

# 光伏储能一体化充电站 设计 方案

项目名称:

项目编号:

版本:

日期:

拟制:

审阅:

批准:

# 目录

1	技术方案概述 .....	3
1.1	项目基本情况 .....	3
1.2	遵循及参考标准 .....	4
1.3	系统拓扑结构 .....	5
1.4	系统特点 .....	6
2	系统设备介绍 .....	7
2.1	250 kW并离网型储能变流器 .....	7
2.1.1	EAPCS250K 型储能变流器特点 .....	7
2.1.2	EAPCS250K 型并离网逆变器技术参数 .....	7
2.1.3	电路原理图 .....	8
2.1.4	通讯方式 .....	9
2.2	50 K_DCDC变换器 .....	9
2.2.1	50K_DCDC 变换器特点 .....	9
2.2.2	50K_DCDC 变换器技术参数 .....	10
2.3	光智能光伏阵列汇流箱 .....	11
2.3.1	汇流箱简介 .....	11
2.3.2	汇流箱参数 .....	12
2.4	光伏组件系统 .....	13
2.4.1	270Wp 光伏组件 .....	13
2.5	60KW 双向充电桩 .....	15
2.5.1	60KW 充电桩概述 .....	15
2.5.2	充电桩功能与特点 .....	15
2.5.3	EVDC-60KW 充电桩技术参数 .....	16
2.6	消防系统 .....	17
2.7	微网能量管理系统 .....	17
2.7.1	能量管理 .....	18
2.7.2	光电预测 .....	19
2.7.3	负荷预测 .....	19
2.7.4	储能调度 .....	20
2.7.5	购售计划 .....	20
2.7.6	管理策略 .....	20
2.8	动环监控系统 .....	22
2.9	电池系统 .....	23
2.9.1	电池组 .....	23
2.9.2	电池模组与电池架设计 .....	23
2.9.3	电池系统参数表 .....	24
2.10	定制集装箱 .....	25
3	设备采购信息介绍 .....	26

# 1 技术方案概述

(1) 项目主要包括： 1 台 250kW并离网型储能变流器（ PCS ， 4 个 50kW的 DC/DC模块，

(2) 长春年平均日照时间为 4.8h ， 光伏系统占地面积 200 m<sup>2</sup>， 采用自发自用。

(3) 储能系统采用集装箱方案， 箱内集成储能变流器、 DC/DC变换系统、 电池系统、 电池管理系统、 能量管理系统、 交流配电柜、 动环监控系统和自动消防系统等设备。

## 1.2 遵循及参考标准

- GB7251.1-1997 《低压成套开关设备》
- IEC439-1.1992 《低压成套开关设备和控制设备》
- GB/T14048.1-93 《低压开关设备和控制设备》
- GB/T9661-1999 《低压抽出式成套开关设备》
- GB9166-88 《低压成套开关设备基本试验方法》
- IEC255 《继电器》
- GB/T7261-2000 《继电器及装置基本试验方法》
- GB1207-86 《电压互感器》
- GB1208-87 《电流互感器》
- GB13539-92 《低压熔断器》
- GB3983.1-89 《低电压并联电容器》
- IEC129 《交流断路器和接地保护》
- GB/T13423-92 《工业控制用软件评定准则》
- GB/T15532-1995 《计算机软件单元测试》
- GB7450 《电子设备雷击导则》
- GB13926-92 《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性》
- GB50171-92 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》
- IEC51 《直接动作指标模拟电气测量仪器及其附件》
- GB/T 7676-1998 《直接作用模拟指示电测量仪表及附件》
- GB4942.4-93 《低压电器外壳防护等级》
- IEC446 《绝缘和非绝缘导体的色标》
- IEC73 《指示灯和按钮的色标》
- GB/T14549-1993 《电能质量、公用电网谐波》
- GB/T15543-1995 《三相电压允许不平衡度》
- GB/T3797-1989 《电控设备第二部分：装有电子器件的电控设备》
- NB/T31016-2011 《电池储能功率控制系统技术条件》
- GB/T2423.17-1993 《盐雾试验方法》

