



超级电容产业周报

2026年7月 第 3 期

- 验证十余种前沿储能技术！国家电投两大储能电站投运！
- 中电变压器取得超级电容充放电监测控制电路专利，保证在市电断电的情况下也能通过超级电容向负载供电
- 富华德~神州天玑首台锂碳超级电容观光车在广西防城港投入营运
- 超级电容赋能火储调频！国能平罗电厂打造西北新型电力系统示范样板
- 力神超电以超级电容技术赋能电化学储能高质量发展
- 江海股份牵头 | 江苏省高端电容器及储能系统重点实验室获批筹建！
- 合肥物质院韩方明&宁波东方理工李维汉/林豆Small：面内纳米孔与嵌入TiO₂纳米颗粒协同增强 MXene 膜离子输运构筑超快超级电容器
- 东华大学廖耀祖/吕伟团队 | 超交联多孔聚合物助力高电容、长寿命超级电容器

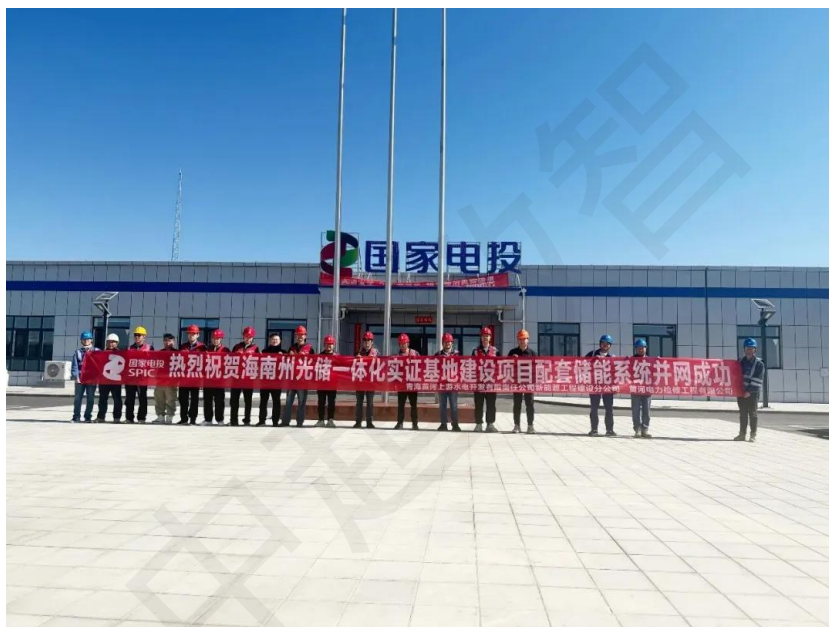
【行业动态】

验证十余种前沿储能技术！国家电投两大储能电站投运！

北极星储能网讯：7月3日，从海南州千万千瓦级新能源基地、海西州德令哈市光伏产业园区传来捷报，黄河公司建设的海南州光储一体化实证基地配套鼎曜光储电站和德令哈逸暄光伏电站配套新综储能电站同日顺利并网。至此，黄河公司储能装机容量增至**1153.63兆瓦/3509.52兆瓦时**。

鼎曜光储电站

鼎曜光储电站配置容量**85.63兆瓦/151.29兆瓦时**，设置储能技术、光储耦合、小型光储及光储系统四大实证试验区，填补了高海拔地区多技术对比验证的空白，将为我国新型储能技术路线选型提供重要的高原实测数据。



“**电站融合宽温域铝基磷酸铁锂、半固态/固态磷酸铁锂、超级电容、钛酸锂、飞轮等十余种前沿储能技术**，围绕储能效率、寿命、充放电等关键指标积累实证对比数据。同时，还将**对照AC800V、DC1500V、AC35kV三种电压等级耦合方式**，探索新能源侧储能配置的最优路径。”新能源建设分公司光储项目管理部项目经理张海超说。

