



科陆

科陆离网储能解决方案介绍

四川科陆新能电气有限公司

01

离网市场分析

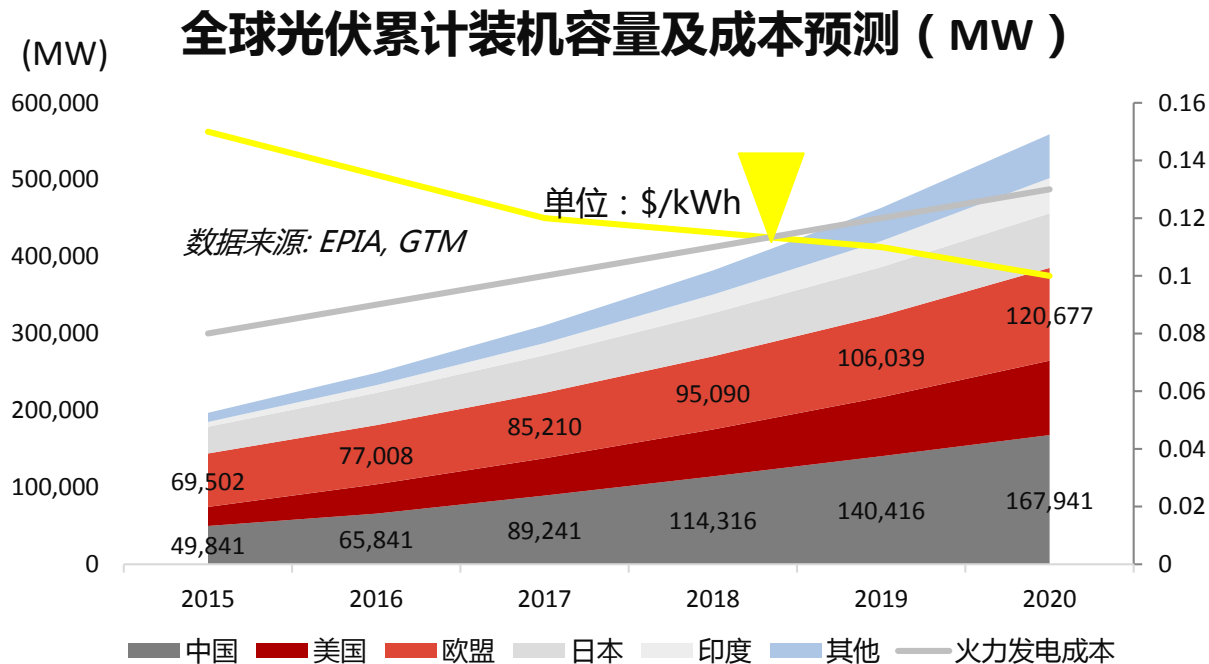


全球仍有约11亿人生活在无市电状态中

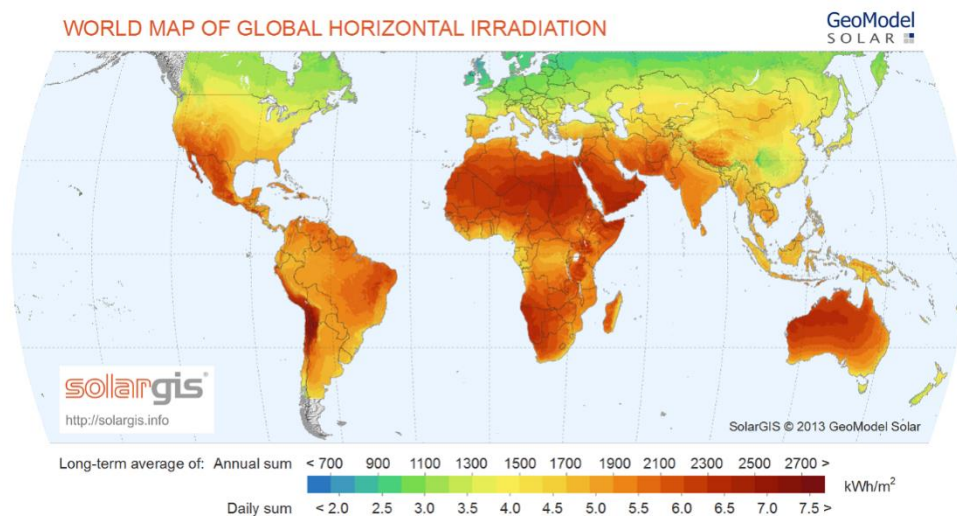
11亿人生活在黑暗中



太阳能已经迎来成本拐点，平价上网已可实现



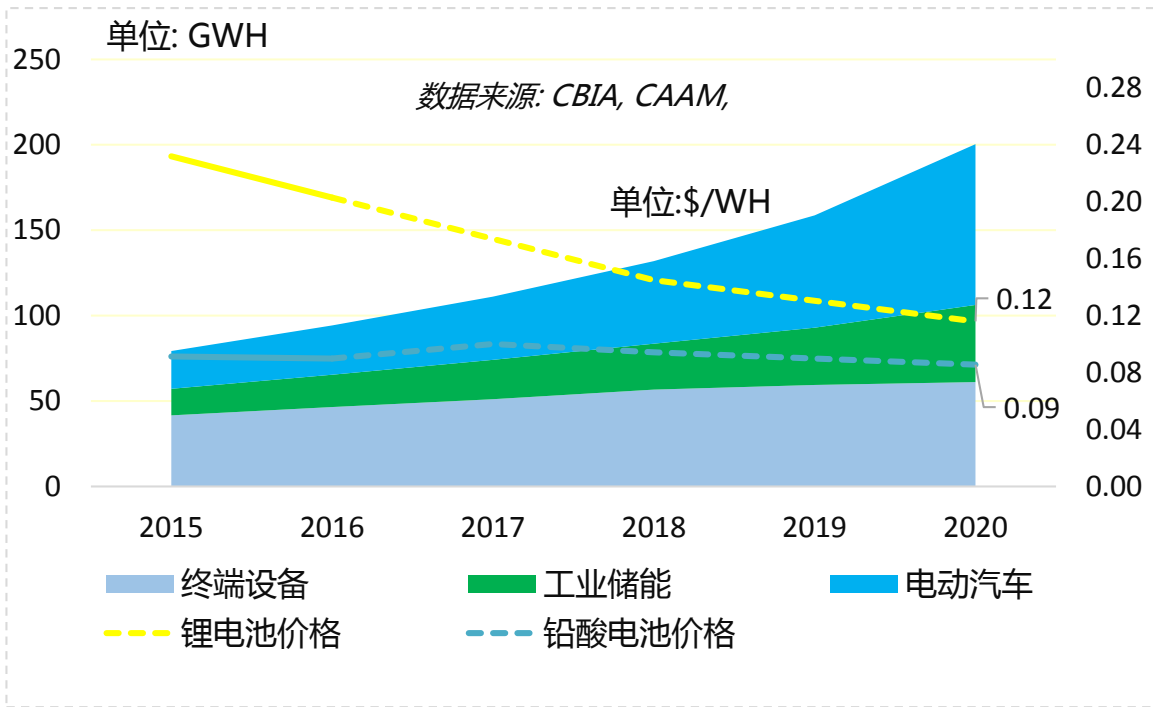
全球80%区域太阳能资源充足



- 迪拜800MW太阳能发电厂，其发电成本将只有2.99美分/度电（0.2元），远低于燃煤发电价格
- 西班牙Solarpack Corp. Tecnologica公司智利一座120MW的太阳能电站，发电成本2.91美分/度电

电动汽车带动锂电池成本每年30%下降，储能越来越便宜

锂电池用量持续增长，价格还将进一步降低



站点备电向循环利用方向发展

三大特性推进锂电在站点规模应用

- 2×容量
@1小时备电
- 10×循环
@85%DOD



峰谷电价差三倍，错峰收益逐渐显现

广州
 峰：1.0046元
 平：0.6246元
 谷：0.2896元

2000元错峰收益
 (1kW站点)

