



CLUT 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



18M



22M

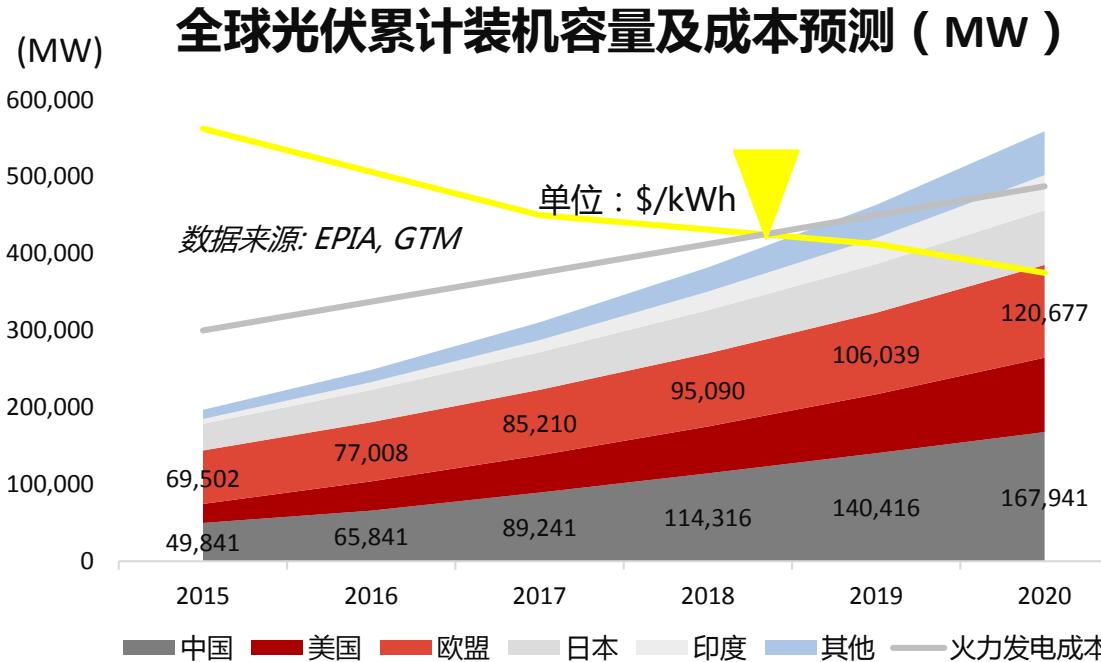


512M

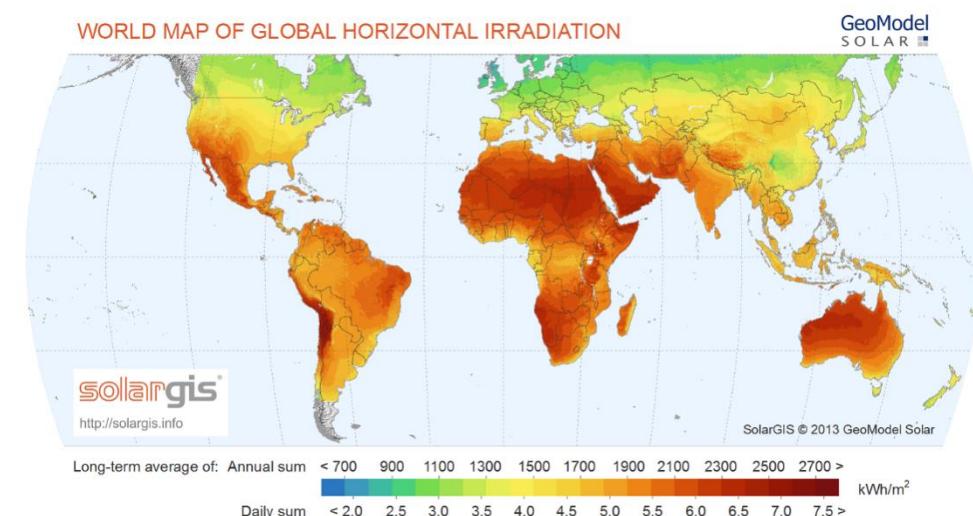


633M

太阳能已经迎来成本拐点，平价上网已可实现