项目同期配置了黄河公司研发的**50兆瓦光储集成同步发电机系统**，通过模拟电网扰动、孤岛运行等极端工况，**攻关光储系统集群控制，验证其对电网频率和电压的主动支撑能力**，为构网型光储技术规模化应用探路。



鼎曜光储电站投运后，**预计每年可输送清洁电能3500.78万千瓦时**，相当于节约标煤1.065万吨、减排二氧化碳3.2万吨，为青海打造国家清洁能源产业高地注入技术探索与绿色实践的双重动能。

新综储能电站

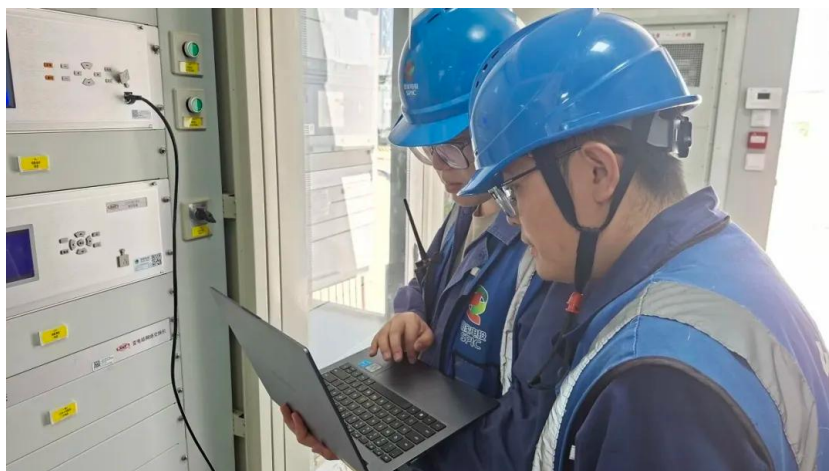
新综储能电站配置容量**150兆瓦/600兆瓦时**，采用“**集中式跟网方案+高压级联式构网方案**”设计，通过配套建设的逸暄光伏电站330千伏5号主变扩建间隔送至国网托素750千伏变电站。



项目采用**100兆瓦/400兆瓦时集中式储能系统**，并在海西州首次配置了**50兆瓦/200兆瓦时的高压级联式储能系统**，可在负荷高峰期为电网提供可靠的电力支撑，有效提高电力系统安全稳定运行水平。

“集中式储能系统采用314安时电芯，具有运行稳定、维护成本低、技术成熟度高等优势，可有效提升储能系统的整体运行效率。高压级联式储能系统

通过无变压器模式接入电网，具有单机容量大、能量转化效率高、安全性高、系统协调控制简单以及强电网支撑能力等优点。”海西分公司逸暄光伏电站副站长王占良说，两种储能系统协同运行，可充分发挥各自技术优势，进一步优化电网调峰能力，提升新能源并网的稳定性与可靠性。



新综储能电站投运后，**预计每年可输送清洁电能1.97亿千瓦时**，相当于节约标煤6.3万吨、减排二氧化碳16.75万吨，将为推动海西地区经济社会绿色低碳发展和青海省能源结构转型升级提供重要支撑。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/ljUhZvkzvZMLWrIVIU9Xg>

【行业动态】

中电变压器取得超级电容充放电监测控制电路专利， 保证在市电断电的情况下也能通过超级电容向负载供电

国家知识产权局信息显示，**中电变压器股份有限公司**取得一项名为“**一种超级电容充放电监测控制电路**”的专利，授权公告号CN224459274U，申请日期为2025年8月。

专利摘要显示，本实用新型公开了一种超级电容充放电监测控制电路，包括：将外部供电电源转换为第一输出电压和第二输出电压的第一电源转换电路；将所述第二输出电压转换为第三输出电压的第二电源转换电路；用于输出高电平或低电平的外部供电断电检测电路，外部供电断电检测电路与第一电源转换电路的输出端电性连接，外部供电断电检测电路还具有用于连接外部供电电源的输入端；用于控制超级电容充放电电路的控制电路，控制电路的第一输入端与外部供电断电检测电路的输出端电性连接，控制电路的第二输入端和第三输