离网方案可应用场景与客户



应用场景

偏远学校、海岛、偏远学校、边防哨所、
矿场、牧区等

目标客户

军队、政府、电力公司、矿务企业等

02

科陆离网储能解决方案



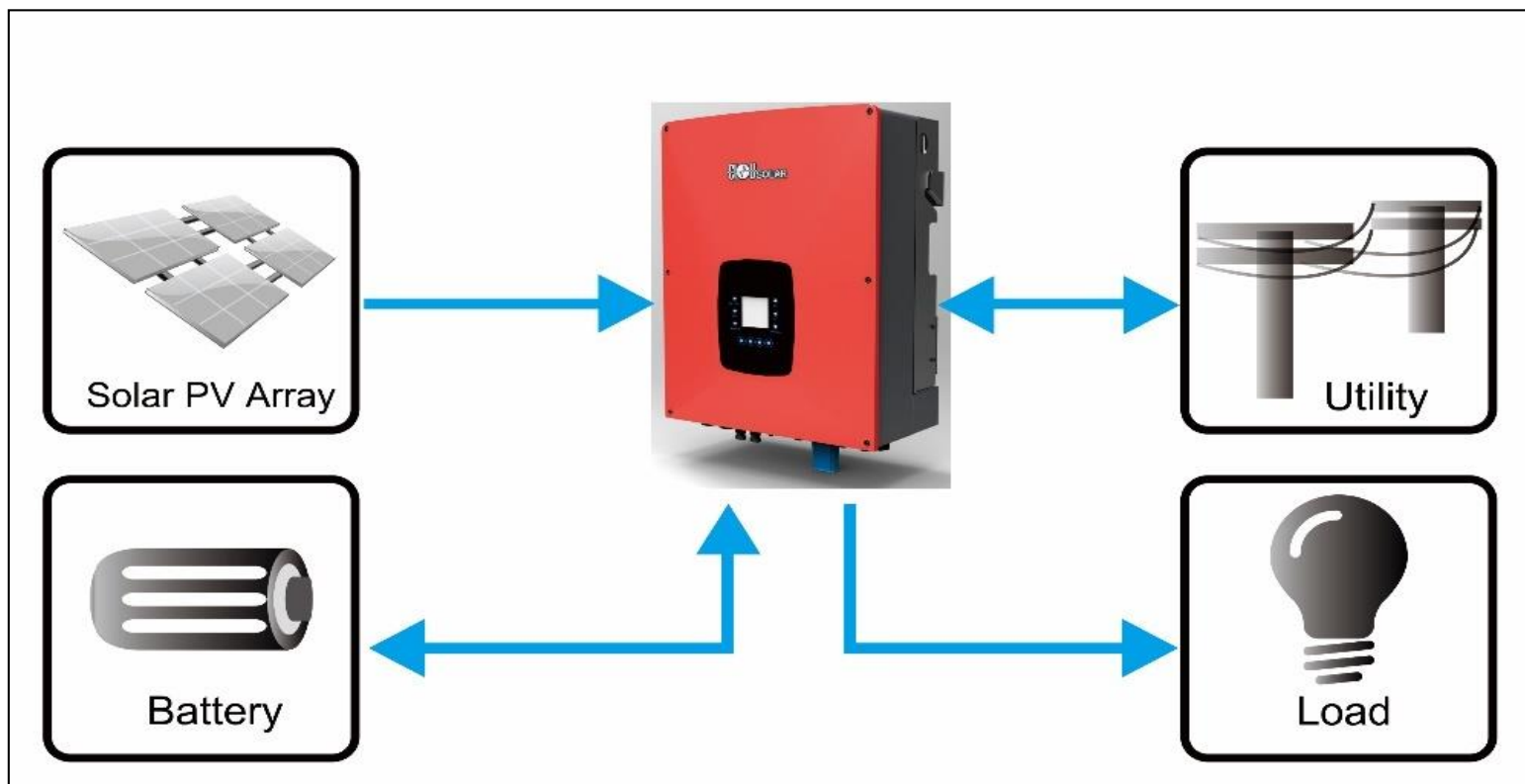
户用并离网一体机

自发自用，余电上网

平移峰谷电价，节省电费

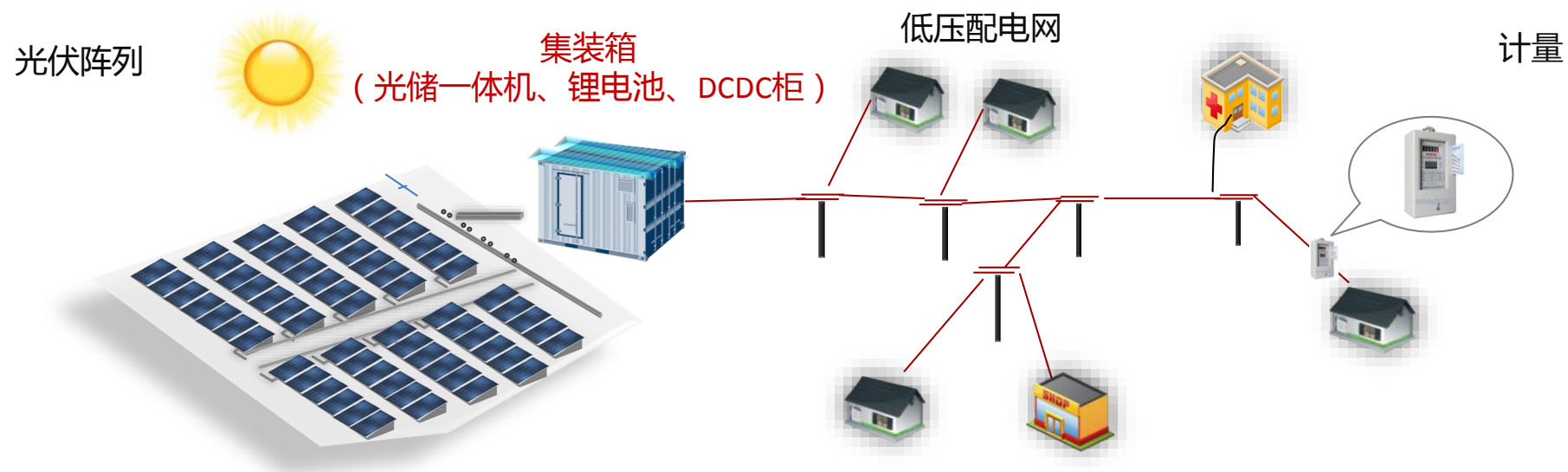
