

# SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

## ESSL215-768-05C 液冷一体储能柜

### 用户手册



郑州众智科技股份有限公司  
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

## 目 次

前 言 .....	4
1 注意事项.....	6
1.1 人员要求.....	6
1.2 电力安全.....	6
1.3 电池安全.....	6
1.4 运输 .....	7
1.5 安装与接线.....	7
1.6 操作与维护 .....	7
1.7 产品报废.....	7
2 产品信息.....	8
2.1 产品简介.....	8
2.2 储能柜电气拓扑图 .....	8
2.3 储能柜技术参数 .....	8
2.4 储能柜外观与尺寸 .....	10
2.5 储能柜主要设备 .....	11
2.6 液冷电池箱.....	12
2.6.1 液冷电池箱外观 .....	12
2.6.2 液冷电池箱技术参数.....	12
2.6.3 液冷电池箱端子定义.....	13
2.7 高压控制箱.....	13
2.7.1 高压控制箱外观 .....	13
2.7.2 高压控制箱技术参数.....	14
2.7.3 高压控制箱端子定义.....	14
2.8 EMS 混合能源管理系统.....	15
2.9 储能变流器 PCS.....	15
2.10 消防系统 .....	16
2.10.1 消防总则.....	16
2.10.2 消防灭火方式.....	16
2.11 液冷热管理系统.....	16
3 运输与存储 .....	16
3.1 运输和存储注意事项.....	16
3.2 运输方式.....	16
3.3 运输要求.....	16
3.4 存储要求.....	17
4 安装 .....	18
4.1 安装前检查.....	18
4.1.1 检查交付件.....	18
4.1.2 检查设备.....	18
4.2 安装环境要求.....	18
4.2.1 选址要求.....	18

4.2.2 地基要求.....	18
4.2.3 安装空间要求.....	20
4.3 叉车运输.....	20
5 电气连接.....	21
5.1 安全注意事项.....	21
5.2 接线前准备.....	21
5.2.1 安装工具准备.....	21
5.2.2 线缆准备.....	21
5.2.3 铜线接入和铝线接入.....	22
5.2.4 线缆入口设计.....	22
5.3 接地连接.....	22
5.4 液冷电池箱间连线示意图.....	22
5.5 线缆连接.....	22
5.6 储能柜交流电网侧接线端子图.....	23
5.7 接线后操作.....	23
5.8 注意事项.....	23
6 调试.....	24
6.1 上电投运.....	24
6.1.1 说明.....	24
6.1.2 上电前检查.....	24
6.1.3 上电开关操作.....	25
6.1.4 开机试运行.....	26
6.2 下电停运.....	26
6.2.1 计划性停运.....	26
6.2.2 非计划性（紧急）停运.....	26
7 故障排除.....	27

## 前 言

**SmartGen**是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。  
本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国·河南省郑州市高新区雪梅街 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

网址：[www.smartgen.com.cn/](http://www.smartgen.com.cn/)

[www.smartgen.cn/](http://www.smartgen.cn/)

邮箱：[sales@smartgen.cn](mailto:sales@smartgen.cn)

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2025-06-03	1.0	开始发布。

表2 文档所用符号说明

 <b>危险</b>
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。
 <b>警告</b>
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。
 <b>小心</b>
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。
<b>注意</b>
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。

### 编写术语解释

PCS(Power conversion system): 功率变换系统，即储能变流器

BMS(Battery management system): 电池管理系统

BCU(Battery control unit): 电池控制单元

BMU(Battery management unit): 电池管理单元

SOC(state of charge): 荷电状态

PACK: 电池模组

## 1 注意事项

### 1.1 人员要求

储能柜的运输、安装与接线、操作与维护等必须由符合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。
- 应熟悉储能柜的构成及工作原理；熟悉储能柜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。
- 断开储能柜的电源，确保设备完全不带电，方可进行操作。

#### 危险

- 产品内部存在致命高电压！
- 注意并遵守产品上的警告标识。
- 遵守本手册及本储能柜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。

#### 小心

- 所有运输、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。
- 务必按照本手册要求使用储能柜。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柜而误操作或发生意外，请遵守以下注意事项：
- 在储能柜周边，放置醒目的警告标识，以防止误合闸造成事故。
  - 在设备附近，树立警告标识牌或设立安全警示带。

### 1.3 电池安全

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

- 因超期未对电池充电，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；
- 因未及时上电导致电池过放电造成的电池损伤；
- 因使用不当的设备进行充放电造成的电池损伤；
- 因维护不当造成电池频繁过放，现场扩容或者长期无法充满电等；
- 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；
- 没有对电池进行正确的维护保养；

- 继续使用超出质保期的电池造成的产品损坏；
- 使用有瑕疵或变形的电池造成的产品损坏；
- 将本公司提供的电池与其他电池混用，包括但不限于：与其他品牌电池混用、与不同额定容量的电池混用等；
- 将电池与易燃/易爆等材料一同存放或安装造成的产品损坏或其他财产损失；
- 电池相关操作须由专业人员执行，操作时未佩戴符合标准的防护装备所造成的人身安全事故、财产损失等；
- 在电池附近进食、喝水、吸烟等行为造成的电池损伤；
- 电池被偷盗。

## 1.4 运输

### ⚠ 小心

- 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

### ⚠ 小心

- 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。只能使用本公司指定的设备。未使用本公司指定设备，可能会导致保护功能受损以及人员受伤。

## 1.6 操作与维护

### ⚠ 小心

- 对储能柜进行维护、检修等工作时，需要配备个人防护装备。
- 维护人员必须佩戴头盔、绝缘鞋、手套等。
- 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，只有我公司认可的人员才可移除、更换或处理电池。
- 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。
- 如有需要，联系本公司客服人员进行维修。
- 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。

## 1.7 产品报废

当储能柜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 产品信息

### 2.1 产品简介

本储能柜能量存储介质为高安全、高循环寿命的磷酸铁锂电池，具有模块化、易安装维护等特点。该柜包含液冷电池箱、高压控制箱、EMS混合能源管理系统、PCS、消防系统、液冷热管理系统等。

