

雄安英利能源科技 有限公司

可充电锂离子电池系统用户手册 SPOWER II

目录

1. 安全说明	2
1.1. 安全符号	2
1.2. 安全须知	3
1.3. 人员操作安全	7
2. 产品概述	7
2.1. 产品外观	8
2.3. 使用环境	14
2.4. 系统架构	15
2.5. 辅控信息	19
3. 安装说明	25
3.1. 场地安装说明	25
3.2. 地基说明	25
3.3. 底座安装孔位说明	26
3.4. 设备地基说明	26
3.5. 安装界面说明	27
3.6. 电气接线说明	28
3.7. 布线和防水处理	31
3.8. 其他防护处理	31
4. 产品标识、包装、运输和储存说明	32
4.1. 产品标识	32
4.2. 包装	32
4.3. 运输	32
4.4. 储存	32
5. 使用操作说明	33
5.1. 试运行要求	33
5.2. 系统上下电流程	33
5.3. 本地界面操作说明	35
5.4. 系统运行	45
6. 故障处理维护保养说明	47
6.1. 电池系统运行故障诊断及排除流程	47
6.2. 故障告警处理及解决措施	47
6.3. 紧急情况处理预案	54
6.4. 设备维护与保养	56
6.5. 附录	64
6.6. 售后服务	69
7. 注意事项	70
8. 免责声明	72

1. 安全说明

为确保用户在安装本产品过程中的人身和财产安全，或确保用户能以最佳方式有效地使用本产品，本手册将提供相关信息，并以适当的符号突出显示重要信息。

我们在产品或本手册中可能使用下列符号来描述对设备或人员的危害。用户应遵循相关程序或惯例。如未按照符号提示正确操作，可能会导致设备某部分或整体及/或其他相关设备损坏或毁坏，甚至造成人身伤害。

1.1. 安全符号

安全符号用以提示操作人员进行设备安装、操作和维护时所应遵守的安全事项，常用标识如下：

标识	标识含义
	危险!高风险等级的危险，如果没有避免该危险，将会导致死亡或严重受伤。
	遵循手册要求，防止严重事故及致命伤害情况的发生。
	此标识表示机器内部含有高压，触摸可能会导致电击危险。
	此标识表示产品因操作不当，可能会引起火灾。
	此标识表示不可与生活废弃物一起丢弃。
	此标识表示在对产品进行任何操作前，阅读说明书。
	此标识该产品是可回收的。
	此标识表示噪音有害，请佩戴防噪耳塞。
	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。

表1-1 安全符号

1.2. 安全须知

 **说明、提示：** 操作人员进行任何有关电源设备的操作之前，需要仔细阅读相关的注意事项和操作指示，并严格遵照安全说明进行操作以避免意外事故的发生。本手册当中的安全注意事项并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为各种操作中安全注意事项的补充。

 **说明、提示：** 操作人员进行设备安装、操作和维护时，需按用户手册的要求操作。电源设备仅能由专业的维修人员予以维修。我司不承担任何因违反安全操作要求或违反设计、生产和使用设备安全标准所造成的后果的责任。

 **说明、提示：** 若发生情况无法在说明书内找到有效的处理措施，请联系您的供应商提供技术支持，任何非我司提供的操作方式均不被承认。

1.2.1. 一般安全要求

危险
一般安全： ◆ 请勿在闪电、雨雪和强风等恶劣天气条件下安装、使用或操作室外设备和电缆(包括但不限于搬运设备、操作设备和电缆、插接室外信号接口、高空作业、室外安装。 ◆ 在接触任何导体表面或端子之前，必须测量接触点的电压，以确保没有触电危险。 ◆ 发生火灾时，应迅速撤离建筑物或设备区，并拉响火警铃或呼叫消防队。在任何情况下都不要再次进入燃烧的建筑物内。 ◆ 请勿禁用任何保护装置。 ◆ 严禁人为涂改、损坏或遮挡设备上的标识和铭牌。 ◆ 安装过程中严禁带电作业。 ◆ 请勿用水清洗柜体内外的电气零件。 ◆ 请勿擅自改变设备的结构和安装顺序。 ◆ 您不得对设备软件进行逆向工程、反编译、改编、植入或以其他方式制作衍生品。您也不得研究设备的内部实现、获取设备软件源代码、窃取知识产权或泄露设备软件性能测试的任何结果。
警告

人身安全:

- ◆ 在设备操作过程中，如有可能造成人身伤害或设备损坏，应立即停止操作，同时报告主管，并采取可行的保护措施。
- ◆ 带电设备的外壳温度比较高。请勿触摸，以免烫伤。
- ◆ 在安装过程完成之前或设备经专业人员确认之前，请勿对设备通电。
- ◆ 在安装、操作和维护过程中，必须穿戴绝缘手套、护目镜、防护服、安全帽和安全鞋等专用防护用品。
- ◆ 必须按说明书中描述的步骤和顺序进行安装、操作和维护。请勿忽视手册或设备上的任何警告、注意或预防措施。及时更换因长期使用而致无法辨认的危险标志。请勿在远离操作人员的地方接近设备。

注意

- ◆ 使用的工具应该有绝缘手柄保护，或者应使用绝缘工具。
 - ◆ 所有接线孔均应密封。内有电线的接线孔要用防火泥堵住。
 - ◆ 安装过程中应选用范围合适的力矩扳手，按照说明书规定的力矩拧紧螺钉。使用前应掌握工具的正确用法，以免伤人或损坏设备。
 - ◆ 安装后应清除设备区域的空包装材料，如纸箱、泡沫、塑料和电缆扎带。
- 设备运输和安装过程中出现的油漆划痕要及时修复。请勿将划痕长时间暴露在室外环境中。操作前，应将设备牢固地固定在地板上或其他稳固的物体上。

1.2.2. 机械安全



危险

吊装:

- ◆ 起吊重物时，不得在吊臂和吊物下方行走。
- ◆ 进行吊装作业的人员需经过相关培训，考核合格后方可进行吊装作业。需要检查吊装设备。只能使用完整的设备。
- ◆ 吊装前，请确保吊装设备牢牢固定在承重固定装置或墙壁上。吊装时使用专用吊具。
- ◆ 用手搬运重物时，应戴防护手套，以免受伤。
- ◆ 在设备搬运过程中，注意不要划伤设备表面，不要损坏零件和线缆。设备必须轻拿轻放，避免碰撞、跌落等造成设备损坏。
- ◆ 吊装时，不得拖拽钢丝绳和吊索具，也不得撞击硬物。
- ◆ 安装设备或从机柜中拉出设备时，应注意机柜顶部安装的不稳定设备或沉重设备，以免压伤或受伤。搬运重物时，应做好抬举准备，以免压伤或扭伤。
- ◆ 使用叉车搬运时，货叉必须到中间位置，以防翻车。移动前，用绳索将设备固定在叉车上；移动时应有专人看管。

1. 2. 3. 电气安全

**危险****锁定/挂牌:**

- ◆ 在维修储能柜之前始终遵循锁定/挂牌程序，以确保人员不会遇到由意外通电引起的事故或暴露在有害能量之下。
- ◆ 为防止由意外使用、缺陷或与维护相关的情况或未经授权的人员可能导致的人身伤害甚至死亡，请勿触碰外壳内的任何设备并保持柜门关闭，除非您是授权员工并且穿着符合PPE要求的适当衣服和鞋子。此外，还应确保所有设备正确接地。
- ◆ 将储能柜的能源设备隔离并保持在锁定或关闭位置，仅授权人员可以在需要时解锁。如果没有钥匙或不使用断线钳等特殊手段，就无法拆除这些限制。

接地要求:

- ◆ 对于必须接地的设备，在安装设备时应先安装地线，而拆卸设备时应最后拆除地线。请勿损坏接地导体。
- ◆ 在安装接地导体之前，不要运行设备。
- ◆ 设备应永久连接到保护接地。在操作设备之前，请检查电气连接以确保设备安全接地。设备接地要求为 $<4\Omega$ 。

一般要求:

- ◆ 在进行电气连接之前，请确保设备完好无损，否则，可能会发生触电或火灾。所有电气连接必须符合当地的电气标准。并网前必须获得当地电力部门的许可。
- ◆ 您准备的电缆应符合当地法律法规的要求。高压作业必须使用特殊绝缘工具。
- ◆ 请勿在带电时连接或断开电源线。电源线线芯与导体瞬间接触会产生电弧或火花，可能引起火灾或人身伤害。
- ◆ 连接或断开电源线之前，必须关闭电源开关。
- ◆ 连接电源线前，请检查电源线上的标签是否正确。
- ◆ 如果设备有多个输入，请断开所有输入并等待设备完全断电后再操作设备。如果出现零件损坏，必须由专业人员更换，以免发生风险。
- ◆ 电缆的选型、支撑、连接和布线必须符合当地的法律、法规和标准。

1.2.4. 产品安全要求

危险
◆ 请勿将产品正负极短路。否则，强电流和高温可能会导致人身伤害或火灾。在电池系统的组装和连接过程中，应有足够的安全保护以防止短路。 ◆ 请勿对产品过度充电或过度放电。否则，可能导致模组内电芯过热，引发火灾事故。在产品安装和使用过程中，应在硬件和软件方面实施多重过充过放故障保护措施，产品正负极应严格按照标志和说明连接。不允许反接或错接。 ◆ 客户应将产品牢牢固定在坚固的平面上。电源线应安全绑扎在正确位置，避免因摩擦产生电和火花。 ◆ 在产品使用过程中，应采取防护措施，保护产品免受机械振动、碰撞和压力冲击。否则，产品内部可能发生短路，导致高温和火灾。产品存在潜在风险。在运行和维护过程中，必须采取适当的安全措施。在安全性能测试过程中，操作不当可能会导致电芯起火或模组热失控。 ◆ 安全性能测试只能由专业人员在专门的实验室中配备合适的防护设备进行。否则，可能造成严重的人身伤害和财产损失。不遵守上述注意事项可能会导致不同的严重事故。 ◆ 客户在产品使用和操作过程中可能存在以下风险：操作者在操作过程中可能会受到化学品电击或电弧带来的伤害。虽然人体对直流电和交流电的反应不同，但是当电压超过50V时，直流电和交流电都会对人体造成严重危害。因此，客户在操作过程中必须采取保守的方式，以免受到电流伤害。 ◆ 在操作产品和选择个人防护设备时，客户及其员工必须考虑上述潜在风险，以防发生意外短路并由此造成电弧、爆炸或热失控。
警告
◆ 请勿将产品浸入水中。若产品使用和存放不当，可造成火灾、爆炸和燃烧的风险。请勿拆卸、挤压、焚烧或加热产品。请勿将产品长时间暴露在有火的环境中或温度超过本规范所规定范围的高温环境中，否则可能会引起火灾。在任何正常使用条件下，模组中的电芯温度不得超过55℃。如果温度超过55℃，关闭并停止运行产品。 ◆ 将产品放在儿童接触不到的地方。请勿在使用前拆除原包装。处置使用过的产品时，应按照当地的回收或废弃物法规及时处理。 ◆ 请勿擅自以任何方式拆装、拆卸或修理本产品，请勿将不同规格、品牌、批次的产品混装，如果产品散发异味或有发热、变形、变色等异常现象，请勿使用产品，此时应将其移至安全场所。 ◆ 产品充电过程中可能会出现因错误而停止充电的情况。如果因超过允许的充电时间、充电电压过高或充电电流过大而停止充电，则该现象被视为“错误停止充电”。当出现上述任何一种现象时，都可能意味着电池系统发生漏液或部分零件出现故障。在查明根本原因并彻底解决之前，继续对产品充电可能会导致模组内电芯过热或着火。 ◆ 发生电解液泄漏时，应防止皮肤和眼睛接触电解液。如有接触，请用大量清水清洗接触部位，并就医，任何人或动物都不应吞服产品的任何零件。 ◆ 当使用中的产品内阻超过初始内阻的200%或容量低于标称容量的70%时，客户应停止使用本产品，否则，雄安英利能源科技有限公司不会对产品参数差异、质量问题、电芯故障及任何损失承担责任。

1.3. 人员操作安全

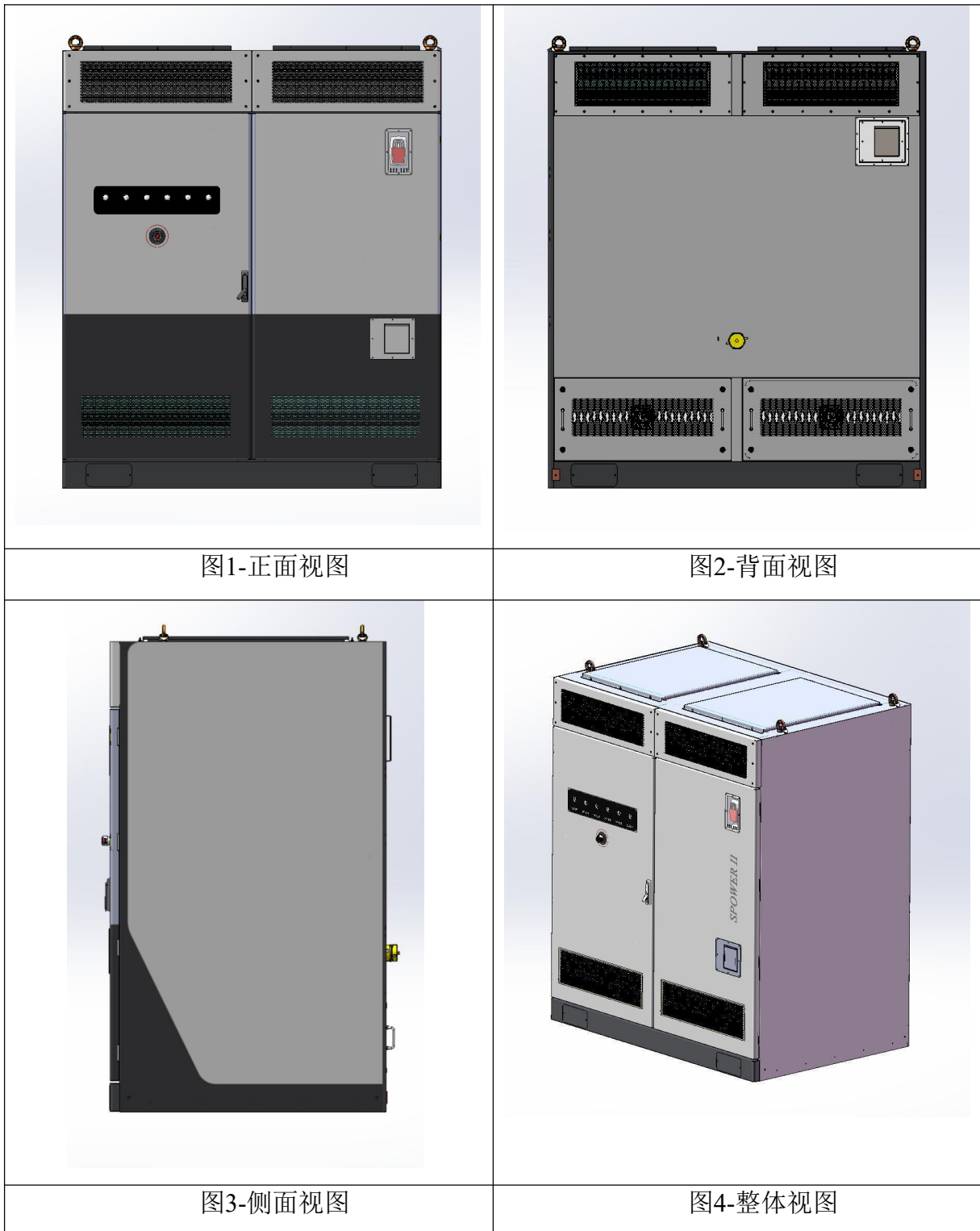
- ◆ 充分熟悉本产品的组成和工作原理，以及项目所在国家或地区的相关标准。
- ◆ 负责安装或维护公司设备的人员必须接受全面培训，了解所有必要的安全预防措施，并能够正确执行所有操作。
- ◆ 仅合格的专业人员或经过培训的人员可以安装、操作和维护设备。
- ◆ 仅合格的专业人员才能拆除安全设施和检查设备。
- ◆ 操作设备的人员(包括操作人员、经过培训的人员和专业人员)应具备所在国家规定的高压作业、特种设备操作等特种作业资格，经过专业机械电气知识培训。
- ◆ 仅专业人员或授权人员可以更换设备或零件(包括软件)。
- ◆ 专业人员：此类人员经过培训或有设备操作经验，他们清楚设备安装、运行和维护过程中各种潜在危险的来源和程度。
- ◆ 经过培训的人员：此类人员经过技术培训并具备所需经验，他们了解自己在某些操作中可能会遇到的危害并能够采取防护措施最大限度地降低自身和他人面临的危害。
- ◆ 操作人员：除经过培训的人员和专业人员以外，可能接触设备的操作人员，了解产品如何工作以及如何操作产品；了解电池如何工作以及如何操作，了解如何处理在安装和使用电气设备过程中出现的危害和风险；了解所有的适用标准操作指示，并遵守本手册和所有安全信息。

2. 产品概述

本产品为**雄安英利能源科技有限公司**设计并生产的应用于工商业的储能产品，主要组成部分包括储能电池系统、液冷系统、消防系统、电池管理系统（BMS）及必要的辅助配电系统。本储能产品设计额定电量为522.496kWh。

产品采用技术成熟、安全高效、超长寿命的大容量磷酸铁锂电池，高智能化的电池管理系统，确保产品安全，性能稳定。先进的热管理设计，高效的智能控制，确保储能柜内温度均匀。独立的接地系统，保证系统使用安全，先进环保的预防灭火系统，消灭隐患于未然。大数据算法支撑，提高系统安全可靠性与性能稳定性。

