
100MW/200MWh 电化学储能电站项目

储能系统成套设备采购技术协议

买方（甲方）：

卖方（乙方）：

设计单位：

签订日期： 年 月

目 录

1 总则	1
1.1 一般性要求.....	1
1.2 乙方职责.....	2
1.3 应满足的标准.....	2
1.4 环境条件.....	4
2 系统方案及设备要求	5
2.1 容量及接入方案.....	5
2.2 交直流一体储能舱技术要求.....	8
2.3 电池单体、模组及电池簇技术要求.....	10
2.4 电池安全技术要求.....	19
2.5 电池管理系统技术要求.....	21
2.6 储能变流器技术要求.....	24
2.7 汇流升压一体机设备技术要求.....	31
3 试验	38
3.1 型式试验.....	38
3.2 工厂试验.....	39
3.3 试验项目.....	40
3.4 现场试验.....	41
3.5 现场试验验收.....	42
4 技术服务	43
4.1 一般要求.....	43
4.2 安装、调试、试运行.....	43
4.3 现场技术服务.....	44
4.4 人员培训.....	46
4.5 设计联络.....	46
5 包装、装卸、运输与储存	46
6 文件资料和图纸	47
6.1 一般要求.....	47
6.2 资料的提交和认可.....	48
7 质量保证	49
8 供货清单	50
8.1 主要设备清单.....	50
8.2 抽检材料表.....	51
8.3 工程范围界定.....	52
签署页	54

1 总则

1.1 一般性要求

1.1.1 本技术协议适用于*****项目储能系统成套设备采购，内容包括全套储能系统设备的供货范围、功能结构、性能等方面的技术要求。

1.1.2 乙方应具备招标公告所要求的资质，具体资质要求详见招标文件的商务部分。

1.1.3 本部分提出了对式储能单元的功能设计、结构、性能、安全、安装等方面的技术要求。

1.1.4 本部分提出的是最低限度的要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准的条文，乙方应提供符合本部分要求的优质产品。

1.1.5 如果乙方没有以书面的形式对本部分的条文提出异议，则表示乙方提供的设备完全符合本部分的要求。

1.1.6 本部分所使用的标准如遇与乙方所执行的标准不一致按较高的标准执行。

1.1.7 乙方应保证提供符合本技术协议和有关最新工业标准的产品，该产品必须满足国家有关安全、消防、环保、劳动卫生等强制性标准的要求。

1.1.8 乙方应提供电芯/BMS/PCS 核心子系统具备 CMA/CNAS 储能检测资质单位出具的型式试验报告，不接受任何形式的制造商自我声明认证和测试。第三方证书和报告中须具有认证和测试机构的名称、机构公章、认证和测试日期或有效期限、被测试设备的具体型号等关键信息。

1.1.9 本技术协议将作为订货合同的附件，与合同具有同等的法律效力。本部分未尽事宜，由合同签约双方在合同谈判时协商确定。

1.1.10 技术协议中的商务条款与商务合同不符时，以商务合同约定为准。本协议未尽事宜，由双方协商确定。

1.1.11 本技术协议已明确供货范围，甲乙双方需按“8.3 工程范围界定”内约定执行。

1.2 乙方职责

乙方的工作范围应包括但不限于下列内容：

- a) 提供技术协议内所有设备及设计说明书及制造方面的说明；
- b) 提供设备安装、使用的说明书；
- c) 提供试验和检验的标准，包括试验报告和试验数据；
- d) 提供图纸、制造和质量保证过程的一览表以及标书规定的其他资料；
- e) 提供设备管理和运行所需有关资料；
- f) 所提供设备应发运到规定的目的地；
- g) 在更换所用的准则、标准、规程或修改设备技术数据时，乙方应接受甲方的选择；
- h) 现场服务。

1.3 应满足的标准

储能装置至少应满足所列标准的最新版本要求，但不限于上述所列标准。下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

乙方应保证用于本项目的所有设备、材料均满足国家法律、法规，电网及本协议规定的技术标准及要求。设备验收时，若储能相关设备新标准未执行，乙方需提供旧标准第三方试验报告，待新标准正式实施、乙方完成新标准认证后，给甲方补交最新标准第三方试验报告。

表 1.1 遵循的主要标准

序号	标准号	标准名称
1.	GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
2.	GB/T 191	包装储运图示标志
3.	GB/T 14537	量度继电器和保护装置的冲击及碰撞试验
4.	GB/T 14598.27	量度继电器和保护装置第 27 部分：产品安全要求
5.	GB/T 478-2010	继电保护及安全自动装置通用技术条件
6.	GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 A：低温
7.	GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 B：高温
8.	GB/T 2423.3	电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Cab：恒定湿热试验
9.	GB/T 2423.8	电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Ed：自由跌落

10.	GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Fc：振动（正弦）
11.	GB/T 3859.1	半导体变流器基本要求的规定
12.	GB/T 3859.2	半导体变流器应用导则
13.	GB/T 3859.3	半导体变流器变压器和电抗器
14.	GB/T 17626	电磁兼容试验和测量技术
15.	GB/T 14048.1	低压开关设备和控制设备第1部分：总则
16.	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
17.	GB/T 12325	电能质量供电电压允许偏差
18.	GB/T 12326	电能质量电压波动和闪变
19.	GB/T 14549	电能质量公用电网谐波
20.	GB/T 15543	电能质量三相电压不平衡
21.	GB/T 15945	电能质量电力系统频率偏差
22.	GB/T 24337	电能质量公用电网间谐波
23.	GB 17799.3	电磁兼容通用标准居住、商业和轻工业环境中的发射
24.	GB 17799.4	电磁兼容通用标准工业环境中的发射
25.	GB 311.1	绝缘配合第1部分：定义、原则和规则
26.	GB 311.2	绝缘配合第2部分：使用导则
27.	GB/T 14598.3	绝缘试验
28.	GB 4208	外壳防护等级（IP代码）（IEC60529:1998）
29.	GB 4942.2	低压电器外壳防护等级
30.	GB 50054	低压配电设计规范
31.	GB/T 1984	高压交流断路器
32.	GB/T 3906	3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备
33.	GB/T 11022	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
34.	GB 1208	电流互感器
35.	GB 1207	电压互感器
36.	GB 11032	交流无间隙金属氧化物避雷器
37.	GB 7251	低压成套开关设备
38.	GB 50150	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
39.	GB/T 50064	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
40.	GB/T 50063	电力装置电测量仪表装置设计规范
41.	GB/T 19666	阻燃和耐火电线电缆通则
42.	GB/T 14598.9	辐射电磁场干扰试验
43.	GB/T 14598.14	静电放电试验
44.	GB/T 17626.8	工频磁场抗扰度试验
45.	GB 51048-2014	电化学储能电站设计规范
46.	GB/T 42288-2022	电化学储能电站安全规程
47.	GB/T 34120-2023	电化学储能系统储能变流器技术规范
48.	GB/T 34133-2023	储能变流器检测技术规程

49.	GB/T 36276-2023	电力储能用锂离子电池
50.	GB/T 34131-2023	电力储能用电池管理系统
51.	GB/T 36547-2024	电化学储能系统接入电网技术规定
52.	GB/T 36548-2024	电化学储能系统接入电网测试规范
53.	GB/T 36549-2018	电化学储能电站运行指标及评价
54.	GB/T 36558-2023	电力系统电化学储能系统通用技术条件
55.	IEC 63056	最高直流电压为 1500V 的电力储能系统用二次锂电池和电池组的安全要求和测试方法
56.	DL/T 527	静态继电保护装置逆变电源技术条件
57.	DL/T 402	高压交流断路器订货技术条件
58.	DL/T 404	3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备
59.	DL/T 645	多功能电能表通信规约
60.	DL/T 5429	电力系统设计技术规程
61.	DL/T 527	静态继电保护装置逆变电源技术条件
62.	Q/GDW 10769-2017	电化学储能电站技术导则
63.	GB/T 16935.1	低压系统内设备的绝缘配合第 1 部分：原理、要求和试验
64.	GB 50065	交流电气装置的接地设计规范
65.	GB 50217	电力工程电缆设计标准
66.	GB 51309	消防应急照明和疏散指示系统技术标准
67.	DL/T 866	电流互感器和电压互感器选择及计算规程
68.	GB 1094	电气变压器
69.	GB 24790	电力变压器能效限定值及能效等级
70.	GB/T 44026-2024	预制舱式锂离子电池储能系统技术规范
71.	GB/T 44240-2024	电能存储系统用锂蓄电池和电池组安全要求
72.	/	《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023 版）》

1.4 环境条件

乙方提供的主设备、附件、备品备件、外部油漆等设备或材料必须满足本工程所处地理位置、环境条件的要求，如：高温、低温、湿度影响等。所有设备必须保证能在项目现场长期、安全、可靠的运行，本项目环境条件如下：

表 1.2 环境条件参数表

序号	名称	单位	参数值
1	环境温度	多年平均	
		多年极端最高	℃
		多年极端最低	
2	环境相对湿度	平均相对湿度	%

		最大相对湿度		
3	海拔高度		m	
4	多年平均太阳辐射强度		MJ/m ²	
5	最大风速		m/s	
6	耐受地震能力（对应水平加速度，安全系数不小于 1.67）		m/s ²	
7	历史最高洪水位		m	
8	安装场所		户内/户外	

2 系统方案及设备要求

2.1 容量及接入方案

XXXXXXXX 储能电站项目本期建设规模为 100MW/200MWh，采用大组串式交直流一体化储能舱形式，总共由 20 套 5.016MW/10.032MWh 标准储能阵列构成容量为 100.32MW/200.64MWh 的储能电站，共 4 条集电线路（每条 25MW）接入 110kV 升压站 35kV 侧储能进线柜。

每套 5.016MW/10.032MWh 标准储能阵列由 2 台 Galaxy 交直流一体储能舱和 1 台 eLink-HV35 箱变组成。Galaxy 交直流一体储能舱由 12 套 418kWh 电池簇，6 台 430kW 组串式 PCS，1 套通讯柜、1 套热管理系统及 1 套消防系统组成；eLink-HV35 箱变由 1 台 5300kVA 的三相干式双绕组变压器、1 套功率柜及高低压柜等设备组成。

表 2.1 关键技术参数表

序号	名称	甲方要求值	乙方保证值	备注
1 储能系统				
1	额定放电功率	≥100MW	100MW	
2	额定充电功率	≥100MW	100MW	
3	电池容量	≥200MWh	200MWh	
4	能量转换效率	≥86%	≥86%(以 35kV 侧电表计量为准)	
5	额定功率充放电循环次数	≥7000（放电倍率 0.5C，EOL70%@25℃）	≥7000 次/10 年（先到为准，放电倍率 0.5C，EOL70%@25℃）	
6	组成方式	电池簇直流侧无并联	单舱 12*1P416S，电池簇直流侧无并联	
2 电池单体				

序号	名称	甲方要求值	乙方保证值	备注
1	电池类型	磷酸铁锂	磷酸铁锂	
2	额定电压	3.2V	3.2V	
3	额定容量	≥314Ah	314Ah	
4	工作电压范围	2.8V~3.6V	2.8V~3.6V	
	重量	乙方提供	5.6±0.3kg	
5	外形尺寸 (长*宽*高 mm)	乙方提供	(173.9±0.8) * (71.7±0.8) * (207.2±0.8)	
6	直流内阻 (mΩ)	≤3	≤3	
7	标准充放电倍率	≥0.5P	≥0.5P	
8	循环次数	≥7000 (放电倍率 0.5C, EOL70%@25℃)	≥7000次/10年 (先到为准, 放 电倍率 0.5C, EOL70%@25℃)	
3 电池模块				
1	成组方式	1P104S	1P104S	
2	额定电压	332.8V	332.8V	
3	额定能量	乙方提供	104.499kWh	
4	工作电压范围	乙方提供	291.2~374.4	
5	冷却方式	液冷	液冷	
6	重量	乙方提供	≤670kg	
7	外形尺寸 (长*宽*高 mm)	乙方提供	2180×790×244.2	
8	防护等级	IP67	IP67	
4 电池簇				
1	成组方式	1P416S	1P416S	
2	额定电压	≥1300V	1331.2V	
3	额定能量	417.997kWh	417.997kWh	
4	工作电压范围	1150V~1500V	1164.8V~1497.6V	
5	额定充放电倍率	≥0.5P	0.5P	
5 储能变流器				
1	额定功率	≤430kW	430kW (降额至 418kW 运行)	