本储能柜可应用于多种场景，包括削峰填谷、绿电消纳、需量管理、备用电源等多种应用场景，可实现并网运行、手动离网运行。

### 2.2 储能柜电气拓扑图

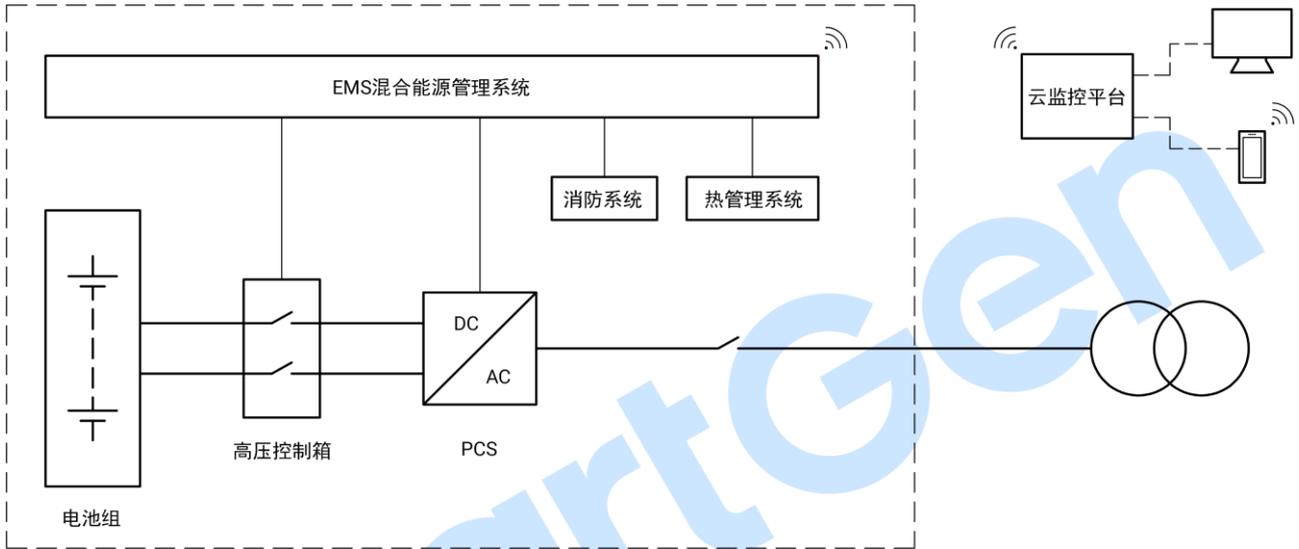


图1 拓扑图

### 2.3 储能柜技术参数

表3 技术参数

项目	参数	
储能柜型号	ESSL215-768-05C	
标称容量	215kWh	
额定输出功率	105kW	
对外接线方式	三相四线+PE	
交流并网参数	额定电压	AC230V /400V
	电压偏差	-15%~+15%
	额定电网频率	50Hz/60Hz
	功率因数范围	1（超前）~ 1（滞后）
交流离网参数	额定电压	AC230V /400V
	额定频率	50Hz/60Hz
	不平衡负载能力	支持 100%三相不平衡带载
对外通信接口	RS485, ETHERNET, 4G	
电芯类型	LFP3.2V/280Ah(25±2)°C	
液冷电池箱配置	1P48S	
电池系统配置	1P240S	

项目	参数
消防灭火方式	柜级+内置PACK级
液冷热管理系统	制冷模式、制热模式、自循环模式、待机模式
工作温度	-20°C~+50°C
工作湿度	5%RH~95%RH, 无冷凝
尺寸	1000mmx1350mmx2270mm
重量	2.8t
防护等级	IP54
工作海拔	≤2000m

