

215kWh工商业液冷 储能电池一体柜用户手册

晶科能源全球营销中心

地址：上海市闵行区申长路1466弄1号

邮编：201106

电话：+86-21-51808777

www.jinkosolar.com



前言

尊敬的用户,感谢您选择本公司产品!在使用本产品前请务必认真阅读此《用户手册》。

通过仔细阅读本手册,您将会更好的了解本产品的特点,正确使用和维护保养本产品,确保使用安全及发挥本产品的最佳性能,从而获得最大程度的使用效益。

本手册中提供的图片仅用于演示目的,根据产品版本和市场区域关系,详细信息略有不同。本手册是按照本公司储能系统投产时的状况编制的。产品外形、技术规格可能不断演变。产品更新后将对本手册做相应修订,修订项目不另行通知。

若因您的疏忽、不正确使用或未经允许擅自拆动、破解控制程序等而导致系统失效,您将失去保修的权利;因此导致的任何直接或间接地保修申请将不被本公司售后所接受。

本手册著作权归浙江晶科储能有限公司所有,未经本公司许可授权,不得以电子、机械记录或其他任何方式进行传播。

目录

01

概述

- 1.1 主要内容····· 01
- 1.2 目标读者····· 01
- 1.3 手册警告标识定义····· 02

02

安全说明

- 2.1 安全须知····· 03
- 2.2 操作人员要求····· 04
- 2.3 静电防护····· 05

03

产品介绍

- 3.1 储能系统概述····· 05
- 3.2 应用场景····· 05
- 3.3 主要功能····· 06
- 3.4 215kWh工商业液冷储能电池一体柜技术参数· 06
- 3.5 215kWh工商业液冷储能电池一体柜外观图··· 08
- 3.6 电气一次原理图····· 09
- 3.7 通讯拓补图····· 10

04

吊装、运输与储存

4.1 吊装作业	10
4.1.1 吊装注意事项	10
4.1.2 吊装前准备	11
4.1.3 吊装过程	11
4.2 叉车作业	12
4.3 存储	14

05

设备安装

5.1 安装注意事项	15
5.2 安装前准备	16
5.2.1 安装环境要求	16
5.2.2 安装场地要求	17
5.2.3 设备通风要求	18
5.2.4 安装工具准备	19
5.2.5 安装场地维护空间要求	19
5.2.6 安装前检查	20
5.3 储能系统结构安装	20
5.3.1 储能电池一体柜箱体固定连接	20
5.3.2 安装检查	21
5.3.3 安装工具准备	21
5.4 储能系统电气连接	22

05

5.4.1 储能电池一体柜接口说明	23
5.4.2 接线说明表	24
5.5 电气接线	28
5.5.1 外部交流线缆连接及步骤	29
5.5.2 设备接线后检查	30

06

产品操作

6.1 储能系统上电流程	31
6.1.1 上电前检查	31
6.1.2 储能系统上电步骤	31
6.2 开机步骤	32
6.3 正常停机步骤	33
6.4 紧急停机步骤	33

07

电池系统维护说明

7.1 系统使用要求	34
7.1.1 正常运行系统使用要求	34
7.1.2 久放不用系统使用要求	34
7.2 维护注意事项	35

附录一 巡检表

01 概述

▶ 1.1 主要内容

本手册主要介绍了215kWh工商业液冷储能电池一体柜产品介绍、运输、安装、操作、维护及故障排除等内容。在使用本产品之前,请务必仔细阅读本手册,并根据本手册描述的方法操作储能系统,否则可能会造成设备损坏或者人身伤害。

▶ 1.2 目标读者

本手册适用于对此产品有关的运输、安装及其他操作的人员,参与的人员必须满足以下要求:

1. 熟练掌握电力、电子、机械工程等专业知识,熟练掌握电气原理图、结构图纸等理解力;
2. 了解储能行业的产品、基本知识、工作原理、控制逻辑;
3. 具有此产品使用地区法律认可的专业电工施工证书及资质,熟悉当地的相关法律法规;
4. 拥有紧急突发事件处理能力,根据此产品使用地区法律法规处理相关事件;
5. 熟练掌握本手册条款内容,拥有专业的职业技能及高度的责任心。

手册包含了重要信息,在对系统操作和维护前请仔细阅读手册。请将本手册以及产品组件中的其他资料放置在一起,确保操作者和维护人员能及时查阅。

▶ 1.3 手册警告标识定义

为了保障用户在使用本产品时的人身及财产安全,提高用户对此产品的效率,本手册中详述了相关信息,并添加相关符号以加强解释说明。

本文可能出现下列标识,所代表的含义如下:

符号	说明
 危险	用于警示紧急的危险情形,若未避免,将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 警告	用于警示潜在的危险情形,若未避免,可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 小心	用于警示潜在的危险情形,若未避免,可能会导致中度或轻微的人身伤害。
 注意	用于传递设备或环境安全警示信息,若未避免,可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。“注意”不涉及人身伤害。
	表示手册中的附加信息,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。
	此标识意思为产品内部含有高压危险,触摸可能会导致电击危险。
	此标识意思为产品此处存在高温危险,请避免接触以避免人员伤害。
	此标识意思为产品此处为保护接地(PE),需要连接接地线,要求联接牢固可靠,以保证操作人员安全。
	此标识意思为产品此处为禁止打开,随便打开存在重大危险。
	此标识意思为产品此处为禁止触摸,随便触摸可能会导致设备故障,存在较大危险。

02 安全说明

▶ 2.1 安全须知

请严格遵守本产品手册的各项安全规范条款。为了避免本产品在使用过程中可能产生的人员伤亡、财产损失,也为了提高本产品的使用寿命和使用效率,请务必仔细阅读各项安全规范。

- 1.禁止将电池浸入水中;
- 2.电池非正确使用和存放,存在火灾、爆炸和烧伤的风险,勿将电池分解、压碎、焚化、加热和投入火中;
- 3.禁止将电池投入火中或长时间暴露在超过本手册规定的温度条件的高温环境中,否则可能会导致火灾;
- 4.当电池使用寿命结束时,应根据当地的回收或废弃物法规及时处理废旧电池;
- 5.勿擅自以任何方式拆解、拆卸或修整电池;
- 6.勿将不同规格、不同品牌的锂离子电池混合使用;
- 7.如果电池发出异味、发热、变形、变色或出现其它任何异常现象时不得使用;
- 8.禁止电池正负极短路,否则强电流和高温可能导致人身伤害或者火灾;
- 9.严格按照标示和说明连接电池正负极,禁止反向或串线充电;
- 10.禁止电池过充/过放,否则可能引起电池过热和火灾事故的发生;
- 11.当电解液泄露时,应避免皮肤和眼睛接触电解液。如有接触,应立即使用大量的清水清洗接触区域并向医生寻求帮助;
- 12.禁止任何人或动物吞食电池的任何部件或电池所含物质;
- 13.电池存在潜在的危险,在操作和维护时必须采取适当的防护措施。否则,可能会导致严重的人身伤害和财产损失;

- 14.客户知悉在电池使用和操作过程中存在以下潜在的危险:操作者在操作时可能会受到化学品、电击或者电弧的伤害;尽管人体对遭受直流电与交流电的反应不同,但是高于50V的直流电压与交流电对人体的伤害是同样严重的,因此客户必须在操作中采取保守的姿势以避免电流的伤害。存在来自电池中的电解液的化学风险。在操作电池和选择个人防护装备时,客户及其雇员必须考虑到以上潜在的风险防止发生意外短路,造成电弧爆炸或热失控;
- 15.禁止抛扔或跌落电池,重力冲击可能破坏保护机构,可能引起异常化学反应导致发热或起火;
- 16.禁止针刺,砸锤、邮戳等任何可能造成电池变形的行为,可能引起电池内短路或起火。

不遵守上述警告可能造成多种灾难。

出现以上任意一项非正常使用情况,应不得使用,并尽快联系浙江晶科储能有限公司售后做进一步评估。

▶ 2.2 操作人员要求

- 1.操作或维护储能系统时需穿戴安全帽、绝缘手套、绝缘鞋、护目镜,严禁佩戴手表等金属饰品;
- 2.具有专业资格的电工人员才能对本产品进行操作、维护,并需配套完整的专业电工设备;
- 3.能对分配的任务进行评估,识别可能会出现危险事件;
- 4.能第一时间对受伤的人员进行救援;
- 5.了解产品的相关维护标准;
- 6.遵守当地法律法规、条例和标准。

▶ 2.3 静电防护

静电的积累可能会引起电击、火灾、爆炸、电子器件失效和损坏等。储能系统内有电路板或其它静电敏感元器件,为了防止或减小静电的危害,必须做好静电防护,进而抑制静电的产生,加速静电的泄漏,进行静电中和。其防范方式包括但不限于:

- 1.在更换元器件的过程中,应将所有还没有安装的设备器件保留在带有静电屏蔽功能的包装袋中,将暂时拆下来的设备器件放置在具有防静电功能的泡沫塑料垫上;
- 2.请勿触摸焊接点、引脚或裸露的电路。

03 产品介绍

▶ 3.1 储能系统概述

单台215kWh工商业液冷储能电池一体柜为1个储能单元,由5个液冷电池Pack和1个高压箱以及1台100kW PCS组成,每个液冷Pack由48支电芯串联而成,电芯额定容量为280Ah,高压箱包含电池簇管理单元和一些保护、控制等电气元器件,用于对整个电池簇运行状态的管理与保护,一体柜采用电池舱和电气舱分舱设计,安装维护较为便利。

▶ 3.2 应用场景

发电侧:序号

用于降低光伏和风力发电系统瞬时的变化对电网的影响,平滑电力波动性,减少资源浪费和弃风现象。

电网侧:

削峰填谷、平滑负荷、快速调整电网频率,提高电网运行的稳定性和可靠性。在微电网中,储能系统有助于维持系统的动态平衡,确保关键性负荷的电压稳定。

用户侧:

错峰用电,节约电费,享受波峰波谷的电价差。作为后备电源,减少用电尖峰负荷。

▶ 3.3 主要功能

- 1.电池系统可以检测电池运行状态(电压、电流、温度、SOC/SOH等),根据电池现行状态和电气组件的实际性能来调节电池充放电及能量存储;
- 2.电池系统具有高压采样及 MSD、熔断器等安全器件状态回检功能,当电池发生故障时系统将上报并限制充放电电流或功率,保护电力系统安全;
- 3.电池系统可以控制水冷机组冷却、加热及温度设置;
- 4.储能电池一体柜满足IP54防护等级,支持户外工况下使用;
- 5.储能电池一体柜配备有全氟己酮灭火系统,可以实时检测箱体温度及烟雾状态,防范电池意外起火等消防安全事故。

▶ 3.4 215kWh工商业液冷储能电池一体柜技术参数

215kWh工商业液冷储能电池一体柜技术参数表			
序号	项目	参数	备注
电池参数			
1	电池类型	LFP	
2	辅助电源	220Vac 50Hz	

序号	项目	参数	备注
3	电芯规格	3.2V/280Ah	
4	最大充放电功率	0.5P	
5	系统成组方式	1P240S	
6	额定能量	215kWh	
7	额定电压	768V	
8	电压范围	672~864V	
9	冷却方式	液冷	
交流侧参数			
10	额定交流功率	100kW	
11	额定电压	400Vac	
12	交流侧接线方式	三相三线	
13	额定频率	50Hz	
14	总电流波形畸变率	<3%	
15	冷却方式	智能强制风冷	
系统参数			
16	环境温度	-20~50℃	大于40℃降额
17	环境湿度	≤95%RH	无凝露
18	海拔高度	≤2000m	
19	防护等级	IP54	
20	存储温度	-20~45℃	
21	消防系统	全氟己酮	

系统参数			
22	防腐等级	C3 (EN ISO 12944)	
23	通讯接口	以太网	
24	通讯协议	Modbus TCP	
25	外形尺寸(L×W×H)	1300×1300×2300mm	
26	重量	约3吨	含包装重量

▶ 3.5 215kWh工商业液冷储能电池一体柜外观图

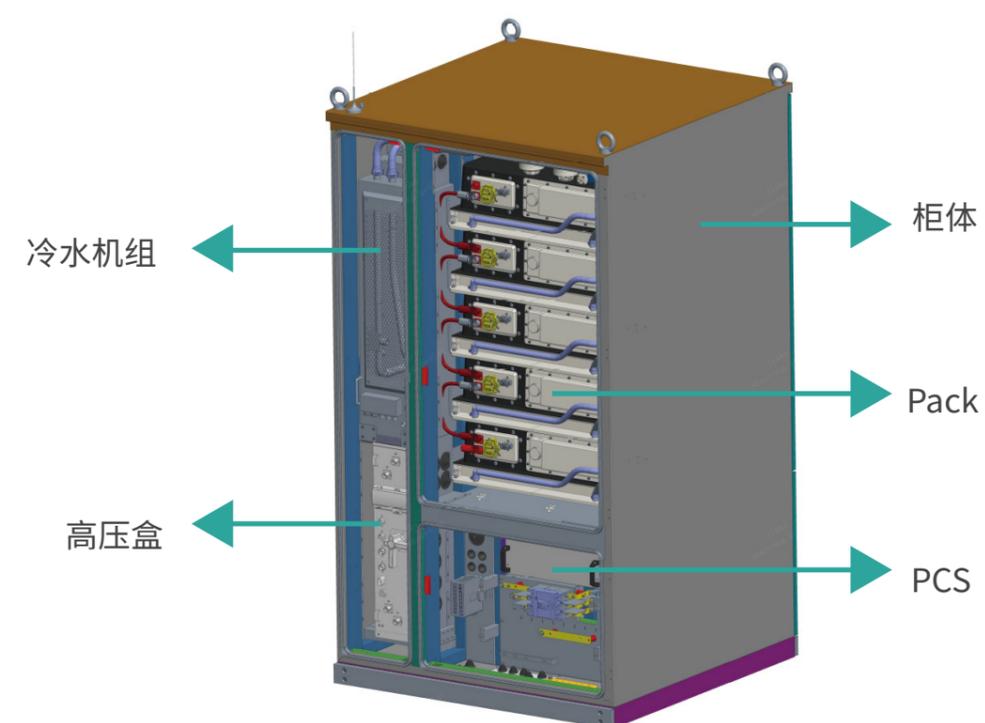
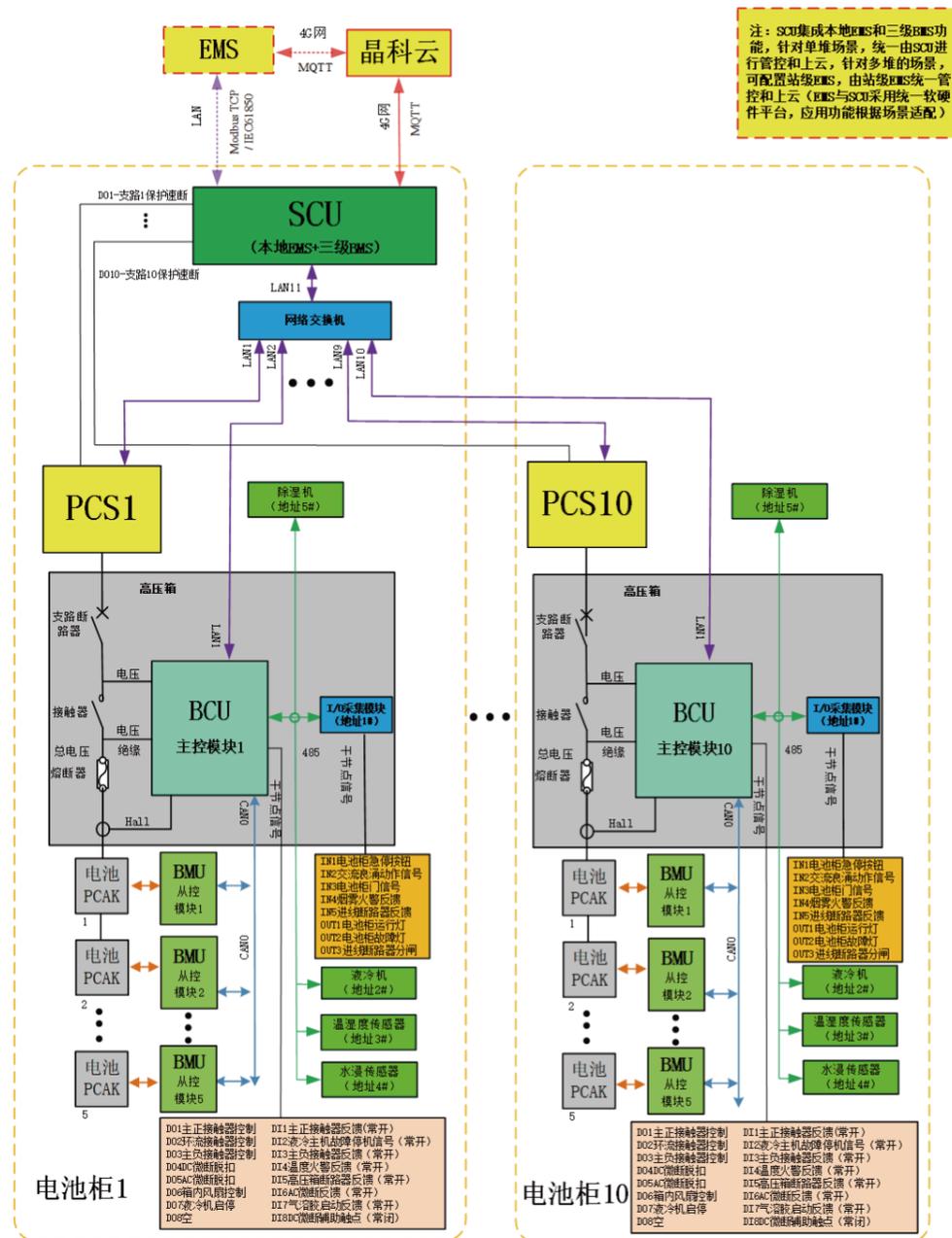


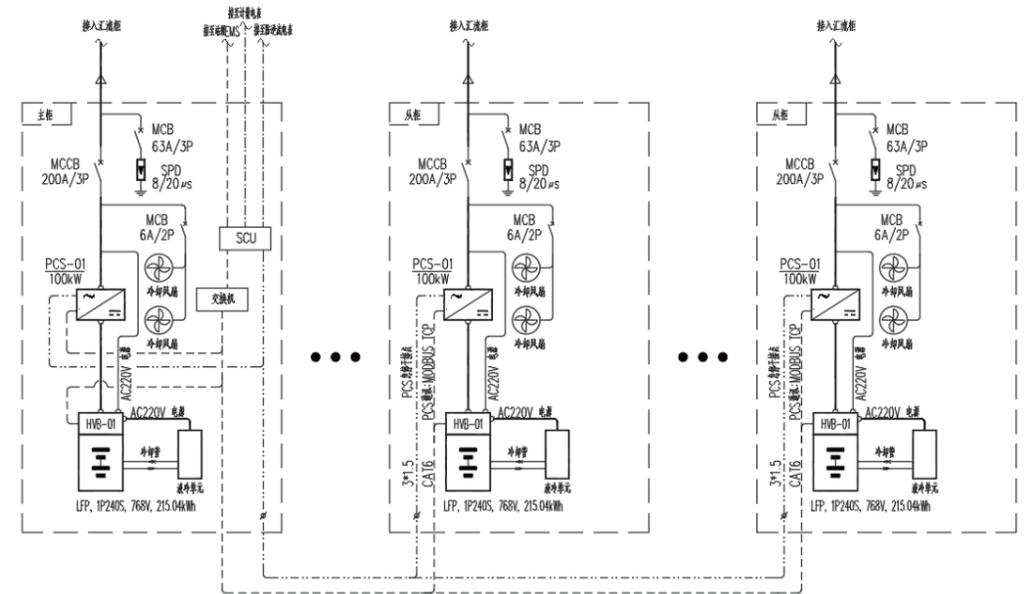
图3-1 215kWh工商业液冷储能电池一体柜外观图(具体以实物为准)