入端均与超级电容充放电电路的输出端电性连接。**本实用新型可以保证在市电断电的情况下也能通过超级电容向负载供电。**

信息来源：<https://www.163.com/dy/article/L10PKTV40519QIKK.html>

【行业动态】

富华德~神州天玑首台锂碳超级电容观光车在广西防城港投入营运

近日，**富华德~神州天玑首台锂碳超级电容**观光车在**广西防城港市东兴中越人民友谊公园正式投入营运**。作为国家能源安全战略的积极践行者，富华德依托自主研发的**锂碳超级电容技术**，直击新能源交通安全痛点与转型难点，以实景营运推动绿色低碳出行落地，打造出新型储能技术服务民生场景的标杆示范。



营运首日，这款观光车便吸引了众多市民和游客体验，乘坐者纷纷对车辆平稳舒适、安静低噪的表现给予好评。有市民表示：“车子起步很稳，没有噪音和尾气，乘坐特别舒服。”运营方反馈，车辆充电快捷、调度灵活，有效提升了景区服务效率。



（搭载富华德~神州天玑锂碳超级电容的观光车）

此次落地防城港的观光车搭载的是富华德~神州天玑的最新产品。该产品属于**新一代储能锂碳超级电容**，其物理储能性质（内部不发生化学反应）使其

具有超高安全性，不会发生热失控起火爆炸。清华大学王玉明院士曾在大会上表示，这是真正意义上之本征安全储能器件，从根本上解决了电池的安全问题。对于搭载数十名乘客的景区观光车而言，这一特性意味着乘客和运营方都无需担忧电池安全隐患，让每一次出行都安心无忧。



(“闪行者”智能快充设备)

同时，该观光车配置了“闪行者”智能快充设备，可以短时间快速充满一台容纳数十人的观光车，让观光车短暂休整间隙即可完成充电，快速投入到下一轮运营，大幅提升车辆周转效率和景区接待能力。

国家发展改革委党组成员、国家能源局局长王宏志在国务院新闻办公室举行的新闻发布会上表示：“新能源是国之大计，安全是新能源的底线”。富华德以20年技术沉淀、7年市场验证的超级电容赋能防城港，让游客和市民率先体验中国新能源智造的安全与便捷。

未来，随着国家能源安全战略深入推进，富华德~神州天玑将继续加强自身的技术创新和产品研发能力，不断提升企业的核心竞争力，推动技术创新与成果转化，为国家能源安全和绿色低碳转型贡献更多力量。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/4ww6L-2OrTMyZILflmETzA>

【行业动态】

超级电容赋能火储调频！

国能平罗电厂打造西北新型电力系统示范样板

近日，由**合创时代提供全套超级电容核心技术**与**整站系统解决方案**的**国能平罗发电有限**

公司超级电容的火储联合一次调频示范项目全面建成投运。作为西北区域标杆示范工程，项目依托4MW/4min 全超级电容储能系统，通过**自主研发的液冷集成、智能协同控制核心技术**，补齐火电调频短板，大幅降低机组高额考核损失，为宁夏乃至西北高比例新能源区域火电灵活性改造、新型电力系统建设打造可复制落地样板。

风光装机过半 宁夏电网调频压力加剧

当前宁夏新能源总装机规模达3453万千瓦，占统调总装机比重53.4%，风光大规模并网带来系统频率波动、新能源消纳等突出难题。区内电源以火电为主体，优质快速调频资源稀缺，传统火电机组调节响应慢、调节裕度有限，长期承担高强度一次调频任务，频繁升降负荷造成设备磨损加剧、使用寿命缩短。



国能平罗电厂1、2 号机组受汽轮机性能限制，负荷响应能力偏弱，调频指标常年不达标，经营压力突出。

在此背景下，叠加西北监管局新版电力辅助服务细则落地，一次调频考核标准全面收紧，增设多重过调约束条款，传统火电调频模式已难以适配电网运行要求，火储联合调频改造迫在眉睫。

