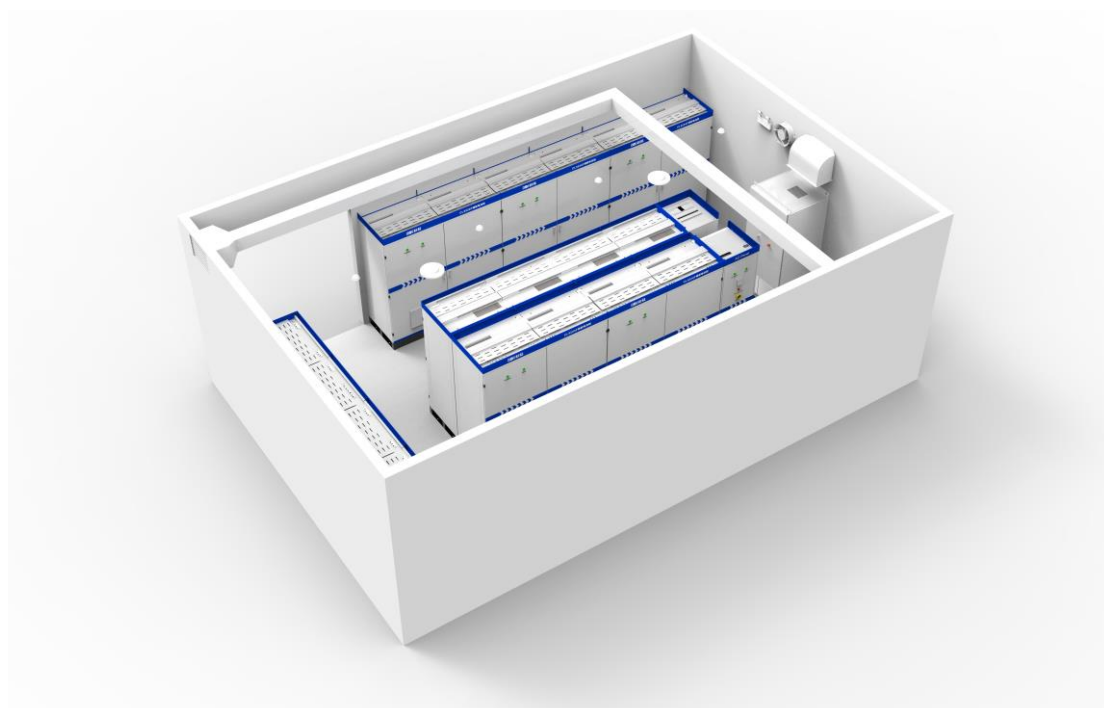


用户侧储能系统室内解决方案



深圳市科陆电子股份有限公司

地址：深圳市南山区科技园北区宝深路科陆大厦

电话：0755-36901166 33309999

传真：0755-26719679

网址：www.szclou.com

目录

一 储能系统解决方案	1
1.1 系统特点	1
1.2 收益分析	1
1.3 系统拓扑和组成.....	2
1.4 网络拓扑及控制策略.....	3
1.5 典型系统布置方案.....	4
二 案例介绍.....	11
2.1 北京住总万科 2.25MW/7.5MWh 储能电站项目	11
2.2 北京凯德太阳宫 3MW/7.3MWh 储能电站项目	11

一 储能系统解决方案

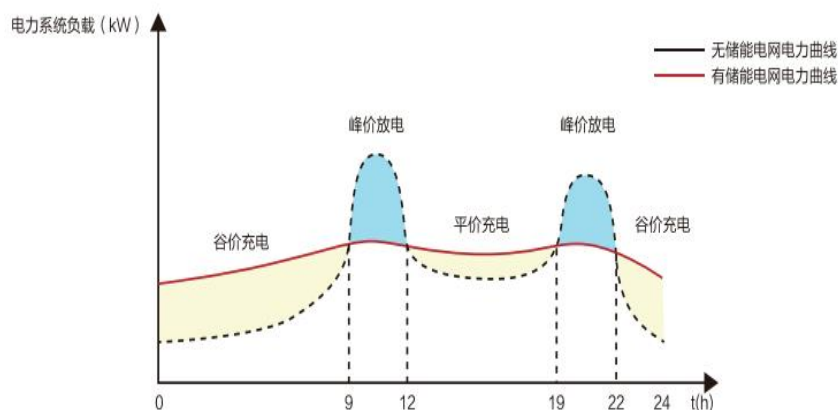
储能在用电侧的解决方案，是指针对商业楼宇、商场酒店和工业园区等用电负荷和峰谷电价差较大的用户，安装储能系统装置在晚上低谷电价时段存储电量，白天高峰电价时段放电，提高用户的用电质量，降低用电费用，保障电网稳定运行，提高能源利用效率。

