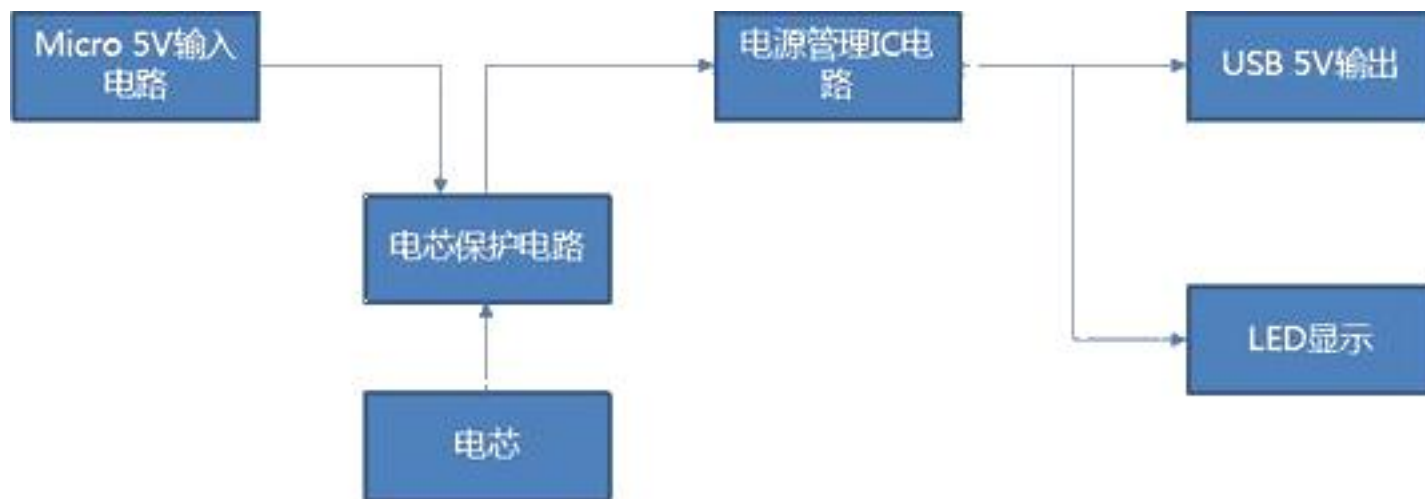


2018

储能变流系统简介

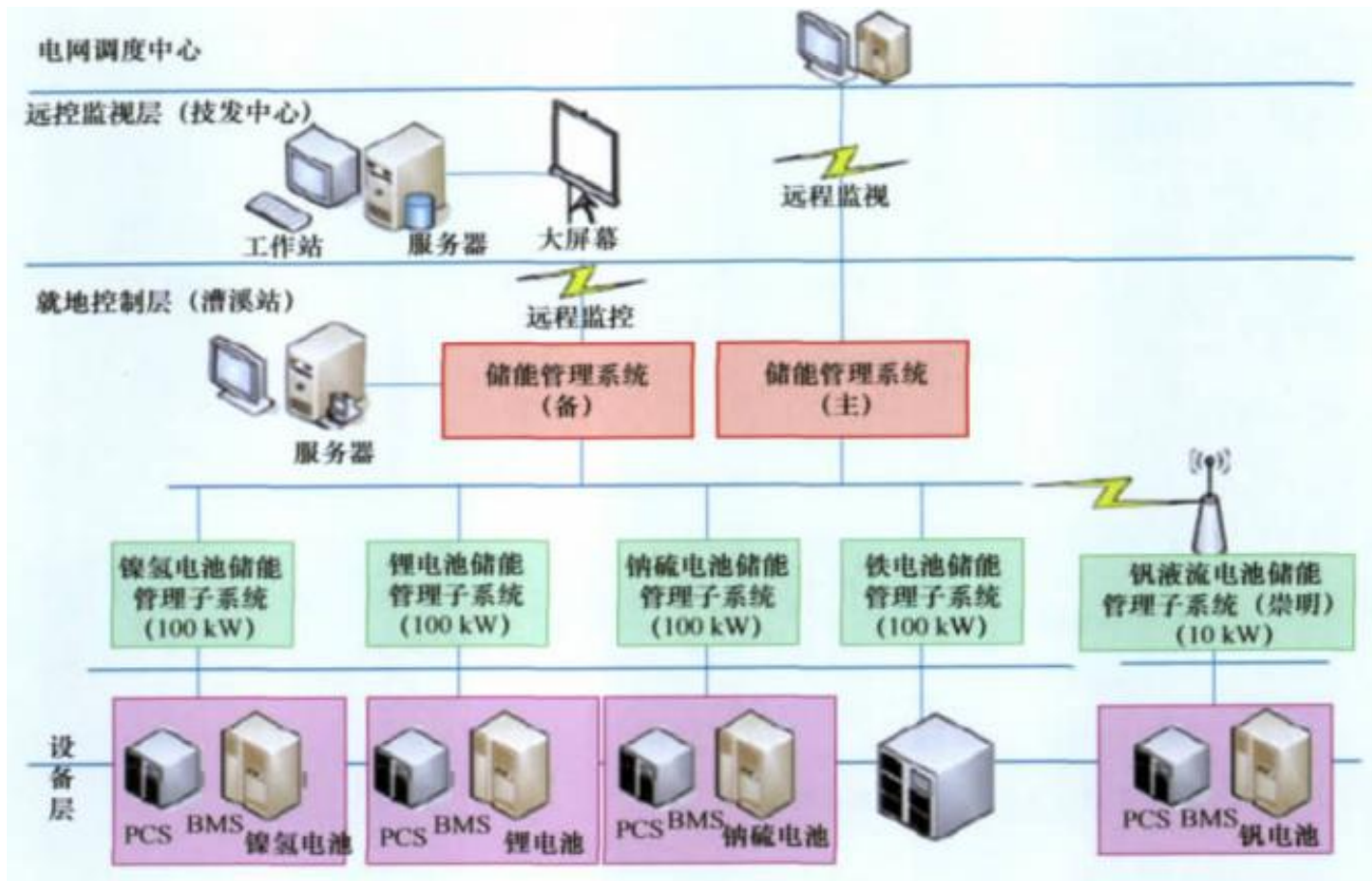
Zhonghui energy - the world of Hui Ji



