



清研储能科技（常州）有限公司

一站式高功率储能技术解决方案提供商

CONTENTS

01 企业简介
Corporate Profile

02 研发实力
R&D Capabilities

03 产品介绍
Product Introduction

04 应用案例
Application Cases

01 企业简介

Corporate Profile



清研储能是由深圳清华大学研究院孵化的科技型企业，成立于2021年7月，扎根于大湾区创新沃土，聚焦超级电容研发与生产，为客户提供一站式高功率储能产品服务与技术解决方案。

公司产品拥有多项发明专利和应用型专利，在**智能电网、轨道交通、能量回收、数据中心、大功率启动**等领域广泛应用。

在**深圳、东莞、常州**建有生产基地，从电芯的精密封装到储能系统的集成，定制化储能系统可根据需求，自有扩展，快速部署。公司着力于解决行业痛点及客户需求，依靠不断的技术创新来引领行业发展，持续为客户创造最大价值。

公司已通过ISO9001质量管理体系认证/IATF16949:2016体系认证，**35型产品日均产能10000只，60型产品日均产能8000只。**





3万+
面积



86人
人员



40+
专利



7000万
销售额



深圳清华大学研究院
Research Institute of Tsinghua University in Shenzhen

技术研发/技术储备阶段

2010-2020

- ◆ 清研储能**2021年7月**成立；
- ◆ 2022年完成常州超级电容器工厂收购与投建；
- ◆ 电芯年产能**突破300万只**。

2021-2022



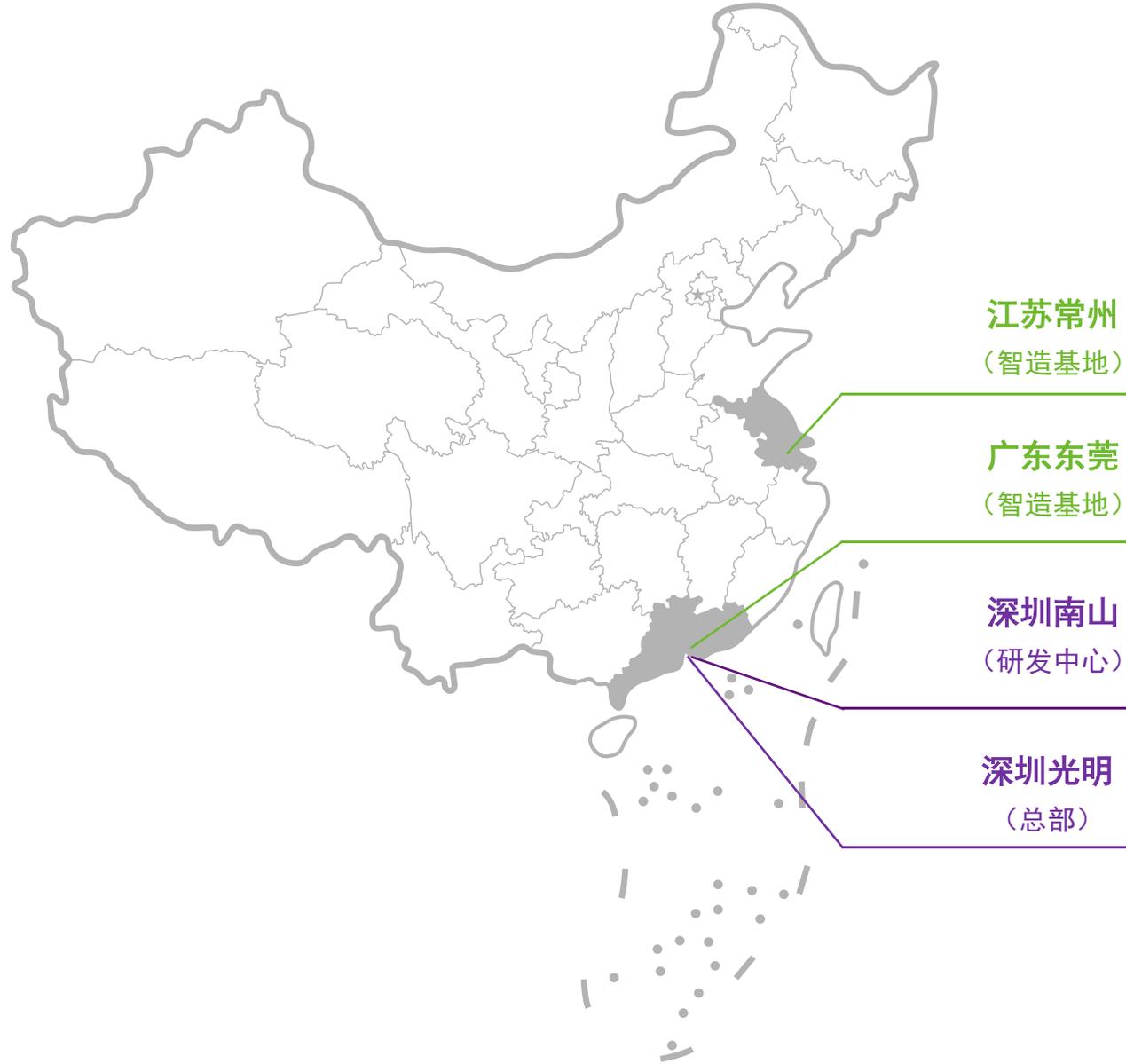
- ◆ 完成**5MW6min/5MW30S超级电容调频预制舱**的研发、生产，并成功交付；
- ◆ 参与制定《**超级电容储能耦合火电机组调频系统 技术导则**》团体标准；
- ◆ 公司业务快速增长，年销售额突破7000万，在智能电网、算力中心、汽车、重工业等领域广泛应用。

2024-2025

2023-2024

- ◆ 清华大学研究院先进储能器件实验室自主研发高能量混合型**超级电容器**得到重大突破；
- ◆ **能量型超级电容器**从实验室技术积累到实现产业化突破。

- ◆ 能量型超级电容器首次应用在重载AGV车领域；
- ◆ 基于超级电容器的存储式能量回收系统研发成功，并应用在石油行业；
- ◆ 基于能量型超级电容器的存储式电梯节电系统研发成功，首次应用在建筑行业；
- ◆ 参与制定《**电梯用超级电容器及其能量回收系统技术规范**》团体标准；
- ◆ 电芯及模组通过**电力储能用超级电容器DL/T 2080-2020&车用超级电容器QC/T 741-2006**。



深圳总部

办公面积 2260m²

智造基地

江苏常州 7000m²

智造基地

广东东莞 8000m²

02 研发实力

R&D Capabilities



清研储能于2020年8月成立，创新技术来源于深圳清华大学研究院先进储能材料及器件实验室，该实验室成立20年来，一直聚焦于先进储能材料及器件的产业化关键技术研究，对电化学储能产业具有非常深厚的认知。



深圳清华大学研究院
Research Institute Of Tsinghua University In Shenzhen



LabsDetail - 深圳清华大学研究院

<https://www.tsinghua-sz.edu.cn/institute/labsdetail/3>

产业化成果5—无支撑干法电极（新型电极）突破Maxwell干法技术专利壁垒，成功实现超级电容器用无支撑干法电极国产化。2020年，与上市公司肇庆华锋电子铝箔股份有限公司联合成立深圳清研电子科技有限公司进行产业化攻关，目前，产品已正式进入市场销售，锂离子电池用干法电极正...