SmartGen

## 2.4 储能柜外观与尺寸



图2 储能柜外观图

单位: mm

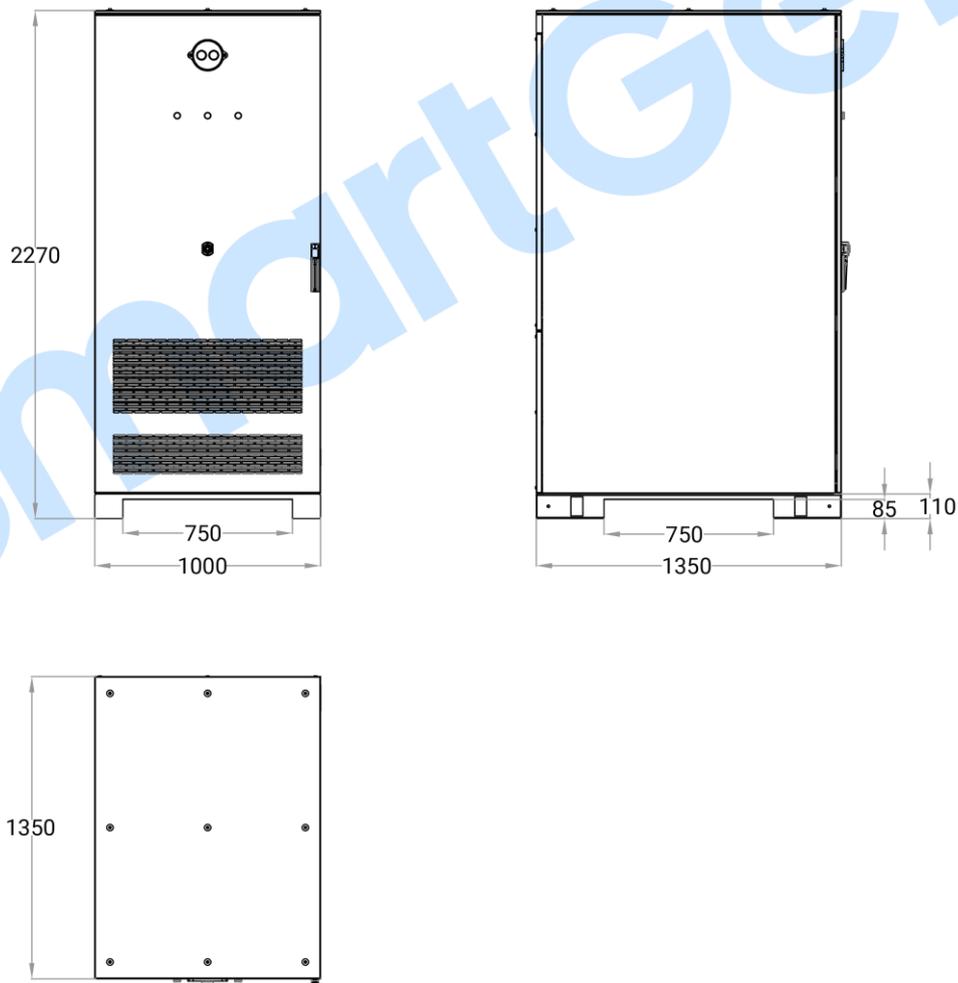


图3 储能柜尺寸图

## 2.5 储能柜主要设备

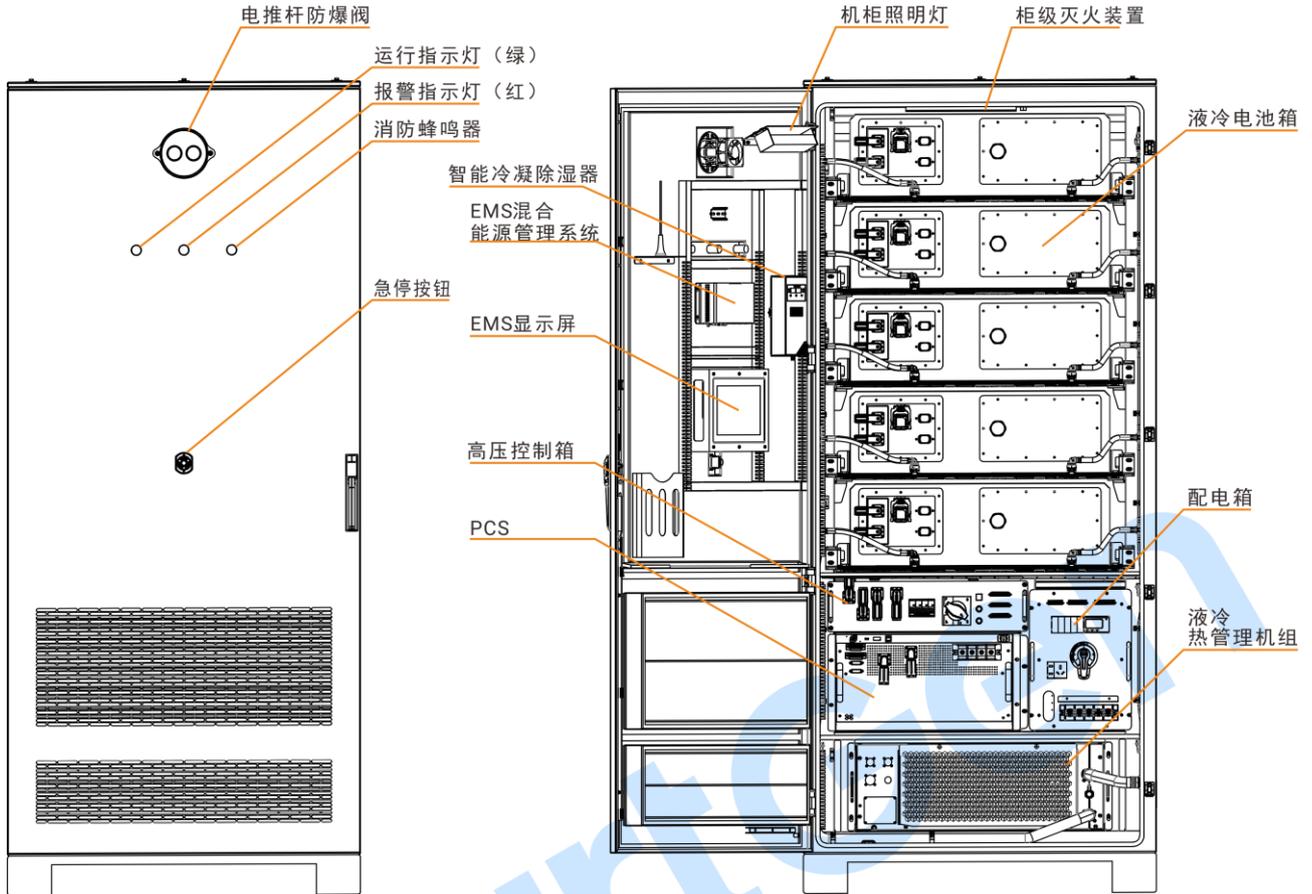


图4 储能柜主要设备图

表4 储能柜主要设备列表

序号	设备名称	功能描述
1	电推杆防爆阀	快速、定向释放内部气体及浓烟
2	运行指示灯 (绿)	储能系统正常运行时点亮
3	报警指示灯 (红)	储能系统故障时点亮
4	消防蜂鸣器	消防系统警告或报警时点亮, 同时鸣响
5	急停按钮	遇紧急情况, 按下急停按钮, 储能系统停止运行
6	智能冷凝除湿器	防潮湿, 抗凝露
7	EMS混合能源管理系统	数据采集, 管理, 控制
8	EMS显示屏	读取并显示各能源数据及状态
9	高压控制箱	直流端的保护和控制单元
10	PCS	功率转换模块
11	机柜照明灯	机柜照明
12	柜级灭火装置	内充全氟己酮灭火剂 (客户特殊要求时选用气溶胶灭火剂)
13	液冷电池箱	电池模组, 总计5个
14	配电箱	交流主回路控制系统
15	液冷热管理机组	根据EMS指令进行制冷、制热、自循环、待机模式的开启和关闭。

## 2.6 液冷电池箱

### 2.6.1 液冷电池箱外观



图5 液冷电池箱外观图

### 2.6.2 液冷电池箱技术参数

表5 技术参数

项目名称	规格参数
液冷电池箱型号	BPL48-280
电芯类型	LFP
电芯规格	3.2V/280Ah
成组方式	1P48S
额定能量	43.0kWh
额定电压	DC153.6V
工作电压范围	DC134.4V ~172.8V
最大持续充电倍率	0.5C
最大持续放电倍率	0.5C
冷却方式	液冷
内置 PACK 级消防	内充全氟己酮灭火剂（客户特殊要求时选用气溶胶灭火剂）
防护等级	IP67
尺寸	808mmx1172mmx245mm
重量	390kg

## 2.6.3 液冷电池箱端子定义

表6 通信-1 端子定义

图形	端子序号	定义	功能说明
	1	VIN+	DC24V 电源
	2	VIN-	
	3	CANH	BMU 通信口 CANH
	4	NC	/
	5	NC	/
	6	NC	/
	7	CANL	BMU 通信口 CANL
	8	ID IN	ID 自动编码输入

表7 通信-2 端子定义

图形	端子序号	定义	功能说明
	1	VIN+	DC24V 电源
	2	VIN-	
	3	CANH	BMU 通信口 CANH
	4	TR2	TR1,TR2 两端子短接, 用于接入 CAN 的 120Ω 终端阻抗匹配电阻。 电池组最末端的 TR1,TR2 两端已短接
	5	TR1	
	6	NC	/
	7	CANL	BMU 通信口 CANL
	8	ID OUT	ID 自动编码输出