重要负载，UPS备用

安全稳定零维护



3K、5K两种机型匹配户用储能项目

离网解决方案系统架构-光储

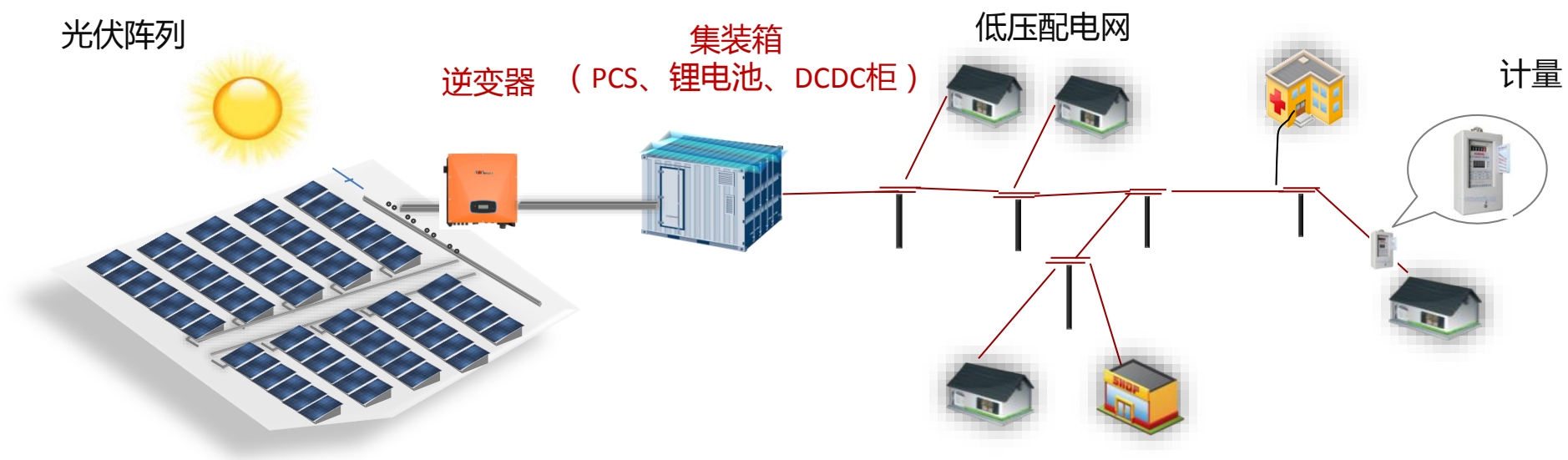


全系列光储一体机产品



NEPCS-20 (H) NEPCS-30 (H) NEPCS-50 (H) NEPCS-100 (H) NEPCS-250 (H) NEPCS-330 (H) NEPCS-500 (H)