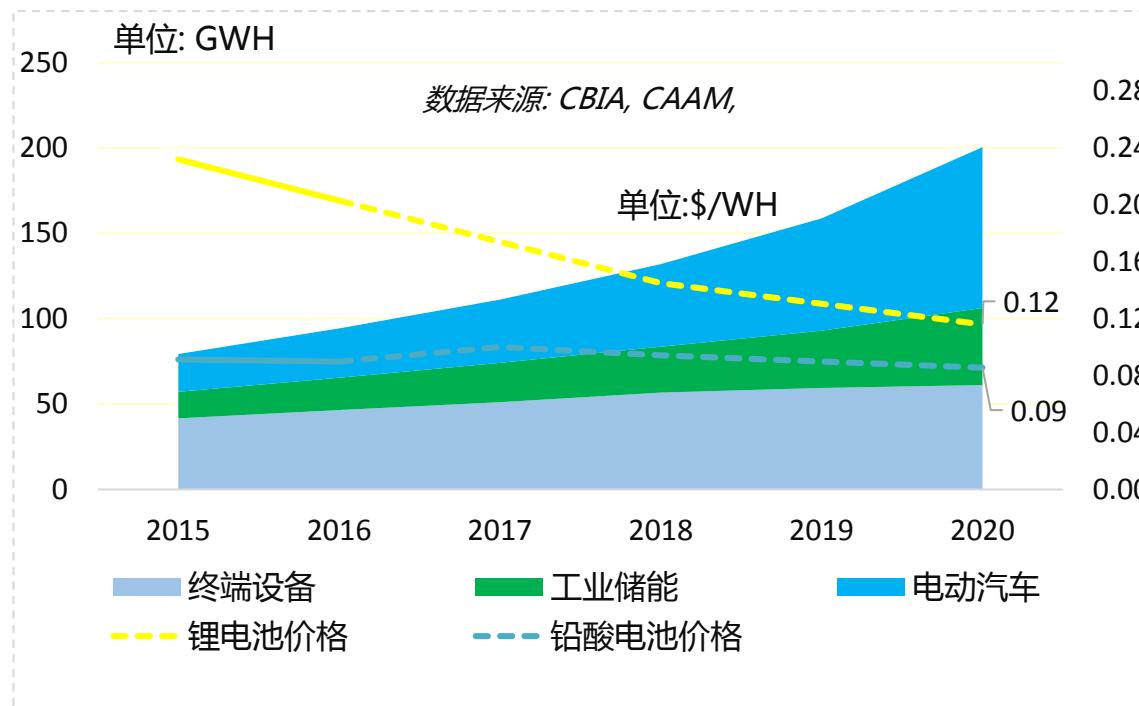
全球80%区域太阳能资源充足



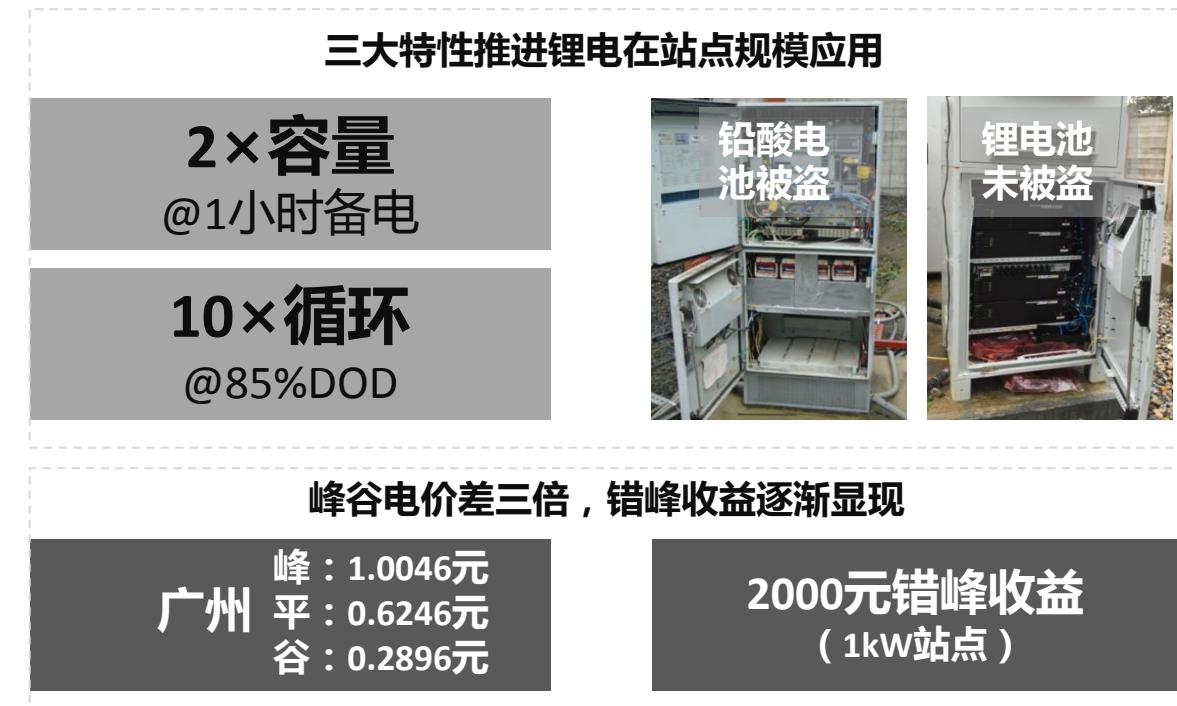
- 迪拜800MW太阳能发电厂，其发电成本将只有2.99美分/度电 (0.2元)，远低于燃煤发电价格
- 西班牙Solarpack Corp. Tecnologica公司智利一座120MW的太阳能电站，发电成本2.91美分/度电