## 2.7 高压控制箱

### 2.7.1 高压控制箱外观

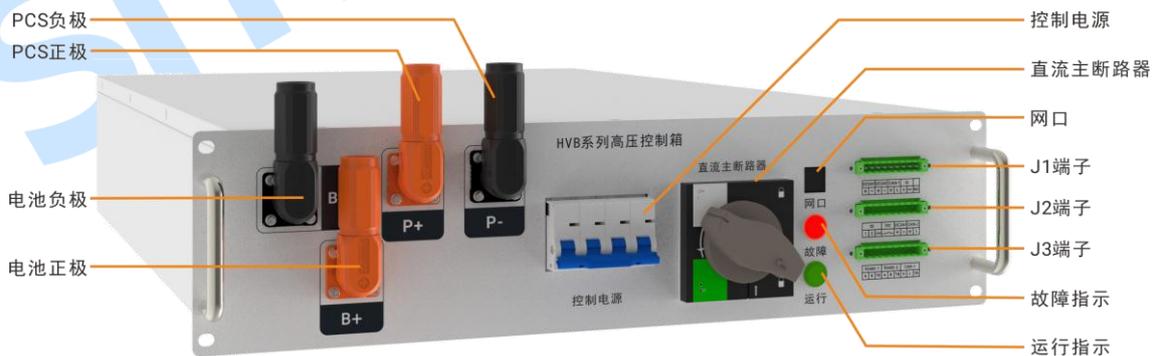


图6 高压控制箱外观图

## 2.7.2 高压控制箱技术参数

表8 技术参数

项目	规格参数
型号	HVB1000-250
最大工作电压	DC1000V
最大工作电流	250A
辅助电源	DC24V
尺寸	566mmx847mmx140mm
重量	29kg

## 2.7.3 高压控制箱端子定义

表9 J1 端子定义

图形	端子序号	定义	功能说明																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">DC24V</td> <td colspan="2">DC24V</td> <td colspan="2">CAN-1</td> <td colspan="2">ID</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>IN</td> <td>OUT</td> <td>NC</td> </tr> </table>	DC24V		DC24V		CAN-1		ID				+	-	+	-	H	L	IN	OUT	NC	1	DC24V+	DC24V 电源
	DC24V		DC24V		CAN-1		ID															
	+	-	+	-	H	L	IN	OUT	NC													
	2	DC24V-																				
	3	DC24V+	DC24V 电源																			
	4	DC24V-																				
	5	CAN-1H	BMU 通信口 CAN-1																			
	6	CAN-1L																				
	7	ID-IN	/																			
8	ID-OUT	ID 自动编码输出																				
9	NC	/																				

表10 J2 端子定义

图形	端子序号	定义	功能说明																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">DI</td> <td colspan="2">DO</td> <td colspan="2">DC24V</td> <td colspan="2">CAN-2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>COM</td> <td>—</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>H</td> <td>L</td> </tr> </table>	DI			DO		DC24V		CAN-2		1	2	COM	—	+	-	H	L	1	DI-1	紧急停机输入，对 DI-COM 有效
	DI			DO		DC24V		CAN-2												
	1	2	COM	—	+	-	H	L												
	2	DI-2	可编程输入口 2，对 DI-COM 有效																	
	3	DI-COM	可编程输入口公共端																	
	4	DO-1	无源输出常开触点，容量 1A DC30V																	
	5	DO-2																		
	6	DC24V+	DC24V 电源																	
	7	DC24V-																		
8	CAN-2H	BCU 通信口 CAN-2																		
9	CAN-2L																			

表11 J3 通信端子定义

图形	端子序号	定义	功能说明																		
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">RS485-1</td> <td colspan="3">RS485-2</td> <td colspan="3">CAN-1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>TR</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>TR</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>TR</td> </tr> </table>	RS485-1			RS485-2			CAN-1			A	B	TR	A	B	TR	H	L	TR	1	RS485-1A	RS485-1 用于调试， RS485-1TR 与 RS485-1A 端短接用于接入 120Ω 终端阻抗匹配电阻。
	RS485-1			RS485-2			CAN-1														
	A	B	TR	A	B	TR	H	L	TR												
	2	RS485-1B																			
	3	RS485-1TR																			
	4	RS485-2A	RS485-2 用于 EMS 监控， RS485-2TR 与 RS485-2A 端短接用于接入 120Ω 终端阻抗匹配电阻。																		
5	RS485-2B																				
6	RS485-2TR																				

图形	端子序号	定义	功能说明
	7	CAN-1H	CAN-1 用于 BMS 升级固件， CAN-1TR 与 CAN-1H 端短接用于接入 120Ω 终端阻抗匹配电阻。
	8	CAN-1L	
	9	CAN-1TR	

## 2.8 EMS 混合能源管理系统

EMS 混合能源管理系统是储能柜的核心控制部分，它对液冷电池箱、高压控制箱、PCS、消防系统、液冷热管理系统，除湿器等各个设备进行调控。

EMS 可监控各能源数据及状态，控制各能源之间的功率分配，支持削峰填谷、新能源消纳、需求侧响应，并可自定义控制策略。

## 2.9 储能变流器 PCS

PCS 可实现并网充放电及离网运行等模式，具备交流过流保护、交流过压保护、交流短路保护、防孤岛保护、直流反接保护等。

表12 技术参数

项目	类别	规格参数
直流侧参数	工作电压范围	DC650V~DC950V
	直流最大电流	170A
交流并网参数	输出线制	三相四线
	额定功率	105kW
	额定电压	AC230V/400V
	电压偏差	-15%~+15%
	最大电流	167A
	额定电网频率	50Hz/60Hz
	功率因数	0.99
	功率因数范围	1（超前）~1（滞后）
	电流畸变率	<2%（额定功率）
	充放电转换时间	≤100ms
	过载能力	110% 长期
交流离网参数	输出线制	三相四线
	额定功率	105kW
	额定电压	AC230V/400V
	最大电流	167A
	额定频率	50Hz/60Hz
	交流电压谐波	<3%（线性负载）
	不平衡负载能力	支持 100%三相不平衡带载
工作条件	工作温度	-30°C ~+55°C（>45°C降额使用）
	储存温度	-45°C ~+70°C
	相对湿度	5%RH~95%RH，无冷凝
	工作海拔高度	4000m（>2000m 降额使用）
	重量	60kg