### 1. 3 系统拓扑结构

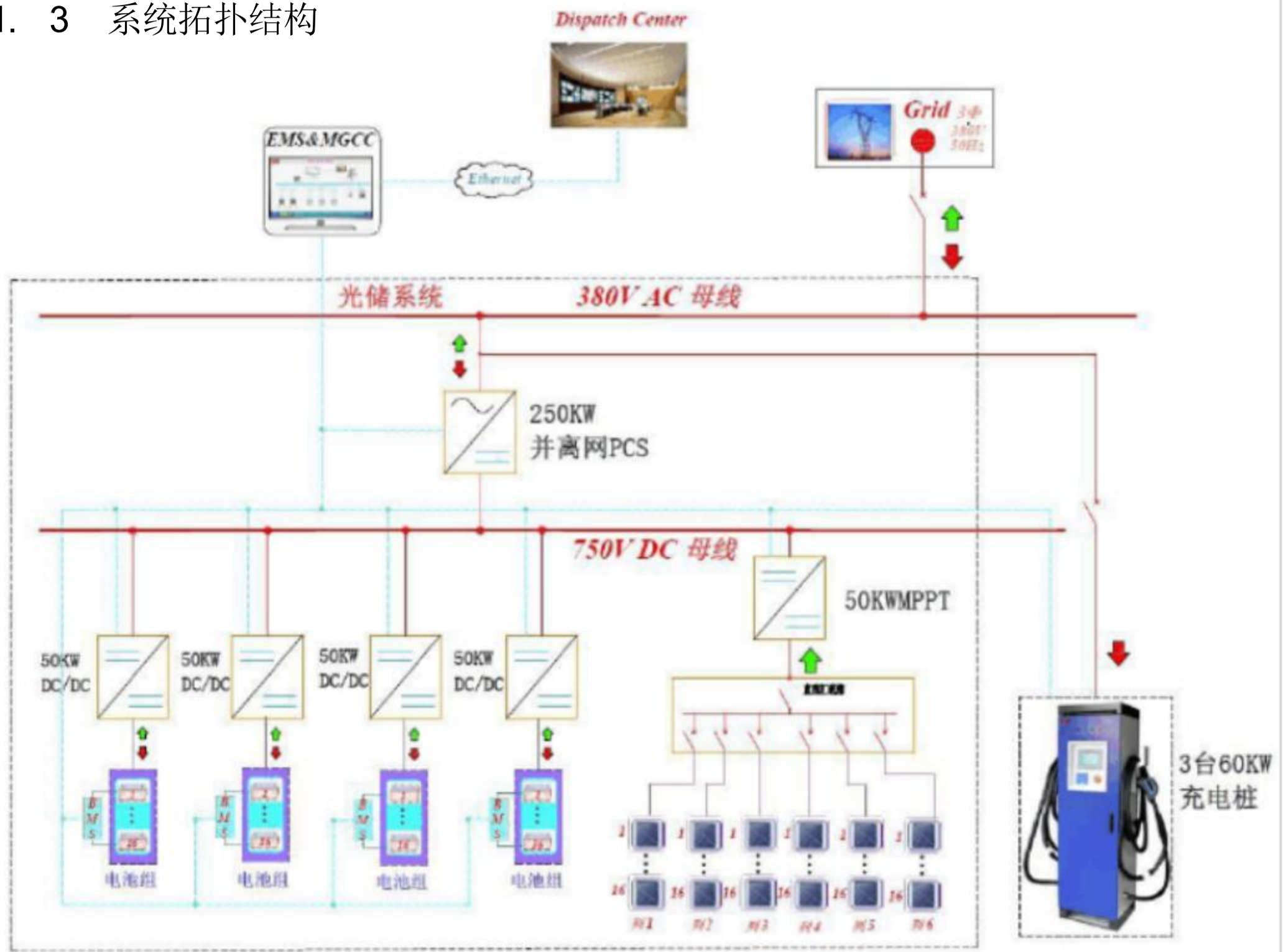


图 1 光储充微电网系统拓扑

如图 1 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：250KW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 4 台 50KW 的双向 DC/DC变换器，可以实现能量的双向流动，即电池的充放电。

