

办公楼光储充新能源 技术方案

目录

1、工程概况	1
2、总体技术方案	1
(1) 系统组成:	2
(2) 系统特点:	2
3、系统运行原理及模式介绍	2
4、光伏系统设计	3
4.1 光伏系统设计及发电量计算	3
4.2 光伏电站发电量	3
4.3 光伏组件选型	4
5、储能系统设计	5
6、充电桩系统设计	12
7、微电网能量管理系统(EMS).....	14
7.1 设备监控模块	14
7.2 能量统计分析	16
7.3 能量管理模块	17
7.4 告警事件模块	23
7.5 报表管理模块	24
7.6 配置管理模块	25
7.7 安全管理模块	25
8、示范监控及云系统.....	25
(1) 光储充系统总览.....	25
(2) 功率曲线.....	25
(3) 温度曲线	25
(4) 电度曲线	25

1、工程概况

办公楼建设一座新能源系统，包含光伏电站、储能、充电桩、微型数据中心，充电桩和储能最大限度使用光伏发电。利用办公楼楼顶部共计260m²面积建设光伏，在1楼规划好的停车位上增加充电桩。增加一套微网能量管理系统 (EMS) 实现对光伏发电单元、储能系统和负荷(充电桩)之间的管理。

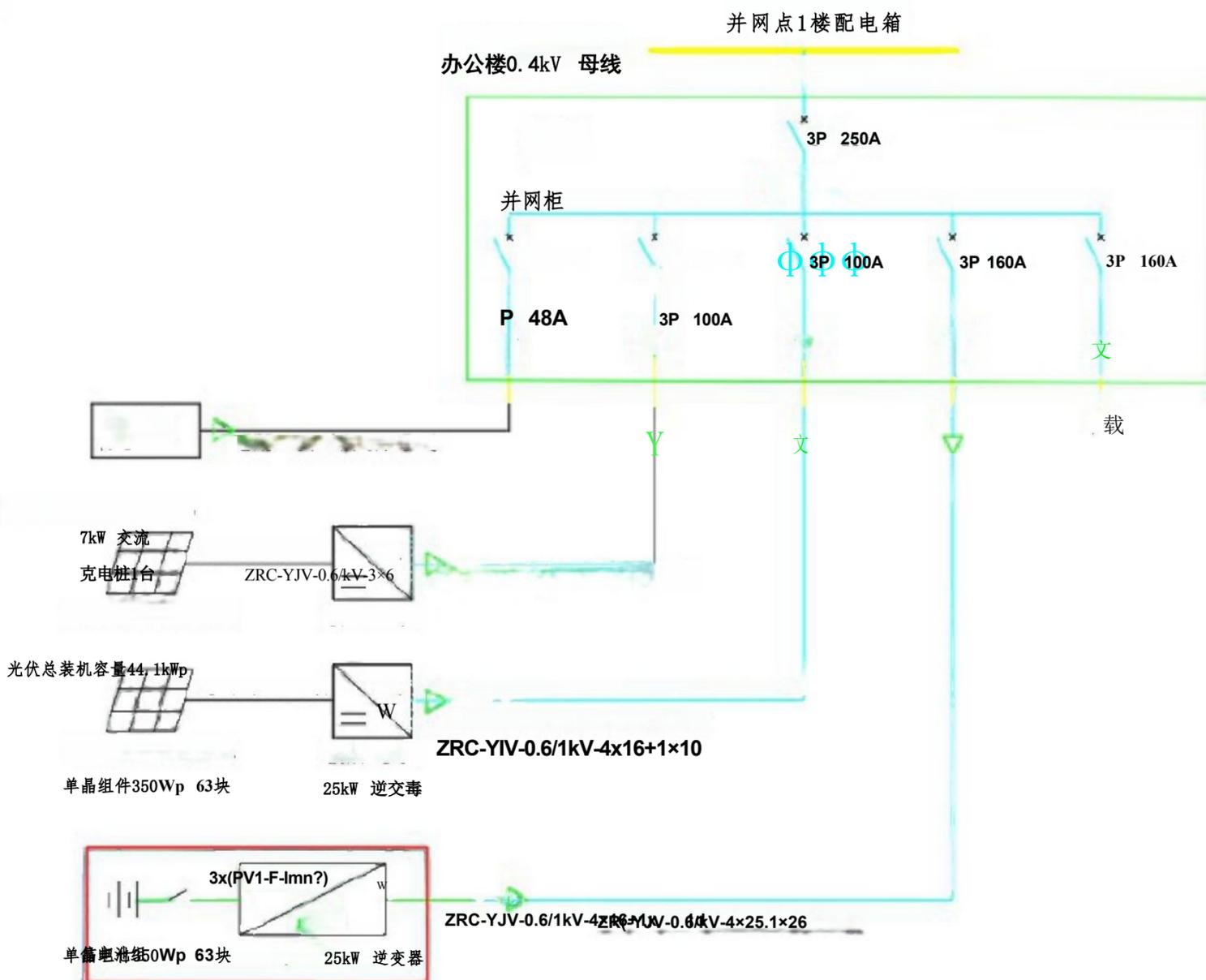
微电网电压等级：380V

光伏发电系统容量：44.1 kW

储能装置容量：50kW/78.6kWh

充电桩容量：7kW交流桩1台，共7KW

2、总体技术方案



储充微电网系统拓扑示意图

如上图所示，光储充微电网系统拓扑主要设备说明：

并网型储能变流器: 50KW 变流器的交流侧并联接入380V 的交流母线上, 直流侧并联接入1簇磷酸铁锂电池, 可以实现能量的双向流动, 即电池的充放电。

光伏逆变器: 2台25 KW 光伏逆变器, 直流侧连接光伏阵列, 交流侧并联接入380V 交流母线, 为整个系统提供能源输入; 光伏阵列分为6个组串, 每组由21块350 Wp 的组件串联, 共有126块光伏组件, 光伏阵列的总功率为44. 1kWp。

充电桩: 系统含1 台7kW 交流充电桩, 充电桩的交流侧并入交流母线, 可由光伏、储能和电网供电。

电池系统: 16 节 3. 2V/50Ah 电芯 2P8S 构成1个电池模块 (25. 6V/100Ah, 标称容量为 2.56kWh), 30 个电池模块串联构成1簇电池 (768V/100Ah, 标称容量为76. 8 kWh), 1 簇电池并联为电池系统接入 PCS 直流侧。可交换电量为69. 12kWh。