## 2.10 消防系统

### 2.10.1 消防总则

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。

### 2.10.2 消防灭火方式

- 柜级消防系统采用全氟己酮灭火剂（客户特殊要求时选用气溶胶灭火剂），柜体内配置可燃气体、温度、烟雾、热敏线探测器，当出现火情时，喷洒灭火剂，对火情进行控制。
- 内置 PACK 级消防系统采用全氟己酮灭火剂（客户特殊要求时选用气溶胶灭火剂），PACK 内热敏线探测，当出现热失控时，内置 PACK 级消防装置启动，喷洒灭火剂，对火情进行控制。

## 2.11 液冷热管理系统

根据 EMS 给出的指令进行制冷、制热、自循环、待机模式的开启和关闭。

表13 技术参数

项目	规格参数
供电电源额定电压	AC220V
供电电源额定频率	50Hz
制冷功率	2.2 kW
制热功率	2.3 kW
制冷量	5kW（环境温度 45℃ 液温 18℃）
制热量	2kW
运行环境温度	-30~+60℃
冷却液	50%乙二醇水溶液（体积比 1：1）
工作海拔高度	0-2000m（不降额）

## 3 运输与存储

### 3.1 运输和存储注意事项

#### ⚠ 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

储能柜可以通过陆路和海运运输。储能柜通过一体化的设计方便运输。

### 3.3 运输要求

柜内各种设备在出厂前都已经安装固定在柜体内，运输时进行整体运输即可。

#### 注意

- 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。

**⚠ 小心**

- 在装卸、运输的整个过程中，需时刻牢记设备的机械参数（外形尺寸及重量）。

运输移动设备需要满足以下条件：

- 设备各柜门紧锁。
- 根据现场条件，选择合适的运输工具。所选工具必须具备足够的承重能力，臂长和旋转半径。
- 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设备进行运输移动。
- 务必设置警告牌或警示带，避免非工作人员进入运输区域，以免发生意外。
- 进行陆运时，务必使用绳索将设备与运输车辆固定，以免运输时设备倾斜角度过大。

### 3.4 存储要求

• 为防止储能柜内部产生凝露，或在雨水充沛季节房体底部被雨水浸泡，应将储能柜存储在地势较高的地方。

• 必须抬高柜体底座，具体抬高高度应根据现场地质，气象等条件合理确定。同时，还应在环境温度过低时，为储能柜内部设备提供加热等。

• 将储能柜存储在干燥，平整，坚固，具备足够承载能力，且无任何植被覆盖的地面上。存储地面须平坦，不可有积水，不可存在凹凸或起伏不平，平整度应不大于 5mm。

• 存储前，应保证储能柜柜门及内部各设备柜门锁紧。

• 存储环境温度：-30°C~+60°C，推荐存储温度：-30°C~+25°C。

• 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。

• 存储环境相对湿度：5%RH~95%RH，无冷凝。

• 对储能柜的进风口和出风口加以有效防护，同时采取有效措施防止雨水，沙尘等侵入到柜体内部。

• 定期巡检。至少每半月巡检一次，检查柜体及内部各设备是否完好无损。

• 对长期存储（存储时间超过半年）的储能柜进行安装前，应先打开柜门进行目测检查，目测柜子外观无凝露。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。

• 液冷电池箱存储时需要存放在清洁干燥的地方，不得暴晒和雨淋。存储位置不允许存在有害气体，易燃，易爆的产品及有腐蚀性的化学物品，避免机械冲击、重压和强磁场作用，避免受阳光直射。

• 注意应对周围的恶劣环境，如骤冷、骤热、碰撞等，以免对液冷电池箱造成损害。

• 定期巡检，检查包装是否完好无损，避免虫鼠蛀咬，如发现破损应立即更换。

• 包装箱不可倾斜或倒置。

• 从发货日开始计算，在满足以上条件下存储期超过 6 个月的储能柜要进行一次充放电，使系统 SOC 达到 30%~40%，补电后 SOC 需保持一致。

## 4 安装

### 危险

- 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。
- 如果发现问题或存在疑问，请及时与运输商或本公司联系。

### 危险

只有完整且无任何损伤的设备，才可进行安装！安装前请确保：

- 柜体本身完好且无任何损失。
- 柜内所有设备均完好且无任何损伤。

### 4.2 安装环境要求

#### 4.2.1 选址要求

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

#### 4.2.2 地基要求

### 危险

- 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。
- 地基上表面公差要求与柜体底座安装尺寸 $\pm 5\text{mm}$ 。
- 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。