序号	名称	甲方要求值	乙方保证值	备注
2	输入输出路数	乙方提供	2路输入、2路输出	
3	过载能力	1. 1pu \geq 10min 1. 2pu $>$ 1min	1. 1pu \geq 10min 1. 2pu $>$ 1min	
4	交流电压	690V \pm 10%	690V \pm 10%	
5	直流电压范围	1000V~1500V	1000V~1500V	
6	冷却方式	液冷	液冷	
7	高电压穿越	充放电两种模式	充放电两种模式	
8	低电压穿越	充放电两种模式	充放电两种模式	
9	电能质量	满足国家标准：《供电电压允许偏差》（GB12325-2008）、《三相电压允许不平衡度》（GB/T15543-2008）、《电力系统频率允许偏差》（GB/T15945-2008）、《电压允许波动和闪变》（GB12326-2008）、《电力系统谐波》（GB/T14549-1993）电能规定的要求	各项性能指标满足国家标准：《供电电压允许偏差》（GB12325-2008）、《三相电压允许不平衡度》（GB/T15543-2008）、《电力系统频率允许偏差》（GB/T15945-2008）、《电压允许波动和闪变》（GB12326-2008）、《电力系统谐波》（GB/T14549-1993）电能规定的要求	
6 交直流一体储能舱				
1	成组方式	12*1P416S	12*1P416S	
2	额定能量	5015.96kWh	5015.96kWh	
3	额定功率	\geq 2508kW	6台 215*2kW (每台降额至 418kW 运行)	
4	输出电压	AC690V \pm 10%	AC690V \pm 10%	
5	消防方式	PACK 级精准消防+水消防	PACK 级全氟己酮消防+舱级水消防	
6	防护等级	IP54	IP55（电池舱部分）	
7	重量	\leq 45t	\leq 43t	
8	尺寸 (长*宽*高 mm)	6038*2438*2896	6038*2438*2896	
7 变压器				

序号	名称	甲方要求值	乙方保证值	备注
1	类型	干式双绕组	干式双绕组	
2	能效等级	SCB12	SCB12	
2	变比	37kV/0.69kV	37kV/0.69kV	
3	容量	≥5300kVA	5300kVA	
4	额定频率	50Hz	50Hz	
5	调压方式	无励磁调压	无励磁调压	
6	高压侧分接范围	±2x2.5%	±2x2.5%	
7	短路阻抗	≤8%	8%	
8	辅助变压器	100kVA	100kVA	
8 与能量管理系统通讯要求				
1	通信网络	以太网	以太网	
2	通信协议	支持 IEC104、 MODBUSTCP/IP 等	支持 IEC104、IEC61850、 MODBUSTCP/IP 等	

注 1.项目单位对标准技术参数表中参数有差异时,可在项目需求部分的项目单位技术差异表中给出,乙方应对该差异表响应。差异表与标准技术参数表中参数不同时,以差异表给出的参数为准。

2.2 交直流一体储能舱技术要求

交直流一体储能舱是实现交流和直流变换、能量存储的基本单元,由 12 台电池簇(含 BMS)、6 台储能变流器组成、热管理系统以及配套的火灾报警及消防联动、照明等相关设备等。

交直流一体储能舱采用预制舱模块化结构,防腐等级为 C3,电池舱部分防护等级为 IP55,在高海拔、风沙、盐雾、温度等环境条件下具备保障措施,保障设备的安全稳定运行。为保证美观,每面柜体尺寸高度、色调应统一,整体协调。

2.2.1 设备色号

交直流一体储能舱主体色号为 RAL9003 信号白。

2.2.2 设备 LOGO

交直流一体储能舱及汇流升压一体机舱体 LOGO：丝印具体内容、尺寸、样式与业主双方沟通后确定。

2.2.3 结构及工艺要求

(1) 电池及电池模组

a. 电池的正、负极端子有明显标志，便于连接、巡视和检修；电池内部结构应符合厂家的设计和工艺要求。

b. 电池壳体、外盖不得有变形、裂纹及污迹，标识清晰。

c. 电池模组应具备完整安装连接材料，并完成电池输出端的接线。

(2) 电池架

a. 设备应为架式结构。为保证美观，每面架体尺寸高度、色调应统一，整体协调。具体柜体尺寸、色标牌号在合同签订时由采购人最终确认。架体标识在合同签订时双方商定。

b. 电池架表面采用静电喷涂，全部金属结构件都经过特殊防腐处理，以具备防腐、阻燃性能。结构安全、可靠、美观，应具有足够的机械强度，保证元件安装后及操作时无摇晃、不变形；通过抗震试验；电池架采用开放式设计，便于安装、维护、清洁；要考虑通风、散热；设备应有保护接地。

c. 架内元器件安装及走线要求整齐可靠、布置合理，电器间绝缘应符合有关标准。进出线必须通过母线排或接线端子，大电流、一般端子、弱电端子间需要有隔离保护。母线排或端子排的设计应使运行、检修、调试方便，适当考虑与设备位置对应，并考虑电缆的安装固定。母线排或端子排，大小应与所接电缆相配套。强电、弱电的二次回路的导线应分开敷设。每个接线端子只允许接一根导线。电流端子和电压端子应有明确区分。

d. 架内直流回路分布合理、清晰。

e. 直流正负导线应有不同色标。

f. 母线需加装绝缘热缩套管，无裸露铜排。

g. 柜内元件位置编号、元件编号与图纸一致，并且所有可操作部件均有标识标明功能。内部接线必须根据接线图套圈和编号，所有面板上安装的设备应当用平面识别标志和功能标志标出。

h. 柜面的布置应整齐、简洁、美观。应有运行状态及运行参数的显示装置和主要的开关装置。

(3) 进出线要求：采用下进下出的引线及连接线方式。

2.2.4 防腐抗震要求

防腐功能必须保证运营期内储能柜的外观、机械强度、腐蚀程度等满足实际使用的要求。

防火功能必须保证储能柜外壳结构、隔热保温材料、内外部装饰材料等全部使用 A 级不燃材料。

防震功能必须保证运输和地震条件下储能柜及其内部设备的机械强度满足要求，不出现变形、功能异常、震动后不运行等故障。

2.3 电池单体、模组及电池簇技术要求

2.3.1 单体电池

在储能系统中电池是实现化学能和电能相互转化的基本单元，由正极、负极、隔膜、电解质、壳体和端子等组成。本技术规范文件特指磷酸铁锂电池。

乙方必须提供单体电池的 GB/T36276-2023《电力储能用锂离子电池》型式试验检测报告。为了减少使用电芯数量，降低电池管理系统 BMS 复杂度，单体电池容量 $\geq 314\text{Ah}$ 。

2.3.1.1 外观、尺寸和质量

电池单体外观、尺寸和质量应满足下列要求：

- a) 外观无划痕、变形及破损，正负级无锈蚀，标识正确、清晰；
- b) 厚度绝对偏差不大于 2mm ，其他尺寸相对偏差不大于 1.0% ；
- c) 质量相对偏差不大于 1.5% ；
- d) 体机能量密度不小于体机能量密度标称值；
- e) 质量能量密度不小于质量能量密度标称值；

2.3.1.2 初始充放电性能

电池单体在额定功率条件下初始充放电性能应满足下列要求：

- a) 初始充电能量不小于额定充电能量；
- b) 初始放电能量不小于额定放电能量；

- c) 5℃条件下初始充放电能量效率不应小于80.0%;
- d) 25℃条件下初始充放电能量效率不应小于93.0%;
- e) 45℃条件下初始充放电能量效率不应小于93.0%;
- f) 25℃条件下初始充电能量的极差不大于初始充电能量平均值的4.0%;
- g) 25℃条件下初始放电能量的极差不大于初始放电能量平均值的4.0%;

2.3.1.3 功率特性

电池单体功率特性应满足下列要求:

- a) 不同充放电功率下充电能量不小于额定充电能量;
- b) 不同充放电功率下放电能量不小于额定放电能量;
- c) 不同充放电功率下能量效率不小于93.0%。

2.3.1.4 倍率充放电性能

电池单体倍率充放电性能应满足下列要求:

- a) 2Prc充电能量相对于Prc充电能量的能量保持率不小于95.0%;
- b) 2Prd放电能量相对于Prd放电能量的能量保持率不小于95.0%
- c) 2Prc、2Prd 恒功率充放电能量效率不小于90.0%。

2.3.1.5 能量保持与能量恢复能力

电池单体在100%能量状态下静置30天后能量保持与能量恢复能力应满足下列要求:

- a) 能量保持率不小于95.0%;
- b) 充电能量恢复率不应小于95.0%;
- c) 放电能量恢复率不应小于95.0%。

2.3.1.6 高温适应性

电池单体从高温环境恢复至室温后充放电性能应满足下列要求:

- a) 充电能量不小于额定充电能量;
- b) 放电能量不小于额定放电能量;
- c) 能量效率不小于93.0%。

2.3.1.7 低温适应性

电池单体从低温环境恢复至室温后充放电性能应满足下列要求:

- a) 充电能量不小于额定充电能量;

- b) 放电能量不小于额定放电能量；
- c) 能量效率不小于93.0%。

2.3.1.8 高海拔初始充放电性能

高海拔环境下，电池单体在额定功率条件下初始充放电性能应满足下列要求：

- a) 初始充电能量不小于额定充电能量；
- b) 初始放电能量不小于额定放电能量；
- c) 能量效率不小于93.0%。

2.3.1.9 贮存性能

电池单体在50%能量状态下贮存30天后应满足下列要求：

- a) 充电能量恢复率不小于96.5%；
- b) 放电能量恢复率不小于96.5%。

2.3.1.10 循环性能

电池单体在额定功率条件下循环性能应满足下列要求：

- a) 单次循环充电能量损失平均值不大于基于额定充电能量的单次循环充电能量损失平均值；
- b) 单次循环放电能量损失平均值不大于基于额定放电能量的单次循环放电能量损失平均值；
- c) 所有充放电循环能量效率之间的极差不大于2%。

2.3.1.11 过充电性能

电池单体初始化充电后以 P_{rc}/U_{nom} 恒流充电至电压达到其充电截止电压的1.5倍或时间达到1h，不应起火、不应爆炸，不应在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

2.3.1.12 过放电性能

电池单体初始化放电后以 P_{rd}/U_{nom} 恒流放电至电压达到0V或时间达到1h，不应漏液、不应冒烟、不应起火、不应爆炸，不应在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

2.3.1.13 过载性能

电池单体在 $4P_{rc}$ 、 $4P_{rd}$ 条件下充放电时，不应漏液、不应冒烟、不应起火、不应爆炸，不应在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

2.3.1.14 短路性能

电池单体初始化充电后以1mΩ外部线路短路10min，不应起火、不应爆炸，不应在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

2.3.1.15 挤压性能

电池单体初始化充电后在50kN的挤压力下保持10min，不应漏液、不应冒烟、不应起火、不应爆炸，不应在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

2.3.1.16 跌落性能

电池单体初始化充电后由1.5m高处自由跌落到水泥地面，不应冒烟、不应起火、不应爆炸，不应在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

2.3.1.17 绝热温升特性

电池单体绝热温升特性应满足下列要求：

a)表面温度小于或等于电池单体高温一级报警温度时，温升速率小于0.02℃/min；

b)不起火，不爆炸，不在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

2.3.1.18 热失控性能

电池单体在全寿命周期范围内，热失控时表面温度应大于90℃，热失控后不应起火、不应爆炸，不应在防爆阀或泄压点之外的位置发生破裂。

表 2.2 电池单体技术参数表

序号	项目名称	甲方要求	乙方保证值	备注
1	电池类型	LFP	LFP	
2	标称电压 (V)	3.2	3.2	
3	工作电压范围 (V)	2.8~3.6	2.8~3.6V	
4	标准充放电倍率	0.5P	0.5P	
5	标称容量 (Ah)	≥314	314	
6	直流内阻 (mΩ)	≤3	≤3	
7	标称充电电流 (A)	≥157	157	
8	循环次数 (次)	≥7000 次/10 年 (先到为准, 放电倍率 0.5C, EOL70%@25℃)	≥7000 次/10 年 (先到为准, 放电倍率 0.5C, EOL70%@25℃)	

2.3.2 电池模块

乙方必须提供电池模块的 GB/T36276-2023《电力储能用锂离子电池》第三方型式试验报告。

2.3.2.1 外观、尺寸和质量

电池模块外观、尺寸和质量应满足下列要求：

- a) 外观无变形及破损，结构完整，铭牌和标识正确、清晰；
- b) 尺寸绝对偏差满足 GB/T36276-2023 “5.2.2 章 表1 外形尺寸偏差要求”；
- c) 质量相对偏差不大于 1.5%；
- d) 体积能量密度不小于体积能量密度标称值；
- e) 质量能量密度不小于质量能量密度标称值；

