

力行开拓 容聚未来

LICAP

$\varphi$ 60系列活化干法  
超级电容器

力容新能源技术(天津)有限公司  
LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

# 力容新能源技术 (天津) 有限公司 LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

## ▶▶▶ 力行开拓 容聚未来 ▶▶▶

The logo for LICAP, featuring the letters 'LICAP' in a bold, teal, sans-serif font. The letter 'I' is replaced by a stylized globe icon with latitude and longitude lines. The background of the slide features a complex network of grey lines and dots, resembling a globe or a data network, with the logo overlaid on the left side.

1 公司介绍

2 核心团队介绍

3 创新项目介绍

4 技术创新点

5 商业能力

力容新能源技术 (天津) 有限公司  
LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

 LICAP

**功率型储能到能量功率兼备储能的跨越  
鱼与熊掌可以兼得!**

## 企业定位

**力容新能源是全球干法电极技术的创造者和领导者，是全球活化干法电极技术的独家拥有者。**

该技术带来的电容和电池能量密度提升及循环寿命的提升已为业界所公认，不仅代表极片和电芯的未来发展方向，也在力容持续地领导性创新下，以明显的优势引领行业发展。

## 企业介绍及业务范围

力容的**超级电容、锂离子电容、快充电池**系列单体及模组产品形成了能量密度高、寿命长、功能全等高品质的显著特性。产品及储能系统方案涵盖风电、电网储能、快充电站、光伏发电、港口和重型机械、轨道交通、新能源客车、新能源乘用车、石油石化、应急启动、UPS和AGV等广泛的行业和领域。

公司总部位于中国天津，并在美国加利福尼亚州建立了子公司，聚集海内外行业精英，支持前沿电极技术发展。

# 力容干法电极技术的发展历程



Linda Zhong博士  
全球储能电池干法电极技术奠基人

- 钟黎君博士加入Maxwell并成功研发干法电极制备技术
- 在获得高性能超容电极材料的同时可最大限度降低成本。

钟黎君博士带领科研团队成功研发出活化干法电极技术，使得电极制备效率提升了40%以上。

凭借最新预锂化专利技术，力容成功研制出全球首款大型圆柱形锂离子电容产品。

电池活化干法电极技术将步入试生产和大规模生产阶段。

2002

2005-2007

2013

2016

2018

2019-2021

2022

钟黎君博士成功设计、模型开发、并生产出首批干法电极超容系列产品，确保Maxwell科技公司在全球超容行业中的领先地位。

- 创立力容新能源技术(天津)有限公司
- 全资子公司美国力容科技成立

- 预嵌锂技术实现产业化应用，高能量密度的锂离子电容研发成功。
- 在非溶剂电极制备领域进行布局，并获得了多项专利技术。包括:双重活化干法电极制备技术、共聚合物混合材料干法电极制备技术。