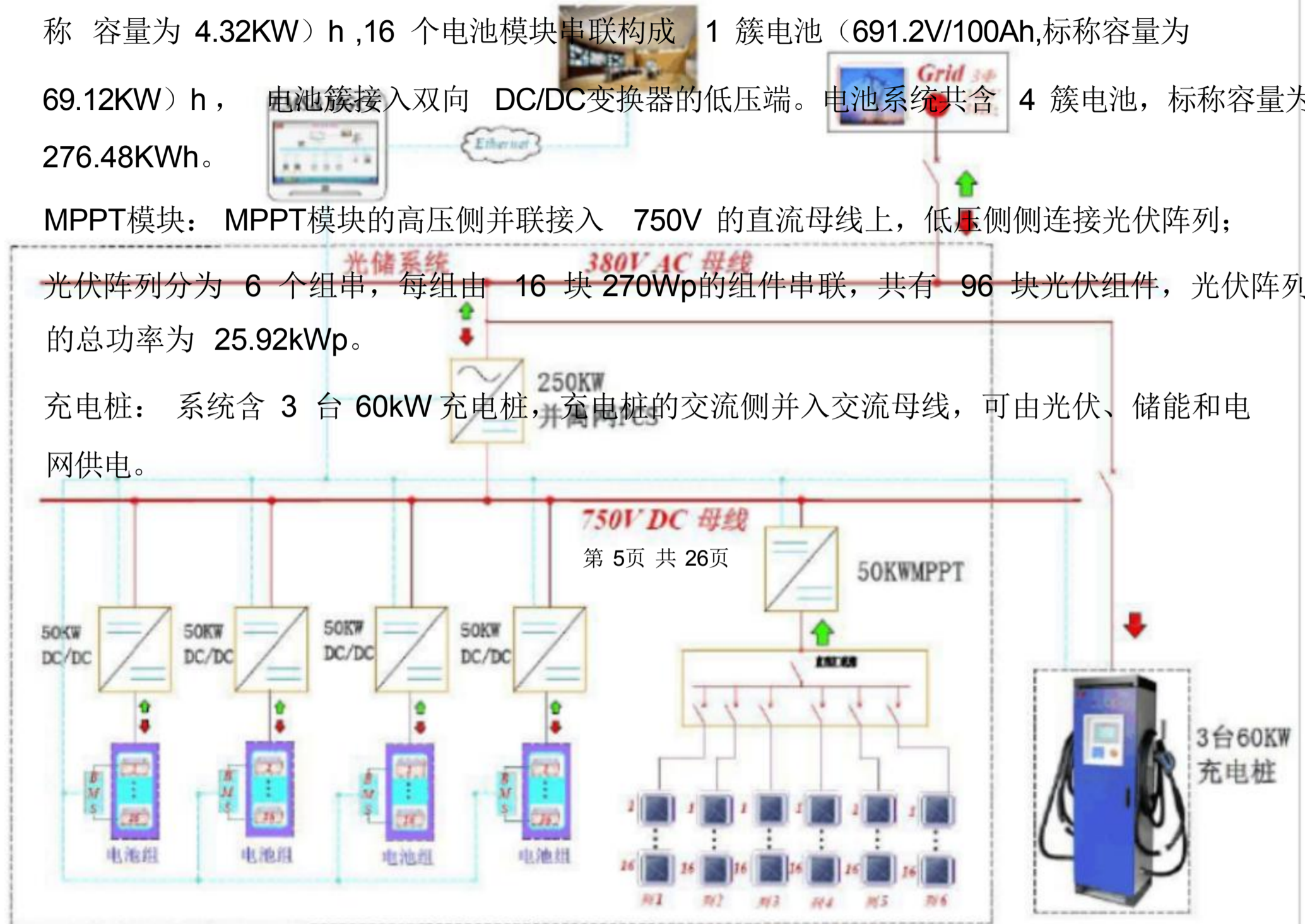
双向 DC/DC 变换器：4 台 50KWDC/DC变换器高压侧接入变流器的直流端，低压侧与退役动力电池组连接，每台 DC/DC变换器与 1 组电池组连接。

退役动力电池系统：12 节 3.6V/100Ah 电芯 1P12S 构成 1 个电池模块（43.2V/100Ah，标称容量为 4.32KW）h,16 个电池模块串联构成 1 簇电池（691.2V/100Ah,标称容量为 69.12KW）h，电池簇接入双向 DC/DC变换器的低压端。电池系统共含 4 簇电池，标称容量为 276.48KWh。

