

东方旭能（山东）科技发展有限公司
东方旭能（深圳）科技有限公司

小型储能室外标准柜
100kW-215kWh
用户手册

2023 年 10 月

目录

| | |
|--------------------|----|
| 版权所有 | 1 |
| 版权所有 | 1 |
| 商标 | 1 |
| 软件许可证 | 1 |
| 关于本手册 | 2 |
| 目标群体 | 2 |
| 如何使用本手册 | 2 |
| 符号解释 | 2 |
| 产品上的符号 | 3 |
| 一、安全措施 | 5 |
| (一) 个人要求 | 5 |
| (二) 电气安全 | 5 |
| (三) 电池安全 | 6 |
| (四) 装卸和运输 | 6 |
| (五) 安装和布线 | 6 |
| (六) 运维 | 7 |
| (七) 废物处理 | 7 |
| 二、产品描述 | 8 |
| (一) 产品介绍 | 8 |
| (二) 外观设计 | 9 |
| 1. 机柜外观 | 9 |
| 2. 机械参数 | 10 |
| 3. 通风设计 | 10 |
| (三) 内部设计 | 11 |
| 1. 内部设备 | 11 |
| 2. 电池单体参数: | 12 |
| 3. 电池模块参数: | 13 |
| 4. 电池柜设计及参数: | 14 |
| 三、注意事项 | 15 |
| (一) 注意事项 | 15 |
| (二) 运输方法 | 15 |
| (三) 运输要求 | 15 |
| (四) 存储要求 | 15 |
| 四、机械安装 | 16 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| (一) 安装前检查 | 16 |
| 1. 可交付成果检查 | 16 |
| 2. 产品检验 | 16 |
| (二) 安装要求 | 16 |
| 1. 安装现场要求 | 16 |
| 2. 基础施工要求 | 16 |
| 3. 安装间距要求 | 17 |
| (三) 叉车运输 | 17 |
| (四) 固定安装 | 17 |
| 五、电气连接 | 18 |
| (一) 注意事项 | 18 |
| (二) 电气连接概述 | 19 |
| (三) 接线前准备 | 21 |
| 1. 需要准备的安装工具 | 21 |
| 2. 开启柜门 | 21 |
| 3. 准备电缆 | 21 |
| 4. 压接端子 | 22 |
| 5. 铜线连接 | 22 |
| 6. 电缆入口设计 | 23 |
| (四) 接地连接 | 23 |
| 1. 概述 | 23 |
| (五) 交流连接 | 24 |
| 1. 安全注意事项 | 24 |
| 2. 连接步骤 | 24 |
| (六) 接线后操作 | 24 |
| 六、电池模块连接 | 25 |
| (一) 注意事项 | 25 |
| (二) 线缆连接 | 25 |
| 1. 工具准备 | 25 |
| 2. 实施步骤 | 25 |
| 七、上电投运与下电停运 | 26 |
| (一) 上电投运 | 26 |
| 1. 上电前检查 | 26 |
| 2. 上电步骤 | 27 |
| (二) 下电停运 | 27 |

| | |
|-------------------------|-----------|
| 1. 计划性停运 | 27 |
| 2. 非计划性（紧急）停运 | 27 |
| 八、消防说明 | 28 |
| （一） 总则 | 28 |
| （二） 灭火装置 | 28 |
| （三） 防水浸系统 | 28 |
| 九、并机方案 | 28 |
| （一） 并机说明 | 28 |
| 十、例行维护 | 29 |
| （一） 维护前须知 | 29 |
| （二） 箱体维护项目列表及周期 | 29 |
| 1. 维护工作（每两年一次） | 29 |
| 2. 维护工作（每年一次） | 29 |
| 3. 维护工作（每半年到一年一次） | 30 |
| 4. 维护工作（每月一次） | 30 |
| （三） 维护柜体 | 30 |
| 1. 外观受损修复措施 | 30 |
| 2. 检查门锁、铰链 | 32 |
| 3. 检查密封条 | 32 |
| （四） 电池维护 | 32 |
| 1. 定期维护及维护周期 | 32 |
| 2. 维护注意事项 | 35 |
| 3. 设备维护 | 35 |
| 十一、附录 | 36 |
| （一） 紧固扭矩 | 36 |
| （二） 质量保证 | 36 |
| （三） 售后说明 | 36 |

版权所有

版权所有

未经事先许可，不得以任何形式或任何方式复制本文件的任何部分，东方旭能（山东）科技发展有限公司的书面许可（以下简称“东方旭能”）。

商标

本手册中使用的商标归东方旭能所有。

本手册中提及的所有其他商标或注册商标均归其各自所有者。

软件许可证

- 禁止使用东方旭能开发的固件或软件中包含的数据，部分或全部用于商业目的。
- 禁止进行逆向工程、破解或任何其他操作破坏东方旭能开发的软件或原始程序。

关于本手册

本手册描述了机械运输和储存安装、电气连接、通电和断电操作，电池储能系统的故障排除和维护。

目标群体

本手册是适用于储能厂的操作员和合格的技术人员。需要满足以下要求：

- 接受过培训；
- 仔细阅读本手册了解操作方法；
- 熟悉当地标准及相关电气系统安全规定。

如何使用本手册

使用产品前请仔细阅读手册内容，并将其妥善保存方便后期查看。

为了给客户提供最佳使用体验，产品和产品手册是始终处于改进和升级的过程中。如果收到的手册与产品略有不一致，可能是产品版本升级的原因，以实际产品为准。

本手册中的内容仅供参考。以实际收到的产品为准。

符号解释

以下是本手册中的符号。请仔细阅读它们以更好地使用本手册。

危险

表示危险迫在眉睫如果不避免，将导致死亡或重伤的情况。

警告

表示中等危险如果不避免，将导致死亡或重伤的情况。

注意

表示轻微危险如果不避免，可能会导致轻微或中度伤害的情况。

注意

表示潜在危险，如果不避免，将导致设备故障或财产损失。



“注意”表示附加可能有帮助的信息、强调的内容或提示，可以帮您解决问题或节省时间。

产品上的符号

务必注意机身上的危险警告，包括：

| 标志 | 解释 |
|---|------------------------------------|
|  | 内部电压过高！触摸有触电的危险！ |
|  | 此符号表示需要牢固接地的保护接地端子以确保操作员安全。 |
|  | 在对产品执行任何操作之前，请阅读说明。 |
|   | 带电部件！断开电源后 5 分钟内不要触摸它们。 |
|  | 注意危险。请勿在带电状态下操作本产品！ |
|  | 注意重物。起吊重物可能导致背部受伤。请用合适的工具举起重物 |
|  | 注意爆炸。 |
|  | 注意腐蚀。 |
|  | 请勿将本产品作为生活垃圾处理。 |
|  | 远离火源。 |
|  | 附近应该有一个医疗中心。 |
|  | 如果接触到眼睛，立即用自来水或生理盐水冲洗眼睛；并及时寻求医生帮助。 |
|  | 要求佩戴护目镜。 |

缩写

| 完整名称 | 缩写 |
|-----------------------|-------|
| 电池储能系统/电池 户外机柜 | BESS |
| 电源转换系统/柜内模块 /100kW | PCS |
| 储能系统/100kW-215kWh | ESS |
| 开关装置 | S/G |
| 直流/直流转换器 | DC/DC |
| 灭火系统 | FSS |
| 液冷系统 | LCS |
| 风冷系统 | ACS |
| 本地控制器 | LC |
| 能源管理系统 | EMS |
| 开关电源 | SMPS |
| 监控和数据采集 | SCADA |

除非另有规定，否则本手册中的设备名称为上述缩写。

一、安全措施

（一）个人要求

BESS 的运输、安装、接线、操作和维护必须由专业的电气技术人员按照当地法规进行。专业技术人员应满足以下要求：

- 应了解电子、电气布线和机械专业知识，并熟悉电气和机械原理图。
- 应熟悉 BESS 及其前后级设备的组成和工作原理。
- 应接受与电气设备安装和调试相关的专业培训。
- 能够快速应对安装和调试期间发生的危险和紧急情况。
- 熟悉项目所在国家/地区的相关标准和规范。