离网解决方案系统架构-光储



全系列PCS产品



NEPCS-30



NEPCS-50



NEPCS-100



NEPCS-250



NEPCS-500

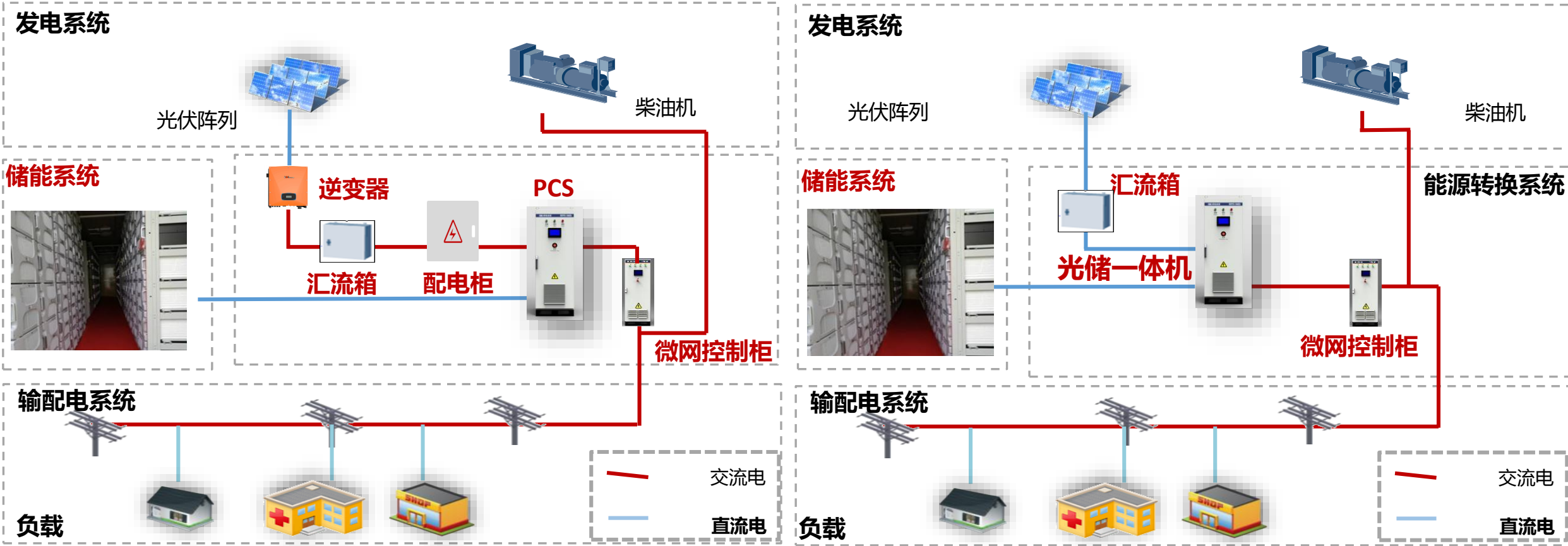


NEPCS-1000



NEPCSH-2000HV

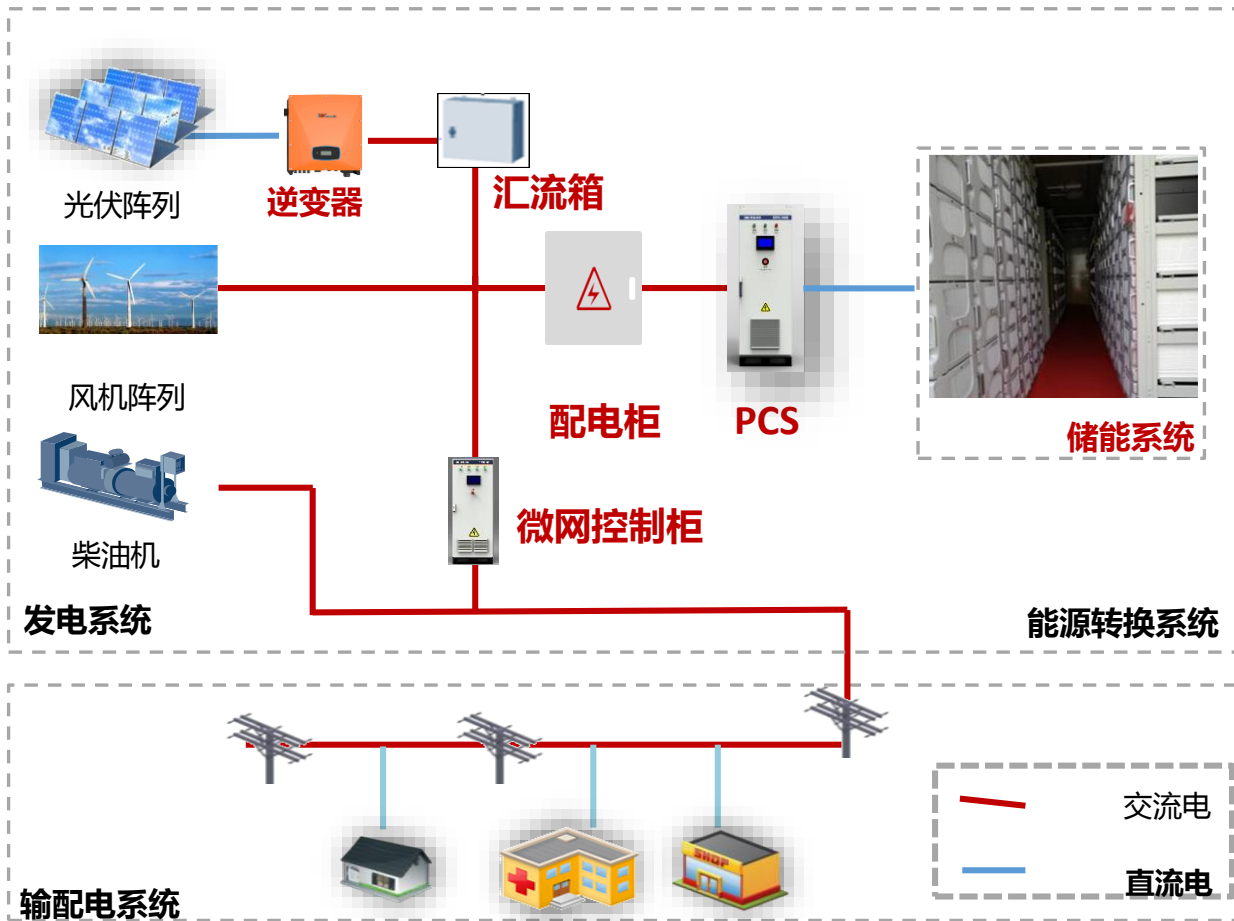
离网解决方案系统架构-光柴储



逆变器+PCS场景
(交流侧接储能)