MPPT模块：MPPT模块的高压侧并联接入 750V 的直流母线上，低压侧侧连接光伏阵列；

光伏阵列分为 6 个组串，每组由 16 块 270Wp的组件串联，共有 96 块光伏组件，光伏阵列的总功率为 25.92kWp。

充电桩：系统含 3 台 60kW 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。



EMS&MGC: C根据上级调度指令完成对储能系统的充放电控制、电池 SOC信息监测等功能。

#### 1. 4 系统特点

(1) 系统采用三层控制架构，最上层为能量管理系统，中间层为中央控制系统，最下层为设备层。系统集成量转换装置、相关负荷监控和保护装置，是一个能够实现自我控制、保护和管理自治系统。

(2) 储能系统的能量调度策略根据电网的峰谷平段电价和储能电池的 SOC (或组端电压) 状态灵活地调整 / 设置，系统接受能量管理系统 EMS的调度，从而进行智能化的充放电控制。

(3) 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。

(4) 电池管理系统 ( BMS ) 与能量管理系统 ( EMS ) 通信，上传电池组的信息，并在 EMS 及 PCS的配合下，实现对电池组的监控和保护功能。



## 2 系统设备介绍

### 2.1 250kW 并离网型储能变流器



图 2 EAPCS250K并离网型储能变流器

#### 2.1.1 EAPCS250K型储能变流器特点

具备并网与离网平滑切换功能。

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在线无缝切换，适合各种应用场合的需求。

具备与多种蓄电池的接口，有与电池 BMS通讯功能。

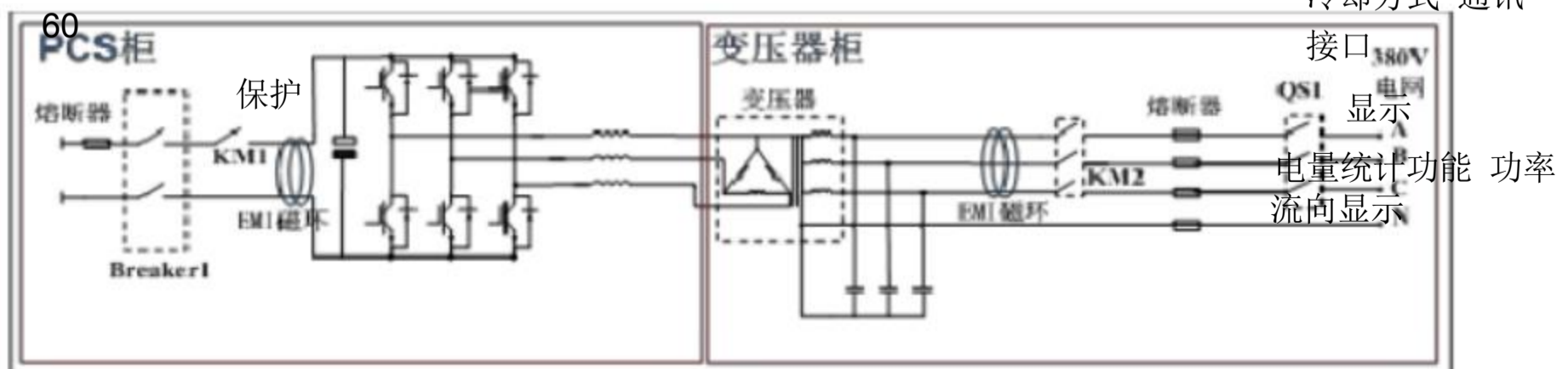
能实时接受上位机的调度，可通过 PQ模式或下垂模式调度有功无功，满足并网充放电需求。