# 产业布局

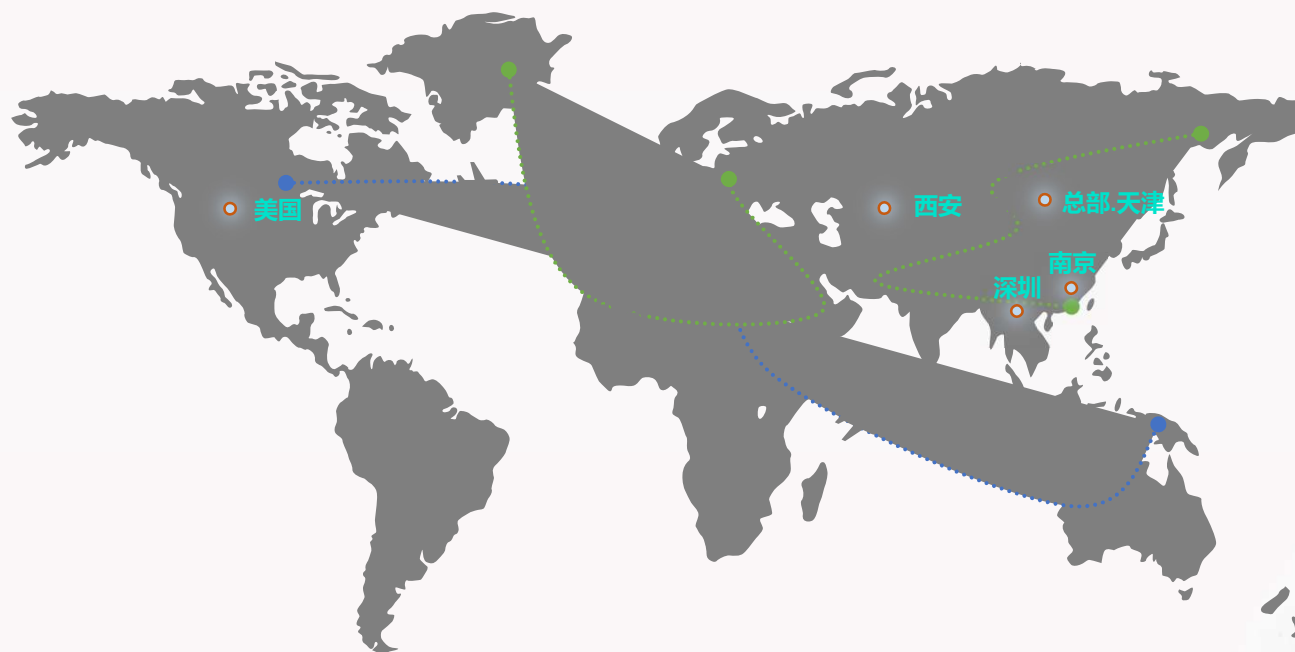


## 研发中心

- 天津
- 南京
- 深圳
- 西安

## 子公司

- 美国 (California)



# 全面质量保障及技术实力助力企业全球化发展

LICAP



力容美国工厂已获得ISO9001认证

力容中国工厂已通过ISO9001、ISO14001、OHSAS18001和IATF16949认证

力容的全部超级电容器产品，均符合RoHS和REACH标准

# 力容新能源技术 (天津) 有限公司 LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

## ▶▶▶ 力行开拓 容聚未来 ▶▶▶

LICAP

- 1 公司介绍
- 2 核心团队介绍
- 3 创新项目介绍
- 4 技术创新点
- 5 商业能力

力容新能源技术 (天津) 有限公司  
LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

## 二、研发核心团队 - 企业成长源动力



**钟黎君 (博士)**  
**Dr. Linda ZHONG**

1984年 浙江大学, 材料科学与工程学学士  
1988年 浙江大学, 材料学硕士  
1994年 范德比尔特大学, 材料科学与工程学博士

1995年 AVX Corporation, 高级工程师  
1997年 Seagate Technology, 首席工程师  
2000年 Wavesplitter Technologies, 工程师经理  
2002 - 2011年 Maxwell Technologies, 高级研发总监,  
首席技术研究员  
2016年 - 至今 力容新能源技术, 副董事长



**侯立军 博士**

原明阳智能 (601615) 副总裁、瑞能电气创始人、董事长, 国内风电控制技术专家;  
拥有15年以上风电整机和电气控制领域产品开发和管理经验;  
主持国家“863”计划、国家科技部“国际科技合作项目、天津市20大自主创新产业化重大项目、国家重点新产品项目、天津市科技小巨人领军企业培育重大项目等20多个国家级和省市级科技项目的开发与管理工。



## 二、研发核心团队 - 企业成长源动力



刘萍  
研发总监

- ◆ 天津大学化工学院工学硕士(电化学专业), 高级工程师。
- ◆ 15年制造业工作经验(获得三星黑带认证), 其中5年MLCC研发及制造工艺工作经验, 10年方型锂离子动力电池开发工作经验。
- ◆ 曾就职于天津三星电机有限公司、力神动力电池系统有限公司, 负责过红旗、起亚、现代、东风雷诺、长安、一汽、吉利、大众(MQB、MEB)多个项目开发。
- ◆ 发表10余篇电化学相关论文。