▶ 3.6 通讯拓补图

工商业储能通讯拓扑 (1000V一体柜)



▶ 3.7 电气一次原理图



04 吊装、运输与储存

▶ 4.1 吊装作业

4.1.1 吊装注意事项



警告：

- 1) 在起吊的整个过程中，均需严格按照吊车的安全操作规程进行操作；
- 2) 操作区域10米范围内严禁站人，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；
- 3) 如遇恶劣天气条件，如大雨、大雾、强风等，应停止起吊。

4.1.2 吊装前准备

1. 吊车准备:

设备总重量(含包装)约3吨, 请根据设备总重量及场地状况, 选择起重机起吊吨位, 推荐吨位:5~8吨。

2. 吊具准备:

钢丝绳、卸扣、撑杆等。

4.1.3 吊装过程

1. 装卸时, 必须使用合适吨位的吊车, 吊运时, 可以使用尼龙吊绳(带)或钢丝绳;
2. 吊装过程需严格参照吊装图进行起吊, 具体详见下方附图4-1;
3. 应垂直起吊, 不得出现在地面拖曳现象, 不应在任何表面上拖推;
4. 起吊柜体离地300mm后应暂停移动, 对吊具的连接情况进行检查, 在确定连接牢固后, 方可继续起吊;
5. 整个起吊过程中, 应该缓慢进行, 注意观察箱体的平衡状态, 不可移动速度过快;
6. 整个起吊过程中, 户外柜及吊车下方严禁站人;

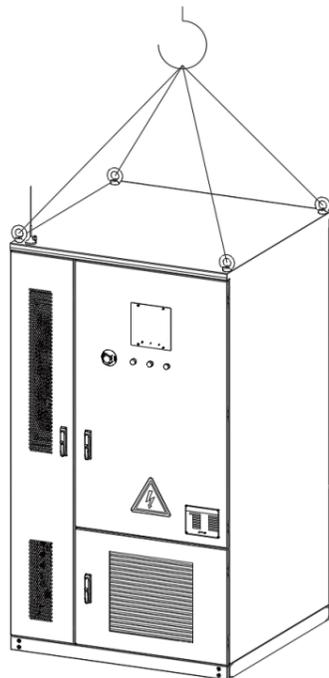


图4-1 215kWh工商业液冷储能电池一体柜吊装示意图

▶ 4.2 叉车作业

在使用叉车进行叉举作业时, 需满足下述条件:

1. 所用叉车应具备足够的承载能力(推荐至少5吨);
2. 所用叉车的货叉应该插入一体柜的全部深度, 即货叉长度应至少为1500mm, 一体柜叉车孔示意图如下图4-2所示:

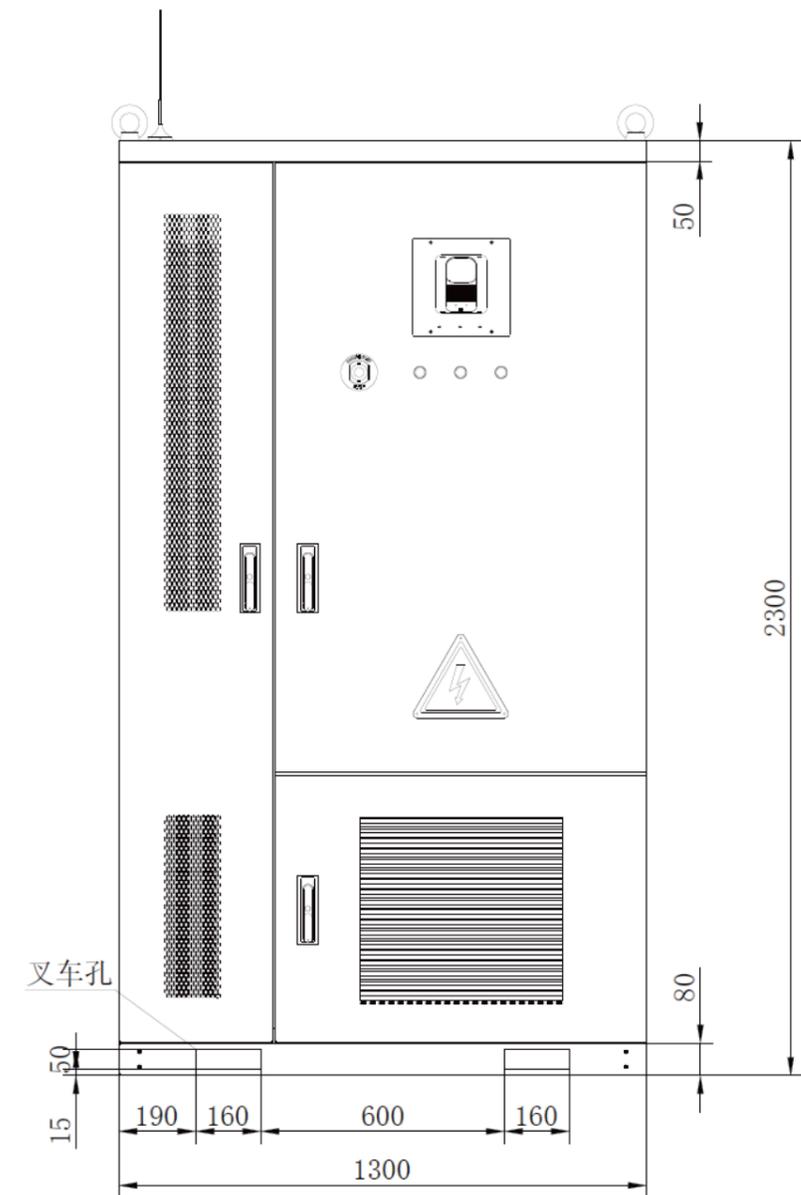


图4-2 215kWh工商业液冷储能电池一体柜叉车孔示意图

3. 在叉起,放下及移动过程中,要保证缓慢、平稳,必须进行试叉;
4. 在叉车叉装过程中考虑安全因素,建议在一体柜周围捆绑一条安全带连接至叉车横梁上。具体叉车操作可以参考下图4-3所示:

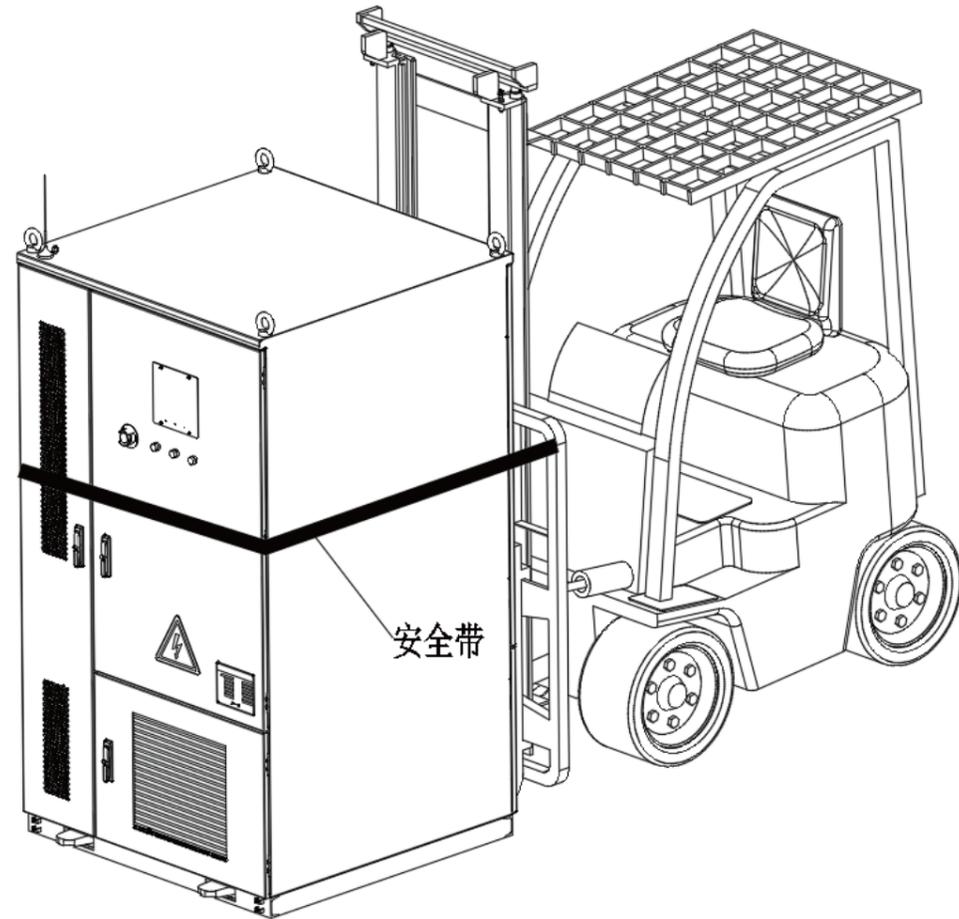


图4-3 215kWh工商业液冷储能电池一体柜叉装示意图



注意

在运输与装卸过程中请时刻牢记储能系统的机械参数:
 包装尺寸(L×W×H):1480×1480×2530mm
 重量:约3000kg

► 4.3 存储

液冷储能电池一体柜储存时应放在干燥的仓库中,不得暴晒和雨淋。仓库内不允许有有害气体、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,距离热源不得小于2m,距离墙壁、窗口或空气入口至少50cm。

序号	项目	参数
1	日均平均存储温度	≤20℃
2	允许存储温度	短期储存温度范围(1个月内):-20~45℃
		长期存储温度:-20℃~35℃
3	存储湿度	≤95%,无冷凝

在本规定条件下:

建议每3个月对电池进行一次放电补电,确保电池SOC一直保持在20~50%SOC范围内,每12个月需要进行容量核对性试验和重新检验。



警告

在储能系统的储存过程中,对于因用户不遵守本手册规定的存储方法和要求而造成系统损坏,浙江晶科储能有限公司不承担任何责任。

05 设备安装

► 5.1 安装注意事项



危险

储能电池一体柜为高压储能设备,属于危险品,非专业人士及不当的操作与使用可能引起触电、燃烧、爆炸等严重的后果。储能电池一体柜的安装、维护必须由专业技术人员操作,使用时必须严格遵守相关的安全规定。



警告

1. 柜体吊装落地时注意不要触碰到工作人员;
2. 执行安装操作时需设置专门安装隔离区域;
3. 吊装过程中需要注意一体柜要轻拿轻放;
4. 只能由受过高压电处理培训的安装人员进行安装;
5. 如果一体柜有缺陷、出现裂缝、损坏,请不要安装;
6. 安装时请勿尝试打开,拆卸,修理,篡改或改装一体柜;
7. 请勿在下雨、沙尘等恶劣天气下进行安装;
8. 为了保护一体柜及其组件在运输时不受损坏,请小心操作;请勿撞击,拉动,拖动或踩踏一体柜。请勿使一体柜受到任何强大的外力;
9. 请勿将异物插入一体柜的任何部分;
10. 请勿将一体柜或其组件直接暴露在火焰中;
11. 请勿在加热设备附近安装一体柜;
12. 请勿将一体柜或其组件浸入水或其他液体中;
13. 请将一体柜放置在水平地面上,确保平稳放置,无晃动,无倾斜;
14. 储能系统安装应考虑其安装地面的承载、荷重能力。

储能系统内部设备在出厂前均已进行可靠连接和测试,在项目现场需要进行一体柜箱体的安装固定、外部通讯线缆连接、外部辅助供电线缆连接工作,安装流程如下图6-1所示:

储能系统安装流程详细描述如下表 5-1所示:

表5-1 安装流程详细描述

安装流程	描述
安装前准备	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查一体柜的外观是否损伤; 2. 检查一体柜内是否有器件损伤或脱落; 3. 确认所有部件完整无遗失; 4. 确认安装环境满足要求; 5. 确认项目现场是否具有安装的一些设备。
结构安装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用吊车将一体柜吊装到预制好的基础上; 2. 根据项目要求进行一体柜的固定。
电气连接	<ol style="list-style-type: none"> 1. 连接接地点; 2. 连接一体柜从机到主机的通讯和信号线。 3. 连接一体柜主机和从机到用户的动力线缆; 4. 连接一体柜主机到用户的通讯线缆。

► 5.2 安装前准备

5.2.1 安装环境要求

储能系统安装环境应该满足如下要求:

表5-2 储能系统安装环境要求

项目	环境要求
安装项目地要求	室外通风良好、风量大的地方
	进风口和出风口必须要有专业的防雨防风沙防尘处理
	有必要的防火、防水和防鼠处理
	地表倾斜度 $\leq 1^\circ$ 、抗震能力 > 8 级
地基要求	安装面必须平整干燥,地面严禁有积水
	确保地面水平不晃动,并能承载储能设备的重量
空间要求	设备前后、左右以及上方必须留有足够的空间用于通风、维护和逃生
环境温度	$-20\sim+50^\circ\text{C}$
相对湿度	$\leq 95\%$, 无凝露
海拔高度	$\leq 2000\text{m}$

5.2.2 安装场地要求

储能设备必须安装在混凝土或其他不可燃表面上,必须保证安装平面水平、牢固、平整,有足够的承受力,禁止有凹陷或倾斜。

建造地基时,需考虑设备的出线问题,需预留地沟或其他用于出线的出线孔。

设备采用下出线的方式,需通过地沟出线。故现场需要预设地沟。对于地沟有如下要求:

- 地沟中需要有必要的防水防潮设计,防止线缆老化短路,影响储能设备的正常工作。
- 由于设备功率较大,所需线缆较粗,地沟设计时需要充分考虑到线缆的截面积。
- 客户可根据需求确定线缆支架个数,线缆支架需充分考虑设备重量和尺寸。
- 敷设线缆时,通讯线、电源线和功率线需分开敷设。直流回路和交流回路需要分开敷设,不同线缆之间距离需大于300mm。

- 安装地周围气候干燥,通风良好,远离甲类厂房或易燃、易爆区域;
- 地基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,请务必采取相应措施保证地基稳固。

5.2.3 设备通风要求

储能设备运行会产生大量的热,设备温度过高会引起储能设备的电气参数变差,并可能会对储能设备造成损害。为确保储能设备的散热,安装环境必须满足以下要求:



注意

- 设备应安装在通风良好的环境下。
- 进风口必须保证有足够的新鲜空气进入。
- 设备的通风系统建议与操控室的其他通风系统分开。
- 若发现设备过热的现象,请检查通风口通风良好。

储能电池一体柜采用前进风和后出风设计,进出风口位置如下图所示:



5.2.4 安装工具准备

工具	数量	使用说明
叉车	1辆	用于室内外搬运。承重量在大于5t, 货叉长度大于1500mm 货叉中心距大于600mm。
吊车	1台	承重量在5~8t
绑带	8m	柔性带、钢丝绳或绑带, 用于吊车运输
套筒和扳手	1套	固定用, 最大力矩需大于70N·m

5.2.5 安装场地维护空间要求

考虑到储能电池一体柜的空间要求, 机柜前门的维护空间要求不小于1.5m (如需叉车更换pack, 推荐预留2.5m), 左、右面维护空间均要求不小于0.1m, 机柜后门的维护空间要求不小于0.8m。具体安装距离以当地设计安装规范的要求为准。

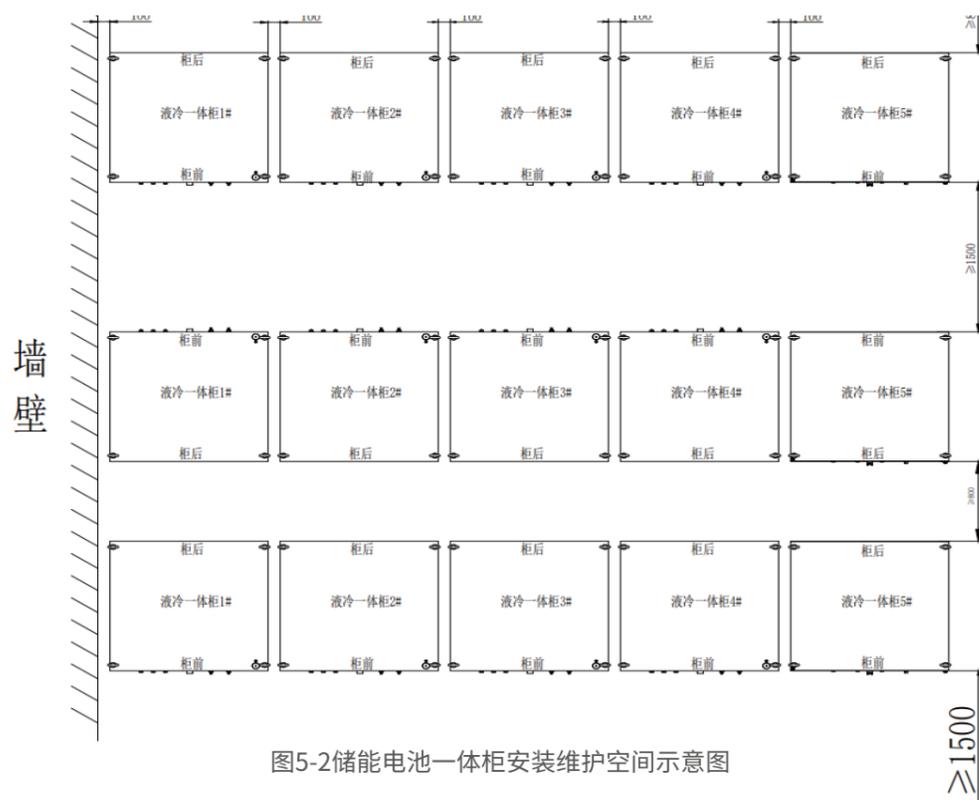


图5-2 储能电池一体柜安装维护空间示意图

5.2.6 安装前检查

序号	检查项目
1	检查包装箱无缺失、破损、受潮。
2	拆开包装后, 请检查各个模块外壳无变形、掉漆、破裂等异常, 壳体内无水渍等异常。
3	请检查包装箱内部附件, 根据清单清点物品确保齐全 (选配件)。

► 5.3 储能系统结构安装

5.3.1 储能电池一体柜箱体固定连接

1. 现场使用吊车 (推荐吊装能力: 5吨~8吨) 缓慢地将储能电池一体柜整体吊装/叉举至预制好的基础上, 具体吊装/叉举方式请参考本手册4.1章节吊装作业内容;
2. 储能系统吊装完成后, 根据项目要求使用M12 (推荐扭矩: 40N·m) 螺栓固定一体柜底座。如下图6-3所示:

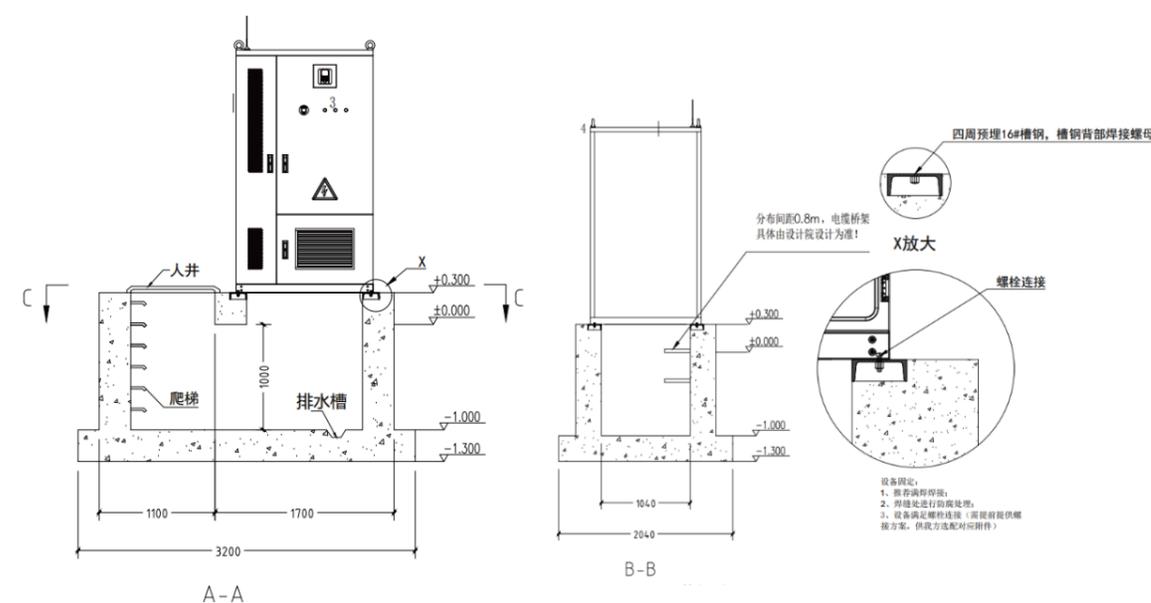


图5-3 储能系统安装固定示意图 (以项目实际情况为准)

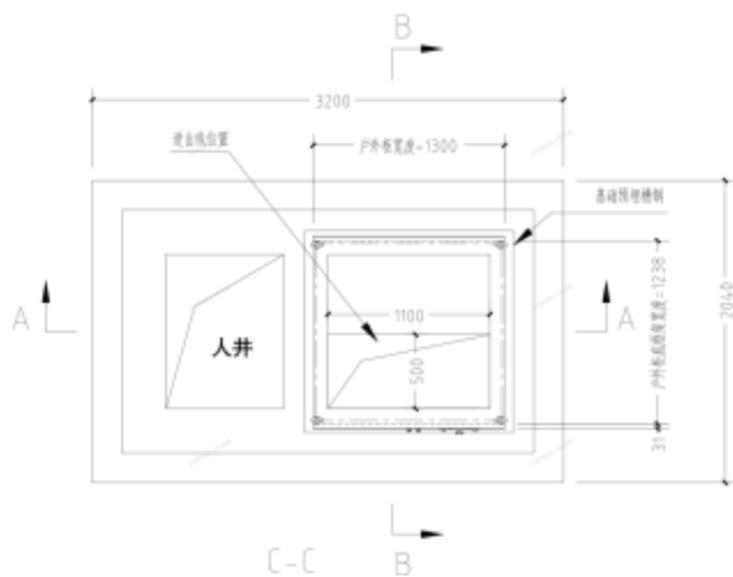


图5-3 储能系统安装固定示意图(以项目实际情况为准)

5.3.2 安装检查

序号	检查项目	处理措施
1	紧固件是否拧紧。	如有松动,请再次紧固螺钉。
2	空间环境是否符合安装尺寸要求。	如空间不足,建议重新设计再安装。
3	风道中是否畅通、无异物。	如有异物请清理,如不畅通排除原因。

5.3.3 安装工具准备

序号	工具名称	图例
1	绝缘手套	
2	防护眼镜	
3	绝缘鞋	

序号	工具名称	图例
4	工作服	
5	安全帽	
6	螺丝刀	
7	剥线钳	
8	液压钳	
9	热风枪	
10	万用表	
11	力矩扳手	
12	标记笔	

► 5.4 储能系统电气连接

储能电池一体柜的内部接线工作已在出厂前全部完成,用户只需要连接柜间线缆及对外接线即可。

5.4.1 储能电池一体柜接口说明

储能电池一体柜设有PCS交流线缆口、对外通讯线口和接地排,详细位置和功能说明如图5-5、表5-3所示:

图5-5、表5-3所示:

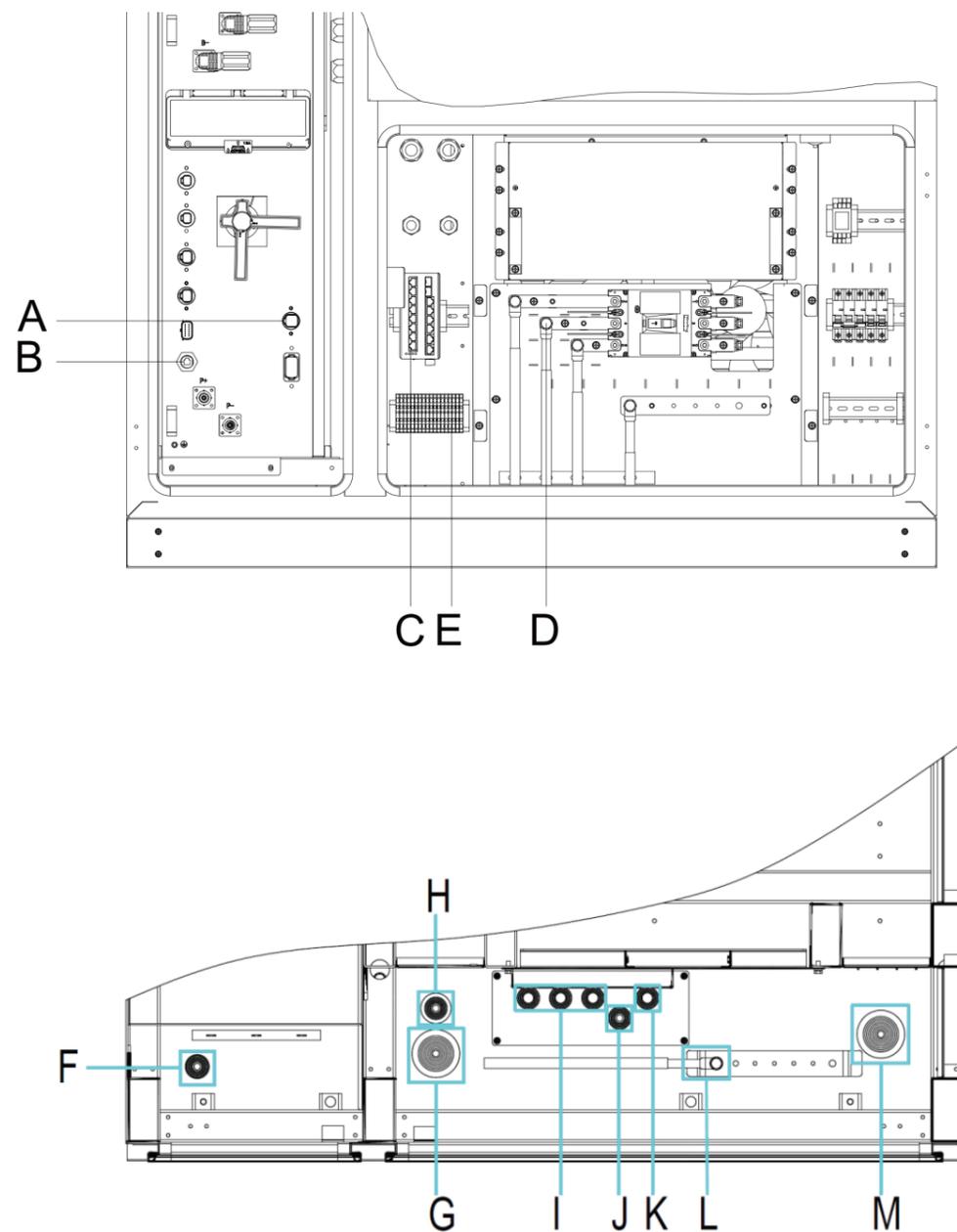


表5-3 储能电池一体柜接口功能说明表

序号	代号	名称	备注
1	A	高压箱辅助电源接口	
2	B	高压箱RJ45网口	
3	C	网络交换机	
4	D	交流侧接线铜排接口	使用M10螺栓进行连接
5	E	从机干接点接口	
6	F	高压盒辅助电源穿线孔	
7	G	网线穿线孔	
8	H	预留接口	
9	I	交流侧动力线缆穿线孔	
10	J	接地线缆穿线孔	
11	K	N相线缆穿线孔	
12	L	接地排接线孔	
13	M	干接点信号线穿线孔	

5.4.2 接线说明表

储能电池一体柜设有PCS交流线缆口、对外通讯线口和接地排,详细位置和功能说明如图5-5、表5-3所示:

图5-5、表5-3所示:

序号	描述	推荐型号	数量	备注
1	交流线缆 (推荐客户进线)	交联聚乙烯铜线缆0.6/1kV 4*70+1*35mm ²	1套	如下图6-8所示

序号	描述	推荐型号	数量	备注
2	对外通讯线(若有)	超六类屏蔽网线	1根	若有EMS 如下图6-8所示
3	PCS EPO至三级显控 (从机至主机,若有)	聚氯乙烯铜线缆 450/750V 3x1.5mm ²		柜间线 如下图6-9、6-10所示
4	高压箱至交换机通讯线 (从机至主机,若有)	超六类屏蔽网线		柜间线 如下图6-11、6-12所示
5	PCS至交换机通讯线 (从机至主机,若有)	超六类屏蔽网线		柜间线 如下图6-12、6-13所示
6	防逆流电表至三级显控 (通讯接线) 防逆流电表至电网接入点 (三相电压采样) 电网接入点至并网铜排的动力线缆 (三相电流采样/电流互感器)	聚氯乙烯铜线缆 450/750V 3x0.25~1mm ² (通讯线缆) 交联聚乙烯铜线缆 0.6/1kV 4*≤16mm ² (电流/电压采样线缆)		具体详见防逆流 电表用户手册
7	计量电表至三级显控 (通讯接线) 计量电表至并网铜排 (三相电压采样) 并网铜排至PCS的动力线缆 (三相电流采样/电流互感器)	聚氯乙烯铜线缆 450/750V 3x0.25~1mm ² (通讯线缆) 交联聚乙烯铜线缆 0.6/1kV 4*≤16mm ² (电流/电压采样线缆)		具体详见计量 电表用户手册