光储一体机场景
(直流侧接储能)

离网解决方案系统架构-风光柴储



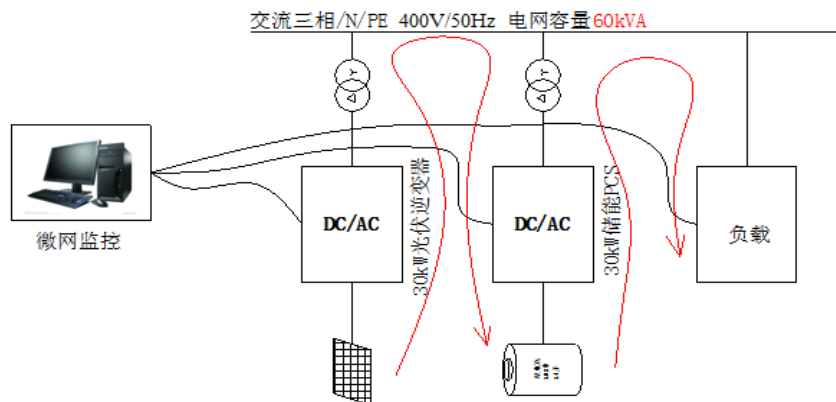
逆变器+PCS场景



光储一体机场景

光储一体机产品优势对比

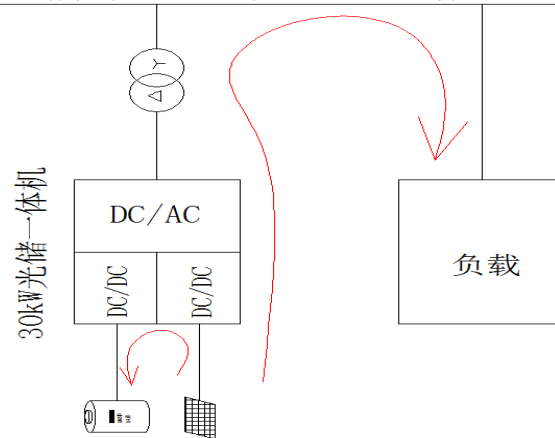
传统方案



光伏逆变器效率为：97%；
 光伏变压器的效率为：96%；
 电网能耗效率为：98%；
 储能变压器的效率为：96%；
 储能变流器的效率为：97%；
 电池充放电效率为：95%；
 则传统方案的光伏发电的利用效率为：
 $\eta = 97\% \times 96\% \times 98\% \times 96\% \times 97\% \times 95\% \times 97\% \times 96\% \times 98\% = 73.67\%$

VS

交流三相/N/PE 400V/50Hz 电网容量30kVA



光储一体机方案

DC/DC支路效率98%；
 电池充放电效率为：95%；
 储能逆变效率97%；
 储能变压器效率：96%
 电网能耗效率为：98%；
 则一体方案的光伏发电的利用效率为：
 $\eta = 98\% \times 98\% \times 95\% \times 98\% \times 97\% \times 96\% \times 98\% = 81.59\%$