（二）电气安全

| |
|--|
| ⚠ 危险 |
| <ul style="list-style-type: none">• 触摸电网或连接到电网的设备中的触点和端子可能会导致触电！• 电池侧或电网侧可以产生电压。触摸前务必使用标准电压表确保没有电压。 |
| ⚠ 危险 |
| <ul style="list-style-type: none">• 产品内部存在致命电压！• 注意并遵守产品上的警告• 遵守本手册和其他相关文件中列出的所有安全预防措施。• 遵守锂电池的保护要求和注意事项。 |
| ⚠ 危险 |
| <ul style="list-style-type: none">• 当电源断开时，电池中可能仍有电。等待 10 分钟以确保设备完全无电压，然后再进行任何操作。 |
| ⚠ 警告 |
| <ul style="list-style-type: none">• 所有运输、安装、接线、操作和维护必须符合项目所在国的相关规范和规定。 |
| ⚠ 警告 |
| <ul style="list-style-type: none">• 始终按照本手册中描述的要求使用产品。否则，可能会损坏设备。 |

（三） 电池安全

为了安全使用产品，技术人员应仔细阅读并严格遵守安全要求。由于以下原因造成的产品功能异常、部件损坏、人身安全事故、财产损失或其他损害，公司不承担责任：

- 电池未按要求充电，导致电池容量损失或不可逆损坏。
- 由于操作不当或未按要求操作电池，导致电池损坏、掉落或泄漏。
- 电池未及时通电，过放电会损坏电池。
- 由于使用了不正确的充电和放电设备，导致电池损坏。
- 由于维护不当、容量不正确扩展或电池长时间未充满电，电池经常过度放电。
- 电池操作参数设置不正确。
- 由于电池工作环境不符合要求，导致电池损坏。
- 客户使用的电池超出了本手册规定的情况，包括但不限于连接额外负载。
- 电池未根据系统手册进行维护。
- 由于客户在保修期之外继续使用电池，导致产品损坏。
- 产品因使用有缺陷或变形的电池而损坏。
- 将公司提供的电池与其他电池一起使用，包括但不限于其他品牌的电池或不同额定容量的电池。
- 将易燃/易爆材料和电池存储。
- 非专业人员进行与电池相关的操作，或在操作过程中未穿戴合格的防护设备，会导致人身安全事故和财产损失。
- 电池附近有饮食、吸烟等行为，导致电池损坏。
- 电池被盗。

（四） 装卸和运输

警告

- 在顶部站立时，请遵循高空作业程序。

（五） 安装和布线

警告

在整个机械安装过程中，必须严格遵守项目所在地的相关标准和要求。

警告

只能使用东方旭能（山东）科技发展有限公司（以下简称东方旭能）指定的设备。未使用东方旭能指定的设备可能会损坏保护功能并造成人员伤害。

（六）运维

| |
|--|
| ⚠ 危险 |
| 拆卸或焚烧电池可能会导致其起火。 |
| ⚠ 警告 |
| BESS 的维护和服务需要个人防护设备。维修人员必须穿戴防护装备，如护目镜、安全帽、绝缘鞋、手套等。 |
| ⚠ 警告 |
| 电池单元内没有用户可维护的部件。 只有东方旭能批准的人员才能拆卸、更换和处理电池。未经指导，用户不得维护电池。 |
| ⚠ 警告 |
| 为避免触电，请勿执行本手册所述以外的任何其他维护操作。 如有必要，请联系东方旭能进行维护。 |
| ⚠ 警告 |
| 为确保持续防火，内部部件的更换只能由专业人员进行 |
| ⚠ 警告 |
| 进行冷却液（乙二醇溶液）或液体冷却管道维护时，需要护目镜等防护工具。 |
| 注意 |
| 请勿喷涂产品的任何内部或外部组件。 不要使用清洁剂清洁产品或将其暴露在刺激性化学物质中。 |

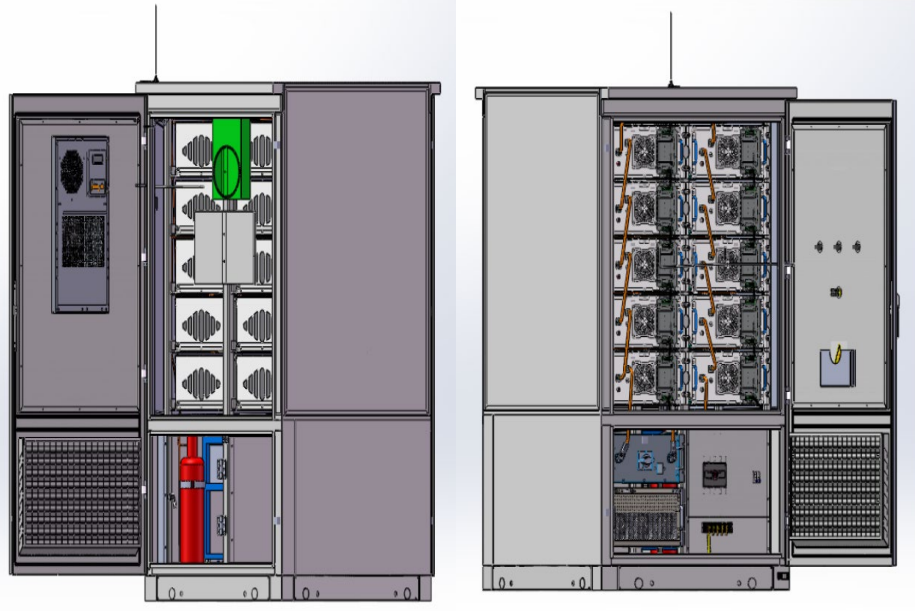
（七）废物处理

当设备或内部设备使用寿命结束时，不能将其与生活垃圾一起处理。内部的一些组件可能会被回收，而某些组件可能会造成环境污染。

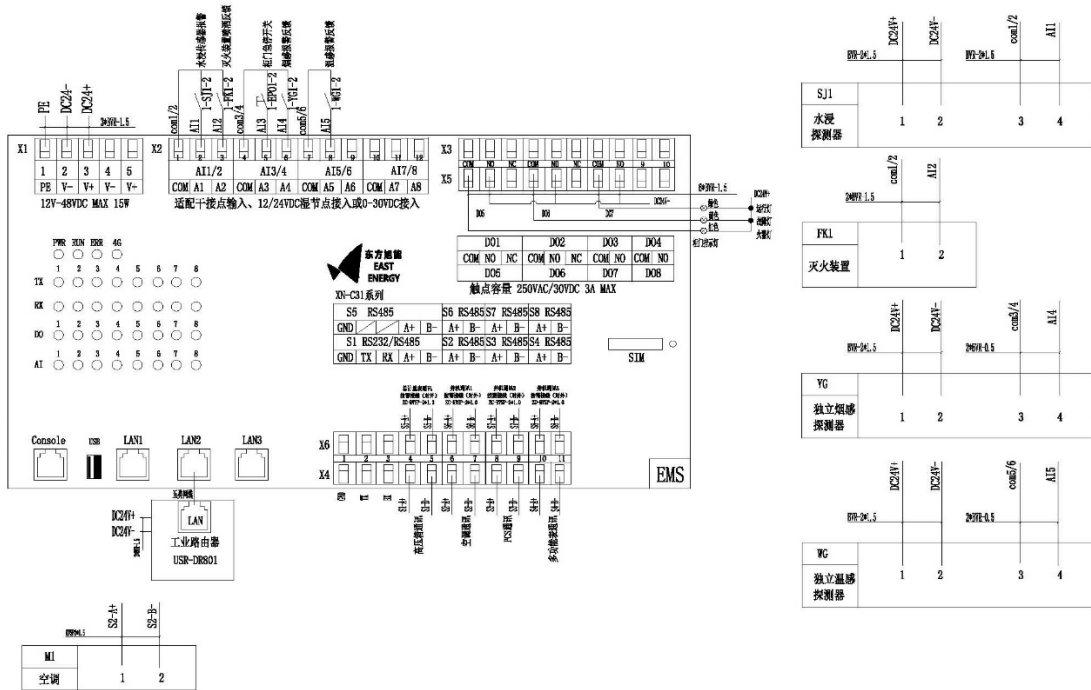
二、产品描述

(一) 产品介绍

集成储能系统由储能电池系统、PCS 模块、配电系统、控制系统等组成。该系统主要应用于工业和商业场景。采用室外容器箱设计，采用风冷方式。通过将储能设备、电力转换设备和电子设备相结合，再加上智能操作和维护，有助于简化安装和运维。通过系统的安全设计，确保了更高效的电池性能和更长的使用寿命。