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



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



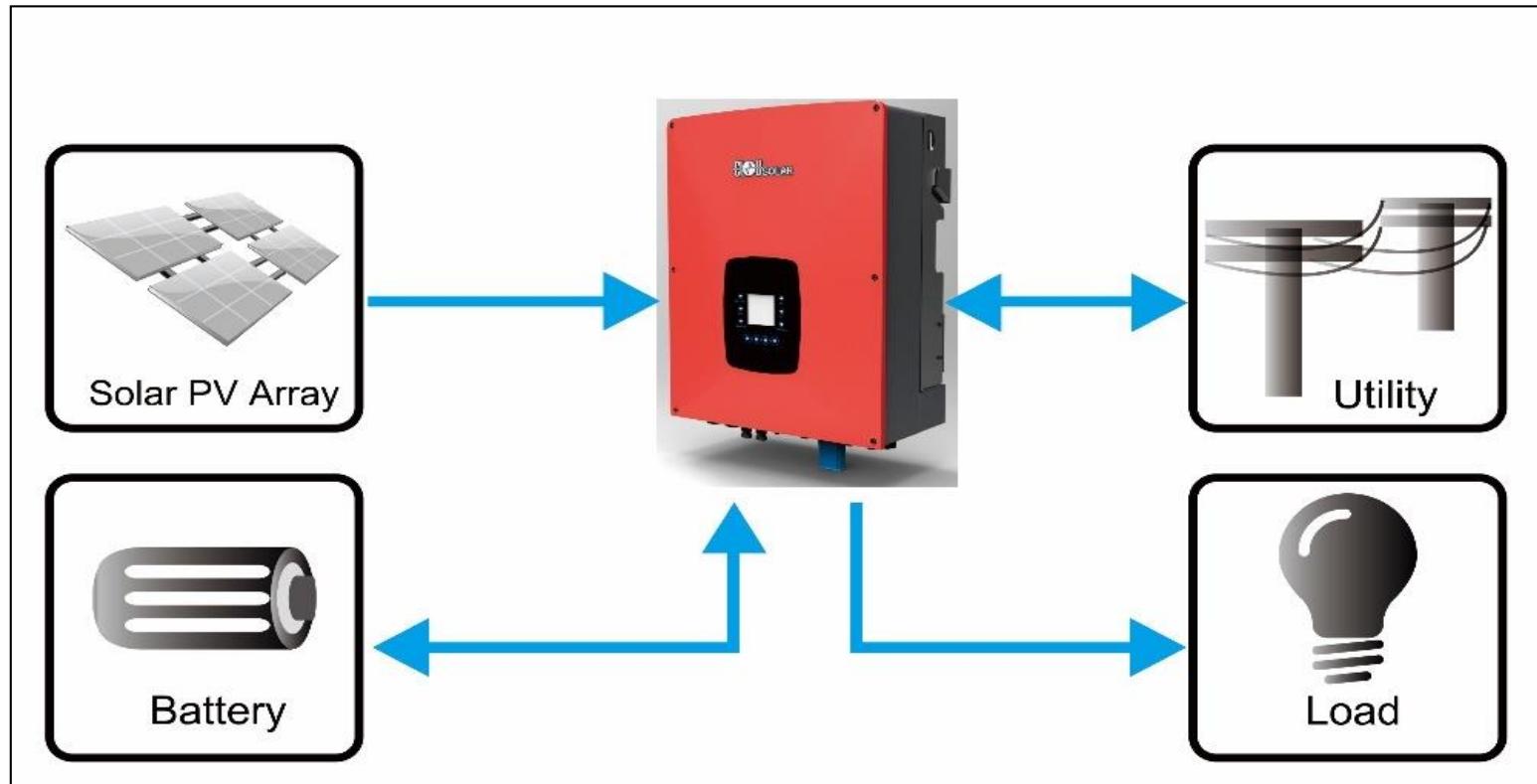
户用并离网一体机

自发自用，余电上网

平移峰谷电价，节省电费

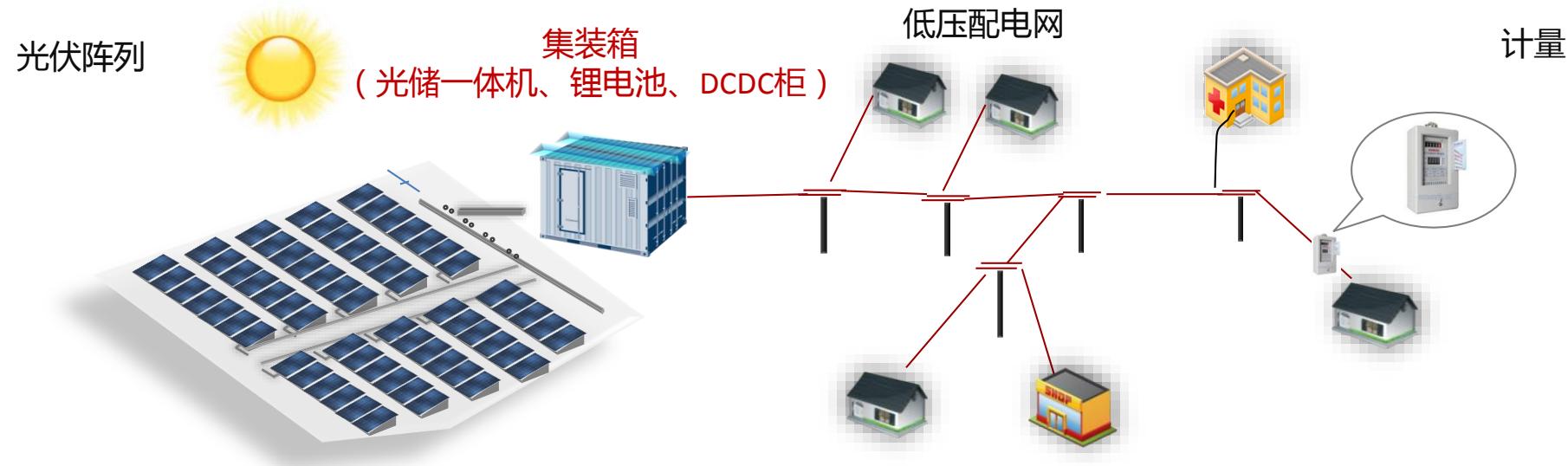
重要负载，UPS备用

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)