EMS&MGCC: 根据上级调度指令完成对光储充系统的设备信息监测, 电池的充放电控制, SOC 信息监测等功能。

(1) 系统组成:

本方案主要内容包括: 光伏发电系统、储能系统、充电桩系统、EMS 微网能量管理系统。

(2) 系统特点:

(1) 智能微电网是由分布式电源、储能装置、能量转换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型智能的发配电系统, 是一个能够实现自我控制、保护和管理的自治系统。

(2) 系统采用三层控制架构, 最上层为能量管理系统, 中间层为微网中央控制系统, 最下层为底层设备层。

(3) 系统可对光伏、及负荷(充电桩)进行预测, 实现微电网系统的经济运行, 智能调度。

(4) 储能系统具备完善的通讯、监测、管理、控制、预警和保护功能, 长时间持续安全运行, 可通过上位机对系统运行状态进行检测, 具备丰富的数据分析功能。

3、系统运行原理及模式介绍

(1) 光伏系统采用完全自发自用, 余电存储到储能系统。

(2) 光伏系统所发电量通过低压母线优先给充电桩供电, 当充电桩没有使用或使用功率小于光伏发电的功率时, 在能量管理系统 (EMS) 的调度下光伏系统系统将多余的电量充入储能系统中;

(3) 当储能系统的电池已存满电量且负荷没有使用或使用功率小于光伏发电的功率时, 可通过能量管理系统 (EMS) 控制部分光伏系统停机;

(4) 当天气变化时光伏发电也会随着天气有相应的波动，此时储能系统可在能量管理系统(EMS)的调度下平滑整个光储充微网系统，可随着光伏发电系统的波动及时补充充电桩所需

能量。

(5) 当充电桩不需要供电时，储能系统可给办公楼负荷供电使用，确保储能系统有一定余量保证白天光伏发电存储空间。

4、光伏系统设计

4.1 光伏系统设计及发电量计算

针对本项目光伏系统，安装126块350Wp高效单晶组件，形成由21块组件串联，以6串组串接入2台25K组串式逆变器，逆变器逆变出与电网同相位、同相序、同频率、同电压的电能后，通过逆变器后并入380V低压并网柜在与办公楼380V线路相连(最终容量以现场情况为准，最终接入方案以当地电网接入意见为准)。项目共需2台25KW组串式逆变器，逆变器输出接到380V低压并网柜。