功率因数可调范围： -1~1。	
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。	

#### 2.1.2 EAPCS250K型并离网逆变器技术参数



8					
9				直流电流纹波	
10	交流侧	环境		直流电流精度	
11				直流电压精度	
12				额定交流功率	
13				最大交流功率	
15				交流输出电压	
17			并网模式	通讯	
18					功率因数调节范围
28					电流畸变率(额定工况) 输出
29					效率(不含变压器) 输出电压
30					精度(额定工况)
31					输出电压范围 输出
32				频率范围	
33	离网模式				输出电压 THD值(额定阻性负载) 输出
34					电压不平衡度(100%不平衡)
35					动态时电压幅值突变范围
36					动态时电压幅值恢复时间
37					自动从离网到并网功能
38				并离网工作模式	
39		工作模式		恒流、恒功率、恒压充放电功能 恒流	
41				、恒功率在线模式切换	
42				电池均充、浮充功能模式 方波	
43				充电模式	
44				交流侧过/欠压保护功能 直流	
45				侧过欠压保护功能	
46		过/欠频保护功能 过流			
47		保护功能			
48		极性反接保护功能 过载			
49		保护功能			
50		过温保护功能			
51		冷却系统故障保护 防孤岛			
52		保护功能 通讯故障			
53		保护功能 漏电流保护功能			
54		能			
55					
56			防雷保护功能		
57			相序反接保护功能 防护		
58			等级		
59			冷却方式 通讯		
60					





<  
 1  
 %  
 <  
 0  
 .  
 5  
 %  
 <1%  
 2  
 5  
 0  
 K  
 W  
 2  
 7  
 5  
 K  
 W  
 304V~456V  
 50  
 /6  
 0  
 H  
 z

±	49.5~	并网 PQ, 离网 VF;
±	5	具备
2	0.	具备
H	5	具备
Z	H	具备
-	Z	具备
1	<	具备
~	1.	具备
1	5	具备
(	%	具备
可	<	具备
调	1	具备
)	%	具备
<1.5%	<	具备
;	1	具备
>	0	具备
9	%	具备
8	<	具备
%	2	IP20 (户内)
<	0	风冷, 可调速
1	m	以太网, RS485
%	s	LCD触摸屏
198~24	具备	具备
2V	具备	具备
2. 1. 3 电路原理图		
第 8页 共 26页		