外形图

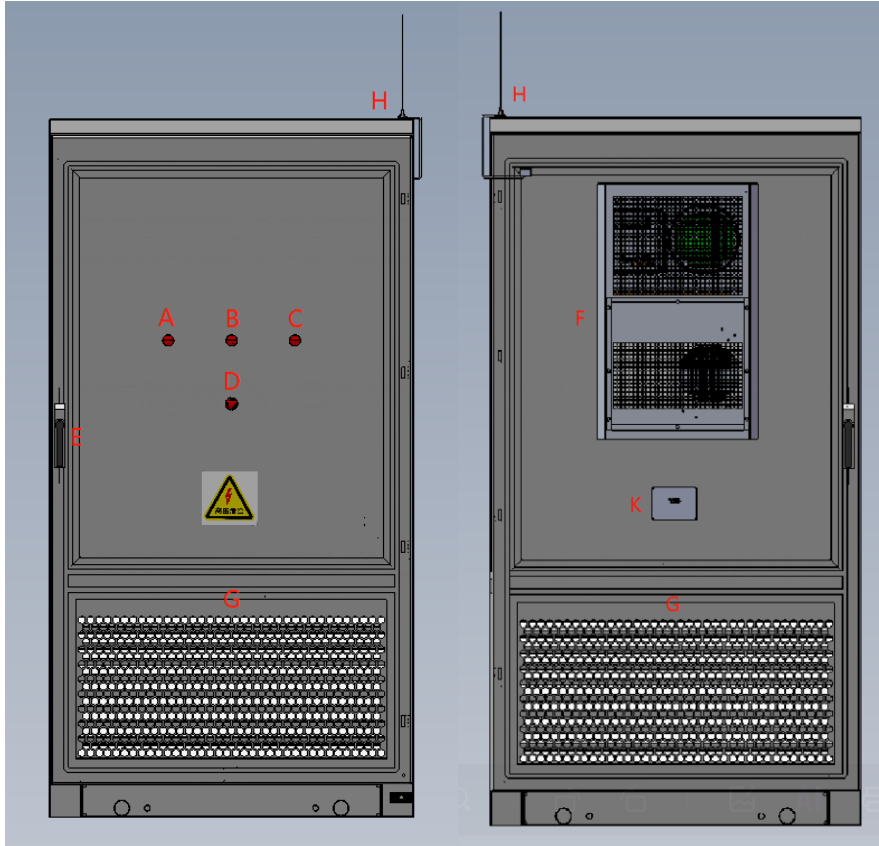


系统组网图

(二) 外观设计

1. 机柜外观

BESS 的外观如下图所示：



| 序号 | 注释 |
|----|--------|
| A | 火警指示灯 |
| B | 故障指示灯 |
| C | 运行指示灯 |
| D | 急停按钮 |
| E | 门锁及门把手 |
| F | 风冷空调 |
| G | 散热吹风口 |
| H | 天线 |
| K | 铭牌 |

注意

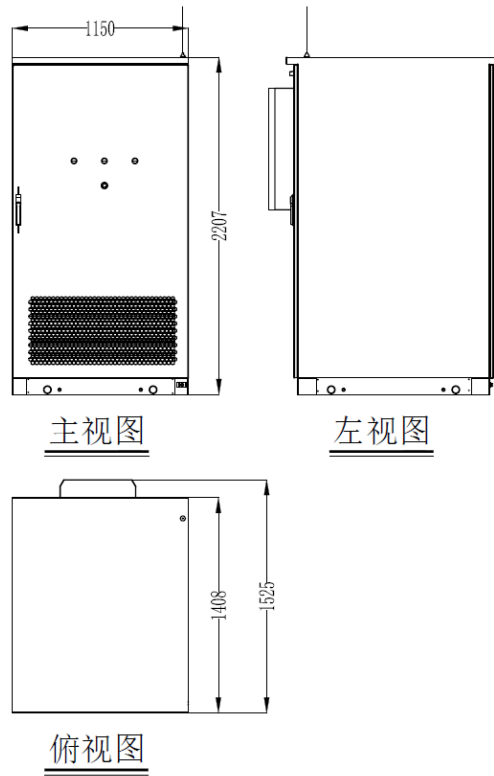
铭牌包含与 BESS 相关的重要参数信息，在运输、安装、维护和故障排除过程中应加以保护。严禁损坏或拆卸铭牌。

急停按钮

在紧急情况下，按下此按钮可停止 BESS 的运行。

2. 机械参数

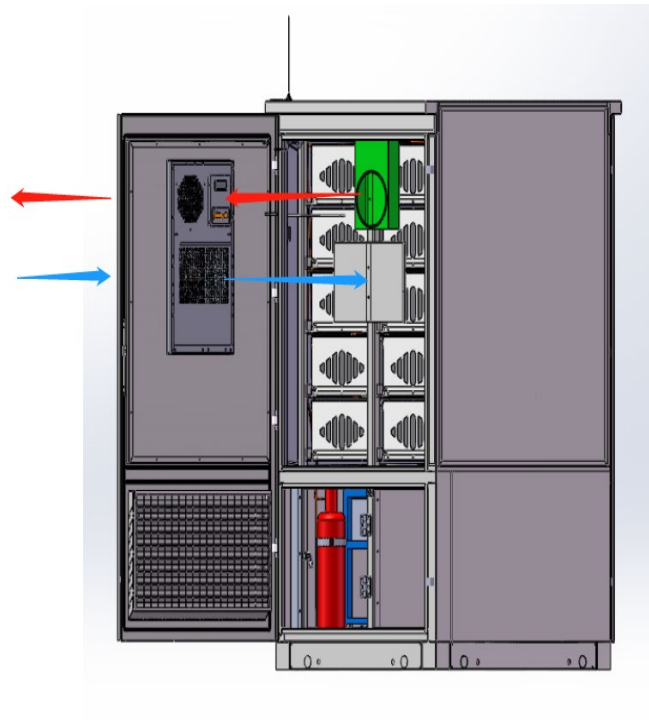
BESS 的尺寸



3. 通风设计

BESS 的通风设计

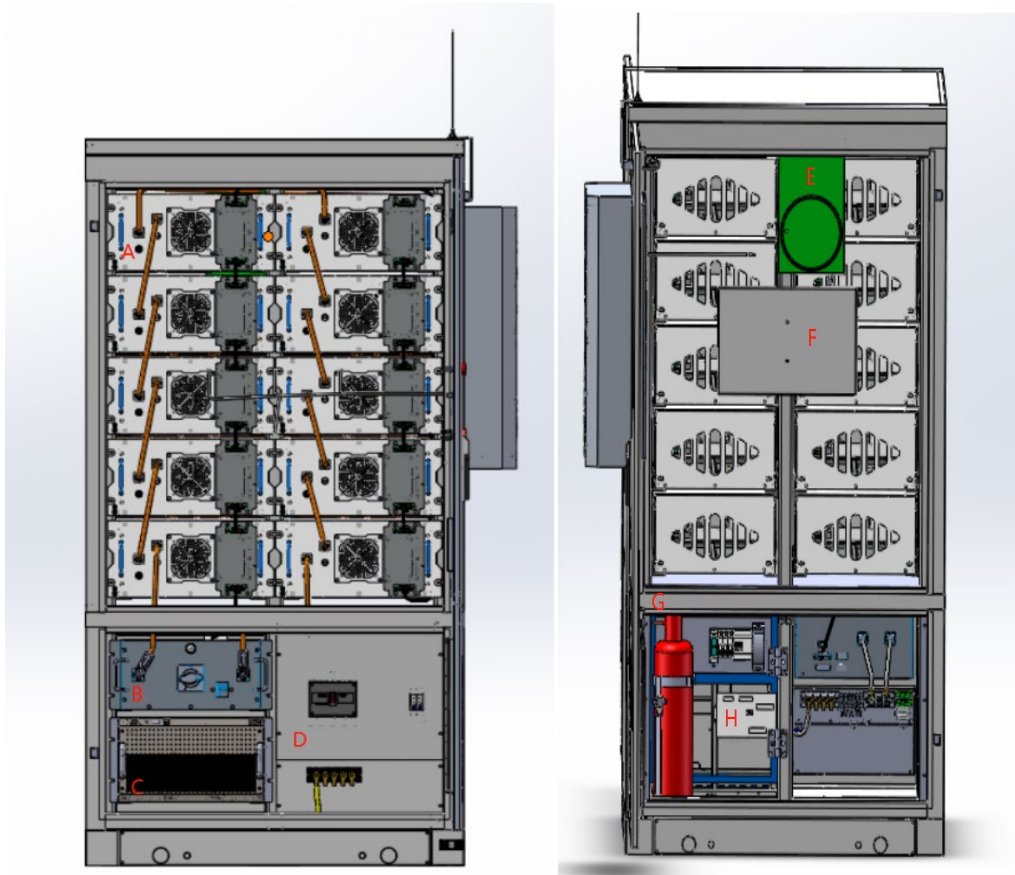
储能系统中电池产生的热量经过风道从空调排出柜体，空调将冷风吹入设备使储能系统在规定温度下运行，如下所示。