核心技术
PIFs™

Focus on industrial research of powder into films (PIFs™) technology for 20 years.

Laboratory basic
Research

Pilot scale
Research

Industrialization
Research

- 深圳清华大学研究院先进储能材料及器件实验室以解决行业瓶颈技术为目标，致力于成果的产业化
- 与超20家国内外上市公司以及企业进行产业化合作，先后承担企业横向合作项目61项，获得企业科研资助经费5000余万元，共建4个企业研发中心，完成15项新产品开发
- 在先进电子元器件及材料领域研发、工程技术创新、工程技术产业化方面均取得了突出成果，多项成果实现产业化，因突出的产业化成果获CCTV-1报道。



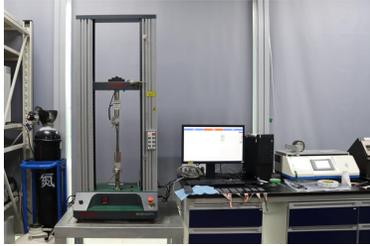
起草国家标准3项，行业标准4项，团体标准5项
 荣获中国标协产业标准制定贡献奖
 荣获中国发明专利优秀奖



部分发明专利证书



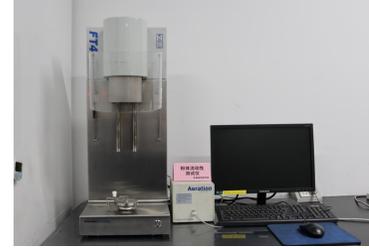
科技成果产业化工作曾获
 CCTV1新闻联播专题报道



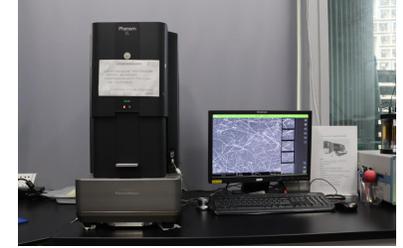
综合力学检测系统



比表面分析仪



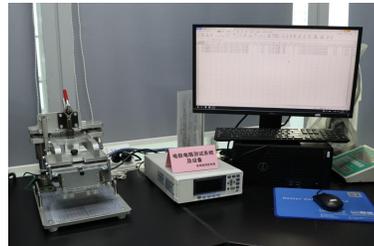
粉体流动性测试仪



台式扫描电镜



电化学工作站



电极电阻测试系统



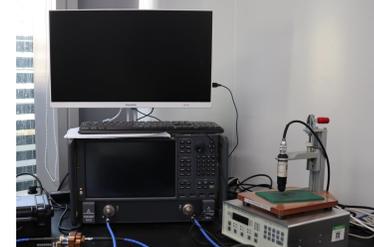
粉末电阻率测试仪



热分析仪



粉体特性测试仪



网络分析仪



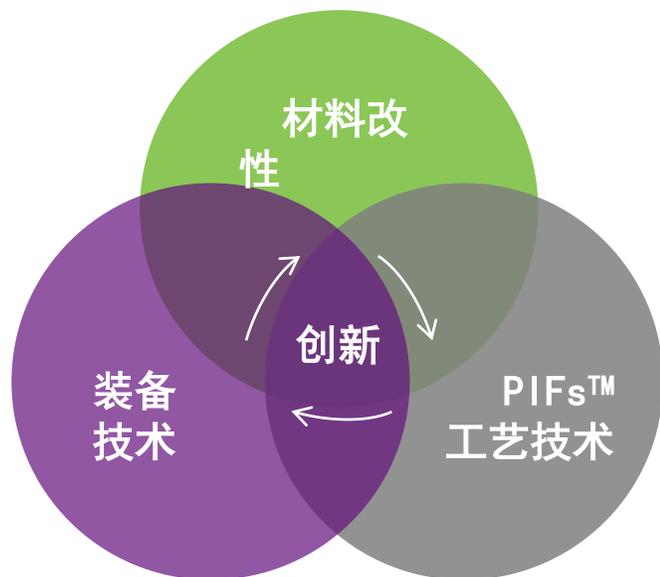
粒度粒形仪



激光粒度仪

技术壁垒

公司底层PIFs™工艺技术与材料改性、装备技术三轮驱动，不断创新，奠定了公司在干法电极领域的**绝对优势地位**。

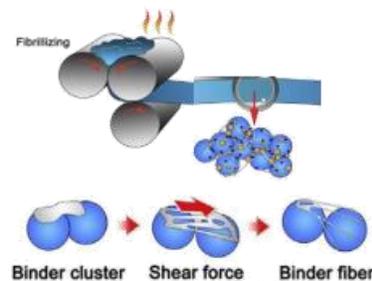


粉体直接成膜技术PIFs™路线与原理：粉体直接形成自支撑膜片

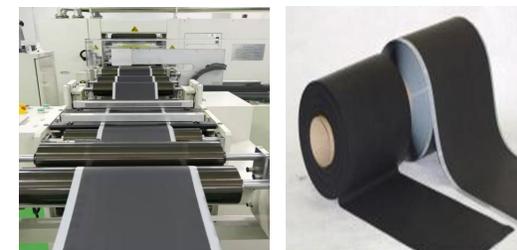
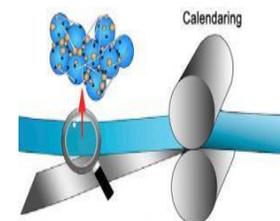


粉体成膜技术PIFs™应用于干法电极

粘结剂PTFE的纤维化



自支撑膜片与涂碳铝（铜）箔热复合





王臣 | 首席技术专家

深圳清华大学研究院实验室主任
高级工程师，清华大学创新领军工程博士
深圳市高层次人才（地方级领军）
深圳市清华大学校友会智库专家

从事**电化学储能器件产业化关键技术研究**15年，一直致力于研究成果的产业转化；曾主导完成7家高科技企业模向委托开发项目16项；联合6家国家高新技术企业，主持及参与完成重大产业技术攻关专项6项；申请国家发明专利38项，其中14项已授权。