1.1 系统特点

- 减少用电电费和需量电费
- 优化用电方案，改善电能质量

1.2 收益分析

用户侧储能系统的主要盈利方式体现在利用峰谷差价套利上，以广东地区广州、珠海、佛山、中山、东莞五大工业用电电价为例，负载在电价低谷时段和平时段充电，在电价峰值时段放电，削峰填谷从而获取差价收益，



典型 1MWh 储能系统（系统循环效率取 85%）每天收益计算如下：

广州、珠海、佛山、中山、东莞峰谷平时段（1-10kV）	时间	时长	电价（元/kWh）	状态
谷	00: 00-8: 00	8	0. 3042	充
平	8: 00-9: 00	1	0. 6084	
峰	9: 00-12: 00	3	1. 0039	放
平	12: 00-19: 00	7	0. 6084	充
峰	19: 00-22: 00	3	1. 0039	放
平	22: 00-24: 00	2	0. 6084	

低谷：

成本（充）： $1000 \times 0.3042 = 304.2$ 元

收益（放）： $1000 \times 0.85 \times 1.0039 = 853.32$ 元

峰平：

成本（充）： $1000 \times 0.6084 = 608.4$ 元

收益（放）： $1000 \times 0.85 \times 1.0039 = 853.32$ 元

得每天电费收益为： $853.32 \times 2 - 304.2 - 608.4 = 794.04$ 元

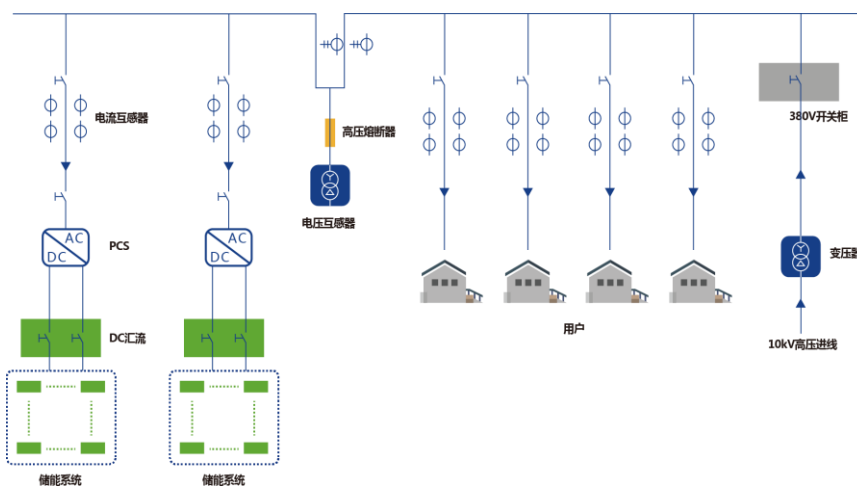
按照一年 300 天充放电天数计算，考虑电池衰减，系统运行十年衰减到 80%，
总收益乘以平均容量系数 90%，得十年收益为