光储一体机方案中光伏发电的能量利用效率要比传统方案高将近8%

传统方案离网光伏电站严重依赖微网控制器，光储一体机方案组建的离网光伏系统充分发挥了自主控制的能力，比传统离网光伏电站更加稳定。

安全性

科能软包装产品彻底解决安全隐患，没有易燃易爆问题



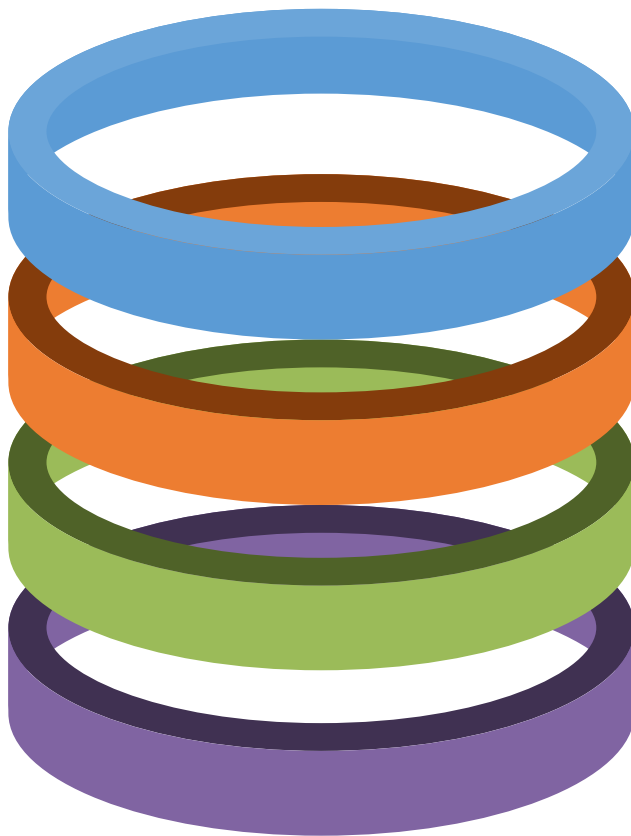
寿命长

单体电芯7500次，系统5000次以上循环寿命，解决寿命隐忧



顶级封口工艺

采用了分步封口工艺，电池真空状态；
电池滥用引起鼓包时，电池不漏液；



高能量密度

依托国能产品的高能量密度和系统优化设计，可以提供行业能量密度最高磷酸铁锂电池系统。



高功率密度

电池薄，散热均匀、高效；
单芯最大 5C充放电倍率，已开发 3C储能系统；



性能稳定

多年国能&科能储能电站应用经验，产品性能优越



结构优化设计

结构紧凑，深度650mm，
集装箱运维空间900mm

无功支持

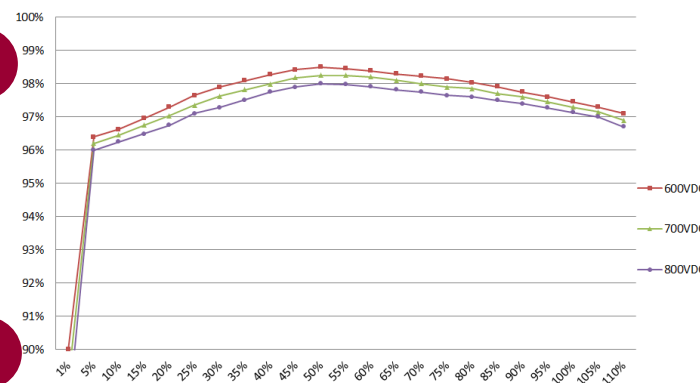
功率因数-1~1，可全容量无
功支撑

降噪设计

集装箱降噪处理，可降低
至45dB

黑启动

变压器冲击解决方案
高寒地区低温解决方案



虚拟同步技术

支持一次调频/调压、
二次调频/调压、谐波抑制

工作模式在线无缝切换

P/Q、V/F、虚拟同步模式
在线切换

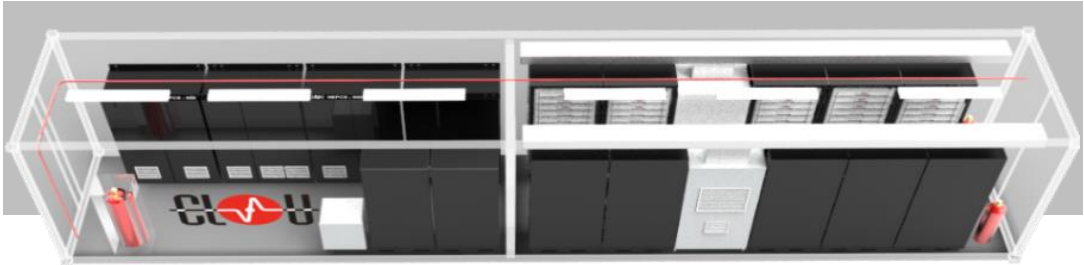
多机无线V/F并联

功率均分度>99%
共模抑制、谐振抑制

环境适应性

高寒、高海拔、高盐雾
地区实际运行

科陆一体化箱式解决方案



储能变流器

2000kW/1000kW/500kW/250kW/125kW/100kW/50kW/30kW

消防系统

七氟丙烷

电池管理系统

精确监控电池组运行情况

数据监控系统

EMS

温控系统

单集装箱配备4空调

电池、DC汇流柜、AC配电柜

磷酸铁锂、软包

1 电池软包

结构上采用铝塑膜包装，在发生安全隐患的情况下软包电池一般先鼓气，或者从封口处裂开释放能量，软包电池抗冲击电压能力强。

2 性价比高

采用1MW PCS，功率更大，性价比高，在不增加造价的情况下可增加输出功率

3 安全性高

电化学性能良好、寿命长：内阻较小，极大的降低电池的自耗电，电池循环寿命更长；采用4空调设计，七氟丙烷系统