罗旭芳 研发总监

21年先进储能材料及器件研发经验，承担省、市技术攻关项目10项，企业合作项目18项，完成多项产品产业化，申请发明专利26项，授权13项，相关技术获第23届中国发明优秀奖；曾任深圳清华大学研究院副主任研究员，深圳5G高频高速覆铜板工程研究中心副主任，省部科技特派员，获东莞市科技进步奖二等奖，广东省科技进步奖三等奖。



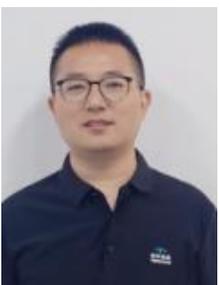
荆葛 副总经理 常州储能CTO

天津大学博士，宁波市领军人才，电子元件行业协会科学技术委员会委员，中国电工技术学会超级电容器与储能技术专业委员会委员，IEC国际标准TC40和TC69工作组成员，国家标准TC278 SC1委员。曾参与多项省市级及以上科研项目，参与编写超级电容器国家标准和行业标准多项，获得发明专利14项，发表SCI论文8篇。



潘武洲
技术总监

西安交通大学毕业，近20年从事电源、模组、系统产品设计相关工作，申请发明专利10余项，实用新型专利10余项；曾几家上市公司担任技术总工，精通Protel、Pads等原理图、PCB设计工具，熟悉电源各种拓扑；具有超级电容PACK、电池PACK设计经验，同时熟悉电源、超级电容/电池模组产品可靠性设计规范，对电路设计、电路测试与调试、PCB板设计、安全设计、热设计、防护设计、电磁兼容设计等电源设计基础有深入的理解。



杨万良
研发经理

信息与通信工程硕士，曾先后就职于比亚迪担任电子工程师负责电源及电池保护的设计研发；在今朝时代担任硬件工程师负责应用于轨道交通及地面储能的超级电容模组及储能系统研发；在汇业达担任硬件工程师负责远供模块、相控电源模块等产品研发。近十年来一直从事电源及储能相关工作有丰富的实践经验。



技术领先

在深圳清华研究院的技术加持赋能下，从全球领先**粉体成膜技术PIFs**干法电极材料到超级电容单体、到最后模块化集成，形成高品质、高能效的产业链闭环，成为能量型超级电容器系统解决方案的引领者。



团队专业

核心团队行业经验15年+，对超级电容器产业链具有较深的产业认知和丰富行业经验，拥有多项实用新型专利和发明专利。



应用创新

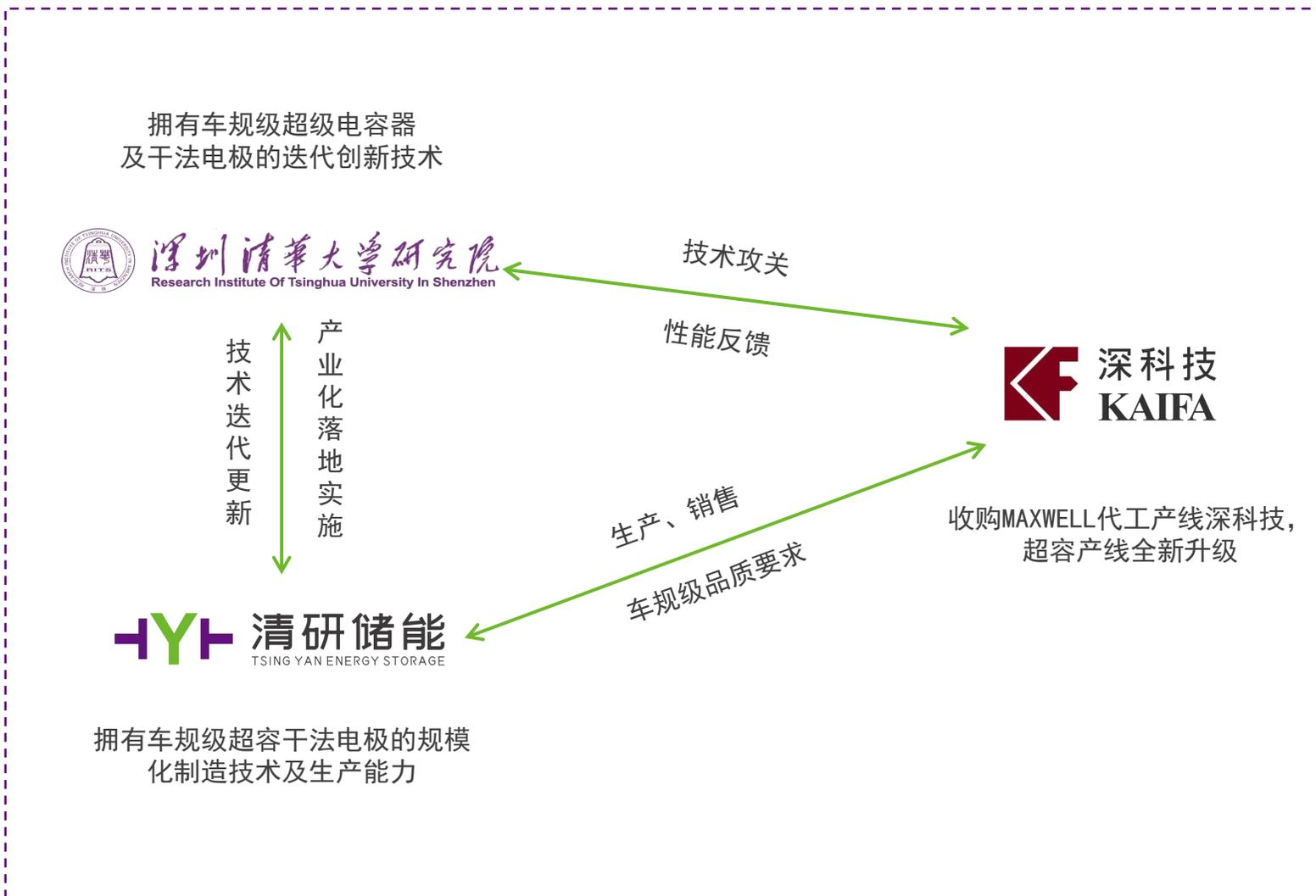
超级电容器的应用领域进行积极研发设计，特别是在电网调频、AI算力、能量回收、电能质量治理、大功率启动等领域进行大胆应用创新示范。



