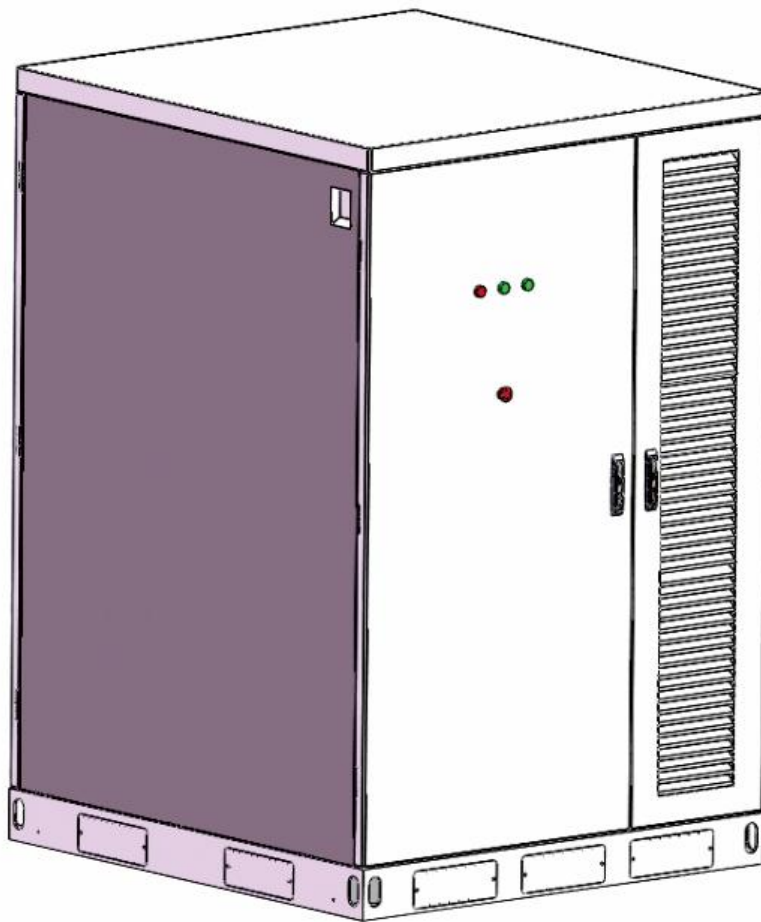


# 125kW/261kWh储能系统 规格书（液冷）



深圳易技术股份有限公司

# 1、概述

## 1.1 总则

本技术协议条款适用于本公司的储能系统功能设计、结构、安装调试、供货情况及售后服务等方面的技术与服务要求。

1.1.1 本项目技术协议书经买方和卖方确认后作为订货商务合同的技术附件，与合同正文具有同等法律效力。

1.1.2 联络方式：设计联络会、电子邮件。日常可以电话、微信、QQ 等即时通信方式联络。（但具备法律效力的联系方式为设计联络会及电子邮件）。

1.1.3 本技术协议未尽事宜，由双方协商确定。

1.1.4 技术协议中的商务条款与商务合同不符时，以商务合同为准。

## 1.2 技术标准

卖方所提供的设备参照下列标准和规定进行设计、制造、检验和安装。

主要引用标准如下：

GB 4208	外壳防护等级 (IP 代码)
GB 7251	低压成套开关设备
GB/T 191	包装储运图示标志
GB 51048	电化学储能电站设计规范
GB 7947	人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识
GB/T 2423.1	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法
GB/T 2423.2	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法
GB/T 36547	电化学储能系统接入电网技术规定
GB/T 36548	电化学储能系统接入电网测试规范
GB/T 36549	电化学储能电站运行指标及评价
GB/T 4026	电器接线端子的识别和用字母数字符号标志接线端子的原则
GB/T 4942.2	低压电器外壳防护等级
GB/T 36547	电化学储能系统接入电网技术规定
DL/T 5429	电力系统设计技术规程
DL/T 620	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
DL/T 5222	导体和电器选择设计技术规定
Q/GDW 696	储能系统接入电网运行控制规范

T/CEC 174 分布式储能系统远程集中监控技术规范

IEC 60439 低压开关设备和控制设备成套设备

### 1.3 术语、定义、缩略语描述

本文档所涉及的相关术语、定义、缩略语的具体含义请参考下表：

EMS	Energy Management System, 能量管理系统
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition, 数据采集与监视控制系统
DI	Digital Input, 数字量输入
DO	Digital Output, 数字量输出
UPS	Uninterrupted Power Supply, 不间断电源
PCS	Power Control System, 储能变流器
BMS	Battery Management System, 电池管理系统
BMU	Battery Management Unit, 电池管理单元
BCMU	Battery Control Management Unit, 电池组管理单元
BAMS	Battery Array Management System, 电池簇管理系统

### 1.4 系统概述

本方案为并离网储能系统，是一种可以结合电网（柴发）、光伏发电、锂电池储能的能源解决方案，主要用于电动汽车充电站、工商业储能、建筑、工厂、家庭别墅、农场等场所。（离网工作需手动操作，如需并离网自动切换需增加STS）