2. 1. 产品外观



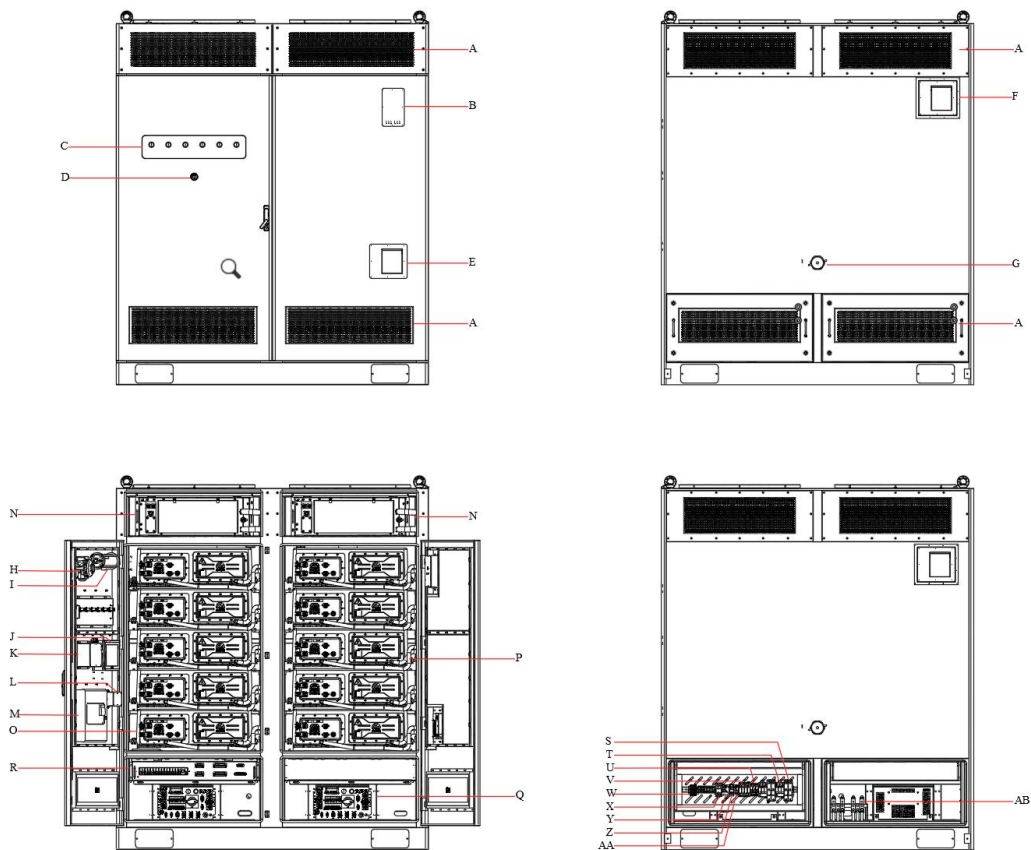


图2-4 储能柜器件分布图

序号	名称	描述	备注
A	百叶窗	进出风百叶窗	
B	声光报警器	检测到火警，发出声光报警	
C	指示灯	POWER/RUN/FAULT	
D	急停按钮	系统急停	
E	电动进风百叶	检测到可燃气体，驱动进、出风百叶	
F	电动出风百叶		
G	水消防接口	可通过DN65接头接通外部水路	
H	气体检测器	检测可燃气体 (H ₂)	
I	气溶胶灭火装置	检测到火警，释放灭火剂	
J	EMS	能量管理系统	
K	信号控制盒	信号控制盒	
L	消防控制盒	消防信号控制盒	
M	消防主机	消防控制主机	
N	液冷机	通过循环水为系统降温	
O	PACK	储能系统单元	
P	液冷管路	液冷系统水管路	

Q	高压箱	直流侧管理单元	
R	配电箱	系统配电单元	
S	熔断器	直流熔断器	
T	防雷器	直流防雷器	
U	微型断路器	交流防雷器开关	
V	防雷器	交流防雷器	
W	端子	接线端子	
X	水浸传感器	产品浸水检测	
Y	温度控制器	驱动散热风机	
Z	中间继电器	中间继电器	
AA	湿度控制器	驱动加热器	
AB	接线铜排	进线接线铜排	

表 2-1 液冷柜器件说明

2.1.1 配电箱

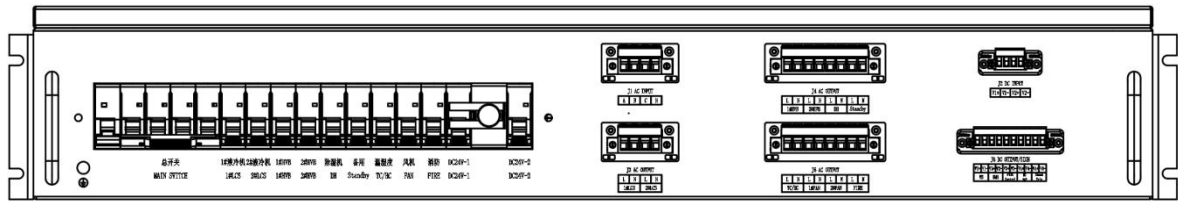


图2-5 配电箱面板图



图2-6 配电箱结构图

序号	名称	描述	备注
1	MAIN SWITCH	交流配电总电源开关	
2	1#LCS、2#LCS	液冷机电源开关	
3	1#HVB、2#HVB	高压箱电源开关	
4	DH	除湿机电源开关	
5	TC/HC	温/湿度控制器电源开关	
6	FAN	散热风机电源开关	
7	FIRE	消防主机电源开关	
8	DC24V-1、DC24V-2	DC24V电源输出开关	
9	J1 AC INPUT	AC220V输入接线端子	
10	J2 DC INPUT	DC24V输入接线端子	
11	J3 AC OUTPUT	AC220V输出接线端子	
12	J4 AC OUTPUT	AC220V输出接线端子	
13	J5 AC OUTPUT	AC220V输出接线端子	
14	J6 DC OUTPUT/SIGNAL	DC24V/信号输出接线端子	

表 2-2 配电箱面板含义

2.1.2 高压箱

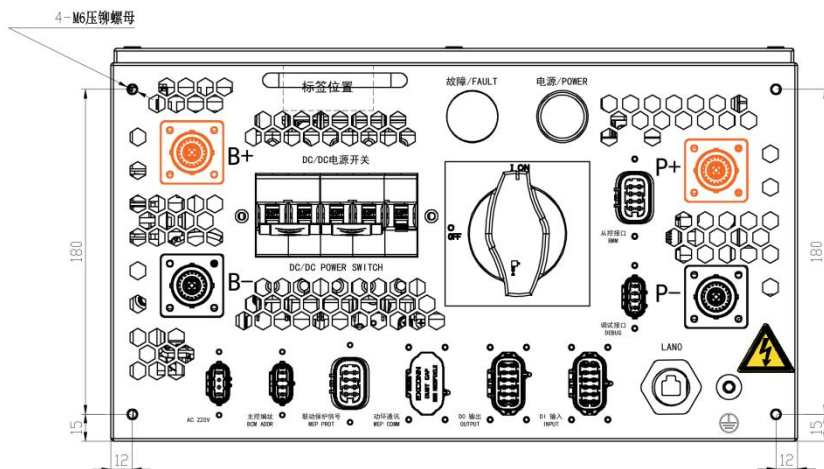


图2-6 高压箱面板图

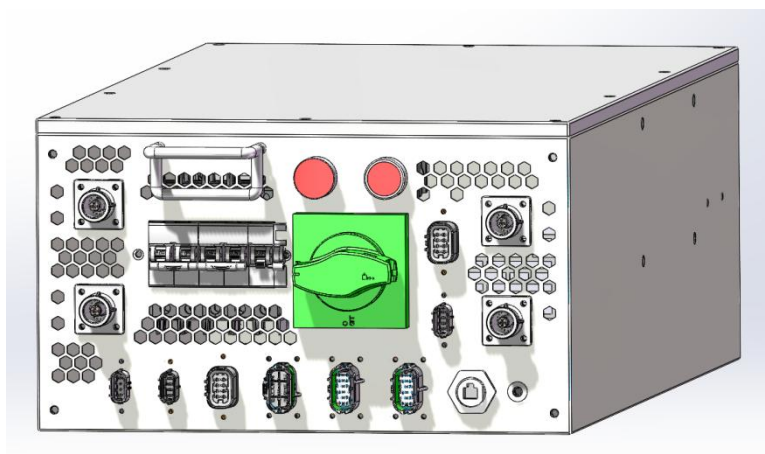


图2-7 高压箱结构图

序号	名称	描述	备注
1	B+	电池簇输入正端	
2	B-	电池簇输入负端	
3	P+	高压箱输出正端	
4	P-	高压箱输出负端	
5	POWER	BMS电源开关按钮，控制BMS上下电	
6	断路器手柄	手动控制电池簇高压输出	
7	DC/DC POWER SWITCH	DC/DC电源开关	
8	FAULT	故障指示灯	
9	AC220V	交流电源输入	
10	BCM ADDR	BMS主控编制接口	

11	MEP PROT	联动保护信号接口	
12	MEP COMM	动环通讯接口	
13	OUTPUT	信号输出接口	
14	INPUT	信号输入接口	
15	BMM	BMS从控接口	
16	DEBUG	调试接口	
17	LANO	网络接口	

表 2-3 高压箱面板含义

2.2. 产品主要参数

产品主要技术参数

序号	项目	参数	备注
1	Product Name	Rechargeable Li-ion Battery System	
2	Battery Designation	IFpP73/175/208[((52S) 5S) 2P]M/-30+40/90	
3	Battery Type	LFP	
4	Nominal Voltage(V)	832	
5	Operation Voltage(V)	728~923	
6	Rated Capacity(Ah)	2*314	
7	Battery Rated Energy(kWh)	2*261.25	
8	Max. Nominal Power(kW)	2*125	
9	Nominal Input Voltage(V)	1/N/PE 230 V 50/60 Hz	
10	Max. Nominal Input Current (A)	50	
11	Nominal AC Frequency (Hz)	50/60	
12	Communication Interface	LAN	
13	Cooling Mode	Liquid cooling	
14	Protective Class	I	Grounding Protection
15	Ingress Protection	IP55	Cabinet Body
16	Ingress Protection	IP67	PACK
17	Enclosure	C4	Corrosion

			Resistance Grade
18	Ambient Charging Temperature Range (°C)	3~55	
19	Ambient Discharging Temperature Range (°C)	-20~55	
20	Operating Humidity (%Rh)	5~95	
21	Altitude (m)	≤2000	
22	Dimension (W*D*H)	1984*1350*2320±8 mm	
23	Weight (kg)	4500 (±5%)	

表 2-4 产品主要技术参数表

2.3. 使用环境

储能柜的防护等级为 IP55，适合安装在干燥、灰尘少的室外环境中。根据 EMC 收发情况和噪音级别，设备的设计符合在工业环境中的安装要求。

为了确保本系统能够安全、高效地运转，在选择安装环境时，请务必遵守以下各项：

- ◆ 储能柜具有进风口和出风口的要求，必须安装在空旷的环境中，满足进出风的设计要求。安装地面干燥平坦；
- ◆ 严禁地面有积水；确保地面水平不晃动，且可以完全承载设备的重量。
- ◆ 安装地点环境温度允许范围为：-30℃~55℃；
- ◆ 相对湿度允许范围为：0~95%（无冷凝）。设备系统前后左右、顶部离墙面预留足够的距离以保证通风散热、安装维修、安全逃逸。设备接地电阻 $<4\ \Omega$ 。安装空间内无可燃气体和易燃物品。

图 2-9 AC220V配电回路图

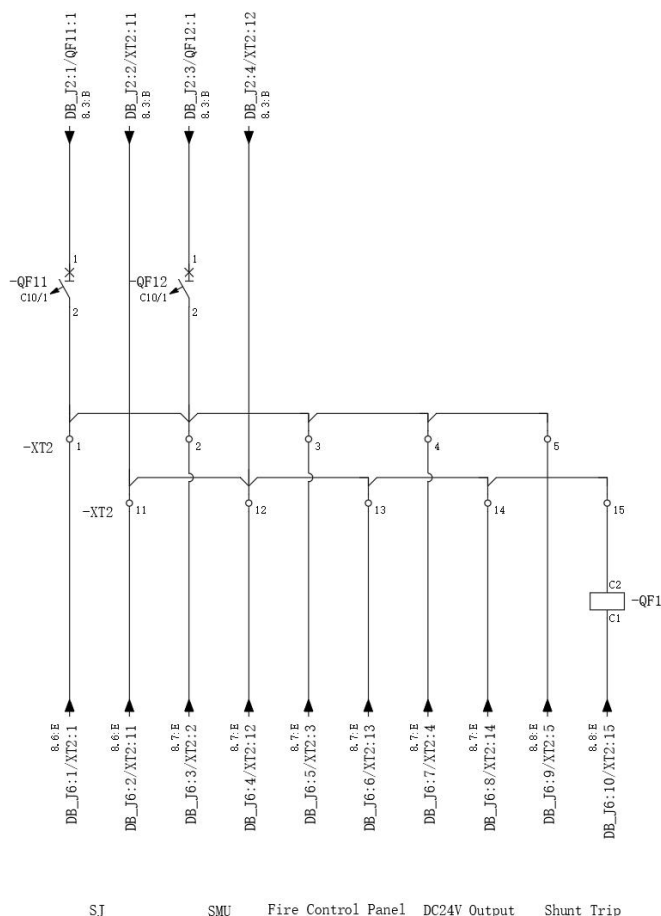


图 2-10 DC24V/信号回路图

2.4.3. 电池系统

电池系统包含2个标准电池簇，电池簇由电池插箱、BMS系统、高压箱和电池架组成，标准电池簇BMS系统分为两级，包括采集模块（安装在电池插箱内）和二级主控模块（安装在高压箱内），电池簇使用的电池插箱内配置52颗314Ah磷酸铁锂电芯，一簇5个电池模块。

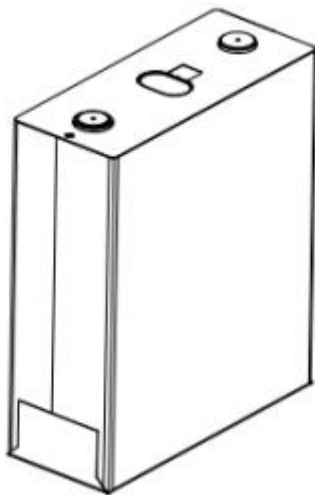


图 2-11 电芯结构示意图

序号	项目	参数	备注
1	电池类型	LFP	方形、铝壳
2	标称电压 (V)	3.2	
3	标称容量 (Ah)	314	
4	标称充电电流 (A)	157	
5	最大充电电流 (A)	314	
6	标称放电电流 (A)	157	
7	最大放电电流 (A)	314	
8	电压范围	2.5~3.65V	
9	尺寸 (W*D*H mm)	174.2±0.5*71.6±0.5*207.1±0.5	
10	重量 (kg)	5.6±0.1	
11	存储温度范围 (°C)	-20°C~40°C	
12	工作温度范围 (°C)	充电: 0°C~60°C 放电: -30°C~60°C	
13	湿度 (%)	RH≤85%	

表 2-5 电芯参数表

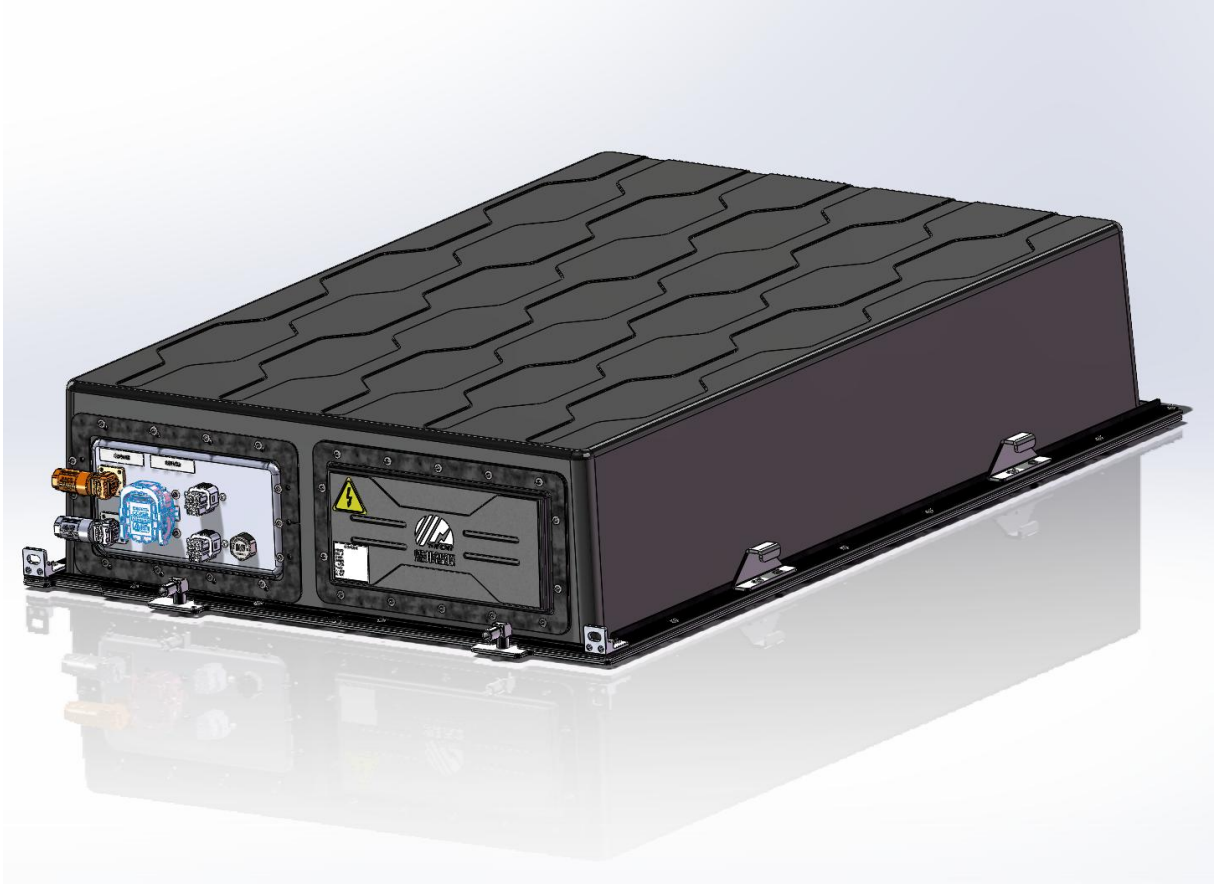


图 2-12 PACK结构示意图

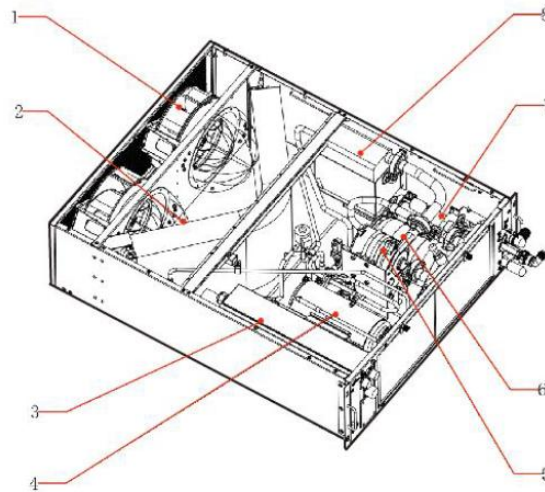
序号	项目		参数	备注
1	单体电池参数	额定容量 (Ah)	314	
2	电池模块	组合方式	1P52S	
		额定容量 (Ah)	314	
		额定能量 (kWh)	52.2496	
		额定电压 (V)	166.4	
		额定充放电倍率	0.5C	
		电压范围	130~189.8V	
		工作电压范围	145.6~184.6V	
		重量 (kg)	330±10	
		尺寸 (W×D×Hmm)	808×1172×242	

