

# 数字储能系统解决方案——以铅晶电池为核心的数字储能系统

提升储能质量 保障储能安全

# 目录 /CONTENTS

01

全球能源形势及数字  
储能系统市场背景

02

我国的数字储能系统  
解决方案

03

浙江天地之光企业及  
铅晶电池简介

04

铅晶电池数字储能系统  
应用说明

05

铅晶电池数字储能系统  
四大优势

06

铅晶电池数字储能系统  
国内外应用案例



**01**

**PART ONE**

# 全球能源形势及数字 储能系统市场背景

# 全球能源形势及数字储能系统市场背景



全球能源危机随时降临，联合国出台《温室气体排放限制》，新能源推广等一系列政策要求。

各国相继做了碳中和碳达峰的承诺，我国能源战略和能源目标也已树立，推出中国3060碳目标。践行碳中和碳达峰，节能提效是主要途径，而提高清洁能源发展及能源高效应用要求，关键是需要进行科技创新。

市场呼唤清洁能源。国家发展改革委、国家能源局曾联合印发《清洁能源消纳行动计划(2018-2020年)》，清洁能源消纳利用是一个涉及电源、电网以及用电负荷的系统性问题。

实现碳中和已成为全球共识，正在驱动能源转型



应对气候变化的脱碳愿景逐步成为全球**能源转型**的最重要驱动力



## 清洁能源消纳面临的问题产生巨大电力储能需求

01

### 资源和需求逆向分布

风光资源大部份分布在“三北”地区，水能资源主要集中在西南地区，而用电负荷主要位于中东部和南方地区，由此带来的跨省区输电压力较大。

02

### 清洁能源高速发展与近年来用电增速不匹配

近年来在国家政策的积极支持下，清洁能源特别是风电、光伏发电的装机整体保持着较快的增长速度，远超全社会用电量的增速，供需不匹配问题造成了较大的消纳压力。

03

### 风电、光伏发电的出力受自然条件影响

存在比较大的波动性，大规模并网后，给电力系统的调度运行带来了较大挑战。目前我国电力系统尚不完全适应如此大规模波动性新能源的接入。

# 蓄电池数字储能系统市场背景



无论光伏，风电，峰谷电等可再生能源不存在能源耗竭的可能，但电力一方面很难实现长距离输送，亟需解决就地消纳，这就需要实现电力存储及高效储能。

## 国家电力安全对分布式储能需求巨大

同理，原先致力于全国统一大电网建设，大一统有规模优势，但在安全层面上讲，一旦安全出了问题反而更具风险，尤其是要尽快发展相对独立，具备自给自足性质的局域电网建设，如家庭分布式、村镇分布式，乃至以县域为中心的分布式微电网的建设布局，这是国家能源安全考虑之重要一环。

这些都对数字储能电池系统产生了时代需求和技术要求。

社会对高质量数字储能系统需要高级储能电池解决方案，巨大需求迫在眉睫。



**02**

**PART TWO**

# 我国的数字储能系统 解决方案

# 我国的数字储能系统解决方案



## 现状及问题

现在我们的数字储能系统解决方案主要是锂电池数字储能系统，前几年，国家鼓励并主导推进锂电池数字储能系统建设，锂电池具有能量密度较大，使用寿命更长等优势。但随着国内外每年都发生多起电池爆炸事故的事实，说明锂电池数字储能系统有难以克服的安全问题；但传统铅酸电池数字储能系统又有使用寿命短、高低温性能差等性能缺陷，只有铅晶电池数字储能系统才是更安全又具有性价比的数字储能系统解决方案。因此不管锂电池或者铅酸数字储能系统都存在固有的缺点和问题：