2.3.2.2 初始充放电性能

电池模块在额定功率条件下初始充放电性能应满足下列要求：

- a) 初始充电能量不小于额定充电能量；
- b) 初始放电能量不小于额定放电能量；
- c) 5℃条件下初始充放电能量效率不应小于85.0%；
- d) 25℃条件下初始充放电能量效率不应小于94.0%；
- e) 45℃条件下初始充放电能量效率不应小于94.0%；
- f) 25℃条件下初始充电能量的极差不大于初始充电能量平均值的4.5%；
- g) 25℃条件下初始放电能量的极差不大于初始放电能量平均值的4.5%。

2.3.2.3 功率特性

电池模块功率特性应满足下列要求：

- a) 不同充放电功率下充电能量不小于额定充电能量；
- b) 不同充放电功率下放电能量不小于额定放电能量；
- c) 不同充放电功率下能量效率不小于94.0%。

2.3.2.4 倍率充放电性能

电池模块倍率充放电性能应满足下列要求：

- a) 2Prc充电能量相对于Prc充电能量的能量保持率不小于98.5%；
- b) 2Prd放电能量相对于Prd放电能量的能量保持率不小于97.5%；
- c) 2Prc、2Prd恒功率充放电能量效率不小于90.0%。

2.3.2.5 能量保持与能量恢复能力

电池模块在100%能量状态下静置30天后能量保持与能量恢复能力应满足下列要求：

- a) 能量保持率不小于95.0%；

- b) 充电能量恢复率不应小于95.0%;
- c) 放电能量恢复率不应小于95.0%。

2.3.2.6 高温适应性

电池模块从高温环境恢复至室温后充放电性能应满足下列要求:

- a) 充电能量不小于额定充电能量;
- b) 放电能量不小于额定放电能量;
- c) 能量效率不小于94.0%。

2.3.2.7 低温适应性

电池模块从低温环境恢复至室温后充放电性能应满足下列要求:

- a) 充电能量不小于额定充电能量;
- b) 放电能量不小于额定放电能量;
- c) 能量效率不小于94.0%。

2.3.2.8 贮存性能

电池模块在50%能量状态下贮存30天后应满足下列要求:

- a) 充电能量恢复率不小于97.0%;
- b) 放电能量恢复率不小于97.0%。

2.3.2.9 循环性能

电池模块在额定功率条件下循环性能应满足下列要求:

- a) 单次循环充电能量损失平均值不大于基于额定充电能量的单次循环充电能量损失平均值;
- b) 单次循环放电能量损失平均值不大于基于额定放电能量的单次循环放电能量损失平均值;
- c) 所有充放电循环能量效率之间的极差不大于2%;
- d) 循环充放电过程中, 充电结束时电池单体电压极差平均值不大于250mV;
- e) 循环充放电过程中, 放电结束时电池单体电压极差平均值不大于350mV。

2.3.2.10 过充电性能

电池模块初始化充电后以 P_{rc}/U_{nom} 恒流充电至任一电池单体电压达到电池单体充电截止电压的1.5倍或时间达到1h, 不应起火、不应爆炸。

2.3.2.11 过放电性能

电池模块初始化放电后以 $Prd/Unom$ 恒流放电至任一电池单体电压达到0V或时间达到1h，不应漏液、不应冒烟、不应起火、不应爆炸。

2.3.2.12 过载性能

电池模块在4Prd、4Prd条件下充放电，不应漏液、不应冒烟、不应起火、不应爆炸。

2.3.2.13 短路性能

电池模块初始化充电后以 $1m\Omega$ 外部线路短路10min或以 $30m\Omega$ 外部线路短路30min，均不应起火、不应爆炸。

2.3.2.14 绝缘性能

电池模块正极与外部裸露可导电部分之间、电池模块负级与外部裸露可导电部分之间的绝缘电阻与标称电压的比值均不应小于 $1000\Omega/V$ 。

2.3.2.15 耐压性能

在电池模块正极与外部裸露可导电部分之间、电池模块负级与外部裸露可导电部分之间施加相应的电压，不应发生击穿或闪络现象，直流耐压漏电流应小于10mA。

2.3.2.16 挤压性能

电池模块初始化充电后在50kN的挤压力下保持10min，不应漏液、不应冒烟、不应起火、不应爆炸。

2.3.2.17 跌落性能

电池模块初始化充电后由2m高度处自由跌落到水泥地面，不应起火、不应爆炸。

2.3.2.18 振动性能

电池模块初始化充电后在X、Y、Z轴三个方向随机振动，不应漏液，不应冒烟，不应起火，不应爆炸，绝缘性能、耐压性能应满足GB/T36276-2023《电力储能用锂离子电池》5.6.1.5.1和5.6.1.6.1要求。

2.3.2.19 液冷管路耐压性能

电池模块液冷管路内压强在达到最大工作压强的1.2倍时静置1min，管路不应破裂，且气压降应不大于最大工作压强的0.1%。

2.3.2.20 盐雾性能

电池模块初始化充电后经喷雾-贮存循环，外壳不应破裂，不应漏液，不应起火，不应爆炸，绝缘性能、耐压性能应满足GB/T36276-2023《电力储能用锂离子电池》5.6.1.5.1和5.6.1.6.1要求。

2.3.2.21 交变湿热性能

电池模块初始化充电后经交变湿热循环，外壳不应破裂，不应漏液，不应起火，不应爆炸，绝缘性能、耐压性能应满足GB/T36276-2023《电力储能用锂离子电池》5.6.1.5.1和5.6.1.6.1要求。

2.3.2.22 热失控扩散性能

电池模块内任一电池单体温度升高后，不应触发其他电池单体发生热失控，不应起火，不应爆炸，绝缘性能应满足 GB/T36276-2023《电力储能用锂离子电池》5.6.1.5.1 要求。

表 2.3 电池模块技术参数表

序号	项目名称	甲方要求	乙方保证值	备注
1	额定容量 (Ah)	≥314	314	
2	组合方式	1P104S	1P104S	
3	额定能量 (kWh)	≥104.499kWh	104.499kWh	
4	额定电压 (V)	166.4V	166.4V	
5	额定充放电倍率	0.5P	0.5P	
6	运行电压范围 (V)	291.2~374.4	291.2~374.4	
7	初始充放电能量效率 (%)	94%	94%	
8	绝缘性能	绝缘性能≥1000 Ω/V	绝缘性能≥1000 Ω/V	
9	防护等级	IP65	IP65	
10	循环寿命	≥7000	≥7000 次/10 年 (先到为准, 放电倍率 0.5C, EOL80%@25℃)	
11	消系系统	具备 (全氟己酮)	具备 (全氟己酮)	

2.3.3 电池簇

乙方必须提供电池簇的 GB/T36276-2023《电力储能用锂离子电池》第三方型式试验报告。

2.3.3.1 外观、尺寸和质量

电池簇外观、尺寸应满足下列要求：

- a) 外观无变形及破损，结构完整，铭牌和标识正确、清晰；
- b) 尺寸绝对偏差满足GB/T36276-2023“5.2.2章 表1外形尺寸偏差要求”；
- c) 体机能量密度不小于体机能量密度标称值；

2.3.3.2 初始充放电性能

电池簇在额定功率条件下初始充放电性能应满足下列要求：

- a) 初始充电能量不小于额定充电能量；
- b) 初始放电能量不小于额定放电能量；
- c) 初始充放电能量效率不小于 95.0%；
- d) 充电结束时电池单体电压极差不大于 250mV；
- e) 放电结束时电池单体电压极差不大于 300mV；
- f) 充电结束时电池单体温度极差不大于 6℃；
- g) 放电结束时电池单体温度极差不大于 6℃；
- h) 充电结束时电池模块电压极差不大于电池模块标称电压的 5.0%；
- i) 放电结束时电池模块电压极差不大于电池模块标称电压的 5.0%。

2.3.3.3 绝缘性能

电池簇正极与外部裸露可导电部分之间、电池簇负级与外部裸露可导电部分之间的绝缘电阻与标称电压的比值均不应小于 1000 Ω/V。

2.3.3.4 耐压性能

在电池簇正极与外部裸露可导电部分之间、电池簇负级与外部裸露可导电部分之间施加相应的电压，不应发生击穿或闪络现象，直流耐压漏电流应小于 10mA。

2.3.3.5 液冷管路耐压性能

电池簇液冷管路内压强在达到最大工作压强的 1.2 倍时静置 1min，管路不应破裂，且气压降应不大于最大工作压强的 0.2%。

2.3.3.6 报警和保护功能

电池簇运行过程中电压、电流、温度、电压极差、温度极差、绝缘电阻等参数达到报警值时，应发出报警信号并执行相应保护动作。

表 2.4 电池簇技术参数表

序号	项目名称	甲方要求	乙方保证值	备注
1	电池成组方式	电池簇直流侧无并联	1P416S	
2	直流侧额定电压 (V)	1331.2	1331.2	

3	直流侧电压范围 (V)	1165~1498	1164.8V~1497.6V	
4	标称能量 (kWh)	≤500kWh	418	
5	最大充电电流 (A)	157	157	
6	最大放电电流 (A)	157	157	
7	设计放电倍率	0.5P	0.5P	
8	初始充放电能量转换效率	≥95%(初始充放电能量效率) 放电量/充电量	≥95%(初始充放电能量效率) 放电量/充电量	
9	循环寿命 (次)	7000 次	≥7000 次/10 年 (先到为准, 放电倍率 0.5C, EOL70%@25℃)	
10	存储温度范围 (℃)	-30~60	-30~60	
11	工作温度范围 (℃)	充电:0~60 放电:-20~60	充电:0~60 放电:-20~60	
12	绝缘性能 (Ω)	1000 Ω /V	1000 Ω /V	
13	防护等级	IP65	IP65	
14	冷却方式	液冷 (乙二醇+水)	液冷 (乙二醇+水)	

2.4 电池安全技术要求

2.4.1 消防系统

为保证储能系统安全，参考 GB/T42288-2022《电化学储能电站安全规程》要求，储能设备应配置自动灭火系统，与电池管理系统、火灾探测器或可燃气体探测装置、空调配合，具备远程被动指令启动和应急机械启动功能，自动灭火系统的最小保护单元应为电池模块，每个电池模块宜单独配置探测器和灭火介质喷头。灭火介质应具有良好的降温性能，能扑灭电池火灾和电气设备火灾，且防止复燃，应保证通过现场并网验收。

交直流一体储能舱灭火系统主要由两个部分组成，分别为火灾探测和火灾灭火（火灾抑制）。在储能舱火灾探测方面，采用温感、CO 二合一复合探测器与 BMU 融合，安装于每个电池包内，探测电池包内的温度和一氧化碳指标参数。同时在电池舱顶部布置 1 个氢气复合探测器和 1 个一氧化碳复合，以 CAN 通信方式接入火灾报警控制器；2 个烟感、2 个温感，通过模块间接连接至舱内的火灾报警控制器。在电池舱灭火方面，采用储压式灭火装置，装置采用全氟己酮灭火介质，当发生电池包热失控时将灭火剂输送至电池包内部，一次性喷洒完毕。

另外整舱设置水消防系统，采用外部消防水源，必要时手动接入，对整舱进行持续降温抑制，严防热失控蔓延和扩散。

每台交直流一体储能舱配置有 1 台消防主机，每台消防主机预留有无源干接点通信端子或以太网通讯端子，升压站消防系统至每台交直流一体储能舱消防主机组网用的所有设备附件（组网用的交换机、输入输出模块及通讯线缆供货及敷设）均由 EPC 方负责，将储能设备消防信号接入至电站火灾报警总系统。

消防控制系统必须可靠存储历史数据（如消防告警信息、火灾报警信息），同时还应传输至 elink 通讯柜内进行存储；储存容量满足 180 天。

2.4.2 热管理系统

储能舱配套设计合理有效的通风和热管理系统，热管理系统需采用液冷方式，给储能电池和组串式储能变流器进线热管理，每台电池 PACK 底部及 PCS 配套液冷循环管路及液冷板，通过循环冷媒介质给电池进行制冷或加热措施，保证舱内电池温度分布均匀。

2.5 电池管理系统技术要求

乙方必须提供电池管理系统的 GB_T 34131-2023《电力储能用电池管理系统》第三方型式试验报告。

电池管理系统应具备三级 BMS 架构，一级 BMS 单元（BMU）能够监测单体电池的电压、温度等参数；二级 BMS 控制单元是电池簇和储能变流器的协同控制单元，以缩短电池簇和储能变流器的通讯延时，消除电池簇和储能变流器之间的保护盲区；三级 BMS 控制单元（eLink 控制器）对整舱每个电池簇及储能变流器电压、电流、功率等参数汇总，实时对电池系统 SOC、SOH 进行准确计算。