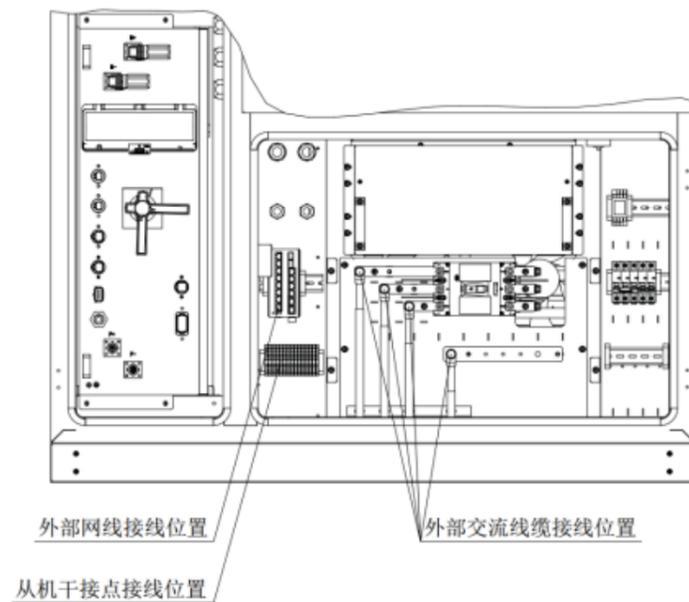


图5-8 PCS舱外部接线示意图

表5-7 外部线缆接线表

位置	端口	说明
外部-客户电源进线	断路器F101:2(下进线)	连接至汇流柜/并网柜汇流铜排L1
	断路器F101:4(下进线)	连接至汇流柜/并网柜汇流铜排L2
	断路器F101:6(下进线)	连接至汇流柜/并网柜汇流铜排L3
	N排	连接至汇流柜/并网柜汇流铜排N
	PE排	连接至汇流柜/并网柜汇流铜排PE
外部-防逆流电表通讯线	防逆流电表:24	连接至显控制SCU通讯接点:1A
	防逆流电表:25	连接至显控制SCU通讯接点:1B
外部-计量电表通讯线	计量电表:24	连接至显控制SCU通讯接点:2A
	计量电表:25	连接至显控制SCU通讯接点:2B

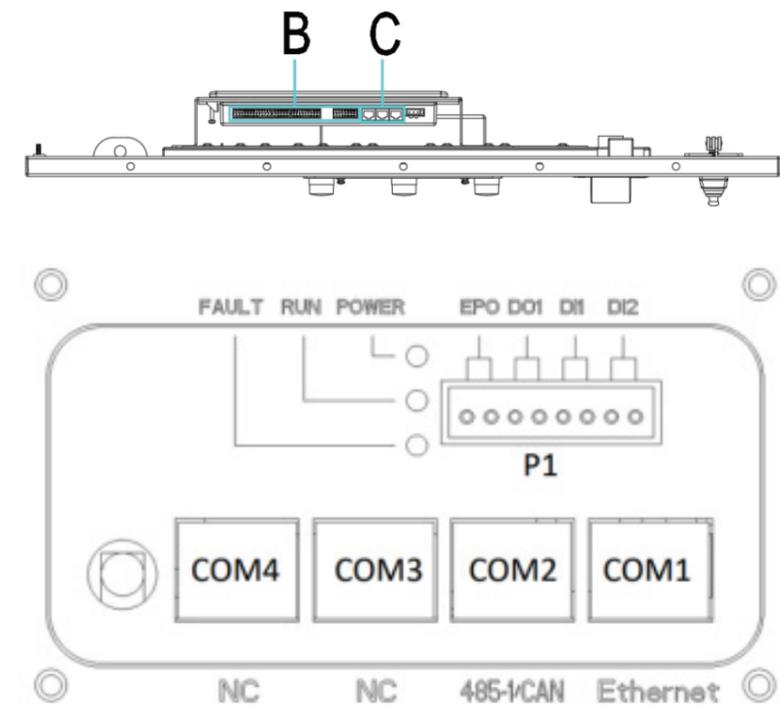


图5-10 PCS接线与通信接口位置

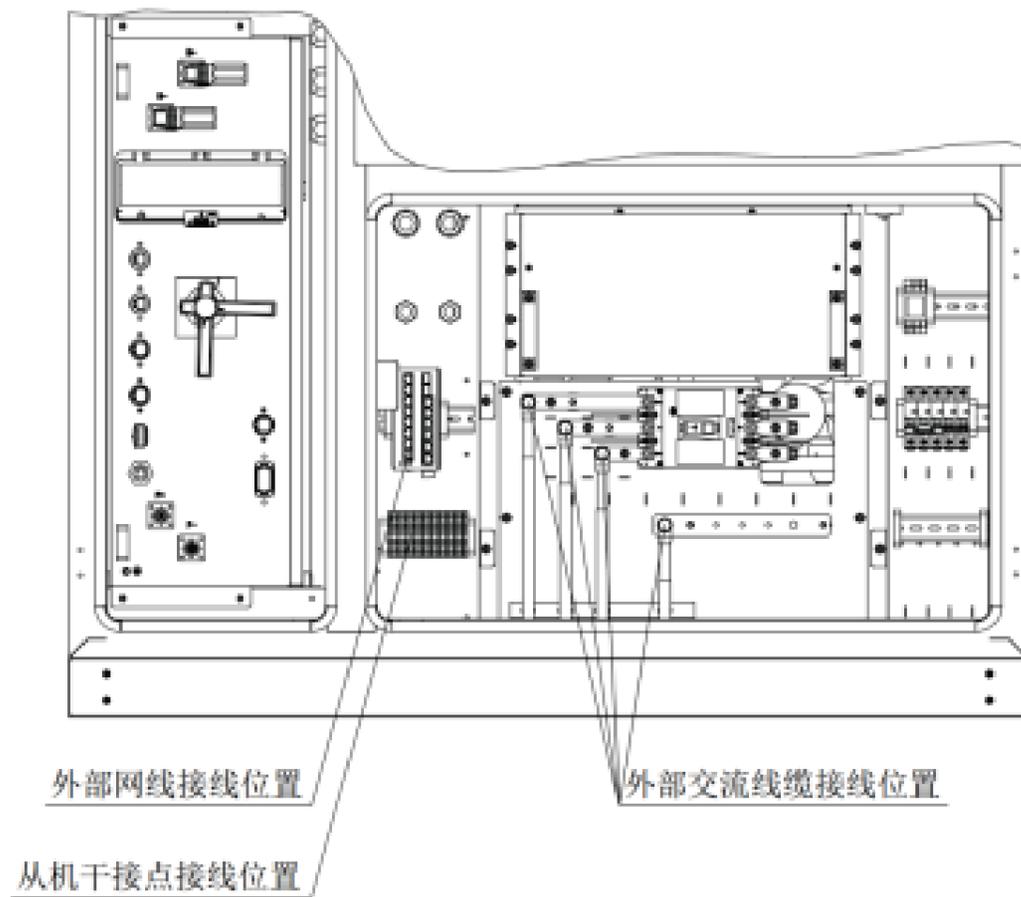


图5-10 PCS接线与通信接口位置

► 5.5 电气接线

5.5.1 外部交流线缆连接及步骤

5.5.1.1 线缆和端子型号推荐

交流线缆和接地线的接线端子型号推荐如下表5-11所示：

序号	项目	描述
1	交流线缆接线	4*70+35电力线缆, 穿入柜底接至液冷储能电池一体机主机或从机的AC接线排、中线铜排和地排上, 需使用5个性能等级8.8的M10×25组合螺钉锁紧接线端子和铜排, 并使用17号套筒扳手进行紧固, 紧固扭力推荐值:40N·m
2	接线端子型号	铜管端子:线径70, M10的固定孔 铜管端子:线径35, M10的固定孔

其中线缆与铜排连接规范, 如下图5-14所示:

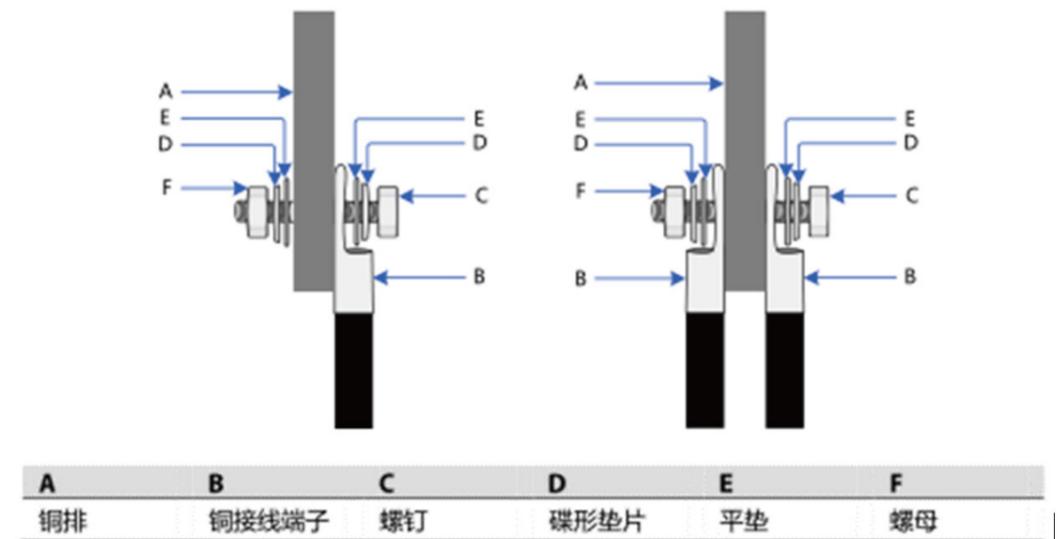


图5-14 线缆与铜排连接规范图

5.5.1.2 交流线缆和接地线缆接线步骤

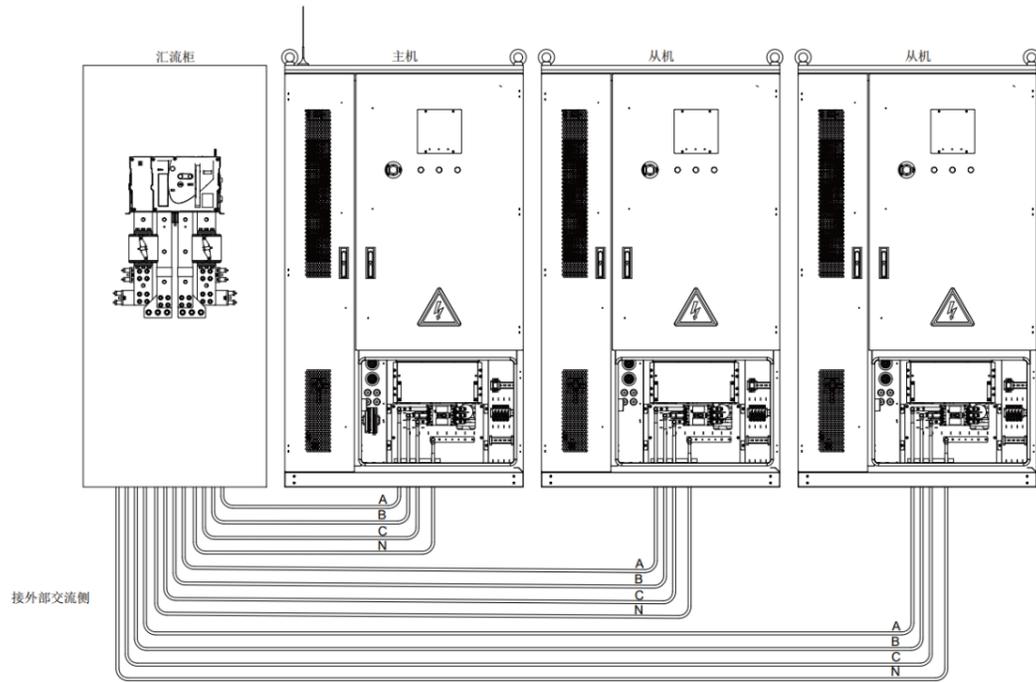


图5-15 储能系统主从机多机并联交流接线总览图

步骤1: 确认储能电池一体柜、高压配电箱前、后级各输出开关均处于为断开状态;

步骤2: 剥掉电缆末端的绝缘皮, 电缆末端的绝缘皮剥掉的长度应为接线铜鼻子压线孔的深度另加5mm左右;

步骤3: 根据所选线缆规格, 配备合适的接线铜鼻子进行压接;

- (1) 将剥好的线头裸露的铜芯部分放到接线铜鼻子的压线孔内
- (2) 使用端子压接机将接线铜鼻子压紧, 压接数量应在两道以上

步骤4: 安装热缩套管;

- (1) 选择与线缆尺寸相符合的热缩套管, 热缩套管长度应超出接线铜鼻子压线管约2cm左右
- (2) 将热缩套管套在接线铜鼻子上, 以完全覆盖接线铜鼻子的压线孔为宜
- (3) 使用热风枪加热热缩套管使其受热缩紧。

步骤5: 接线

选用和接线铜鼻子相匹配的螺钉、弹垫、平垫以及螺母与接线汇流柜/并网柜汇流铜排进行连接固定, 并按照推荐力矩 $40\text{N}\cdot\text{m}$ 进行锁紧固定。

5.5.4 设备接线后检查

安装完成后, 为避免设备损坏, 财产损失, 必须对以下项目进行再次检查和测量。

序号	检查项目
1	在测量前, 断开电池侧和电网侧开关, 保证储能设备直流侧和交流侧不带电。
2	蓄电池和储能设备之间的正负极连接、交流相序正确并且已经紧固, 测量三相相间电阻, 应为兆欧级, 若为K级或更小需检查线路。
3	外部控制线缆、接地线、通讯线已经紧固。
4	接地线电阻小于 0.1Ω , 线缆完好、无破损或裂痕。
5	清理安装区域, 安装区域内无工具或异物遗漏。
6	防火泥封堵线缆缝隙, 以防小动物进入。

06 产品操作

▶ 6.1 储能系统上电流程

6.1.1 上电前检查

1. 检查储能电池一体柜内电气舱内断路器是否处于断开状态；
2. 检查电池pack间以及电池pack与高压箱间串联动力线缆是否连接可靠；
3. 检查所有通讯和供电线缆的连接端子是否连接可靠；
4. 检查高压箱面板上的通信、供电线束以及动力线缆是否连接正确；
5. 检查储能电池一体柜内交换机和三级显控上的所有网线连接是否有问题。

6.1.2 储能系统上电步骤

步骤1: 闭合设备交流短路器, 测量确认电压为400V, 闭合储能电池一体柜内高压配电箱上的辅助电源微断QF2、QF3、QF4、QF5, 闭合高压箱带手柄直流隔离开关, 观察柜体上的指示灯状态；

序号	代号	名称	备注
1	A	高压箱辅助电源接口	
2	B	高压箱RJ45网口	

步骤2: 启动液冷机组, 观察供电是否正常；

步骤3: 储能电池一体柜上电完成后, 三级BMS自动给高压配电箱内的二级BMS下发闭合继电器指令, 二级BMS自检完成后会吸合主正、主负继电器, 这一储能单元上电完成；

步骤4: 闭合PCS舱进线断路器F101, 完成以上操作后系统进入可充、放电的状态；

▶ 6.2 开机步骤

储能设备上电默认处于待机状态, 交直流侧主开关均断开。在显控SCU设置相应参数后(一般情况下储能设备出厂时已进行相关参数设置, 在设备运行前, 需进行相关参数的核查, 保证设备运行性能与实际要求相符), 通过控制模式下发“启用”指令(一般情况下为计划自动模式, 需要根据现场实际需求调整充放电时间节点以及功率值。功率值为负数时, 即为储能系统充电; 功率值为正数时, 即为储能系统放电), 储能设备交直流测开关自动闭合, 根据当前模式开启运行, 不再需要人为控制。

备注说明:

- 1、上电后机柜电源及运行灯为常亮状态；
- 2、液冷机风机运转正常运行, 回水正常且水位不低于最小值(机箱水位标识)；
- 3、PCS正常运行, 系统主接触器闭合(显控屏主页堆系统拓补图可见)；
- 4、系统自检正常, 通讯状态, PCS, BMS无告警；
- 5、显控屏主页集控开关为开机状态, 并网状态为并网、控制为本地控制、系统运行状态为待机/运行状态(充放电时显示为运行状态)；
- 6、计量表、防逆流电表采集电压、电流及功率与实际一致；
- 7、确认系统时间为当前时间。



注意

储能设备开机需严格按照以上步骤进行, 否则有可能损坏储能设备或导致储能设备工作不正常。

▶ 6.3 正常停机步骤

具体操作步骤如下：

通过显控SCU的控制模式下发“停止”指令，储能设备交直流测开关自动断开，储能系统停止运行。

若储能设备处于外部供电模式，需断开本机所有断路器及外部电源。



注意

- 拆除防护挡板前需确认储能设备内部处于无电状态(PCS断电后,静置不得少于5分钟)。
- 在正常情况下,请使用正常关机步骤对储能设备进行关机。
- 在紧急情况下必须使用紧急关机,保证快速响应,保护储能设备和外围设备。

▶ 6.4 紧急停机步骤

发生紧急情况时,请按以下步骤进行操作:

1. 按下柜门外部的急停开关,储能设备自动断开交直流测开关,储能系统停止运行。
2. 若储能设备处于外部供电模式,需断开本机所有断路器及外部电源。



注意

- 在断开开关处需有警示标志,以免他人误上电,损害人身财产安全。
- 当储能系统重新启用时,需保证储能设备相关故障已排除。

07 电池系统维护说明

术语解释:

序号	术语	描述
1	正常运行	指每天在工作的系统
2	间隔运行	指每月运行频率不固定,无法保证每天工作的系统
3	久放不用	连续超过3个月未启动工作的电池系统

▶ 7.1 系统使用要求

7.1.1 正常运行系统使用要求

1. 每12个月对系统做一次电池保养,防止造成电池损伤,具体保养操作方法参考8.3节;
2. 每12个月对系统进行巡检(参考附录1),并做好巡检记录。

7.1.2 久放不用系统使用要求

储能电池存放的SOC区间:20%~50%,避免电芯在低于15% SOC以下长期存放,电池久置不用需要及时切断耗电设备。

- 1) 每3个月对储能系统进行一次巡检(参考附录1),并做好巡检记录;
- 2) 每3个月对系统做一次电池保养,防止造成电池损伤;
- 3) 久放系统首次使用前,为激活电池系统需至少做1次满充电,以恢复电池的性能到最佳状态。



储能系统久放不用,会对电池造成不可逆的损伤,请务必进行定期维护

7.2 维护注意事项

相关人员在对本系统进行维护检修作业前,必须先断开高压箱面板上的直流断路器开关,确保直流断路器开关处于OFF状态,消防处于手动状态,待维护检修作业完成后,需确保直流断路器开关处于ON状态,消防处于自动状态。

本储能系统产品具有较高的防护等级,可以户外使用,但长期运行在恶劣的环境下,依然会引起储能设备的老化或内部设备的损坏,定期对储能设备进行维护检查,更换老化损坏的部件将有效延长其使用寿命,提高内部设备的性能表现。

本节给出的各项维护周期为参考值,实际的维护周期应结合项目现场的实际环境条件合理确定。若储能设备运行环境较为恶劣,如为沙漠地区等,相应维护周期应缩短。尤其是内外部的清扫,防腐防锈工作等,应更为频繁。例如储能设备安装在沙漠地区,建议每次沙尘暴结束后,都应对储能设备内外部进行仔细检查,并彻底清扫。

检查下述各项,若不符合要求,请立即予以纠正:

维护周期	维护类型	检验项目	测试方法
年检	柜体及结构件	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: <ul style="list-style-type: none"> · 查看箱体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 · 查看箱体机内温度是否过高 · 查看箱体内部湿度及灰度是否在正常范围内。如有必要,需及时清洁 · 查看箱体进、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。如有破损,需更换