张新强  
副总工

- ◆ 毕业于重庆大学电气工程学院, 硕士研究生, 高级工程师;
- ◆ 拥有20多年高压变频器和风力发电的电控系统(大功率的风力发电变流器、变桨和主控等)研发和研发管理工作, 主持和参加多项科研项目, 包括国家863项目。
- ◆ 曾获省级科技进步一等奖、二等奖, 多项发明专利和实用新型专利。



李伟  
深圳研发中心总监

- ◆ 10年以上锂离子动力电池(小动力电池, 储能电池, 军工电池)PACK研发及制造管理经验;
- ◆ 曾就职于深圳新恒业动力、深圳众城卓越、东莞实联绿威新能源、广东五洲龙电源、东莞冠硕新能源等企业; 负责过新能源汽车、电动自行车、电动工具、储能、特种车辆等多种领域电池模组、系统的匹配及开发; 对各类型锂离子电芯、BMS、模组及系统有深刻的理解及深厚的项目经验。

## 二、研发核心团队 - 企业成长源动力



尚宏伟  
模组研发部经理

- ◆ 毕业于西北农林科技大学机械设计制造及其自动化专业;
- ◆ 15年从事传统汽车, 新能源汽车, 电池行业工作经验;
- ◆ 负责过北汽福田皮卡, 长春一汽新能源汽车, 河北御捷303纯电动汽车开发项目以及华泰B21及A25新能源整车设计项目;
- ◆ 熟悉和掌握储能、乘用车、商用车、二轮车、智能设备及特种车电池系统、结构设计, 电池PACK制程工艺等;



李津  
系统研发部经理

- ◆ 毕业于北方工业大学电力电子与电气传动专业; 博士
- ◆ 从事新能源电力电子变流器系统研发设计工作, 曾参与数项国家科技项目、国家863计划等科技项目、主持多项变流器设计调试工作;
- ◆ 参与国家电网张北交直流柔性变电站低压级功率变换装置的设计与研发工作, 目前已投运, 是中国首创的交直流柔性配电网设备;
- ◆ 申请发明专利1项; 软件著作权1项;



李占超  
测试部经理

- ◆ 毕业于天津理工大学电子工程系无线电技术专业;
- ◆ 16年跨国企研发测试和工程技术工作经验, 了解全球顶级电源企业的工作流程和运作方式, 熟悉产品的开发、测试, 工程等专业技术和物料测试验证体系, 规划建设专业的可靠性实验室, 对于电子产品的设计验证及潜在性问题的筛选有深入的研究, 并有大量的实践经验, 参与多项集成自动测试系统的开发。



张海源  
电极高级工程师

- ◆ 毕业于中国科学院化学研究所高分子物理与化学专业, 博士; 师从高分子科学界学术泰斗韩志超先生。
- ◆ 曾就职于天津力神电池、天津东皋膜、国轩高科等国内知名新能源企业。主要进行锂电池材料、锂电池技术, 先进电池技术等方面研究和开发工作。工作期间承接国家重点研发计划《300wh高能量密度锂电池开发》《高性能全固态电池开发》与德国大众合作项目开发等。
- ◆ 近十年的研究工作期间共申请新能源锂电池相关发明专利十余篇, 授权专利9篇。