2.5.1 一般要求

(1) 电池管理系统应具备数据采集、通信、报警和保护、控制、状态估算、参数设置、数据存储、计算和统计等功能，应具有均衡和绝缘电阻检测功能。

(2) 电池管理系统线束应采用阻燃材料，电气接口宜采用防呆设计。

2.5.2 数据采集

(1) 电池管理系统应采集电池单体电压、电池单体温度、电池模块正负极端子温度、电池簇电压、电池簇电流等参数。

(2) 电池管理系统采集电池参数误差及采样周期要求如下表：

参数	采集误差	采样周期
电池单体电压/V	<5	≤100ms
	5~15	
电池簇电压/V	<500	≤5
	≥500	≤1%
电池簇电流/A	<200	≤2
	≥200	<1%
电池单体温度/℃、电池模块正负极端子温度/℃	-20~65	≤1
	-40≤T<-20, 65<T≤125	≤2
		≤1s

2.5.3 通信

(1) BMS 应具有与监控系统、PCS、其他管理层级 BMS 等设备进行信息交互的功能，并宜具有与消防系统、供暖通风与空气调节系统等设备进行信息交互的功能。

(2) BMS 与监控系统可采用以太网通信接口, 支持 Modbus、DL/T 634. 5104、DL/T860 (所有部分) 通信协议, 宜采用双网冗余通信;

(3) BMS 与 PCS 可采用 CAN、RS485、以太网等通信接口, 支持 CAN2. 0B、Modbus、DL/T860 (所有部分) 通信协议, 且具有一个输出硬接点接口;

(4) 不同管理层级 BMS 之间可采用 CAN、RS-485、以太网等通信接口, 支持 CAN2. 0B、Modbus 等通信协议;

(5) BMS 与消防系统、供暖通风与空气调节系统可采用 RS-485、以太网等通信接口, 支持 Modbus 协议。

2.5.4 报警和保护

2.5.4.1 报警分级和处理

(1) 电池管理系统报警信息应根据严重程度分为一级、二级和三级。其中:

- ①一级报警信息为需要立即停机或停电处理的报警信息;
- ②二级报警信息为需要立即采取应急处理措施的报警信息;
- ③三级报警信息为需要加强监视及一、二级报警复归的报警信息。

(2) BMS 应在设备状态异常或故障时发出报警信息并上传, 报警信息参考 GB/T 34131-2023 标准附录 A;

(3) 在发生一级和二级报警时, 电池管理系统应对报警信息前后各 10s 的模拟量和状态量进行记录。

2.5.4.2 报警内容

应包含电压越限、电压极差越限、簇电流越限、温度越限、簇内电流单体温度极差越限、绝缘电阻越限、电压采集线异常、温度采集线异常、电池簇充放电回路异常、通信异常等。

2.5.4.3 保护

电池管理系统应在一级报警发出后 300ms 内发出停机指令, 并在 5s 内断开电池簇充放电回路。应在二级报警发出后 300ms 内发出降低电池运行功率指令。

2.5.5 控制

锂离子电池管理系统应控制电池簇和电池阵列投入和退出;

2.5.6 能量状态估算

- (1) 电池管理系统应实时估算电池能量状态 (SOE)。
- (2) 电池管理系统能量状态估算最大允许误差应为 $\pm 5\%$ 。

2.5.7 均衡

电池管理系统应具有均衡功能，均衡方式采用被动均衡方式。

2.5.8 绝缘电阻检测

- (1) 应具有电池簇绝缘电阻检测功能，当接收到外部其他设备启动绝缘检测功能时应自动关闭；
- (2) 电池管理系统绝缘电阻检测误差应满足 GB/T 34131-2023 表 2 要求值；

2.5.9 参数设置

- (1) 电池管理系统应具有对电池系统配置参数、电池正常运行截至参数、异常状态的报警阈值和保护阈值等参数进行设置功能。
- (2) 电池管理系统应具有参数设置权限功能。
- (3) 电池管理系统应具有就地参数设置功能，并宜具有远程参数设置功能。

2.5.10 数据存储

- (1) 电池管理系统应实时存储电池运行状态信息、运行参数信息、报警信息、保护动作信息等数据信息。
- (2) 电池管理系统应在本地存储不少于 120 天的数据信息，宜采用队列存储方式。

2.5.11 计算和统计

- (1) 电池管理系统应具有电池模块电压计算功能。
- (2) 应具有对累计充放电量、但此充放电量等电量数据统计功能。
- (3) 应具有电压超限次数、温度超限次数、故障保护时间次数等数据统计功能。

2.5.12 系统可用性

- (1) 电池管理系统的运行寿命不应少于 10 年；
- (2) 电池管理系统的平均无故障工作时间不宜少于 20000h。

2.6 储能变流器技术要求

乙方必须提供关于变流器设备的 GB/T 34120-2023 《电化学储能系统储能变流器技术要求》第三方型式试验报告。

储能变流器是储能系统的核心设备，必须采用高品质性能良好的成熟产品，应该满足以下要求：

(1) 每个电池簇匹配独立的双向变流器，额定功率 430kW（由 2 路 215kW 模块组成，每路降额至 209kW 运行），集成直流配电与电池系统状态评估功能。通过中国质量认证中心（CQC）、北京鉴衡认证中心（CGC）、TUV、UL/CSA 等国际机构等认证机构（任一）的认证并需提供上述测试第三方的认证证书；

(2) 变流器并网功率因数和电能质量应满足中国电网要求，各项性能指标满足国家标准：《供电电压允许偏差》（GB12325-2008）、《三相电压允许不平衡度》（GB/T15543-2008）、《电力系统频率允许偏差》（GB/T15945-2008）、《电压允许波动和闪变》（GB12326-2008）、《电力系统谐波》（GB/T14549-1993）电能规定的要求；

(3) 变流器要求能够自动化运行，可实时上传各项运行数据，实时故障数据，历史故障数据；

(4) 变流器应具有过温保护、交流过流及直流过流保护、直流母线过电压保护、电网过欠压等保护功能；

(5) 变流器应具有通讯接口，能将相关的测量保护信号上传至监控系统，并能实现远方控制；

(6) 变流器需具备有功/无功调节能力，可参与电网 AGC/AVC 调节，功率因数调节范围-1（超前）~+1（滞后）。

(7) 变流器必须具备充电模式和放电模式的高、低压穿越功能，并提供上述测试第三方的认证证书。

2.6.1 电气及主要技术参数

乙方供货的 PCS 设备应包含但不限于如下技术参数，并保证供货设备的性能特性与提供的数据一致。

表 2.6 PCS 技术参数表

序号	项目	甲方要求值	乙方保证值	备注
一、交流侧参数				
1	额定功率	≤430kW	430kW (2路 215kW 组成)	每路降额至 209kW 运行
2	输入输出路数	乙方提供	2路输入、2路输出	每路 215kW
3	交流额定电压	690V±10%	690V±10%	
4	交流接入方式	三相三线	三相三线	
5	额定交流电流 (A)	乙方提供	360	
6	最大交流电流 (A)	乙方提供	432	
7	交流单路最大运行电流(A)	乙方提供	216	
8	额定电网频率	50Hz	50Hz	
9	过载能力	110%: 不少于 10min 120%: 不少于 1min	110%: 不少于 10min 120%: 不少于 1min	
10	总电流波形畸变率 (THD)	<3% (额定功率)	<3% (额定功率)	
11	功率因数	-1~+1	1 (超前或滞后)	
12	无功功率响应时间	≤100ms	≤50ms	
13	功率控制偏差	≤±1%	≤±1%	
14	直流分量	0.5% (额定电流)	≤0.5% (额定电流)	
15	高电压穿越功能	充电模式和放电模式	充电模式和放电模式	提供第三方测试报告
16	低电压穿越功能	充电模式和放电模式	充电模式和放电模式	提供第三方测试报告
二、直流侧参数				
1	额定直流电压 (V)	乙方提供	1331	
2	最大直流电压 (V)	乙方提供	1500	
3	直流电压范围 (V)	1000-1500	1000-1500	
4	额定直流电流 (A)	乙方提供	324	
5	最大直流电流 (A)	乙方提供	430	
6	直流单路最大运行电流(A)	乙方提供	215	
7	稳压精度 (%)	<±2%	<±2%	
8	稳流精度 (%)	<±5%	<±5%	
三、保护				
1	高/低电压穿越	具备	具备	
2	交流过流/短路保护	具备	具备	
3	交流过压/欠压保护	具备	具备	
4	交流过频/欠频保护	具备	具备	
5	直流过流/短路保护	具备	具备	
6	直流过压/欠压保护	具备	具备	
7	直流极性反接保护	具备	具备	
8	过温保护	具备	具备	
9	交流进线相序错误保护	具备	具备	

10	绝缘检测	具备	具备	
11	功率模块（IGBT）保护	具备	具备	
12	通讯故障保护	具备	具备	
13	冷却系统故障保护	具备	具备	
14	故障录波	具备	具备	
15	风扇故障告警	具备	具备	
16	电网缺相保护	具备	具备	
17	冷却系统故障保护	具备	具备	
18	防孤岛保护	具备	具备	
四、其他参数				
1	最大转换效率	≥99%	≥99%	
2	有功功率响应速度	<100ms	<50ms	
3	充放电转换时间	<100ms	<60ms	
4	尺寸（宽*高*深）	乙方填写	790*256*1600mm	
5	重量	≤250kg	230kg	
6	防护等级	IP66	IP66	
7	噪声	≤70dB	≤70dB	距离设备 1m 处
8	工作环境温度	-35~60℃	-35~60℃	
9	工作环境湿度	0%~95%	0%~100%（无凝露）	
10	最大海拔高度	≥2000m	4000m（>2000m 降额）	
11	冷却方式	液冷	液冷	
12	通讯接口	以太网口，可扩展	以太网口，可扩展	

2.6.2 电磁兼容性

变流器的电磁兼容应满足下表内各项指标。

表 2.7 电磁兼容性指标

项目	指标要求
一、储能变流器电磁骚扰限值	
交直流端口传导骚扰电压限值	<p>(1) 储能变流器交流端口传导骚扰电压限值应符合 GB/T34120-2023 表 11“额定功率>75kVA”要求。</p> <p>(2) 储能变流器直流端口传导骚扰电压限值应符合 GB/T34120-2023 表 13“额定功率>75kVA”要求。</p>
有线网络端口和信号/控制端口的共模传导骚扰限值	储能变流器有线网络端口和线缆长度超过 30m 控制端口的共模传导骚扰限值应符合 GB/T34120-2023 表 15 要求。
辐射骚扰限值	储能变流器辐射骚扰限制应符合 GB/T34120-2023 表 17 要求。
二、储能变流器抗扰度试验等级	

静电放电抗扰度	静电放电抗扰度应符合GB/T17626.2标准抗扰度等级3的要求，性能判据满足GB/T 17799.2性能判据B的要求。
射频电磁场辐射抗扰度	射频电磁场辐射抗扰度应满足GB/T17626.3试验等级3级或2级的要求，性能判据满足GB/T 17799.2性能判据A的要求。
电快速瞬变脉冲群抗扰度	应满足GB/T 17626.4中试验等级3级的要求，性能判据满足GB/T 17799.2性能判据B的要求。
浪涌（冲击）抗扰度	应满足GB/T 17626.5中试验等级3级的要求，性能判据满足GB/T 17799.2性能判据B的要求。
射频场感应的传导骚扰抗扰	传导抗扰度应采用GB/T17626.6中试验等级3，试验结果应符合GB/T17626.6-2008标准中A类要求
工频磁场抗扰度	应满足GB/T 17626.8中试验等级4级的要求，性能判据满足GB/T 17799.2性能判据B的要求。

2.6.3 基本功能要求

(1) 启停机

储能变流器应具备启停机控制功能，能根据控制开关或指令实现变流器的启机和停机。

(2) 功率控制

储能变流器应具备有功功率控制、无功功率控制功能，能根据控制模式或接收的功率控制指令，实现有功功率和无功功率的连续平滑调节以及充放电切换。宜具有一次调频和惯量响应控制功能。

(3) 报警和保护

储能变流器应具备故障诊断功能，应能在出现异常情况时进行报警，报警宜采用声、光等提示方式。报警内容应包含：极性反接、交流进线相序错误、直流电压异常、过电流、过温、通信故障和冷却系统故障等。储能变流器发出报警信号后，应进入异常运行或故障保护状态。储能变流器应具有故障信息记录功能，能记录故障和报警信息，并进行信息的存储。