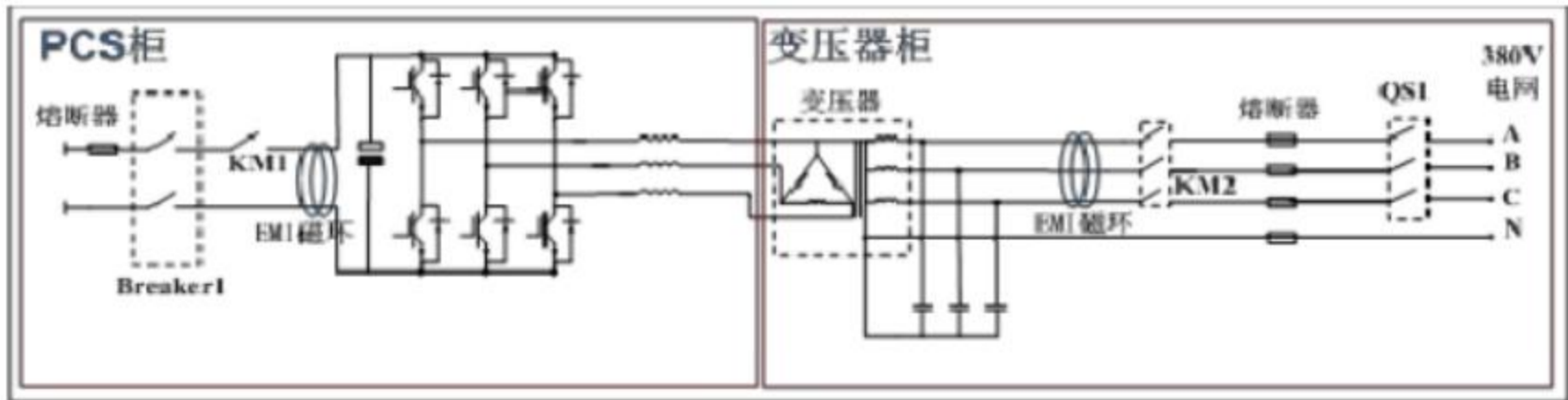


图 3 EAPCS250K并离网型储能变流器电路原理图

## 2. 1. 4 通讯方式

储能变流器通过以太网或 RS485与上位机通讯，支持 MODBUS TCP/R和U104 规约，通讯方案可详见产品手册。

(1) 以太网通讯方案 若单台储能变流器通讯，可直接用网线将储能变流器的 RJ45 端口与上位机的 RJ45 端口相

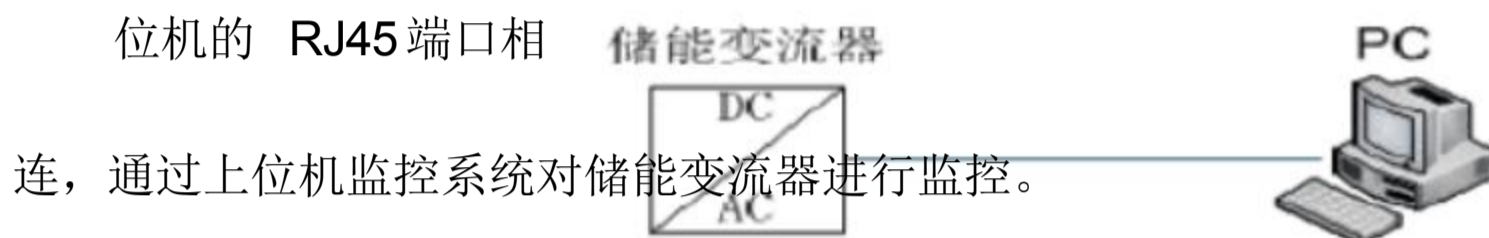


图 4 储能变流器与计算机以太网线连接示意图

(2) RS485通讯方案

在标准的以太网 MODBUS TCP通讯的基础上，储能变流器还提供了可选的 RS485通讯方案，它采用的是 MODBUS RTU协议，利用 RS485/RS232转换器与上位机通讯，通过我司能量管理监控系统对储能变流器进行监控。