本方案适用于削峰填谷，峰谷套利，光伏峰谷等应用场景。

### 1、光伏发电系统

由太阳能电池板组成，将太阳能转化为电能，给负载供电同时多余电能给储能电池充电备用，通常安装在屋顶或地面。

### 2、储能系统

主要由电池组构成，用于存储光伏发电的富余电能，在夜间或阴天时提供电力，也可以根据用电需求及电价，灵活调整储能充放电，实现削峰填谷或者峰谷利。

### 3、能源管理系统（EMS）

负责监控和优化整个系统的运行，确保电力高效分配和使用。

### 4、电网

配合光伏给储能电池充电及给负载供电。

#### 工作原理

1、光伏发电：太阳能电池板在白天发电，供负载使用或存入储能系统，多余电量卖给电网。

2、储能：多余电能存入电池，在尖峰时间段或夜间、阴天使用。

3、能源管理：EMS根据需求和天气条件，优化电力分配。

4、电网：在阴天或者夜间，光伏及储能不够功率的时候，电网补充电能给负载供电，同时可在电价较低时段，给储能电池充电，实现峰谷套利。

#### 配置方案

本方案设计储能总容量为 261.248kWh，配置储能变流器额定总功率 125kW。

储能系统采用液冷方案，使用户外防水机柜一体化设计，防护等级 IP54。

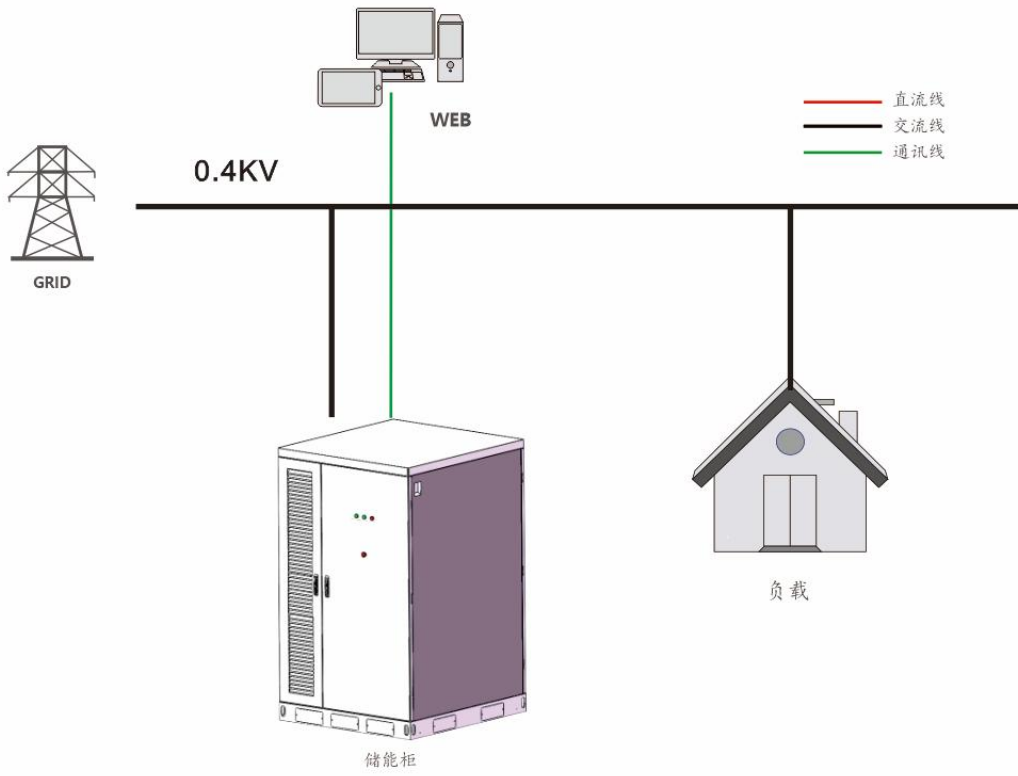
本储能柜系统，包含 1 簇 832V314Ah（261.248kWh）的磷酸铁锂电池簇，1 套 125kW 的 PCS，BMS 管理系统、EMS 能量管理系统、消防系统、液冷系统、配电系统等。