(4) 绝缘电阻检测

应具备直流端口绝缘电阻检测功能，可根据需要启用或停用该功能。PCS 检测的绝缘电阻小于设定的保护值时（保护值默认可选取最大直流电压与30mA 的比值），应报警并停止运行。

(5) 通信

储能变流器应具有与电池管理系统、监控系统等设备进行交互的功能；储能

变流器与电池管理系统应采用 CAN/RS485 通讯方式；

(6) 运行信息检测

储能变流器应能实时检测储能变流器端口的电压、电流、功率和电池状态信息及交流端口电压、电流、频率和功率信息；储能变流器应实时监测储能变流器与电池管理系统、监控系统等设备通信状态。

(7) 统计

储能变流器应具备故障信息统计功能，实现故障信息的查询。

(8) 数据显示和存储

储能变流器应具备数据显示功能，能够显示运行状态、运行参数、保护参数、事件记录等信息；应能存储运行状态、时间记录等信息，本地存储不小于 180d 的数据信息。

2.6.4 技术功能要求

(1) 装置的运行模式

PCS 装置应具备科学、完善的运行模式和运行状态设置，满足调试、运行、检修维护的需要，运行工作状态切换时应采取必要的措施保证设备的安全。

(2) 运行状态切换

PCS 装置应能快速切换运行状态，从额定功率并网充电模式状态转为额定功率并网放电状态所需的时间应不大于 60ms。

(3) 通用技术要求

PCS 装置可接收监控系统的控制指令对电池进行充放电。

PCS 装置与电池管理系统 BMS 高度融合，应能直接处理电池管理系统的各种告警信息，确保电池的安全。当收到任何代表停止充电的告警信号、蓄电池单元端电压值升高到充电截止电压时停止对蓄电池的充放电。当单体电池电压监测电路发生故障，PCS 装置应自动停止充电。

(4) PCS 具备至少 12 台交流侧并联的能力。

(5) PCS 应具备定时充放电功能。

(6) 当输入电压为额定值时，在距离设备水平位置 1m 处，用声级计测量满载时的噪声，噪声不大于 70dB。

(7) PCS 内部直流侧需设计有预充电回路，在系统每次启动充、放电时，系统

需预先启动预充电回路，保证直流侧冲击电流小于 10A，以保证系统安全。

(8) 为防止 PCS 装置受到潮气的影响，设备具有防凝露功能。

(9) PCS 采用外接电源供电。

(10) 设计寿命：20 年安全可靠运行。

(11) PCS 需采用液冷热管理方式，提高系统效率。

2.6.5 电气性能要求

(1) 功率控制

1) 功率输出范围：PCS 在交流端口额定电压、额定频率时，有功功率和无功功率的输出范围应满足 GB/T 34120-2023《电化学储能系统储能变流器技术要求》图 2 所示实线框内四象限动态可调。

2) 有功功率控制：①PCS 工作在恒功率充放电模式下，PCS 的交流端口有功功率控制偏差不大于额定功率的 $\pm 1\%$ ；PCS 有功功率控制响应时间不大于 100ms，有功功率控制调节时间不大于 300ms。

3) 一次调频：PCS 在充电和放电状态均具备一次调频能力；一次调频死区宜设定为 $\pm (0.03\text{Hz}\sim\pm 0.05\text{Hz})$ 范围内可设置；一次调频限幅不小于 20%额定有功功率；一次调频调差率应为 0.5~3%范围内可设置；一次调频响应时间不大于 100ms，调节时间不大于 300ms。

4) 惯量响应：PCS 在充电和放电状态均具备惯量响应能力；惯量响应频率变化死区宜设定为 $\pm (0.03\text{Hz}\sim\pm 0.1\text{Hz})$ ，计算频率变化率的时间窗口宜为 100ms~200ms；参与惯量响应控制时，响应时间大于 100ms，调节时间不大于 300ms。

5) 无功功率控制：PCS 具有多种无功控制模式，包括电压/无功控制、功率因数控制和恒无功功率控制等，具有多种控制模式在线切换的能力。PCS 工作在恒功率充放电模式下时，PCS 交流端口无功功率不小于 20%额定功率时，无功功率控制偏差不大于额定功率的 $\pm 1\%$ 。PCS 交流端口无功功率小于 20%额定功率时，无功功率控制偏差不大于额定功率的 $\pm 3\%$ 。PCS 无功功率控制的响应时间不大于 100ms。无功功率控制的调节时间不大于 300ms。

(2) 过载能力

储能变流器交流端口电流在 110%额定电流下，持续运行时间应不小于 10min；

在 120%额定电流下，持续运行时间应不小于 1min；

(3) 充放电转换时间

PCS 从 90%额定功率充/放电到 90%额定功率放/充电的转换时间均应不大于 60ms。

(4) 电流纹波

PCS 工作在恒功率充放电模式下时，直流端口的交流电流纹波有效值应不大于 3%最大直流电流。

(5) 电压纹波

储能变流器工作在恒功率充放电模式下时，直流端口的交流电压纹波有效值应不大于 2%最大直流电压。

(6) 电能质量

1) 谐波电流：输出电流谐波总畸变率不应大于 5%IN，各次谐波限值应满足 GB/T 34120-2023《电化学储能系统储能变流器技术要求》“表 1 电流谐波限值”要求。

2) 谐波电压：并网运行条件下，谐波满足 GB/T 14549，间谐波电压应满足 GB/T 24337 的要求。

3) 直流分量：额定运行时，交流端口电流中的直流电流分量不大于交流额定电流的 0.5%。

4) 电压偏差：并网模式下，应满足 GB/T 12325 的要求。

5) 电压不平衡度：并网运行时，交流端口电压不平衡度应满足 GB/T 15543 的要求。

6) 电压波动与闪变：并网运行条件下，交流断开电压波动与闪变应满足 GB/T 12326 的要求。

(7) 故障穿越

储能变流器应具备故障穿越能力、动态无功支撑能力、有功功率恢复能力及连续故障穿越能力，技术参数应满足 GB/T 34120-2023《电化学储能系统储能变流器技术要求》8.1.8 章节的要求。

(8) 运行适应性

1) 电压适应性：储能变流器应满足 GB/T 34120-2023《电化学储能系统储能

变流器技术要求》8.1.9.1 章节电压适应性要求。

2) 频率适应性：储能变流器应满足 GB/T 34120-2023《电化学储能系统储能变流器技术要求》8.1.9.2 章节频率适应性及 8.1.9.3 频率变化率适应性要求。

(9) 防孤岛保护

储能变流器应具备防孤岛保护功能，防孤岛保护动作时间不大于 2s。

2.7 汇流升压一体机设备技术要求

2.7.1 35kV 变压器技术参数和要求

(1) 技术参数

表 2.8 升压变压器（干变）主要技术参数表

序号	项目	甲方要求值	乙方保证值
1	产品名称	三相、双绕组、无励磁调压、干式变压器	三相、双绕组、无励磁调压、干式变压器
2	线圈材质	高压线绕、低压箔绕	高压：铜导绕；低压：铜箔
3	类型	干式环氧树脂浇注绝缘	干式环氧树脂浇注绝缘
4	能效等级	SCB12 型	SCB12 型
5	额定容量	5300kVA	5300kVA
6	变比	37/0.69kV	37/0.69kV
7	高压分接范围	±2x2.5%	±2x2.5%
8	额定频率	50Hz	50Hz
9	联结组别	D, y11	D, y11
10	短路阻抗（±10%）	≤8%	8%
11	中性点接地方式	不接地	不接地
12	冷却方式	AN/AF	AN/AF
13	绝缘耐热等级	H 级	H 级
14	允许满载温升	≤125K	≤125K
15	绕组温升	≤125K	≤125K
16	铁芯温升	≤125K	≤125K
17	低压侧短时工频耐受电压（有效值）	≥3kV	3kV
18	高压侧短时工频耐受电压（有效值）	≥70kV	70kV
19	高压侧雷电冲击耐受电压（峰值）	≥170kV	170kV
20	运行环境温度	-30℃~55℃	-30℃~55℃
21	噪声水平	≤80dB	≤80dB
22	允许使用海拔高度	≤2000m	2000m, ≥2000m 降额
23	高压进线方式	电缆连接	电缆连接

24	低压进线方式	铜排连接	铜排连接
25	搬运方式	吊装和插装	吊装和插装
26	UPS	1kVA/2 小时	1kVA/2 小时
27	空载损耗	满足GB/T 20052-2024标准三级能效	6.3kW(满足新国标三级能效)
28	负载损耗(145℃)	满足GB/T 20052-2024标准三级能效	39kW(满足新国标三级能效)

(2) 产品结构及工艺

1)铁心

铁心是变压器的核心部分之一，在制造铁心时应采用先进的工艺、选择高质量、高导磁、冷轧晶粒取向优质硅钢片，表面用防腐绝缘涂膜覆盖。铁心表面应光滑，无伤痕，无变形，无位移，整齐美观且剪切精度高，毛刺小。减少切片振动次数，保证完好的晶粒结构，消除硅钢片毛刺，通过提高硅钢片的平整度和对铁心施加适当的夹紧力，降低变压器噪声。降低损耗、减小噪音。

2)线圈

高压线圈：采用铜导线和绝缘材料一起绕制，采用分段长圆筒式结构，层间电压低，具有较强的承受过电压能力。制成的线圈具有外表美观、绝缘性能好，局放小，抗短路性能强及难燃自熄的特性，且当工作温度发生剧烈变化时，线包表面不会龟裂。

低压线圈：制成线圈安匝平衡性好，抗短时过载能力强。

3)焊接工艺：有效地保证焊接质量，使焊缝光滑，紧密、牢固、饱满。

4)整体结构：变压器为干式环氧浇注变压器。通过铁心夹件拉板、绝缘垫块将绕组压紧。垫块与夹件间采用弹簧压钉结构，垫块与绕组间以硅橡胶板压紧，形成一个弹性缓冲结构。该结构有效地吸收了铁心的膨胀及收缩，确保整个器身始终处于压紧状态，降低绕组与铁心共振所产生的噪声。变压器下部装设安装底座。

5)变压器固定底座设计应保证受力均匀、底座固定面应平整。变压器固定使用外六角螺栓，每台变压器均配备足够数量的螺栓、弹垫及大平垫供安装使用，材质为碳钢镀锌。

6)变压器应能够保证安全地进行正常的起吊、运输、安装、使用、检查和维护，并应能最大程度地保证未经授权的人员在触及变压器时的人身安全。

7)变压器绕组采用铜含量 $\geq 99.9\%$ 的优质铜材。

8)变压器的铁芯和金属件需有防腐蚀的保护层。

9)变压器保护外壳顶部应设承受整体总重量的起吊环。

10)变压器的铁芯和金属件均应可靠接地，接地装置应有防锈涂层，并附有明显的接地标志。

(3) 电气及保护要求

1)在正常环境温度下运行时，所有的电器设备的温度不超过其最高允许温升。

2)变压器所用低压电力线缆需采用单芯聚氯乙烯绝缘阻燃软铜绞线，干接点信号线需采用单芯聚氯乙烯绝缘阻燃软铜绞线，通讯线（485、PT100、4-20mA等）需采用阻燃屏蔽铜绞线，线缆可动部分过渡柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损伤。电压回路线芯不小于 1.5mm^2 ，电流回路线芯不小于 2.5mm^2 ，通讯线缆等电子原件回路和弱电回路采用 0.5mm^2 ，其它回路 1.5mm^2 。

3)高压室门加装电磁锁和带电显示器，带电显示器用于指示高压室内是否带电，当 35kV 侧带电时高压室门不能打开，变压器外门加装机机械锁，并提供照明灯。变压器内应有足够照明设施满足运行和检修的需要。

4)变压器保护附件及信号

变压器装设绕组测温元件，用于连续监视变压器油面温度并配有至少两组干节点信号，其中一组用于超温报警，一组用于超温跳闸；

(4) 变压器本体进出线要求

①高压进线：高压侧使用电缆出线，高压电缆除满足长期 1.1 倍过载运行时的载流要求，还应满足短路故障时的热稳态要求。

②低压出线：低压侧使用低压铜排出线，铜排载流量需满足变压器最大运行工况下电流长期运行要求。

2.7.2 高压室技术参数及要求

2.7.2.1 高压组合式断路器技术参数

●额定电压：40.5kV

●额定电流：630A

●额定短时耐受电流（有效值）：31.5kA，4S

●额定峰值耐受电流：80kA

2.7.2.2 高压避雷器技术参数

- 额定电压：51kV
- 持续运行电压：40.8kV
- 雷电冲击电流残压峰值：≤134kV
- 操作冲击电流残压峰值：≤114kV
- 母线避雷器计数器：电子式