(三) 内部设计

1. 内部设备

该系统采用组合设计，将储能转换器和储能电池系统合并为一个系统。



BESS 中的主要电气设备如下图所示。

| 序号 | 注释 |
|----|------------|
| A | 电池包 |
| B | 高压箱 |
| C | PCS |
| D | 配电面板 |
| E | 风道 |
| F | 挡风板 |
| G | 灭火系统（全氟己酮） |
| H | EMS |

2. 电池单体参数:

本设计方案采用自动化生产的 280Ah 电芯, 单体电池参数如下表:

| 序号 | 项目 | 投标方保证值 | 备注 |
|----|---------------|--|----|
| 1 | 电池类型 | 方形、铝壳 LFP, 磷酸铁锂电芯 | |
| 2 | 标称电压 (V) | 3.2V | |
| 3 | 标称容量 (Ah) | 280Ah | |
| 4 | 标称充电电流 (A) | 140A | |
| 5 | 最大充电电流 (A) | 280A | |
| 6 | 标称放电电流 (A) | 140A | |
| 7 | 最大放电电流 (A) | 280A | |
| 8 | 电压范围 (V) | 2.5~3.65V | |
| | | 2.8~3.6V | |
| 9 | 尺寸 (W*D*H mm) | (71.92*174.26*207.71) ±0.5mm (含绝缘膜) | |
| 10 | 重量 (kg) | 5.5±0.15kg | |
| 11 | 储存温度范围 (°C) | -30°C~60°C | |
| 12 | 放电温度范围 (°C) | -30°C~60°C | |
| 13 | 充电温度范围 (°C) | 0°C~60°C | |
| 14 | 湿度 (%) | ≤85% | |
| 15 | 初始压差 (mV) | ≤5 | |

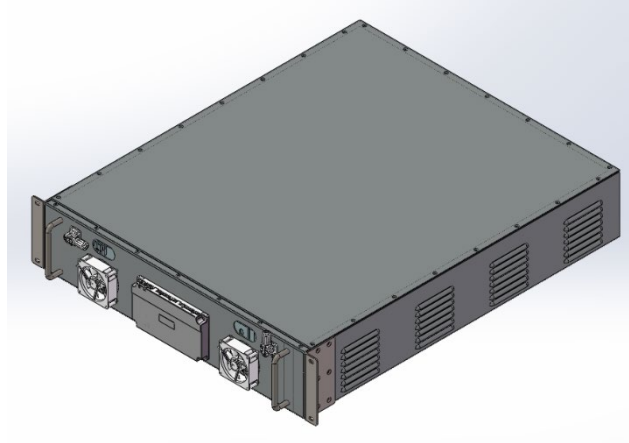


280Ah 电芯外观示意图

3. 电池模块参数:

电池模块以 24 个电芯进行 1P24S 组成，电压为 76.8V，具体参数如下所示:

| 序号 | 名称 | 参数 | |
|----|------|---------------|------------------------|
| 1 | 电池模块 | 组合方式 | 1P24S |
| | | 额定容量 (Ah) | 280Ah |
| | | 额定能量 (kWh) | 21.504kWh |
| | | 额定电压 (V) | 76.8V |
| | | 额定充放电倍率 | 0.5C |
| | | 标称电压 (V) | 76.8V |
| | | 运行电压范围 (V) | 67.2~86.4V |
| | | 重量 (kg) | 150 kg |
| | | 尺寸 (宽×深×高) mm | 宽 420x 深 1010x 高 240mm |



电池模块示意图

4. 电池柜设计及参数：

电池柜内部主要安装电池箱、主控箱、配套电线电缆，主控箱包括电池管理系统、高低压电器保护件等。电池柜的设计采用分组分层设计，机柜外观采用免维护技术。本项目电池柜主要安装电池包、主控箱，电池柜具备完整的安装连接材料，并能完成电池输出端的接线。电池柜参数如下表：

| | | |
|----|------------------|------------------------|
| 1 | 采用电芯 | LFP 280Ah |
| 2 | 组合方式 | 1P240S |
| 3 | 电池簇电压范围 (V) | 672~864V |
| 4 | 电池簇标称容量 (kWh) | 215.04kWh |
| 5 | 标称充电电流 (A) | 140A |
| 6 | 标称放电电流 (A) | 140A |
| 7 | 设计放电倍率 | 0.5C |
| 8 | 电池柜尺寸 (宽×深×高) mm | 宽 1150*深 1300*高 2207mm |
| 9 | 重量 (kg) | 约 3000kg |
| 10 | 存储温度范围 (°C) | -20~55°C |
| 11 | 充电温度范围 (°C) | 0~55°C |
| 12 | 放电温度范围 (°C) | -20~55°C |

三、注意事项

（一）注意事项

注意

- 未能按照本手册的要求运输和储存产品可能会使保修失效

（二）运输方法

BESS 可以通过公路运输。BESS 高度集成，便于运输。BESS 可以在国内用卡车运输。

（三）运输要求

BESS 中的所有设备在出厂前都已安装固定，在运输过程中可以作为一个整体进行运输。

警告

- 在装卸和运输的整个过程中，必须遵守 BESS 在项目所在国家/地区的安全操作规程！
- BESS 操作过程中使用的所有工具均应妥善维护。
- 所有从事装载、卸载和锚固的人员都应接受过相关培训，尤其是在安全方面。



在装载、卸载和运输的整个过程中，应始终牢记 BESS 的机械参数（外形尺寸和重量）。

BESS 的运输应满足以下条件：

- 所有机柜门均已锁定。
- 根据现场条件选择合适的起重机或起重工具。所使用的起重工具应具有足够的承载能力。
- 如果 BESS 需要在斜坡上运输，则可能需要额外的牵引力。
- 清除途中存在或可能存在的所有障碍物，如树枝、电缆等。
- BESS 应在良好的天气条件下运输和移动。
- 一定要设置警告标志或警告区域，防止非工作人员进入装卸区域，以免发生事故
- 在公路运输时，重要的是使用绳索将设备的固定在运输车辆上，以避免运输过程中过度倾斜。

（四）存储要求

- 防止可能的冷凝水或其底部在雨季被雨水浸泡。BESS 应存放在地势较高的地方。
- 根据现场条件升高箱体底座。具体高度应根据现场地质和气象条件合理确定。
- 将储能系统存放在干燥、平坦、稳定的地面上，要具有足够的承载能力，没有任何植被覆盖。地面必须平坦干燥。
- 储存前，确保箱体的门和所有内部设备都以关闭。
- 储存环境温度：-20°C~55°C，建议储存温度：-20°C~40°C。

以下列出了其他温度下的电池衰减系数。

| 温度范围 | 衰减系数 |
|-----------|--------|
| 26°C~40°C | 0.1%/月 |
| 41°C~50°C | 0.3%/月 |
| 51°C~60°C | 0.6%/月 |

• 不建议长期储存电池，因为这可能会导致电池容量下降。即使电池存储在建议的存储温度下，在这期间仍会发生不可逆的容量衰减。存储时间越长，容量衰减越大。容量衰减的具体速率请参阅技术协议。

- 相对湿度应在 0~95%之间，无冷凝现象。
- BESS 的进风口和出风口应得到有效保护，以防止雨水、沙子和灰尘渗入容器。
- 进行定期检查。至少每半个月检查一次箱体和内部设备是否损坏。

•安装储存时间超过六个月的设备，在使用之前打开柜门进行检查，确保没有冷凝水。检查容器和内部设备是否损坏。打开电源并启动后检查产品。如有必要，请专业人员安装前测试。