### 1.5 系统技术参数

型号	ESS-125kW/261kWh
直流侧参数	
电芯类型	LFP-314Ah
额定能量	261.248kWh
电池配置	260S1P

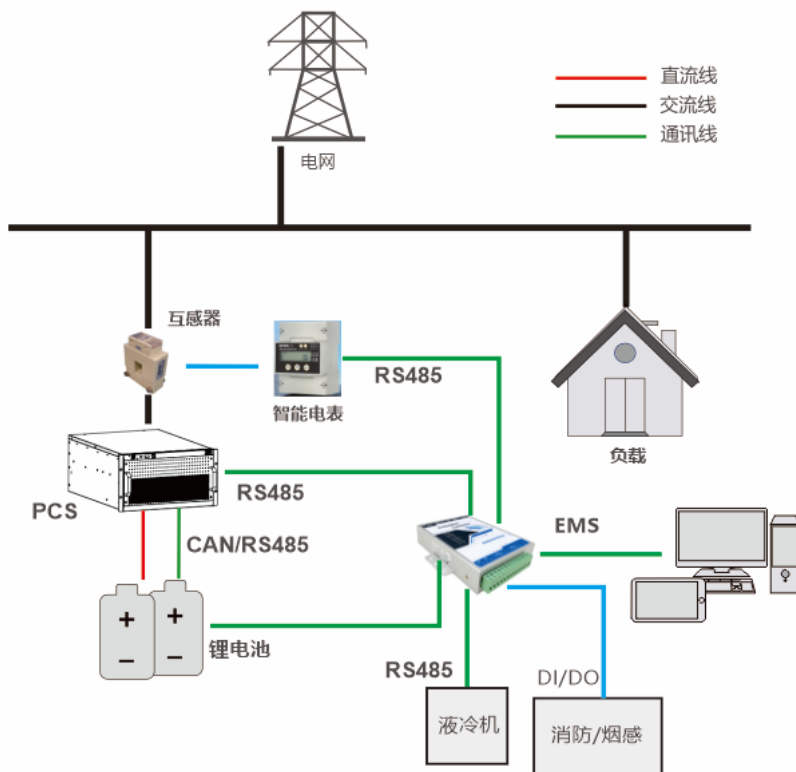
额定电压	832VDC
直流工作电压范围	728~936VDC
<b>交流侧参数</b>	
交流电压	380/400VAC
电网电压范围	320~460V
额定电网频率	50Hz/60Hz
电网频率范围	45~55Hz/55~65Hz
额定功率	125kW
最大交流功率	125kW
最大交流电流	190A
交流接线方式	三相五线（3L+N+PE）
总电流波形畸变率	<5%（额定功率）
功率因数	>0.99（额定功率）
功率因数可调范围	-1（超前）~1（滞后）
<b>系统参数</b>	
工作环境温度	-25℃~55℃（50℃以上降额）
冷却方式	电池液冷；PCS风冷
系统最大效率	>88%
循环次数	≥8000（0.5P/@25℃ 90%DOD EOL70%）
防护等级	IP54
防腐等级	C4
工作海拔	<4000m
噪音水平	<75dB
消防方案	热气溶胶（可选全氟己酮）
通讯接口	CAN/LAN/RS485/4G
尺寸（宽*深*高）	1300*1400*2100mm
重量	约2.4T

## 1.6 系统拓扑图

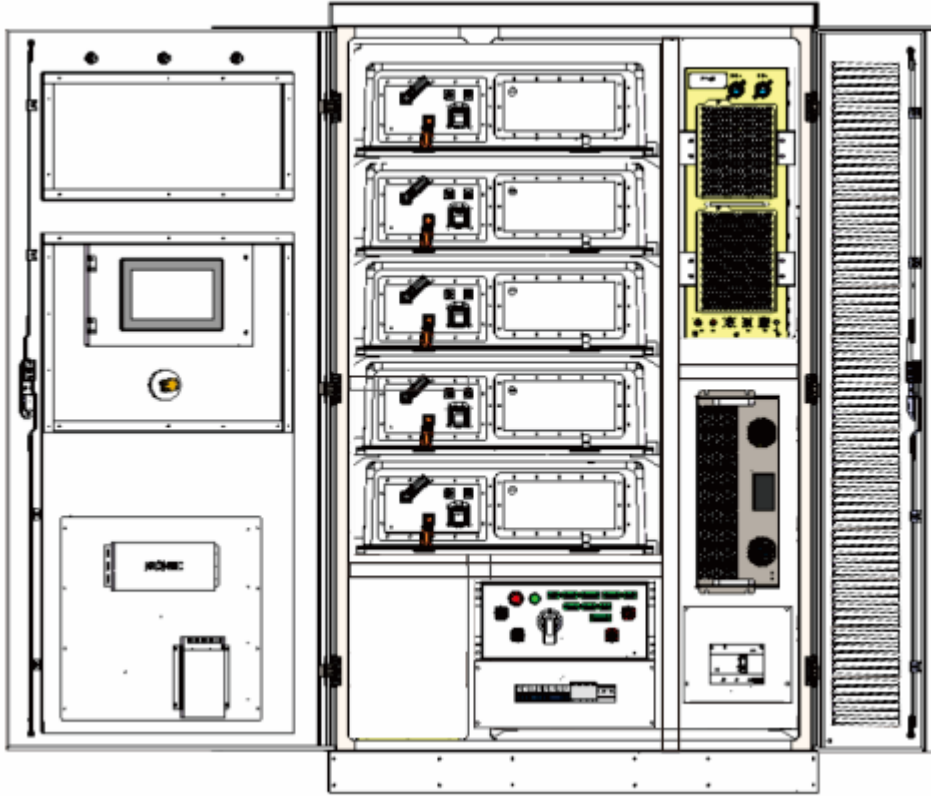


(图片仅供参考)

### 1.7 储能系统原理图



### 1.8 系统内部结构及尺寸



(参考图片)

尺寸：宽 1300\*深 1400\*高 2100mm

重量：小于 2400kg

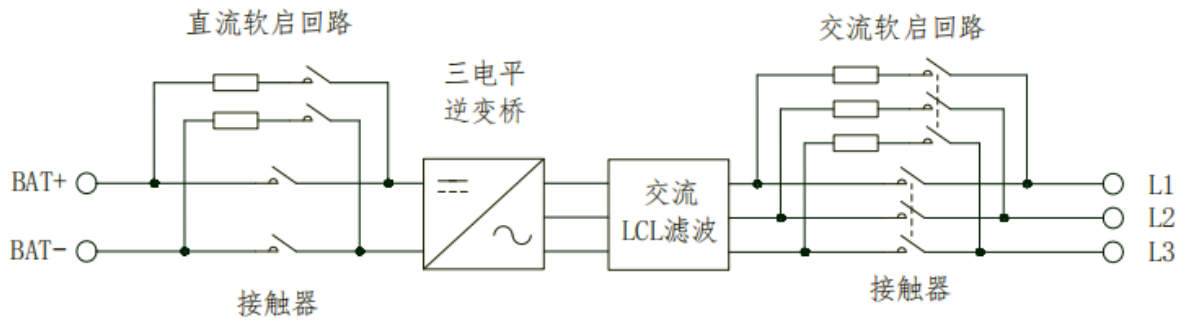
## 2 储能变流器（PCS）

### 2.1 储能变流器功能简介

采用模块化设计，具备恒压、恒流、恒功率模式，支持离网、并网运行，并可在多种模式之间智能切换，同时兼具无功补偿及谐波补偿功能。采用先进控制算法实现多机并联，具备优良的负载适应性和电网适应性。