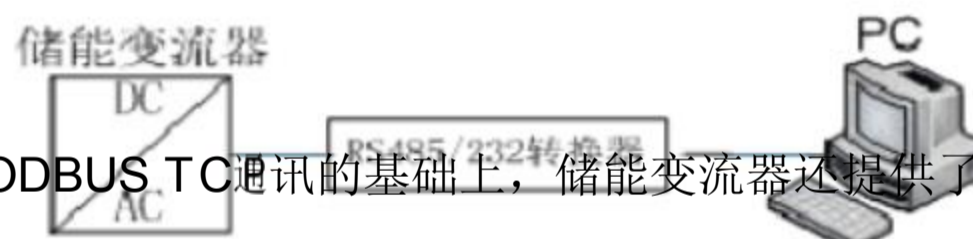


图 5 储能变流器通过 RS485/RS232 转换器与计算机的连接示意图

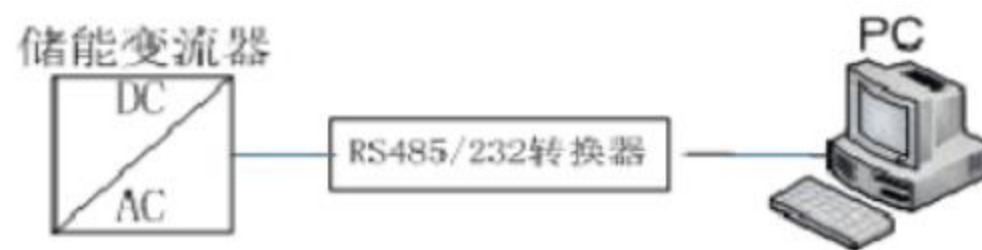
## 2.2 50k\_DCDC变换器

图 6 50K\_DCDC变换器

## 2. 2. 1 50K\_DCDC变换器特点

采用先进的 IGBT功率模块，完善的系统保护功能，安全可靠；

? 双向 BUCK-BOOST变换；



多种通讯接口（以太网通信， RS485， CAN）；

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；

单个模块宽电压输入范围：低压侧 DC300~820V， 高压侧 DC500V~900； V

单个模块额定功率： 50KW

采用系统板与分模块架构， 系统板协调控制各个分模块， 大大提高系统的可靠性与稳定性。

2. 2. 2 50K\_DCDC变换器技术参数

表 2 50k_DCDC模块关键性能参数列表			
序号	类别	项目	
1	低压侧	额定有功功率	
2		最大功率	
3		直流电压工作范围	最大
4		直流输入电压	最大直流
5		输入电流	
6		环境	
7		恒流充放电电流范围	恒功
8		率充放电功率范围	
9		额定功率	
10		最大功率	
11	高压侧	直流电压工作范围	最大
12		直流输入电压	最大直流
13		输入电流	
14		通讯	
15		恒流、恒功率，恒压放电功能	
16		恒流，恒压、浮充功能模式	
17		欧洲效率	
18		最高效率	
19		过/欠压保护功能	过流
20	保护功能		
21	工作模式	过载保护功能	过温
22	效率	保护功能	
23		冷却系统故障保护	防雷保
24		护功能	
25		软启保护	
26		EPO保护	
27		高压侧短路保护	
28		防护等级	
29	保护	冷却方式	
30		允许环境温度	
31		允许相对湿度 海拔	
		高度	



参数  
 5  
 0  
 K  
 W  
 55kW  
 250~700V  
 700V  
 137.5A  
 0~137.5A  
 0  
 ~  
 5  
 5  
 K  
 W  
 具备  
 具备  
 具备  
 具备  
 具备  
 具备  
 具备  
 具备

		具备	
	5	具备	
	0		
	k	具备	
	W	具备	
	55kW		
7	0	具备	
	0	IP20	
	V	(户	
	~	内)	
	8	风冷	
	5	, 可	
	0	调速	
	V	-25 °C ~+50 °C(	
		超过 50	
	8	度降额使	
	5	用 )	
	0	0-95%, 无冷凝	
	V	6000 米 (	
	7	>3000	
	8	米需	
	.	降 额	
	6	使用)	
	A	CAN, RS485	
	具备		
	具备		
	9		
	8		
	.		

5  
 %  
 9  
 9  
 %



机械参数		

尺寸（宽×高×深）

440×220 × 600mm

净重

50Kg

## 2.3 光智能光伏阵列汇流箱



图 7 智能光伏阵列汇流箱

### 2. 3. 1 汇流箱简介

为了减少光伏组件与逆变器之间连接线，方便维护，提高可靠性，在大型光伏电站并网发电系统中，一般需要在光伏组件与逆变器之间增加直流汇流装置——光伏阵列汇流箱。

**EAPVCB**系列光伏阵列汇流箱是为了满足高效能、高可靠性而特别设计的，可与本公司的光伏逆变器产品相配套组成完整的光伏发电系统解决方案。使用光伏阵列汇流箱，用户可以根据逆变器输入的直流电压范围，把一定数量的规格相同的光伏组件串联组成一个光伏组件串列，再将

若干个串列接入光伏阵列汇流箱进行汇流，通过防雷器与断路器后输出，方便了后级逆变器的接入，提高了系统的安全性，缩短了系统安装时间。

本公司 EAPVCB系列光伏阵列汇流箱在提供汇流防雷功能的同时，它还监测了光伏电池板 运行状态，各个串列电流、汇流后总电压、防雷器状态、直流断路器状态、温度采集，并装置 标配有 RS485总线接口，可以把测量和采集到的数据上传到监控系统。

本公司光伏阵列汇流箱具有以下特点：

防水等级为 IP65，满足室外安装的使用要求；

宽直流电压输入范围（最大接入开路电压可达 1000V）；

采用高精度霍尔电流传感器；



每路采用光伏专用熔断器，耐压 DC1000V；

采用光伏专用高压防雷器，正负回路都能得到保护；

对输入阵列进行电流监控，本机 LED 显示及通过 RS485 方式输出电流值；

对汇流后电压进行监控，本机 LED 显示及通过 RS485 方式输出电压值；

实时监测防雷器及直流断路器状态；

具有 RS485总线接口，可将数据上传至上位机监控系统；

具有 RS485总线掉线检测及报警功能；

实时故障诊断及报警功能。

## 2. 3. 2 汇流箱参数

型号	EAPVCB-6SD
最大光伏阵列电压	1000Vdc
最大光伏阵列并联输入路数	6
每路熔丝额定电流	15A(可选)
输出端子大小	PG29
防护等级	IP65
环境温度	-25 ~ +60℃
环境湿度	~ 95%