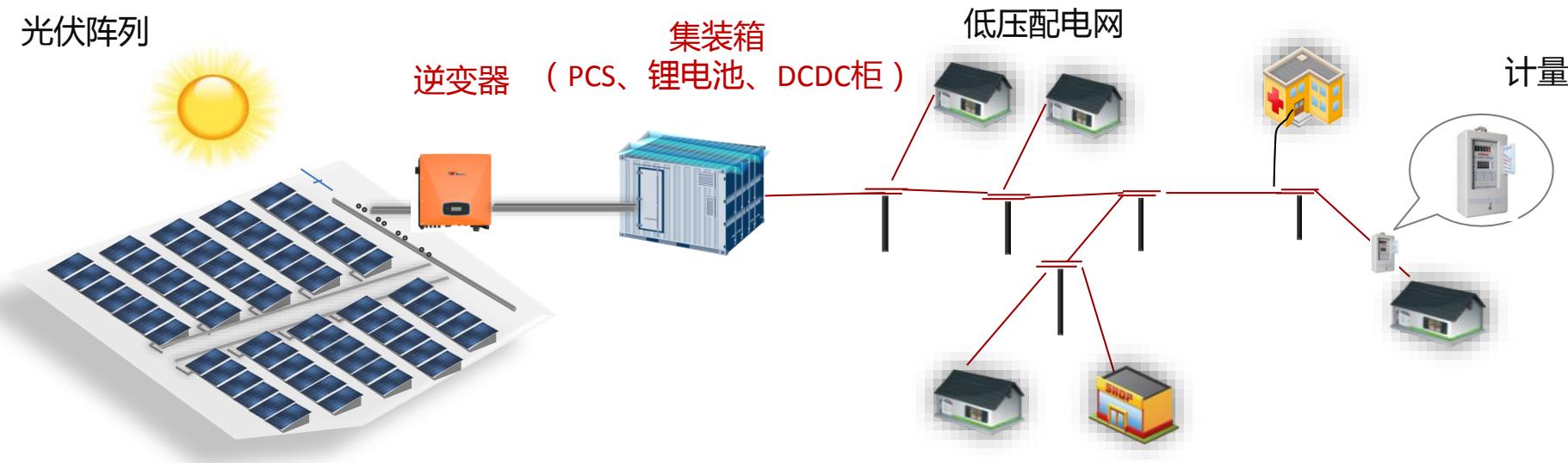
NEPCS-100 (H)

