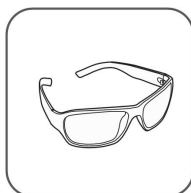
- ESS 的安装和连线必须符合项目所在国家/地区的相关标准或规范。
- 如果没有按照本手册给出的电气连线要求进行连线，而引起 ESS 或系统故障，将不在质保范围内。

5.3 接线前准备

5.3.1 安装工具准备



安全手套



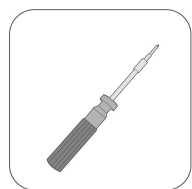
防护眼镜



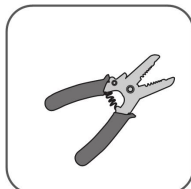
安全鞋



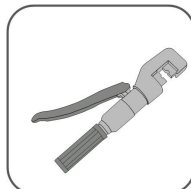
防护服



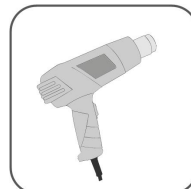
力矩螺丝刀



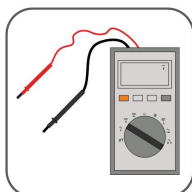
剥线钳



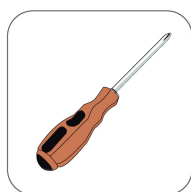
液压钳



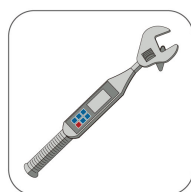
热风枪



万用表



螺丝刀



力矩扳手

5.3.2 打开柜门

在电缆连接之前打开柜门。

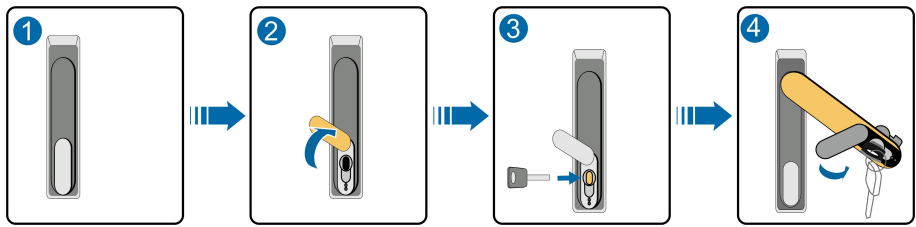


图 5-2 开前门步骤

步骤	说明
1	锁定状态
2	将盖向上移到锁定孔上方
3	插入门钥匙并顺时针旋转
4	逆时针旋转手柄至图中所示的位置以打开前门。

5.3.3 准备线缆

⚠ 危险

- 在电气连接之前，检查以确保所有线缆的完整性和绝缘性。绝缘不良或电缆损坏可能会造成危险。如有必要，需立即更换。
- 在制作线缆时，请务必在远离设备的安全区域操作。防止线缆碎屑进入设备内部，引起短路打火风险。

选用的线缆，必须满足以下条件：

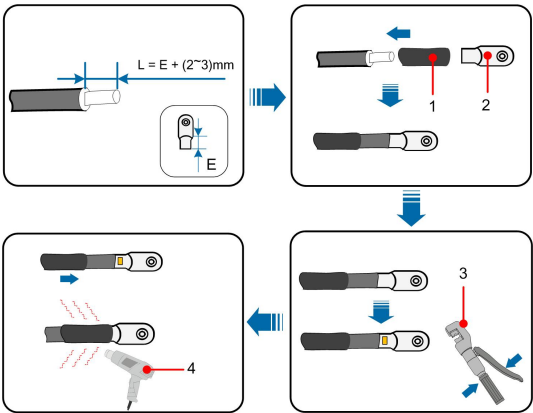
- 具备足够的载流能力。影响导体载流能力的因素包括但不限于：
 - 环境状况
 - 导体绝缘材料类型
 - 线缆的敷设方式
 - 线缆材质及横截面积
- 线缆的线径必须按照最大载流量进行选择，且长度必须留有裕量。
- 所有线缆和导线均应保证有一定的弯曲空间。
- 在电气连接过程中，切勿用力拉扯线缆或导线，以免损坏其绝缘性能。
- 所有直流输入线缆规格和材质应一致。
- 三相交流输出线缆的规格和材质应一致。
- 务必选择阻燃型线缆。
- 线缆与发热器件之间应保持足够距离，避免线缆在高温环境下绝缘层老化、破损。
- 每一步接线操作结束后，均需仔细检查，确保接线正确、牢固。若连接不充分或接触面氧化亦会引起热量过大，可能导致起火燃烧。
- 采取必要的辅助措施，减少线缆或导线承受的应力。

- 需要根据实际现场的线缆铺设的散热环境，选择合适截面积的线缆。
- 按照阳光电源的要求选择有相应屏蔽保护功能的通讯线缆。
- 动力线和通讯线需要分开固定，强弱电间距最小保留 10cm，以免电磁干扰。
- 检查接线端子与铜排的连接处是否有部分热缩套管被夹，如果被夹应立即去除，否则可能导致接触不良，甚至发热损坏。

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

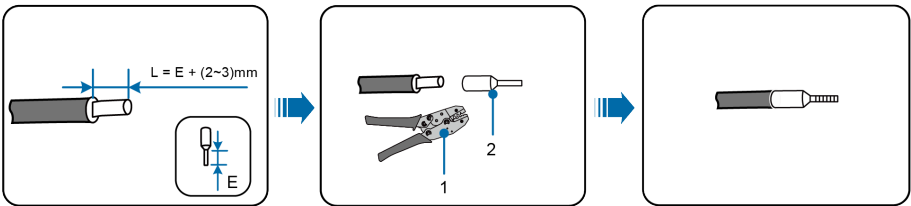


编号	名称	编号	名称
1	热缩套管	3	液压钳
2	OT/DT 端子	4	热风枪

注意

- 请小心剥线，请勿划伤线芯。
- OT/DT 端子的导体压接片在完成压接后，其形成的闭合腔体应完整包裹线芯，确保线芯与端子之间紧密结合，无任何松动现象。
- 在使用热风枪时，请做好必要的防护措施，避免高温对设备造成热损伤。

压接管型端子



编号	名称
1	压线钳
2	管型端子

5.3.4 连接线缆

⚠ 危险

- 使用工具进行产品或端子的紧固时，请按照规定扭矩拧紧并划线标示，否则可能导致产品损坏，由此引起的损坏将不在质保范围内。若连接不可靠，可能导致起火燃烧，甚至整机烧毁。
- 在电气连接过程中，切勿用力拉扯线缆或导线，以免损坏其绝缘性能。
- 严禁将铝接线端子直接连接到端子排，否则会造成电化学腐蚀，影响线缆连接的可靠性。

注意

- 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。
- 螺栓紧固应牢固、可靠，外露丝扣不应少于 2 扣。
- 接线螺钉长度应适当，稍稍露出铜排安装孔 2~3 颗螺牙（约 3mm）即可，太长可能会影响绝缘性能甚至短路。