03 产品介绍

Product Introduction





质量与一致性

在高一致性(如容量、内阻筛选)和长寿命(循环寿命超百万次)设计方面经验丰富；
产品具有功率密度10-15kW/kg，循环次数超100万次，-40℃~85℃宽温域特性。

效率与成本

柔性排程减少换线时间，精准物料管理降低能耗

可追溯与合规

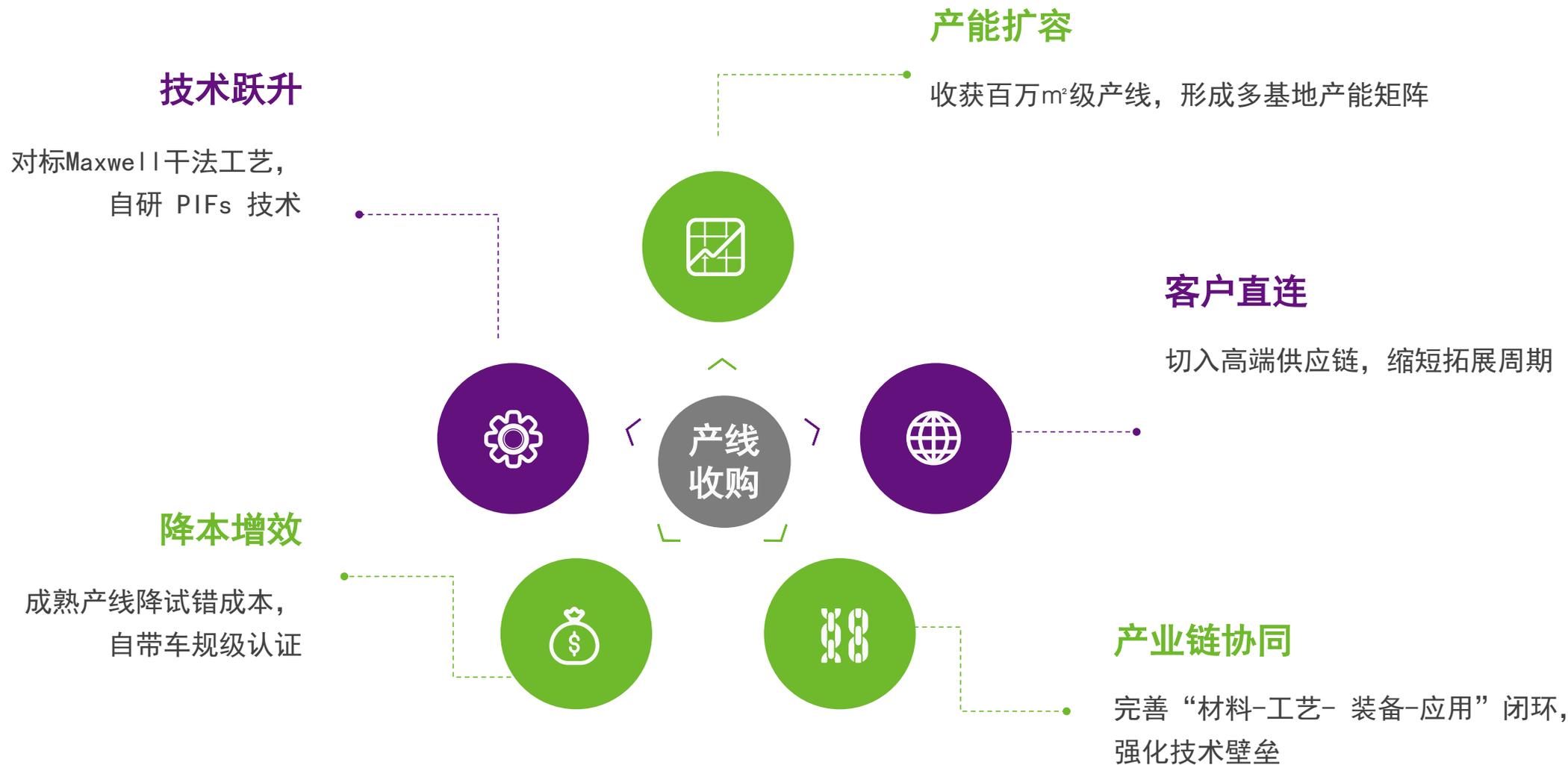
满足高端客户对全链条追溯的强制性要求

数据驱动决策

为产品研发、工艺优化、产能提升提供大数据。

快速响应市场

支持多品种、小批量的柔性生产模式





能量型超级电容器

HESC3.8V 5000F
HESC3.8V 8000F
HESC4.0V 12000F
HESC3.8V 25000F
HESC3.8V 36000F
HESC3.8V 42000F



双电层超级电容器

YPN 标准
YPR 低内阻
YPS 干法电极
电压：2.7V 2.85V 3.0V
容量：350F 400F 750F 1500F
2000F 3000F 3400F



钛基超级电容器

2.7V30AH YTN
2.7V25AH YTN

5MW超容调频预制舱



超级电容储能柜



HESC电梯能量回收装置



静止型同步调相机模组



无人机（车）模组



HESC低速车电池模组



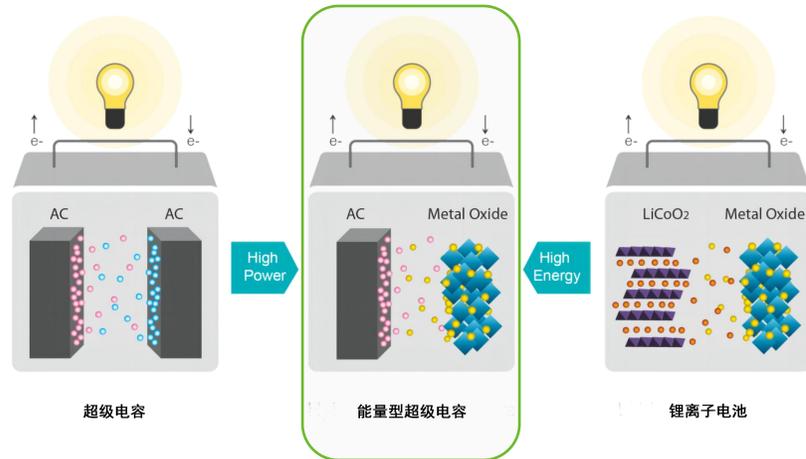
动态电压恢复器（DVR）



EDLC 48V166F



结合功率和能量密度的安全储能设备才是市场真正需要的！



混合型超级电容是新一代超级电容器，是结合了超级电容和电池特性的创新技术，负极材料和超级电容一样，把正极进行了改造，大大提高了能量密度，是传统超电的15-20倍。通过离子吸附+锂离子的浅嵌入脱出，实现高能量密度，高倍率充放电，高安全、长寿命、免维护等特点。