自东方旭能交付之日起，在上述条件下储存期超过 6 个月的 BESS 需进行一次充放电，使系统 SOC 达到 30%~40%。

四、机械安装

（一）安装前检查

1. 可交付成果检查

对照所附货物单检查交付物是否完整。

2. 产品检验

- 检查收到的设备是否为订购的设备。
- 检查 BESS 和内部设备是否有任何损坏。

如果发现任何问题或有任何疑问，请联系运输公司或东方旭能。

警告

- 只有在 BESS 完整无损的情况下才能安装 BESS。安装前，请确保：
- BESS 状况良好，没有任何损坏。
- 所有内部设备状况良好，没有任何损坏。

（二）安装要求

1. 安装现场要求

- 在选择安装地点时，应充分考虑应力波释放、地下水位等气候环境和地质条件。
- 安装现场周围的环境应干燥，通风良好。
- 安装现场周围不得有树木，以防止被大风吹走的树枝或树叶挡住储能系统的门或空气入口。
- 安装现场应远离有毒有害气体集中的区域，无易燃、易爆、腐蚀性物质。
- 安装地点应远离居民区，以避免产生噪音。

2. 基础施工要求

警告

整体的 BESS 很重。在基础施工前，需要对安装现场进行详细的检查（主要参考地质条件 and 环境气候条件等）。只有在确认满足所有要求后，才会开始基础的设计和施工。

基础施工不合理会给 BESS 的安装带来很大的麻烦，会影响到门的正常开关操作。因此 BESS 的基础必须按照一定的标准进行设计和施工，以满足机械支撑、电缆敷设及后期维护和检修的要求。

基础施工时至少应满足以下要求：

- 安装现场的土壤应压实。
- 为了给 BESS 提供足够和有效的支撑，需压实填充基坑。
- 为了防止 BESS 底座和内部被雨水侵蚀，需抬高基础。
- 基础的横截面面积和高度应符合要求。
- 应结合当地地质条件建设相应的排水系统。
- 建立一个具有足够的横截面面积和高度的水泥基础。基础高度由施工方根据现场地质情况确定。
- 在基础施工时，应考虑采用电缆布线。



基础施工过程中开挖的渣土应立即清除，避免对装卸造成影响。

- 在基础周围需建立一个维护平台，便于后期维护。
- 基础施工时，根据 BESS 电缆进出口孔的位置和尺寸，为交直流侧电缆沟预留足够的空间，并预埋电缆导管。
- 根据电缆的型号和数量，确定穿孔枪的规格和数量。
- 必须有一个排水系统，以防止 BESS 的底部或内部设备在雨季或暴雨期间被浸泡在水中。
- 所有预埋管道的两端都应临时密封，以防止杂质进入，避免对以后接线造成麻烦。
- 所有电缆连接后，电缆进出口和接头应用防火泥浆或其他合适材料密封，防止动物进入。

3.安装间距要求

本储能设备属于室外柜，柜前、柜后操作通道不得小于 1.5m，柜侧维修通道不得小于 0.8m。

(三) 叉车运输

BESS 底部设有专门用于叉车运输的叉孔。如果安装地点不平整，您可以使用叉车通过 BESS 底部的叉孔进行移动。

如果使用叉车，应满足以下要求：

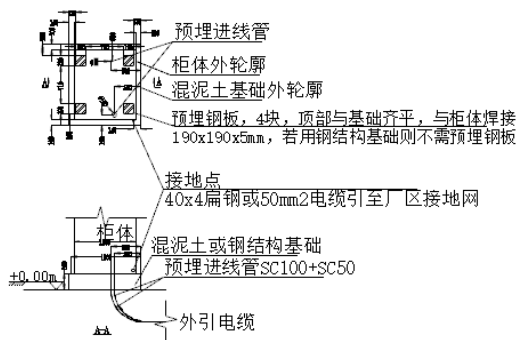
- 叉车应配备足够的负载能力。
- 叉车脚的长度应符合设备的要求。叉车脚应全部插入叉槽。
- BESS 的运输、移动和放下应缓慢和稳定。

警告

- 移动 BESS 通过底部的侧叉孔。
- 在任何情况下，都不应将叉脚插入到叉孔以外的位置来移动 BESS。

(四) 固定安装

本储能设备位于室外安装时，储能设备基础应用 C30 混凝土浇筑，基础高度应高于地坪 200mm，基础占地尺寸应大于储能柜外形尺寸单边 0.1m，箱体应采用 40×4 扁钢或 BVR-50 接地线连接到柜体接地点进行接地，接地电阻不大于 4Ω。储能柜安装方式采用叉车叉装，储能柜底部与基础预埋钢板（或钢结构基础）焊接固定。



单台柜体基础条件

可采用混凝土或钢结构基础

- 说明：1、本柜体柜前及柜后均需预留检修维护通道，通道宽度不小于1.5米。
- 2、SC100是动力电缆预埋管，电缆另一端连接至低压母线馈线开关。
- 3、SC50是通信电缆预埋管，电缆另一端连接至低压母线段总计量表通讯端子处。
- 4、如果一个项目需要多个储能柜，且储能柜贴邻布置，只需要在其中一个储能柜预留通信预埋管即可（动力电缆预埋管每个储能柜都需要）。