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

发电系统



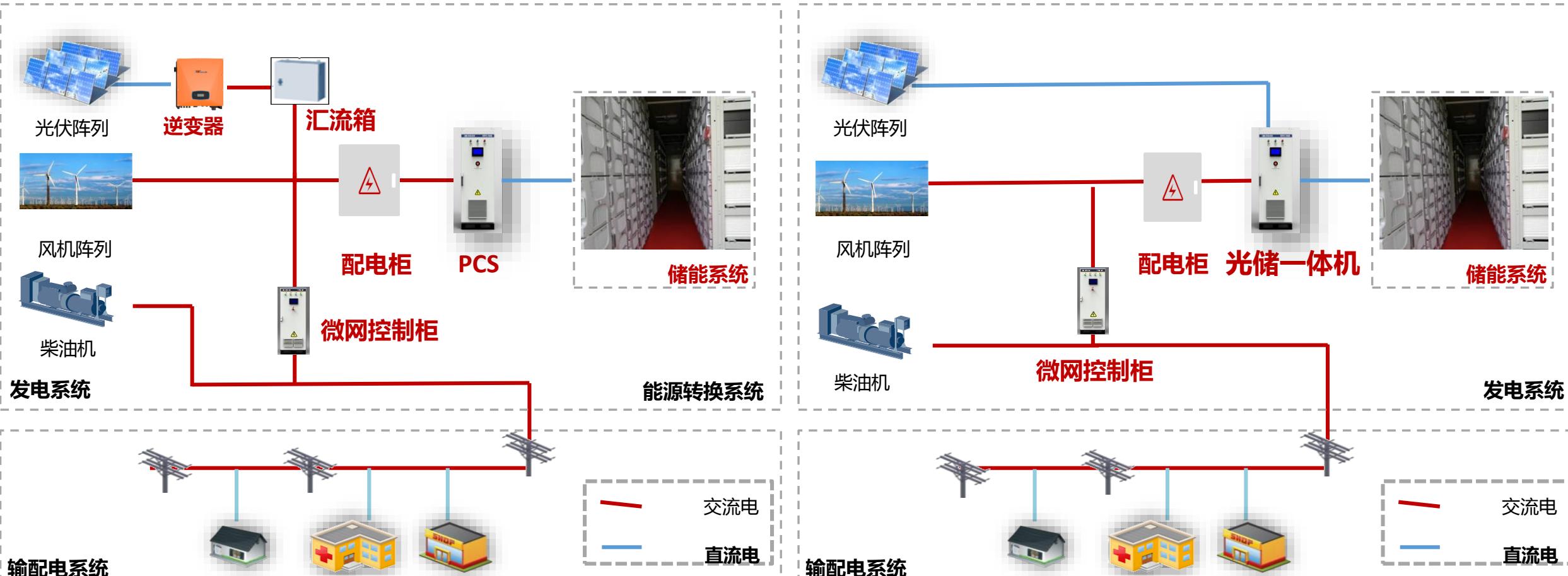
**逆变器+PCS场景
(交流侧接储能)**

发电系统



**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

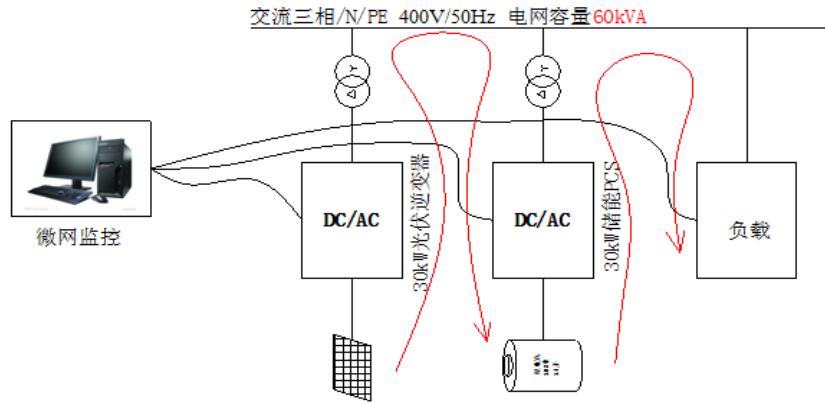


逆变器+PCS场景

光储一体机场景

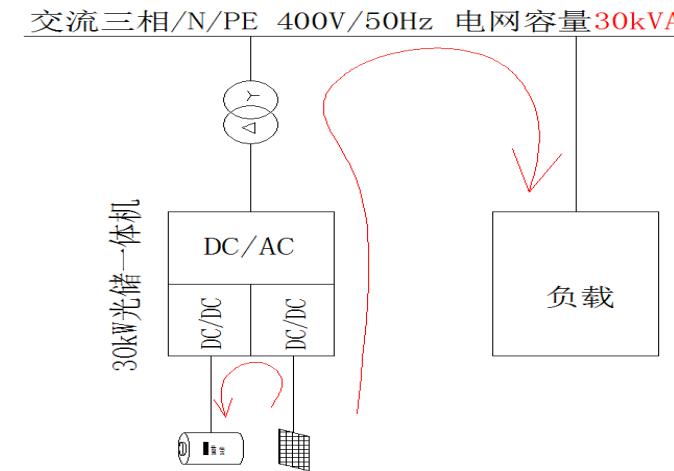
光储一体机产品优势对比