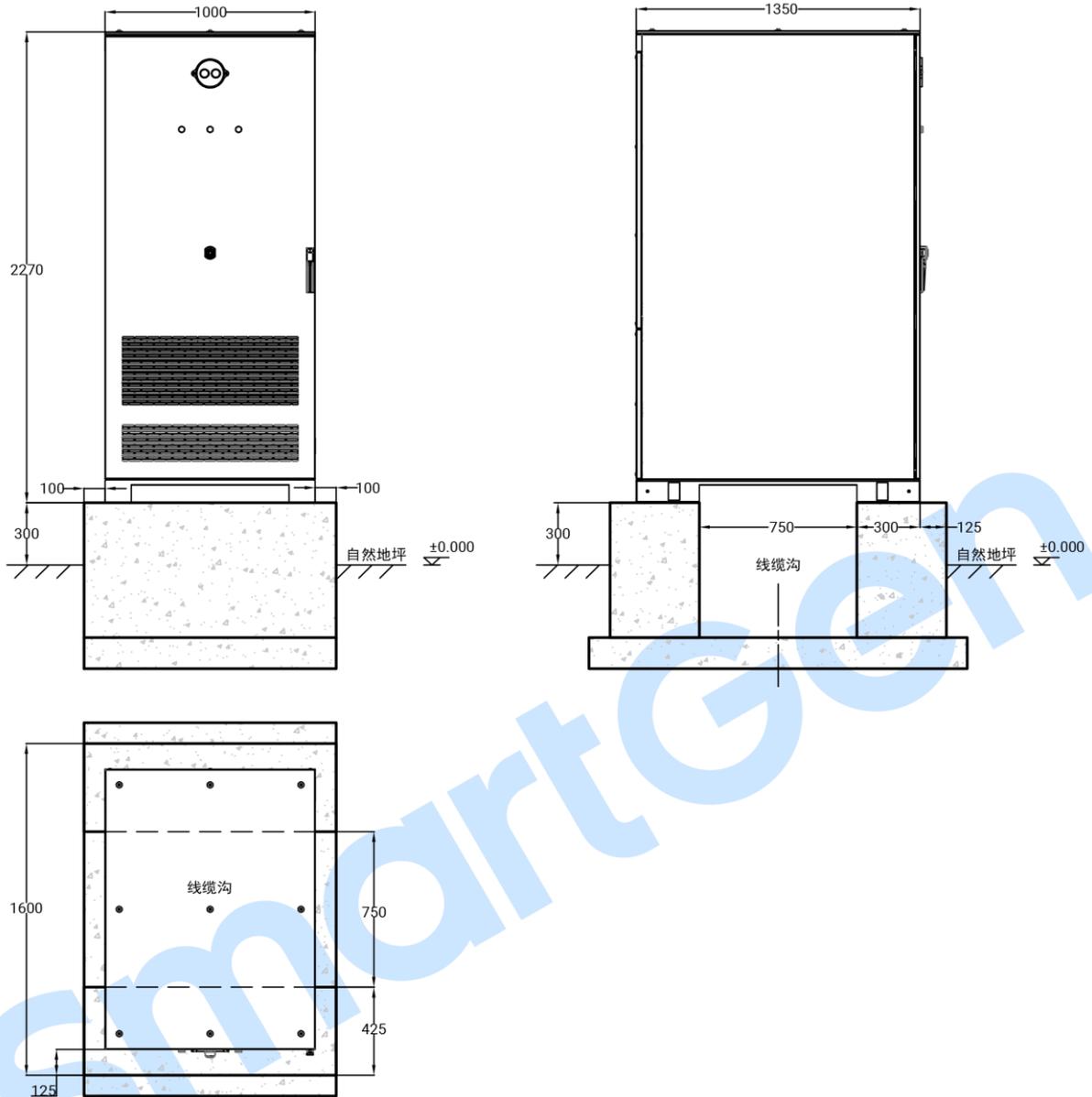


图7 储能柜安装地基尺寸参考图

**注意**

- 建造地基时挖出的渣土应立刻清理，以免影响后续设备的运输。
  - 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。

**注意**

- 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。

单位：mm

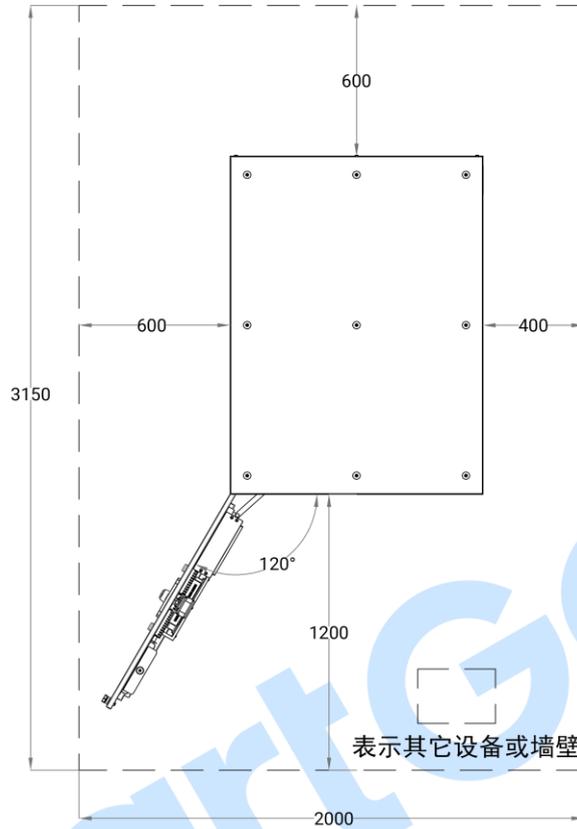


图8 安装空间尺寸参考图

## 4.3 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。通过叉孔移动储能柜。

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。
- 储能柜的运输，移动和放下应该缓慢而稳定。建议尝试运输。
- 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。

### 注意

- 通过底部叉口移动储能柜。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设备。

## 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。

#### **⚠ 危险**

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。

#### **⚠ 危险**

- 当高压控制箱熔断器产生保护动作时，须同时更换高压控制箱中的熔断器与直流接触器。

#### **⚠ 危险**

- 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。

#### **⚠ 危险**

- 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**

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

### 5.2 接线前准备

#### 5.2.1 安装工具准备

安全手套，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，力矩扳手等。

#### 5.2.2 线缆准备

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。
- 三相交流输出线缆的规格和材质应一致。
- 务必选择阻燃型线缆。