5.3.4.1 主电源端口线缆连接

主电源端口线缆可选用铜线、铜包铝或铝合金线缆三种类型。

- 当采用铜芯线缆或铜包铝线缆时，请使用铜接线端子，接线零部件的连接顺序如下图所示：

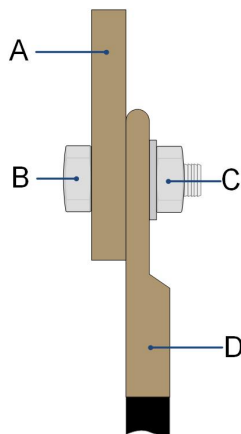


图 5-3 铜接线端子连接顺序

编号	名称	编号	名称
A	端子排	C	法兰螺母
B	螺栓	D	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，接线零部件的连接顺序如下图所示。

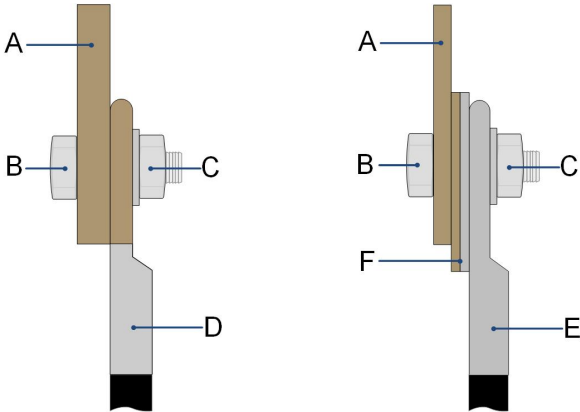


图 5-4 铜铝过渡接线端子连接顺序（左）和铝接线端子连接顺序（右）

编号	名称	编号	名称
A	端子排	D	铜铝过渡接线端子
B	螺栓	E	铝接线端子
C	法兰螺母	F	铜铝过渡垫片

5.3.4.2 辅助电源端口线缆连接

辅助电源端口线缆可选用铜线、铜包铝或铝合金线缆三种类型。

- 当采用铜芯线缆或铜包铝线缆时，请使用铜接线端子，接线零部件的连接顺序如下图所示：

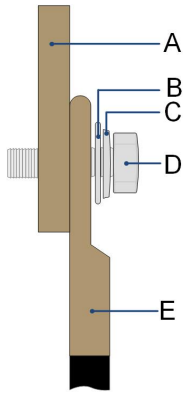


图 5-5 铜接线端子连接顺序

编号	名称	编号	名称
A	端子排	D	螺栓
B	平垫	E	铜接线端子
C	弹垫		

- 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，接线零部件的连接顺序如下图所示。

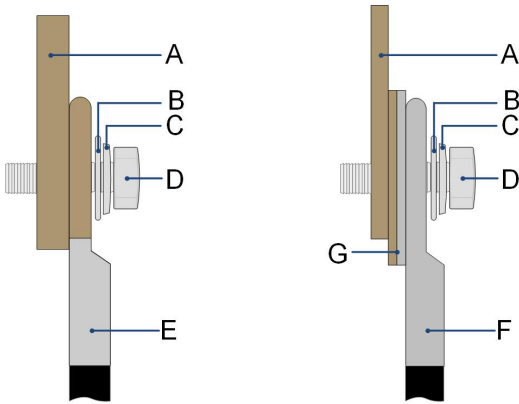


图 5-6 铜铝过渡接线端子连接顺序（左）和铝接线端子连接顺序（右）

编号	名称	编号	名称
A	端子排	E	铜铝过渡接线端子
B	平垫	F	铝接线端子
C	弹垫	G	铜铝过渡垫片

编号	名称	编号	名称
D	螺栓		

5.3.5 线缆入口设计

储能系统与外部设备的连接线缆统一从底部进出。所有线缆，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，进出线孔还应用防火泥或其他合适材料严密封堵。

底部线缆进出线孔设计见下图示意。

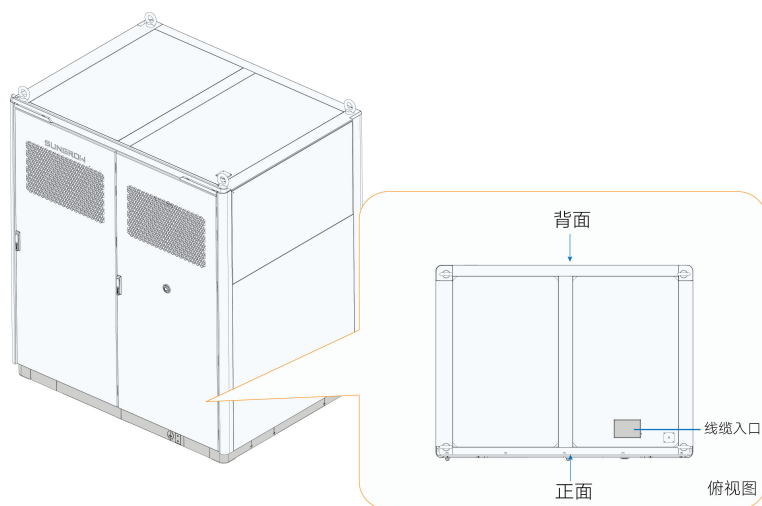


图 5-7 线缆入口示意图

注意

施工时如需在进线区域预埋线管，具体位置的确认请联系阳光电源。

注意

接线完成后，请务必使用防火泥等防火/防水材料密封线缆与开孔的缝隙，防止进入异物或湿气，影响产品长期正常运行！

5.4 接地连接

注意

接地方法，需遵守安装所在地的标准、法规要求。

注意

- 接地前需将接地点螺纹口周边及接地点表面清理至干净状态，以免对接地性能产生影响。
- 接地后需对整个接地点区域进行防腐处理，以免接地点发生锈蚀。

简介

整机接地方法分为两种：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“柜体外观”。

接地扁钢（推荐使用）

撕掉接地点的保护胶带，将热镀锌扁钢焊接至接地点（扁钢与柜体搭接面积为 40 mm x 70 mm）。完成后，需喷涂整个固定面。

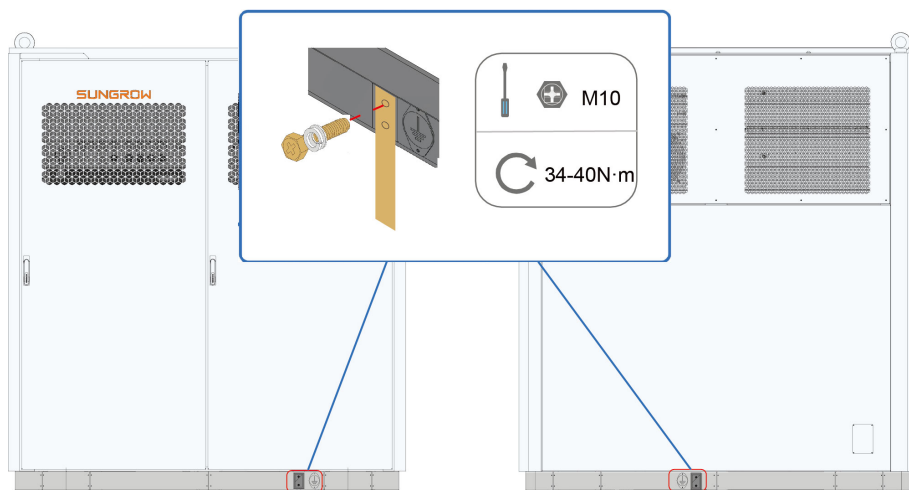


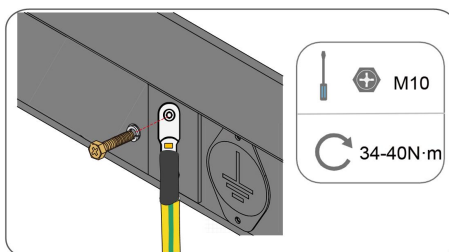
图 5-8 ESS 接地示意

*图示仅供参考，请以实物为准

接地线缆

使用 70mm² ~ 95mm² 的铜接地线缆，将接地点与柜体接地点可靠连接。（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，具体步骤请参考 [5.3.3 准备线缆](#)。使用 M10 螺栓，将 DT 端子固定至接线孔，紧固扭矩 34~40N·m。