**投资大**



**安全性差**



**兼容性低**





**03**

**PART THREE**



# 浙江天地之光企业及 铅晶电池简介

# 天地之光简介



浙江天地之光电池制造有限公司坐落于浙江省湖州市埭溪镇，是一家专业研发、生产、销售铅晶电池系列产品的国家高新技术企业。

铅晶技术从上世纪九十年代专利发明到商业应用，再到规模化生产，形成了系列独有核心技术。

回溯铅酸电池发展过程，一共经历了两个多世纪的持续渐次迭代。20世纪50年代，德国阳光发明出胶体电池技术，克服了铅酸电池酸水分层，低温特性差的产品缺陷。

本世纪初，我公司科技人员潜心钻研20多年，由复合电解盐取代传统的硫酸溶液及单一的胶体溶液，推出铅晶电池。



它是在针对铅酸电池的结构性缺陷，以及胶体电池的结构性隐患基础上，向更高阶段和层面去优化其产品结构和技术性能后研发而成的新产品成果。

铅晶电池技术诞生是蓄电池技术史上的一次革命性突破，天地之光铅晶电池是将整个铅蓄电池发展推向了又一技术新阶段。

# 天地之光简介



在这个划时代技术研发基础上，我们天地之光企业坚持了20多年之久，终于从实验室走向市场。同时，我们针对蓄电池不同的应用场景及其差异化技术要求，成功推出在动力、储能、起停等三大序列总共200多款产品，凭借优良的产品特性迅速得到了国内外市场普遍认可。

尤其在储能应用市场，如世界银行对接的秘鲁光伏项目、印尼的千岛计划以及我国新疆高寒地区的光伏储能项目都将我们公司生产的储能铅晶电池作为指定产品。

## 实践验证，铅晶电池特别拥有四大优势

安全可靠

环保

性能稳定

经济实惠

### 企业关键指标

创立时间  
2004年

发明专利  
8项

实用新型专利  
20项

拥有产品规格  
200+个

# 铅晶电池产品技术



- 铅晶电池从根本上克服了铅酸蓄电池的极板硫化、活性物质脱落、失水快、酸污染严重等缺陷，也解决了胶体电池内阻大、与AGM隔板匹配弱、电极反应速度慢、易龟裂不可修复等一系列问题。
- 铅晶电池是以自主知识产权的复合电解液为基础，使电解质的结构发生了改变，形成了结晶状态，既固定了极板上的活性物质，又为离子的交换和迁移提供了通道，并形成了稳定的电池内部结构，从而延长了使用寿命，赋予了铅晶电池耐高低温、寿命长、耐深度放电、自放电小、一致性好、绿色环保等一系列优良特性。