政策红利加持 火储调频迎来规模化发展

国家多年持续布局储能产业发展，形成清晰完整的中长期发展规划体系。从储能产业专项指导意见、《能源技术革命创新行动计划》到《“十四五” 新型储能发展实施方案》，国家明确2025年新型储能实现规模化发展、装机规模突破30GW，2030年全面市场化运行，同时通过新版电力并网、辅助服务 “两个细则” 确立储能独立市场主体地位，允许储能参与调频辅助服务并获取收益。



区域层面，西北监管局新版电力辅助服务细则明确新型储能一次调频200分/万千瓦时补偿标准，从考核约束、收益激励双向引导电厂落地火储协同调频项目，为本项目建设运营提供坚实政策支撑。

集中式储能落地 超容技术破解火电调频痛点

本项目配置4MW×4min全超级电容储能系统，额定容量0.267MWh，整体采用集装箱模块化集成设计，占用厂区主变南侧原光伏区域，无需征地拆迁，土建施工周期短、运维检修便捷。

相较于锂电、传统火电调频方案，**超级电容具备充放电速度快、循环寿命长、运行安全性高、短时大功率输出等核心优势**，可精准响应电网瞬时频率扰动，与火电机组协同完成一次调频，有效规避机组过调考核，减少设备机械损耗，延长机组服役周期。



项目同步配套4400kVA升压变、6kV中压配电、双路400V备用站用电、多级继电保护与智能能量管理系统，搭建分层安全防护架构，搭载故障录波、实时状态监测装置，全方位保障储能系统长期稳定运行，设备整体设计使用寿命可达10 年。

四大技术实现全链条突破 构筑行业领先优势

项目围绕混合型超级电容火储联合调频开展全链条技术研究，四大核心研究内容覆盖设备、变流、控制、工程示范全流程：

- 研发液冷混合型超级电容集成技术，剖析电容产热与热特性，创新等效电路模型与SOC精准估算算法，依托液冷方案提升储能系统安全与全周期经济性；
- 开发宽电压适配PCS调频变流系统，优化储能拓扑、容量配置与能量管理策略，适配电网一次调频全工况运行需求；
- 搭建火储智能协同控制体系，结合平罗电厂机组运行特性，实时测算机组可调裕度与储能SOC状态，动态分配调频功率，多模式能量调度算法精准匹配西北电网“两个细则”考核指标；
- 完成4MW/4min超级电容火储调频实体工程示范，通过储能协同补偿，目标将机组一次调频合格率提升至80%以上。

依托系统性技术攻关，项目形成四大行业首创创新成果：

- **液冷超级电容成套集成方案**，专门适配电力调频场景，兼顾运行安全与长期经济效益；
- **全新火储耦合标准化技术路线**，形成成套设备选型、系统配置、协同运行控制方案并完成工程实证；
- **适配西北高风光电网专属调频路径**，打造高灵敏、快响应、高灵活新型调频电源，适配新能源大规模并网运行工况；
- **西北首个一次调频业务智能自愈调频项目**，数字化平台自动采集分析运行数据，迭代优化控制模型，实现系统自主调优。

多重价值释放 赋能区域能源转型

经济效益层面，项目具备清晰稳定的盈利模式。既能有效盘活电厂存量火电资产，也可大幅削减机组高额一次调频考核费用，显著提升电厂整体经营效益。

产业与社会效益层面，项目形成标准化、可落地的“**火电 + 超级电容**”建设运营模式，为西北存量火电灵活性改造提供低成本、高效率解决方案。



长远来看，伴随宁夏新能源装机持续扩容，该火储联合调频项目能够持续优化机组能耗结构、降低碳排放，强化电网频率调节能力，促进风光新能源消纳，兼顾电网安全稳定、企业增收、地方就业与绿色低碳多重价值，持续助力区域“双碳”目标落地，为全国新型电力系统建设提供西北实践范本。