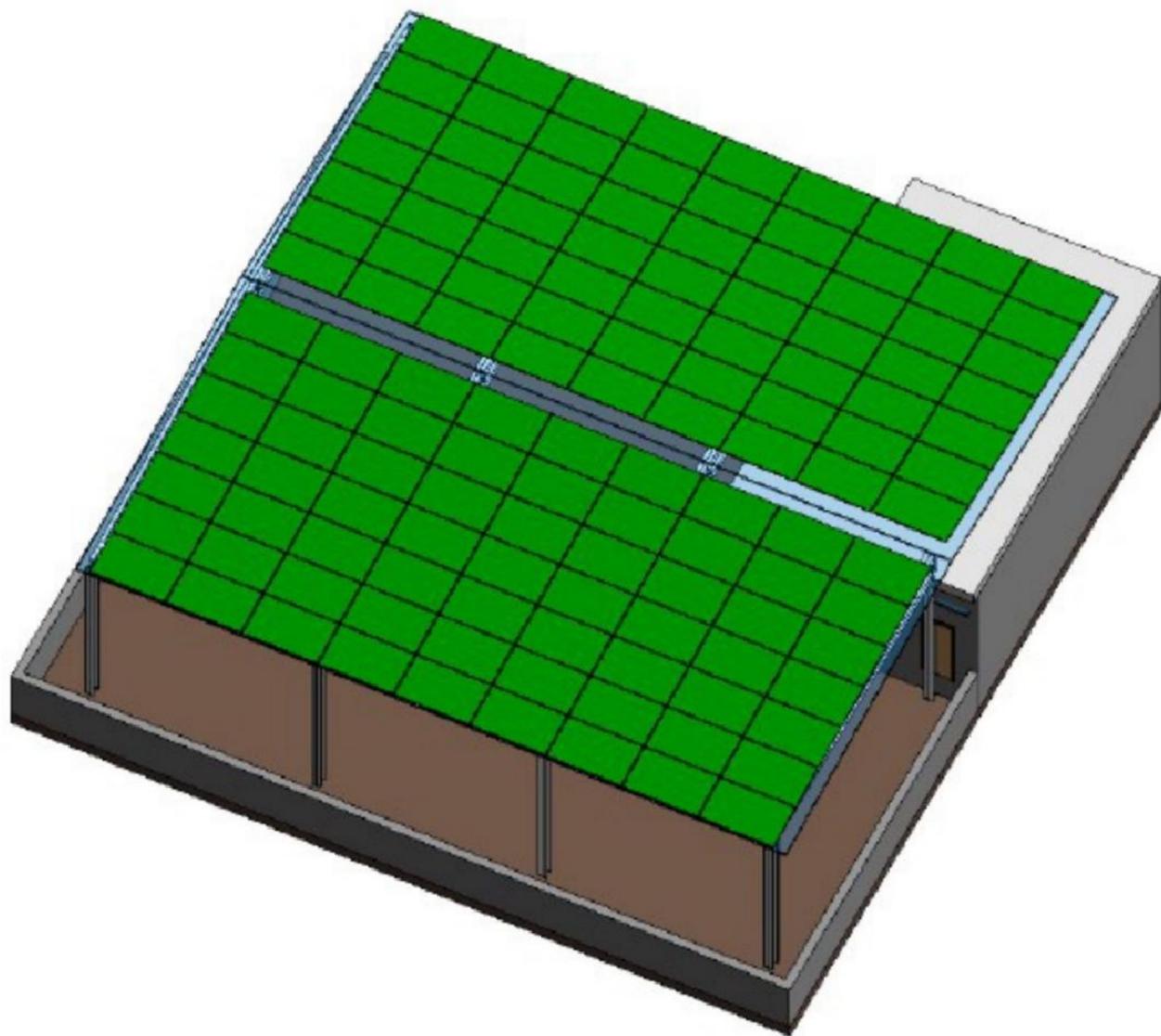


图1 光伏组件排布图

4.2 光伏电站发电量

1) 发电量计算公式

根据太阳辐照量、装机容量、系统总效率等数据，可预测光伏电站的发电量，计算公式如下： $L=W \times t \times \eta$

式中：L——光伏并网电站年发电量；（单位：kWh）；

W——光伏并网电站装机容量；

t——年峰值日照小时数；

n——光伏系统总效率；值为80.00%；2)