# 铅晶电池产品技术

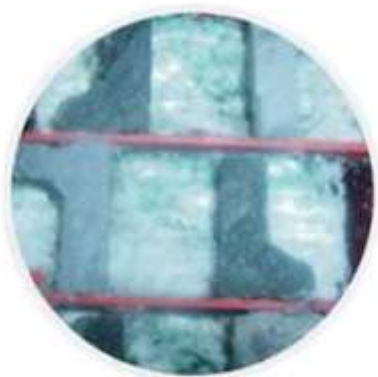


## 技术突破+破坏性试验



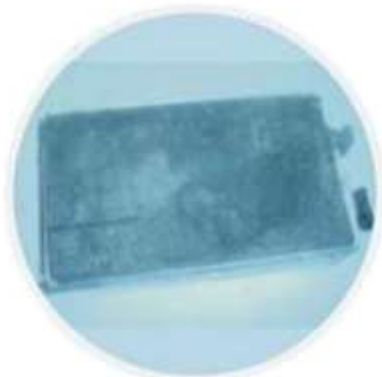
复合电解液对人体无伤害

Composite electrolyte is innocuity to human body



铅晶电池破开后可见其结晶体

Seeable crystal after cut the battery



使用一年后铅晶电池极板依然如新

The pole plate still looks new after used for one year



壳体破裂试验



火烧试验



短路试验



敲击试验

### 破坏性试验

DESTRUCTIVE TEST

# 铅晶电池产品技术



## 使用寿命长

在不同的应用环境下，是传统铅蓄电池的2-3倍。

## 深度放电恢复特性好

连续多次放电到0v，充电后仍可恢复实际容量的100%。

## 自放电小

在充满电的状态下，贮存壹年，容量保持在80%以上。

## 具有环保性

无酸雾泄露风险，铅晶电池本身的晶体结构更好的减少了有害化学物质。

## 耐高低温

在-40°C~+70°C区间内都能正常使用。

## 气体析出量少

在浮充电状态下是铅酸电池的10%，在均充电状态下不到铅酸电池的1%。

## 大电流放电能力强

大电流放电能力强，10C连续放电5秒，电池不会受到损伤。

## 安全性高，运输方便

能作为普通商品通过航空、海洋、公路等运输方式送达，均无影响。

04

PART FOUR



# 铅晶电池数字储能系统 应用说明

# 铅晶电池数字储能系统应用说明



## 铅晶电池数字储能系统定义：

铅晶电池数字储能系统是将铅晶电池、电池管理系统(BMS)、储能双向变流器PCS(可外置)、能量管理调度系统(EMS-RTU)、气体灭火系统(可选)、环境控制系统(可选)等多个子系统有机装备于集装箱中。



铅晶电池数字储能系统照片1

## 铅晶电池数字储能系统特点：

铅晶电池数字储能系统提供BMS管理软件、电池及充放电控制系统、电池评价及标定测试服务、数字储能系统一体化解决方案等业务，产品应用于风光新能源电站消纳、电力调峰调频及辅助服务、用户侧削峰填谷、微电网等各种场景，满足工商业和大中型储能电站的需求。



铅晶电池数字储能系统照片2



# 铅晶电池数字储能系统功能指标



## 1、储能用铅晶电池

铅晶电池具备高可靠性、高安全性、不会爆燃、循环次数高以及环境适应性强的特点，极其适合用于野外储能站。

## 2、电池管理系统（BMS）

全面定制的BMS系统可以实时在线监测每一节蓄电池的电压、内阻、温度。对蓄电池充、放电过程进行管理，提高蓄电池使用寿命。精确的内阻测量功能，可以及时的发现劣化的电池，从而提示进行更换或者剔除，防止单节电池劣化殃及整组电池。对电池内阻的精确测量也极大的降低了维护人员的工作量和难度，降低了整个产品的生命周期成本。

## 3、双向变流器PCS

PCS为通用性产品，实现电池与电网之间双向能量转换的装置。储能集装箱系统可以方便的和各个厂家的PCS进行对接和接入。PCS可以内置在集装箱内也可以放置在集装箱外。

## 4、能量管理调度系统（EMS-RTU）

实现储能集装箱的系统的监控、调度和管理。向用户实时直观展现数字储能系统的实时运行状态、运行参数、异常报警事件、各种数据统计等信息。系统采用自主研发的可配置的组态软件来实现，可以方便的接入各种智能设备和传感器，具有良好的扩展性，可以方便的定制各种用户功能和控制策略。

## 5、气体灭火系统（可选）

由于锂电池的电解液为易燃和易挥发物质，使用不当很容易发生火灾并且迅速蔓延，所以必须配备强大的灭火系统。而铅晶电池各个部件都不是易燃物，储能集装箱的所有线缆也选择阻燃电缆，灭火系统作为可选部件供用户选择。