五、电气连接

(一) 注意事项

危险

高压！电击！

- 严禁在无保护状态下直接接触带电部位！
- 安装前应确保交流和直流侧无电压。
- 不要将储能系统放在易燃表面。

警告

沙子和水分的渗透可能会损坏设备内的电气设备，或影响其运行性能！

- 在沙尘暴或周围环境相对湿度大于 95% 时避免电气连接。
- 在无沙尘暴、天气晴朗、干燥时，进行电气连接。

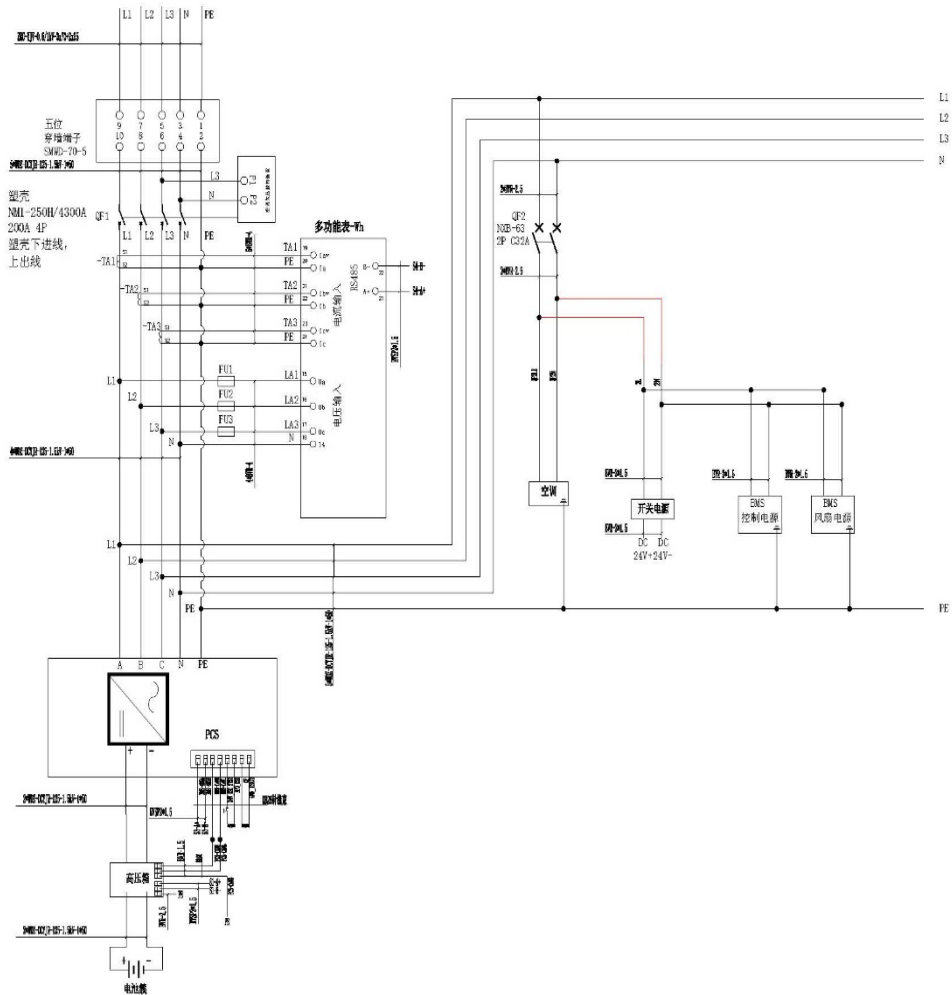
警告

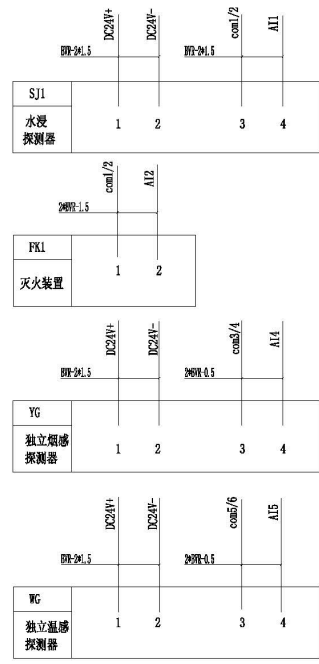
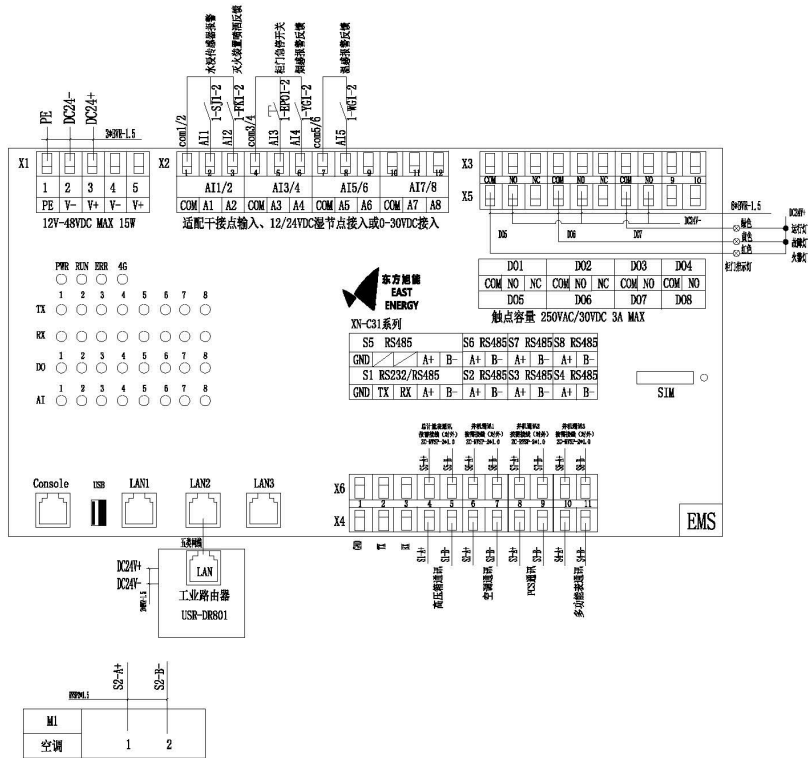
- 在接线前，检查并确保所有输入电缆的极性正确。
- 在电气安装过程中，不要强行牵拉任何电线或电缆，因为这可能会影响绝缘性能。
- 确保所有的电缆和电线都有足够的空间进行任何弯曲。
- 采取必要的辅助措施，以减轻对电缆和电线施加的应力。
- 每次连接完成后，请仔细检查连接是否正确和牢固。

(二) 电气连接概述

BESS 的接线图如下图所示：

说明：建议动力电缆型号：ZRC-YJV22-0.6/1kV-3x70+2x35。另若需与对外低压母线段总双向计量表通讯（防止反送电），或与其它储能柜并机通讯，则按图纸连接对外电缆，建议电缆型号为：ZC-RVSP22-450/750V-2*1.0。





警告

- 所有的电气连接都必须严格按照接线原理图进行。
- 当设备完全断电时，必须进行所有的电气连接。

警告

只有具有资质的电气工程师才能进行与电气连接有关的工作。请遵守本手册“安全说明”中的要求。本公司对因无视这些安全指示而造成的人员伤亡或财产损失不承担任何责任。

(三) 接线前准备

1. 需要准备的安装工具

| 项目名称和图形 | | | | |
|---------|---|---|--|---|
| 安装工具 |  扭矩螺丝刀 |  剥线钳 |  液压钳 | |
| |  热风枪 |  万用表 |  螺丝刀 | |
| |  扭矩扳手 | | | |
| | 防护工具 |  安全手套 |  护目镜 |  安全鞋 |
| | |  防护服 | | |

2. 开启柜门

在电缆连接之前，开启柜门。步骤如下：

插入柜门钥匙，打开柜锁，将门把手弹起，逆时针转动门把手，将柜门开启。

3. 准备电缆

电缆必须满足以下要求：

- (1) 该电缆的载流能力满足要求。影响导线载流能力的因素包括但不限于：
 - 1) 环境条件；
 - 2) 导线绝缘材料类型；
 - 3) 布线方法；
 - 4) 电缆的材料和横截面积。
- (2) 根据最大负载选择合适直径的电缆，电缆应足够长。

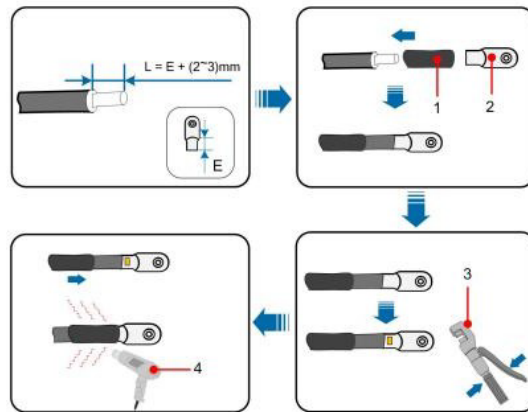
- (3) 所有直流电缆必须选择合适的规格和材料。
- (4) 三相交流电缆必须选择合适的规格和材料。
- (5) 只能使用阻燃电缆。

4. 压接端子

注意

- 所使用的电缆应符合当地法律、法规的要求。
- 本手册中的电缆颜色仅供参考。请根据当地标准选择电缆。

压接 OT/DT 端子

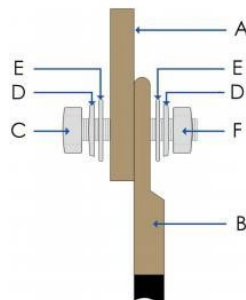


按照下面显示的步骤来压接端子。

| 序号 | 描述 | 序号 | 描述 |
|----|-----|----|----------|
| 1 | 热缩管 | 2 | OT/DT 端子 |
| 3 | 液压钳 | 4 | 热风枪 |

5. 铜线连接

接线部件的连接顺序如下图所示。

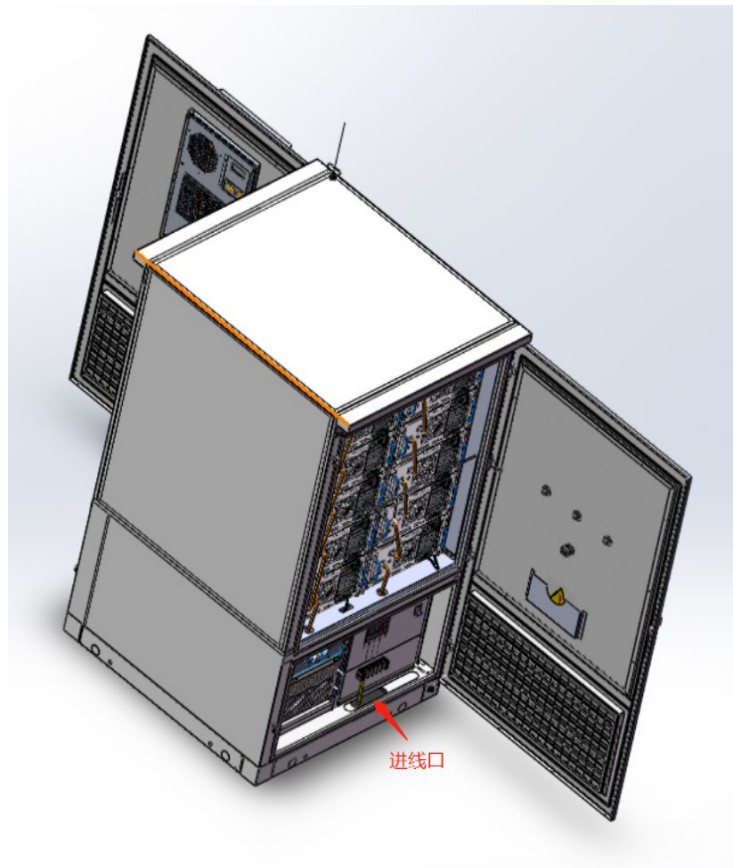


铜电缆端子连接顺序

| 序号 | 名称 | 序号 | 名称 |
|----|-------|----|------|
| A | 铜母线 | D | 弹簧垫圈 |
| B | 铜连接端子 | E | 平垫圈 |
| C | 螺栓 | F | 螺母 |