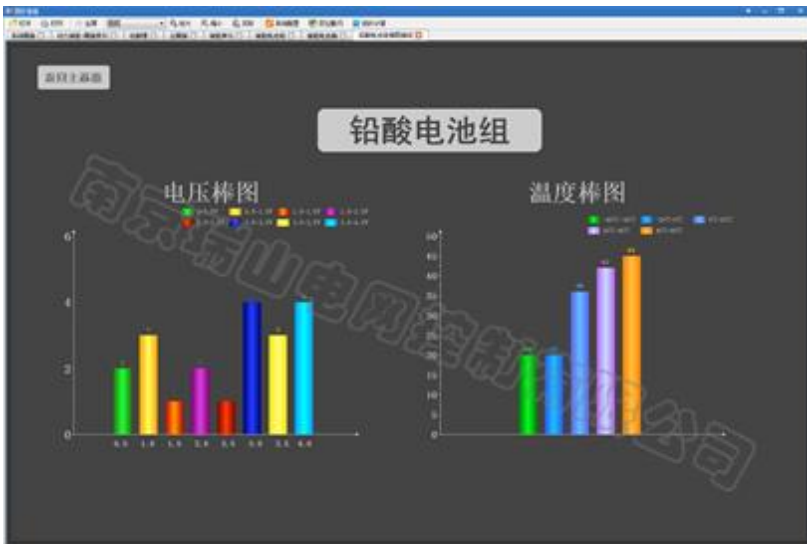
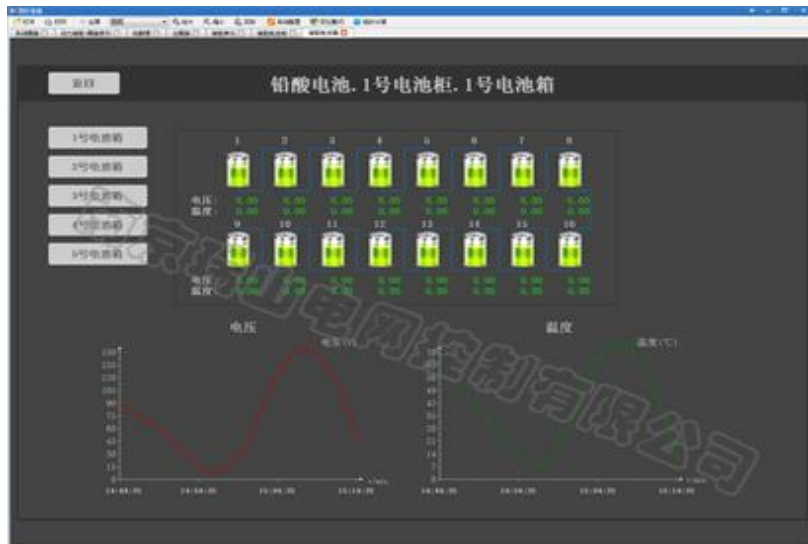
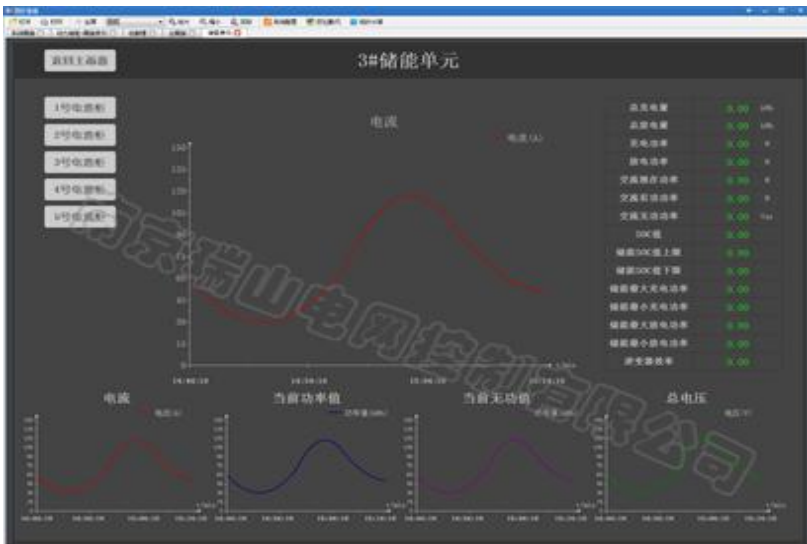