能量型超级电容器能量密度80~120Wh/kg

工作温度范围
-30~65℃

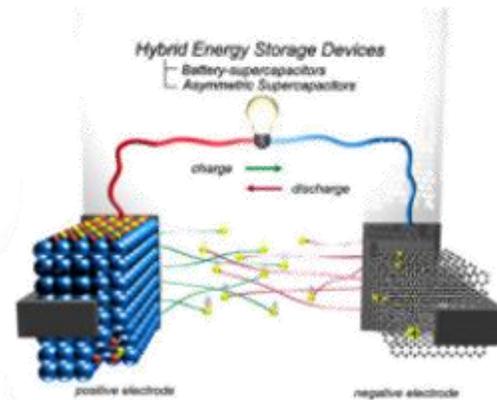
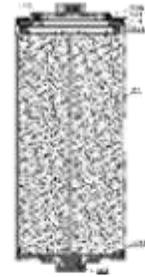
宽温
范围

能量密度
80Wh/kg~120Wh/kg

高能
量

循环寿命
5万Cycles~50万Cycles

长寿
命



高安
全

挤压、针刺
不起火、不爆炸

高功
率

可实现快充、快放
倍率>5C

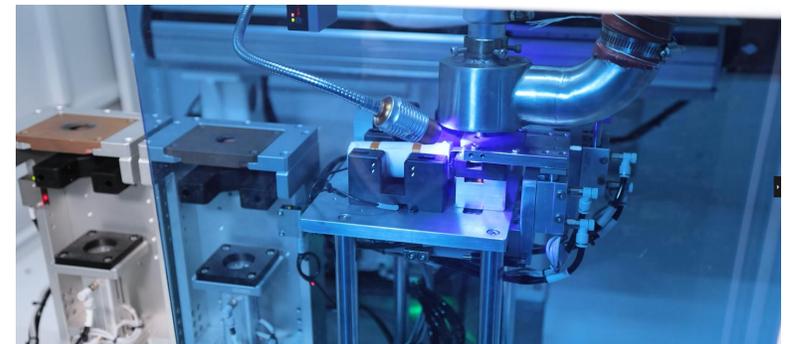
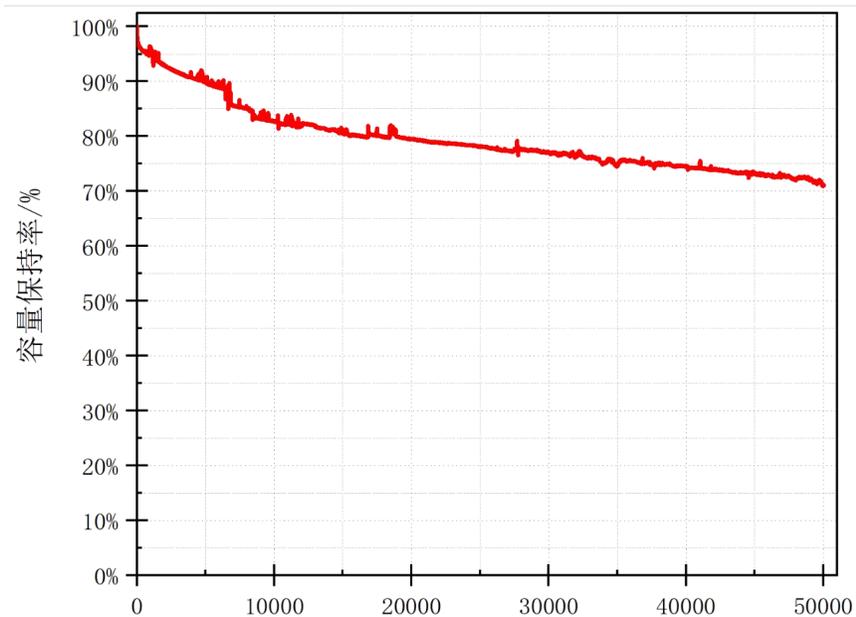
自放
电小

3个月静置
压降<5%

依据电力储能用超级电容器(DL/T 2080-2020)/车用超级电容器QC/T 741-2014

充放电循环寿命

- 电芯规格：4.2V 10000F
- 电压范围：2.5-4.2V
- 放电深度：100%DOD
- 测试结果：第5万次循环的静电容量为初始静电容量的81.3%



能量型超级电容器4.0V 12000F已通过**安全、寿命、倍率**等测试。标准为**电力储能用超级电容器(DL/T 2080-2020)**。

能量型超级电容器4.0V 12000F已通过**针刺试验**，标准为**电动汽车动力蓄电池安全要求及测试方法(GB/T 31485-2015)**。

天溯 深圳天溯计量检测股份有限公司
ShenZhen Tiansu Calibration and Testing Co., Ltd.

Rep.No.:TSZ25BA050A01-01 Page 1 / 29 Pages

检测报告

TEST REPORT

产品名称 超级电容器

产品型号 HESC40V12000

检测标准 DL/T 2080-2020 《电力储能用超级电容器》

委托单位 深圳市清研储能技术有限公司

检测类别 委托测试

Shenzhen Tiansu Calibration and Testing Co., Ltd.
深圳天溯计量检测股份有限公司
1st to 6th floors of Building 1, 1st to 5th floors of Building 4 and 1st to 2nd floors of Building 2, No. 2 Jindong Avenue, Baojing Community, Baojing Street, Longgang District, Shenzhen
深圳市宝安区宝井社区宝井大道2号1栋1层-5层、4栋1层-5层、2栋1层-2层
Web: www.tiansu.org
E-mail: tps@tiansu.org
Tel: 0755-8945798

JJ-2025-021-012

天溯 深圳天溯计量检测股份有限公司
ShenZhen Tiansu Calibration and Testing Co., Ltd.