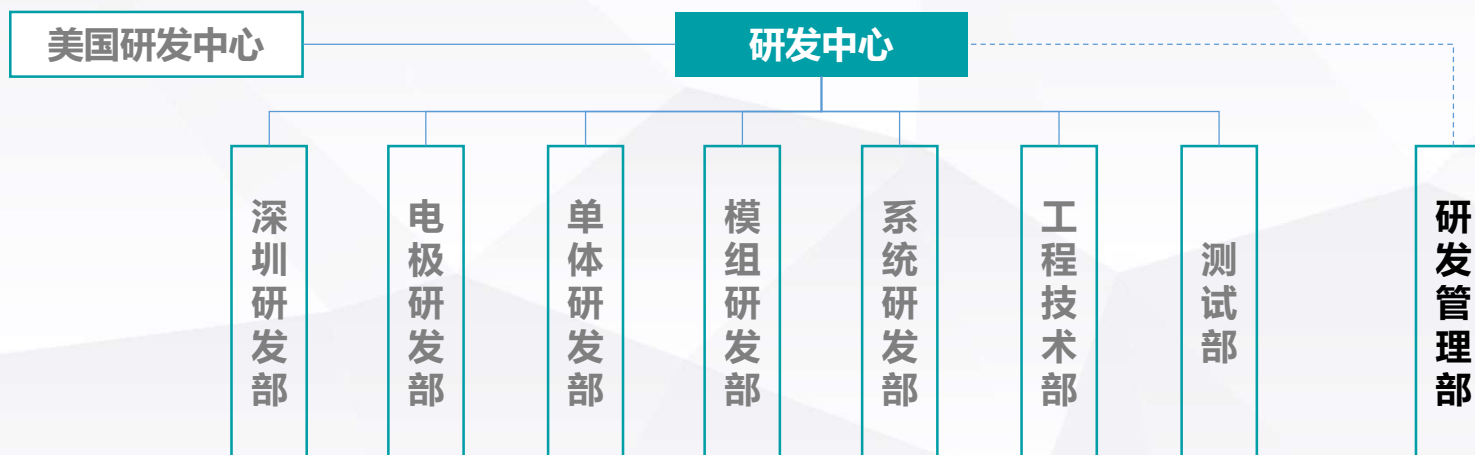


张进  
锂电高级工程师

- ◆ 毕业于天津工业大学, 博士后, 从事高比能锂/钠离子电容器的设计与电化学性能研究, 高级工程师。
- ◆ 曾就职于天津市捷威动力工业有限公司, 主要从事高能量密度先进电池体系的技术研究, 主持过博士后基金面上项目, 参与过国家863项目、天津市应用基础及前沿技术研究计划等项目。
- ◆ 在国内外知名期刊上发表论文 10 余篇, 其中以第一作者发表SCI 源刊 6 篇, 发明专利 4 项。

## 二、研发核心团队 - 研发组织架构

- ◆ 力容新能源技术（天津）有限公司研发系统由美国研发中心、中国研发中心组成，其中中国本部研发中心下设深圳研发部、电极研发部、单体研发部、模组研发部、系统研发部、工程技术部、测试部以及研发管理部；
- ◆ 具有从电极材料研究、超容单体研发、模组研发、系统研发设计及测试验证到工艺及工程化的能力。
- ◆ 力容新能源研发中心技术团队现有80名研发人员，其中美国研发人员35名，国内研究开发人员45名，未来1年内国内研发团队将扩充到60人左右。国内研发现有博士4人，硕士6人，本科20人；技术团队中70%人员从事风电、电力、电池、新能源汽车等行业，具备丰富的行业知识和专业技术能力；其中10年以上的工作经验工程师占50%以上。



## 二、研发核心团队 - 院校合作

- ◆ 与河北工业大学、北方工业大学、华南理工大学、天津工业大学、中国电子科技集团公司第18研究所、韩国SKYCHEM研究所等在超级电容单体及材料研究、超级电容储能系统、CMS控制系统、快充锂电单体开发等方面开展深入合作。



### 在研课题

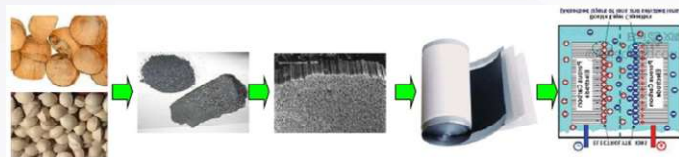
序号	研发项目名称	解决技术问题	参与高校、科研院所	项目结束时间
1	CMS板件开发	不同均衡模式的模组控制系统平台化产品开发	北方工业大学	2021.12.30
2	30kW/30s超容储能应用	超级电容储能系统的应用	河北工业大学	2022.5.31
3	超容单体材料前沿技术研究	新一代超容单体材料前沿技术研究	华南理工大学	2021.12.30
4	快充锂电单体开发	快充锂电产品研发	韩国SKYCHEM研究所	2022.12.30
5	超级电容储能系统开发	特种装备用超容储能系统合作开发	中电科第18研究所	2021.12.30