由于人们所需的能源都具有很强的时间性和空间性，为了合理利用能源并提高能量的利用率，需要使用一种装置，把一段时期内暂时不用的多余能量通过某种方式收集并储存起来，在使用高峰时再提取使用，或者运往能量紧缺的地方再使用，这种方法就是能量存储。





- 数据采集、状态估计、安全分析
- 发电预测、负荷预测
- 发电和储能充放电监视、统计分析各电源协调控制
- 电能质量监视，有功、无功自动调节
- 故障保护、孤岛检测、低压减频减载
- 频率、电压稳定控制





储能变流器（简称PCS：Power Control System）是连接于储能电池组、超级电容、液流电池等能量储存设备与电网之间，把电网电能存入能量储存设备或将能量储存设备能量回馈到电网的装置，在监控系统和电池管理系统配合下实现电池的储存与释放。

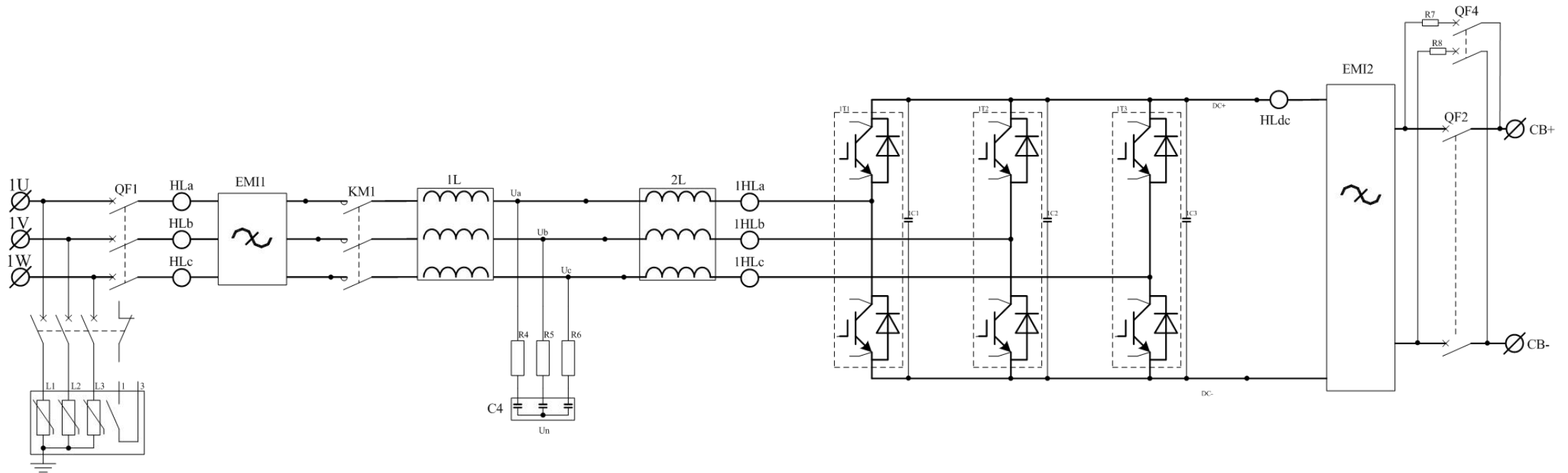
储能变流器分类：

按变换拓扑：一级变换、两级变换；

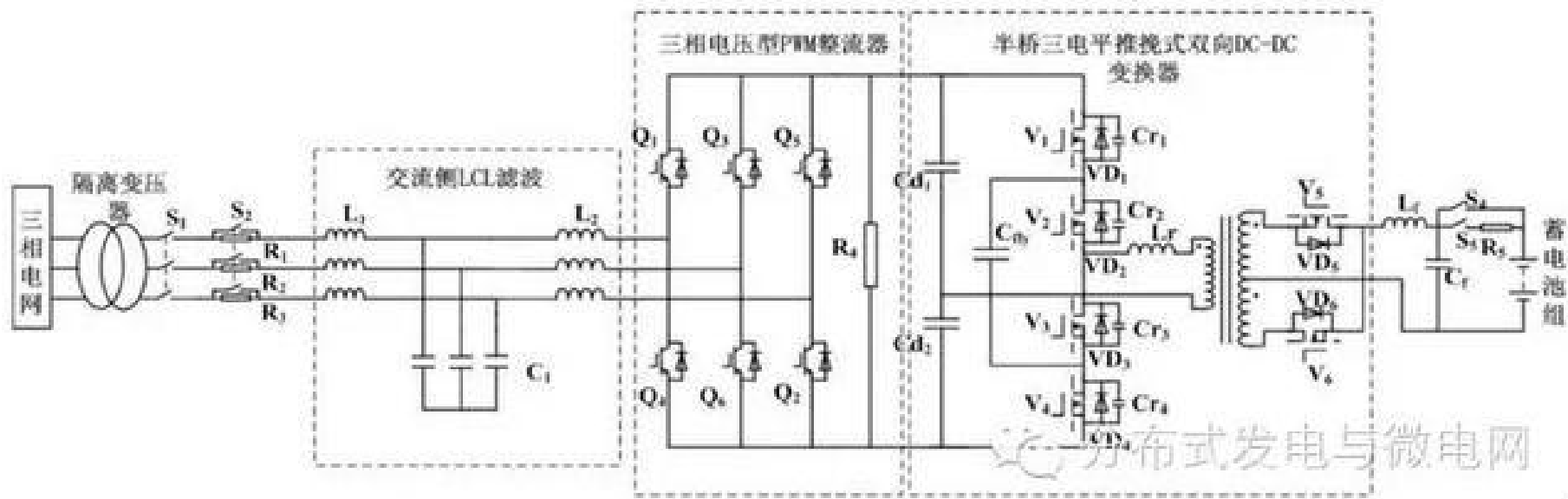
按结构形式：整机式、模块化；

按功率等级：50kW~500kW





储能变流器（Power Control System——PCS）可控制蓄电池的充电和放电过程，进行交直流的变换，在无电网情况下可以直接为交流负荷供电。PCS 由 DC/AC 双向变流器、控制单元等构成。PCS 控制器通过通讯接收后台控制指令，根据功率指令的符号及大小控制变流器对电池进行充电或放电，实现对电网有功功率及无功功率的调节。



分布式发电与微电网

一种新型两级式双向储能变流器控制系统及其控制方法，主电路主要包括三相电压型PWM整流器、新型半桥三电平推挽式双向DC-DC变换器（BUCK&BOOST）、限制电池充电电流的充放电缓冲接口电路与蓄电池组模块，其控制系统电路主要包括电压电流传感器、驱动电路、保护电路、主控制器、SOC检测模块、散热器、蜂鸣器、人机界面、通信接口电路及系统辅助供电电源。

可以实时检测交流微网功率或电压以及储能蓄电池荷电状态来灵活控制微网系统中各发电装置与储能变流器的运行模式，在电力系统中能起到“填峰削谷”、风光互补微电网系统中功率平滑等作用，并且具有功率密度高，体积小，效率高，谐波含量低，可靠性高，自控程度高等优点。