表 2-6 电池模块参数表

2. 5. 辅控信息

2. 5. 1. 液冷系统

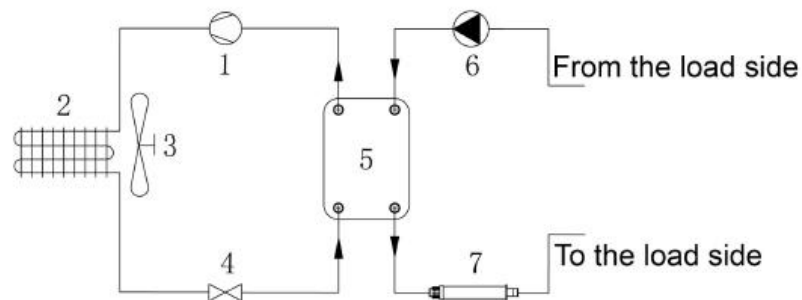
2. 5. 1. 1 液冷机组组成



- | | | |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1: External circulation fan | 2: Condenser | 3: Electric control box |
| 4: Compressor | 5: Water pump | 6: Expansion tank |
| 7: Electrical heater | 8: Plate heat exchanger | |

图 2-15 液冷机结构图

2. 5. 1. 2 液冷机原理图



- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1: Compressor | 2: Condenser |
| 3: External circulation fan | 4: Throttling element |
| 5: Plate heat exchanger | 6: Circulation water pump |
| 7: Electric heater | |

图 2-16 液冷机原理图

序号	工作流程
1	当出液温度达到制冷开启点后压缩机启动，对气态制冷剂进行压缩。
2	冷水机组控制系统根据出液温度或上位机下发的需求，对压缩机电机进行载荷相关的转速调节，实现对整机功率和出液温度的控制。
3	冷凝器对高温的制冷剂进行冷凝，制冷剂由气态变为液态。
4	外循环风机将冷凝器中制冷剂释放的热量排到室外。
5	节流元件(电子膨胀阀)对冷凝后的制冷剂进行节流降压。
6	节流降压后的制冷剂进入板式换热器，吸收流经板式换热器的冷却液热量后蒸发。
7	冷却后的冷却液经循环水泵持续输送到储能电池柜对电池组进行降温。

表 2-10 液冷机工作流程

2.5.1.3 液冷机控制逻辑

项目	控制逻辑	说明
制冷	制冷需求>20%时，开启制冷。	$\text{制冷需求}(\%) = (\text{实际控制温度} - \text{制冷设定点}) / \text{制冷灵敏度} \times 100\%$ 如制冷设定点为 18℃，制冷灵敏度为2℃时，则制冷开启点为18.4℃ (18℃+2℃*20%=18.4℃)； 制冷停止点为16.4℃ (18℃-2℃*80%=16.4℃)。 当采用出液温度为实际控制温度时： - 出液温度≥18.4℃ 时，机组开启制冷。 - 出液温度≤16.4℃时，机组停止制冷。
	制冷需求≤-80%时，停止制冷。	
制热	制热需求≥100%时，开启制热。	$\text{制热开启点}(\%) = (\text{制热设定点} - \text{实际控制温度}) / \text{制热灵敏度} \times 100\%$ 如制热设定点为 15℃，制热灵敏度为 3℃ 时，则制热开启点为 12℃ (15℃-3℃*100%=12℃)； 制热停止点为15℃ (15℃-3℃*0%=15℃)。 当采用出液温度为实际控制温度时： - 出液温度≤12℃ 时，机组开启制热。 - 出液温度>15℃ 时，机组停止制热。
	制热需求≤0%时，停止制热。	

表 2-11 液冷机控制逻辑

2.5.1.3 液冷机运行模式

运行模式	说明
关机	各器件禁止运行，但维持通讯，与上位机的通讯依旧保持。
待机	整机处于待命状态，上位机可以正常获取并采集数据。
自循环	水泵低转速运行，供水循环流动，禁止制冷/制热。
制冷	- 有制冷需求则开启制冷，外循环风机、压缩机运行，内循环水泵以高转速运行。 - 无制冷需求时，外循环风机、压缩机关闭，内循环水泵低转速运行。

加热	- 有加热需求时，电加热器运行，内循环水泵以高转速运行。 - 无加热需求时，电加热器关闭，内循环水泵低速运行。
全自动	机组根据实际需求自动进入制冷、制热和自循环等运行模式。

表 2-12 液冷机工作模式

2.5.1.4 液冷机参数

参数		EMW50HFNC1A
尺寸、质量 & 安装方式		
外形尺寸（高 x 宽x 深）	mm	245×700×900mm
质量（不含载冷剂）	kg	75
安装方式	/	抽屉式
应用环境	/	户外型
进、出管接口形式	/	DN20 快接头
环境保护 & 性能		
工作环境范围	℃	-30~+55
存储环境范围	℃	-40~+70
噪声等级@1m 远	dB(A)	75
防腐等级	/	C3M
设备外观颜色	/	户外橘纹RAL7035
IP 防护等级	/	IPX5
制冷剂	/	R134a
载冷剂	/	50%乙二醇水溶液
RoHS 认证	/	是
设计寿命	Year	10
出风方式	/	后出风
制冷/加热能力		
制冷量@L35/W18	kW	5.0
加热量@Tu=10℃	kW	2.0
出水温度	℃	18
参数设定		
液温设定范围	℃	10~35（加热点≤制冷点）
默认制冷设定点	℃	18
默认加热设定点	℃	15
通信协议	/	RS485/CAN
循环水流量		
额定循环水流量	L/min	46.5L/min
额定外循环扬程	kPa	60

消耗功率		
制冷输入功率@L35/W18	kW	2.50
制热输入功率@Tu=10℃	kW	2.35
自循环模型（单水泵运行） 功率	kW	0.25
最大消耗功率	kW	3.60
电源制式		
额定工作电压	V,Hz	220~240V 50/60Hz
支持电压范围	V,Hz	220V±15%,50/60±3Hz
最大工作电流	A	19.2

表 2-13 液冷机参数表

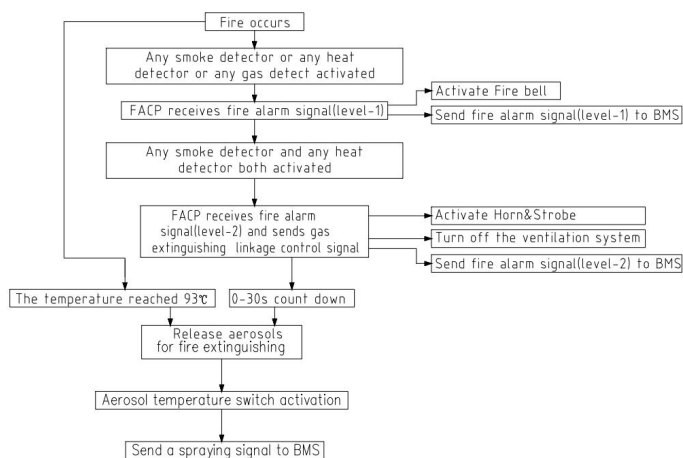
2.5.2. 消防系统

储能消防联动系统可分为气体灭火系统、通排风系统及水喷淋系统，当电池发生热失控导致可燃气体泄漏或有毒气体泄漏时，通排风系统及时响应，进行排风、换气；当发生火情时，消防灭火系统迅速介入，进行探测、报警、灭火等动作：若火情蔓延或发生复燃现象，消防灭火系统无法控制火情时，可接入水喷淋进行紧急处置，防止发生爆燃、火灾等严重后果。

2.5.2.1 气体灭火控制系统

气体灭火控制系统由气体灭火控制器1个、感烟探测器1个、感温探测器1个、1 声光警报器1个、气溶胶1套等组成。

火灾自动报警气体灭火系统控制逻辑图原理图如下：



Control Logic Diagram of Automatic Fire Alarm and Gas Fire Suppression System

表 2-13 火灾自动报警及气体灭火系统控制逻辑图

自动控制策略:当系统处于自动控制状态,工商柜内任意一个感烟探测器、一个感温探测器、或一个气体探测器动作时,火灾报警控制器接收到一级火警信号,启动声光报警器,同时向电池管理系统输出一级火警信号。

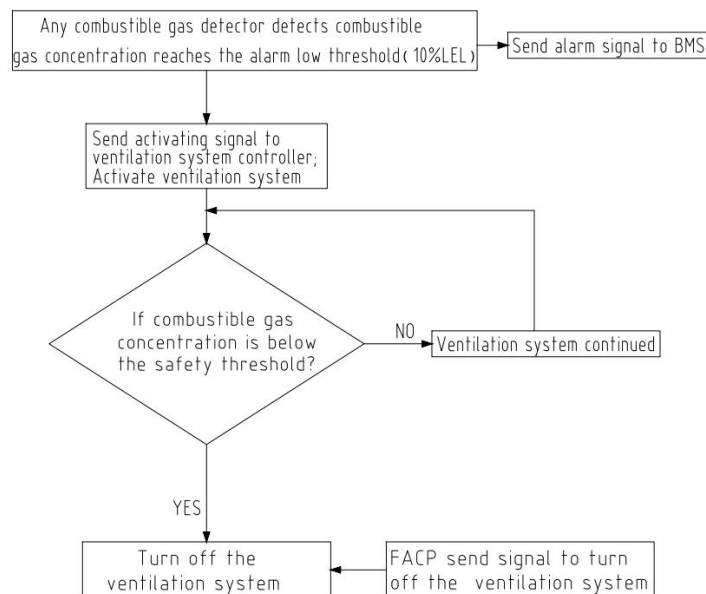
当工商柜仓内一个感烟探测器和一个感温探测器同时动作时,气体灭火控制器接收到二级火警信号,启动声光报警器,发出联动控制信号关闭进排风设备,同时向电池管理系统输出二级火警信号。气体灭火控制器接收到二级火警信号后,进入气溶胶灭火系统 30s的喷放延时进程。延时时间到,启动气溶胶灭火装置,向保护区喷放灭火剂,实施灭火,同时向BMS输出反馈信号。

当工商柜内温度达到 93℃,气溶胶动作,向保护区喷放灭火剂,实施灭火,同时向BMS输出反馈信号。

2.5.2.2 通排风系统

通排风系统由1个可燃气体探测器(H₂)、1个排风风机和1个电动进风百叶组成。通排风系统采用一进一出的方案布局,排风风机与电动百叶采用两侧对角安装,进风系统将外界的空气从底部输入储能柜内,排风系统将底部送来的气体以及上层的气体直接抽取排出储能柜外。

通排风系统控制逻辑图原理图如下:



Control logic diagram of the intake and exhaust air systems

表 2-14 进排风系统控制逻辑图

自动控制策略:可燃气体探测器探测到气体浓度达到报警第一阈值(10%LEL), 气体探测器即发出一级阈值报警信号, 向电池管理系统输出气体报警信号并向进排风系统控制盒输出联动启动信号, 启动进排风系统。当所有气体监测点的气体浓度监测值均低于报警第一值时, 气体灭火控制器向进排风系统控制盒输出联动控制信号, 进排风系统停止运行。

当进排风系统控制盒接收到气体灭火控制器发出的气体灭火联动控制信号时, 不论气体探测器是否处于报警状态, 立即关闭进排风系统的电动百叶和排风机。

2.5.2.3 消防水喷淋系统

本储能柜采用浸没式灭火策略, 当发生火情时, 可将消防水管连接至标准快速接头上, 向储能柜内供水。储能柜底部预留水消防接口为DN65欧洲通用螺纹接口(含闷盖), 可适配欧洲消防水接口。

联动逻辑如下:

1) 当消防主机输出“一级火警”信号干节点给BMS时, 系统停机, 柜内消防控制主机联动柜外声光报警器驱动;

2) 当消防主机输出“二级火警”信号干节点给BMS时, 根据“先断电、后灭火”的原则, EMS控制柜内直流侧、交流侧开关跳闸, 切断除BMS、EMS供电电源外所有配电, 消防控制主机联动灭火系统启动消防, 经过30S延时, 启动气溶胶进行灭火剂喷射, 同时柜内消防控制主机联动柜外声光报警器驱动, 直到气溶胶喷洒完毕或后备电源耗尽或按下储能柜外部紧急停止按钮或消防控制室发出远程停止命令;

3) 当消防系统发出任意故障信号时, 系统停机, EMS控制柜内直流侧、交流侧开关跳闸, 切断除BMS、EMS供电电源外所有配电, 待消防系统故障信号恢复正常后, 方可再次运行。

3. 安装说明

3.1. 场地安装说明

在选择安装场地时，请至少遵循下述原则：

- 1) 应充分考虑储能系统安装地的气候环境、地质条件（如地下水位）等特点。
- 2) 周围环境干燥，通风良好，远离易燃易爆区域。
- 3) 安装现场的土壤需要有一定的紧实度。建议安装场地土壤的相对密实度 $\geq 98\%$ 。

若土壤松散，请务必采取措施保证地基稳固。

3.2. 地基说明

储能系统的安装地基必须事先按照一定的标准进行设计建造，以满足机械支撑，线缆走线，后期维护检修等的要求。建造地基时至少应满足下述要求：

- 1) 建造地基的基坑底部务必夯实填平。
- 2) 地基要足够为储能系统提供有效承重支撑。
- 3) 地基要求抬高储能系统，防止雨水侵蚀储能系统底座以及内部。建议地基高出安装现场水平地面约300mm。
- 4) 需结合当地地质条件，建造相应的排水措施。
- 5) 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。
- 6) 建造地基时应考虑到线缆布线。
- 7) 维护平台围绕地基构建，为后期维护带来方便。
- 8) 根据储能柜电缆入口和出口的位置和尺寸，在基础施工中，要为电缆槽预留足够的空间，并预先嵌入电缆导管。
- 9) 根据电缆型号和进出线数量确定射孔管的规格和数量。
- 10) 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。
- 11) 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。

12) 整个储能柜安装在基础上，地基夯实后铺设C15 混凝土垫层，基础底板采用钢筋混凝土，基础顶面找平处理，预埋件定位准确，高低差不超 3mm，位置偏差不超 5mm。

13) 主筋不低于HRB335 级钢，箍筋不低于HPB300 级钢；柱、圈梁采用C25 混凝土浇筑。

14) 进出线电缆穿管的数量及管径，可根据用户的实际情况和进出位置来确定。

15) 柜体可与基础预埋件焊接一体或采用膨胀螺栓固定。

16) 柜体应可靠接地，接地网可采用 50X5 热镀锌角钢打入基础附近土中，入土深度不小于 2.5 米，柜体的接地电阻不大于 $4\ \Omega$ 。

3.3. 底座安装孔位说明

安装建造地基时，需要考虑储能柜出线问题，预留地沟或进线孔，安装孔位请参考下图。

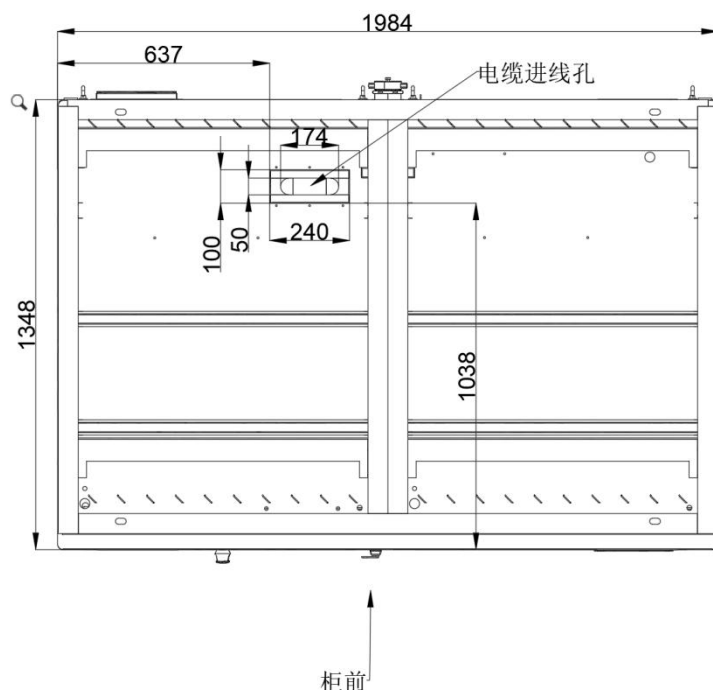


图 3-1 储能柜底座示意图

3.4. 设备地基说明

储能柜采用下进线的方式，现场需要预设地基。对于地基有如下要求：

1) 由于储能柜采用底部进线，地基必须要有必要的防尘防鼠设计，防止异物进入。

2) 地基中需要有必要的防水防潮设计，防止线缆老化短路，影响储能柜的正常运行。

3) 由于储能柜功率较大，所需线缆较粗，地基设计时需要充分考虑到线缆的截面积。

在确认地基建造成符合要求，且足够干燥、坚固、平整后，将储能柜吊装至预定位置。使用紧固螺栓将储能柜固定在地基上。

3.5. 安装界面说明

A. 叉车运输

如果安装地点平整，则可以使用叉车移动储能柜。储能柜的底部配有专门用于叉车运输的叉孔。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（至少 10 吨）；
- ◆ 插脚的长度至少应为 1800mm；
- ◆ 插脚应插入储能柜底部的叉孔中（有关叉孔的位置，请参见下图）；
- ◆ 储能柜的运输，移动和放下应该缓慢而稳定；
- ◆ 只能将储能柜放置在平稳的地方。该地方应排水良好，没有任何障碍或鼓起；
- ◆ 通过底部前叉口袋移动储能柜；
- ◆ 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储能柜；
- ◆ 交付前储能柜的插孔是露在外面，建议现场安装完毕后将插孔使用附件的封板密封起来。