*图示仅供参考，请以实物为准

⚠ 警告

- 无论使用接地扁钢还是接地线缆方式，在完成接地操作后都需要对除了接地固定点之外裸露的金属层做好防腐处理。
- 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 4Ω 。具体的接地阻值，需遵循国家/当地的相关标准和法规。
- 接地连接过程中，若有疑问请及时联系相关工作人员。如果未遵照安装规范进行安装，或私自安装、改装，均有可能导致安全事故或设备损坏。若因此而造成损失，阳光电源不承担任何责任。

5.5 交流接线

5.5.1 安全注意事项

⚠ 警告

意外触碰带电端子会导致致命电击危险！

- 确保储能变流器交直流开关处于断开状态，确保接线端子不带电。
- 与电网进行连接时，必须经相关部门允许，同时遵守所有与电网相关的安全指令规范。

⚠ 警告

- 连接交流电网时，断开上流交流侧断路器，确保触点端子无电压。
- 只有在获得公用电网批准并遵循所有相关安全说明，才能连接到电网。
- 交流输出未在设备内部接地。
- 直流和交流电路与外壳隔离，如果相关国家电气规范有要求，则需要安装人员进行系统连接。

5.5.2 交流输出接线步骤

步骤 1 断开上游交流断路器并用万用表测量以确保端子无电压。

步骤 2 将电缆引入进线孔，进入机柜交流接线区域。

步骤 3 确保交流电缆连接顺序正确。

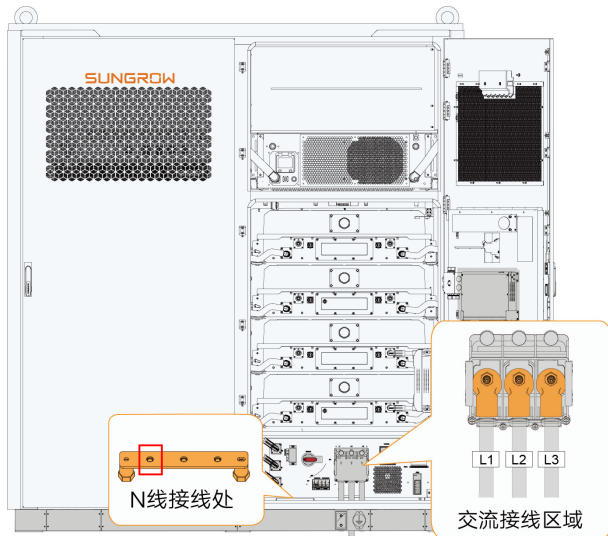


图 5-9 交流接线区域

步骤 4 使用剥线钳剥去线缆防护层，露出铜芯部分。

步骤 5 使用 OT 端子压接，参考 [5.3.3 准备线缆](#)。

步骤 6 使用 M12 螺栓，将 OT 端子固定至接线孔，紧固扭矩为 40 N·m。步骤请参考 [5.3.4.1 主电源端口线缆连接](#)。

步骤 7 接线完成后，轻拽线缆，确保留有裕量。

步骤 8 盖上端子防护罩，扣紧两侧防护扣，旋紧四个螺丝。

注意

- 务必严格按照端子相序接线。

--结束

5.6 辅助供电连接

系统通过辅助外供电或者辅助自供电的方式为机柜内液冷机组、24Vdc 设备、风扇等设备供电。本系统默认辅助自供电连接。

前提条件

供电模式设置

系统辅助供电分为自供电和外供电：

- 当系统采用外供电模式时，连接端口位于 ESS 柜内配电箱上的辅助电源接线端口；

辅助外供电接线步骤

步骤 1 确认前后级设备的断路器均为断开状态。

步骤 2 将电缆从进出线孔穿到 ESS 内部。

步骤 3 确保交流电缆连接顺序正确。

表 5-2 端口定义

模式	端口	说明	*推荐线缆规格
220Vac 外供电	辅助电源 L	连接至客户侧电源	4mm ²
	辅助电源 N		

*所注线缆规格为推荐值。具体可根据实际需要，进行调整。

步骤 4 结合机柜上的端口标识及上述端口定义，进行接线。步骤请参考 [5.3.4.2 辅助电源端口线缆连接](#)。接线完成后，需要将端子紧固，紧固扭矩为：5 N·m。

--结束

5.7 通讯接线

ESS 柜内部有对外以太网通讯接口，LC 通讯接口、EMS 通讯接口以及消防供电接口。



- LC-ETH1 端口的 IP 地址默认为 192.168.1.100，子网掩码为 255.255.255.0，网关为 192.168.1.1。
- LC-ETH2 端口的 IP 地址默认为 192.168.13.100，子网掩码为 255.255.255.0，网关为 192.168.13.1。
- EMS 的 ETH1 端口 IP 地址默认为 192.168.13.200，ETH2 端口 IP 地址默认为 192.168.1.200，ETH5 端口 IP 地址默认为 13.13.13.13。

5.7.1 连接以太网通讯

以太网通讯接口位置如下图所示。

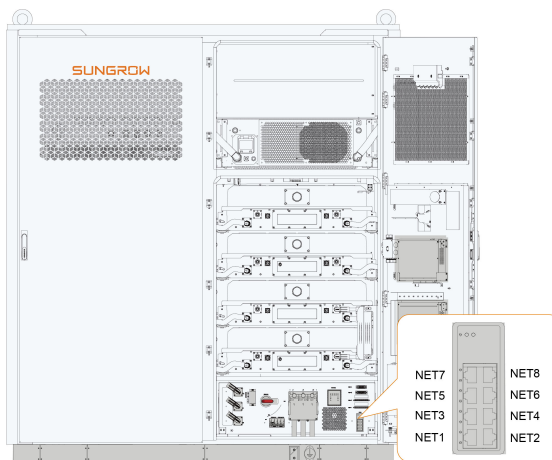


图 5-10 通讯接口

表 5-3 接口说明

接口名称	说明
NET1	接至 EMS-ETH2
NET2	接至 LC-ETH1
NET3	预留接口
NET4	接至 EMS-ETH1
NET5	柜间组网
NET6	预留接口
NET7	柜间组网
NET8	预留接口