电化学储能

钠流电池

锂离子电池

铅酸(碳)电池

液流电池

钠离子电池

钠硫电池：是一种以金属钠为负极、硫为正极、陶瓷管为电解质隔膜的二次电池。循环周期 可达到 4500 次，放电时间 6-7 小时，周期往返效率 75%，能量密度高，响应时间快。目前在日本、德国、法国、美国等地已建有 200 多处此类储能电站，主要用于负荷调平，移峰和改善电能质量。

不足之处：因为使用液态钠，运行于高温下，容易燃烧。而且万一电网没电了，还需要柴油发电机帮助维持高温，或者帮助满足电池降温的条件。

电化学储能

钠流电池

锂离子电
池

铅酸(碳)
电池

液流电池

钠离子电
池

锂离子电池：是一类由锂金属或锂合金为负极材料、使用非水电解质溶液的电池。主要应用于便携式的移动设备中，其效率可达 95%以上，放电时间可达数小时，循环次数可达5000次或更多，响应快速，是电池中能量最高的实用性电池，目前来说用的最多。近年来技术也在不断进行升级，正负极材料也有多种应用。

市场上主流的动力锂电池分为三大类：钴酸锂电池、锰酸锂电池和磷酸铁锂电池。前者能量密度高，但是安全性稍差，后者相反。

电化学储能

钠流电池

锂离子电池

铅酸(碳)
电池

液流电池

钠离子电
池

铅酸电池：是一种电极主要由铅及其氧化物制成，电解液是硫酸溶液的蓄电池。目前在世界上应用广泛，循环寿命可达 1000 次左右，效率能达到 80%-90%，性价比高，常用于电力系统事故电源或备用电源。

不足之处：如果深度、快速大功率放电时，可用容量会下降。其特点是能量密度低，寿命短。铅酸电池今年通过将具有超级活性的炭材料添加到铅酸电池的负极板上，将其循环寿命提高很多。

电化学储能

钠流电池

锂离子电池

铅酸(碳)电池

液流电池

钠离子电池

液流电池：利用正负极电解液分开，各自循环的一种高性能蓄电池。电池的功率和能量是不相关的，储存的能量取决于储存罐的大小，因而可以储存长达数小时至数天的能量，容量可达 MW 级。这个电池有多个体系，如铁铬体系，锌溴体系、多硫化钠溴体系以及全钒体系，其中钒电池最火。