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



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。

光储
一体机



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

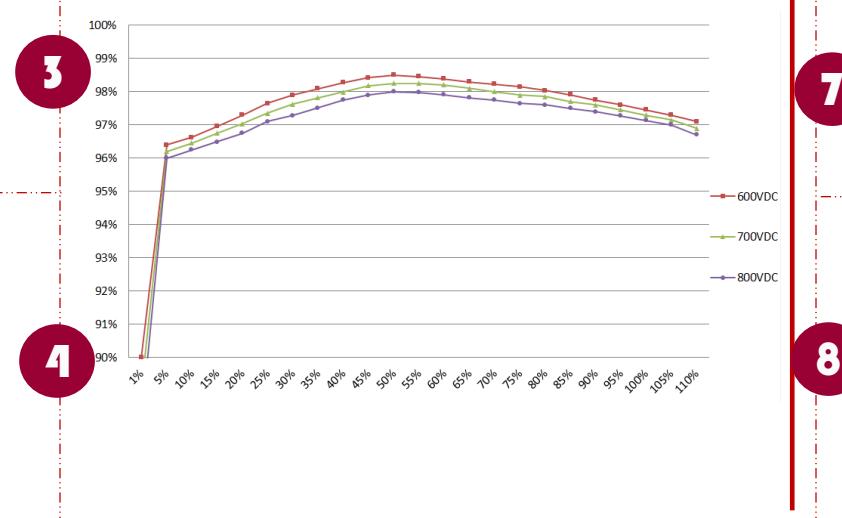
功率因数-1~1，可全容量无
功支撑

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