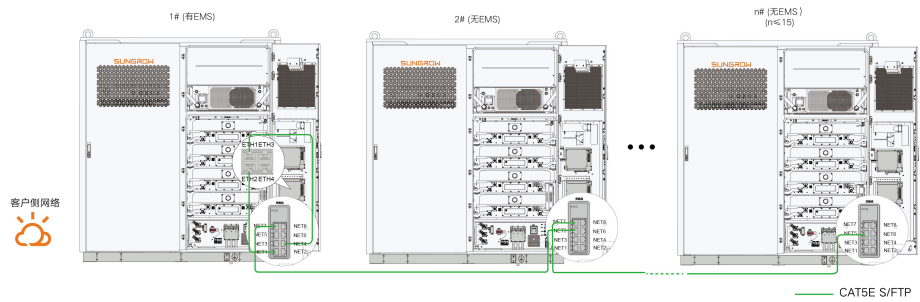


图 5-11 柜间组网图



- 系统最多支持 15 机并联，有 EMS 的设备连接客户侧网络，和其他无 EMS 的设备采用手拉手连接。
- 设备配电箱上贴有标签，已区分是否带 EMS。
- NET5 和 NET7 为柜间组网，且不做区分。

5.7.2 连接 CAN 通讯

配电箱上的 CONN1/CONN2 中，分布了连接 CMU、PCS 的 CAN 通讯端子以及预留的 24V 电源接口。

通讯接口（CONN1/CONN2）位置如下图所示。

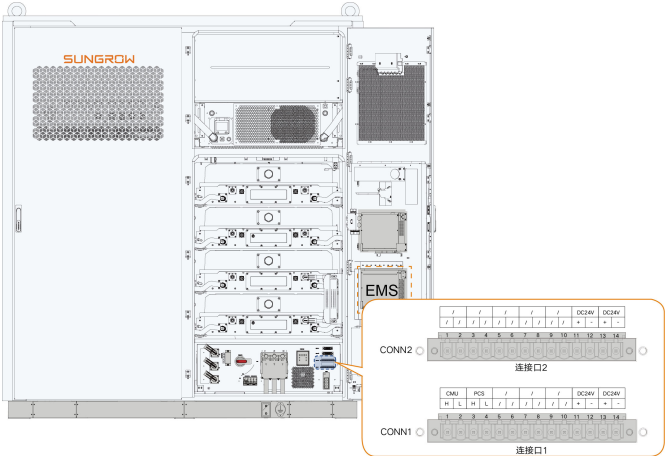


图 5-12 通讯接口

端口	端口号	用途
CONN1	CONN1-1/2	CMU 的 CAN 通信接口
	CONN1-3/4	PCS 的 CAN 通信接口
	CONN1-5~CONN1-10	/
	CONN1-11~CONN1-14	24Vdc 预留接口
CONN2	CONN2-1~CONN2-10	/
	CONN2-11/12	24Vdc 预留接口
	CONN2-13/14	除湿机 24Vdc 电源接口

储能柜内 EMS 对外通讯端口功能如下：

EMS 对外通讯

端口	名称	说明
ETH1~ETH2	以太网接口	数据交换网口，可通过交换机、路由器等设备连接至后台主站
ETH5	以太网接口	主备机功能预留
DI	DI 接口	无源干节点输入接口
DO1~DO4	DO 接口	继电器输出接口 继电器规格 250Vac/1A 或 30Vac/1A
A1B1~A7B7	RS485 通信接口	支持 7 路 RS485 可以接入从站设备，也可以接入后台

端口	名称	说明
IRIG-B	B 码对时接口	功能预留

5.8 接线后操作

前提条件

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。
- 对户外柜进出线孔及四周的缝隙，使用防火、防水材料进行严密封堵。

警告

- 如不能正确密封，可能导致湿气进入设备。
- 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 按照与拆除方法相反的步骤(参考“打开柜门”)，将安装接线区域防护罩重新安装。

步骤 2 锁上柜门，拔出钥匙。

--结束

注意

柜门关闭后需确认柜门四周的密封条不能卷曲！

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。
- 产品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



图 6-1 安装工具

步骤 1 在连接电源线之前，请穿戴绝缘鞋和绝缘手套。在连接 Pack 之间动力线缆之前，将 Pack 与 PCS 之间线缆断开。

步骤 2 安装熔断器。打开柜门，将固定熔断器插头的分隔棉取下。

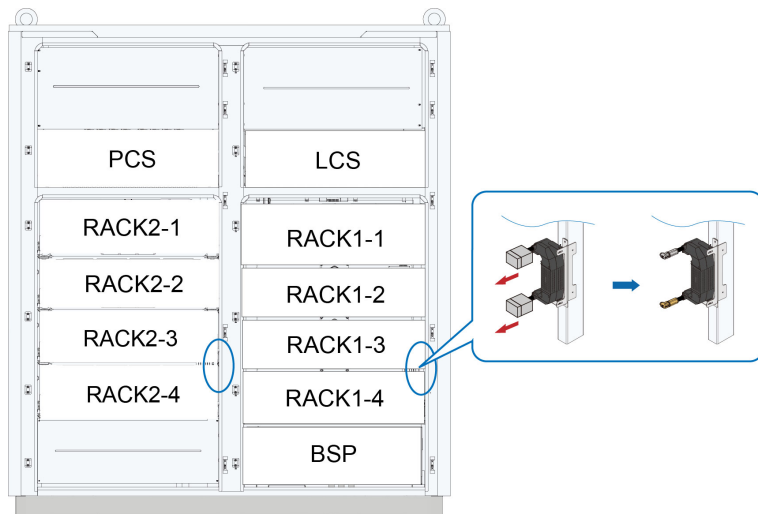


图 6-2 熔断器位置

步骤 3 正确地将熔断器附带的插头插入电池底座。

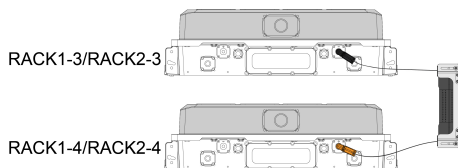


图 6-3 将熔断器插头插入电池底座

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。航空插头的负极在出厂时已连接完毕，现场只需要连接航空插头的正极。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 4 连接 Pack 之间的动力线缆。Pack 之间的动力线缆正极已安装在电池簇上，负极全部通过快装卡子和扎带固定在侧面支架上。

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。

注意

连接 Pack 之间的动力线缆时，需要将动力线的负极从侧板的卡箍处拔下来后插入负极底座。

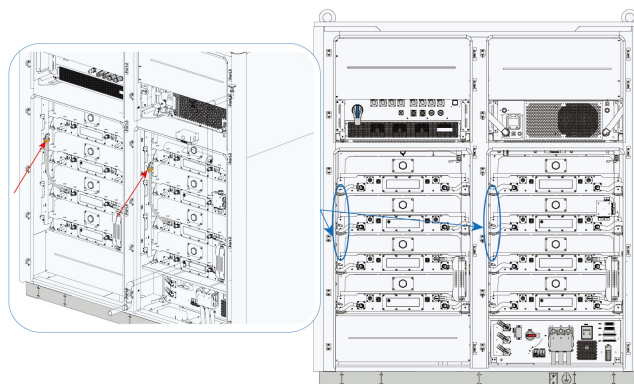


图 6-4 快装卡子

- 将 Rack1-1 的 BAT- 连接到 Rack1-2 的 BAT+；
- 将 Rack1-2 的 BAT- 连接到 Rack1-3 的 BAT+；
- 将 Rack2-1 的 BAT- 连接到 Rack2-2 的 BAT+；
- 将 Rack2-2 的 BAT- 连接到 Rack2-3 的 BAT+；