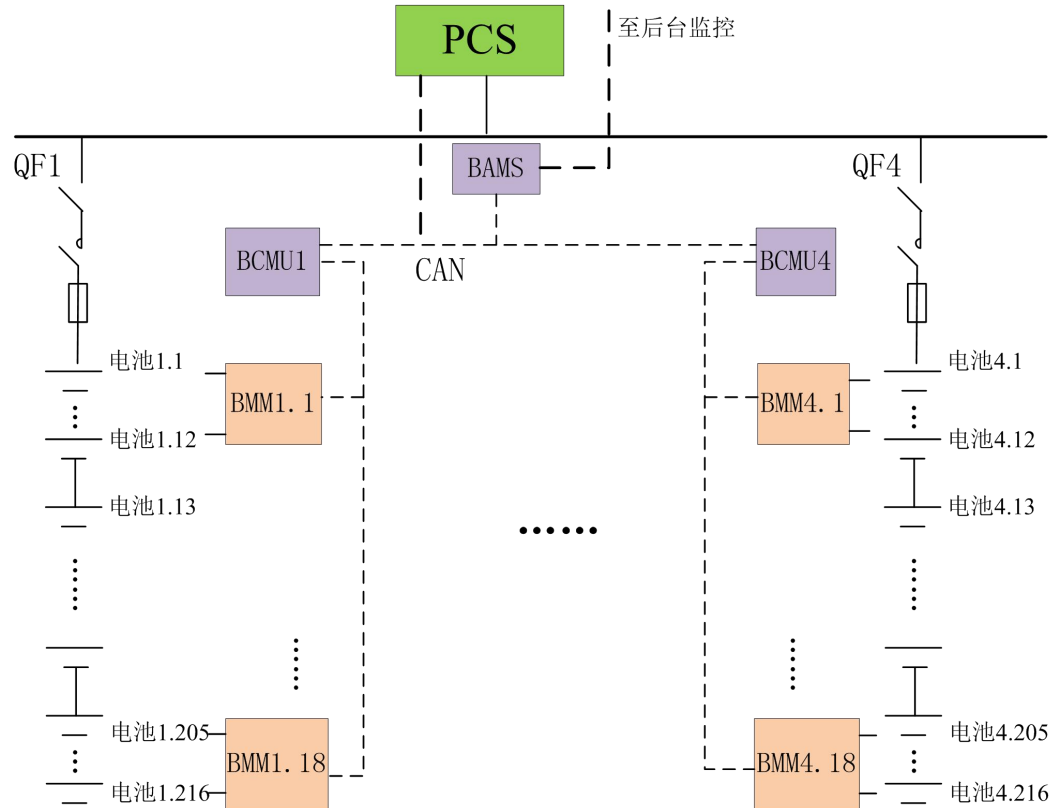
不足之处： 电池体积太大; 电池对环境温度要求太高; 价格贵; 系统复杂。

Battery Management System

主要功能：

- 模拟量测量功能（电压、电流、温度等）
- 电池系统运行报警功能
- 电池系统保护功能（过压、过流、高温）
- 自诊断功能
- 单体电池间的均衡功能
- 运行参数设定功能
- 本地运行状态显示功能





三级架构：电池箱、电池簇、电池堆分级管理

大型储能系统采用三层模块化结构，包括电池堆管理系统（BAMS）、电池簇管理系统（BCMS）、电池模块管理单元（BMU）等组件。系统以高精度电压检测和主动式大电流均衡等核心技术为支撑，对电池组进行全方位的管理及保护，延长储能电池堆使用寿命。