6. 电缆入口设计

连接室外柜与内部设备的电缆可从室外柜底部电缆入口进入内部。



（四） 接地连接

注 意

严格按照当地的标准和规定来接地。

1. 概述

（1） 接地电缆

使用 50mm² 的接地电缆，与柜内接地母排可靠连接。

压接 DT 端子，有关详细步骤，请参阅“ 第五章（三）准备电缆”。请确保电缆连接牢固。完成后，用 M10 螺栓拧紧。

请根据现场实际情况进行外部接地连接。接地电阻应在接地完成后进行测量，电阻值应不大于 4Ω。

（五）交流连接

1.安全注意事项

警告

意外接触带电的端子可能会导致致命的电击！

- 确保 PCS 的交流/直流开关开路，确保接触端子无电压。
- 接入电网必须经相关部门批准，并符合所有与电力相关的安全说明和规范。

警告

- 连接到交流电网时，断开上游交流侧断路器，确保接触端子无电压。
- 只有经公用电网批准并遵循所有相关安全说明，才能连接电网。
- 设备内部的交流输出不接地。
- 直流电路和交流电路与外壳隔离。

2.连接步骤

步骤 1. 断开上游交流断路器，用万用表进行测量，以确保在各端子处没有电压。

步骤 2. 将电缆从电缆孔中穿入。

步骤 3. 确保交流电缆的相序连接顺序正确。

步骤 4. 脱开电缆的保护层，用脱开器露出导线的铜芯。

步骤 5 使用 OT 端子，参见“第五章（三）准备电缆”。

步骤 6. 用 M12 螺栓，拧紧扭矩为 $60\sim 70\text{N}\cdot\text{m}$ ，将 OT 端子固定在接线孔上。安装时，请参考“第五章（三）铜线连接”的连接顺序。

步骤 7. 布线后将电缆稍微向后拉，以确保电缆足够长。

注意

严格按照相位顺序连接电缆。

（六）接线后操作

所有电气连接完成后，仔细检查接线。另外，请执行以下操作：

检查所有进气口和出气口是否堵塞。

封堵电缆入口孔周围的间隙。

将所有保护盖放回固定位置。

警告

如果产品密封不当，水分可能会进入产品。如果产品密封不正确，啮齿类动物可能会进入。

锁紧柜门

步骤 1 按照与拆卸相反的顺序重新安装接线区域的保护盖。

步骤 2 锁好机柜门，拔出钥匙，并妥善保管。

注意

门关闭时，确保柜门周围的密封条不会弯曲！

六、电池模块连接

（一）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。

连接电缆要满足电压、电流的使用要求。

各连接头必须安全可靠，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，需咨询东方旭能技术人员确认后方可实施。

（二）线缆连接

1.工具准备

绝缘鞋、绝缘手套、Pack 动力电缆、螺丝刀、相关配件。

2.实施步骤

步骤 1 连接 Pack 之间的动力线缆，步骤如下：

将 Pack1 的“+”极连接到 Pack2 的“-”极；

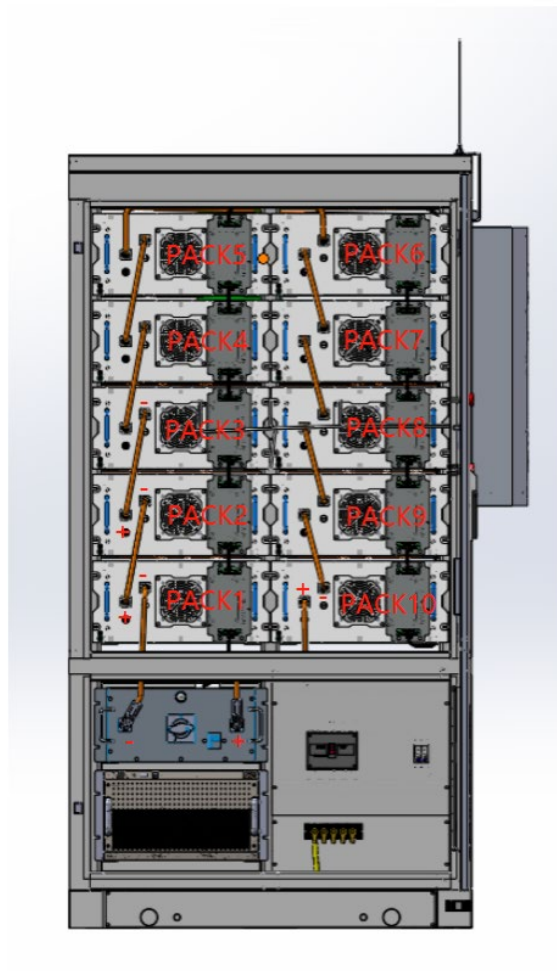
将 Pack2 的“+”极连接到 Pack3 的“-”极；

按照上述方法依次连接至 Pack10。

步骤 2 连接 Pack 与高压箱之间的动力线缆，步骤如下：

将 Pack1 的“-”极连接到高压箱的负极直流接口；

将 Pack10 的“+”极连接到高压箱的正极直流接口。



七、上电投运与下电停运

(一) 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，设备才可投入运行。

⚠ 警告

对于停机时间较长的设备，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。

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。

检查所有进风口无异物遮挡或堵塞。

如果 BESS 存放超过 6 个月，上电前，应检查顶部散热器风扇转动是否正常，是否有噪音或失速。

2.上电步骤

系统并网投入运行步骤：

步骤 1 合上 QF1 塑壳断路器；

步骤 2 合上 QF2 空调电源；

步骤 3 将高压箱开关把手置于“ON”位置。

（二） 下电停运

1.计划性停运

并网运行时系统退出运行步骤：

步骤 1 将高压箱开关把手置于“OFF”位置；

步骤 2 断开 QF2 空调电源；

步骤 3 断开 QF1 塑壳断路器。

2.非计划性（紧急）停运

发现储能柜外观可见的异常情况时（柜内冒烟等），联系当地消防机构专业人员。

发生火灾事故时，联系当地消防机构专业人员。

计划外停机（因故障停机）：联系东方旭能售后人员。

八、消防说明

警告

在 BESS 的内部配备了一个自动灭火系统。

(一) 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。

(二) 灭火装置

BESS 柜内的消防通过烟温感探头，探测电池舱内温度和烟雾，当烟感和温感报警信号同时送至 EMS 时，EMS 发出指令储能系统停止运行。同时当达到一定温度时，全氟己酮探火管融化，消防介质通过管线喷洒进柜内达到灭火目的。