信息来源：

https://mp.weixin.qq.com/s/7dPhQ68M-9NxBWtkDVYjQg?scene=1&click_id=1016580874

【行业动态】

力神超电以超级电容技术赋能电化学储能高质量发展

日前，**力神电池所属力神超电**受邀参加由天津市科协、市科技局等单位联合主办的**天开创新沙龙暨先进碳材料和未来电池产业应用研讨对接活动**。本次活动以“先进碳材料赋能电化学储能高质量发展”为主题，汇聚了行业顶尖专家，以及新能源龙头企业、投融资机构等百余名行业代表。

力神超电总经理马猛围绕《**超级电容器高功率场景下的应用**》作专题分享，结合企业技术积淀，详解超级电容在算力配套、新能源储能等领域的落地路径，展示了公司在电化学储能领域的产业化成果。与会专家还就碳材料、固态电池、算力供电路径等议题展开深度交流，共同搭建产学研精准对接的桥梁。



会上，**力神超电与钠坤碳源（天津）科技有限公司正式启动“AIDC用高端碳材料产学研协同攻关项目”**。当前，AIDC算力基础设施的大功率储能需求持续爆发，但高端电容碳材料长期依赖进口，国产化供给存在明显短板。依托双方产业与研发优势，本次联合攻关将精准瞄准算力储能场景的核心需求，攻坚高端电容碳国产化关键技术，打通超级电容上游核心材料的自主化链条，为国内大功率储能产业的供应链安全提供坚实支撑。



力神超电将持续深化产学研协同，致力于将高性能超级电容技术转化为天津储能产业的实际生产力。

信息来源：<https://chuneng.in-en.com/html/chunengy-56008.shtml>

江海股份牵头 江苏省高端电容器及储能系统重点实验室获批筹建！



江海股份牵头

江苏省高端电容器及储能系统重点实验室
获批筹建！



通州首家

日前，江苏省委科技办印发《关于开展企业主导省重点实验室建设工作的通知》，公布了39个“纳入筹建范围的企业主导省重点实验室”名单。这是江苏围绕六大新兴支柱产业和六大未来产业领域，创新开展“企业主导筹建”模式的重要举措。

在这份名单中，由南通江海电容器股份有限公司牵头建设的江苏省高端电容器及储能系统重点实验室（筹）成功入选，联合南通大学、南京大学共同参与。江海股份是南通市此次入围的3家实验室之一，是通州区首家。

企业主导

与高校院所主导的传统实验室不同，这批实验室明确以企业为“出题人”和“答题人”。省重点实验室（筹）采取“筹建—去筹—运行—评估”的方式建设，筹建期二年，期满后组织去筹评估，成功去筹的纳入省重点实验室序列开展建设运行。

为什么重要

电容器是电子电路的“心脏”，广泛应用于新能源汽车、新能源发电、AI服务器电源、轨道交通、工业自动化等领域。然而，高端电容器长期依赖进口，是我国电子元器件领域的“卡脖子”环节之一。

实验室的建设目标直指这一痛点——突破高端电子元器件“卡脖子”技术，推动国产替代与产业链自主化。建成后，实验室将致力于成为国内领先、国际先进的高端电容器及储能系统研发高地，为江苏“1650”产业体系建设和全国能源转型贡献关键力量。

重点工作

江苏省高端电容器及储能系统重点实验室依托江海股份在铝电解电容器、薄膜电容器、超级电容器等领域的产业优势，聚焦高端电容器关键材料、核心制造工艺及储能系统集成技术开展攻关。

在创新平台整合方面，实验室将整合江海股份现有的国家级企业技术中心、国家博士后科研工作站、国家认可实验室（CNAS）、省级工程技术中心等创新平台，加强研发投入，加大人才招引和培养力度，致力于将实验室打造成为集应用基础研究、前沿技术探索、关键核心技术攻关、高端人才培养于一体的高能级创新平台。