磷酸铁锂、铅酸、铅炭电池



电池箱



电池架



储能变流器



储能变流器



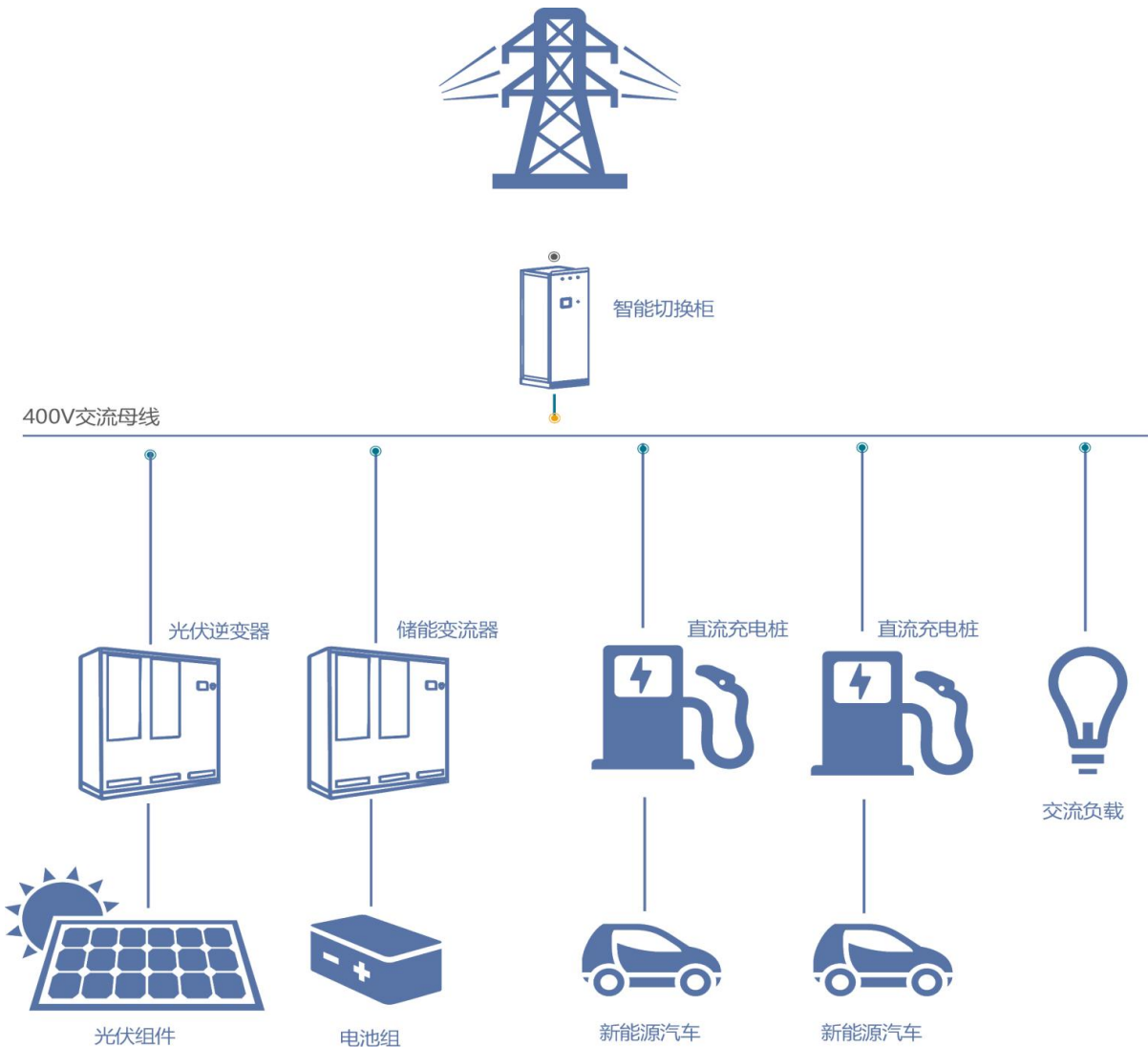
移动式储能站



储能微网



移动式储能站



工作模式

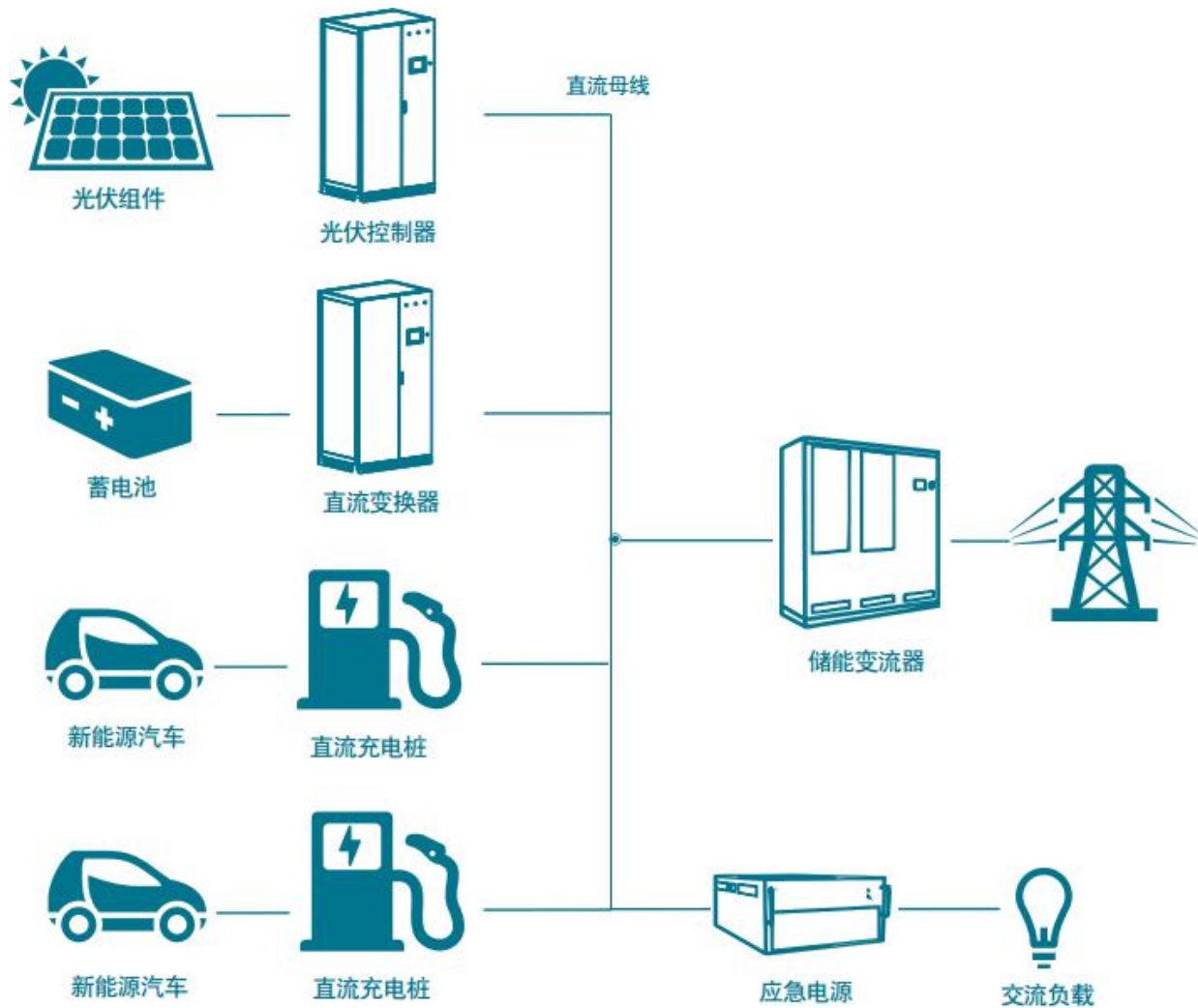


白天 PV 有电时，充电桩负载较轻时 太阳能电池板经过光伏逆变器及充电桩对电动车负载供电，同时对电池充电；

白天 PV 有电时，充电桩负载较重时 太阳能电池板及蓄电池同时对电动车负载充电；

阴雨天或者晚上 PV 没电时 电网通过充电桩对电动车负载供电，同时通过储能变流器对电池充电；