(三) 防水浸系统

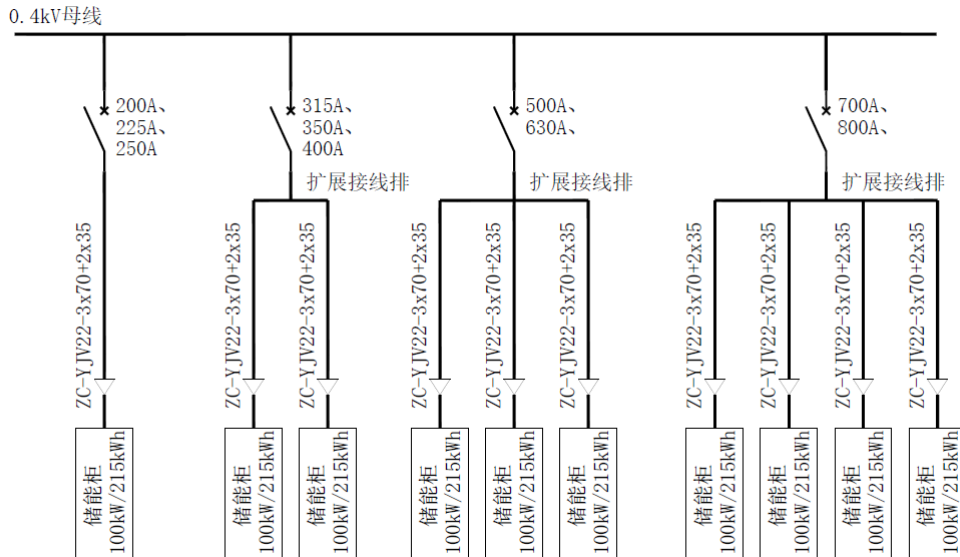
储能柜内设置水浸传感器报警，当储能柜被水淹没时，水浸传感器发出信号至 EMS，由 EMS 发出指令系统停止运行。

九、并机方案

(一) 并机说明

如果同一个项目需要配置多台储能柜，多台储能柜的动力电缆可以在配电房低压母线段馈线开关出口并联。并将柜内 EMS 控制器通过 485 电缆星型连接至其中的 1 台储能柜。电缆建议型号见第五章。

馈线开关型号所允许的并联储能柜数量建议如下：



十、例行维护

(一) 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，东方旭能概不承担任何责任。
- 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，联系东方旭能客服人员进行维护、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。

(二) 箱体维护项目列表及周期

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。

1. 维护工作（每两年一次）

| 项目列表 | 检查方法 |
|---------|---|
| 系统状态及清洁 | 检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正： 查看户外柜及内部设备是否损坏或变形。 查看内部设备在运行过程中，是否有异常噪音。 查看户外柜机内温度是否过高。 查看户外柜内部湿度及灰尘是否在正常范围内。如有必要，需清洁。 查看户外柜进风口、出风口是否被堵塞。 |
| 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。 |

2. 维护工作（每年一次）

| 项目列表 | 检查方法 |
|-------|--|
| 柜体外部 | 检查下述各项，若不符合要求，请立即予以纠正： 查看户外柜顶部是否存在易燃物体。 检查户外柜与地基钢板的焊接点是否牢固，是否存在锈蚀。 查看户外柜机壳是否存在损坏、掉漆、氧化等情况。 查看柜门门锁等能否灵活开启。 查看密封条等是否固定良好。 |
| 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。 |

| | |
|----------|---|
| 接地和等电位连接 | 检查接地连接是否正确，接地电阻阻值不得大于 $4\ \Omega$ 。 检查储能集成系统内部等电位连接是否正确。 |
| 接线及线缆排布 | 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。 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。 检查户外柜的所有进出线孔是否密封良好。 检查户外柜内部是否有渗水。 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。 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。 检查电力电缆接线端子的绝缘包扎带是否存在脱落。 |
| 风扇 | 查看风扇的运行状态。 查看风扇是否被堵塞。 查看风扇在运行中，是否存在异常噪音。 |
| 螺钉 | 查看户外柜内部是否存在螺钉掉落等情况。 |

3.维护工作（每半年到一年一次）

| 项目列表 | 检查方法 |
|---------|---|
| 安全功能 | 检查紧急停机按钮停止功能。 模拟停机。 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。 |
| 软件维护 | 查看 Web 的可设参数。 |
| 内部元器件检查 | 检查电路板以及元器件的清洁。 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。如有必要，请更换空气过滤网。 注意！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。 |
| 器件维护 | 对所有金属元件的锈蚀情况做常规检查（每半年）。 接触器年检（辅助开关以及微开关）保证其机械运转良好。 检查运行参数（特别是电压以及绝缘等）。 散热器风扇为易损件，发现异常时建议更换。 |

4.维护工作（每月一次）

| 项目列表 | 检查方法 |
|-------|-----------------|
| 防虫网清洗 | 检查防虫网污秽程度，清洗防尘网 |

（三）维护柜体

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。

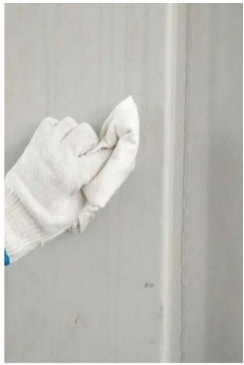
方案一：表面脏污可擦除。

方案二：表面脏污不可擦除。

方案三：底漆破损显露基材。

针对方案一进行维护的操作步骤:

方案一所需清洁工具: 抹布、水、97%酒精或其他无腐蚀性清洁剂

| 图片 | 描述 |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none">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:

方案二所需清洁工具: 砂纸、抹布、水、97%酒精、软毛刷、油漆

| 图片 | 描述 |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none">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。 |
|  | <ol style="list-style-type: none">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。 |
|  | <ol style="list-style-type: none">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:

方案三所需清洁工具: 砂纸、抹布、水、97%酒精、富锌底漆、毛刷、油漆

| 图片 | 描述 |
|---|--|
|  | 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。 |



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 3-5 年对外部整体进行重新喷涂专用防护漆。

2.检查门锁、铰链

清洁工作结束后, 应检查储能集成系统的门锁, 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。

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。

(四) 电池维护

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。

- 电池放电电压低于最低电池电压 2.7V。
- 任意电池簇 SOC 为 0%。

(1) 维护工作（每两年一次）

| 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> <p>查看电池簇及内部设备是否损坏或变形。</p> <p>查看内部设备在运行过程中，是否有异常噪音。</p> <p>查看电池簇内温度是否过高。</p> <p>查看电池簇内部湿度及灰尘是否在正常范围内。如有必要，需清洁。</p> <p>查看电池簇进风口、出风口是否被堵塞。</p> |
| 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。 |

(2) 维护工作（每年一次）

| 检查内容 | 检查方法 |
|------------------|--|
| 开关盒（若有） 电池模块箱 | 检查下述各项，若不符合要求，请立即予以正： 查看电池簇顶部是否存在易燃物体。 检查电池簇与地基钢板的固定点是否牢固，是否存在体锈蚀。 查看箱体是否存在损坏、掉漆、氧化等情况。 检查电池簇内部是否有异物、灰尘、污垢及冷凝水 |
| 接线及线缆排布 | 需待电池簇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。 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。 检查电池簇的所有进出线孔是否密封良好。 检查电池簇内部是否有渗水。 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。 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。 |
| 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 。 |
| 风扇 | 查看风扇是否存在故障，如堵转、停转。 查看风扇在运行中，是否存在异常噪音。 |
| 螺钉 | 查看电池簇内部是否存在螺钉掉落、锈蚀等情况。 |

(3) 维护工作（每半年到一年一次）

| 检查内容 | 检查方法 |
|----------|---|
| 环境温度湿度检查 | 检查环境温度记录，温度是否在使用范围内。检查环境湿度记录，湿度是否在使用范围内。 |
| 功能检查 | 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。 测量 24V 输出电压是否在规定范围内。 检查电池簇运行记录，电压、电流、温度是否在使用范围内。 |

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。
- (6) 对电池储能系统进行维护前，断开所有高压和低压开关。
- (7) 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。
- (8) 插拔线缆时应规范操作，不可蛮力或暴力操作。
- (9) 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。
- (10) 对设备操作维护存在任何疑问，请联系东方旭能股份有限公司客户服务中心，严禁擅自操作。

3. 设备维护

- (1) 建议使用环境温度：0℃~45℃。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 PACK 进行大倍率充放电，单个 PACK 持续充放电电流不宜超过 135A。
- (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。

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。

十一、附录

（一）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 |

注：*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。

（二）质量保证

质保期间出现故障的产品，东方旭能将免费维修或者更换新产品。

（1）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。

（2）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。

（3）责任豁免出现以下情况出现，本公司有权不进行质量保证：

- 1) 整机、部件已经超出免费保修期；
- 2) 运输损坏；
- 3) 不正确的安装、改装或使用；
- 4) 在超出本手册中说明的非常恶劣的环境下运行；
- 5) 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；
- 6) 超出相关国际标准中规定的安装和使用范围；
- 7) 非自然的自然环境引起的损坏。

由以上情况引起产品故障，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。

（三）售后说明

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



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。