## 6、环境控制系统（可选）

主要由智能空调和冷风道组成，主要用于高温环境使用。铅晶电池低温性能优异，在冬天无需加热，极大的节约了系统的能源，减少储能耗能的现象出现。

# 铅晶电池数字储能系统技术特性指标



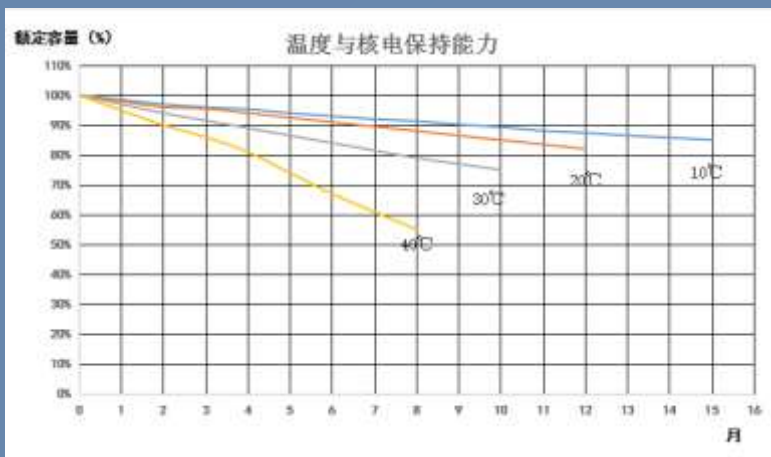
铅晶蓄电池数字储能系统专用铅晶蓄电池采用铅晶电解质和管状阳极板技术。可靠性高，性能稳定。采用压铸正极板栅、正负极铅膏工艺配方和专利电解质配方，性能指标超过OPzV国标标准值，设计寿命达20年以上。非常适合在极端的环境条件下循环使用。数字储能系统专用铅晶蓄电池推荐用于长寿命光伏储能、电力削峰填谷、电信户外等应用，可再生能源系统和其他恶劣环境应用。

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 标称电压 (V)         | 2                      |
| 设计寿命 (年)         | ≥20                    |
| 单体容量 (Ah)        | 200 ~ 1500             |
| 能量密度 (Wh/Kg)     | 32 ~ 40                |
| 充电倍率 (C)         | 0.05 ~ 1               |
| 最大放电电流 (5S)      | 10C                    |
| 自放电 (20°C)       | ≤2%/月                  |
| 适用温度 (°C)        | -40 ~ +70              |
| 浮充电压 (20 ~ 25°C) | 2.23 ~ 2.27V (-3mV/°C) |
| 均充电压 (20 ~ 25°C) | 2.35 ~ 2.4V (-4mV/°C)  |
| 外壳材料             | ABS                    |
| 蓄电池一致性           | 组内电池容量差≤5%             |
| 单体电压测量精度         | ±5mV                   |
| 内阻测量精度           | ±0.05mΩ                |
| 温度测量精度           | ±1m°C                  |
| 监控通信接口           | RJ45                   |