阴雨天或者晚上 PV 没电且负载较重时，当电网处于峰值电价时 电池通过储能变流器放电为负载供电。



工作模式



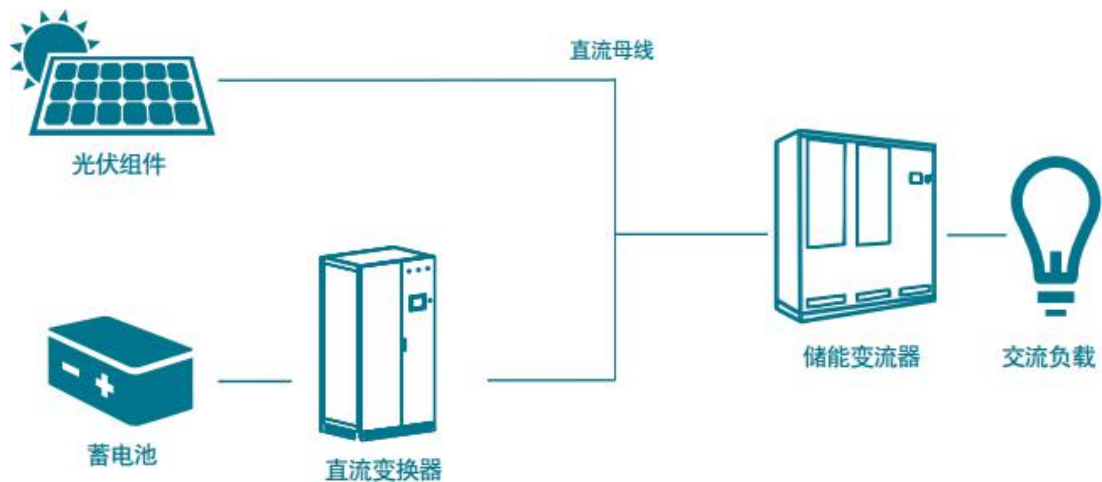
白天 PV 有电时、充电桩负载较轻时 太阳能电池板经过光伏逆变器及充电桩对电动车负载供电，同时对电池充电；

白天 PV 有电时、充电桩负载较重时 太阳能电池板及蓄电池同时对电动车负载充电；

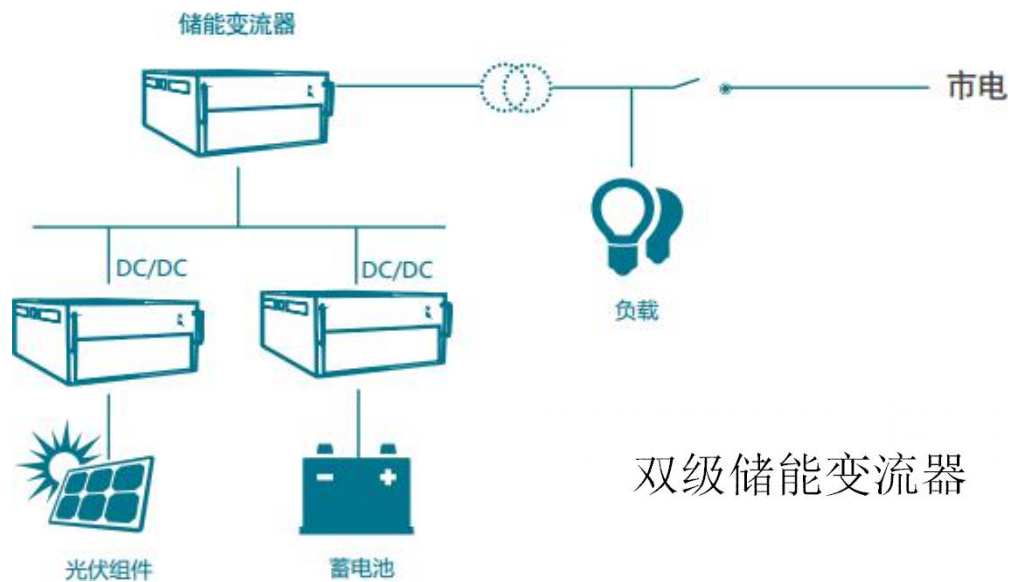
阴雨天或者晚上 PV 没电时 电网通过充电桩对电动车负载供电，同时通过储能变流器对电池充电；