## 二、研发核心团队 - 研发技术能力

- ◆ 力容新能源研发中心具备完备的电极、单体、模组及系统研究、设计及测试验证能力，其中美国研发中心以先进的电极材料及工艺技术研究为主，拥有世界领先的干法电极技术专利，预锂化技术也处于行业领先水平。

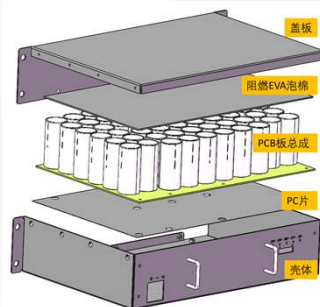
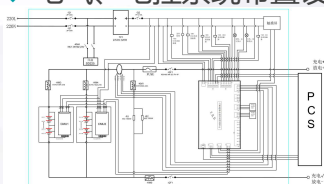
### 电极研究技术

- ◆ 高比能量电容材料研究
- ◆ 预嵌锂技术研究
- ◆ 多孔电容炭材料研究
- ◆ 活性干法工艺技术研究



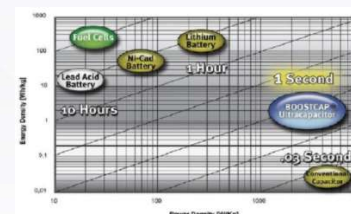
### 模组研发技术

- ◆ 模组/系统布置方案设计
- ◆ 结构设计
- ◆ 电气、电控系统布置设计



### 单体研发技术

- ◆ 锂电容单体研发
- ◆ 超级电容系列化研发
- ◆ 单体充放电测试
- ◆ 单体寿命循环测试
- ◆ 高比能量单体路线开发



### 系统研发技术

- ◆ 系统各应用领域适配性研究;
- ◆ 系统方案设计
- ◆ 系统安装、调试及测试验证。



# 力容新能源技术 (天津) 有限公司 LICAP New Energy Technology (TianJin) Co., Ltd

## ▶▶▶ 力行开拓 容聚未来 ▶▶▶

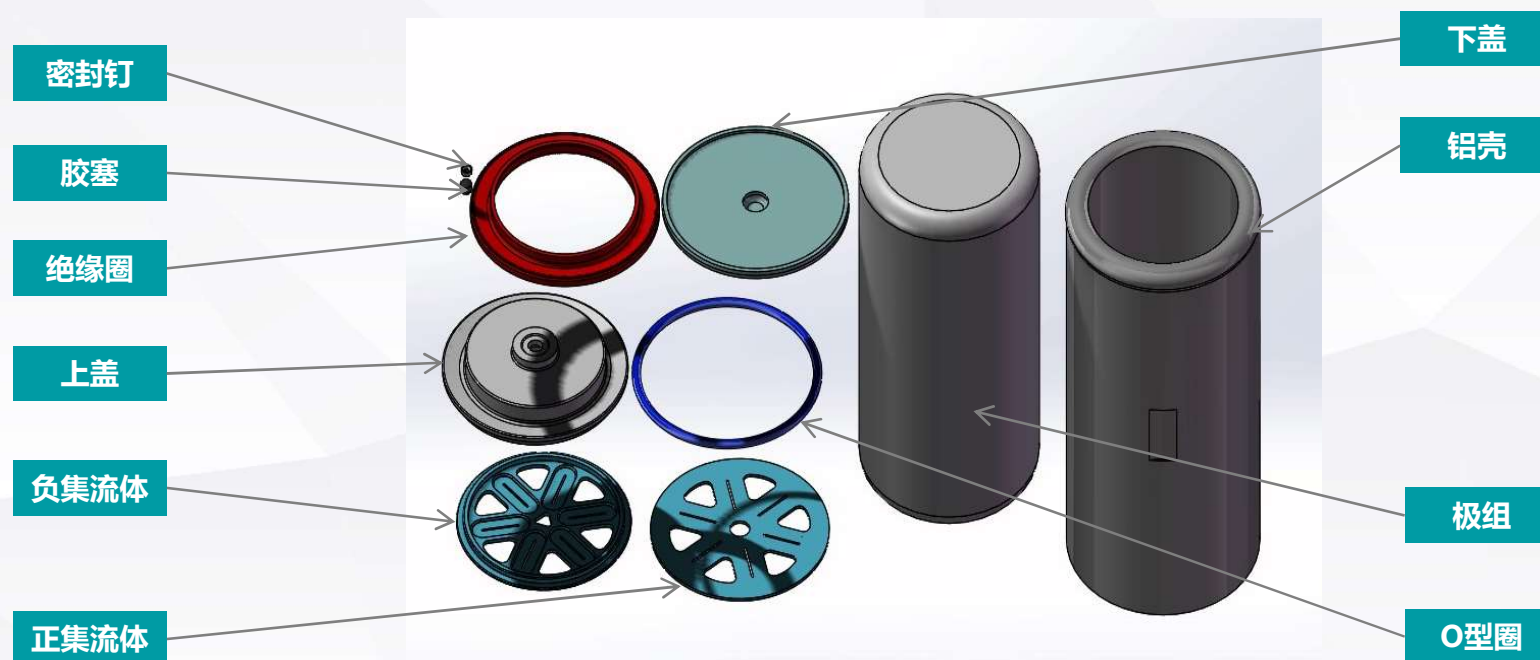
LICAP

- 1 公司介绍
- 2 核心团队介绍
- 3 创新项目介绍
- 4 技术创新点
- 5 商业能力

力容新能源技术 (天津) 有限公司  