首年发电量

本工程光伏电站设计总安装容量为44.1kW,利用光伏设计软件计算，首年发电量约为5万kWh,日平均发电量为136kWh。

4.3 光伏组件选型

本方案采用高效单晶组件350Wp。高效单晶组件具有电池转换效率高，稳定性好，寿命长，与同等容量太阳能电池组件所占面积小，价格低廉，因此高效单晶半片组件已在光伏市场占主导地位，得到大量推广应用。

逆变器在并网发电时，光伏阵列必须实现最大功率点跟踪控制，以便光伏阵列在任何当前日照下不断获得最大功率输出。

表3 光伏组件关键性能参数

电性能参数	
组件型号	JAM60S10-350/MR
最大功率/kW	350
开路电压/V	42.02
短路电流/A	10.62
峰值功率电压/V	35.25
峰值功率电流/A	9.93
组件效率	20.3%
机械参数	
电池排列	60(10*6)
接线盒	IP67,分体式接线盒
输出线	4mm ² ,300mm线长

玻璃	3.2mm镀膜钢化玻璃
----	-------------

组件重量	18.7KG
组件尺寸	1689*996*35mm

在设计光伏组件串联数量时，应注意以下几点：

- 1) 接至同一台逆变器的光伏组件的规格类型、串联数量及安装角度应保持一致。
- 2) 需考虑光伏组件的最佳工作电压 (V_{mp}) 和开路电压 (V_{oc}) 的温度系数，串联后的光伏阵列的 V_{mp} 应在逆变器 MPPT 范围内， V_{oc} 应低于逆变器输入电压的最大值。

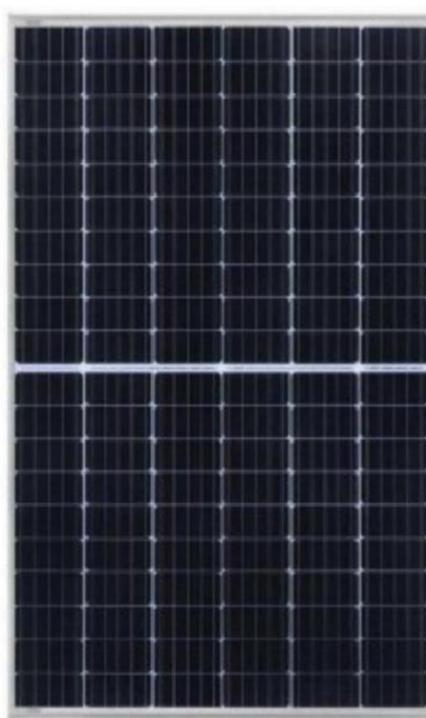


图2高效单晶组件图

根据光伏并网逆变器EA25KTSI的满载MPPT电压范围470~850Vdc及最大直流电压1000Vdc, 组件串列按照主要以21块太阳能电池组件串联进行设计，整个光伏阵列共6个串列；每3个串列接入一台光伏并网逆变器输入端。根据光伏并网逆变器EA25KTL SI的输入端配有2路独立MPPT通道，让发电量大大提升，且每路通道装配1套输入防水接线端子，即3个光伏串列直接接入一台逆变器。

每个光伏串列开路电压 $42V \times 21 = 882V$, 每个光伏串列峰值功率电压 $35V \times 21 = 735 V$, 每个串列最大短路电流10.62 A。根据当地的气候信息：

最低温 ($-10^{\circ}C$) 每个串列最大开路电压 $41V \times 21 \times 1.12 = 987.84 < 1000V$;

最高温 ($60^{\circ}C$) $35V \times 21 \times 0.84 = 617 > 470V$,

以上都能满足我司光伏并网逆变器EA25KTL SI的参数要求。

5、储能系统设计

5.1 储能系统配置

根据上述光伏系统设计可知，光伏系统安装功率为44.1KWp,一天约能发136度电，为了平滑光伏发电和储存电量，因此储能系统配置50kW 储能变流器，76.8kWh 电池系统。