4 系统完整性

提供整套储能系统解决方案，提供光储一体机，配电系统、微网控制系统

5 稳定性高

减少器件数量，减小调度难度、可靠性更高、系统稳定性更强

6 运行方式灵活

考虑多出30%的功率输出，给电网更多的功率容量自由度和成本空间便于日后甲方展开新的储能业务。

模块化设计，集成度高，实施简便；

整套储能设备及控制系统由科陆自主研发生产，具有完整知识产权；

电池系统

集装箱式电池系统
分布式电池柜



能量变换系统

储能双向变流器
光储一体机
DC/DC变换器



集控系统

能量管理系统
微网控制器

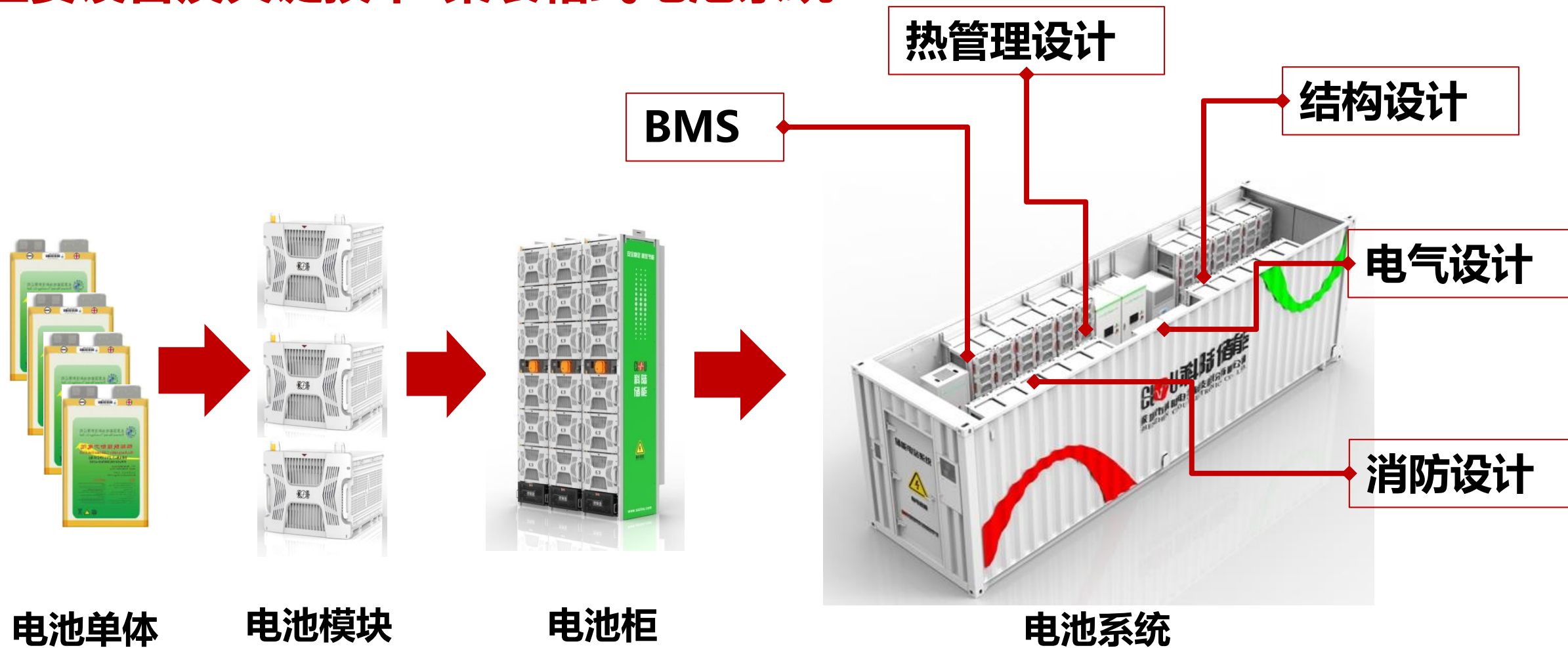


电气接入装置

高低压成套装置



主要设备及关键技术-集装箱式电池系统

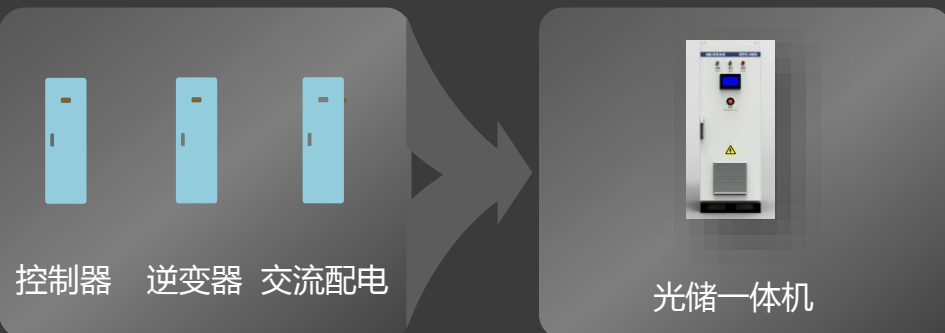


标准化模块设计，能量密度高，安全性高

分区温控、集成风道一体化设计，高效精准控温，解决风速不均、温度分层问题

集成化设计

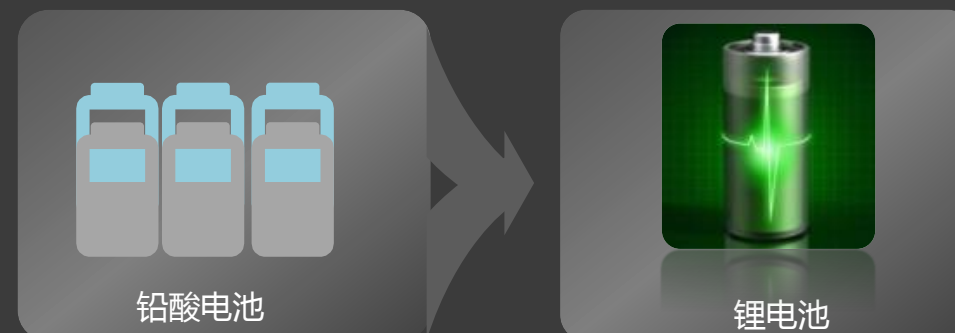
一体化变流器



空间



锂电池组



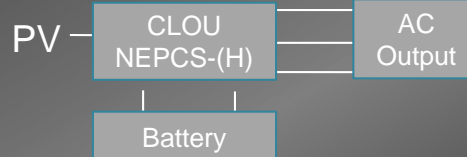
重量



快速部署



连接线缆



科陆方案连接线缆



复杂的施工和设计



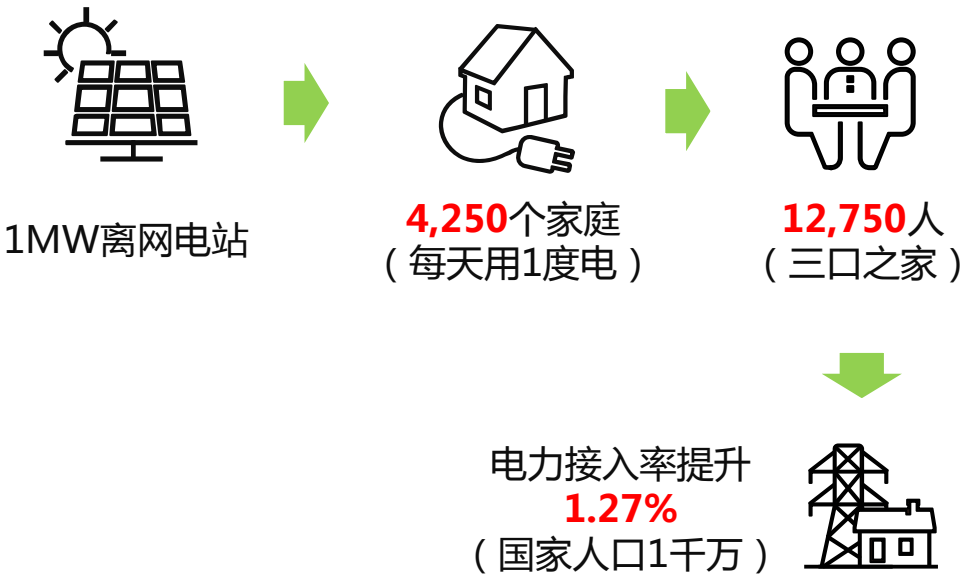
标准化集装箱交付

离网储能项目客户价值

离网项目的客户群体为能源部、电力公司等，客户的内在驱动力来自于2个方面。

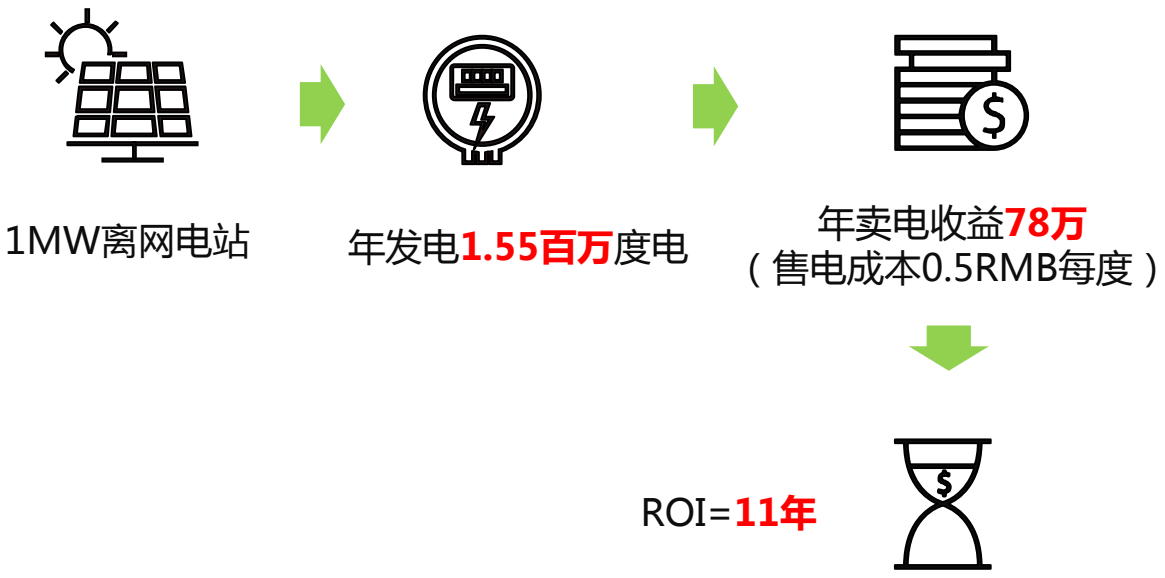
民生效益

- 国家的永久性执政目标之一，减少无市电人口
- 改善国家基础设施，提升电力接入率
- 民生工程，大量民众受益，提高选民支持率



经济发展

- 电站25年生命周期，ROI<12年
- 离网发电发电成本是柴油机的50%
- 推动偏远地区的教育、医疗发展



03

科陆离网储能经典案例



中广核曲麻莱光储离网电站项目

项目概况：

- 项目地点：青海省曲麻莱
- 项目时间：2013年
- 光伏装机容量：7.203MWp
- 铅酸电池容量：20.7MWh
- 磷酸铁锂电池容量：5MWh