Rep.No.:TSZ25BA050A01-01 Page 3 / 29 Pages

一、检测项目及结论

序号	检验项目	参数号	检验样品编号	检验结果	结果判定
1	外观检验	6.1	1#-20#	表 1	P
2	外形尺寸和重量测量	6.2		表 2	P
3	极性检测	6.3		表 3	P
4	初始充放电能量测试	6.4		表 4	P
5	倍率充放电性能测试	6.5	1#、2#	表 5	P
6	高温充放电性能测试	6.6	3#、4#	表 6	P
7	低温充放电性能测试	6.7	5#、6#	表 7	P
8	能量保持与恢复能力测试	6.8	7#、8#	表 8	P
9	过充电试验	6.10.1	11#、12#	表 9	P
10	过放电试验	6.10.2	13#、14#	表 10	P
11	短路试验	6.10.3	15#、16#	表 11	P
12	跌落试验	6.10.4	17#、18#	表 12	P
13	挤压试验	6.10.5	19#、20#	表 13	P
14	加热试验	6.10.6	21#、22#	表 14	P
15	低气压试验	6.10.7	23#、24#	表 15	P
16	热失控试验	6.10.8	25#、26#	表 16	P

JJ-2025-021-012

SMQ 深圳市计量质量检测研究院
Shenzhen Academy of Metrology & Quality Inspection

检验报告

报告编号: WT239700175 第 2 页 共 5 页

委托单位	深圳市清研储能技术有限公司	委托单位地址	深圳市宝安区粤海街道高新社区高新南七道 22 号高新工业村 T2-4 栋 3A10
委托单位电话	-	委托日期	2023.02.16
委托单号	8868870	送样者	王伟
送样日期	2023.02.16	送样者电话	15622867736
受检单位	-	受检单位地址	-
受检单位电话	-	生产单位	深圳市清研储能技术有限公司
生产单位地址	深圳市宝安区粤海街道高新社区高新南七道 22 号高新工业村 T2-4 栋 3A10	生产日期	-
样品名称	能量型超级电容器	商标	-
型号规格	TCL 4.2V 15000F	样品数量	1PC
获样方式	委托方送样	检验类别	委托检测
检验地点	广东省深圳市光明区马田街道合水口社区第三工业区第十七栋 A 栋夹缝楼梯 2 号楼		
检验时间	2023.02.16		
检前样品描述	外观正常		
检验环境	温度: (23±2) °C 湿度: 50%RH-60%RH		
检验依据	GB/T 31485-2015 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法		
判定依据	GB/T 31485-2015 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法		
检验项目	针刺		
检验结论	详见测试报告表		

超级电容调频储能系统



- 需要时刻维持电网的平衡
- AGC调频：毫秒级
- 高倍率、长寿命

孤岛离网储能系统



- 安全性高、高低温性能好
- 快速充放电
- 循环充放电、寿命长

储能式能量回收系统



- 电梯节能
- 港口能量回收

构网型储能技术（SVG）



- 可控电压源支持
- 相位超前，主动支持
- 可控阻尼振荡

超级电容重载运输设备电源



- AGV钢卷运输车
- 600t铁水运输车
- 300t矿用卡车

超级电容后备电源



- 风力变桨系统
- 柴油发电机UPS
- 配电自动化DTU/FTU

超级电容观光车、高尔夫车



- 超快充电
- 循环寿命长
- 高安全性

超级电容军用领域



- 电磁弹射系统
- 坦克启动电源
- 通讯系统、无线电

超级电容日常应用及其他



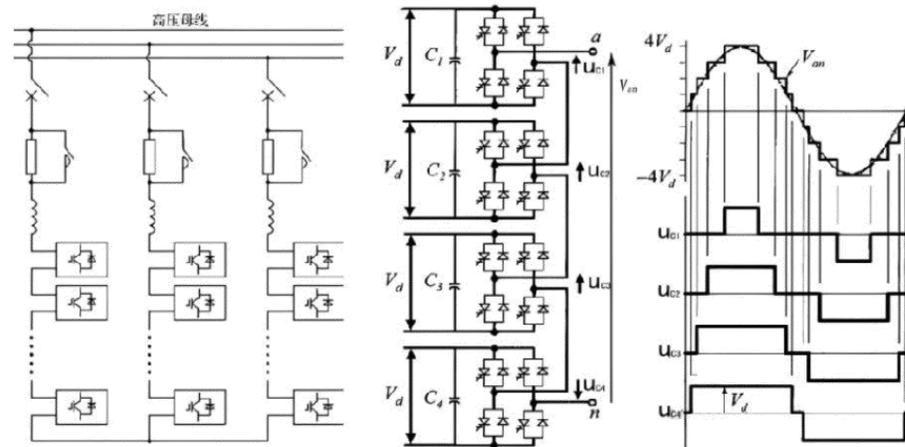
- 医疗X光机
- 数据存储领域
- 路灯、智能监控

静止型同步调相机 (SSC) 是采用**构网控制技术**并结合**电力电子高压级联**以及**超级电容短时储能**等技术的一种新型装置，功率单元是它关键部件。当系统电压发生突变时，其采用的内电势幅值和相位独立的电压源型构网控制策略，可以迅速通过功率外环计算功率指令值，快速响应系统变化，提高暂态支撑能力以支撑电网，提高抗扰动能力。



工作原理

SSC通过电力电子变换器（如IGBT等）将直流电逆变为交流电，并控制其输出电压的幅值和相位，从而实现了对电网无功功率的连续、快速调节。与传统旋转式同步调相机不同，SSC不需要旋转部件，因此具有更快的响应速度和更高的调节精度。



AIDC的核心痛点：峰值功率波动为何亟待解决？

为应对 AI 训练 / 推理的动态需求，GPU 负载常呈现100% 幅值波动、微秒级 (<1ms) 响应需求、持续数月运行的特点，这种 “脉冲式” 功率需求对供配电系统构成严峻考验：

- 本地供电系统：** 瞬时峰值功率可能超出 UPS、PSU（电源供应单元）的额定承载能力，导致设备过载保护触发，引发算力中断；
- 公共电网系统：** 大规模 AIDC 的集中峰值波动会造成电网电压 / 频率不稳定，增加电网调度难度，甚至引发区域性供电风险。

CBU核心架构与功能

CBU本质是 “超级电容模组 + 能量转换 + 控制管理” 的一体化系统，其内部结构包括四大核心模块：

- 超级电容模组：** 选用 EDLC，通过串并联组合满足电压 / 功率需求；
- DC/DC 转换器：** 实现超容模组与 AIDC 供电总线（如 48V/800V）的电压匹配，是能量转换的核心；
- 散热系统：** 高功率运行时超容与 DC/DC 发热显著，需配置高速风扇（风冷）或冷板（液冷）；
- CMS（电容管理系统）：** 实时监测超容单体电压、温度、电流，实现充放电控制与故障保护，支持Modbus/RS485/CAN 通信。