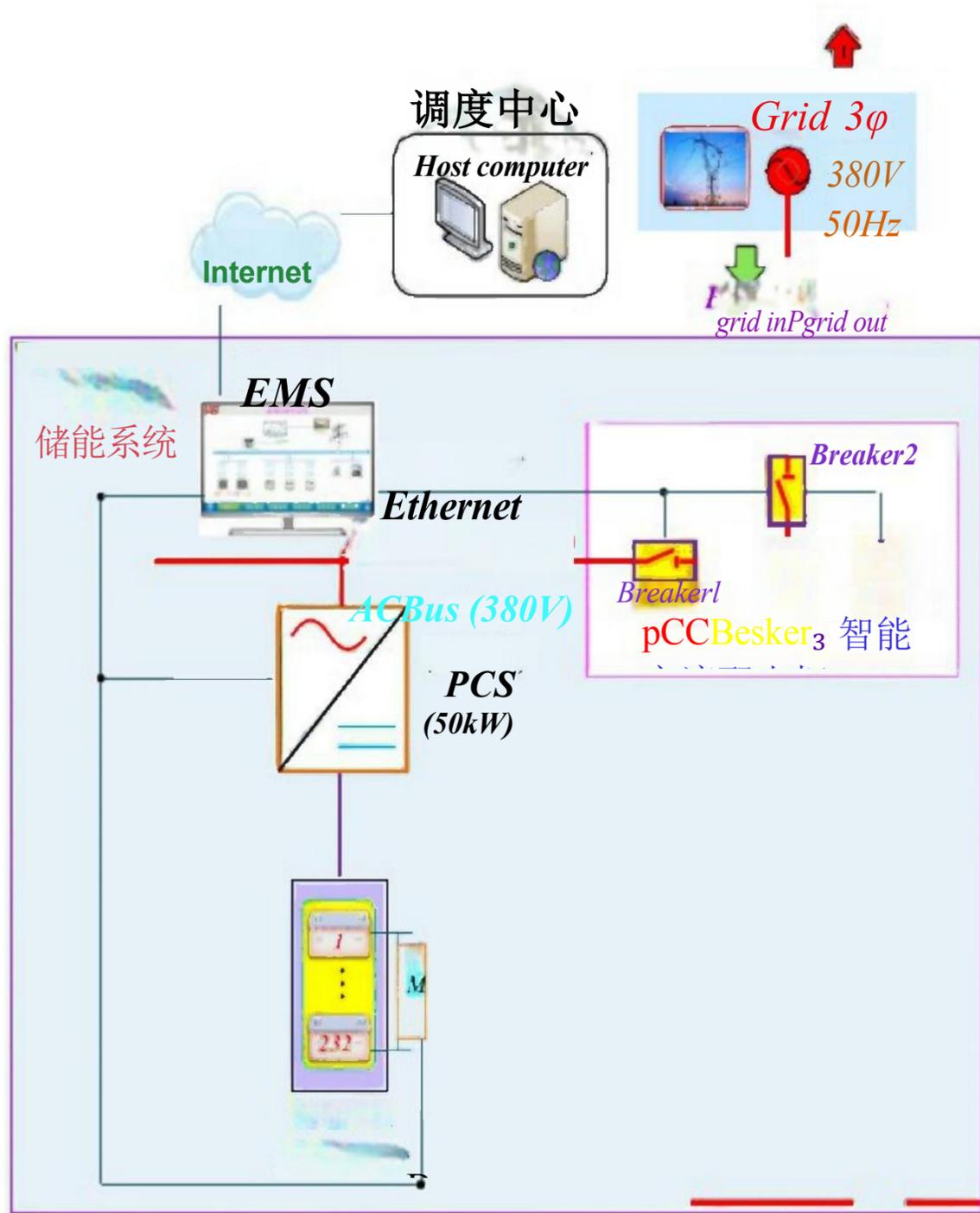


图 3 5 0kWh集装箱式储能系统拓扑

1) 此设计方案采用50KW 并网储能变流器，76.8kWh 锂电池，实际可放电容量69.12kWh。

5.2储能变流器EAPCS50K



图4 EAPCS 50K模块化储能变流器

储能变流器机柜

具备并网恒流和恒功率两种充电模式，两种充电模式可实现自动切换，适合各种应用场合的需求。具备与多种蓄电池的接口，有电池BMS通讯功能。

能实时接受上位机调度，可通过PQ模式或下垂模式调度有功无功，满足并网充放电需求。离网独立运行时具有二次调频和二次调压功能。

功率因数可调范围：-0.9 ~0.9。

通讯方式有RS485，以太网等多种通讯方式，灵活可设。

采用先进的IGBT功率模块，完善的系统保护功能，安全可靠。

宽的直流电压输入范围。

彩色LCD液晶触摸屏显示，保护及运行参数可设置。

安装、操作、维护简便。

5.3 EAPCS50K型并网变流器技术参数

表 2 5 0kW 并网变流器关键性能参数列表

参数/型号	EAPCS50K-M
最大直流电压	900Vdc
直流电压范围	690-900Vdc
最大直流功率	55KWp
最大输入电流	87A
额定输出功率	50KW
最大输出电流	83A
额定电网电压	380vac