LICAP New Energy Technology (TianJin) Co., Ltd

### 三、创新项目介绍 - 结构设计方案

- ◆ 内部结构设计采用全极耳激光焊接引流方案。干法电极技术使产品容量，性能一致性，产品寿命得到大大保证，同时性能卓越的全极耳引流方案，多工序激光焊接的焊接工艺，确保产品内部连接可靠性，一致性，大电流充放电能力及安全性能。
- ◆ 卓越的全极耳引出方式可以减少电子在基材及活性物质中的传输路径，从而缩短电子传输需要的时间，能有效的降低产品的等效串联内阻及大倍率充放电性能。
- ◆ 独特的防爆设计，在产品内部气压增大的情况下会得到有效的释放，杜绝因内部气压较大而导致产品炸裂的情况发生。



### 三、创新项目介绍 - 技术指标达成情况

#### 3.0V-3000F



型号: 3.0V-3000F

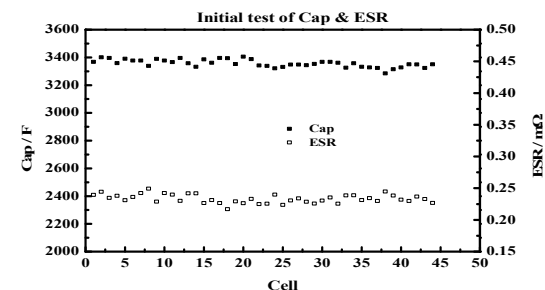
#### 应用场景:

- 风力桨距控制
- 工业备用电源
- 轨道交通
- 可再生能源系统
- 发动机启动
- 混合动力系统

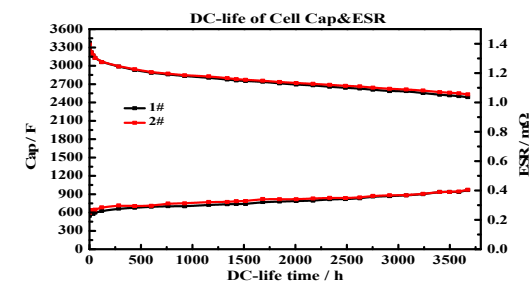
#### 技术参数

型号	SC3000-300-AWE
额定电压	3.0V
额定容量	3000F
容量偏差	0~+20%
DC ESR (Typical)	0.24
DC ESR (Max initial)	0.29
重量g	520
循环寿命	1500h@65°C 容量变化≤20% 内阻变化≤100%
日历寿命	100万次
漏电流mA	5.2
功率密度	7100W/kg
能量密度	7.4Wh/kg
储存能量	3.75Wh