类别	参数项	规格参数
电气参数	输出电压	48V DC
	额定功率	15-20KW
	持续输出时间 (备电)	2-5s
	转换效率	98%
	响应速度	>10A/ μ s
物理参数	尺寸规格	1U高度 (45mm537mm867mm)
	安规认证	UL810A、 IEC60384
管理功能	通信协议	Modbus/RS485、 CAN
	保护功能	过压、过流、过 温保护

电梯节能储能系统

利用超级电容储能式电梯节能装置，能够响应母线电压快速变化并回收轿厢制动时浪费的电能。

轿厢工况	电机状态	能量流向
轻载上行	发电	对重势能 → 电能
轻载下行	用电	电能 → 对重势能
重载上行	用电	电能 → 轿厢势能
重载下行	发电	轿厢势能 → 电能

经测试，综合节能率达35%

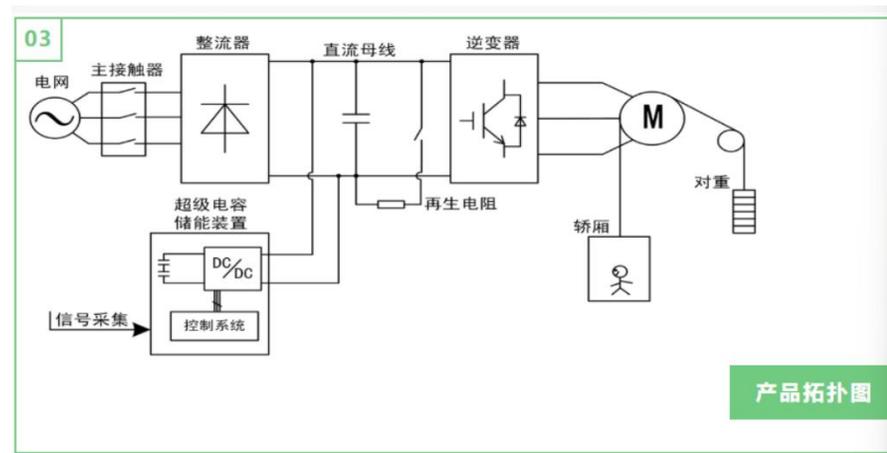
电梯能量回收主要采用的技术拓扑

环保：回收和再利用电梯制动过程中产生的能量，减少了对环境的污染。

经济：长期使用可以降低电梯的运行成本，节省能源开支。

可靠性高：采用电力电子控制技术和高质量超级电容储能系统，确保装置的稳定性和可靠性。

易于维护：装置结构简单，维护方便，可快速更换超级电容等关键部件。



应用场景

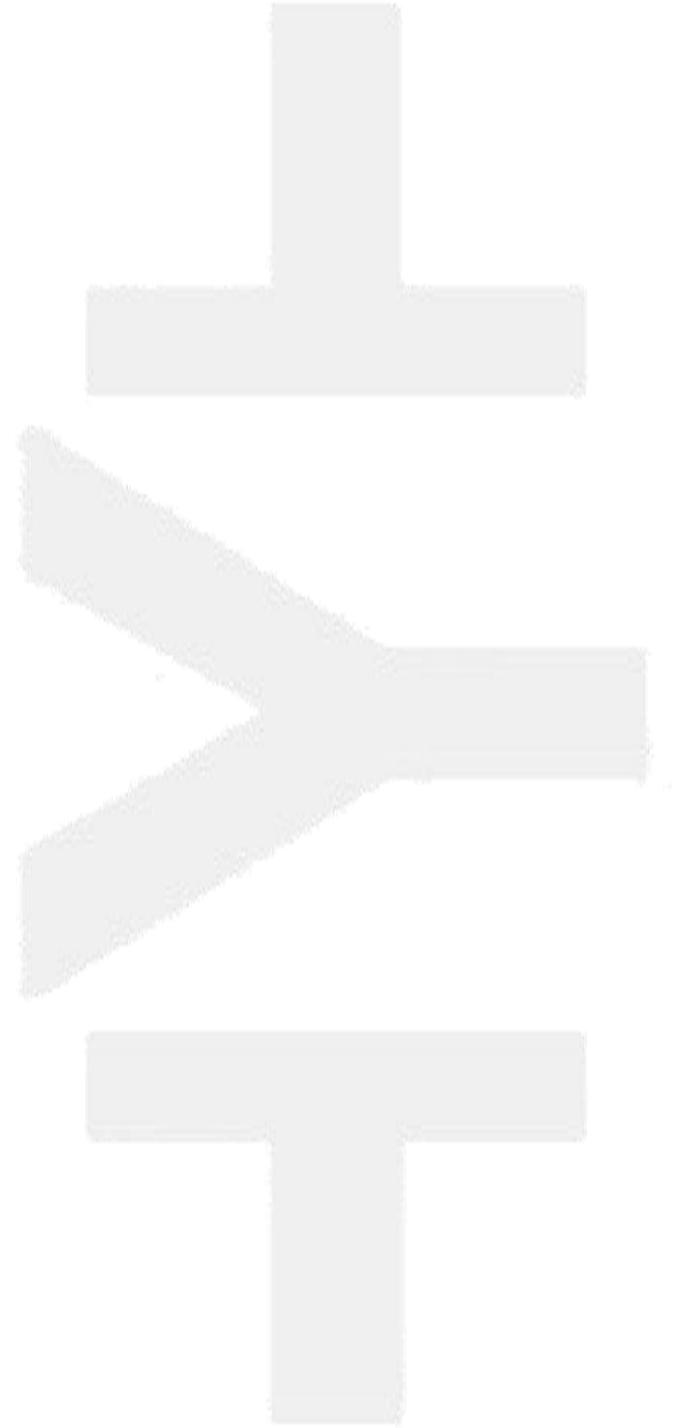
电力基建差，低温场景，减少柴油发电机工作时间

1. 原柴油发电机工作时间由24小时，变成1-2小时，故至少节约了80-90%的能源损耗；
2. 柴油发电机在系统中的配置，必须按照最大功率来配置，但每天大多数时候的负载，可能仅占10%，但柴油机继续以最大功率在耗油；
3. 小负载的情况，有超级电容来带负载，尖峰负载超级电容的功率特性也可满足，这样可节省至少80-90%的燃油消耗，另外由于柴油发电机的工作时长缩减了90%，故大大提高了柴油发电机的寿命，使得整套系统的整体寿命大大的提高。