额定电网频率	50Hz
允许电网频率	47-51.5Hz/
总电流波形畸变率	<3% (额定功率)

功率因素	0.9(超前)-0.9(滞后)
最大效率	98.7%
防护等级	IP20
允许环境温度	-25℃--+50℃(超过50度降额使用)
冷却方式	风冷
允许相对湿度	0-95%,无冷凝
海拔高度	6000米(>3000米需降额使用)
标准通讯方式	RS485
可选通讯方式	CAN
尺寸(宽×高×深)	440×220×600mm
净重	38Kg

5.3 电池系统

5.3.1 电池组

本技术方案中16节3.2V/50Ah电芯2P8S构成1个电池模块(25.6V/100Ah,标称容量为2.56kWh),30个电池模块串联构成1簇电池(768V/100Ah,标称容量为76.8 kWh),1簇电池并联为电池系统接入PCS直流侧。可交换电量为69.12 kWh。

30个电池模块串联构成768V/100Ah(76.8kWh)电池簇(电芯2P240S); 最大工作电压: 684V~876V@5%~95%DOD;

电芯尺寸如下图所示:

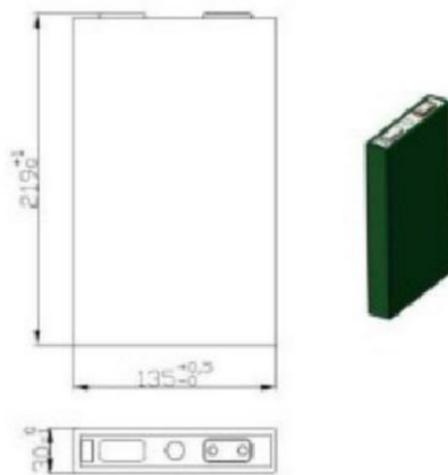


图5单体电芯图

5.3.2 电池模块与电池架设计

30个电池模块放置在一个电池架上(31层, 每层1个模组, 最后一层放置BMS高压箱), 1个电池架重约1300kg, 尺寸: 535mm*670mm*2200mm。

电池柜尺寸图如下可参考如下设计:

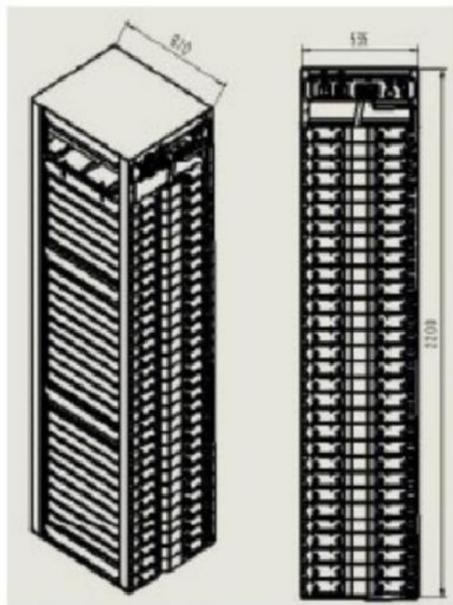


图6电池柜设计图

5.4 BMS系统

1、在BMS系统的被动均衡保护，每组电池需要30个电池管理模块ESBMM和1个电池组控制模块BCMU; 电池系统电池共需30个电池管理模块ESBMM-2422和1个电池组控制模块BCMU-8133。 2、

30个电池管理模块ESBMM-2422通过内部CAN总线与1个电池组控制模块BCMU-8133通信，电池组控制模块BCMU-8133采集电池组的总电压、电流，通过对电池组数据的实时采集分析，电池组控制模块BCMU-8133动态制定电池管理策略，通过双向自动均衡等手段控制电池工作在合适的工况，同时与储能电站中央控制器/EMS系统信息交换。

3、BMS系统对电池组的保护措施包括断路器和快速熔断器，出现超过设定工作电流的故障电流时BMS系统会断开断路器以保护整组电池，当瞬时大故障电流导致断路器保护失效时快速熔断器会断开整组电池的物理连接以保护电池组。