2.7.3 低压室技术参数及要求

2.7.3.1 低压汇流柜

汇流柜设备是储能系统能量流的链接单元，集成开关器件为一体的模块化产品，采用标准化部件，模块化设计，单柜满足多台储能柜设备并机使用。向下连接储能柜设备，向上连接变压器低压侧，完成输出交流电力的汇流，控制保护，实现能量流的双向链接和管理。

(1) 低压框架式断路器

- 额定电压（V）：690
- 额定电流/壳架（A）：3200A*2
- 分断能力（kA）：65kA
- 操作：电、手动操作
- 主母线材质：铜

低压断路器具备就地和远方控制功能，远方控制通过测控装置实现。设有就地/远方转换开关，开关能提供就地/远方位置输出接点，接点为无源干接点，容量为AC220V，5A；留有提供给远方的分合闸位置信号、故障告警信号的无源干接点；低压断路器的1开1闭位置接点均引至二次端子排上。

(2) 熔断器：

额定电压（V）：690V

额定电流/壳架（A）：315A

表 2.9 汇流柜设备技术参数表

序号	项目	参数	乙方保证值	备注
1	系统电压	AC690V	AC690V	
2	额定功率	乙方提供	5016kW	
3	额定电流	乙方提供	4197.2A	

4	短路保护	具备	具备	
5	接入路数	乙方填写	24 路	
6	输出路数	1	1	

2.7.4 智能箱变测控装置

智能箱变测控装置用于储能中升压箱式变电站的智能测控、通信管理，可实现箱变高低压侧的模拟量采集、非电量保护、断路器远方分合闸控制和通讯功能，通信规约采用 MODBUS 和 IEC104 及 IEC61850。

2.7.5 低压配置要求

在箱变低压侧配置一台辅助干变（容量为 100kVA，变比为 0.69kV/0.4kV，Dny11），低压侧配置 0.5 级电流互感器 3 只（与智能箱变测控装置配套）；配置空气开关、指针电流表、电压表等。**用于给储能单元内的储能设备和箱变内 UPS、低压侧配电箱、照明等供电。**

箱变内应设置带有温湿度控制器的加热装置。

箱变低压侧配置 3P 浪涌保护器,禁止使用气体放电管。浪涌保护器的电压保护水平 $\leq 2.5\text{kV}$ 。

低压侧控制电源要求至少满足 2 路接口(站内 220V 供电、低压辅助变供电)，且必须满足自动切换（ATS）。

2.7.6 箱变总体结构要求

箱变由高压室、变压器室、低压室等功能隔室组成，各隔室间防护等级满足 IP2X，内部电器元件的安装位置应能够安全且方便的进行正常接线、操作、试验、检查和维护。

箱变外壳散热风机保护外壳需可拆卸，满足运输超宽限制以及解决现场吊装干涉问题。

箱变外门打开后如果有裸露的带电体，应设计合理的绝缘防护罩进行防护（包含 400V 辅变应加装绝缘挡板）。

箱变采用自然通风或强制风冷方式，在此条件下，在额定电流下的温升，应符合 GB17467、DL/T537 的规定。箱变内部应采取除湿、防爆和防凝露措施。

2.7.6.1 外壳

1) 箱变材质采用冷轧钢板（厚度不小于 2mm），表面喷漆；

2) 防护层应喷涂均匀、整体无色差并有牢固的附着力，常规满足 C3 要求，漆面附着能力要求 4B 级以上，保证寿命周期内不掉漆、不锈蚀。

3) 底架应采用金属槽钢，槽钢上需要至少 4 个以上可伸缩式起重销，起重销旁边并喷涂吊装标识；槽钢外部预留不少于 2 处接地点，每处接地点配置 2 个规格为 M12 竖向布置的接地螺栓，并在接地点喷涂接地标识。

4) 外壳及底架应有足够的机械强度，能耐受相关规定的负荷和撞击。设备在起吊、运输和安装时不应变形或损伤。

5) 外壳表面显眼处应设置有明显的安全警示标志。

6) 所有的门应向外开，开启角度应大于 90° ，并设定位装置。门应有密封措施，并装有把手、暗闩和能防雨、防堵、防锈，铰链应采用内铰链，门应有装设外挂锁，门锁钥匙应能通用。当门关上时，应提供对外壳规定的防护等级。

7) 箱体铰链、把手、暗闩等部件应采用不锈钢材质或热镀锌等措施进行防锈。

8) 箱体应有足够的自然散热通风能力，应设置足够的自然通风口和隔热措施，以保证在正常环境条件下长期空载运行时，散热风机不常启或周期性启停。

9) 箱体中变压器室和低压室应装有强制通风冷却装置，风机能分别根据预设定的变压器室和低压室温度值自动启动和停止。

10) 箱体的进、出风口以及内部设备的进风口需加装可方便更换的标准通风过滤网。

11) 顶盖有隔热作用，能减少日照引起的变电站室内温度升高，顶部承受不应小于 $2500\text{N}/\text{m}^2$ 负荷，并确保箱顶不渗水、滴漏。

12) 外壳底板电缆孔的数量及大小根据项目实际电缆规格配置确定，电缆孔的位置应方便现场布线、接线，并设有阻燃性电缆密封装置，防止潮气或小动物进入箱变内部。

13) 外壳在贮运过程中应采取良好的保护措施防止变形、碰撞、积尘和日晒雨淋。

2.7.6.2 表面喷涂要求

- 1) 整体外壳喷涂效果平整、无划痕；
- 2) 喷涂颜色需参照色板，箱体主体色号要求为：信号白，色卡号为 RAL9003；
- 3) 喷涂厚度保证在 80 μm ~140 μm 之间。

2.7.6.3 母排

铜排材质为 T2，型号为 TMY，截面积须满足动热稳定要求。主母排及分支母排表面应进行搪锡处理，锡表面应完整无划痕、无打磨痕迹等；

母排应配有相色标识，具体如下表所示：

相别	颜色	标志	垂直排列	水平排列	前后排列
A相	黄色	U	上	左	后
B相	绿色	V	中	中	中
C相	红色	W	下	右	前
中性线	蓝色	N	最下方		
保护线	黄绿相间	PE或 			

应选用优质热缩套管对各相母线进行绝缘处理，热缩后的套管厚度应满足相关要求，铜排搭接处绝缘护套包裹。截面形状选择全圆边形，其尺寸、公差等要求符合《GB/T5585.1 电工用铜、铝及其合金母线第一部分：铜和铜合金母线》。母排的外露部分（包括固定螺栓）要加绝缘外套保护。

4、观察窗

高压室内门设置观察窗，观察窗满足燃弧试验要求及箱体整体防护等级要求。观察窗位置应能够使人员便于观察必须监视的组件及其关键部位的运行状态，如隔离开关的断口、接地开关的工作状态、高压侧主母排状态等；观察窗应采用双层钢化夹胶玻璃，玻璃带屏蔽网及接地线，玻璃厚度应 $\geq 10\text{mm}$ 具有有足够机械强度、耐火特性及防爆特性，观察窗应与高压导电体保持有足够的空气绝缘间隙；

5、接地

应提供一个主接地导电系统，将箱变中不属于设备主回路及辅助回路的所有金属元件接地，每个金属元件通过一个独立的回路与主接地导体相连接。接地导体和接地连接应能承受接地回路的额定短时和峰值耐受电流，接地导体的电流密度应符合 DL / T537 规范的要求。接地连接线可使用螺栓连接，也可使用焊接，接地点应做好喷涂保护并设有明显的接地标识；箱体底座预留至少 2 个与场站主接地网连接的接地点，在箱体两端成对角布置，并喷有接地标识。箱体的可开启

门应采用截面积不小于 4mm^2 且端部压有 O 型端头的多股软铜导体与接地的金属框架可靠连接。

6、内部燃弧故障

对于由缺陷、异常使用条件、元件内部故障或误操作造成的故障引发的内部电弧，箱体应有承受一定内部燃弧的能力，以保障现场人员的安全。箱变高压侧额定电弧故障电流 $\geq 20\text{kA}$ ，额定电弧故障持续时间 $\geq 0.5\text{s}$ 。内部燃弧等级应满足 IAC-AB 级，燃弧压力释放通道朝向电缆沟。

7、防腐处理和防凝露措施

箱变中用金属材料制成的基座、外壳、隔板等必须经过防腐处理和喷涂防护层。室内应装设驱潮装置，以防止因凝露而影响设备各元件的绝缘性能和对金属材料的腐蚀。

8、铭牌

铭牌内容应符合 DL/T537-20185.11 的要求，铭牌应耐用清晰、易识别；正常运行时，应能容易识别出各功能单元的铭牌；铭牌采用采用亚光不锈钢材料蚀刻工艺制作，厚度应不小于 0.5mm ，放置于变压器室左门，便于观察。

3 试验

试验分型式试验、出厂试验、现场试验三大类。试验按有关国家标准进行。

1) 型式试验中，已做过的试验需提供试验报告。

2) 在工厂里对设备进行出厂试验，每台设备必须经制造厂技术检验部门检查合格后才能出厂，并附有证明产品合格的测试数据和文件。

3) 现场试验在设备安装完毕后进行，试验结果应与制造厂出厂试验数据或本技术规范相符，并附有现场测试合格的数据和文件。

3.1 型式试验

当有下列情况之一时，必须进行型式试验。在型式试验中，若有一项不合格，应判定为不合格。

- 1) 新产品鉴定时；
- 2) 结构、工艺或材料有重大改变；
- 3) 停产后复产；
- 4) 转厂；

- 5) 批量生产的产品，每隔 5 年进行一次型式试验；
- 6) 国家质量监督机构提出进行型式试验的要求时；
- 7) 合同规定。

型式试验按照相关标准执行，不限于以下内容：

- 1) 防护等级试验；
- 2) 外壳耐受机械应力的试验；
- 3) 声级试验。

3.2 工厂试验

为保证工程进度，确保系统满足标书性能指标要求，甲方将保留参加乙方的工厂试验的权利，乙方应予配合。工厂应提供试验所需的测试设备，应包括以下试验项目，且不仅限于以下试验项目：

- 1) 辅助回路的电压耐受使用；
- 2) 功能试验；
- 3) 接线正确性检查；
- 4) 包括电池出厂试验；
- 5) 外观检查；
- 6) 根据实际系统经双方协商认为需进行的试验。

在工厂试验期间，乙方应根据标书的技术要求，完成工厂试验报告。试验报告应包括但不限于以下项目：

- 1) 设备的编号、数量和出厂序号；
- 2) 试验日期和试验地点；
- 3) 试验条件（包括环境温度、湿度、试验电源等）；
- 4) 试验方法和试验仪器仪表（对于精度试验，应标明所使用的测试设备的精度）；
- 5) 试验依据的标准，如为乙方标准，应提交标准文本供甲方确认，是否满足标书要求；
- 6) 试验结果，包括试验数据、试验点、打印数据和示波器图形等；
- 7) 试验者和审批者的签名。

乙方完成工厂试验后，应及时通知甲方，以便安排工厂验收试验。

3.3 试验项目

电池系统的型式试验和出厂试验项目参考表 3.1，但不限于表 3.1。届时乙方应根据甲方要求增补型式试验和出厂试验，并提供合适的测试平台。

表 3.1 检验与试验项目列表

序号	检验项目	型式试验	出厂试验	技术要求条款
1 电池单体				
1	外观、尺寸和质量检验	√	√	GB/T36276-2023 5.2.1
2	初始充放电性能试验	√	√	GB/T36276-2023 5.3.1.1
3	高海拔初始充放电性能试验 (仅适用于高海拔条件应用的电池)	√	—	GB/T36276-2023 5.4.3
4	功率特性试验	√	—	GB/T36276-2023 5.3.2.1
5	倍率充放电性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.3.3.1
6	能量保持与能量恢复能力试验	√	—	GB/T36276-2023 5.3.4.1
7	高温适应性试验	√	—	GB/T36276-2023 5.4.1.1
8	低温适应性试验	√	—	GB/T36276-2023 5.4.2.1
9	贮存性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.5.1.1
10	循环性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.5.2.1
11	过充电性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.1.1
12	过放电性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.2.1
13	过载性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.3.1
14	短路性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.4.1
15	挤压性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.2.1.1
16	跌落性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.2.2.1
17	绝热温升特性试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.4.1
18	热失控性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.4.2
2 电池模块				
1	外观、尺寸和质量检验	√	√	GB/T36276-2023 5.2.2
2	初始充放电性能试验	√	√	GB/T36276-2023 5.3.1.2
3	功率特性试验	√	—	GB/T36276-2023 5.3.2.2
4	倍率充放电性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.3.3.2
5	能量保持与能量恢复能力试验	√	—	GB/T36276-2023 5.3.4.2
6	高温适应性试验	√	—	GB/T36276-2023 5.4.1.2
7	低温适应性试验	√	—	GB/T36276-2023 5.4.2.2