步骤 5 连接 Pack 与 PCS 之间的动力线缆：

- 将 Rack1-1 的 BAT+ 连接到 PCS 的 BAT+；
- 将 Rack1-4 的 BAT- 连接到 PCS 的 BAT-；
- 将 Rack2-1 的 BAT+ 连接到 PCS 的 BAT2+；
- 将 Rack2-4 的 BAT- 连接到 PCS 的 BAT2-；

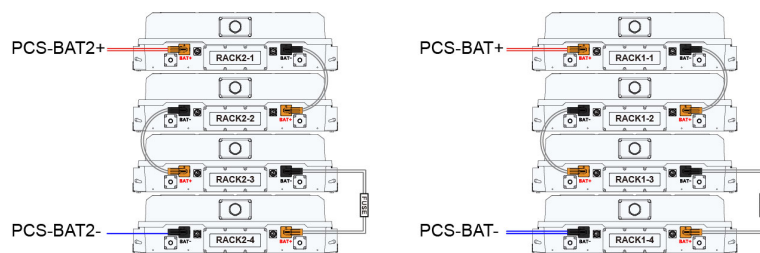


图 6-5 电池接线示意

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，储能集装箱才可投入运行。

警告

- 对于停机时间较长的储能集装箱，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。
- 检查所有进出风口贴膜已完全移除，无异物遮挡或堵塞。
- 站点通信正常，站点的监控软件无系统警报。

7.1.2 上电步骤

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。

前提条件

- 已完成储能系统的功率及通讯接线。
- 请确保户外温度为-30 ~ 50℃。



不建议在低于-30℃的温度下进行上电操作。如温度过低，系统加热电芯时间会持续 24 小时及以上，在此时间内，系统无法正常运行。

步骤 1 储能系统上电。

- a. 闭合变流器面板上的开关：旋转变流器直流侧负荷开关把手至“ON”，柜体急停处于复位状态。

- b. 闭合面板上的 QF1（交流主开关），系统交流侧上电完成。
- c. 闭合面板上的 Q1（交流辅助开关），辅助电源上电完成。
- d. 闭合面板上的 Q2（不间断电源开关），按开不间断电源上的开机按钮，系统辅助配电供电完成（交换机、LC、风机等设备均完成上电）。

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。

步骤 2 操控软件控制系统开机。

--结束

7.2 下电停运

7.2.1 计划性停运

计划停运状态是设施由于检修、试验和维修等需要而计划安排的停运状态。

前提条件

软件控制系统停机，并断开电池继电器（特殊情况停机可按柜体急停按钮）。

步骤 1 下电准备：操控软件控制系统停机（特殊情况停机可按柜体急停按钮）。

步骤 2 储能系统下电。

- a. 关闭不间断电源，断开面板上的 Q2（不间断电源开关）。
- b. 断开面板上的 Q1（交流辅助开关）。
- c. 断开面板上的 QF1（交流主开关）。
- d. 旋转变流器直流侧负荷开关把手至“OFF”。

注意

操作交流接线端子前，务必断开储能电池柜上级开关。

--结束

待系统自放电后再验电操作。

7.2.2 非计划性（紧急）停运

发生紧急情况时，需要联系当地消防机构专业人员。

8 消防说明

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。

注意

当运营管理人员在现场、软件或者站级消防主机收到某个储能系统报警或故障信号时，需由消防专业人员在确保安全的情况下现场排查后进行现场手动复位。

8.2 灭火装置

储能系统的消防设计主要从早期探测、消防灭火两个方面考虑，设置了两个子系统，分别是探测系统和灭火系统。每个消防系统可独立工作，互不干扰。

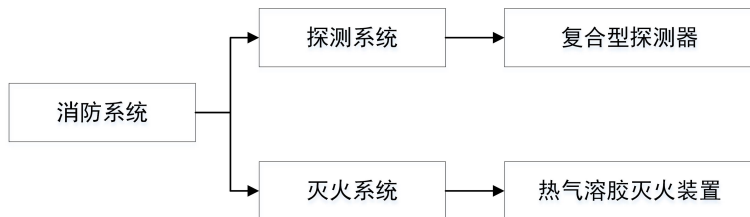


图 8-1 消防系统组成

注意

为了保证复合型探测器的准确性，需定期对探测器进行维护，维护方案为使用吹风机，清除探测器内部的灰尘，清除完毕后，查看探测器的烟雾浓度，烟雾浓度小于 3mg/m³ 为合格。维护周期不超过 3 年。

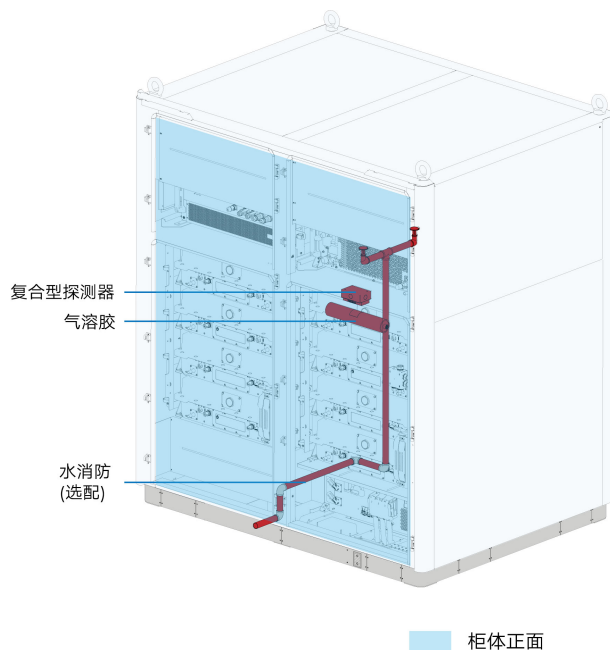


图 8-2 灭火装置

8.3 探测系统

探测系统可以在火灾可能发生的极早期进行超前探测，最大可能的降低火灾发生的可能性。

探测系统包含复合型探测器，每个储能柜内设有一个复合型探测器。

复合型探测器可以探测温度、CO 浓度和烟雾的浓度，并可根据探测结果发出报警信号 A1。当复合型探测器探测到电池舱内发生 A1 的情况时，复合型探测器会将报警信号上传给 LC。此外，如果 LC 还收到了电芯过温故障信号，则 LC 会控制当前储能系统停机。

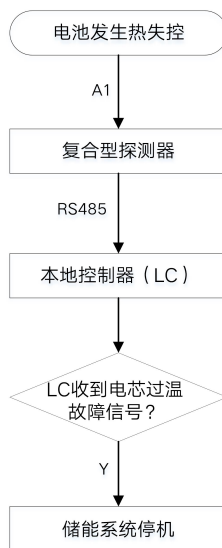


图 8-3 探测报警系统控制逻辑

8.4 灭火系统

灭火系统是热气溶胶灭火装置，包括热引发器、气溶胶发生装置、反馈元件和壳体。每个储能柜内设有一套热气溶胶灭火装置。

当电池舱内温度达到 185°C ($\pm 10^{\circ}\text{C}$) 时，气溶胶灭火剂会释放到电池舱内进行灭火。灭火剂释放后，反馈元件会将灭火剂释放信号发送给 LC。此外，如果 LC 还收到了电芯过温故障信号，则 LC 会控制当前储能系统停机。