$794.04 \times 300 \times 10 \times 0.9 = 214.39$ 万元

除了能带来直接的电费收益外，通过储能系统还可以削减尖峰负荷，减少基本电费、降低用户侧增容费用等好处。

1.3 系统拓扑和组成

系统拓扑图

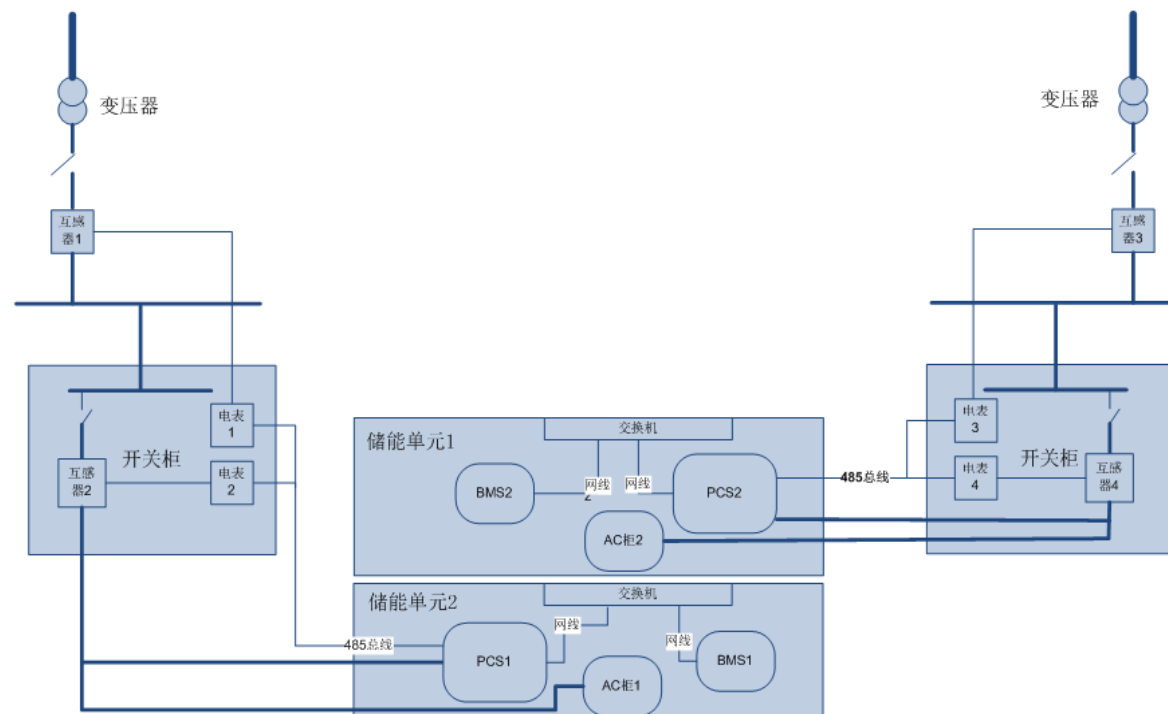


主要组成

- 计量改造：用于功率采集和电度计量
- 电气接入柜：380V 进线接入厂配电
- 储能系统：含 EMS、PCS、电池系统
- 数据云平台：系统运行状态监控

1.4 网络拓扑及控制策略

网络拓扑图



说明：

电表 1 和电表 3 分别为两套储能系统关口表，电表 2 是 PCS1 交流进线与 AC 柜 1 并联侧电表，电表 4 为 PCS2 交流进线与 AC 柜 2 并联侧电表。

PCS1 采集关口表 1、PCS1 和 AC 柜 1 前的电表 2 数据，汇总到 BMS1，

PCS2 采集关口表 3、PCS2 和 AC 柜 2 前的电表 4 数据，汇总到 BMS2，

每个 BMS 分别将自己的两块表的信息上报后台系统。

控制策略

- 储能主控单元预先设定充放电时段
- 峰值时段放电，谷、平值时段充电
- 充电时段，主控单元控制 PCS 充电功率，保证变压器不过载
- 放电时段，主控单元控制 PCS 放电功率，保证工厂功率不倒送电网
- 可采用 10kV 母线接入、380V 母线接入两种接入方式

1.5 典型系统布置方案

1.5.1 室内布置 0.5MW/1.6MWh

根据客户实际情况和需求，我司可定制室内布置方案，即“电池柜+板房”储能系统，板房内储能设备（包括磷酸铁锂电池、AC 柜、DC 柜、电池管理系统以及消防、空调等）安装钢基础结构，并增加防静电地板。