8	贮存性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.5.1.2
9	循环性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.5.2.2
10	绝缘性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.5.1
11	耐压性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.6.1
12	高海拔绝缘性能试验 (仅适用于高海拔条件应用的电池)	√	—	GB/T36276-2023 5.6.3.3.1
13	高海拔耐压性能试验 (仅适用于高海拔条件应用的电池)	√	—	GB/T36276-2023 5.6.3.4.1
14	过充电性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.1.2
15	过放电性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.2.2
16	过载性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.3.2
17	短路性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.4.2
18	挤压性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.2.1.2
19	跌落性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.2.2.2
20	振动性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.2.3
21	液冷管路耐压性能试验 (仅适用于采用液体冷却方式的电池)	√	—	GB/T36276-2023 5.6.2.4.1
22	盐雾性能试验 (适用于海洋性与非海洋性气候条件应用的电池)	√	—	GB/T36276-2023 5.6.3.1
23	交变湿热性能试验 (仅适用于非海洋性气候条件应用的电池)	√	—	GB/T36276-2023 5.6.3.2
24	热失控扩散性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.4.3
3 电池簇				
1	外观、尺寸检验	√	√	GB/T36276-2023 5.2.3
2	报警和保护功能试验		√	GB/T36276-2023 5.6.5
3	初始充放电性能试验	√	√	GB/T36276-2023 5.3.1.3
4	绝缘性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.5.2
5	耐压性能试验	√	—	GB/T36276-2023 5.6.1.6.2
6	液冷管路耐压性能试验 (仅适用于采用液体冷却方式的电池)	√	—	GB/T36276-2023 5.6.2.4.2

注 1：带“√”号为应做试验项目，带“—”号为有条件进行的试验项目。

注 2：循环寿命试验允许采用等效的加速试验方法。

3.4 现场试验

a) 外观检查；

- b) 电气绝缘性能;
- c) 储能系统功率及容量;
- d) BMS 与 PCS 与 EMS 之间通讯兼容性及信息交互能力;
- e) 连续稳定运行能力;
- f) 储能系统接受 EMS 系统调度的响应能力及运行性能。

验收大纲包括现场验收标准和方法,由乙方提供,甲方确认,乙方提供试验所需的技术配合和人员配合。

3.5 现场试验验收

现场验收试验应在所有设备安装调试完毕,且设备准备投入试运行时进行,并出具书面测试报告。现场验收试验应在工厂系统试验完全完成的基础上进行。在验收试验开始前二周相应的安装调试单位应提出现场验收大纲供甲方认可,乙方予以配合。

3.5.1 一般要求

- 1) 性能验收试验目的是为了检验合同设备的所有性能是否符合甲方及型试验的要求;
- 2) 性能验收试验的地点在项目所在地或甲方指定的地点;
- 3) 性能验收试验的时间在 240 小时试运行之后进行;
- 4) 设备到达后,双方按商定的开箱检验方法,对照装箱清单逐件清点,进行检查和验收;
- 5) 性能验收试验由甲方主持,乙方参加。试验大纲由甲方提供,与乙方及与合同设备有关的施工、调试等单位进行讨论后确定。

3.5.2 性能验收试验的内容

- 1) 电池系统总体效率、电池效率;
- 2) 电气绝缘性能;
- 3) 电池系统连续稳定运行能力;

3.5.3 性能验收试验的标准和方法

性能验收试验的标准和方法由乙方提供详细资料清单,甲方确认。性能验收试验所需要的测点、一次元件和就地仪表由甲方确定的测试单位提供,乙方提供

试验所需的技术配合和人员配合。

3.5.4 性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告以甲方为主编写，乙方参加，共同签章确认结论。如双方对试验的结果有不一致意见时由双方协商解决。

进行性能验收试验时，一方接到另一方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意，并进行确认签盖章。

由乙方生产的设备（部件）到达安装现场后，仍由甲方会同乙方进行检查和验收。

4 技术服务

4.1 一般要求

乙方在提供储能设备的同时，应提供相应的技术服务，以确保储能设备能顺利投入使用，并且能正常、高效和长期运行。乙方应提供的主要技术服务包括如下几大类：

- 1) 负责所供设备的运输；
- 2) 负责所供设备的安装指导；
- 3) 负责所供设备的调试和试运行；
- 4) 负责所供设备质量保证期的保证责任，如设备的维护、检修、免费更换；
- 5) 参加甲方组织的，与本项目有关的其他方的协调和联系，包括设计联络会、项目实施过程的协调等；
- 6) 对甲方指派的运行、维护、检修等人员的培训；
- 7) 其他与乙方所供设备有关的、影响设备正常安装、调试、正常运行的技术问题。

8) 质量保证期以后，应甲方要求，乙方应协助甲方对设备进行扩容升级、增加功能等工作。

4.2 安装、调试、试运行

4.2.1 安装

包含不限于现场安装人员的培训及安装交底、调试和试运行，包括：

- 1) 按照工程安装界面范围提供服务，详见8.3条内容；

2) 负责设备安装前准备工作:

提供所供设备的安装手册, 详细说明设备卸货、组装、安装和试运行;

对安装人员提供确保安全装配/安装所需的必要培训;

提供安装必需的专用工具;

检查安装现场的准备情况;

对将要安装的设备进行检查和清点。

3) 设备安装期间乙方的工作:

现场进行所供设备的指导安装工作;

与现场其它设备厂家(如果有)协调。

4.2.2 设备调试

设备安装结束后, 乙方全面参与设备的调试, 设备调试结束后乙方应提交一份调试完成报告书, 经甲方确认后进入设备的试运行。报告应包括(但不限于)以下内容:

一调试的执行情况;

一调试的起止时间;

一调试中发生的典型问题及解决办法;

一调试中更换的部件。

4.2.3 设备试运行

设备安装结束后, 乙方全面参与设备的试运行, 试运行结束后甲方应提交一份试运行验收申请书, 经甲方确认后进入设备的正常运行。

4.3 现场技术服务

乙方现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。乙方应派合格的、能独立解决问题的现场服务人员。

4.3.1 乙方提供的包括服务人天数的现场服务计划表应能满足工程需要。如果由于乙方的原因, 实际的人天数不满足乙方在下表中的承诺, 并有权要求乙方追加人天数; 如果由于甲方的原因, 实际的人天数不能满足工程需要, 甲方要求追加人天数的, 发生的费用由甲方承担。

4.3.2 乙方服务人员的一切费用已包含在商务合同总价中, 它包括诸如服务

人员的工资及各种补助、交通费、通讯费、食宿费、医疗费、各种保险费、各种税费等等。

4.3.3 现场服务人员的工作时间应与现场要求相一致，以满足现场安装、调试和试运行的要求。

4.3.4 下述现场服务表中的天数均为现场服务人员人天数。

表 4.1 现场服务计划表

序号	技术服务内容	总的计划人天数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	安装就位指导	7 天	项目经理/安装工程师	1	
2	安装指导	7 天	项目经理/安装工程师	1	
3	系统调试	20 天	项目经理/调试工程师	5	

4.3.5 乙方现场服务人员具有下列资质：

- 1) 遵守中华人民共和国法律，遵守现场的各项规章和制度；
- 2) 有较强的责任感和事业心，按时到位；
- 3) 了解设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近设备的现场工作经验，能够正确地进行现场指导及作业；
- 4) 现场安装和调试人员应具备相应专业作业的国家承认的资格证书，具备从事相应工作的技术能力、管理能力。
- 5) 身体健康，适应现场工作的条件。

4.3.6 乙方现场技术服务人员的职责

- 1) 乙方现场服务人员的任务主要包括设备的开箱检验、设备质量问题的处理、安装和设备调试的协调、参加试运和性能验收试验以及现场技术培训。
- 2) 在安装和调试前，乙方技术服务人员应向甲方进行交底，提供设备安装和调试的重要工序和进度表，甲方技术人员要对此进行确认。经甲方确认的工序不因此而减轻乙方技术服务人员的任何责任，对安装和调试中出现的任何问题乙方仍要负全部责任。

表 4.2 安装和调试监督的重要工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注
1	设备安装	设备就位安装指导，设备一次二次线缆安装指导	
2	设备调试	系统联调，先通讯、后功率	

3) 乙方现场服务人员负责全权处理现场出现的一切技术问题。如现场发生质量问题,乙方现场人员要在甲方规定的时间内处理解决。

4) 乙方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

4.3.7 甲方的义务

甲方应配合乙方现场服务人员的工作,并在生活、交通和通讯上提供方便。

4.4 人员培训

为使甲方所采购设备能正常安装、调试、运行、维护及检修,乙方有责任提供相应的技术培训。乙方应对甲方受训人员进行全面的技术培训,使其达到能独立进行管理、运营、故障处理、日常测试维护等工作,以便乙方所提供的设备能够正常、安全地运行。

4.4.1 培训内容应包括:乙方所提供设备的性能、技术原理和操作使用方法,维护管理的技术,实际操作练习,培训内容和时间应与工程进度相一致。

4.4.2 乙方应列出具体的培训计划。

4.4.3 现场培训人数、时间等事宜由双方商定。

4.4.4 培训计划和内容列出如下:

表 4.3 培训计划表

序号	培训内容	计划人天数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		
1	安装指导培训	5	工程师	1	项目地	
2	系统操作维护培训	5	工程师	1		
3	储能系统培训	5	工程师	1		

4.4.5 培训的时间、人数、地点由乙方填写,由甲方确认。

4.5 设计联络

有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由甲乙双方商定。

5 包装、装卸、运输与储存

5.1 乙方负责合同设备的包装、装卸、运输及倒运;

5.2 所有部件经妥善包装或装箱后,在运输过程中尚应采取其它防护措施,以免散失损坏或被盗。

5.3 在包装箱外应标明采购方的订货号、发货号。

5.4 各种包装应等确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

5.5 包装箱上应有明显的包装储运图示标志（按 GB191）。

5.6 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。

5.7 随产品提供的技术资料应完整无缺，提供份额符合 GB19.32 的要求。

5.8 甲方为乙方设备存放提供适宜的现场场地。相关要求见下：

由于储能电池存在自放电现象，储能设备长时间储存会导致电池亏电，不但严重影响电池寿命，也会对电站安全运行有极大的影响。

故甲方需在设备到场前预计储能设备储存时间，并在第一批储能设备发货前一周通知乙方储能设备预计储存时间。甲方应提供适宜储能设备储存的场地，并考虑储能设备的存放条件及注意事项。具体的储存要求如下：

①若储能设备到场后需要短期储存（30 天内），则应满足储存环境温度 -20°C ~ 45°C ，储存湿度 $\leq 80\%RH$ 的储存要求。

②若储能设备到场后需要长期储存（大于 30 天且不超过 90 天），则应满足储存环境温度 0°C ~ 35°C ，储存湿度 $\leq 80\%RH$ 的储存要求。乙方会根据储存需求在出厂前进行一次储能设备充放电，将设备 SOC 调整至 25%~30%。

※若储能设备到场后，储存时间超过 90 天或储存条件不满足要求，由此造成的储能系统容量损失或其他损失，乙方不承担责任。

6 文件资料和图纸

6.1 一般要求

6.1.1 技术文件中所含的内容将构成乙方进行产品设计、生产、售后服务的技术依据，也是储能单元的基本技术条件和要求。

6.1.2 乙方应按照甲方要求准备和提供有关储能单元的运行、维护、修理、事故预案等相关资料。

6.1.3 乙方应汇总并提交有关储能单元的相关标准及技术支持性文件测试报告、认证证书等文件。

6.1.4 乙方所提供的各种技术资料应能满足工程设计以及安装调试、运行试验和维护的要求。

6.1.5 乙方应提供实用且与本工程实际情况相符的，为本工程专用的技术资

料。

6.1.6 乙方、甲方（包括与本项目涉及的其他中方机构）之间的所有文件及信件以中文简体为准。无论何时需要对合同条款进行编写、标注也应使用中文；如必须使用中英文对照文本，则以中文简体为准。

6.2 资料的提交和认可

6.2.1 所有需经甲方确认的图纸和说明文件，均应由乙方在技术规范签订后规定的时间内提交给甲方及其所指定的单位进行审定认可。甲方及其所指定的单位在收到需认可图纸后，将一套经确认的或签有甲方校定标记的图纸（甲方负责人签字）返还给乙方。甲方有权对供货设备的乙方图纸提出修改意见。凡甲方认为需要修改且经乙方认可的，不得对甲方增加费用。在未经甲方对图纸作最后认可前，任何采购或加工的材料损失应由乙方单独承担。