(125kWPCS 图片仅供参考)



(PCS拓扑图)

### 2.2 储能变流器参数性能

参数表	Coepo-PCS/125-0.4
<b>直流参数</b>	
直流电压范围	650~950V (3P4W)
最大直流电流	214A
<b>交流参数（并网）</b>	
额定功率	125KW
额定电网电压	380/400V
电网电压范围	320~450V
额定电流	187.5A
额定电网频率	50Hz/60Hz
电网频率范围	45~55Hz/55~65Hz
总电流波形畸变率	<5%（额定功率）
功率因数	>0.99（额定功率）
功率因数可调范围	-1（超前）~1（滞后）
<b>交流参数（离网）</b>	
交流离网电压	380/400V
交流离网频率	50Hz/60Hz
交流电压范围	±3%
离网输出电压畸变率	<3%（可带非线性负载）
<b>效率</b>	
最大效率	98.2%
<b>通用参数</b>	
尺寸（宽*深*高）	610mm*622mm*239mm
重量	60kg
隔离方式	无变压器隔离
防护等级	IP20
工作温度范围	-25℃ ~ 55℃（>45℃降额）
相对湿度（无冷凝）	0~95%RH
冷却方式	智能风冷
最大工作海拔	2000m（>2000m降额使用）
通讯接口	RS485
通讯协议	Modbus
接线方式	后接线

**本储能变流器具有以下功能：**

**（1）并网功能**

- a、接入锂电池时分为恒功率充电和恒流充电两个阶段；
- b、并网放电，可以通过预先设置或者集中监控实时调度进行控制；
- c、四象限独立控制有功和无功；
- d、与电网调度系统配合，可按照历史曲线或者实时负荷进行调峰，

## **(2) 实现电网的削峰填谷**

可以在EMS（能量管理系统）的调度下，用电低谷时存储电能，用电高峰时释放电能，减弱电网峰谷差，改善电网负荷特性，实现电力系统负荷水平控制和负荷转移。

## **2.3 储能变流器保护策略**

对于PCS保护策略，满足分布式发电系统接入电网的相关标准规定，具备但不限于以下保护功能：

- (1) 电网电压、频率异常保护；
- (2) 孤岛保护；
- (3) 输出过载、短路保护；
- (4) 输出直流分量控制；
- (5) 直流过压、接反保护；
- (6) 低压穿越保护；
- (7) 恢复并网保护；
- (8) 功率恢复速率控制

同时，根据不同电池的BMS要求，根据其控制策略对电池侧充放电状况进行保护，包括过充、过放、容量保护等。

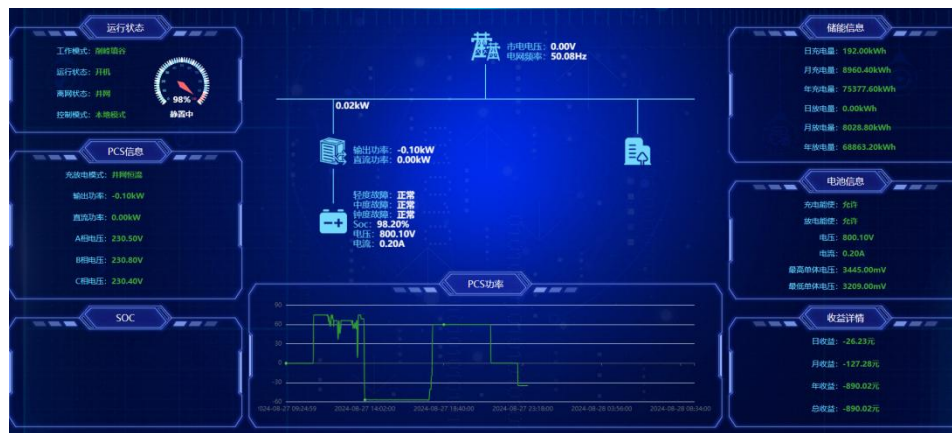
## **3 能量管理系统（EMS）**

### **3.1 EMS系统功能简介**

能量管理系统是储能系统的重要组成部分，它为微电网调度控中心提供数据管理、监视、控制和优化，保障储能系统的稳定高效运行。能量管理系统可接收上级调度系统的指令，也可以监视集装箱系统内各设备的运行情况。

### **3.2 EMS组网架构**

储能系统中，EMS通讯拓扑分为两层结构，顶层为总集中监控系统，底层设备：储能变流器、电池管理系统（BMS）、环境监测设备、消防系统、空调等均接入监控系统。



图EMS系统示意图(仅供参考)

监控主机完成现场测控系统之间的网络连接、转换、数据采集、数据本地处理、协议转换和命令的交换、本地用户画面监视操作、控制策略，实现大容量实时数据的高速汇集传输，确保主站系统能够快速、准确地得到所有监测及监控信息，并及时反馈网络检测的系统异常与故障，确保快速定位与恢复。