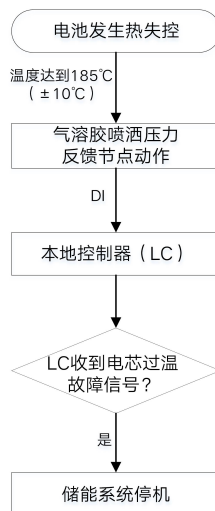


图 8-4 灭火系统控制逻辑

8.5 备用系统（选配）

除灭火系统外，储能电池柜还设有备用系统，以防灭火系统动作后火灾继续蔓延的情况发生。

警告

用户需配备消防水管，并正确连接到机柜内的水管路。否则该备用系统无法使用。备用系统的预留接口处水压应不小于 0.101 MPa，总流量应不小于 114.73 L/min，喷水持续时间应不小于 2h。

在灭火系统动作后，若火灾继续蔓延，客户可在户外柜断电后启用备用系统进行灭火。

当洒水喷头周围温度达到 68℃时，洒水喷头的玻璃球自动破裂，喷头打开。水通过户外柜内、外的管路流入电池舱，浸没电池舱内的电池包，从而达到冷却和灭火的效果。

水管路预留接口管径为 DN25，户外柜外的管路需要客户自行设计和安装，并与户外柜内的预留接口相连。

户外柜外的管路可以根据项目现场实际情况进行设计，一般有手动灭火和自动灭火两种方式。

- 手动灭火：针对现场有消防车或其他可移动设备的情况。需提前在现场敷设好供水管路，供水管路的一端与户外柜内的预留接口相连，另一端与消防车或其他可移动设备相连，通过人员手动灌水扑灭火灾。
- 自动灭火：针对现场设有消防水池的情况。供水管路的一端与户外柜内的预留接口相连，另一端与消防水池相连，消防水池中的水自动流入供水管路进行灭火。连接至箱体预留接口的管道上需设置阀门，确保箱体管道内平时状态不充水。

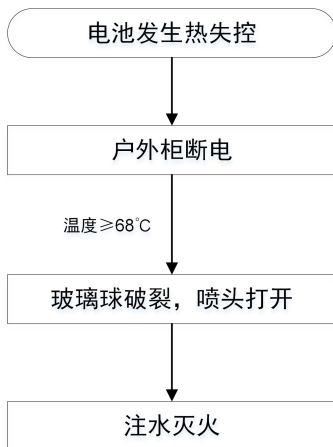


图 8-5 备用系统控制逻辑

9 故障排除

当 ESS 发生异常变化时，建议先通过 LC300 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：[LC300 用户手册](#)。

如果在 LC300 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，

- ESS 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



若电脑端 Web 界面连接 LC 时发生闪退，需在界面重新进行登录。

当采用手拉手（级联）方式连接的交换机之间无法通信时，可以按照以下方向进行排查：

1. 检查线缆是否完好，有无断裂或接触不良。
2. 检查电源。
 - 检查所有交换机供电是否正常；
 - 检查电源指示灯状态是否正常。

10 例行维护

10.1 维护前须知

警告

- 日常运行时，要保证储能柜及内部各设备柜门关闭并锁好，且钥匙均已拔出并交由专人妥善保管。以免未经授权人员入内发生意外，或内部设备受到雨淋、动物侵袭等。
- 请勿在阴雨、潮湿或大风天气下，对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。
- 风沙季节，雨雪天气，或当周围环境中相对湿度大于 95% 时，请勿开启柜门。

警告

- 储能柜内的风机以及散热风扇等，在运行过程中可能会产生一些噪音，当设备发生某些故障时，噪声还会更大。建议在进入电站时，佩戴防噪音耳塞。

警告

带电提醒：

- 设备内部存在致命高电压，若意外触碰，存在致命电击危险。
- 当储能柜或外部控制电路通电时，不要对控制电缆进行任何操作。即使户外柜的电源已经断开，外部供电的控制电路也可能在户外柜内部产生危险电压。
- 若仅断开直流开关，则储能柜内部的线缆连接端子依然带电！
- 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。

警告**断电检查要求：**

- 在断开处设立明显警告标识，确保不会意外重连。
- 在机器正常工作时，严禁直接断开交、直流侧开关，以免发生电弧危险损坏开关。严重时也可能导致储能柜的损坏。
- 断开储能柜的所有外部连接，以及与设备内部供电电源的连接。
- 确保各断开处不会被意外重新上电。
- 使用万用表确保设备内部相关检修部位已完全不带电。
- 施行必要的接地和短路连接。
- 对操作部分的临近可能带电部件，使用绝缘材质的布料进行绝缘遮盖。
- 停机后，请至少等待 20 分钟，再开启柜门。
- 储能柜内有些设备可能会存在发热器件，当设备停止工作后，此类器件仍会有较高温度。在对此类器件进行操作时，建议佩戴防烫伤手套或其他防护设备。

注意

若项目地发生大雪，请及时清理设备顶部及周边积雪。



天气晴朗的情况下，建议打开柜门对设备进行通风除湿。

10.2 维护箱体

10.2.1 外观受损修复



需每年检查产品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 年对产品外部整体进行重新喷涂专用防护漆。

修复方案

查看外观受损情况，根据不同等级损伤，选择适用方案。

受损情况	修复方案
表面脏污可擦除	10.2.1.1 清洁剂清洁方案
面漆脱落，底漆完好	10.2.1.2 面漆修补方案
底漆破损，显露基材	10.2.1.3 双层漆修补方案

10.2.1.1 清洁剂清洁方案

前提条件

产品外壳表面有浮灰污渍等情况，可采用水+酒精的擦洗方案。

用户自备

表 10-1 清洁工具

编号	名称
1	抹布
2	水
3	酒精或其他无腐蚀性清洁剂

- 步骤 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。
- 步骤 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。）



--结束

10.2.1.2 面漆修补方案

前提条件

轻微刮蹭或表面面漆粉化，面漆脱落且没有露底材，需要对外观进行面漆修补。

面漆选型及调配

表 10-2 面漆选型及调配

品牌型号	体系	调配比例	稀释剂型号	干燥时间(最小)
佐敦面漆 Hardtop XP 或 Hardtop XPL	双组份化学固化 脂肪族	主剂：固化剂 =10:1(体积比)	Jotun Thinner No.10	5℃ 24h 10℃ 12h 23℃ 5h 40℃ 3h
阿克苏诺 贝尔面漆	双组份丙烯酸聚 氨酯漆	主剂：固化剂 =6:1(体积比)	Internation al GTA056	5℃ 24h 25℃ 6h

品牌型号	体系	调配比例	稀释剂型号	干燥时间(最小)
Interthane 990				35°C 4h



- 使用其他厂家油漆，请联系阳光电源确认。
- 双组分油漆拆套使用时，应先将各组分搅拌均匀，再按量混合搅拌。
- 稀释剂应在油漆和固化剂混合后再使用。
- 严禁使用超过罐藏寿命的油漆。