图 3-2 叉车运输示意图

B. 起吊运输

在对储能柜进行起吊时，在对储能柜起吊的整个过程，均需严格按照吊车的安全操作规程操作。操作区域 5m~10m 范围内严禁站人。尤其是起吊臂下及吊起或移动的机器下方严禁站人，避免发生伤亡事故。如遇恶劣天气条件，如大雨、大雾、强风等，应停止起吊工作。起吊至少需满足如下要求：

- ◆ 起吊时必须保证现场安全。
- ◆ 在进行吊运安装作业时，现场应有专业人员全程指挥。
- ◆ 所用吊索的强度应能够满足承受储能柜的重量。
- ◆ 只能使用吊带对未拆卸包装的储能柜实施起吊作业。
- ◆ 吊索的长度可根据现场实际要求进行适当调整。
- ◆ 整个起吊过程中一定要保证储能柜平稳，不偏斜。
- ◆ 采取一切有必要的辅助措施确保储能柜安全、顺利起吊。



图 3-2 吊装示意图

3.6. 电气接线说明

A. 注意事项

- 1) 在电气连接之前，检查以确保所有线缆的完整性和绝缘性。若存在破损的线缆，请及时更换。绝缘不良或电缆损坏可能会造成危险。
- 2) 接线前，必须检查所有输入线缆的极性，确保每路输入极性或相序均正确。

- 3) 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。
- 4) 所有线缆和导线均应保证有一定的弯曲空间。
- 5) 采取必要的辅助措施，减少线缆或导线承受的应力。
- 6) 每一步接线操作结束后，均需仔细检查，确保接线正确、牢固。
- 7) 意外触碰带电端子可能会导致致命电击危险！
- 8) 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。
- 9) 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。

B. 接地连接

在储能出厂前，内部主要电气设备至接地端子的接线均已完成。储能柜与大地之间的连接需在现场完成，需执行下述操作：

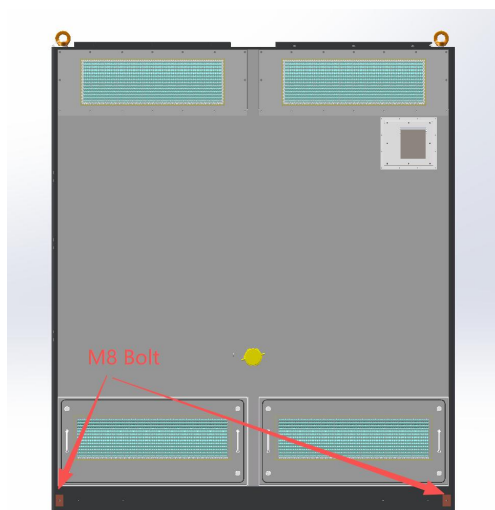


图 3-3 接地示意图

上图显示了外部接地点的位置，请结合项目现场实际情况，并遵照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。接地电阻值，还需参照项目所在国家/地区的相关标准。

C. 消防蓄电池连接

在储能柜发货前，消防主机蓄电池单独拆卸打包运输。待储能柜到达项目现场后，由用户自行安装蓄电池。将两块蓄电池正负极使用连接线串联好后，将蓄电池放入消防主机下方，将消防主机蓄电池接入线缆分别插入至蓄电池的总正极和总负极，至此完成安装。



D. 电缆连接

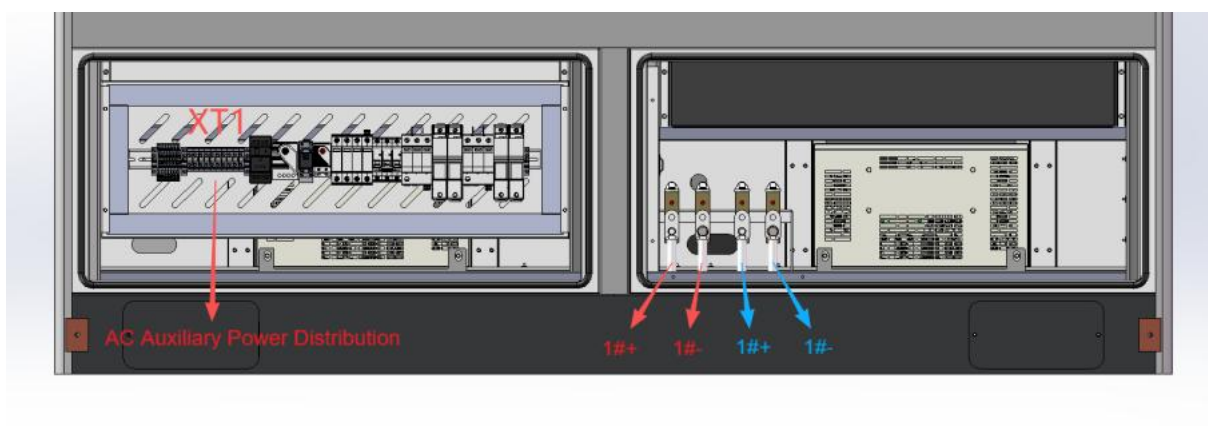


图 3-4 电缆接线位置示意图

- 1) 断开上级直流断路器并用万用表测量以确保端子无电压；
- 2) 将电缆从底部进线孔穿到储能柜内部；
- 3) 确保直流电缆连接正确；
- 4) 压接端子，接线。选用合适的螺钉，将接线铜鼻压接在交直流接线端口上，并按照连接顺序进行安装，通过螺丝刀或扳手紧固螺钉。

端口	定义	线缆类型	线缆规格
直流接口	正极、负极	户外多芯铜芯线缆	$\geq 70\text{mm}^2$
交流辅助配电	XT1:1-A、XT1:3-B、 XT1:5-C、XT1:8-N	户外多芯铜芯线缆	$\geq 2.5\text{mm}^2$

表 3-1 交流电缆规格推荐

3.7. 布线和防水处理

根据储能柜进出线孔设计，线缆须敷设在储能柜底部线槽，并由柜体底部的进出线孔引入设备。同时应按照要求选择合适的线缆。布线时要保证电气绝缘并遵守相应规范，功率电缆与电源及通讯线缆应分层敷设。并在必要时，为线缆提供保护及支撑，以减少电缆承受的应力。确认所有接线正确、牢固后。储能柜底部线缆进出线孔的空隙处需用防火泥进行封堵。同时，需对储能柜安装基础整体做防水处理。

3.8. 其他防护处理

- 1) 安装现场应建造有排水系统，避免储能柜底部或柜内设备在雨水充沛季节或大量降水时被水浸泡。
- 2) 请勿在安装场地周围近距离范围内种植树木。以防止大风刮倒树枝或刮落树叶堵塞储能柜柜门或进风口。

4. 产品标识、包装、运输和储存说明

4.1. 产品标识

产品标识按照客户和我司双方约定标准执行，若双方未约定，按我司的标准执行。

4.2. 包装

包装箱和装箱规格按照客户和我司双方约定标准执行，若双方未约定，按我司的标准执行。

4.3. 运输

储能柜内的各种设备在出厂前都已经安装固定在柜体内，运输时对储能柜进行整体吊装运输即可。运输移动储能柜需要满足以下条件：

- 1) 储能柜各柜门紧锁。
- 2) 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。
- 3) 如果需要在斜坡上移动等，可能会需要额外的牵引装置。
- 4) 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。
- 5) 应尽可能选择在天气条件较好的条件下对储能柜进行运输移动。
- 6) 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。

4.4. 储存

如果产品没有立即使用，则产品的储存应满足以下要求：

- 1) 保持外包装良好。定期检查，如果发现包装损坏，必须及时更换包装材料。
- 2) 长期存放后，在使用产品之前，必须先进行检查和测试。
- 3) 短期储存温度（1 个月内）应保持在 -20°C ~ 50°C ，相对湿度应不大于 95%，并应防火、防热、防潮，避免接触腐蚀元素。
- 4) 海拔小于 2000 米。
- 5) 储能柜在贮存时，其电池柜应以 40%~60%的荷电态贮存，电池柜长期不使用时，建议每三个月左右进行满充满放一次，以延长其使用寿命。

5. 使用操作说明

5.1. 试运行要求

设备运行前，请检查以下项目：

序号	检查项目	备注
1	检查所有线缆的完整性和绝缘性，若存在外皮破损的线缆，请及时更换	
2	检查所有输入线缆的极性，确保每路输入极性或相序均正确；确保连接安全可靠，线束连接无虚接和短路	
3	检查储能柜柜体接地是否完成，接地连接结束后须测量接地电阻。接地电阻值，需参照项目所在国家/地区的相关标准	
4	检查储能柜安装环境通风良好，能进行良好的通风散热	
5	检查柜后网侧交流断路器开关是否处于断开状态	
6	检查配电箱所有开关是否处于断开状态	
7	检查高压箱断路器处于断开状态	
8	检查消防主机蓄电池线缆是否连接完成	
9	确保交流侧电网电压和频率符合储能变流器的输入要求	

表4-1 试运行要求

5.2. 系统上下电流程

系统上电流程：确保储能柜上级交直流开关已断开，无电源输入储能柜内后，使用产品配备的门锁钥匙，打开储能柜柜后的门板，如图4.1，闭合储能柜交流侧防雷开关QF1，将储能柜后柜门板装回，使用门锁钥匙锁紧。使用万用表交流档位，量取储能柜上级交流开关上端口电压是否为AC230V。确保无误后闭合上级交流开关，外部送电完成，储能柜内部送电操作如下：

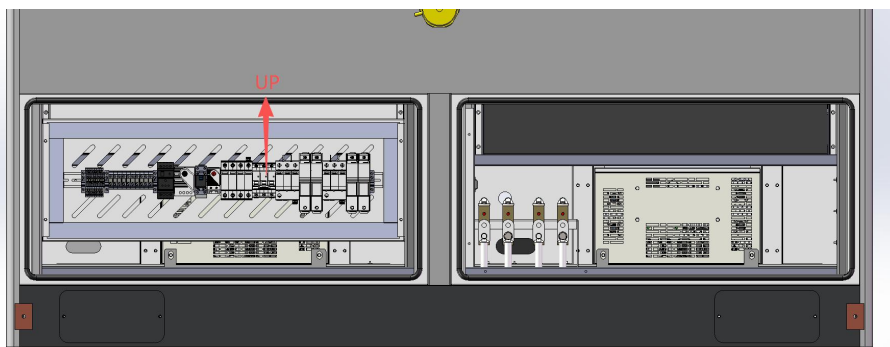


图4-1 交流侧防雷开关QF1

步骤1：观察储能柜前门板“1#POW”、“2#POW”绿色指示灯是否亮起，亮起表示外部交流电已输入柜内。打开前柜门，分别闭合两台高压箱断路器，将断路器把手指示器旋转至“ON”；



图4-2 高压箱断路器

步骤2：从左往右依次闭合配电箱微断开关；

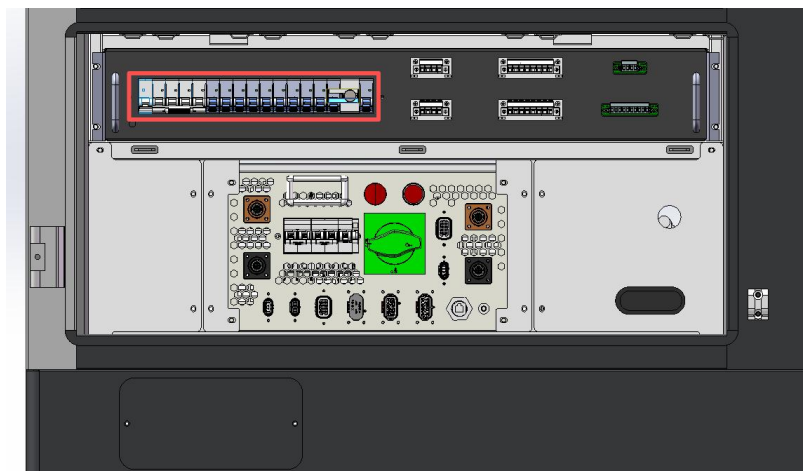


图4-3 配电箱微断开关

步骤3：分别按下两台高压箱电源开关，等待系统自检；



图4-4 高压箱电源开关

步骤4：系统自检无故障后，高压箱内部直流接触器闭合；

至此，系统初步上电完成。

5.3. 本地界面操作说明

5.3.1. 触摸屏介绍

主接线图汇总了整个储能系统的电气结构、电芯数据、告警数据等关键系统信息。如下图主接线图界面。

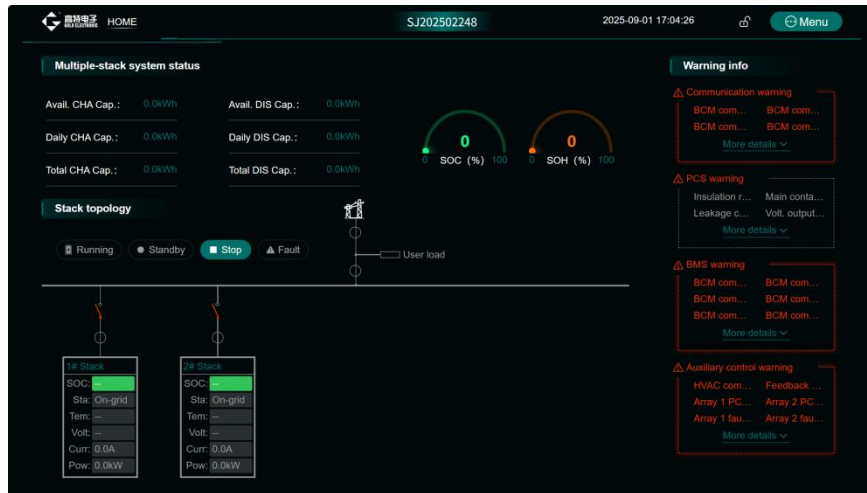


图4-9 触摸屏主界面

同时在运行的过程中还会显示每堆的SOC，堆电压，堆电流，堆功率，堆状态、平均温度。

5.3.2. 主控界面

进入主界面后可实时展示电池堆的SOC、功率、总电压、总电流、平均温度等数据，如图4-8所示：

点击右上角的【Menu/Manipulation/Rack inf0】快速进入电池簇信息查看界面，点击报警状态，进入实时报警界面。

此时再点击【Menu/Manipulation/Stack status】，可切换回堆主界面，点击某一电池簇的电量/电压/电流信息区域，进入该电池簇的详细信息界面。

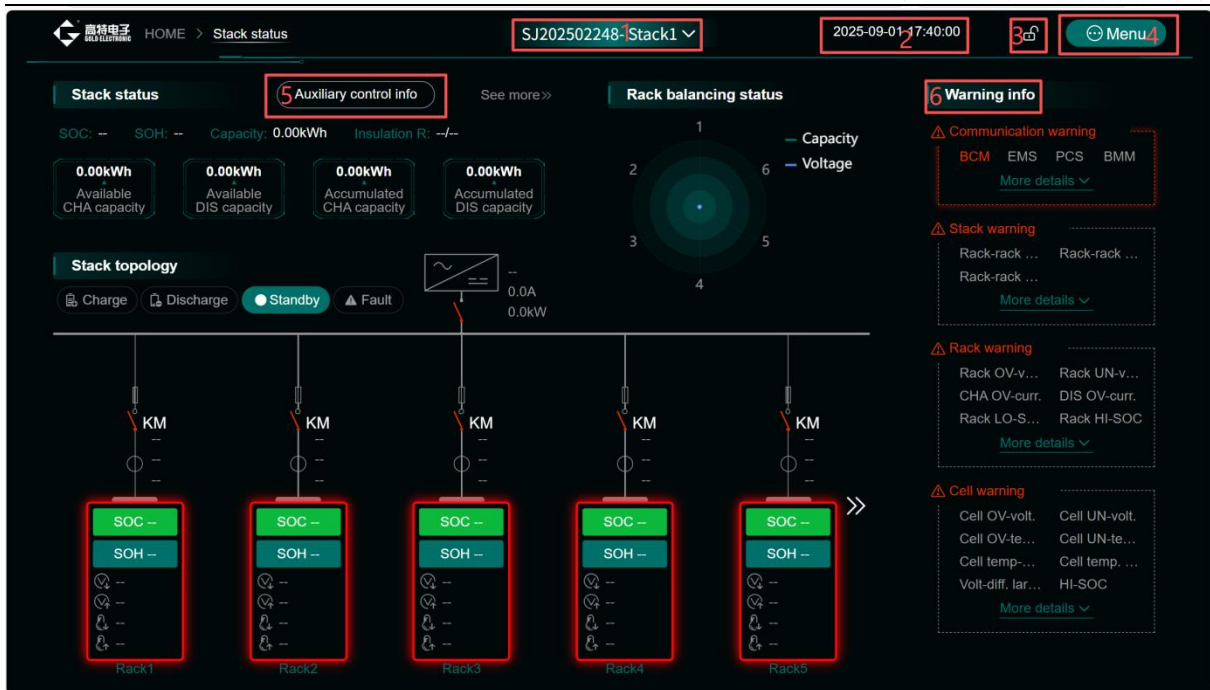


图 4-10 Stack1 主界面

1	电池堆切换	点击该区域，显示下拉菜单，选择电池堆名称，切换至该电池堆操作界面。
2	系统时间	显示BAU的系统时间
3	登录/登出	用于用户登录和登出，不同用户登录后，功能权限不同
4	电池堆信息	显示电池堆的报警信息、运行和充放电状态，以及各类监测数 ● 点击右上角的【Menu/Manipulation/Rack inf0】，快速进入电池簇信息查看界 ● 点击报警状态，进入实时报警界面 ● 点击某一电池簇的电量/电压/电流信息区域，进入该电池簇的详细信息界面 ● 点击某一电池簇下的单体电压/温度信息区域，进入该电池的其他温度界面
5	辅助控制信息	显示辅助控制设备信息
6	报警信息	显示Cell、RACK、Stack、Communication报警信息