以下为典型 0.5MW/1.6MWh 室内储能系统配置方案：

储能系统采用“电池柜+板房”型式，板房内设备包含：

表 1. 设备清单

名称	规格	单位	数量
电池柜	165.888kWh	台	10
PCS	500kW	台	1
DC 柜	DC-500	台	1
AC 柜	AC-500	台	1
温控系统	/	套	1
消防系统	/	套	1

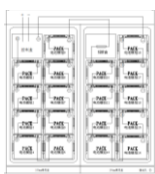

本储能系统由储能电池部分、电池管理系统（BMS）和辅助系统组成，主要表现为电池柜、辅助元件、低压开关柜、温控、消防、动力和通信连接线等组件。

储能系统由储能电池簇经 DC 汇流之后，接入 PCS 直流侧。PCS 交流侧经由电缆桥架分别接入配电室增设的 GGD 型低压开关柜中。

电池集成方式

表 2. 储能系统结构

序号	项目描述	单元拓扑	额定电压 (V)	额定容量 (Ah)	存储电量 (kWh)	备注
1	电芯		3.2	60	0.192	LFP
2	电池模组		38.4	240	9.216	电芯 4 并 12 串

3	电池柜		691.2	240	165.888	电池模组 18 串
4	电池堆		691.2	2400	1658.88	电池柜 10 并

PCS 参数

表. NEPCS-500 技术参数表

型号	NEPCS-500
交流侧参数	
交流接入方式	三相三线（无变压器）
并网模式	
额定功率	500kW
最大容量	550kVA
额定电网电压	400V
电压运行范围	400+10%(可设定)
最大运行电流	794A
额定电网频率	50HZ
频率范围	47—51.5 （可设定）
总电流波形畸变率（THD）	<3% （额定功率）
功率因数	0.9（超前）-0.9（滞后）
直流侧（电池）参数	
额定功率	500kW
直流电压范围	580V—900V
满功率直流电压范围	580V—850V
额定运行电流	880A
稳压精度	±1%
稳流精度	±2%
保护	
低电压穿越	有（支持计划性孤岛）
防孤岛保护	有（满足标准 Q/GDW 617--2011）
交流过流/短路保护	有
交流过压/欠压保护	有
交流过频、欠频保护	有
相序错误保护	有
直流过流/短路保护	有

直流过压/欠压保护	有
直流极性反接保护	有
过温保护	有
绝缘检测	有
功率模块（IGBT）保护	有
系统	
最大转换效率	0.987
尺寸（宽*高*深）	1406mm*1976mm*650mm
重量	1080kg
允许最高海拔	5000 米（>3000 米需降额使用）
防护等级	IP20
噪声	<65dB
工作环境温度	-35℃~+45℃
存储环境温度	-40℃~+70℃
冷却方式	风冷
允许相对湿度	0—95%，无凝露
通讯接口	以太网、RS485、CAN2.0

1.5.2 室内布置 1MW/3MWh

根据客户实际情况和需求，我司可定制室内布置方案，即“电池柜+板房”储能系统，板房内储能设备（包括磷酸铁锂电池、AC 柜、DC 柜、电池管理系统以及消防、空调等）安装钢基础结构，并增加防静电地板。

以下为典型 1MW/3MWh 室内储能系统配置方案：

储能系统采用“电池柜+板房”型式，板房内设备包含：

表 1. 设备清单

名称	规格	单位	数量
电池柜	165.888kWh	台	18
PCS	500kW	台	2
DC 柜	DC-500	台	2
AC 柜	AC-500	台	1
温控系统	/	套	1
消防系统	/	套	1

本储能系统由储能电池部分、电池管理系统（BMS）和辅助系统组成，主要表现为电池柜、辅助元件、低压开关柜、温控、消防、动力和通信连接线等组件。

储能系统由储能电池簇经 DC 汇流之后，接入 PCS 直流侧。PCS 交流侧经由电缆桥架分别接入配电室增设的 GGD 型低压开关柜中。

电池集成方式

表 1. 储能系统结构

序号	项目描述	单元拓扑	额定电压 (V)	额定容量 (Ah)	存储电量 (kWh)	备注
1	电芯		3.2	60	0.192	LFP
2	电池模组		38.4	240	9.216	电芯 4 并 12 串
3	电池簇		691.2	240	165.888	电池模组 18 串
4	电池堆		691.2	4320	2986	电池簇 9 并，分两个单元