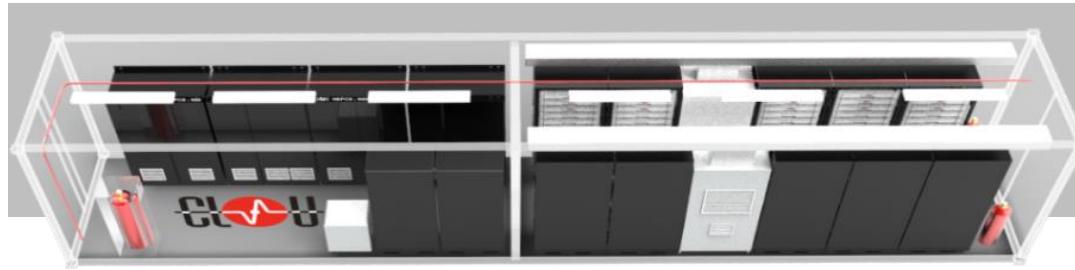
多机无线V/F并联

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



电池单体

电池模块

电池柜

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

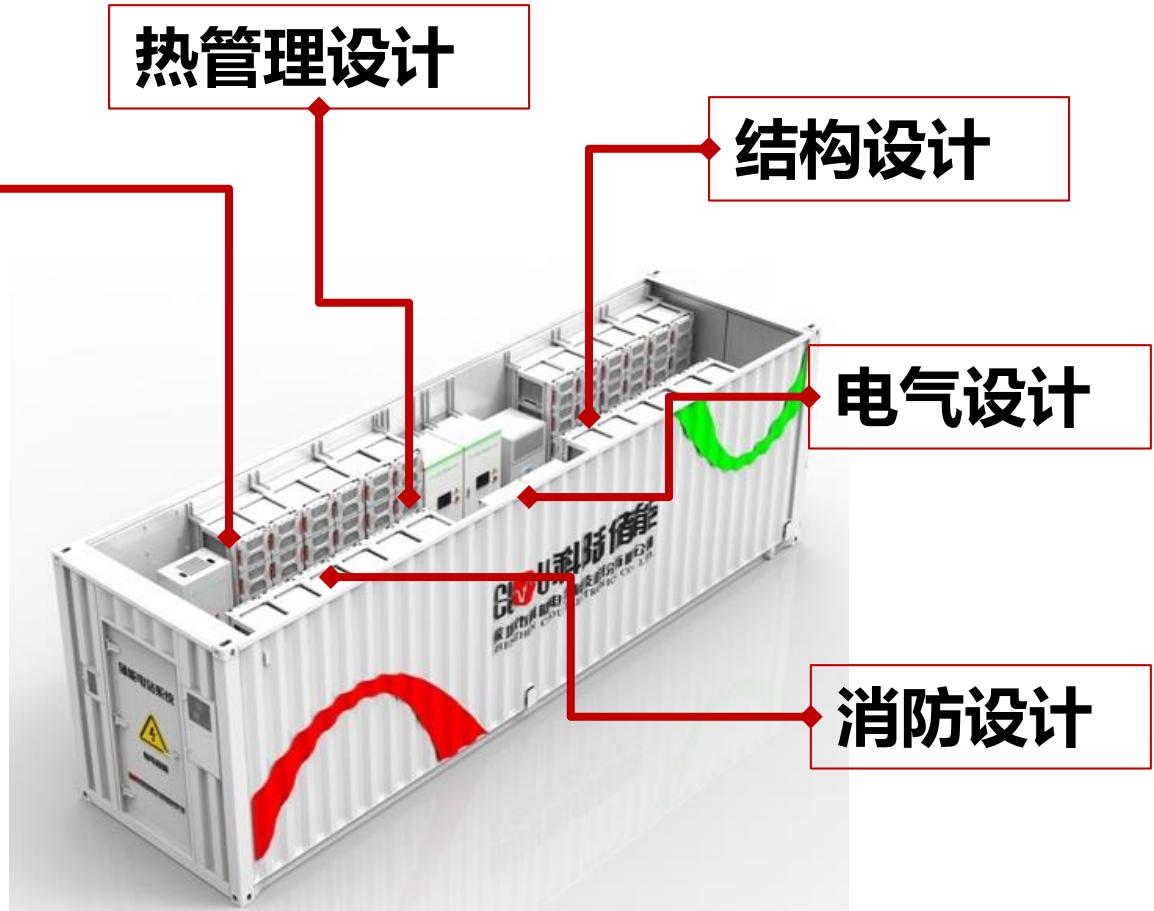
热管理设计

BMS

结构设计

电气设计

消防设计



电池系统

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