实验室攻关方向

① 高性能高可靠铝
电解电容器

② 高比能锂离子电
容器储能

③ 高安全性钠离子
电容器

④ 新型储能系统
集成设计



覆盖新能源、AI、轨交等领域

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/MgiEvHnIIKq0RVwBD3P-dA>

【前沿技术】

合肥物质院韩方明&宁波东方理工李维汉/林豆Small: 面内纳米孔与嵌入TiO₂纳米颗粒协同增强 MXene 膜离子输运构筑 超快超级电容器

Small

NANO · MICRO
small
www.small-journal.com

RESEARCH ARTICLE

Boosting Ion Transport in MXene Films via In-Plane Nanopores and Embedded TiO₂ Nanoparticles: Toward Ultrafast Supercapacitors

Suxia Jiang^{1,2} | Pei Li^{1,2} | Ziyang Zhou^{1,2} | Na Xing^{1,2} | Yu Dai^{1,2} | Xiaojian Xu^{1,2} | Dou Lin^{1,2,3} | Weihang Li³ | Fangming Han^{1,2} 

第一作者：蒋素侠；

通讯作者：韩方明，李维汉，林豆；

通讯单位：中国科学院合肥物质研究院固体物理研究所，宁波东方理工大学；

原文信息：10.1002/smll.74273

全文速览

近日，合肥物质研究院韩方明、宁波东方理工大学李维汉及其博士后林豆合作，在国际知名期刊Small上发表题为 “Boosting Ion Transport in MXene Films via In-Plane Nanopores and Embedded TiO₂ Nanoparticles: Toward Ultrafast Supercapacitors” 的研究论文。该研究结合H₂O₂水热处理与真空抽滤工艺，制备出TiO₂/多孔 Ti₃C₂Tx复合膜电极（TiO₂/H-Ti₃C₂Tx）。其中，蒋素侠为论文第一作者，韩方明，李维汉，林豆为论文通讯作者。

图文精读

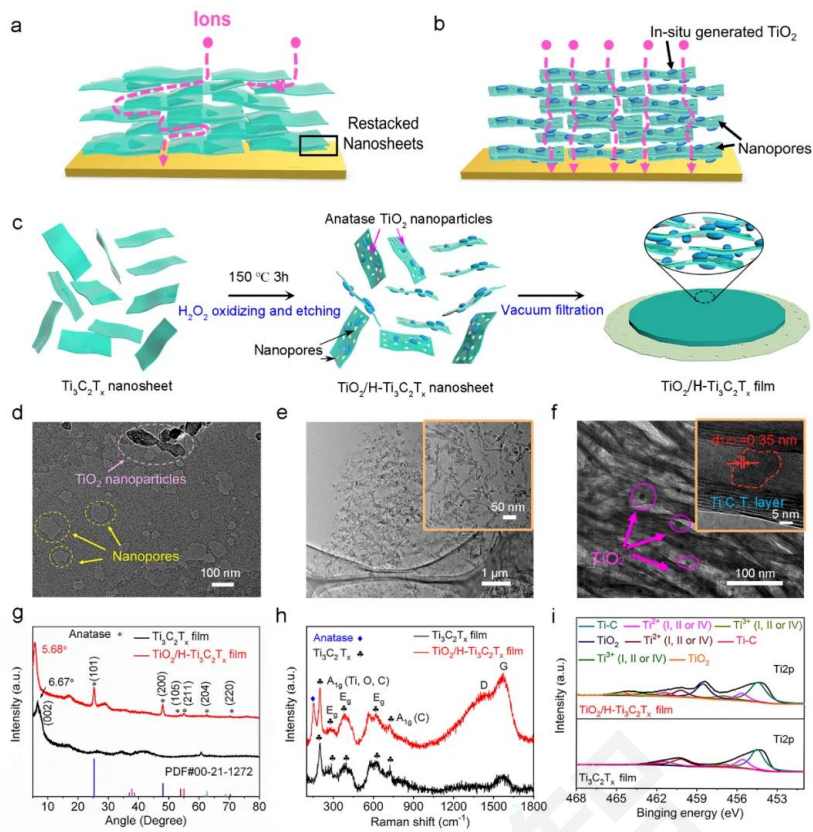


Fig. 1 | $\text{TiO}_2/\text{H-Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 复合膜的制备与结构表征.