PCS 参数

表. NEPCS-500 技术参数表

型号	NEPCS-500
交流侧参数	
交流接入方式	三相三线（无变压器）
并网模式	
额定功率	500kW
最大容量	550kVA
额定电网电压	400V
电压运行范围	400±10%(可设定)
最大运行电流	794A
额定电网频率	50HZ
频率范围	47—51.5 （可设定）

总电流波形畸变率 (THD)	<3% (额定功率)
功率因数	0.9 (超前) -0.9 (滞后)
直流侧 (电池) 参数	
额定功率	500kW
直流电压范围	580V—900V
满功率直流电压范围	580V—850V
额定运行电流	880A
稳压精度	±1%
稳流精度	±2%
保护	
低电压穿越	有 (支持计划性孤岛)
防孤岛保护	有 (满足标准 Q/GDW 617--2011)
交流过流/短路保护	有
交流过压/欠压保护	有
交流过频、欠频保护	有
相序错误保护	有
直流过流/短路保护	有
直流过压/欠压保护	有
直流极性反接保护	有
过温保护	有
绝缘检测	有
功率模块 (IGBT) 保护	有
系统	
最大转换效率	0.987
尺寸 (宽*高*深)	1406mm*1976mm*650mm
重量	1080kg
允许最高海拔	5000 米 (>3000 米需降额使用)
防护等级	IP20
噪声	<65dB
工作环境温度	-35℃~+45℃
存储环境温度	-40℃~+70℃
冷却方式	风冷
允许相对湿度	0—95%, 无凝露
通讯接口	以太网、RS485、CAN2.0

1.5.3 辅助系统

1、直流配电柜

直流配电柜内分为管理通信部分和直流汇流部分。电池柜通过直流开关连接至汇流铜排后并联。汇流柜内的通信管理部分则包括人机界面、电池堆管理系统 BMSC 及直流辅助管理的单元 DMU、交换机、24V 开关电源等部分。

2、交流配电柜

交流配电柜内主要包含强电部分、弱电部分和通信部分。柜内电气总体布局按照强、弱电分开布局的原则。低压交流配电制式为三相三线，可为电站照明、交换机、开关电源、空调、消防、风扇、插座等交流用电设备提供独立控制开关和 220V 单相交流电源和为 BCMS 系统单板等控制信号提供电源。

3、消防系统

温烟感消防报警

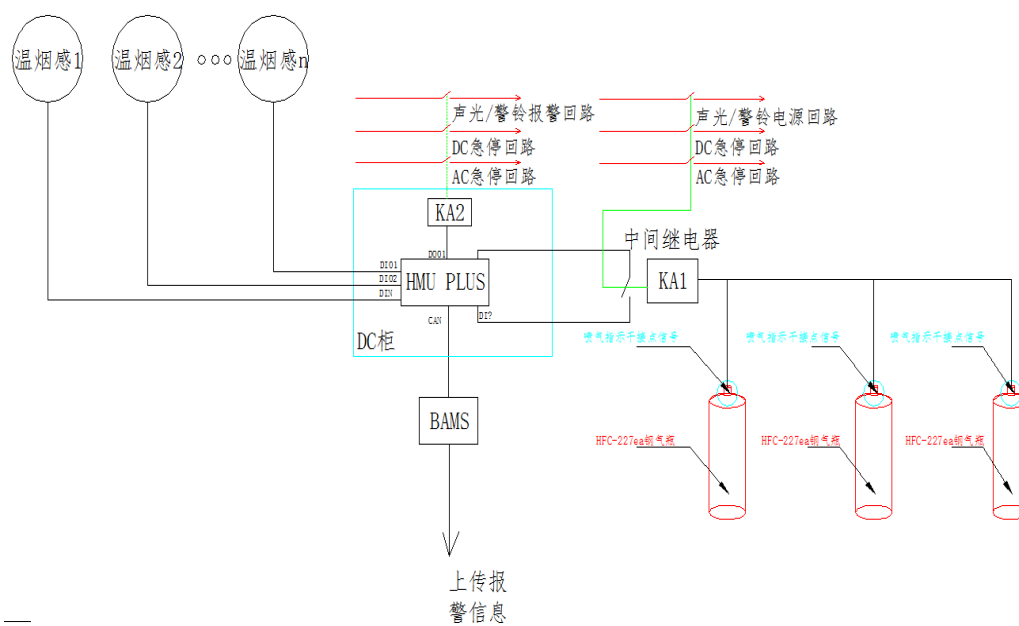
每台独立机柜内安装两台温烟感传感器，烟感传感器由控制盒内 DC24V 供电，正常情况下，探测器大约每隔 6 秒指示灯会闪亮一下。探测器自动检测周围环境中的烟雾浓度和温度变化，并根据使用环境状况进行灵敏度自动补偿。当烟雾浓度或温度接近报警值，探测器加快对烟雾浓度或温度趋势进行智能运算，同时报警指示灯开始闪亮。若运算结果达到或超过报警值，探测器开始声光报警，并启动继电器输出报警。其信号输出干接点由常开变为常闭，向 DC 消防控制 HMU plus 输出一个信号，HMU plus 接收到这个信号后其 DO 口由常开变为常闭，进而接通消防控制中间继电器电源回路，继电器动作，分别接通 AC，DC 急停回路，与 AC 柜急停按钮常开触点，DC 柜急停按钮常开触点并联；并接通警铃，声光报警器电源回路。并由 HMU plus 将该报警信息上传至 BCMS，再由系统确认火警的具体信息或上传。当周围环境的烟雾浓度或温度降低到报警值以下时，探测器自动恢复正常工作状态。