用户自备

表 10-3 清洁工具

编号	名称
1	400 / 600 目砂纸
2	抹布
3	酒精
4	毛刷
5	面漆
6	膜厚仪

施工环境要求

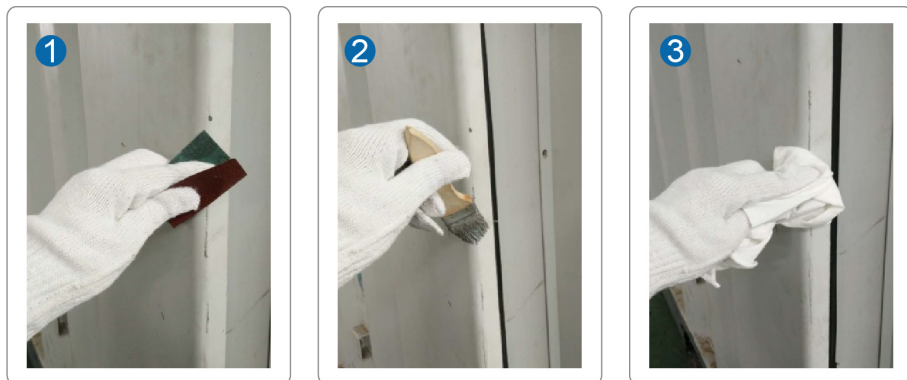
- 环境温度：5~40°C
- 基材温度：5~60°C
- 相对湿度：10~85%RH

修补步骤

步骤 1 使用砂纸对表面油漆起毛或划痕部位进行打磨，使表面显露出灰色底漆，使用膜厚仪测量底漆厚度，底漆厚度至少 150μm 以上。

步骤 2 用干净的刷子刷去表面的残留物。

步骤 3 使用干净的抹布蘸取酒精或清洁剂清除表面粉末，确保表面干净。



步骤 4 修补面漆。

- a. 查看外观颜色准备对应色号面漆。



- b. 根据表 10-2 面漆选型及调配要求调配面漆。
- c. 使用刷子交叉刷涂面漆，待面漆彻底干燥后，使用膜厚仪测量单层膜厚度应处于 50~100 μm 范围内。



- d. 多层涂刷时需等待上层漆膜干燥，最终底漆和面漆总膜厚 240 μm 以上。

步骤 5 检查涂层外观，确保颜色均匀，过渡平滑，膜厚符合要求。

--结束

10.2.1.3 双层漆修补方案

前提条件

锈蚀面积较大，划伤、磕碰较深，明显显露底材，需要对外观进行面漆和底漆双层漆修补。

底漆和面漆选型及调配

表 10-4 底漆和面漆选型及调配

品牌型号	体系	调配比例	稀释剂型号	干燥时间(最小)
佐敦底漆 Jotamasti c 90	双组份环氧漆	主剂：固化剂 =3.5:1(体积比)	Jotun Thinner No.17	5°C 30h 10°C 10h 23°C 3h 40°C 1.5h
阿克苏诺 贝尔底漆 Interseal 670HS	双组份环氧漆	主剂：固化剂 =5.67:1(体积比)	Internation al GTA220	5°C 36h 10°C 16h 25°C 10h 40°C 4h
佐敦面漆 Hardtop XP 或 Hardtop XPL	双组份化学固化 脂肪族	主剂：固化剂 =10:1(体积比)	Jotun Thinner No.10	5°C 24h 10°C 12h 23°C 5h 40°C 3h
阿克苏诺 贝尔面漆 Interthane 990	双组份丙烯酸聚 氨酯漆	主剂：固化剂 =6:1(体积比)	Internation al GTA056	5°C 24h 25°C 6h 35°C 4h



- 建议使用同一厂家底漆和面漆。
- 使用其他厂家型号油漆，请联系阳光电源确认。



- 双组分油漆拆套使用时，应先将各组分搅拌均匀，再按量混合搅拌。
- 稀释剂应在油漆和固化剂混合后再使用。
- 严禁使用超过罐藏寿命的油漆。

用户自备

表 10-5 清洁工具

编号	名称
1	400 目/600 目砂纸
2	抹布
3	酒精
4	不同大小毛刷
5	砂轮机（圆锥形和圆柱形的抛光磨头）

编号	名称
6	腻子
7	面漆
8	底漆
9	膜厚仪

施工环境要求

- 环境温度：5~40℃
- 基材温度：5~60℃
- 相对湿度：10~85%RH

修补步骤

步骤 1 使用砂轮机或砂纸打磨涂层表面的不平整区域，使表面光滑并呈现金属光泽，从锈蚀区域向完好涂层区域形成均匀过渡。

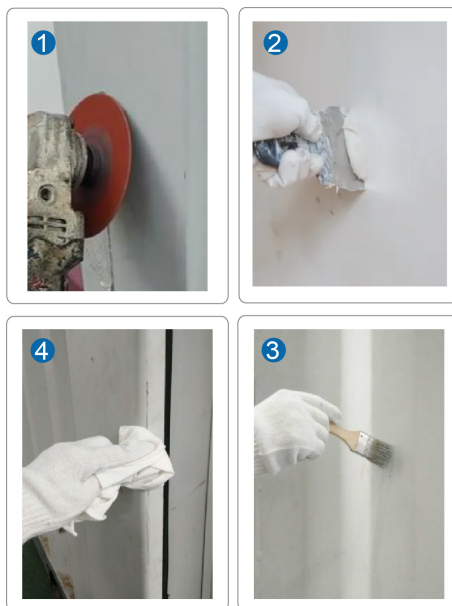


不平整区域包括机械结构上残存的毛边、金属碎片、焊渣，缝隙外和尖角棱边等位置。

步骤 2 针对划伤、磕碰等较深缺陷，再使用腻子刷涂待修补区域，使区域平整。

步骤 3 用干净的刷子刷去表面的残留物。

步骤 4 使用干净的抹布蘸取酒精清除表面粉末，确保表面干净。



步骤 5 修补底漆。

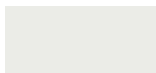
- 查看外观颜色准备对应色号底漆。

常用面漆颜色

RAL7035 (流光灰)

RAL9003 (白色)

RAL7016 (海豚灰)



- b. 根据表 10-4 底漆和面漆选型及调配要求调配底漆。
- c. 使用小毛刷预涂底漆，使用膜厚仪测量边角缝隙处的涂层厚度在 70~80μm 范围内。
- d. 预涂层干燥后，用刷子交叉刷涂底漆，干燥后检查干膜厚度在 100~300μm 范围内。

步骤 6 修补面漆参考 10.2.1.2 面漆修补方案。

步骤 7 检查涂层外观，确保颜色均匀，过渡平滑，膜厚符合要求。

--结束

使用喷涂型油漆，注意：



1. 用遮蔽纸遮蔽好损伤部位以外半径 800mm 范围。
2. 对裸露区域喷涂油漆，干燥后检查干膜厚度在 100~300μm 范围内。

10.2.2 检查门锁、铰链

清洁工作结束后，应检查储能系统的门锁，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。

10.2.3 检查密封条

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

10.3 电池维护

10.3.1 维护注意事项

警告

禁止让产品长时间处于低压或低 SOC 状态。发生以下情况，导致的容量损失不在质保范围内。

- 电池放电电芯电压连续 120 小时均低于 2.7V。
- 任意电池簇 SOC 连续 120 小时为 0%。
- 电池放电电芯电压低于 2V。

警告

电芯过压&欠压故障/告警（详细信息请参考通信协议 > LC300 Info-3x 表格 > CMU fault word 和 CMU alarm word）。

- 故障：“电芯过压故障”，“电芯欠压故障”，“总压过压故障”，“总压欠压故障”。
- 告警：“电芯过压告警”，“电芯欠压告警”，“总压过压告警”，“总压欠压告警”。