5.3.3. 调出菜单栏

在菜单栏中点击【Cell info】，选择【All cells】页签，显示电芯电压界面，如下图所示，可查看每个电芯的编号和电压数据。

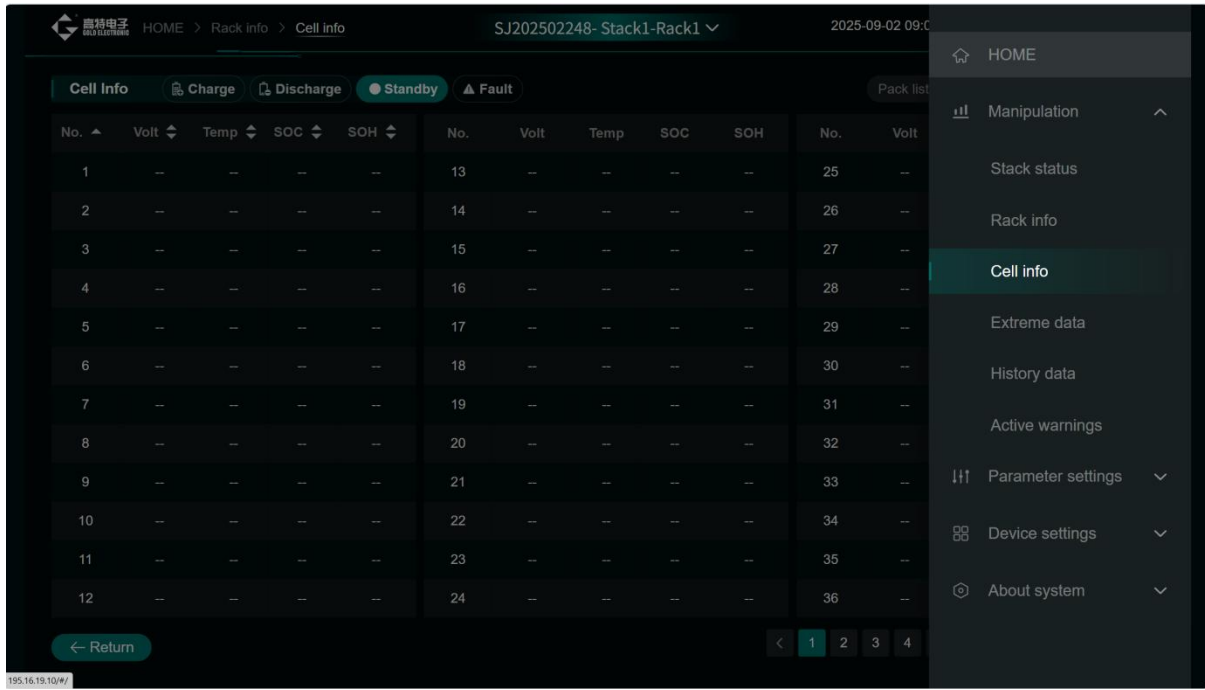


图 4-11 菜单栏界面

5.3.4. 登录/登出

5.3.4.1. 用户权限说明

未登录以及不同用户登录下，可操作的权限不同，详见下表R：仅可查看数据 R/W：可查看数据和配置操作 N：不具备该功能

功能		未登录	操作员	管理员
首页		R	R	R
电池簇	电池簇列表	R	R	R
	详细信息	R	R	R
	其他温度	R	R	R
	电芯电压	R	R	R
	电芯温度	R	R	R
动环		R	R	R/W
并网	并网状态	R	R/W	R/W
	并网设置	R	R/W	R/W
日志	实时报警	R	R	R
	历史报警	R	R	R
	存储管理	R/W	R/W	R/W
	事件记录	N	N	N
设置	堆阈值	R	R	R/W
	簇阈值	R	R	R/W
	电芯阈值	R	R	R/W
	堆设置	R	R	R/W
	簇设置	R	R	R/W
	安装参数	N	N	N
设备	网络配置	R	R	R/W
	设备升级	N	N	N
	设备信息	N	N	N
	巡检	N	N	N
	关于我们	R	R	R

5.3.4.2. 登录

点击右上角的【登录】，快速进入密码登录界面，点击密码输入“123456”点击登录可进入界面查看电池堆的报警信息、运行和充放电状态，以及各项监测数据。

The screenshot shows a login window with a dark background and a teal header labeled 'Login'. It contains two input fields: 'User:' with a dropdown menu showing 'admin' and a downward arrow, and 'Password:' with a text box containing 'Please input'. At the bottom right, there are two buttons: 'Cancel' and 'Login'.

图 4-12 登录界面

5.3.4.3. 登出

10 分钟内无任何操作，系统会自动息屏并登出，您也可以点击主界面右上角的【登出】，手动退出登录。

5.3.5. 电池簇

5.3.5.1. 查看电池簇列表

在菜单栏中点击【Stack status】，显示电池簇列表界面，如下图所示，可查看各个电池簇的状态、簇最高最低电压、SOC、簇最高最低温度等信息。

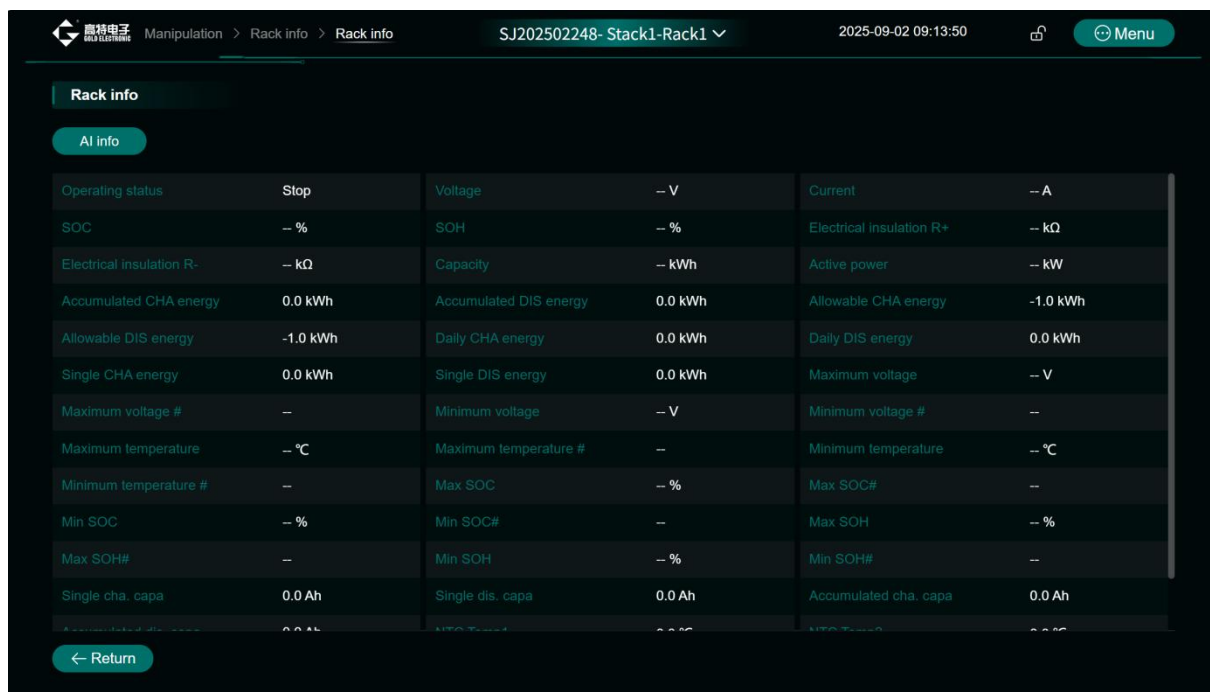


图 4-13 电池簇列表

点击上方的【See more】，可切换查看更多的电池簇信息。点击下方的某簇图标区域，进入该簇的详细信息界面，可查看该电池簇的详细信息、电芯电压以及电芯温度等信息。

5.3.5.2. 查看详细信息

在菜单栏中点击【Rack info】，选择【See more】页签，显示电池簇详细信息界面，如图下图所示， 可查看电池簇详细的电压、温度、充放电情况以及绝缘等信息。



The screenshot shows the 'Rack info' page for 'SJ202502248- Stack1-Rack1'. It features a 'Rack info' tab and an 'All info' sub-tab. The data is presented in a table with 4 columns and 20 rows of metrics.

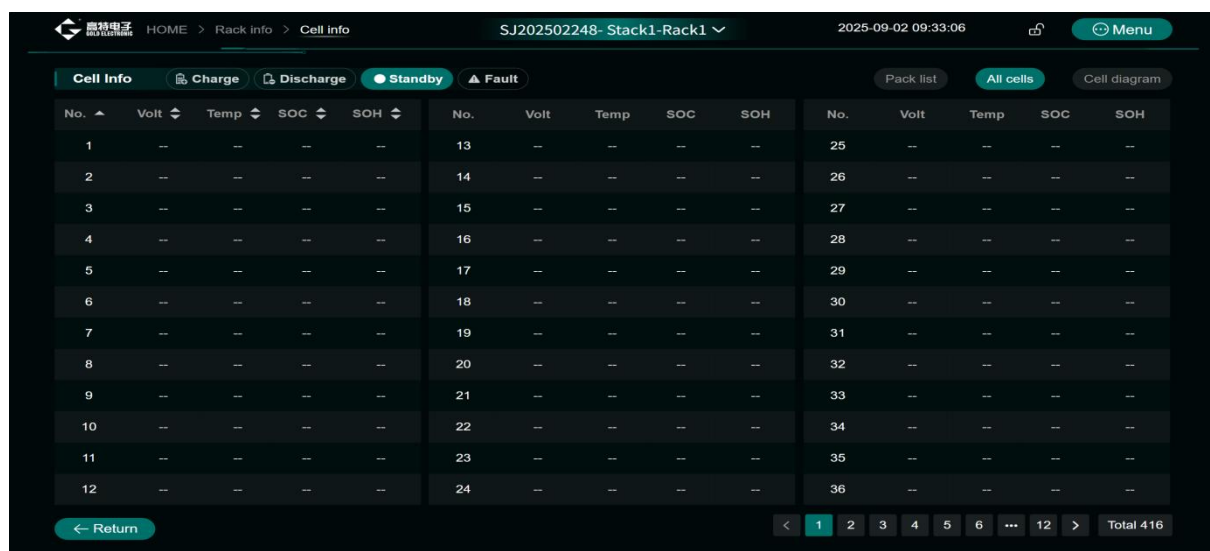
Operating status	Stop	Voltage	-- V	Current	-- A
SOC	-- %	SOH	-- %	Electrical insulation R+	-- kΩ
Electrical insulation R-	-- kΩ	Capacity	-- kWh	Active power	-- kW
Accumulated CHA energy	0.0 kWh	Accumulated DIS energy	0.0 kWh	Allowable CHA energy	-1.0 kWh
Allowable DIS energy	-1.0 kWh	Daily CHA energy	0.0 kWh	Daily DIS energy	0.0 kWh
Single CHA energy	0.0 kWh	Single DIS energy	0.0 kWh	Maximum voltage	-- V
Maximum voltage #	--	Minimum voltage	-- V	Minimum voltage #	--
Maximum temperature	-- °C	Maximum temperature #	--	Minimum temperature	-- °C
Minimum temperature #	--	Max SOC	-- %	Max SOC#	--
Min SOC	-- %	Min SOC#	--	Max SOH	-- %
Max SOH#	--	Min SOH	-- %	Min SOH#	--
Single cha. capa	0.0 Ah	Single dis. capa	0.0 Ah	Accumulated cha. capa	0.0 Ah
Accumulated dis. capa	0.0 Ah	Maximum temp	-- °C	Minimum temp	-- °C

图 4-14 电池簇详细信息

点击上方的项目号-Stack-Rack1，可切换查看其他电池簇的详细信息。

5.3.5.3. 查看电芯电压/温度

在菜单栏中点击【Cell info】，选择【All cells】页签，显示电芯数据界面，如下图所示，可查看每个电芯的编号和电压数据等其他数据。



The screenshot shows the 'Cell info' page for 'SJ202502248- Stack1-Rack1'. It features tabs for 'Cell Info', 'Charge', 'Discharge', 'Standby', and 'Fault'. The 'Cell Info' tab is active, showing a table of cell data with columns for No., Volt, Temp, SOC, and SOH. The table is divided into three sections: 1-12, 13-24, and 25-36. A 'Pack list' button and 'All cells' tab are also visible.

No.	Volt	Temp	SOC	SOH
1	--	--	--	--
2	--	--	--	--
3	--	--	--	--
4	--	--	--	--
5	--	--	--	--
6	--	--	--	--
7	--	--	--	--
8	--	--	--	--
9	--	--	--	--
10	--	--	--	--
11	--	--	--	--
12	--	--	--	--
13	--	--	--	--
14	--	--	--	--
15	--	--	--	--
16	--	--	--	--
17	--	--	--	--
18	--	--	--	--
19	--	--	--	--
20	--	--	--	--
21	--	--	--	--
22	--	--	--	--
23	--	--	--	--
24	--	--	--	--
25	--	--	--	--
26	--	--	--	--
27	--	--	--	--
28	--	--	--	--
29	--	--	--	--
30	--	--	--	--
31	--	--	--	--
32	--	--	--	--
33	--	--	--	--
34	--	--	--	--
35	--	--	--	--
36	--	--	--	--

图 4-15 单体信息查看

点击上方的项目号-Stack-Rack1，可切换查看其他电池簇的电芯温度数据。点击 Cell diagram，可切换电芯温度数据的展示方式。

5.3.6. 辅控信息

在菜单栏中点击【Parameter settings/Auxiliary control】，显示辅控设备设置页面，如图4-13所示。

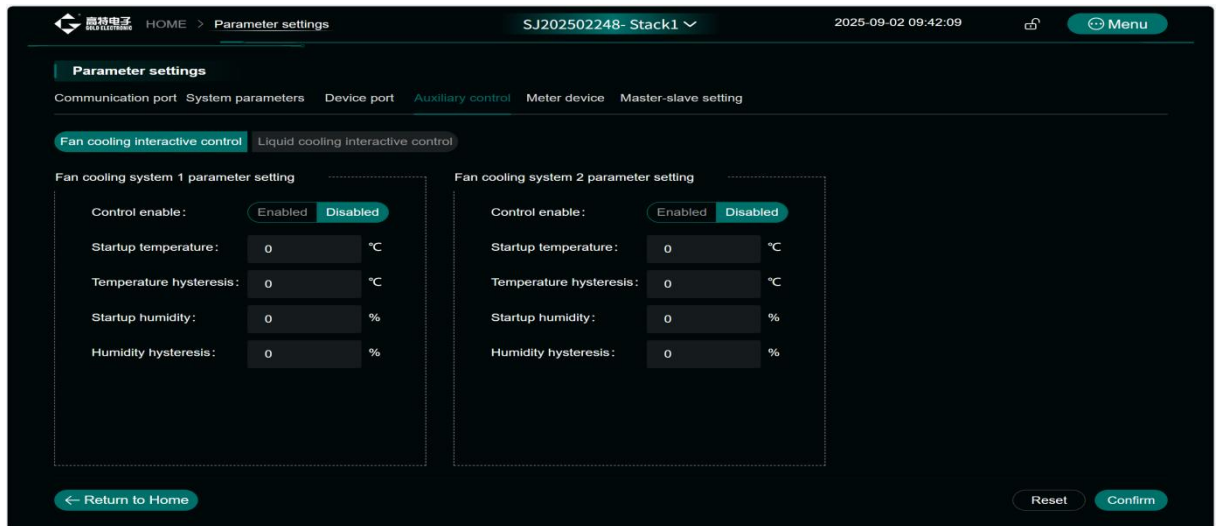


图 4-16 辅控数据查看

点击【HOME/Stack status/Auxiliary control INFO】，可查看该类型设备所有的监测信息。点击设置项中的配置框，弹出数字键盘，配置参数值，点击【Confirm】，将配置应用到当前堆。