#### 容量内阻测试



#### 循环耐久测试



3.0V-3000F焊接性超级电容器容量及内阻测试满足指标要求；  
耐久循环1500h，容量保持80%，内阻变化率≤100%。



# 力容新能源技术 (天津) 有限公司 LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

## ▶▶▶ 力行开拓 容聚未来 ▶▶▶

The logo for LICAP, featuring the letters 'LICAP' in a bold, teal, sans-serif font. The letter 'I' is replaced by a stylized globe icon with a grid pattern.

- 1 公司介绍
- 2 核心团队介绍
- 3 创新项目介绍
- 4 技术创新点
- 5 商业能力

力容新能源技术 (天津) 有限公司  
LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

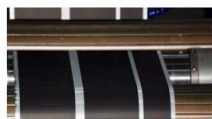
## 四、技术创新点 - 活性干法电极

- ◆ 该项目采用力容核心技术之一的活性“干法”电极技术。
- ◆ 较以往的湿法以及普通的干法电极，具有更高的容量和更低的内阻。

### 干湿法电极对比

#### 湿法 vs 干法

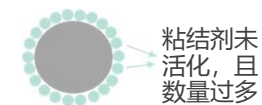
- 湿法需要溶剂，有毒，回收难，干法不需要
- 湿法需要巨大干燥车间，干法不需要，大幅提高生产效率
- 干法内阻低、能量密度大、可做厚电极
- 干法生产速度快，成本下降20%



### 力容干法

#### 普通干法

- 为保证活性炭间连接强度，用较多的粘结剂，电导率降低，内阻增大
- 过多粘结剂降低活性炭比例，降低电极容量



#### 力容干法

- 力容干法只需一半粘结剂，用量少，导电率高，内阻更低
- 活性炭单位体积增加，能量密度更大，更稳定，性能提升40%



#### 力容电极技术优势

**C (F/cm<sup>2</sup>)** 代表电容器储存容量 (数值越大越好)

**ESR (mohm)** 代表电量在电极上的损耗 (数值越小越好)

湿法	0.28	3.73
普通干法	0.29	2.52
活化干法	0.32	1.78

# 力容新能源技术 (天津) 有限公司 LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

## ▶▶▶ 力行开拓 容聚未来 ▶▶▶

The logo for LICAP, featuring the letters 'LICAP' in a bold, teal, sans-serif font. The letter 'I' is replaced by a stylized globe icon with latitude and longitude lines. The background of the slide features a complex network of grey lines and dots, resembling a globe or a data network, with the logo overlaid on the left side.