### 3.3 EMS功能

(1) 电站运行情况实时监控系统能对所有被监控的运行参数和状态进行实时和定时数据采集，对重要历史数据进行处理并存入数据库。包括：BMS系统的各组电池的总电压、电流、平均温度、SOC、SOH、充放电电流和功率限值、单节最值电池电压、单节最值电池温度、故障及报警信息、历史充放电电量、历史充放电电能等常用信息。PCS的相关参数，包括：直流侧各分支的电压/电流/功率等、交流侧的各相有功功率、无功功率、电压、电流、功率因素、频率和温度、机柜温度、运行状态、报警及故障信息等常用信息，以及日充电量、日放电量、累计充电量、累计放电量等。负荷的各相电压、电流、有功功率、无功功率、频率。

(2) 电站运营数据显示系统可根据用户要求，自定义其所需的相关数据到指定界面，进行实时数据、历史数据的查看，并导出报表。

(3) 电站实时调度、远程调度根据现场监控层和总控中心对系统需求数据的不同，微网电站现场设备层可自由配置数据分别上传到现场监控层和中控中心，也可由现场监控层处理、筛选后上传到总控中心。协议支持MODBUS。

#### (4) 故障报警

系统提供各级事件的记录和查询功能，采用颜色对事件类型和重要程度进行区分和管理。

(5) 报表、实时曲线、能量流动显示系统提供实时曲线记录、分析和查询功能，自由选择所需记录和分析的数据，以曲线和棒图展现实时数据、历史数据及历史数据统计值，统计数据间隔为5分钟、15分钟、1小时和1天。系统可以按照用户要求自定义各类报表、分析图表，并导出。

### 3.4. EMS技术参数表

表EMS技术参数表

序号	技术参数名称	参数
1	模拟量遥测综合误差	<0.1%
2	站内事件顺序记录分辨率(SOE)	≤1s

3	事故时遥信年正确动作率	≥99%
4	系统可用率	≥99%
5	系统平均故障间隔时间（MTBF）其中I/O单元模件MTBF>50000h	≥20000h
6	间隔层测控单元平均无故障间隔时	≥20000h
7	各工作站的CPU平均负荷率：	
	正常时（任意30min内）	≤30%
	电力系统故障时（10s内）	≤40%
8	监控系统网络平均负荷率：	
	正常时（任意30min内）	≤30%
	电力系统故障时（10s内）	≤50%
9	历史曲线采样间隔	5分钟，可以配置
10	历史曲线日报、月报存储时间	≥20年
11	事故前追忆	5分钟
12	双主机切换时间：	≤30s
13	系统容量：	
	接入厂站数	2000
	状态量个数	≥100000
	模拟量个数	≥100000
	电度量个数	≥5000
	遥控量个数	≥5000
	遥调量个数	≥5000

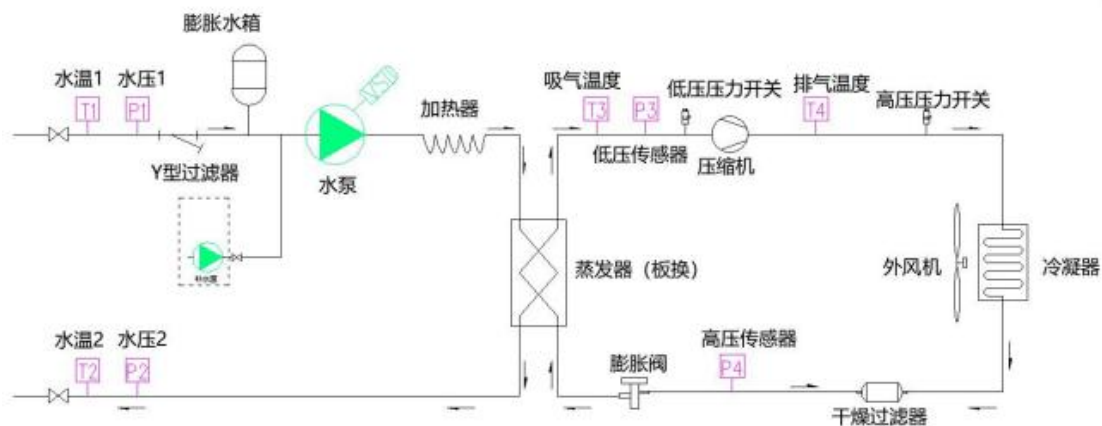
## 4 系统散热

电气室的主要设备是PCS、EMS系统，PCS采用直排风冷散热。电池仓采用液冷系统控制温度。为保证电芯可靠散热，采用一体式整体压铸液冷箱，实现冷板与箱体结构合二为一，并合理的将液冷管道与电池模组隔离，杜绝了冷却液渗漏到电池模组内的风险，防护等级达到IP67，提升了电池箱安全可靠性能。

### 液冷主机

SEL储能冷水机主要用于储能液冷系统的冷水制取，该系统将压缩机、冷凝器、干

燥过滤器、膨胀阀、板式换热器、循环水泵、膨胀水箱、管道加热器、Y型过滤器、温度传感器、压力传感器等集成在一起，工厂预安装调试，出厂已充注好冷媒，减少现场工作量。系统图如下：