项目意义：

- 采用全光伏+储能发电模式，不带任何其他电源，储能总容量为25.7 MW，为世界最大规模离网光伏电站
- 依靠储能解决光伏电站黑启动问题，重要负荷依靠储能电池供电达一周时间



中广核共和县9.261MWp离网光伏电站

项目概况：

- 项目地点：青海省共和县
- 项目时间：2014年9月
- 光伏容量：9.261MWp
- 电池配置：铅酸电池28MWh，磷酸铁锂电池3MWh，钒液电池1MWh
- 海拔：3500m
- 年均温度：0.7℃
- 日发电量：42000kWh

项目意义：

零启动变流器结构和储能变流器相同，当钒液电池无电的情况下，通过光伏或者电池给钒液电池进行充电



玉门风光储融合示范项目

项目概况：

- 地点: 甘肃玉门
- 时间: 2015
- 光伏装机: 15MWp
- 风电装机: 10MW
- 储能容量: 10MW/6.82MWh

项目意义：

- VPP和储能应用研究示范基地
- 已完成储能应用于风、光电站的技术研究和测试



玉树光伏村级离网电站项目

项目概况：

- 项目地点：青海省玉树
- 项目时间：2015年
- 单个电站容量：20kW~160kW
- 光伏容量：6.5MWp
- 储能容量：71.5MWh
- 电站数量：159座

项目意义：

- 采用合理的太阳能资源利用方式
- 基本解决无电地区农牧民生活用电问题



祁连3.087MWp光储离网项目

项目概况：

- 项目地点：青海省祁连县
- 项目时间：2013年
- 光伏容量：3.087MWp
- 电池配置：铅酸4MWh，铁锂1MWh
- 海拔：3400m
- 年均温度：4℃

项目意义：

光储一体机作为电压支撑，内置光储能量调控；光伏逆变器为电网提供进一步的电能支撑。不启用光伏逆变器和EMS的情况下，控逆一体机长期独立支撑电网运行。



喀麦隆总统府路灯照明系统

项目概况：

- 项目地点：非洲喀麦隆
- 项目时间：2015年
- 光伏容量：100kWp

运行说明：

两台设备互为备用，共同管理一组电池。其中1台设备故障，所有光伏板接到另一台设备。



项目经验丰富

- 累计签约业绩超过800MWh，已交付超500MWh
- 投运及在建离网储能项目超150MW，国内领先

AGC调频



削峰填谷



新能源微电网



无电地区





打造世界级能源服务商

感谢聆听！