- 1 公司介绍
- 2 核心团队介绍
- 3 创新项目介绍
- 4 技术创新点
- 5 商业能力

力容新能源技术 (天津) 有限公司  
LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd

## 五、商业能力 - 广泛的应用领域

### 交通领域

超级电容广泛应用于汽车、卡车、轨道交通、新能源客车及乘用车等交通行业细分领域，为其提供制动能量回收、启停系统、动力辅助、短时后备电源和峰值功率辅助等服务。

### 电力领域

超级电容主要作为FTU后备电源，或在微电网及公用电网内提供电压、频率和功率稳定化服务，以及在风光发电领域用于为变桨系统提供动力、平抑短期功率波动等服务。

### 电子设备领域

超级电容可应用于便携设备或小功率电器、智能表、冰箱等细分领域中。对于电子设备而言，超级电容可作为后备电源、替代电源。而对于智能表，则用作电磁阀的启动电源。

### 工业领域

大型工程机械如电梯、港口起重机等利用超级电容组成的混合动力系统可以改善工程机械的能量消耗。

## 五、商业能力 - 广泛的应用领域

LICAP



# 五、商业能力 - 广泛的应用领域

公司目前已有近  
80MWh项目应用

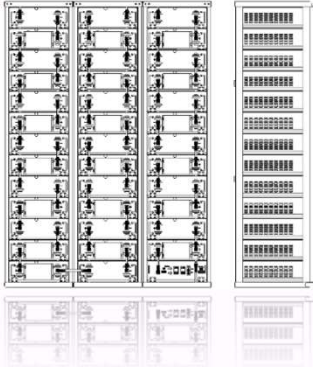
主要应用于：江苏、上海、  
西藏、台湾、陕西、山东、  
四川等项目



### 西塘项目

项目地点：西塘项目（华新新能源）  
项目容量：32MWh  
供货范围：32\*500kW PCS

#### 锂电池柜



#### 超级电容柜

混合储能系统  
超级电容：1MW ×15s  
电池系统：4MW ×1h

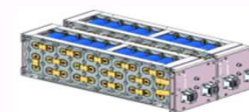
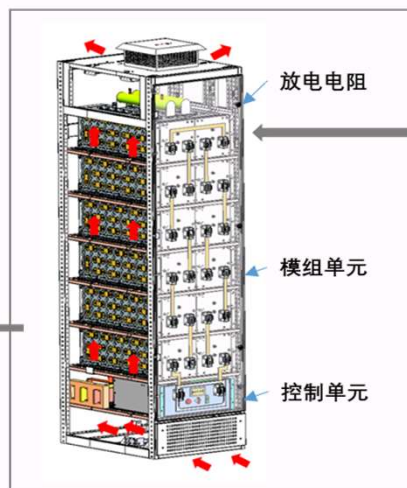
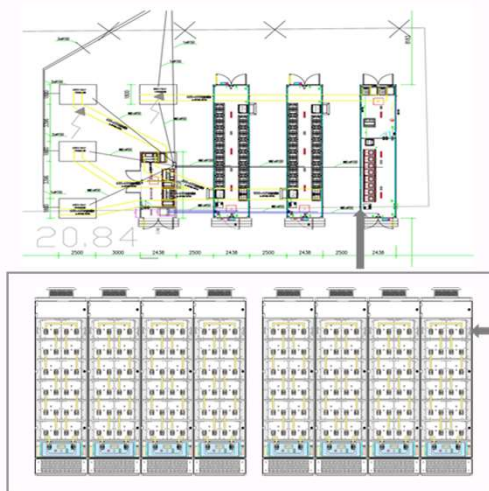


## 五、商业能力 - 广泛的应用领域



### 连云港岸电项目

- 国家电网公司总部科技项目
- 连云港储能岸电系统中的示范建设
- 国内首套岸电储能一体化系统



额定电压	80V
额定容量	100F
直流内阻ESR	≤8.7mΩ
漏电流	TBD
短路电流	TBD
储存能量E	91.2Wh
能量密度Ed	3.3Wh/kg
工作温度	-40~65°C
储存温度	-40~70°C
循环寿命	100万次
重量典型值 (预估)	26kg

## 五、商业能力 - 万亿的市场前景



新一代锂电池+  
超级电容电池+  
固态/半固态电池  
将开启万亿级市场空间

新型电池技术对  
行业的影响是颠覆性的  
资本市场已经沸腾



	2月4日 开盘点位	2月25日 收盘点位	2月4日-25日区 间涨幅
锂电池概念	1273.37	1,572.80	23.51%
超级电容概念	1286.96	1808.37	40.51%
上证指数	2,685.27	3,013.05	12.21%
创业板指数	1,786.16	2287.31	28.06%

数据来源: Marklines、电池联盟、choice等。



力行开拓 容聚未来

LICAP

感谢聆听!

力容新能源技术 (天津) 有限公司  
LICAP New Energy Technology (TianJin)Co.,Ltd