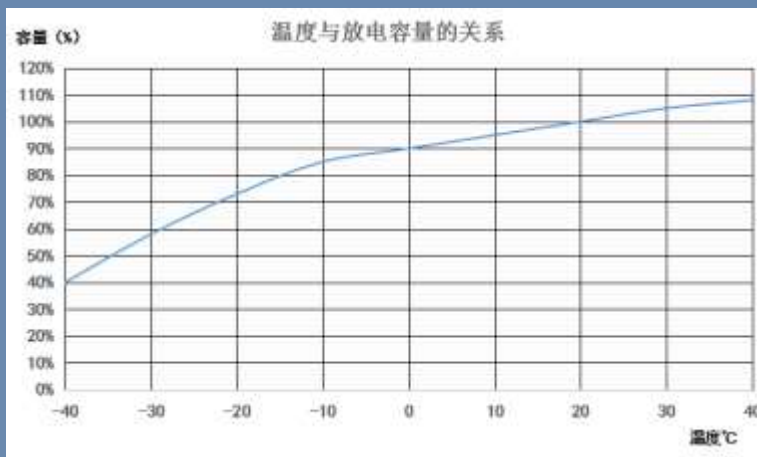
# 特性指标



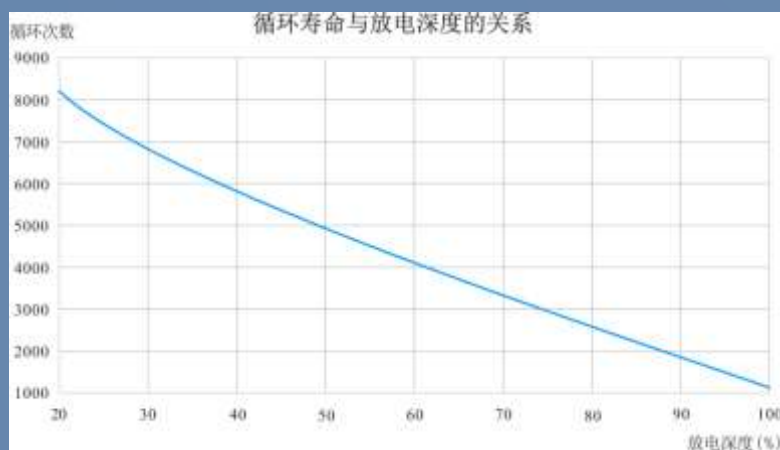
自放电特性



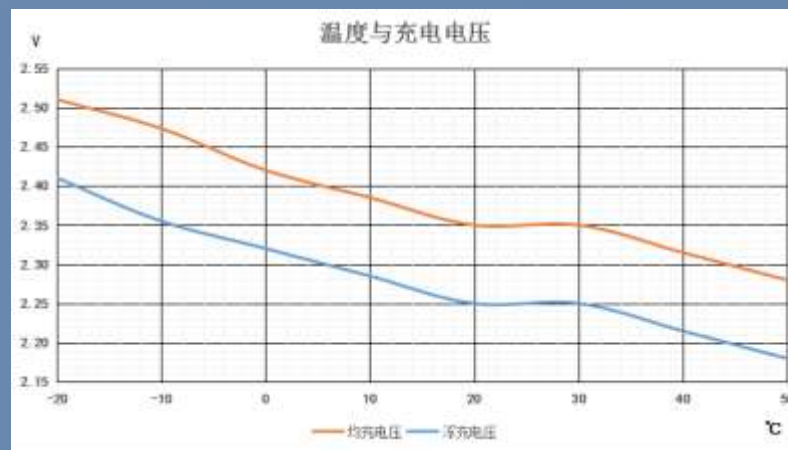
温度与放电容量的关系



循环寿命与放电深度的关系



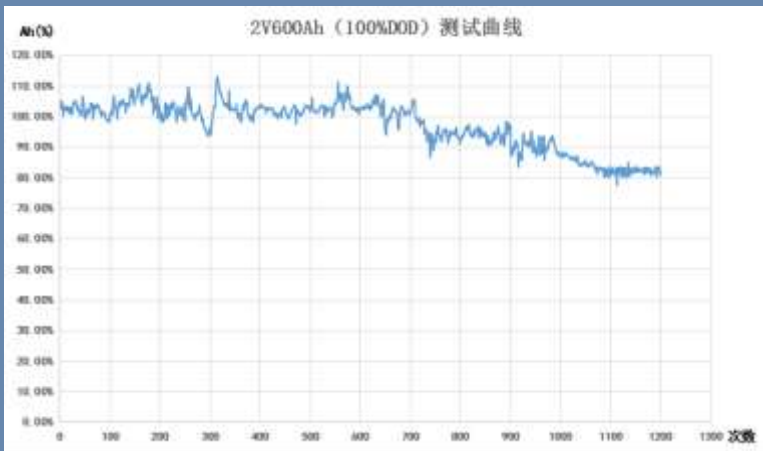
温度与充电电压的关系



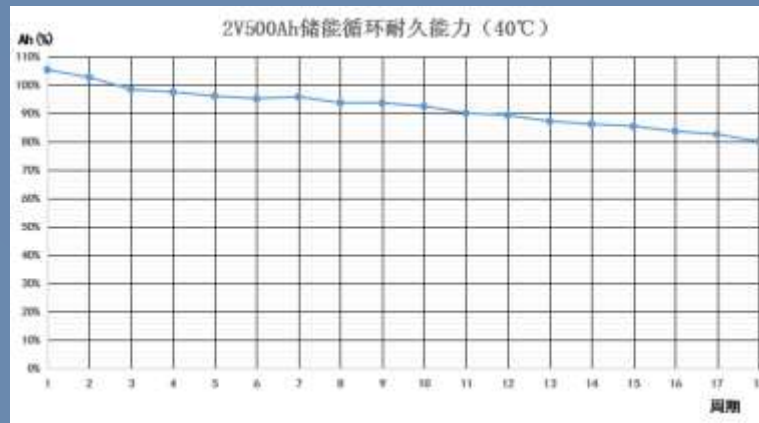
# 特性指标



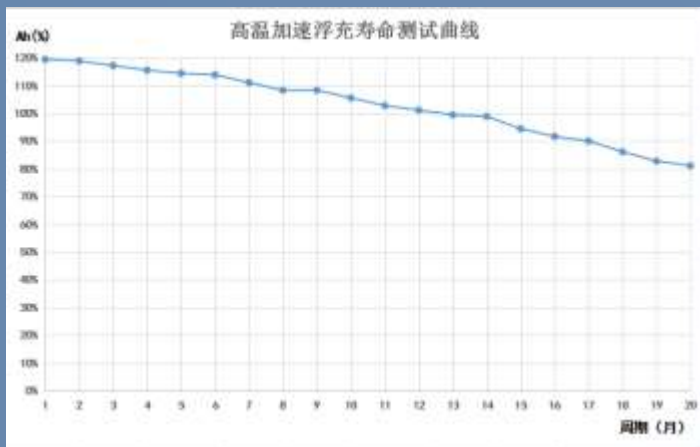
100% DOD 循环寿命



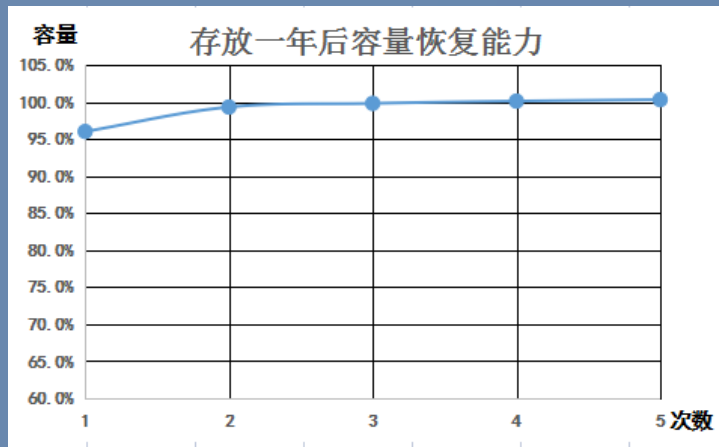
GB/T 22473-2008循环耐久能力 (40℃)



60℃ 浮充寿命



容量恢复能力





**05**

**PART FIVE**



# 铅晶电池数字储能系统 四大优势

# 铅晶电池数字储能系统比较优势



## 01 安全可靠



铅晶蓄电池：使用防火级原辅材料，防止热失控现象；无爆炸、腐蚀性和毒害性等危险气体、液体泄漏，无环境污染；  
锂电池：有爆炸的危险。2021年4月16日北京大红门储能电站爆炸。南楼起火直接原因系西电池间内的磷酸铁锂电池发生内短路故障，引发电池热失控起火。

## 02 环保



铅晶蓄电池：制造过程中废水、废气、废渣等排放；使用后的废旧电池100%可回收，循环利用率高。  
锂电池：使用后无回收处理方法，循环利用率极低。



## 03 性能稳定



铅晶蓄电池：设计循环寿命8000次，80%DOD循环次数2000次左右；70%DOD循环次数2800-3000次。

## 04 经济实惠



铅晶电池安全性高。铅晶电池数字储能系统安全稳定性高，系统的管理难度小，投资小，运维成本低。  
锂电池：投资大，运维成本高。

# 铅晶电池与其他电池性能对比表



| 性能指标        | 铅碳电池         | 铅晶电池                      | 锂离子电池                               |
|-------------|--------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 比能量 (Wh/Kg) | 32-40        | 32-40                     | 120                                 |
| 循环寿命 (次)    | 800次         | 设计寿命8000次,实际使用2800-3000次。 | 单体电芯设计8000次以上,组装成电池组和电池簇后实际使用3000次。 |
| 工作电压 (V)    | 2            | 2                         | 3.2                                 |
| 使用温度范围      | - 40 ~ 75 °C | - 40 ~ 70°C               | - 20 ~ 60°C                         |
| 安全性         | 高            | 高                         | 低                                   |
| 能量转换效率 (%)  | 85           | 90                        | 90                                  |
| 低温性能        | 好            | 优                         | 差                                   |
| 高温性能        | 好            | 优                         | 中                                   |