#### **注意**

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

## 5.2.3 铜线接入和铝线接入

若选择铜线缆，则使用铜接线端子。若选择铝线缆，则需要使用铜铝过渡端子。

## 5.2.4 线缆入口设计

连接储能柜和外部设备的电缆可以从柜体的底部线缆入口进入内部。

## 5.3 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。

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。

- 接地扁钢（推荐使用）。
- 接地线缆，使用铜接地线缆，将接地点与柜体接地点可靠连接。（使用 M12 螺栓）

请结合项目现场实际情况，并遵照电站工作人员的指示对外部接地进行安装。接地连接结束后须测量接地电阻，阻值不得大于  $4\Omega$ 。

### 注意

- 具体的接地阻值，需遵循国家/当地的相关标准和法规。

## 5.4 液冷电池箱间连线示意图

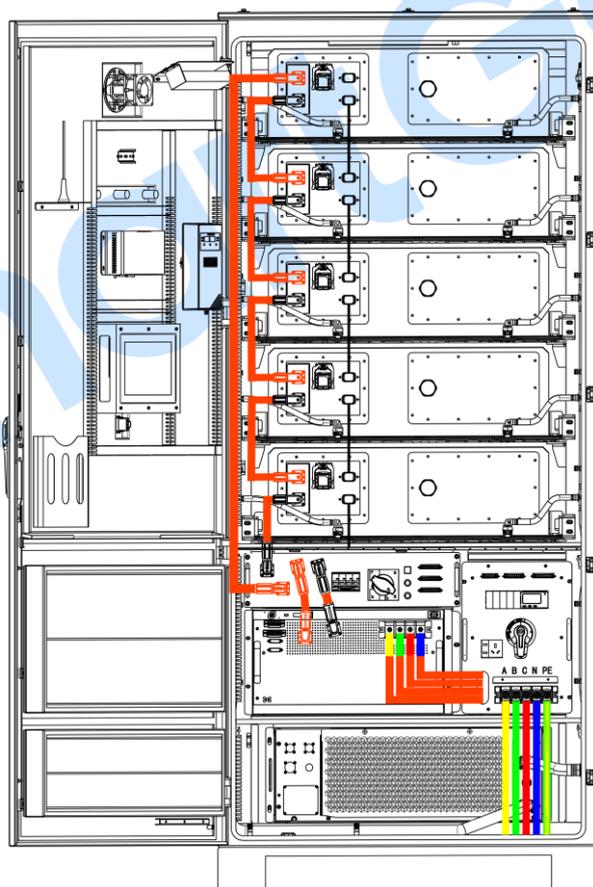


图9 液冷电池箱间动力线、通信线连线示意图

## 5.5 线缆连接

- 工具准备：安装手套，防护口罩，安全鞋，螺丝刀，十字螺栓，动力线缆等
- 在连接电源线之前，请穿戴绝缘鞋和绝缘手套。在连接液冷电池箱之间动力线缆之前，将液冷电池箱与高压控制箱之间线缆断开。

• 储能高压连接器头的正极需要插入正极底座，负极插头需要插入负极底座，正极为橙色，负极为黑色。当储能高压连接器头插紧后会发出“咔哒”一声。

## 5.6 储能柜交流电网侧接线端子图

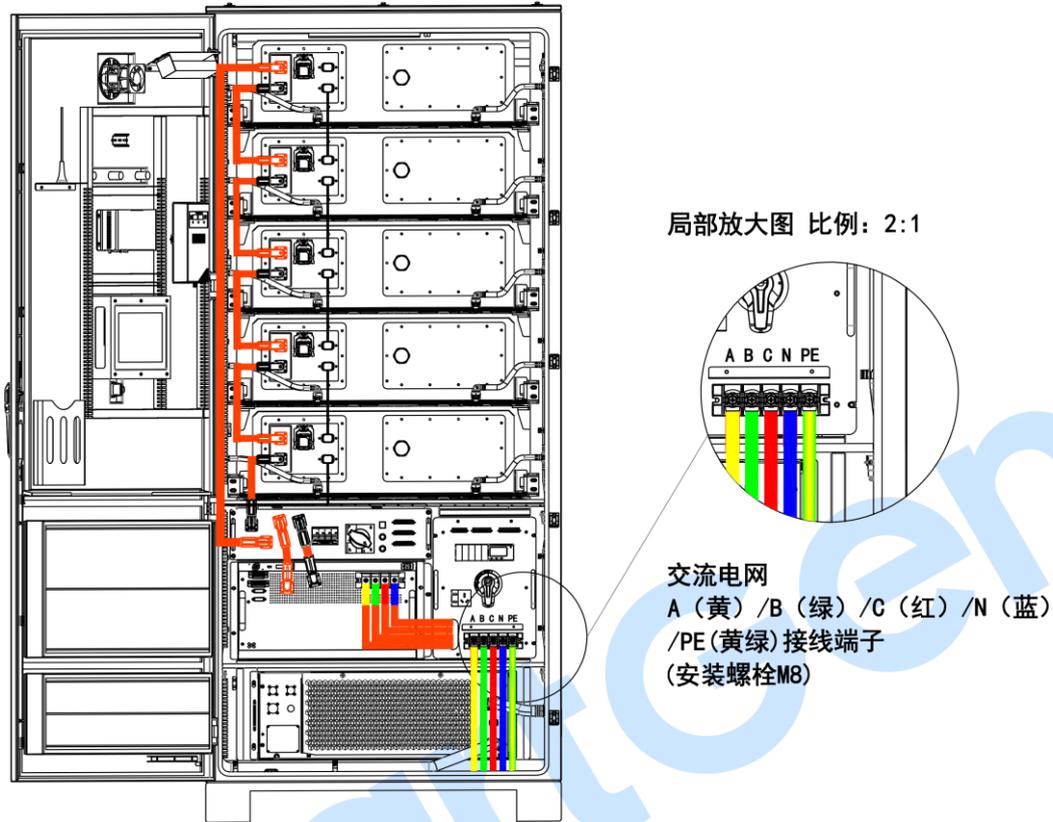


图10 储能柜交流电网侧接线端子图

### 注意

- 交流电网侧接线端子要竖向安装，保证接线端子之间安规要求。

说明（见图10）：

- 交流电网侧 A/B/C/N 线建议使用 70mm<sup>2</sup>线缆，PE 线建议使用 35 mm<sup>2</sup>线缆。
- OT 端子建议使用 70-8 规格。

## 5.7 接线后操作

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

- 检查所有进出风口无异物遮挡或堵塞。
- 对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。

### ⚠ 危险

- 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。

### 注意

- 柜门关闭后需确认柜门四周的密封条不能卷曲！
- 锁紧柜门和箱门。

## 5.8 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。

## 注意

- 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，本公司不承担任何责任。

## ⚠ 危险

- 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，需咨询本公司技术人员确认后实施。

## 6 调试

### 6.1 上电投运

#### 6.1.1 说明

## ⚠ 危险

- 只有经过专业人员确认，并得到当地电力部门许可后，储能柜才可投入运行。

## ⚠ 危险

- 对于停机时间较长的储能柜，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。

#### 6.1.2 上电前检查

上电前，请仔细核对以下项目，确保无误：

- 储能柜各设备已安装牢固。
- 检查接线是否正确。
- 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。