终端用户必须优先处理 Sungrow 本地控制器上报的上述故障和告警，用户界面会突出显示故障或告警信息。此外，用户应及时与 Sungrow 联系，以便及时解决问题，防止电池因过度放电或过度充电导致质保过期。

注意

- 为了避免触发质保失效条件，当触发“电芯欠压故障”或“电芯过压故障”时，请使用方务必在 24 小时内联系阳光电源本地团队，并按照阳光电源的要求进行下一步的操作。
- 若系统配置了“主动补电”功能，设备出厂时 Sungrow 将默认开启该功能。当 SOC 过低时，通过该功能，系统将自动以小电流对电池进行充电，直到 SOC 至安全阈值（安全阈值可设置）。为减小电池欠压导致质保失效的风险，Sungrow 建议使用方不要关闭“主动补电”功能。

注意

- 如果系统长时间（7 天或以上）不运行，建议将 SOC 下限保护值提高到 10%SOC 以上。请定期监控系统的 SOC，以避免过度放电导致质保过期。
- 维护或关机期间，若任意电池簇 SOC 为 0%，需在 120 小时内将 SOC 充电至 15%及以上。
- 运行期间若任意电池簇 SOC 为 0%，需在 2 小时内将 SOC 充电至 5%及以上。或者当 SOC 到达 0%时，可由上位机 EMS 下发指令，将系统模式转为补电模式。
- 如果系统长时间（半年或以上）存放不运行，系统首次使用前，为激活电池，系统需至少做 1 次满充电。

电池系统在运行过程中处于以下情况之一时，用户需要校正 SOC。

- 运行过程中，SOC 放电时未达到 1%~5%且充电时未达到 97%~100%，推荐 1 个月进行一次校正。
- 运行过程中，SOC 放电至 1%~5%或充电至 97%~100%，且静置时间<1h，推荐 1 个月进行一次校正。



运行过程中，SOC 放电至 1%~5%或充电至 97%~100%，且静置时间≥1h，无需进行额外校正。

- 运行工况发生重大变化时，比如容量市场切调频应用，建议进行一次校正。

手动执行 SOC 校准

1. 将 SOC 保护下限设为 1~5%，上限设为 97~100%。
2. 将系统放电至 SOC 下限，让系统静置 1 小时，功率指令保持不变。
3. 将系统充电至 SOC 上限，达到上限后，让系统静置 1 小时，功率指令保持不变。
4. SOC 校准完成，系统可重新投入运行。

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。

10.3.2 设备维护

1. 建议 PACK 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。

10.4 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。

注意

- 补液箱中冷却液不能超过“H”线。
- 更换的冷却液品牌仅限长城和澳卡威，建议使用同一品牌的冷却液。若选择长城和澳卡威两种冷却液混合使用，不同冷却液的混合比例限制为 9: 1。

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。

10.5 维护后检查

维护工作完成后，请进行以下检查：

- 在进行维护工作时，不要将螺丝、垫圈等金属件遗留在储能电池箱内，否则有可能损坏设备！
- 确保全部螺钉紧固到位。
- 绝大多数的维护工作，均需要卸下机器内部的防护网罩才可施行。在全部的维护工作结束后，务必将所有拆下的维护网罩恢复至原始状态。
- 为避免门锁锁舌与门框铰链发生磕碰，建议门锁关闭时门把手与垂直方向角度不小于 100°。
- 确保柜门周围的密封条在门关闭时不会卷曲！

11 附录

11.1 系统参数

产品型号	ST510CS-4H-CN
直流侧参数	
电芯类型	LFP
系统电池配置	256S2P
额定电池容量	514.4 kWh
电池电压范围	691.2 V ~ 934.4 V
交流侧参数（并网）	
额定功率	125 kW
额定电网电压	380 V
电网电压范围	323 V ~ 418 V
额定电网频率	50 Hz
电网频率范围	45 Hz ~ 55 Hz
接线方式	3P + N
电流谐波	≤3 %（额定功率）
电流直流分量	≤ 0.5 %（额定功率）
直流侧参数（离网）	
额定电压	400 V
额定频率	50 Hz
电压谐波	≤3 %（线性负载）
不平衡负载能力	100 %
系统参数	
*柜体尺寸 (宽 * 高 * 深)	2152 * 2470 * 1610 mm

产品型号	ST510CS-4H-CN
*重量	4700kg
最大效率	90 %
防护等级（ 电池舱 ）	IP55
辅助供电	自供电/外供电
防腐等级	C3 / C5
工作湿度范围	0 ~ 100 %
工作温度范围	-30℃ ~ 50℃
最高工作海拔	3000 m
温控方式	智能液冷
消防系统	复合型探测器、气溶胶、浸没式水消防（ 选配 ）
通讯接口	Ethernet
通信协议	Modbus TCP
认证标准	GB/T 36276， GB/T 34131， GB/T 34120， GB/T 34133

*数据仅供参考，请以产品实际铭牌信息为准。

11.2 术语

缩略语	英文含义	中文含义
B		
BM	Battery Module	电池模块（ 又称 PACK ）
BC	Battery Cluster	电池簇（ 又称 RACK ）
BMU	Battery Management Unit	电池管理单元
BCMU （ CMU ）	Battery Cluster Management Unit	电池簇管理单元（ 统一简称为 CMU ）
BSMU （ SMU ）	Battery System Management Unit	电池系统管理单元（ 统一简称为 SMU ）
BMS	Battery Management System	电池管理系统

缩略语	英文含义	中文含义
BSC	Battery System Controller	电池系统控制器
BCP	battery collection panel	BCP 是电池汇流柜，电池直流侧都汇聚到 BCP 的直流铜排上，然后再由 BCP 的另一侧铜排接到 PCS 直流侧。
BSP	battery power supply panel	BSP 是电池供电柜，给电池里面的器件（照明，消防等）提供辅助供电
D		
DC/DC	DC DC Converter	直流/直流变换器
E		
ESS	Energy Storage System	储能系统
EMS	Energy Management System	能量管理系统
F		
FACP	Fire Host Alarm Control Panel	消防主机
L		
LC	Local Controller	本地控制器
LCS	Liquid Cooling System	液冷系统
P		
PCS	Power Conversion System	储能变流器
PC	Personal Computer	个人计算机
S		
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	数据采集与监视控制系统
S/G	Switch Gear	开关盒
SOC	State Of Charge	电池容量

缩略语	英文含义	中文含义
SOH	State Of Health	电池健康度
STP	Shielded Twisted Pair	屏蔽双绞线
U		
UPS	Uninterruptible Power System	不间断电源

11.3 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。

11.4 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。

本产品的软件安全更新期限与产品质保期保持一致。在质保期内，如发现安全漏洞或兼容性问题，将提供相应的软件修复补丁或安全更新。

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。本产品软件更新承诺期限为 10 年。

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
- 使用非标准或非本公司组件或软件造成的故障或损坏
- 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。

11.5 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

售后服务电话：400 119 7799

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

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

MOD00XXX