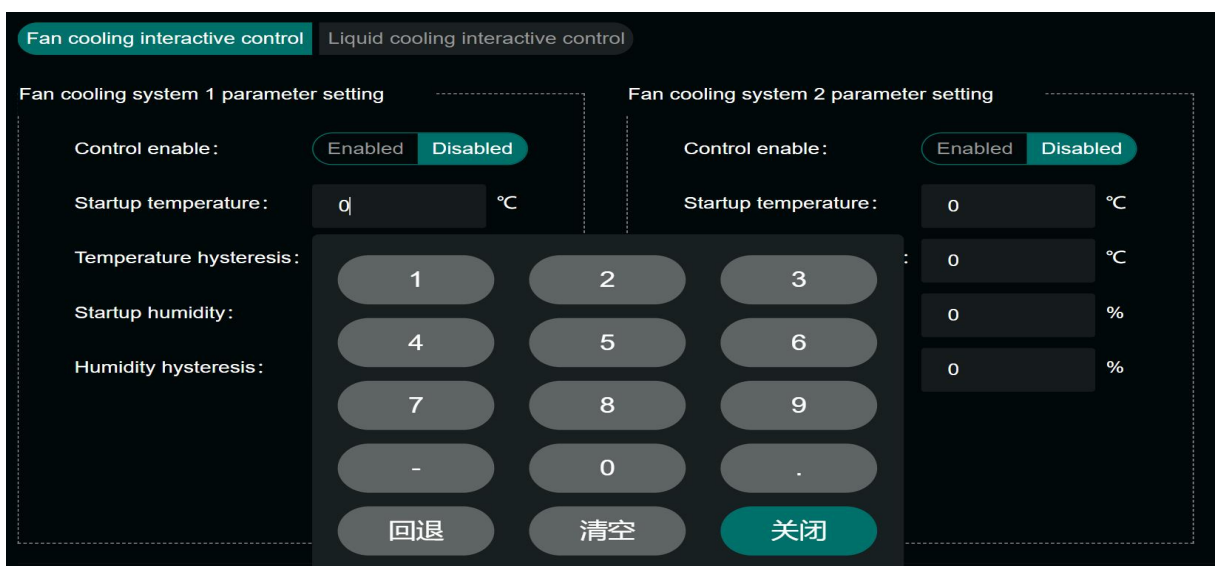


图 4-17 辅控设备阈值设置

5.3.7. 日志

5.3.7.1. 实时告警

在主界面中右侧显示实时报警界面，如图4-17所示，可实时查看系统中产生的报警信息。

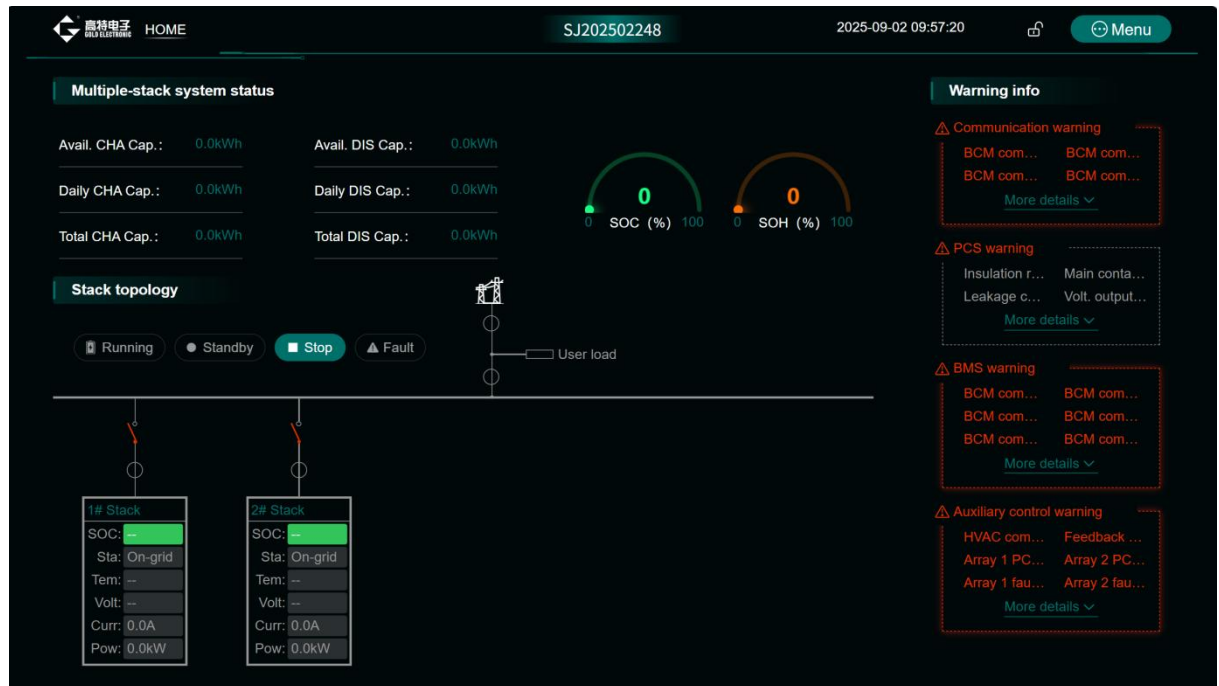


图 4-18 实时告警查看

- 点击More details，可查看该具体的报警内容，如图4-18所示。

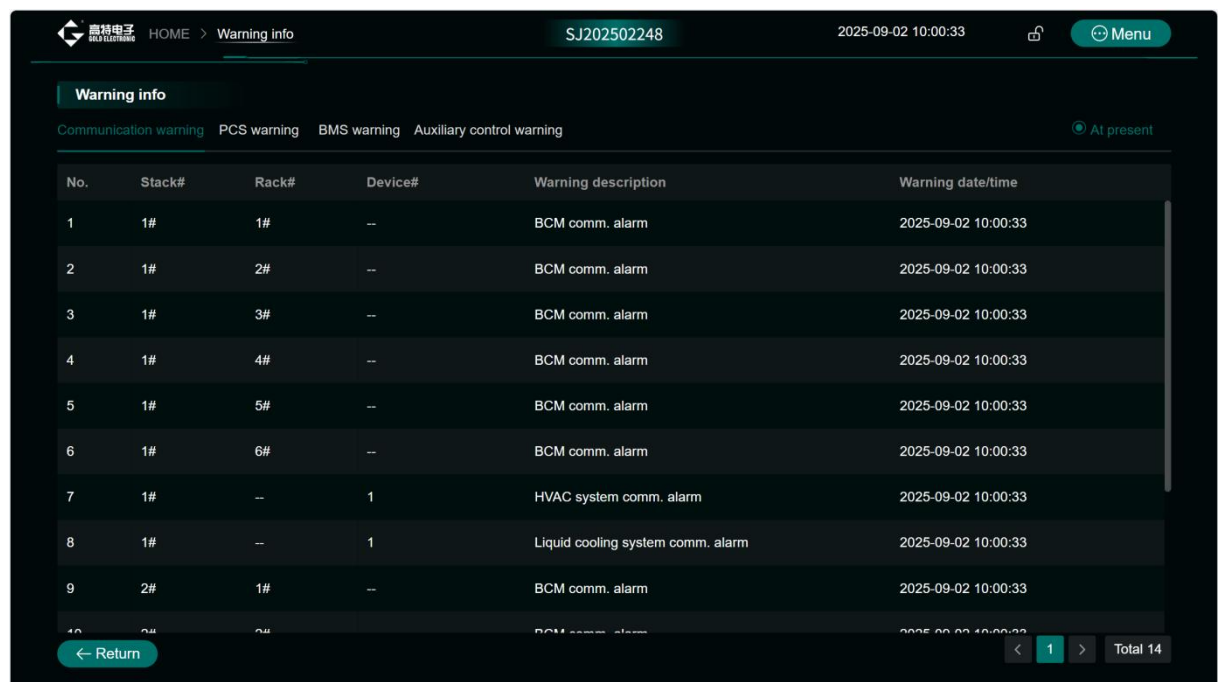
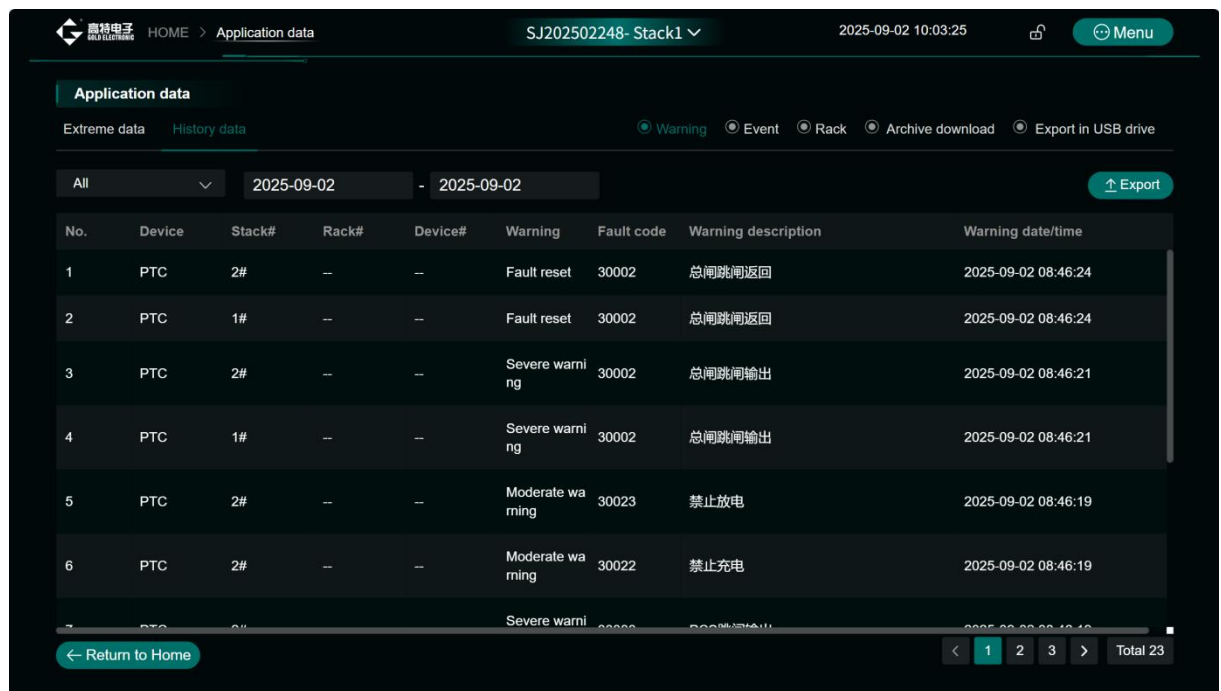


图 4-19 具体告警信息查询

- 报警解除后，点击【Fault reset】，确认后即可从实时报警界面清除该报警信息，删除的报警记录可以在历史报警界面查看。

5.3.7.2. 历史告警

在菜单栏中点击【Application data】，选择【History data】页签，显示历史报警界面，如图4-18所示，可查看所有的历史报警信息。



Application data								
Extreme data		History data						
All		2025-09-02		- 2025-09-02		Export		
No.	Device	Stack#	Rack#	Device#	Warning	Fault code	Warning description	Warning date/time
1	PTC	2#	--	--	Fault reset	30002	总闸跳闸返回	2025-09-02 08:46:24
2	PTC	1#	--	--	Fault reset	30002	总闸跳闸返回	2025-09-02 08:46:24
3	PTC	2#	--	--	Severe warning	30002	总闸跳闸输出	2025-09-02 08:46:21
4	PTC	1#	--	--	Severe warning	30002	总闸跳闸输出	2025-09-02 08:46:21
5	PTC	2#	--	--	Moderate warning	30023	禁止放电	2025-09-02 08:46:19
6	PTC	2#	--	--	Moderate warning	30022	禁止充电	2025-09-02 08:46:19

图 4-20 历史数据

- 设置开始时间和结束时间，点击 ，可过滤查看该时间段内的历史报警信息。

点击配置框，弹出数字键盘，配置各级监测阈值，点击【Confirm】，将配置应用到当前堆。当监测到该项数值超过该阈值时，会产生报警信息或联动操作。

5.3.8.3. 电芯阈值

在菜单栏中点击【Parameter settings】，选择【Cell parameter】页签，显示电芯阈值界面，如图4-21所示。

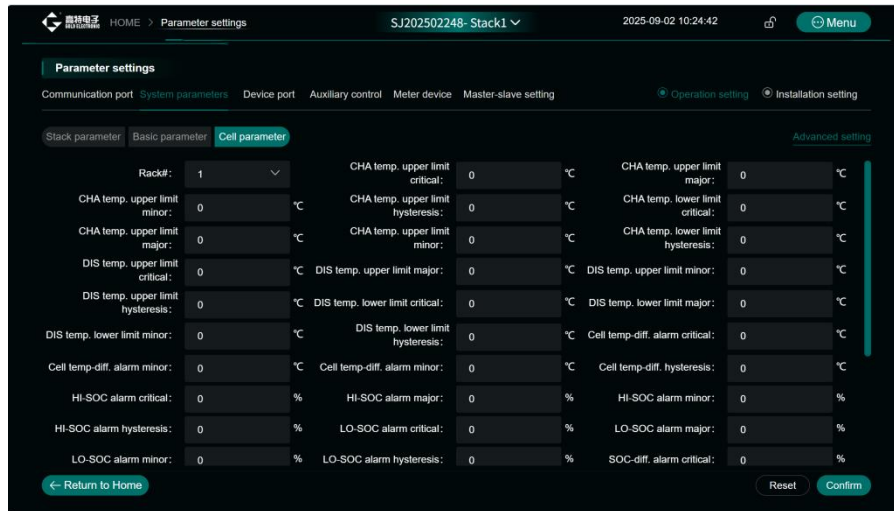


图 4-23 电芯阈值

点击配置框，弹出数字键盘，配置各级监测阈值，点击【Confirm】，将配置应用到当前簇。当监测到该项数值超过该阈值时，会产生报警信息或联动操作。

5.4. 系统运行

◆ 补充冷却介质

当冷水机组与被冷却设备第一次连接时，冷却介质循环系统需充注冷却介质，保证冷水机组正常运行。连接补液装置首次补液，将补液泵的供水端用管道连接到冷水机组的补液进口处，补液泵的另一端连接到载冷剂容器，连接处均用喉箍固定牢固。将补液泵电源通电后进行补液。当出/回水压力达到 1-1.3bar 后，停止补液，开启自循环模式进行排气，排气后如回水压力低于 1bar，继续补液达到 1-1.3bar 为止。

◆ 冷却介质要求

在使用水-乙醇混合液冷却时，必须观察冷水机组是否出现藻类、沉淀以及腐蚀情况。出现残留物将限制冷水机组的性能。如不经过水处理，将难以达到令人满意的情况。必须定期监测冷却介质的质量并处理冷却介质，确保即使在极端条件下也可避免出现沉淀和腐蚀情况。

冷却介质不得导致水垢沉淀或松散分层。即表示该冷却介质具有低硬度，其中特指钙硬度。尤其在循环运行中进行冷却时，钙硬度不得过高。此外，冷却介质不得为软水并侵蚀材料。对冷却介质进行二次冷却时，盐含量可能由于大量的水蒸发而上升，因为溶解物质的浓度上升后将导致导电性提高，冷却介质从而更具有腐蚀性。因此不仅需要加入适当的淡水量，同时也需要排出部分浓缩冷却介质。

◆ 注意事项

在冷水机组长期使用过程中可能导致冷却介质浓度变高，冷却介质浓度变高会导致冷水机组的冷却效率低。请每隔3个月检测水机系统中的冷却介质浓度，若冷却介质浓度过高，通过完全更换冷却介质将数值重新恢复为常用范围。冷却介质为水时，不能直接用自来水，仅能使用蒸馏水或去离子水。

冷水机组在长期使用过程中冷却介质可能会出现机械性污垢、硬度高、化学性污垢含量较高、生物性污垢、粘液细菌和藻类。因此需要每隔3个月检测水机系统中冷却介质进行检验、净化和保养。为了避免任何破坏性的影响，接通电源前冷水机组必须可靠接地。乙二醇属于污染地下水的物质，设备运营方必须遵守国家关于地下水资源保护的相关规定，使用专门配置好的乙二醇水溶液。

6. 故障处理维护保养说明

6.1. 电池系统运行故障诊断及排除流程

- (1) 停机，让该单元暂时退出运行。
- (2) 状态记录：第一时间记录故障当时的现象，尽量保持完整，像拍照，录像，画面截图，相应的数据保存。
- (3) 故障类型识别：参看下面故障信息说明表，初步确认故障类型，将记录以及确认结果一起送给供应商或技术支持工程师，用户反馈的信息对维修工作极其重要。
- (4) 在知会技术工程师的并在其指导下，结合下表提供的诊断方法，进行初步诊断，进一步确认故障具体类型。
- (5) 确认了具体故障类型，联系工程师第一时间现场解决。
- (6) 故障记录：故障排除后，填写日常运行故障记录表，便于追溯。

6.2. 故障告警处理及解决措施

系统故障情况下仍然可能存在致命高电压，在对系统进行维护或检修等操作时，应注意：确保系统不会被意外重新上电。使用万用表或验电笔检测，确保系统已完全不带电。对操作部分的邻近可能带电部件，使用绝缘材质的布料进行绝缘遮盖，在维护及检修的整个过程中，均需确保逃生通道的完全畅通。

6.2.1. 常见故障处理：

故障名称	故障可能原因	处理措施
运行指示灯不亮	控制器卡顿，运行指示灯损坏	重启控制器，更换运行指示灯
电源指示灯不亮	电源指示灯损坏，外部无交流电输入	更换电源指示灯，排查进线电源
断路器无法合闸	检查是否急停按钮被按下，检查是否有回路短路	检查系统是否存在故障，复归/重启控制器
设备通讯故障	设备卡顿，线路接触不良	检查线束端子是否脱落，重启对应设备
高压箱接触器不能吸合	故障未复位	排查电池系统故障，告警复位后再上电

表5-1 常见故障处理

6.2.2. BMS故障、告警处理及对策：

序号	故障或告警现象	故障可能原因	排查方案
----	---------	--------	------

1	运行指示灯不亮	高压继电器坏，运行指示灯损坏	更换继电器或电源指示灯
2	控制器触摸屏不亮	供电线束不良，控制器卡顿/损坏	排查供电线束，重启/更换控制器
3	预充继电器不能闭合	继电器线束连接不良，继电器故障，BMS故障	检查继电器线束，更换继电器/排查BMS
4	主正/负继电器不能闭合	主正继电器线束连接不良/BMS故障/接触器异常	检查接触器线束，更换继电器/排查BMS
5	内部通信异常	内部 CAN 线连接不良	拔插检查 CAN 连接线
6	主正/负继电器粘连	主正/负继电器损坏	更换主正/负继电器
7	单体电压检测异常	电压检测线束连接不良/CCS采集异常/电芯异常	排查线束连接/更换CCS/排查或更换电芯
8	单体温度检查异常	温度检测线束连接不良/温度传感器故障/CCS采集异常	排查线束连接/更换温度传感器/更换CCS
9	组端电压检测异常	电压检测线束连接不良/BMS采集异常	检查电压检测线束连接/排查或更换BMS
10	BMU通信异常	通讯线束接触不良/BMU故障	排查BCU通讯线束/更换BMU故障
11	单体过压告警	均衡不良/系统过充	停止充电，待机均衡/停止充放电
12	单体欠压告警	均衡不良/系统过放	停止充电，待机均衡/停止充放电
13	单体过温告警	个别电芯温度过高/CCS采集异常/充放电电流过大	检查液冷机是否运转/更换排查CCS/降低充放电电流
14	单体低温告警	个别电芯温度过低/CCS采集异常/环境温度过低	检查水机出水温度是否正常/排查CCS/检查空调是否正常工作
15	组端过压告警	单体过充/检测异常	停止充放电，请联系供应商
16	组端欠压告警	单体过放/检测异常	停止充放电，请联系供应商
17	充放电过流告警	系统失控	停止充放电，请联系供应商
18	单体温差过大告警	机柜散热不均/NTC采集异常	检查空调和水机是否正常运行/排查NTC采集是否故障
19	单体压差过大告警	电芯容量差异过大/个别电芯异常/电芯一致性差	开启均衡/排查异常电芯