6.2.2 乙方收到甲方确认图纸（包括认可方修正意见）后，经修改后，应在规定的时间内向接收图纸的有关单位提供最终版的正式图纸和一套供复制用的图纸及正式的 CAD 文件电子版；正式图纸必须加盖公章或签字。

6.2.3 设备应按照经确认的最终图纸进行制造。完工后的产品应与最后确认的图纸一致。甲方对图纸的认可并不减轻乙方关于其图纸的完整性和正确性的责任。设备在现场安装时，如乙方技术人员进一步修改图纸，乙方应对图纸重新收编成册，正式递交甲方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

6.2.4 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、全部符号和部件标志，关键字均用中文书写，并使用 SI 国际单位制。乙方应免费提供给甲方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中，图纸应包括总装配图及安装时设备位置的精确布置图，并且应保证甲方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中便于进行更换零部件等工作。

6.2.5 图纸资料

1) 总装图：本图应标明全部所需要的主设备及其附件的数量、目录号、额定值及关键参数和型号等技术数据；详细标明主设备的运输尺寸和重量，装配后的尺寸和总重量。图纸应标明主设备和附件的尺寸位置，含设备安装用底座和基础螺栓尺寸。

2) 备品备件清册；

- 3) 设备的安装手册;
- 4) 诊断维护手册;
- 5) 培训教材、培训的建议日期、时间表和课程表。;
- 6) 设备的例行试验报告;
- 7) 设备的出厂检验报告;
- 8) 资料和图纸提交进度;
- 9) 按合同制订出设计,材料供货、制造、培训和设备交货各阶段的详细计划和现场试验的建议计划。
- 10) 设备安装、运行、维修和有关设施设计所需的其他图纸和资料。

6.2.6 供货应提供产品说明书

7 质量保证

质保时间详见商务合同。

7.1 如在安装的试运行期间发现部件缺陷、损坏情况,在证实设备储存安装、维护和运行都符合要求时,乙方应尽快免费更换。

7.2 在保证期内,乙方产品各部件因制造不良或设计不当而发生损坏或未能达到合同规定的各项指标时,乙方应无偿地为甲方修理或更换零部件,直至改进设备结构并无偿供货。

7.3 设备在验收试验时达不到合同规定的一个或多个技术指标保证值而属于乙方责任时,则乙方应自费采用有效措施在商定的时间内,使之达到保证指标。

7.4 在保证期内,由于下列情况所造成的缺陷、损坏或达不到指标时,不属于乙方责任:

- 一由于甲方错误操作和维修;
- 一设备在现场保存时间超过合同规定期限的问题;
- 一由于非乙方造成的其它错误和缺陷。

7.5 质量保证

(1) 质保期内,乙方对不符合寿命保证的产品提供免费维修、维护或更换等售后服务;

(2) 产品的售后质保,均以技术文件关于产品使用、测试等的条件、方法、要求等规定为前提条件。

8 供货清单

8.1 主要设备清单

表 8.1 主要设备清单

序号	型号	规格参数	数量	单位	备注
1	组串式交直流储能舱	Galaxy-1-2G 2508kW/5016kWh	40	台	总容量：100.32MW/ 200.64MWh
1.1	电池单体 (电芯)	LFP314Ah	199680	颗	
1.2	电池模块 (PACK)	1P104S	1920	台	
1.3	储能变流器	PCS-2000G4	240	台	液冷
1.4	热管理系统	双循环	40	套	液冷系统
1.5	消防系统	PCAK 级全氟己酮+水消防	40	套	
1.6	BCS 控制软件	储能柜体管理控制软件 V1.0	240	套	
1.7	舱体集成	防腐等级 C3 防护等级 IP55 (电池部分)	40	套	包含舱内配电及线缆
2	汇流升压一体机	eLink-HV35	20	套	
2.1	三相干式双绕组 变压器及附件	SCB12-5300kVA-37kV/0.69kV	20	台	
2.2	功率汇流柜	/	40	台	
2.3	辅助变压器	SGL-100kVA-690V/400V, Dny11	20	台	
2.4	箱变舱体集成	防腐等级 C3 防护等级 IP54	20	套	
3	能量管理系统 (EMS)	包含主备网 EMS 服务器、数据库服务器、协调控制器、操作员工作站	1	套	满足电网接入、参与电网调度的要求。
4	eMind-Station-1000	/	1	套	本地数据采集系统
5	线缆及附件	含储能系统 35kV 侧以下设备间一次线缆和二次线缆及附件等，同时包含该部分电缆施工安装。	20	套	
<p>备注：</p> <p>1、储能设备配备满足国家标准关于储能设备要求的消防安全相关设备，并满足消防安全验收条件；</p> <p>2、提供满足国家标准关于储能设备要求的相关设备第三方型式试验报告等相关内容；</p> <p>3、乙方配合完成入网测试及各类必须的仿真建模，在过程中因乙方原因导致测试及建模无法正常开展的，需乙方无偿自行整改至满足要求。</p>					

8.2 抽检材料表

根据国标要求（抽检内容及耗材满足 GBT 36276-2023 电力储能用锂离子电池等标准要求），100MW/200MWh 储能电站抽检材料如下。

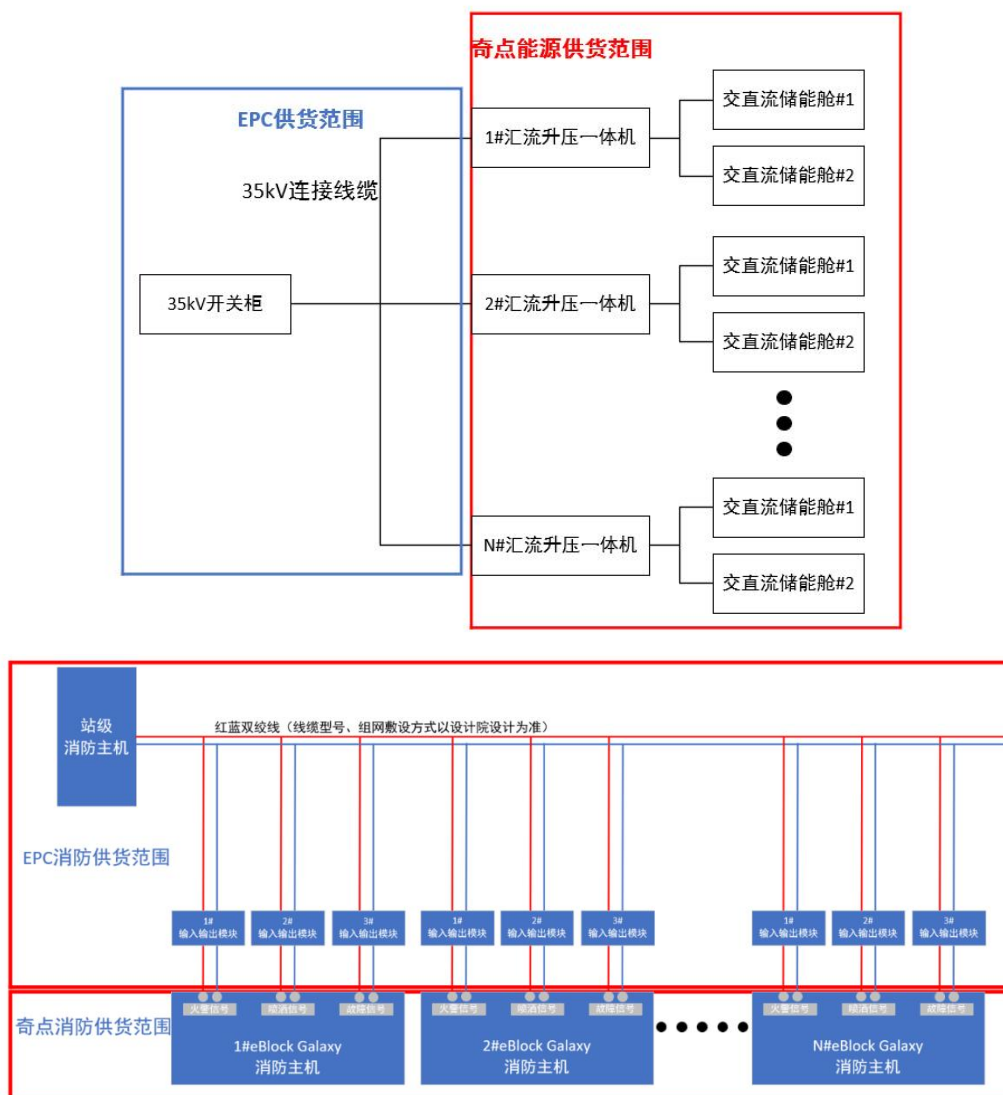
表 8.3 抽检材料清单

序号	抽检设备	设备型号	数量	备注
1	电芯	LFP/314Ah	30 个	
2	电池 PACK	1P104S	10 个	
3	BMS	/	3 套	
4	电池簇	/	2 套	

8.3 工程范围界定

乙方提供成套储能系统设备，包括磷酸铁锂电池、储能双向变流器（PCS）、电池管理系统（BMS）、汇流设备、变压器、电池室/舱内的配套设施（含环境监测、配电、消防等）和储能系统间电力电缆及通信线缆。

储能系统与外部系统的分界为升压变压器高压侧 35kV 输出端，35kV 开关柜至箱变高压侧 35kV 电缆、箱变高压侧间 35kV 电缆及 35kV 电缆终端由甲方提供。工程内两端设备都为乙方设备时，两端设备之间的动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光缆等所有连接设备都由乙方设计并供货，并完成该部分电缆的施工安装，同时提供电缆清册给甲方。若只有一端为乙方设备，另一端为其他厂家设备的，两端设备之间的动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光缆等所有连接设备及线缆，由甲方提供。具体供货范围界定如下图：



乙方无需提供供货范围外的设备、附件；但乙方需提供供货设备基础安装要求和布置尺寸，由电气承包商提供防火封堵泥、电缆槽盒、电缆支架等附属设备，由土建承包商提供相应混凝土基础、槽钢、接地网、埋件等附件。项目详细工程供货及施工调试界面见下表：

储能电站项目工程界面						
编号	项目阶段	明细	执行方（打√）			
			乙方	甲方		
1	供货阶段	设备	详见“8.1 供货清单”		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		物资及材料	交直流储能舱至 eLink-HV35 箱变交流功率线缆供货	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			交直流储能舱至 eLink-HV35 箱变辅助电缆、通讯线缆供货	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			eLink-HV35 箱变至 EMS 系统所有线缆供货	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			站内 10kV 站用电至储能区每台 elink-HV35 辅助变电源线缆及分接箱	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			箱变间及箱变至升压站开关柜所有高压线缆、高压线缆接头及附件至升压站内开关设备端子供货	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			EMS 至升压站二次系统间防火墙（AB 网共 2 套）	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			EMS 至升压站二次系统间所有材料(线缆及附件等)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			储能区域消防分机至消防总机（主机），消防主机至升压站消防系统所有线缆供货及电缆敷设	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
储能区设备基础、线缆支架、基础槽钢、垂直接地极、接地扁钢、线缆槽盒、电缆沟内及储能设备箱变防火封堵及线缆防火涂料、防火墙、站内消防等物资材料供货	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
2	抽检	抽检合格相关费用由 EPC 方承担；不合格，复检费用由奇点承担	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	施工阶段	储能区域所有设备基础预埋槽钢、线缆支架预埋施工	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		所有奇点交直流一体储能舱、汇流升压一体机设备间一二次线缆安装敷设	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		所有奇点供货设备吊装（奇点指导）	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		设备接地槽钢、接地扁钢安装焊接	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		线缆槽盒安装敷设	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		电缆沟内防火封堵、防火墙施工	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		储能电站消防设施（微型消防站、灭火器、消防砂箱、站内水消防管路等）	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
箱变现场第三方试验费用及管理	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
4	并网阶段	储能设备单体第三方型式试验报告（电芯、PACK、簇、BMS、PCS），以及电网公司要求的其他资料。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		整站储能涉网试验费用、整站建模仿真费用、整站并网手续及费用	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

注：※1、乙方供货及工作范围不超过本表约定范围，若有本表内未涉及到的项，乙方不承担相关责任及费用，由甲方负责。

签署页

买方（甲方）：

地址：

联系人：

电话：

邮箱：

签订日期： 年 月 日

卖方（乙方）：西安奇点能源股份有限公司

地址：

联系人：

电话：

邮箱：

签订日期： 年 月 日