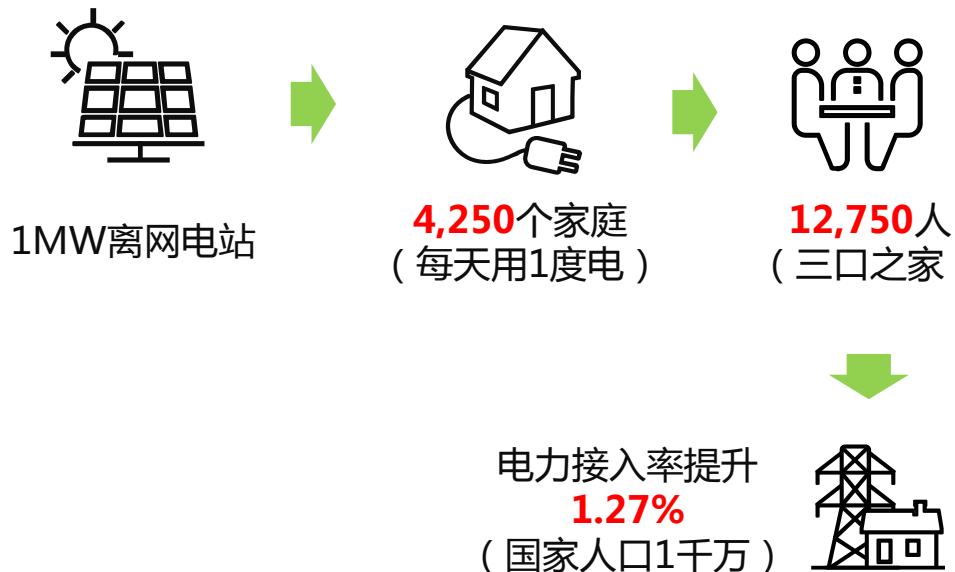
标准化集装箱交付

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。

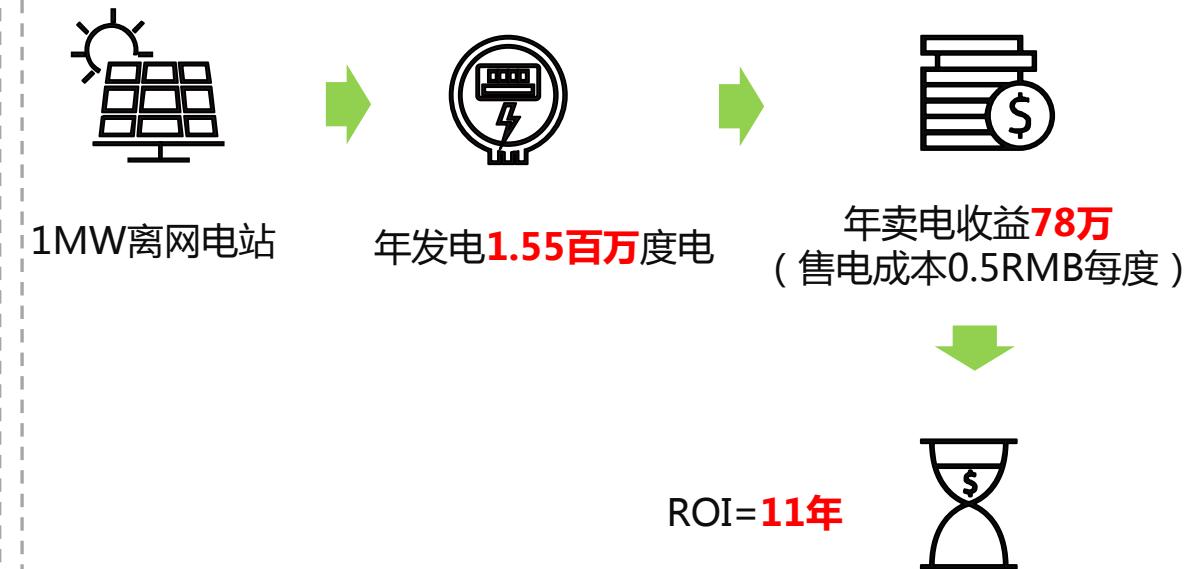
民生效益

- 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°C
- 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°C

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！