SEL 系列储能冷水机技术参数							
型号	SEL005	SEL008	SEL010	SEL015	SEL040	SEL015	SEL040
电源范围 V, Hz	1~220, 50	1~220, 50	1~220, 50	3N~380, 50	3N~380, 50	3N~380, 50	3N~380, 50
送风方式	侧送侧回	侧送侧回	侧送侧回	侧送侧回	侧送侧回	上送侧回	上送侧回
尺寸 mm (高 x 宽 x 深)	1040×275×1150	1040×275×1150	1700×750×400	2400×980×630	2400×980×630	1800×951×1376	1800×951×1376
额定制冷量 kW	8@W15/L45	8@W15/L45	10@W20/L45	15@W15/L45	40@W15/L45	15@W15/L45	40@W15/L45
水流量 L/min	32	50	72	220	350	220	350
加热量 kW	2	2	2	7	15	7	15
出水温度 °C	7-30	7-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30
标准出水温度 °C	15	15	20	15	15	15	15
额定输入功率 kW	3.8@W15/L45	4.3@W15/L45	4.7@W20/L45	8.1@W15/L45	24.5@W15/L45	8.1@W15/L45	24.5@W15/L45
最大电流 A	24	24	30	20	45	20	45
制冷剂	R134a/2.2kg	R134a/2.2kg	R134a/3.4kg	R410A/4.0kg	R410A/4.2kg	R410A/4.0kg	R410A/4.2kg
载冷剂	50% 乙二醇水溶液	50% 乙二醇水溶液	50% 乙二醇水溶液	50% 乙二醇水溶液	50% 乙二醇水溶液	50% 乙二醇水溶液	50% 乙二醇水溶液
工作环境范围 °C	-30~55	-30~55	-30~55	-30~55	-30~55	-30~55	-30~55
噪声等级 dB(A)	75	75	75	75	75	75	75
质量 kg	140	140	200	450	500	480	520
整机 IP 防护等级	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5
安装方式	柜式安装	柜式安装	门装	落地式安装	落地式安装	落地式安装	落地式安装

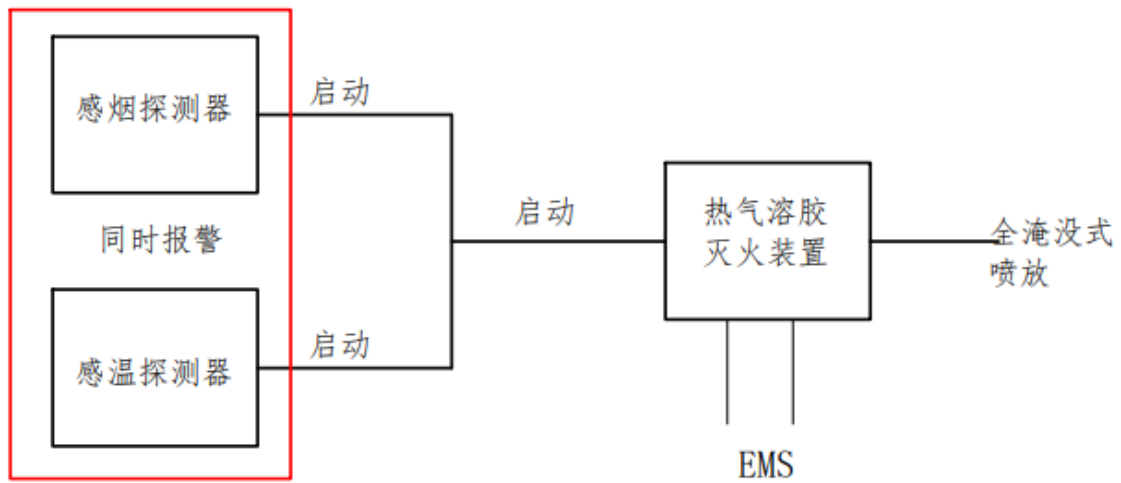
## 5 消防系统

电池室采用满足3立方的热气溶胶灭火装置和烟雾探测器。当烟感发出报警时，气体灭火装置启动，灭火剂喷放至电池仓，同时气体释放警报器动作。



## 工作原理

当感温和感烟同时报警时，启动灭火装置，灭火装置喷放时输出开关量信号二级报警信号(常开变常闭)



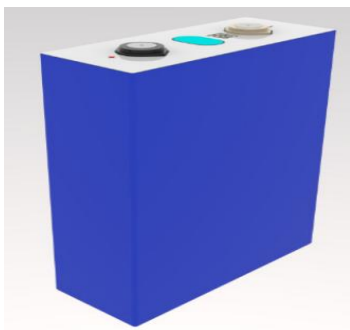
## 7 锂电池系统

系统储能部件采用的磷酸铁锂电池（LFP）具有能量高、长的循环寿命、大的充放电倍率和安全无污染等特点，已广泛应用于电动汽车、削峰填谷、调频、调峰、应急备用电源等储能领域。

储能电池一般采用模块化的组成方式，由电芯组成模组，模组放于电箱内，电箱组成电池柜，成为一个储能单元。

本项目储能系统选择磷酸铁锂电池，电芯采用3.2V314Ah。

### 7.1. 电芯主要参数

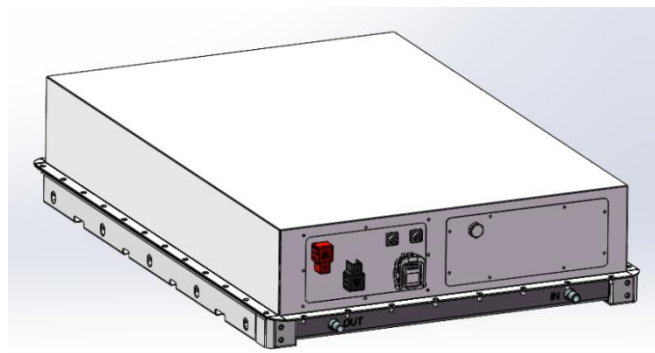


(3.2V314Ah磷酸铁锂电芯、图片仅供参考)