维护周期	维护类型	检验项目	测试方法
年检	柜体及结构件	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	查看柜体内部是否存在氧化或锈蚀等情况
		柜体外部	检查下述各项,若不符合要求,请立即予以纠正: <ul style="list-style-type: none"> · 查看柜体顶部是否存在易燃物体 · 检查柜体与地基钢板的焊接点是否牢固,是否存在锈蚀(锈蚀程度达到ISO 8501-1标准的锈蚀等级C时,需进行返修工作) · 查看柜体外壳是否存在损坏、掉漆、氧化等情况 · 查看柜体门锁等能否灵活开启 · 查看密封条等是否固定良好以及是否存在老化断裂情况
		柜体内部	1) 检查储能集成系统内部是否有异物、灰尘、污垢及冷凝水 2) 外部出线口封堵是否完整
		进、出风口	检查进出风百叶窗及滤网是否清洁,如有必要,可使用真空吸尘器对进行除尘清洁,根据使用条件,定期更换滤网。
		接线及线缆排布	需待储能集成系统内部设备完全断电,3分钟后,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。 <ul style="list-style-type: none"> · 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 · 检查柜体的所有进出线孔是否密封良好 · 检查箱体内部是否有渗水 · 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
		接地和等电位连接	<ul style="list-style-type: none"> · 检查接地连接是否正确。 · 检查储能集成系统内部等电位连接是否正确。

维护周期	维护类型	检验项目	测试方法
年检	柜体及结构件	风扇	<ul style="list-style-type: none"> 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	查看柜体内部是否存在螺钉掉落等情况
	消防	每6个月的维保项目加上检查消防容器	<ol style="list-style-type: none"> 查找结构性问题的迹象 <ul style="list-style-type: none"> 表面磨损 切口 风化 确保它们被正确连接 检查消防容器压力表确保压力在工作压力范围内 检查传感器是否接线牢固、是否有污染物
电气件	器件维护	断路器/隔离开关和接触器维护	<ul style="list-style-type: none"> 对所有金属元件的锈蚀情况做常规检查。 断路器/隔离开关、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)。
		浪涌保护器回路维护(建议浪涌保护半年一次,具体要依据实际环境,如果是多累区域建议适当增加维护次数)	<ul style="list-style-type: none"> 用万用表测量前端熔断器是否完好 检查浪涌保护器的外观是否有裂纹、变形或其他物理损伤,检查接线部分是否完好,确认电缆接头和接线端子没有氧化现象,检查接地线是否牢固,确认安装面是否清洁,无灰尘、油渍等污垢UPS维护(如有) 保持周围区域干净、无灰尘 正常使用环境下,至少每4年更换一次电池,以确保设备以最高效率运行
半年检	柜体及结构件	安全功能	<ul style="list-style-type: none"> 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。 检查紧急停机按钮停止功能。 模拟停机。

维护周期	维护类型	检验项目	测试方法
半年检	柜体及结构件	内部元器件检查	<ul style="list-style-type: none"> 检查各元器件的清洁程度 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)
液冷系统	消防	每3个月的维保项目加上检查药剂量	检查消防容器压力表确保压力在工作压力范围内
	接线面板电源 线缆、信号线缆的 可靠性	接线面板电源 线缆、信号线缆的 可靠性	接线面板电源 线缆、信号线缆的可靠性 电气线缆和信号线 缆无老化、破损、异常发热及其他异常 接线面板处无灰尘
		机组外观	机组清洁无尘、无污垢
	风机运行可靠性	风机无灰尘,风口处无异物堵塞 风机扇叶无破损,转动风机顺畅无异响	
	冷凝器清洁	冷凝器无灰尘和异物堵塞	
	液冷管道检测	查看液冷管道连接处及液冷管道是否存在渗液、漏液等	
	冷却液状态 (目视检查及试剂检查)	<ol style="list-style-type: none"> 打开阀门,自系统取10~50ml冷却液; 观察冷却液状态,是否存在变色/杂质等异常; 检查冷却液PH值,是否低于PH7.3; 若存在上述异常,按注排液流程将原系统液体排出后重新加注冷却液。 	
BMS	一级BMS模块	<ol style="list-style-type: none"> 每次上电前尽可能确认接插件插接良好,没有松动; 每次上电前检查确认供电源的电压在规格书范围内; 长时间(超过1个月)没有工作的电池包,在模块上电前检查单体和组端电压是否在正常范围; 当需要连接CAN卡进行软件操作时,上电前确认CAN卡连接模块对应的通道CANH和CANL阻值为60Ω,插入USB线再上电。 	

维护周期	维护类型	检验项目	测试方法
半年检	BMS	二级BMS模块	1. 每次上电前尽可能确认接插件插接良好, 没有松动; 2. 每次上电前检查确认供电源的电压在规格书范围内; 3. 每次上电前检查接触器、熔断器(若有)是否正常; 4. 当需要连接CAN卡进行软件操作时, 上电前确认CAN卡连接模块对应的通道CANH和CANL阻值为60Ω, 插入USB线再上电。
		三级BMS模块	1. 宜经常保持屏面清洁, 谨防磕碰; 2. 长途运输过程建议拆装到带泡沫防护的纸盒中, 现场还原。
		电流传感器	长时间(超过1个月)没有使用的电流传感器(分流器或霍尔), 需要检查确认传感器没有生锈, 没有灰尘;
		线束	长时间(超过1个月)没有用的线束, 需要重新检查确认线材及接插件没有损坏、退针、生锈的情况;
		模块更换	部件更换及维修时, 需要与专业人员进行及时充分的沟通。
		软件维护	查看Web的可设参数。
	电池	荷电态(SOC,容量状态)应保持 在15%~40%	长期贮存(6个月以上)时应每6个月进行一次标准充放电循环
季检		检查保护区	1. 日常清洁 2. 管道和喷嘴状况 3. 确保保护区没有改变
		检查设备	1. 消防容器(压力表、支架、损坏情况) 2. 探测器(洁净程度) 3. 喷嘴(没有阻塞)

维护周期	维护类型	检验项目	测试方法
季检		检查探测设备	1. 确保它们安装在正确的位置上 2. 确保它们没有损坏 3. 确保它们是洁净的, 并且没有被油脂、灰尘油漆或者任何其它脏物覆盖 4. 按照探测器厂商的说明书检测每个探测器的灵敏度
		检查所有报警设备	1. 检查积灰情况 2. 检查腐蚀情况 3. 检查损坏情况 4) 在每个测试之后, 复位报警电路。
		检查官网	1. 确保喷嘴安装在正确的位置上 2. 确保喷嘴没有被灰尘、油脂、油漆覆盖, 并且喷发不会受阻碍
		检查所有部件	1. 查找损坏的迹象 2. 查找断开的部件并重新接入系统 3. 查找松动的连接并拧紧 4. 查找腐蚀情况 5. 查找扭曲或者凹陷的部件
		检查消防容器压力表	检查压力并确保压力在工作压力范围内
		检查消防容器情况	1. 确定消防容器是否安装牢固 2. 检查腐蚀情况。 3. 检查损坏情况。 4. 检查缺少的部件 5. 检查压力表值
		PCS	电气和固定连接检查

维护周期	维护类型	检验项目	测试方法
	PCS	清理和清洁	清洁铜条、端子、网孔
			清洁通风挡板
			清洁空气管道和通风管道
			检查风扇有无异常, 风机有无灰尘及异物堵塞
	外观检查	检查标签;	
检查门锁, 门挡和铰链;			
	电池	SOC标定 (根据实际应用场景区分维护频率, 建议每天满充满放的周期为3个月1次, 如每天无法实现满充满放的建议每1个月1次)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需要进行一次标准的全充全放过程实验, 软件会自动进行校准; 2. 如果无法满足可以进行一次标准全放实验, 软件会自动进行校准; 3. 如果无法满足可以进行一次标准全充实验, 软件会自动进行校准; 4. 如果无法满足可以进行一次标准放电实验, 尽量放电到20%以下, 静置1小时以上, 通过软件设置进行校准。
月检	电池	SOC标定 (根据实际应用场景区分维护频率, 建议每天满充满放的周期为3个月1次, 如每天无法实现满充满放的建议每1个月1次)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需要进行一次标准的全充全放过程实验, 软件会自动进行校准; 2. 如果无法满足可以进行一次标准全放实验, 软件会自动进行校准; 3. 如果无法满足可以进行一次标准全充实验, 软件会自动进行校准; 4. 如果无法满足可以进行一次标准放电实验, 尽量放电到20%以下, 静置1小时以上, 通过软件设置进行校准。
	BMS	系统告警及故障排查	通过SCU显控屏进行系统告警信息查看及相应故障排除
			以上维护周期仅为建议值, 可根据实际规划进行调整

表格中仅为推荐的产品例行维护周期。实际的维护周期应结合产品的具体安装环境而合理确定。电站规模, 所处位置, 及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, 非常有必要缩短维护周期, 加大维护频率。

附录一 巡检表

巡检项目	巡检方法	是/否	异常记录
灭火系统是否完整	目测		
灭火系统是否在有效期内	目测		
散热系统是否完整	目测		
散热系统风道是否堵塞	目测		
一体柜外观是否变形	目测		
一体柜外观是否生锈破损	目测		
一体柜内部是否有水气	目测		
低压线束是否松脱或者破损	目测		
高压线束是否松脱或者破损	目测		
线束是否与结构件干涉	目测		
高压连接是否烧蚀	目测		
结构件固定螺栓是否松脱或者缺失	目测		
维护开关 (MSD) 是否完整且安装可靠	目测		
液冷管路是否破损	目测		
一体柜内是否有恶臭味	鼻嗅		
一体柜内有无刺激性气味	鼻嗅		
高压连接部位是否有烧焦味	鼻嗅		
概要数据是否齐全	监控上位机		
单体电压数据是否齐全	监控上位机		
单体温度数据是否齐全	监控上位机		
告警栏有无异常报警	监控上位机		

说明: 巡检过程中若发现任何异常请及时反馈, 并联系安排相关人员进行处理!