# 铅晶电池与其他电池性能对比表



| 性能指标         | 铅碳电池 | 铅晶蓄电池 | 锂离子电池   |
|--------------|------|-------|---------|
| 维护费用         | 低    | 很低    | 高       |
| 原材料资源        | 资源丰富 | 资源丰富  | 资源中     |
| 资源循环回收利用率(%) | 95%  | 100%  | 0%      |
| 环境污染         | 低    | 无     | 废电池二次污染 |
| 技术成熟度        | 中    | 高     | 中       |
| 应用领域         | 广泛   | 广泛    | 广泛      |
| 单体容量范围(Ah)   | 3000 | 3000  | 300     |
| 成组难度         | 容易   | 容易    | 难       |





**06**

**PART SIX**

# 铅晶电池数字储能系统 国内外应用案例

# 铅晶电池数字储能系统应用案例



**地区：**全国各地

**行业：**气象监测（储能）

**时间：**2016年开始使用

**型号：**CNFJ-1000、6-CNFJ-100

**简介：**铅晶蓄电池能在极寒或其他非常环境地区正常使用的特点，非常适合气象监测使用。



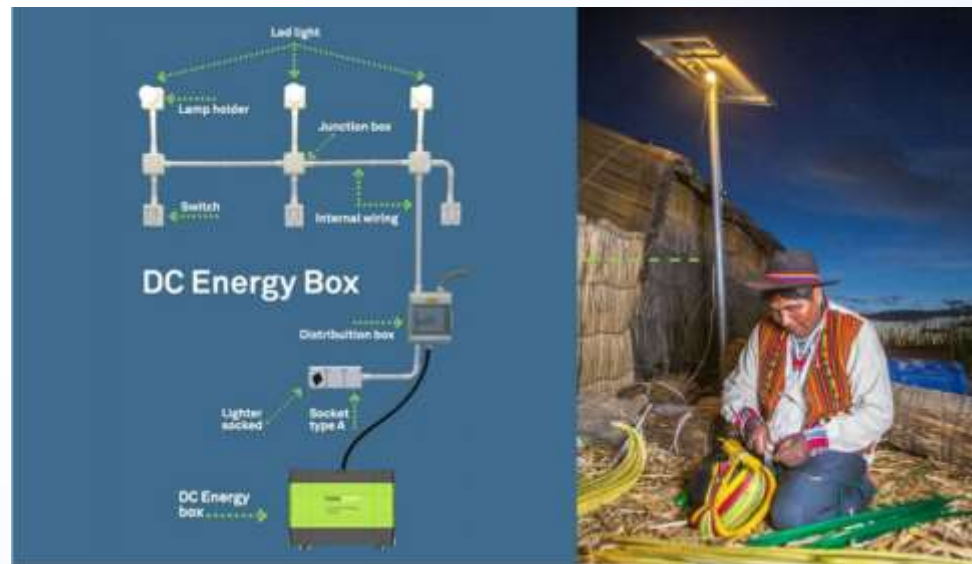
**地区：**秘鲁

**行业：**储能（能源箱）

**时间：**2017年开始使用

**型号：**CNFJ-400、CNFJ-200、6-CNFJ-100

**简介：**2017年与意大利TOZZI GREEN S.P.A公司签订秘鲁光伏项目协议，首单合同金额超2000万美元。主要用于家庭、学校和医院。



# 铅晶电池数字储能系统应用案例



**地区：**印尼千岛计划

**行业：**分布式光伏储能项目10\*450W/5.7KWh

**时间：**2021年开始分期投入使用

**型号：**6-CNFT-180

**简介：**印尼境内上千个岛屿分布式光伏储能项目，每个岛屿有10套450W/5.7KWh合并应用



**地区：**新疆地区

**行业：**储能 500KW/3.2MWh、400KW/2.4 3.2MWh

**时间：**2021年

**型号：**LCSE-500

**简介：**在新疆境内，共有三种光储柴微电网，500kWp的3套、750KWp的6套和1000kWp的4套。





**创新 努力 超越**

**铅晶电池数字储能系统**

**乘势而发，为数字储能而蓄积的生命能量！**