## 6.1.3 上电开关操作

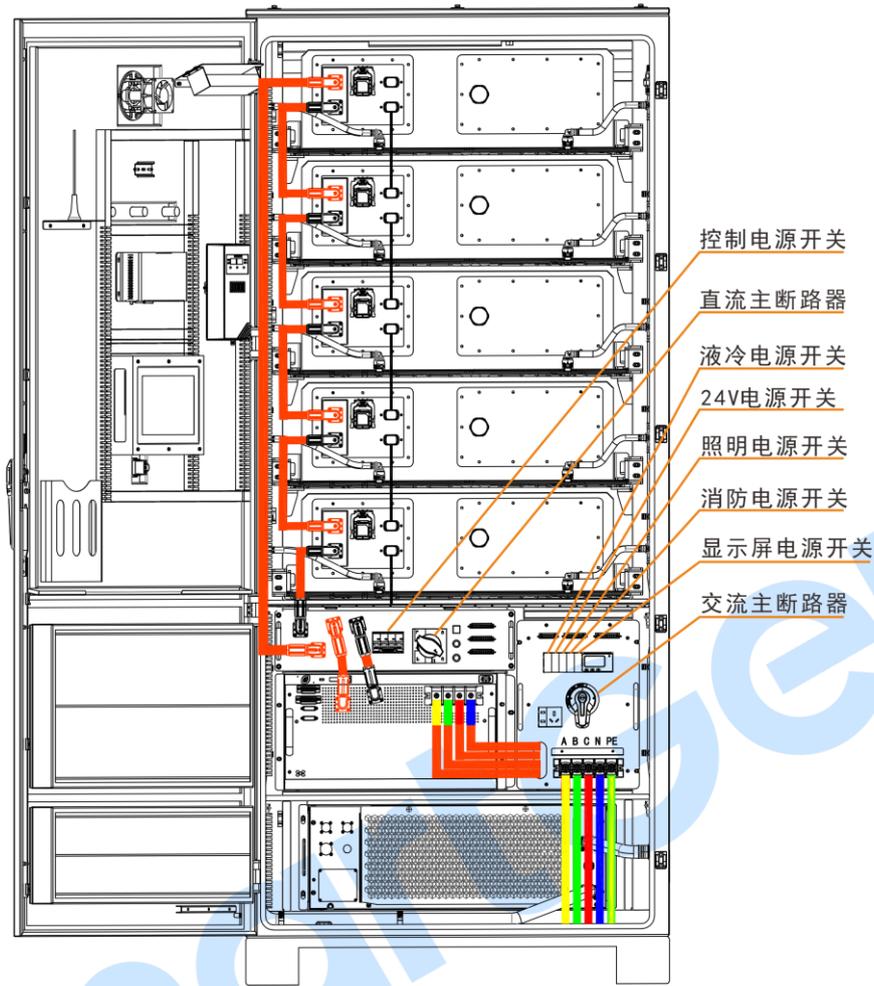


图11 操作开关位置图

表14 技术参数

序号	设备名称	功能描述
1	控制电源开关	高压控制箱辅助电源 DC24V 高压侧控制开关
2	直流主断路器	直流主回路断路器
3	液冷电源开关	液冷热管理机组电源开关
4	24V 电源开关	配电系统开关电源交流侧开关
5	照明电源开关	储能柜照明灯开关
6	消防电源开关	消防系统电源开关
7	显示屏电源开关	显示屏电源开关
8	交流主断路器	交流主回路断路器

上电开关操作步骤:

- 闭合“直流主断路器”;
- 闭合“控制电源开关”;
- 闭合“交流主断路器”;
- 闭合“液冷电源开关”;
- 闭合“24V 电源开关”;
- 闭合“照明电源开关”;

- 闭合“消防电源开关”；
- 闭合“显示屏电源开关”；
- 操控 EMS 软件控制储能系统开机。

上电结束

## 6.1.4 开机试运行

上电后通过EMS显示页面查看各个设备是否成功通信，若有设备通信异常请查看故障排除页面，进行问题排查。

确认BMS正常运行，PCS正常运行，电能表正常显示。

进入设置页面的系统策略页面，选择相应的控制策略。

进入削峰填谷页面选择填入相应的时间模板与电价模板。

回到主页面，按下自动运行按钮，进入自动运行状态。

## 6.2 下电停运

### 6.2.1 计划性停运

下电开关操作步骤：

- 操控 EMS 软件控制储能系统停机，（特殊情况停机可按储能柜外急停按钮）。
- 断开“显示屏电源开关”；
- 断开“消防电源开关”；
- 断开“照明电源开关”；
- 断开“24V 电源开关”；
- 断开“液冷电源开关”；
- 断开“交流主断路器”；
- 断开“控制电源开关”；
- 断开“直流主断路器”；

待系统停运后验电。

### 6.2.2 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。

表15 常见故障排除

序号	故障现象	故障原因	故障处理
1	储能系统无法正常工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 配电系统未供电；</li> <li>• 部分断路器未闭合；</li> <li>• 其他原因。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据上电开关操作步骤检查相关断路器是否闭合；</li> <li>• 仍工作不正常请联系厂家售后服务。</li> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>
2	系统、单体过压停机保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统、单体电压高于保护值；</li> <li>• 电池采样线束断线或采样插件连接不可靠；</li> <li>• BMU 工作异常；</li> <li>• 其他原因。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 重新插拔 BMU 采样及供电插头；</li> <li>• 仍工作不正常请联系厂家售后服务。</li> </ul>
3	系统、单体欠压停机保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统、单体电压低于保护值；</li> <li>• 电池采样线束断线或采样插件连接不可靠；</li> <li>• BMU 工作异常；</li> <li>• 其他原因。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 联系厂家处理</li> </ul>
4	充放电过温停机保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统温度高于保护值；</li> <li>• 温度采样线束断线或采样插件连接不可靠；</li> <li>• BMU 工作异常；</li> <li>• 其他原因。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 重新插拔 BMU 采样及供电插头；</li> <li>• 检查液冷热管理机组是否运转正常，若工作不正常请联系厂家售后服务；</li> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>
5	充放电欠温停机保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统温度低于保护值；</li> <li>• 温度采样线束断线或采样插件连接不可靠；</li> <li>• BMU 工作异常；</li> <li>• 其他原因。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 重新插拔 BMU 采样及供电插头；</li> <li>• 检查液冷热管理机组是否运转正常，若工作不正常请联系厂家售后服务。</li> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>
6	充放电过流停机保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统充放电电流高于保护值。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 PCS 端是否正常，若工作不正常请联系厂家售后服务。</li> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>
7	系统绝缘失效	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 绝缘检测失效；</li> <li>• 系统漏电。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 关机并联系厂家售后服务。</li> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>

序号	故障现象	故障原因	故障处理
8	BCU 与 BMU 通信故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMS 系统未供电;</li> <li>• 对应 CAN 通信线松动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 BMS 系统是否供电正常;</li> <li>• 查看对应 BCU 与 BMU 通信插件是否松动; 线束是否破损;</li> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>
9	BMS 与 PCS 通信故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMS 系统未供电;</li> <li>• PCS 系统未供电;</li> <li>• 对应通信线松动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查整个储能系统是否供电正常;</li> <li>• 查看 PCS 通信插件是否松动; 线束是否破损;</li> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>
10	液冷热管理机组与 EMS 通信故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 储能系统未上电;</li> <li>• 对应通信线松动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 故障排除后可重新运行。</li> </ul>