表5-2 BMS故障、告警处理及对策

6.2.3. 液冷机故障告警

◆ 告警处理

冷水机组的告警信息如下表所示。

锁定类告警需通过对风冷式冷水机组先断电再上电的方式手工解除，其余告警在当前场景不满足告警条件时自动解除。

告警名称	产生条件	可能原因	处理方法
出水高温告警	出水温度高于出水高温设定阈值	出水温度探头故障。	更换出水温度探头。
		压缩机、电子膨胀阀、内循环水泵或外风机运行异常。	检查压缩机、电子膨胀阀、内循环水泵和外风机。
		待冷却设备的负载超过冷水机组的设计冷量。	检查待冷却设备的负载。
		冷却介质循环系统发生介质泄露。	检查泄漏点，维修后补充冷却介质。
出水低温告警	出水温度低于出水低温设定阈值	出水温度探头故障。	更换出水温度探头。
		电加热管或内循环水泵故障。	检查电加热管和内循环水泵。
		待冷却设备的漏热量超过冷水机组的设计加热量。	检查待冷却设备的漏热量。
出水温感失效	温度传感器不能实时检测到出水温度	温度传感器的电控接线松动和线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
		温度传感器损坏。	更换温度传感器。
进水温感失效	温度传感器不能实时检测到回水温度	温度传感器的电控接线松动和线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
		温度传感器损坏。	更换温度传感器。
吸气温感失效	温度传感器不能实时检测到吸气温度	温度传感器的电控接线松动和线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
		温度传感器损坏。	更换温度传感器。
低压传感器失效	低压压力传感器不能正常检测到压力	低压传感器的电控接线松动或线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
		低压传感器损坏。	更换低压传感器。
冷凝温感失效	温度传感器不能实时检测到冷凝温度	温度传感器的电控接线松动和线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
		温度传感器损坏。	更换温度传感器。
变频器通讯故障告警	压缩机变频器通讯失败	上位机工作异常。	检查上位机的连接线。
		变频器的通讯接线松动或线缆损坏。	紧固通讯接线或更换线缆。
变频器过流告警	压缩机变频器电流高于过流告警点	变频器输出回路存在接地或短路。	排除输出回路故障。
		电压偏低。	调整电压至正常范围。
		变频器选型偏小。	更换功率等级更大的变频器。
		电机对地短路。	更换线缆或电机。

		加速时长太短导致加速过电流。	增大加速时长。
		手动转矩提升或 V/F 曲线不合适导致加速过电流。	调整手动提升转矩或 V/F 曲线。
		对正在旋转的电机进行启动导致加速过电流。	等待电机停止后再启动。
		加速/减速/运行过程中突加负载导致加速/减速/恒速过电流。	取消突加负载。
		减速时长太短导致减速过电流。	增大减速时长。
变频器过温告警	压缩机变频器温度高于过温告警点	压缩机变频器的散热风道堵塞。	清理压缩机变频器的散热风道。
		环境温度过高。	降低环境温度。
		风扇损坏。	更换变频器。
		热敏电阻损坏。	更换变频器。
		逆变模块损坏。	更换变频器。
变频器其它故障告警	压缩机变频器发生除以上故障外的其他故障	压缩机变频器的电控接线松动，或线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
		压缩机变频器损坏。	更换压缩机变频器。
		变频器选型偏小。	选用功率等级更大的变频器。
系统低压告警	系统压力低于系统低压告警的设定值	制冷剂发生泄漏。	检查泄漏点，维修后补充制冷剂。
		电子膨胀阀工作异常。	更换电子膨胀阀。
		冷凝器严重脏堵。	清洗冷凝器。
CAN 通信故障告警	采用 CAN 协议与上位机通讯失败	通讯线缆损坏。	更换通讯线缆。
		通讯线端口连接错误。	重连通讯线路。
		冷水机组的通讯波特率与上位机不同。	设置冷水机组与上位机使用相同的通讯波特率。
出水压力传感器失效	出水压力传感器检测不到压力	出水压力传感器的电控接线松动或破损。	紧固或更换电控接线。
进水压力传感器失效	进水压力传感器检测不到压力	进水压力传感器的电控接线松动或破损。	紧固或更换电控接线。
出水压力过高告警	出水压力大于高压告警设定值	水路系统存在堵塞。	检查水路系统。
		冷却介质过量。	排放部分冷却介质泄压。
补水告警	冷水机组的进水压		

	力低于告警设定值	冷水机组的冷却液不足。	使用补液泵补充冷却液。
交流过压告警	输入电源电压高于过压设定值	供电电网不稳定。	检查供电电网。 如果确认是供电电网问题，建议给冷水机组配备电源稳压器。
交流欠压告警	输入电源电压低于欠压设定值	供电电网不稳定。	检查供电电网。 如果确认是供电电网问题，建议给冷水机组配备电源稳压器。
系统低压告警锁定	1 小时内出现 3 次系统低压告警	制冷剂发生泄漏。	检查泄漏点，维修后补充制冷剂。
		电子膨胀阀工作异常。	更换电子膨胀阀。
变频器过流锁定	1 小时内出现 3 次变频器过流告警	变频器输出回路存在接地或短路。	排除输出回路故障。
		电压偏低。	调整电压至正常范围。
		变频器选型偏小。	更换功率等级更大的变频器。
		电机对地短路。	更换线缆或电机。
		加速时长太短导致加速过电流。	增大加速时长。
		手动转矩提升或 V/F 曲线不合适导致加速过电流。	调整手动提升转矩或 V/F 曲线。
		对正在旋转的电机进行启动导致加速过电流。	等待电机停止后再启动。
		减速时长太短导致减速过电流。	增大减速时长。
变频器过温锁定	1 小时内出现 3 次变频器过温告警	压缩机变频器的散热风道堵塞。	清理压缩机变频器的散热风道。
		环境温度过高。	降低环境温度。
		热敏电阻损坏。	更换变频器。
		逆变模块损坏。	更换变频器。
变频器过压锁定	1 小时内出现 3 次变频器过压告警	输入电压偏高。	调整电压至正常范围。
		加速时长过短导致加速过电压。	增大加速时长。
		减速时长过短导致减速过电压。	增大减速时长。
变频器欠压锁定	1 小时内出现 3 次变频器欠压告警	瞬时停电。	故障恢复后告警自动解除。
		变频器输入端电压不在规范要求的范围内。	调整电压至正常范围。
		整流桥及缓冲电阻异常。	更换变频器。
		驱动板异常。	更换变频器。

变频器其它故障 锁定	1 小时内出现 3 次	压缩机变频器的电控接线松动，或线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
	变频器其他故障告警	压缩机变频器损坏。	更换压缩机变频器。
		变频器选型偏小。	选用功率等级更大的变频器。
异常掉电	冷水机组未关机直接掉电后，再次对冷水机组上电	用户操作不规范，未关机直接断电。	无需处理。告警产生几秒钟后自动解除。
		供电电网临时断电。	无需处理。告警产生几秒钟后自动解除。
环境温感失效	环境温度传感器不能正常检测到温度	环境温度传感器的电控接线松动或线缆损坏。	紧固电控接线或更换线缆。
		环境温度传感器损坏。	更换低压传感器。
制冷系统异常	系统高压侧与低压侧的压比过低	压缩机故障。	更换压缩机。
		压缩机电控接线松动，或线缆损坏。	紧固电控接线，或更换线缆。
低过热度保护	系统吸气过热度低于告警设定值	冷却液流量过低。	补充冷却液。
		制冷剂过多。	回收少量制冷剂。
		电子膨胀阀故障，开度过大。	更换电子膨胀阀。
		吸气温度传感器或低压传感器故障导致监测不准确。	更换吸气温度传感器或低压传感器。
变频器过压告警	压缩机变频器电压高于过压告警设定值	输入电压偏高。	调整电压至正常范围。
		加速时长过短导致加速过电压。	增大加速时长。
		减速时长过短导致减速过电压。	增大减速时长。
变频器欠压告警	压缩机变频器电压低于欠压告警设定值	瞬时停电。	故障恢复后告警自动解除。
		变频器输入端电压不在规范要求的范围内。	调整电压至正常范围。
		整流桥及缓冲电阻异常。	更换变频器。
		驱动板异常。	更换变频器。

◆ 故障维修

风机类常见故障及维修办法如下表所示

故障现象	可能原因	检查和维修
外循环风机不运行	冷水机组未上电	检查冷水机组电源输入端是否有电。
	遭受过雷击，断路器跳闸	检查冷水机组内部断路器是否闭合。

	冷水机组电源输入异常（如电源过压或欠压）	确认冷水机组是否存在相应告警，并参考“7.1 告警 处理”进行处理。
	冷水机组属于待机状态	正常场景。 冷水机组上电，待机 30s 后，进入自动控制逻辑。
	风机卡死	检查是否有异物卡住风机。
	端子松脱	检查风机对接端子是否松脱。
	压缩机未启动	参见“表 7-3 制冷故障”中的“压缩机未启动”处理。
	控制板故障	更换控制板，具体请参见“7.3.7 更换电器件”。
	风机故障	更换风机，具体请参见“7.3.2 更换外循环风机”。
外循环风机异响	风机轴承磨损	更换风机。
	风机叶轮裂开	更换风机。
	扇叶刮擦其它物体	检查是否有线缆等与风机扇叶干涉。

◆ 制冷系统故障

制冷系统类常见故障及维修办法如下表所示

故障现象	可能原因	检查和维修
压缩机未启动	未开电源（待机）	检查主电源开关，并检查操作显示界面，是否已经开机。
	电路连接松动	紧固电路接头。
	电路开路或短路	检查电路开路或短路处，并维修总电源。
	变频器故障	更换变频器。
	控制板损坏	更换控制板，具体操作请参见“7.3.7 更换电器件”。
	压缩机电机故障	更换压缩机。
压缩机不工作	无冷却需求	检查显示屏界面上的出水温度压缩机的输出状态。 检查操作界面中是否处于制冷状态。
	停机延时	压缩机在正常状态下具有最短停机时间，如果温度在此期间升高到开启点，压缩机仍然会延时开启。
排气压力高	冷凝器脏堵	使用压缩空气或配备刷头的吸尘器清洁冷凝器。
	外循环风机不运行	参考“表 7-2 风机故障”中“外循环风机不运行”故障进行处理。

◆ 冷却液循环系统故障

冷却液循环系统类常见故障及维修办法如下表所示

故障现象	可能原因	检查和维修
内循环水泵不启动	未开电源（待机）	检查主电源开关，并检查操作显示界面，是否已经开机。
	电路连接松动	紧固电路接头。
	水泵变频器故障	更换水泵变频器。
	泵体故障	更换水泵。
电加热器不工作	无加热需求	检查出水温度及加热设定点是否设置合理。
	电路连接松动	紧固电路接头。
	电加热器过热保护	等待一段时间后重启电加热，观察电加热器是否工作正常。
	电加热器故障	更换电加热器。

6.3. 紧急情况处理预案

当设备运行过程中出现异常声响、火花、异味等紧急情况时，为防止发生触电、火灾、爆炸等意外事故，现场操作人员应该： 操作人员应立即按下急停开关，使设备停止运行。

(1) 将电网侧交流断路器断开。

(2) 检查控制电源线路是否正常，若正常，保留控制电源供电以便查明故障原因。 请详细记录发生故障的前因后果，以便我们更好的分析和解决问题，严禁再对机器进行任何操作，并及时联系我公司售后服务人员进行处理。

严重异常与事故处理措施，电池系统在出现异常与事故后，应及时采取正确、有效的处理措施予以处理，排除产生 进一步的损害与扩大损失：

过热：正常情况下，当电池系统电池过热，电池系统散热系统会自动进行散热使电池系统降温到最佳的工作温度范围，当电池系统在规定的时间内不能降温到目标温度或电池系统温度超出安全使用上限时，管理系统会给出警告，并要求立即停止使用，在此情况下，应立即停止使用电池，并通知相关技术人员进行全面检查，排除故障后方可继续使用。

漏电：在使用过程中，如果发现电池系统漏电现象，必须立即疏散储能房间内的人员，并立即通知相关技术人员到场处理，排除故障后方可继续使用，严禁电池带病工作、强行继续使用。

过放：当电池系统电量被用完，整体电压过低或有个别电池电压低过其正常工作电压范围，管理系统将给出警告并要求立即停止使用电池与进行充电，此时应立即停止对电池的放电，开始给电池进行充电。严禁此时强行给电池继续放电使用，其将损害电池的性能，严重情况下 可能导致电池被永久损害不能继续使用。

短路：各种原因导致的电池系统短路情况，必须立即疏散储能房间内的人员，切断相关电源与电器设备（如果可能），立即断开电池与系统的连接，并立即通知相关技术人员到场维修排除故障，被严重短路过的电池将不能被再使用，必须由厂家全面检测过后，方可决定是否可继续维修使用。

燃烧：各种原因导致的电池系统燃烧事故，必须立即疏散储能房间内的人员，同时在安全范围内不许有任何无关人员靠近储能房间（因为可能出现爆炸危险），应用专用灭火器由专业人员进行灭火，灭火完成后，由穿戴必要防护装备人员先切断电源连接线路，电池系统应用电阻充分放电（电压到零伏），方可拆下电池系统，进行后续操作分析。

电池系统被碰撞：由于各种原因，如果电池系统被碰撞、变形或异物刺穿，此时应立即断开电池的电源连接线，通知专业技术人员到场处理，如需拆下电池，应由穿戴必要防护装备人员将电池充分放电后，方可进行拆卸工作。

其他事故：电池系统由于其他事故，需要维修或拆下电池系统时，应先断开电池线路，确保电池不会被短路的情况下，拆下电池系统，确保电池系统不会被碰撞、跌落、倒置等各种情况损伤，如果出现此情况，请参照上述规定进行处理。

6.4. 设备维护与保养

6.4.1. 工具准备



表6-1 工具准备

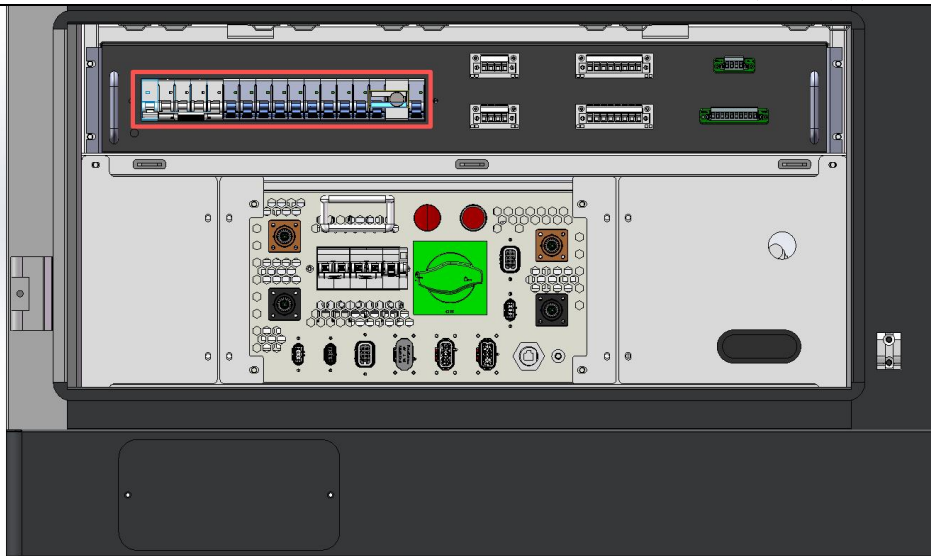
6.4.2. 维修前断电说明

当储能柜需要进行维护或维修工作时，应遵循以下操作步骤：

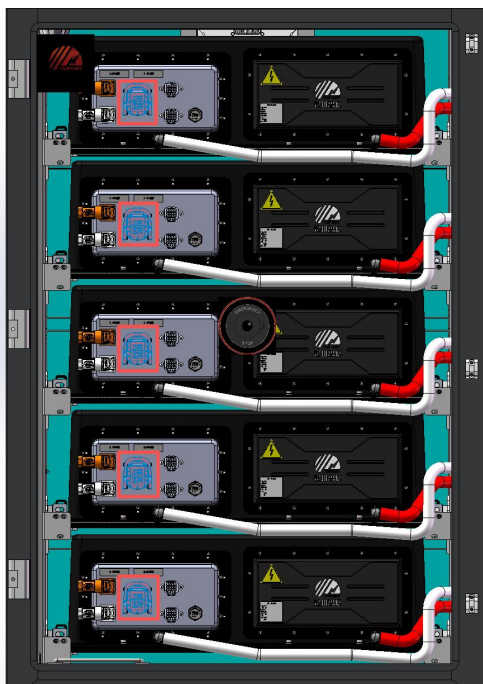
- 1、系统下发停机指令；
- 2、等待10分钟以上；
- 3、将高压箱直流断路器分闸。逆时针旋转断路器把手，将把手指示器置于“OFF”，关闭高压箱电源开关，方可维护高压箱面板端子区域；



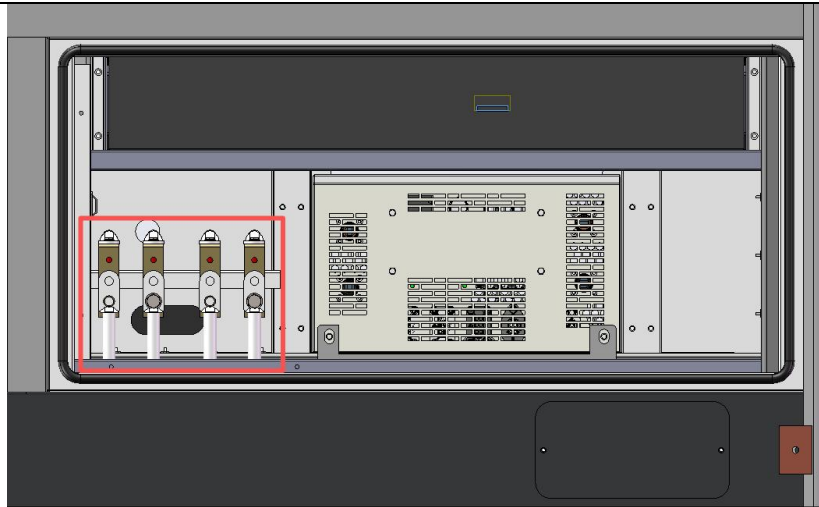
- 4、将上级交流断路器开关分闸，用万用表量取断路器下端口，确保交流电已断；
- 5、将配电箱所有微型断路器分闸，方可维护配电箱面板端子以及交流供电设备；