阴雨天或者晚上 PV 没电时，当负载较重且电网处于峰值电价时 电池通过储能变流器放电为负载供电；

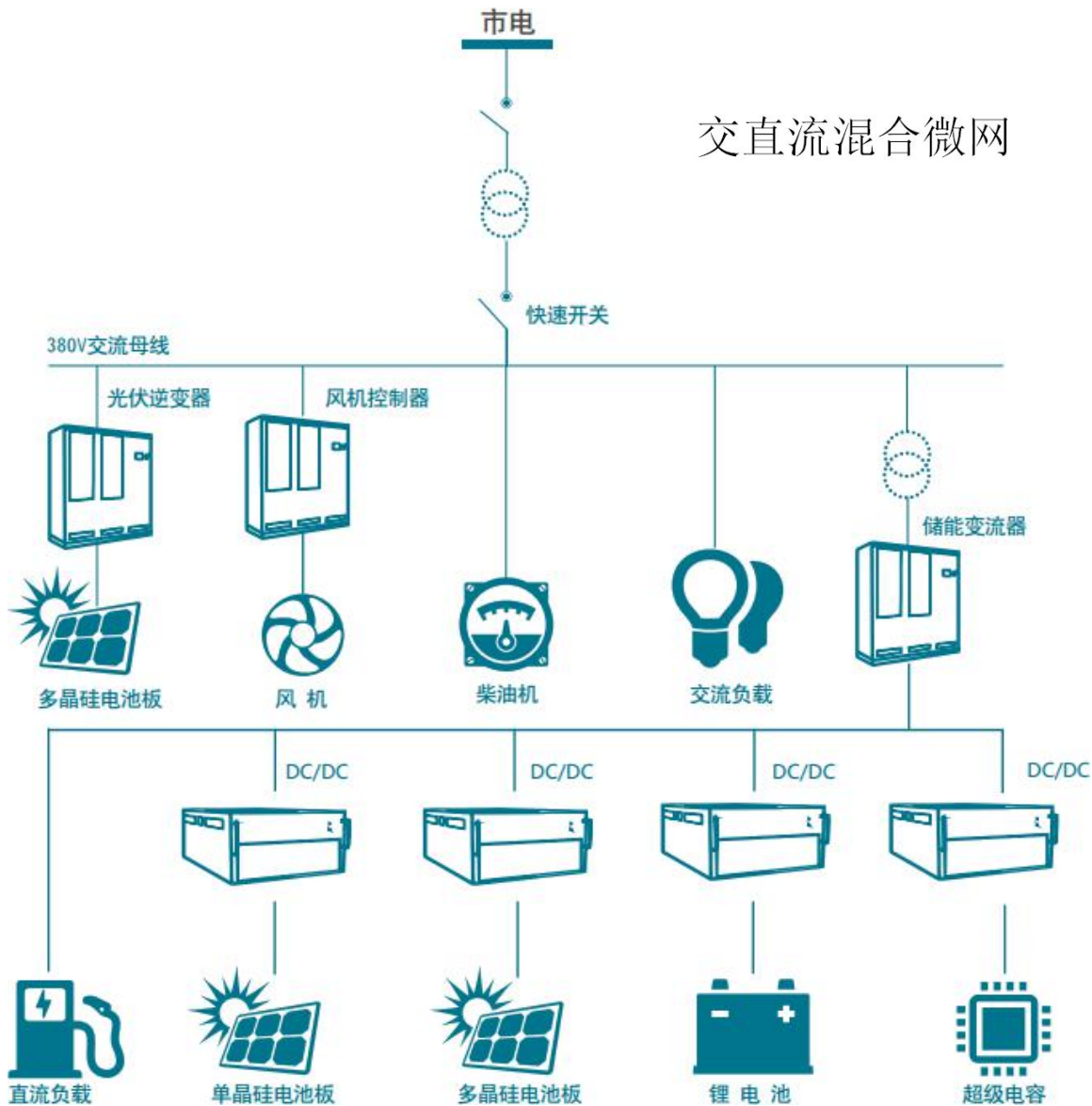
电网停电时， PV 电池板和储能电池为部分充电桩负载电。



离网微网



双级储能变流器



交直流混合微网

1. 更高的电压：储能电池组端电压目前已能达到850V，未来有望提高至1000V以上；储能变流器采用多电平电路拓扑，可直接接入1kV以上电网；
2. 更大的容量：目前已有厂家正研制5MW储能变流器，未来MW级变流器将成为主流；
3. 更高的效率：采用新型主电路平拓扑，综合能量转换效率有望达到92%以上；
4. 更多的功能：储能逆变器无功调节将兼具有静止同步补偿器(STATCOM)功能，深度参与电力系统电压调节；具备虚拟同步发电机功能，为电网提供调频服务；
5. 更低的成本：储能变流器成本已下降到0.9元/W以下，未来3年将下降到0.5元以下；电池系统成本已达到1.9元/Wh，未来三年将下降到1.5元/Wh；
6. 更长的寿命：磷酸铁锂储能电池的循环次数已达4500次，未来5年将达到10000次。

THANKS

谢谢！