宽 x 高 x 深

重量 8.5kg

防雷等级 C级

表 2 汇流箱参数



## 2.4 光伏组件系统

### 2.4.1 270W光伏组件

本项目光伏系统采用多晶硅光伏组件，型号为GCL-P6/60，峰值功率为270Wp（ $V_{mpp}=31.2V$ ， $I_{mpp}=8.65A$ ），尺寸为1600mm(长)×992mm(宽)×35mm(厚)，具体参数及外观如下。

电气参数(标准测试条件)					
型号		GCL-P6/60 260	GCL-P6/60 265	GCL-P6/60 270	GCL-P6/60 275
功率输出	$P_{max}$ (W)	260	265	270	275
最大功率点的工作电压	$V_m$ (V)	30.8	31	31.2	31.4
最大功率点的工作电流	$I_m$ (A)	8.44	8.55	8.65	8.76
开路电压	$V_{oc}$ (V)	37.9	38.1	38.3	38.5
短路电流	$I_{sc}$ (A)	9.09	9.2	9.29	9.38
组件效率	(%)	16.0	16.3	16.6	16.9
功率公差	$P_m$ (W)	0~+5			

标准测试条件：（大气质量 AM1.5，辐照度 1000W/m<sup>2</sup>，电池温度25° C）下的测量值

机械参数	
太阳能电池片	156 * 156 毫米 多晶硅电池
电池片数目	一组60片(6×10)
组件尺寸	1640*992*35 毫米
重量	18.1 千克
玻璃	3.2 毫米 高透、减反射镀膜钢化玻璃
背板	白色
边框	阳极氧化铝
接线盒	防护等级 IP67
电缆	4 平方毫米,900 毫米 光伏专用电缆
连接器	原装MC4或MC4兼容
风压/雪压	2400 帕/5400 帕*

\* 详细信息请参见GCL5i安装说明书

温度额定值	
额定电池工作温度	45±2°C
最大功率温度系数	-0.41%/°C
开路电压温度系数	-0.32%/°C
短路电流温度系数	+0.055%/°C

极限参数	
工作温度	-40~+85°C
最大系统电压	1000V DC (IEC)
最大保险丝额定电流	15A

质量保证	
10年产品质保	
25年线性功率保证	

包装方式	
每箱容量:31片	
每40英尺集装箱装载容量:868片	

(详细信息请参见产品质量保证书)

电气参数(标准测试条件)					
型号		GCL-P6/60 260	GCL-P6/60 265	GCL-P6/60 270	GCL-P6/60 275
功率输出	Pmax (W)	260	265	270	275
最大功率点的工作电压	Vm(V)	30.8	31	31.2	31.4
最大功率点的工作电流	Im(A)	8.44	8.55	8.65	8.76
开路电压	Voc(V)	37.9	38.1	38.3	38.5
短路电流	Isc(A)	9.09	9.2	9.29	9.38
组件效率	(%)	16.0	16.3	16.6	16.9
功率公差	Pm(W)	0~+5			

标准测试条件：(大气质量 AM1.5, 辐照度 1000W/m<sup>2</sup>, 电池温度25° C) 下的测量值

机械参数	
太阳能电池片	156 * 156 毫米 多晶硅电池
电池片数目	一组60片(6x10)
组件尺寸	1640*992*35 毫米
重量	18.1 千克
玻璃	3.2 毫米 高透、减反射镀膜钢化玻璃
背板	白色
边框	阳极氧化铝
接线盒	防护等级 IP67
电缆	4 平方毫米,900 毫米 光伏专用电缆
连接器	原装MC4或MC4兼容
风压/雪压	2400 帕/5400 帕*

\* 详细信息请参见GCL5i安装说明书

温度额定值	
额定电池工作温度	45±2°C
最大功率温度系数	-0.41%/°C
开路电压温度系数	-0.32%/°C
短路电流温度系数	+0.055%/°C

极限参数	
工作温度	-40~+85°C
最大系统电压	1000V DC(IEC)
最大保险丝额定电流	15A

质量保证	
10年产品质保	
25年线性功率保证	

包装方式	
每箱容量:31片	
每40英尺集装箱装载容量:868片	

(详细信息请参见产品质量保证书)