系统上报:报警需要输出信息有:烟温感传感器是否探测到异常,消防报警传感器所在位置信息(即哪个柜子发生了警情),报警时刻信息,火探管气瓶是否喷气,喷气时刻信息。

气瓶消防急停方案:

气瓶与火炭管作为独立的灭火系统，在进行消防动作灭火时，只有一个干接点信号输出，在气瓶发生喷气动作时，该干接点由常开变为常闭。存在多个气瓶时，将所有气瓶的干接点并联。将该常开触点接至中间继电器 KA1 的线圈电源回路，当气瓶因消防事件发生喷气时，对外输出干接点由常开变为常闭，KA2 得电动作，分别接通 AC，DC 急停回路，与 AC 柜急停按钮常开触点，DC 柜急停按钮常开触点并联；并接通警铃，声光报警器电源回路。系统紧急停止。

系统原理图:



二 案例介绍

2.1 北京住总万科 2.25MW/7.5MWh 储能电站项目

项目概况

项目地址为北京住总万科广场，该项目为典型的削峰填谷应用类储能项目，系统采用室内布置方案，通过增设储能设备，一方面减少电费支出，一方面提高用电质量。

总体介绍

储能系统总容量为 2.25MW/7.5MWh，系统包括磷酸铁锂电池、AC/DC 柜、电池管理系统以及消防、散热等设备。

本项目采用室内布置方案，每个单独的储能电站由储能的电池经 DC 汇流之后，接入 PCS 直流侧。PCS 交流侧经由电缆桥架走至每个配电房附件电缆井上升至 B1 配电房增设的配电柜中。配电柜与配电房业主原有配电柜之间由密集母线连接。电池房电池管理系统用电等由 AC 柜取电。



2.2 北京凯德太阳宫 3MW/7.3MWh 储能电站项目

项目概况

项目地址为凯德太阳宫店地下 4 层，规划区域新建储能电站。该项目为典型峰谷套利应用，通过增设储能设备，一方面减少电费支出，一方面提高用电质量。

总体介绍

储能系统包括磷酸铁锂电池、AC/DC 柜、电池管理系统以及消防、散热等设备。电站总体配置要求为 3MW/7.3MWh，共安装 44 台电池柜，分 3 个场址建设，输出分别接入 6 台变压器。

本项目采用室内布置方案，储能系统由储能电池簇经 DC 汇流之后，接入 PCS 直流侧。PCS 交流侧经由电缆桥架走至预定位置后，进行开楼板，由 B4 层敷设至 B2 层配电室增设的 GGD 型低压开关柜中。