项目	技术参数	备注
电芯型号	LFP71173207/314Ah	
标称电压 (V)	3.2 V	
标称容量 (Ah)	314 Ah	
标称能量 (Wh)	1004.8 Wh	
标准充电电流 (A)	157A	
最大持续可充电电流 (A)	180A	
标准放电电流 (A)	157A	
最大持续可放电电流 (A)	180A	
标称充电电压 (V)	3.65V	
标称放电截止电压 (V)	2.5V (温度 > 0°C) ; 2.0V (温度 ≤ 0°C)	
内阻 (mΩ)	0.18±0.05mΩ	
重量 (kg)	5.43±0.2kg	
循环次数	8000 次 (容量保持率 ≥ 70%)	
电芯尺寸	厚度 71.55±0.5mm; 宽度 174.7±0.5mm; 高度 207.2±0.5mm (含极柱)	
存储湿度范围(RH)	≤85%RH	

## 7.2 电池模组

电池箱由单体电芯通过 52S1P 组合构成，额定规格为 166.4V314Ah，电池模组技术参数如表：



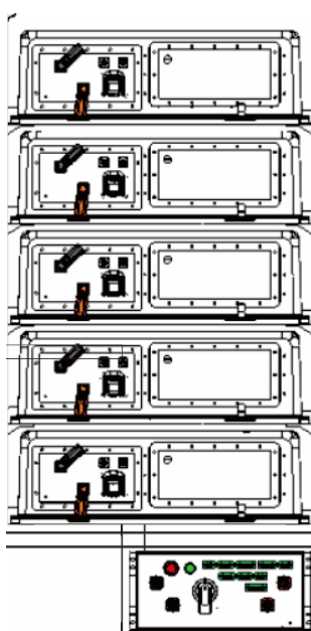
(166.4V314Ah电池模组，图片仅供参考)

电池模组技术参数

项目	技术参数	
电池插箱组成	电池插箱壳体； 52S1P 电池模组； 激光焊接铝排； BMU（含采集线束）； 输出端子； 散热风扇	
额定电压 (V)	166.4V	52*3.2V
额定容量 (Ah)	314Ah	
额定能量 (kWh)	52.25kWh	
电芯组合方式	52 串 1 并	
标准充电电流 (A)	157A	
最大持续可充电电流 (A)	180A	
标准放电电流 (A)	157A	
最大持续可放电电流 (A)	180A	
工作电压范围 (V)	145.6V~187.2V	52*(2.8~3.6V)
重量 (kg)	约 360kg	
存储温度范围 (°C)	-20°C~55°C	
工作温度范围 (°C)	0°C~60°C	
尺寸	宽 770mm*深 1130mm*高 245mm	

### 7.3 电池簇系统

每 5 个 166.4V314Ah 电池模组和 1 套高压箱构成 832V314Ah (261.248kWh) 的电池簇，  
 电池簇参数下表：



(832V314Ah 电池簇系统，图片仅供参考)

电池簇技术参数

项目	技术参数	备注
电池簇组成	5 个电池插箱；1 主控高压箱（含 BCMU、继电器、电源）；连接线	
额定电压 (V)	832V	
额定容量 (Ah)	314Ah	
额定能量 (kWh)	261.248kWh	
标准充电电流 (A)	157A	
最大持续可充电电流 (A)	180A	
标准放电电流 (A)	157A	
最大持续可放电电流 (A)	180A	
工作电压范围 (V)	728V~936V	
存储温度范围 (°C)	-20°C~55°C	
工作温度范围 (°C)	0°C~60°C	

#### 7.4 电池管理系统 (BMS)

BMU (Battery Module Monitoring Unit) 电池组监护单元, 该单元集电池运行信息监测采集、充电/放电均衡管理、故障诊断等功能于一体。

BCMU (Battery Control Management Unit) 支路控制单元, BCMU 通过 BMU 收集所有电池模组的信息, 同时采集整簇电池的总电压和电流, 通过配合簇高压箱内的电气保护元件, 在电池簇充放电过程对电池组出现的异常进行报警和保护;

##### BMS 系统功能

**模拟量测量功能:** 能实时测量单体电压、温度, 测量电池组端电压、电流等参数。确保电池安全、可靠、稳定运行, 保证单体电池使用寿命要求, 满足对单体电池、电池组的运行优化控制要求。

**在线 SOC 诊断:** 在实时数据采集的基础上, 采用多种模式分段处理办法, 建立专家数学分析诊断模型, 在线测量每一节电池的剩余电量 SOC。

**电池系统运行报警功能:** 在电池系统运行出现过压、欠压、过流、高温、低温、通信异常、BMS 异常等状态时, 能显示并上报告警信息。

**电池系统保护功能:** 对运行过程中可能出现的电池严重过压、欠压、过流 (短路) 等异常故障情况, 通过高压控制单元实现快速切断电池回路, 并隔离故障点、及时输出报警信息, 保证系统安全可靠运行。

通讯功能：系统对外需具备与直流变换器通讯功能（RS485），与能量管理系统通讯功能（LAN）。

热管理功能：对电池组的运行温度进行严格监控，如果温度高于或低于保护值将输出热管理启动信号，若温度达到设定的危险值，电池管理系统自动与系统保护机制联动，及时切断电池回路，保证系统安全。