5.5 电池系统参数表

电池参数如下：

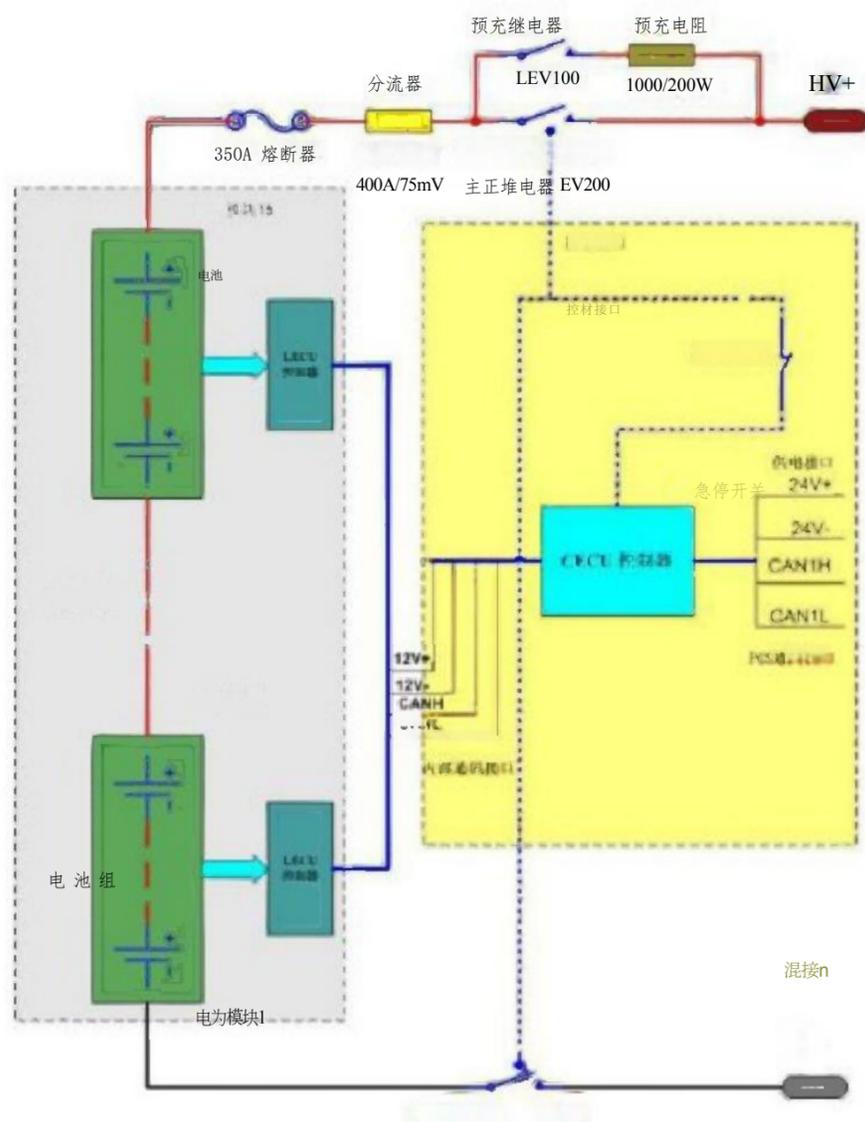
表3 电池系统配置表

序号	项目	规格	单位	数量	备注
1	电池系统	76.8kWh	套	1	3.2V/50Ah电芯
2	电池柜	535mm*670mm*2200mm	台	1	每个电池架有31层
3	BMS	定制化	套	1	包括整套三级式电池管理系统及相关通信、连接线束

表4系统性能参数表

序号	项目	规格
1	电池类型	磷酸铁锂
2	单体电池规格型号	LF50
3	系统串并联方式	2P240S
4	系统标称电压	768V
5	系统标称能量	76.8kWh
6	系统工作电压范围	684V~876V
7	系统充电截止电压	单体2.85V
8	系统放电截止电压	单体3.65V
9	系统持续放电电流	0.8C~1C
10	系统持续充电电流	0.25C
11	系统最大工作温度范围	-20℃~40℃
12	系统环境湿度要求	0-95%(无冷凝)
13	系统通信方式	RS485、以太网

5.6 电池系统电气图



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/977063052036006144>