6、将每个PACK上“MSD检修维护开关”拔下。由于PACK带有DC145.6V~DC184.6V电压，当“MSD”拔下后，应用绝缘胶带或其他绝缘产品，将“MSD”底座面板封住，方可维护PACK面板区域；



7、打开柜后下方后封板，用万用表分别量取直流接线铜排，确保无直流电。如端口还存在少量直流电，需继续等待外部交流柜内电容放电完成，直至无法量取直流电压为准；



8、至此，完成维护前断电操作，可对整柜任意区域进行维护。

6.4.3. 常规维护事项

为保证储能柜的正常运行和散热效果，需定期对储能柜进出风百叶内的防尘棉进行维护，建议维护周期为 3-6 个月，维护间隔视不同地区的空气污染程度及运行时间确定，清洁时请勿使用热水或汽油等有机溶剂清洗。

如果储能系统长期不用，可能会对电池造成不可逆的损坏。请务必定期维护。

编号	项目	频次	维护方法
1	正常使用产品(每天运行液冷柜。)	12个月	每 12 个月做一次电池保养，以防电池损坏。每 12 个月做一次系统检查。
2	间歇性使用产品(液冷柜的每月运行频次不固定，不能保证每天运行。)	每月	与正常使用系统时的要求相同。
3	长期不用产品(已超过三个月未使用液冷柜。)	三个月	将电池存储的 SO ₂ C 范围保持在 20%-50% 之间。 及时切断用电设备。 每三个月做一次系统检查，并保存检查记录。 每三个月做一次电池保养，以防电池损坏。 再次使用长期未用的产品之前，必须至少将产品充满电一次，以重新激活电池系统。这是为了恢复电池的最佳性能。
4	过滤棉维护	3-6个月	为保证电气仓能进行良好的通风散热，建议每 3-6 个月将电气仓百叶窗内的过滤棉抽出，并使用清水进行清洗晾干后装回，必要时更换滤棉
5	外观检查	1个月	为保证产品良好状态，需每隔 1 个月对产品的外观进行检查，对刮碰处、生锈处及时进行除锈和补漆处理，防止因外部局部损伤引发的生锈

			扩散。必要时可联系我公司相关售后技术人员，给予技术支持。
6	运行状态	每天	充放电过程查看设备是否存在异响

表5-4 常规维护事项

注：存储 SOC 应保持在 20%~50% 范围内。客户若预计将模组存放大于1个月且不超过3个月的，应提前做一次充放电，将 SOC 调整为 20%~50%。模组存储 SOC 超出 20%~50% 范围或存储超过3个月不做充放电维护，对模组造成的容量损失或其他损失，将不承担责任。

6.4.4. 消防系统维护说明

- (1) 灭火系统出现报警时，所有工作人员必须立即撤离现场。灭火完毕后，必须首先打开柜门进行排气。注意：排气期间工作人员应远离。
- (2) 消防器件应避免接近热源，运输过程中，应轻装轻卸，应对气溶胶位置进行一定防护，避免内部玻璃泡受到机械冲击损害导致误喷。
- (3) 拆装过程中应避免碰伤设备表面，无关人员不得乱动本设备，以免发生意外，保养、检查、维护、试验必须做详细记录。

编号	项目	频次	维护方法
1	气溶胶	每 10 年一次	更换
2	温度传感器和烟雾传感器	每 12 个月一次	打开柜门，检查温度传感器和烟雾传感器的指示灯是否每隔几秒闪烁一次。如果是，则表示其运行正常。

表5-5 消防系统维护说明

应每天检查是否有故障和报警记录。使用中性清洗剂或窗户清洁剂喷射过的软布擦洗机器，不要用挥发性强的清洗剂，也不要将清洗剂直接喷射在机器上。

6.4.5. 液冷机维护说明

例行维护是一种预防性的维护，指维护人员在设备的正常运行过程中，周期性地开展检查和维护工作，及时发现并消除设备中的告警和故障隐患。例行维护的目的是使设备能够长期稳定地运行，通过例行维护：

- 能及时发现设备运行中的相关告警，避免告警进一步严重，保证设备的稳定运行
- 能及时发现故障隐患，将故障消灭在萌芽期，避免故障发生后的经济损失和客户满意度的降低。
- 能发现设备运行趋势，有针对性地实施优化，提高设备的运行效率。

◆ 机组外观维护

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	处理方法
机组外观	机组清洁无尘	6个月	目测	断电至少10分钟使用刷子或棉布清洗机组灰尘、污垢。



说明

以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。

◆ 电控系统维护

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	处理方法
接线面板电源线缆、电源端子的可靠性	电气线缆和接线端子无松脱	6个月	目测	断电至少10分钟后用螺丝刀对松动线缆进行紧固
	电气线缆无老化、破损、异常发热及其他异常	6个月	目测	断电至少10分钟后更换电源线缆
	接线面板无灰尘	6个月	目测	断电至少10分钟后使用毛刷清理干净灰尘



说明

请在断电后进行维护操作。以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。

◆ 风机维护

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	处理方法
风机运行可靠性	风机无灰尘，风口处无异物堵塞	6个月	目测	断电至少10分钟后使用毛刷清理干净风机灰尘。清理风口处的阻碍物
	风机扇叶无破损，转动风机顺畅无异响	6个月	目测	断电至少10分钟后观察风机，如有偏移则进行紧固；检查内部是否有线缆干涉风机转动。 有风机破损，请进行更换。



说明

以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。

◆ 冷凝器维护



注意

冷凝器叶片锋利，请穿戴手套进行维护操作。

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	处理方法
冷凝器清洁	冷凝器无灰尘和异物堵塞	6个月	目测	断电至少1分钟后使用压缩空气或配备刷头的吸尘器对冷凝器进行处理。
	翅片无严重弯曲变形	6个月	目测	断电至少1分钟后用翅片梳等工具进行校正。



说明

以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。

◆ 膨胀罐维护

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	处理方法
工作气压	气 压 维 持 在 0.35Bar~0.4Bar	6个月	胎压计	断电至少1分钟 后对膨胀罐进 行冲氮气



以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。

◆ 冷却液维护

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	处理方法
冷却液	浓度符合范围要求 PH及各电解质浓度满 足要求 无污垢、沉淀和藻类 等生产物	6个月	冷却液检测仪 目测	断 电 至 少 10 分 钟 后 更 换 冷 却 液



建议每间隔6个月对冷却液进行抽样检测，等冷却液规格不满足要求时进行更换，稳定性优越的冷却液的检测周期可相对延长，用户可根据冷却液的实际性能进行调整。

6.4.6. 电气元器件维护

每半年需要对电池室和电气室接线进行一次电气维护。

1) 设备清洁

a) 设备清理时应将设备断电，并将带散热孔的设备遮挡好；b) 使用吸尘器将灰尘、碎屑等吸出，禁止使用压缩空气向设备吹风；c) 清洁后检查接线是否松动，存在问题需及时维修。

2) 接线检查

a) 检查线缆接头是否存在接线端发黑情况，触点是否有烧熔痕迹，存在问题需及时维修产品说明书

b) 检查铜排外观是否存在变色情况，存在问题需及时维修
c) 检查线缆和热缩管是否存在破损，存在问题需及时维修

3) 绝缘和接地测试

a) 测试系统绝缘，检查设备和线缆绝缘情况，存在问题需及时维修

b) 测量接地，测量接地电阻是否在正常范围，存在问题需及时维修

4) 上电测试

a) 继电器吸合声音是否正常，吸合后无噪音，存在问题需及时维修

b) 上电后指示灯、继电器、开关电源等元器件LED灯正常亮起，存在问题需及时维修

c) 使用万用表测量电压是否在正常范围内，存在问题需及时维修

6) 辅助电器维护

检查本产品内水浸、灯具等电器工作状态，如有问题，应及时更换，更换产品规格请遵循备件清单，更换过程须由专业人员操作，必要时请联系您的供应商。

定期维护保养根据不同的设备制定定期维护保养计划，并且填写定期维护保养记录表：

序号	维护项目	维护周期（建议）	维护方法
1	温、湿度报警性能检查	半年	目视、清理、更换
2	液冷机外观清洁，污垢等检查	6 个月	目视、清理、更换
3	液冷机防尘棉、线缆端子等	3 个月	水机电控系统接线面板灰尘，线缆老化，端子松脱等检查
4	液冷机风机扇叶	3 个月	水机风机扇叶异响，风口异物等检查
5	换热器灰尘清	3 个月	换热器灰尘清理等检查
6	冷却液状态检查	3 个月	冷却液浓度，污垢等检查
7	水泵异响，出水压力状态	6 个月	目视、清理、更换
8	防雷装置检查（雷雨季节前）	半年	目视、清理、更换
9	气体灭火装置检查	半年	固定气体灭火装置检查（压力值在绿色区间内）
10	可燃气体报警器检查	半年	目视、清理、更换
11	消防火警探测器检查	半年	烟感、温感探测器报警检查及火灾自动报警装置检查
12	地线检查及接地电阻测试	半年	目视、清理、更换

13	辅助电器工作状态	半年	目视、清理、更换
14	动力电缆连接状态	半年	目视、清理、更换
15	绝缘阻抗检测	4年	绝缘阻抗检测(高压回路)是否大于 $4M\Omega$ (DC)

表5-8 维护建议表

6.5. 附录

- (1) 定期维护对于产品的性能和使用寿命非常重要，如需更换器件，请使用原厂配件；
- (2) 维护时应断开设备供电，确保操作安全，除非调试项目需要电源；
- (3) 设备断电前需确定设备已经停止运行，不允许在设备运行期间直接启动设备供电；
- (4) 对需要长期归档的数据和运行程序应先备份，然后关闭操作系统再断开电源；
- (5) 现场断电后需要安全锁定，防止有人意外送电。

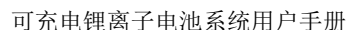
6.5.1. 日常巡检项目

- (1) 每天对电池室内的环境温度、湿度作好记录。
- (2) 每天需安排专人对储能电站进行巡检，并作好巡检记录，日常巡检内容要点详见下面列表清单，包含但不限于。
- (3) 定期清洁储能柜系统，特别是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，确保空气能够在储能柜内自由流通。
- (4) 确保储能柜系统内无任何杂物，系统周边无杂物妨碍维护人员对系统进行保养和维护。
- (5) 定期检查线缆连接端子是否有松动，端子表面是否有严重生锈或氧化，接触是否良好。
- (6) 定期检查线缆是否有老化、破损，绝缘是否良好。
- (7) 定期检查系统状态及报警指示灯是否完好，功能是否正常。
- (8) 定期检查系统急停开关是否有效，确保紧急情况能快速停止系统。
- (9) 定期检查为系统配置的灭火装置，状态是否良好。
- (10) 长期静置不用：当电池系统长时间静置不用时，应该每隔 3 个月对系统进行一次充电，使得 SOC 达到 60%以上。

序号	日常巡检项目	巡检方法
1	运行环境检查	储能柜周围地面，走线槽有无水渍，抽风系统是能否正常工作，进出风口是否堵塞。
2	设备工作状态	有无异常响声，像室内烟雾报警装置，风机启动，继电器吸合。 柜内有无异常味道，像烧焦气味，电解液的味道等。
3	消防探测器状态	有无异常响声，柜内烟雾报警装置，风机启动，继电器吸合。
4	运行指示灯	查看工作状态指示灯是否指示正确。
5	消防防爆排风	紧急报警装置是否在正常位置，有无报警风机有无启动。
6	正常工作温度	读取电芯温度，电池室以及设备工作温度，观察温度是否正常
7	连接器/端子状态	连接器检查否有松动，端子表面是否有严重生锈或氧化，接触是否良好。
8	防雷保护	检查储能柜的防雷器是否失效；防雷器指示窗变为红色时，表示防雷器失效，需及时更换，若为绿色，说明防雷器正常。
9	线缆检查	检查功率电缆、控制电缆有无破皮痕迹，若出现需增加相应的绝缘措施或更换线缆；

10	螺栓扭力	检查配电箱、高压箱、电池接线螺栓处是否有老化、烧焦的痕迹，并用手晃动，确认处于拧紧的状态；
11	防尘检查	储能柜清理或者更换空气过滤棉，增大进风口的风量。
12	柜内清洁	检查电池室和电气室内部关键元器件的清洁情况，如有必要，进行清洁。
13	数据存储	保存系统运行数据一个星期检查一次

表 5-9 日常巡检项



储能储能柜日常巡检记录表				
储能柜编号		检查日期		检查人
项目	检查内容	检查情况	问题点	采取措施及遗留问题
电池室				
电气室				
消防系统				
液冷系统				
其它				

6.5.3. 日常运行故障记录表

67



表 5-11 日常巡检项目

6.5.4. 定期维护保养记录表

储能系统定期保养记录表					
日期	维护项目	维护工程师	本次维护时间	下次维护时间	备注

表 5-12 日常巡检项目

6.6. 售后服务

雄安英利能源科技有限公司为客户提供全方位的技术支持和售后服务

免费保修服务年限参照合同 以下情况不在我公司免费保修服务范围内：

- (1) 按使用说明书操作，造成系统损坏或因此引发的故障。
- (2) 未按照相关电气安全规范接线和供电，或因现场环境不良导致的损坏或因此引发的故障。
- (3) 用户私自改造，造成的系统损坏或因此引发的故障。
- (4) 因不可抗拒的自然因素如台风、地震、水灾、火灾、或恶劣环境（高温、低温、高湿、酸雨等），造成的系统损坏或引发的故障。
- (5) 用户在发生故障后，未保持初始故障状态，未及时通知制造厂商而自行处理，致使无法对故障原因做出切合实际的故障鉴定的。

7. 注意事项

- (1) 禁止将产品浸入水中。
- (2) 产品非正确使用和存放，存在火灾、爆炸和烧伤的风险，勿将产品拆解、压碎、焚化和加热。
- (3) 禁止将产品投入火中或长时间暴露在超过本规格书规定的温度条件的高温环境中，否则可能会导致火灾。在任何正常的使用情况下，系统内的电芯温度不能超过 60℃，如果温度超过 60℃，需关闭产品，停止运行。
- (4) 勿擅自以任何方式拆解、拆卸或修整产品。
- (5) 勿将不同规格、不同品牌及不同批次的产品混合使用。
- (6) 如果产品发出异味、发热、变形、变色或出现其它任何异常现象时，不得使用并做好相应隔离措施。
- (7) 止产品正负极短路，否则强电流和高温可能导致人身伤害或者火灾。在电池系统组装和连严格按照标示和说明连接产品的正负极，禁止反向或串线充电。
- (8) 禁止产品过充/过放，否则，可能引起电池簇内的电芯过热和火灾事故的发生。在产品安装和使用中，需实行硬件和软件的多重过充过放失效安全保护。
- (9) 产品充电过程中可能发生不适当的终止充电现象。如超出允许的充电时间，充电电压过高而终止充电或充电电流过强而终止充电。上述现象被定义为“不适当的终止充电”。当发生以上现象时，可能意味着电池系统出现漏电或某些部件出现故障。在没有找到根本原因并彻底解决之前继续对该产品充电可能会引起电池簇内的电芯过热或发生火灾。
- (10) 客户应将产品安全地固定在固体平面上，并将电源线安全地束缚在合适的位置、以避免摩擦而引起电弧和火花。
- (11) 严禁用塑料进行电气连接。不正确的电气连接方式可能会造成产品在使用过程中发生过热现象。
- (12) 当电解液泄露时，应避免皮肤和眼睛接触电解液。如有接触，应使用大量的清水清洗接触到的区域并向医生寻求帮助。禁止任何人或动物吞食产品的任何部件。
- (13) 产品在使用过程应有保护措施，使其免受机械震动、碰撞及压力冲击，否则产品的内部可能短路，产生高温和火灾。产品存在潜在的危险，在操作和维护时必须采

取适当的防护措施；在安全性能测试实验中如操作不当可能会引起产品内的电芯起火或者爆炸，安全性能测试实验只能由配备适当的防护装备的专业人员在专业的实验室进行。否则，可能会导致严重的人身伤害和财产损失。不遵守上述警告可能造成多种灾难。

- (14) 客户知悉在产品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。在操作产品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) 当使用中的产品的内阻超过这个最初内阻的 200%或容量小于等于标称容量 70%，客户应停止使用产品，否则发生的参数不符、质量问题、电芯故障及任何损失，本公司均不承担责任。

8. 免责声明

- (1) 产品安装、使用过程中需要我司支持时，我司可提供服务和技术支持。若是未按照本规格书当中的内容使用造成的产品问题，我司可提供技术指导意见，不承诺免费更换服务。
- (2) 客户应严格按照本规格书当中的内容使用产品，客户并确保产品的使用者按本规格书的内容使用产品，否则发生的产品参数不符、质量问题、故障及任何损失，我司均不承担责任。
- (3) 客户对本规格书的内容负有保密义务，客户不得擅自向任何第三方泄露，具体约定见双方签订的保密协议。
- (4) 未经我司的书面同意，客户、产品使用者及任何相关方在任何情况下不得综合、分离及修改产品的技术方案，不得对产品进行刺探、做反向工程等。
- (5) 我司保留对产品的规格及性能参数修改的权利。客户在订购我司的产品前，需要与我司提前确认产品的最新规格及性能参数。
- (6) 如果由于客户、产品使用者及任何相关方不当使用产品造成社会性影响，并对我司的声誉造成影响的，客户、产品使用者及任何相关方应赔偿我司的一切损失。
- (7) 验收、质保售后及技术服务等内容均以双方商务约定为准。
- (8) 若本技术规格书与我司其他相关文件内容存在不一致的，我司对此享有最终解释权。