04 应用案例

Application Cases



20尺5MW液冷 超级电容调频储能柜



模组标准化

长寿命·高安全

高倍率充放

适用一、二次调频

5MW6min 技术参数表			5MW30s 技术参数表	
序	名称	规格参数	名称	规格参数
1	电压范围	937.5-1500V	电压范围	700-1500V
2	标称电量	540KWh	标称电量	41.67KWh
3	最大功率	5MW	最大功率	5MW
4	充放电倍率	10C	充放电倍率	120C
5	运行温度范围	25-45℃	运行温度范围	25-45℃
6	消防方案	全氟己酮+水喷淋	消防方案	全氟己酮+水喷淋
7	热管理	液冷	热管理	液冷
8	防腐等级	C4	防腐等级	C4
9	循环寿命	10万次	循环寿命	100万次

动态电压恢复器 (Dynamic Voltage Restorer, 简称DVR) 是一种用于治理电压暂降 (晃电) 的电力电子装置, 通过快速补偿电压波动, 确保负载端电压稳定。

其核心原理如下:

1. 电压检测与响应

DVR通过电压传感器实时监测电网电压, 当检测到电压暂降 (如幅值降至额定电压30%以下) 时, 控制系统在毫秒级内触发补偿机制

2. 补偿电压生成

储能装置: 超级电容或电池组提供瞬时能量, 超级电容因充放电速度快 (毫秒级)、寿命长 (10年以上), 在极端温度下性能更优

逆变器与变压器: 储能单元通过电压源型逆变器 (VSI) 生成补偿电压, 经LC滤波和串联变压器注入电网, 抵消电压暂降

3. 补偿策略

补偿电压需满足关系式: $U_1 = U_1 + U_2$ (U_1 为负载电压, U_1 为电网电压, U_2 为补偿电压), 确保负载端电压稳定



能量型超级电容（HESC）柴油发电机启动模块是一种完全免维护、永远不需要更换且在设备寿命期内提供可靠启动的产品，可以代替电池提供发电机启动服务。使用寿命长，寿命内可进行多次充放电。

某讯数据中心柴油发电机启动模块以高可靠性为核心，确保在主电源故障时，迅速提供备用电力的关键系统。

指标	能量型超级电容（HESC）	铅酸电池	EDLC
启动电流响应	<1.5秒（2300A脉冲）	5-10秒（低温延迟）	<3秒
低温性能	-30℃容量保持率>80%	-20℃衰减至30%	-40℃保持90%
循环寿命	>50000次	500-1000次	>500000次
能量密度	80Wh/kg	30-50Wh/kg	5-8Wh/kg
维护需求	免维护	定期更换	免维护

应用场景

某讯数据中心

采用HESC启动模块28V12857F，启动响应1.2秒，启动电流2300A脉冲，连续启动5次，压降仅1V。



坦克应急启动电源

规格型号：24V60AH
低温-30°C、3000m高原运行
持续电流：3000A 26S

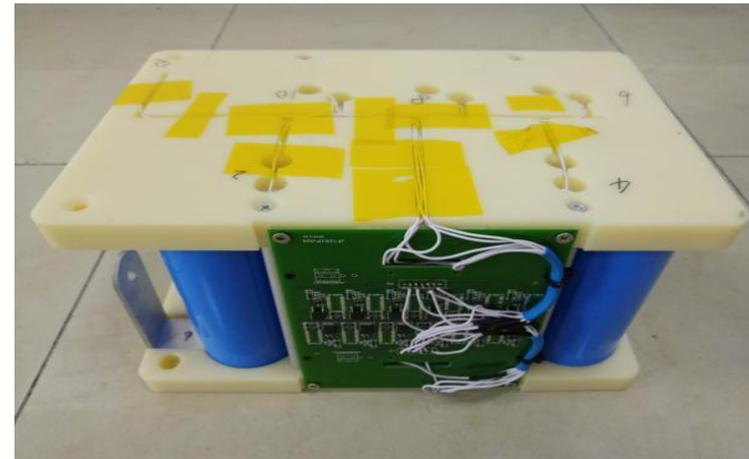


装甲车应急启动电源

规格型号：29V10AH
启动电流1200A，启动时间100ms，
-41°C启动

单兵无线电设备电源

规格型号：24V7AH
充电时间10分钟，携带方便，安全不爆炸，组合使用可以启动大型设备



观光车动力电池

充电时间：小于15min
 充放电循环寿命：大于80000次
 续航里程：30KM(时速20KM/h, 工作电流40A)



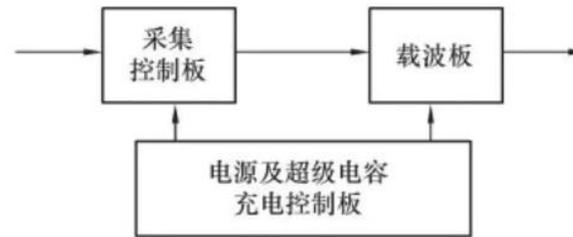
重载AGV车电源

超级电容重载AGV车，需要240A充240A放(倍率3C)，每天充放40-100次，要求使用寿命5年以上。



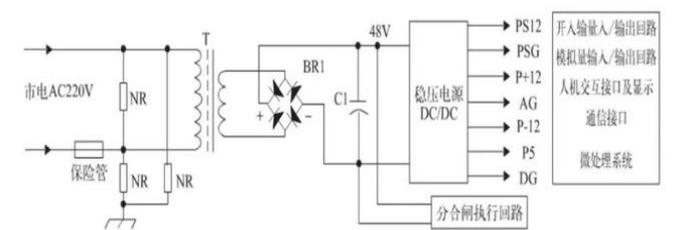
基于超级电容器DTU应用

DTU整机主要由采集控制板、载波板和超级电容充电电源板组成。电源及充电器模块提供故障指示器中各模块的工作电源其输入电源为10kV电路感应的交流电流，转换为电压后给超级电容充电，最后经过转换输出:直流24V、直流5V和直流±5V。



基于超级电容器FTU应用

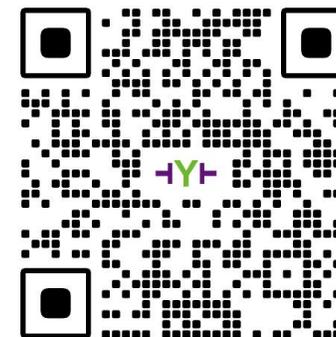
线路有电时，DC/DC电源模块为FTU提供工作电源，CI提供给开关设备的电动分闸机构分闸电源。当线路始失电时，C1作为FTU的后备电源，同时也为开关设备的电动分闸机构提供分闸电。





THANKS

感谢倾听



www.tsingyanes.com

樊田宇 | 13506121874

一站式高功率储能技术解决方案提供商