BMS 具备自诊断功能，对 BMS 与外界通信中断，BMS 内部通信异常，模拟量采集异常等故障进行自诊断，并能够上报到就地监测系统。

均衡功能：电池被动均衡技术

运行参数设定功能：BMS 运行各项参数应能通过远程或本地在 BMS 或储能站监控系统进行修改，部分参数修改需密码确认。

本地运行状态显示功能：BMS 能够在本地对电池系统的各项运行状态进行显示，如系统状态，模拟量信息，报警和保护信息等。

事件及日志数据记录功能：BMS能够在本地对电池系统的各项事件及日志数据进行一定量的存储。

**BMS 技术参数**

项目	描述	技术参数	备注
工作电压	正常工作电压和功耗	额定电压：9-36VDC（带反接保护） 额定功率：600mW（不带负载）	
工作环境		工作温度：-20℃~65℃ 储存温度：-40℃~125℃ 相对湿度：5~95%RH 大气压强：80~110KPa 海拔高度：0~3000m	
总电压采集		采集范围：0~1500V 采集分辨率：0.1V 采集精度：总压≤1000V（≤±1%FS）；总压≥1000V（≤±0.5%FS） 采集速度：刷新 100ms 电气隔离：4149VDC/2934VDC（8mm）	
总电流采集		采集范围：±1200A（根据霍尔传感器量程决定） 采集分辨率：0.1A 采集精度：±1%FS	

		采集速度：刷新 200ms 电气隔离：4149VDC/2934VDC（8mm）	
绝缘采集		采集范围：0~10MΩ 采集精度：500V~1500V，600KΩ 以上，精度≤10% 采集速度：60S（根据 PCS 设备 Y 电容值调整） 电气隔离：4149VDC/2934VDC（8mm）	
温度采集		采集范围：-40℃~125℃ 采集分辨率：1℃ 采集精度：-20℃~65℃时，精度≤1℃ -40℃~125℃，精度≤2℃ 采集速度：刷新 2s	
有源输出 最大持续可放 电电流（A）	支持 4 路高边驱动输出 （总正、负，预充等继电器控制）	高边输出电流：4 通道总电流 7.2A，单通道最大 3.3A 高边输出电压范围：9~32Vdc 高边输出额定功率：43.8W 高边输出瞬时功率：72W	
	支持 4 路低边驱动输出 （总正、负，预充等继电器控制）	低边输出电流：单通道电流最大 1.2A，持续 0.55A 低边输出电压范围：9~32Vdc 低边输出额定功率：84W 低边输出瞬时功率：120W	
干接点	预留 2 路干接点	干接点规格：24VDC/1A	
数字信号输入 检测	支持 8 路数字输入检测； 4 路高电平 DI 检测；	高电压范围：9~32VDC	
SOC 估算	实现 SOC 计算和 SOC 故障报警	精度：≤5%	
数据记录	历史数据记录/故障数据记录	存储空间 128MB	
内部参数存储		内存 512KB	
CAN 通讯	1 路非隔离 CAN 1 路隔离 CAN	波特率：250k	
RS485 通讯	2 路隔离 RS485	波特率：9600kb	

## 10 储能系统设备清单

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	户外储能柜	户外液冷储能机柜（宽*深*高） 1300mm *1400mm *2100mm	套	1	含风道；外箱防护等级 IP54
2	电池簇	832V314Ah (261.248 kWh)	套	1	每套含 5 个液冷电池模块、1 套高压箱
3	电池模组	166.4V314Ah52.25 kWh)	套	5	3.2V314Ah 电芯 52S1P、从控 BMU
4	高压箱	DC1000V200A 接触器，直流熔丝，分流器，电源模块等	台	1	配套 BCMU
5	BMU 从控	48 串×3.2V 磷酸铁锂电池，采集监测管理，被动均衡含温度采集模块	套	5	配套电池模块内
6	BCMU 主控	对电池采集管理模块的数据进行实时监控汇总，组电压、绝缘检测、接触器控制	套	1	配套高压箱内
7	PCS 储能变流器	AC/DC 双向变流器 125kW	套	1	
8	液冷系统	5kW 液冷主机+液冷管道+冷却液	套	1	
9	火灾预警设备	烟感、温感	套	1	
10	消防系统	气溶胶灭火装置	套	1	可选全氟己酮
11	EMS 能量管理系统	EMS 主机、触摸显示屏、交换机、监控软件等	套	1	
12	配电单元	包含断路器、智能电表、交换机、防雷装置等	套	1	

## 11 油漆和防腐

对设备进行妥善的油漆或其他有效的防锈防腐处理，涂漆应符合 JB/T6886 的规定，以适长途运输条件和大量的吊装、卸货以及长期露天堆放的需要，防止雨雪造成受潮、生锈、腐蚀、振动，以及机械和化学引起的损坏。

## 12 包装

10.1 所有设备及附件都有固定铭牌。铭牌不易损坏。标志醒目、整齐、美观。

10.2 重要部件根据图纸规定，在一定位置上标有装配编号，使用材料和检验合格的标志。

## 13 运输

卖方运输成套产品至工程安装现场。

本工程及设备运输及装箱尺寸、运输货物外形、重量和体积的规定，遵守国际有关运输的规定，交货地点见商务条款。

产品包装、运输、储存应符合商务条款中的有关规定。

## 14 服务承诺

应急响应时间：8 个小时内作出响应，72 小时内（中国境内）赶到客户现场处理。

保外维修：只收取更换的备件成本费用，响应时间同1。