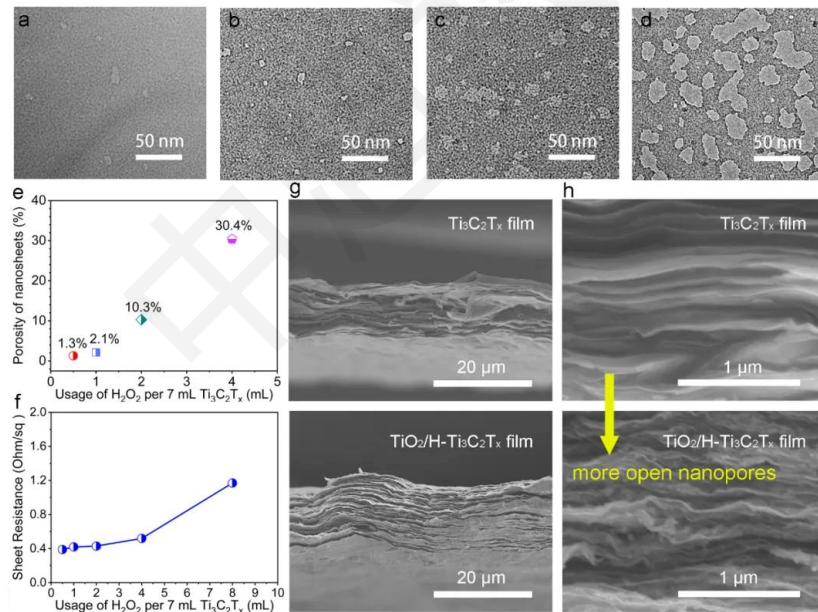


Fig. 2 | 不同 H_2O_2 用量对 $\text{TiO}_2/\text{H-Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 复合物形貌与导电性能的调控规律.

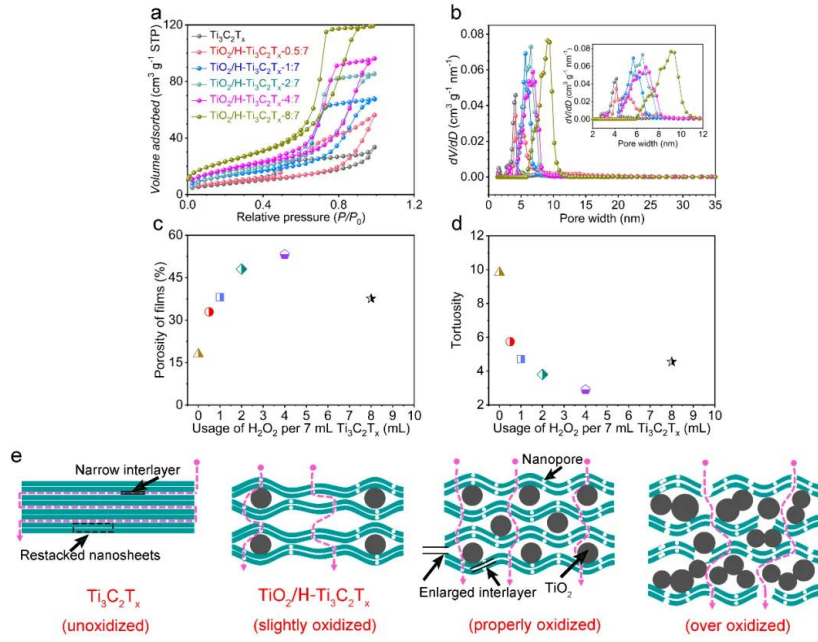


Fig. 3 | $\text{TiO}_2/\text{H-Ti}_3\text{C}_2\text{Tx}$ 薄膜的微观结构与离子传输性能.

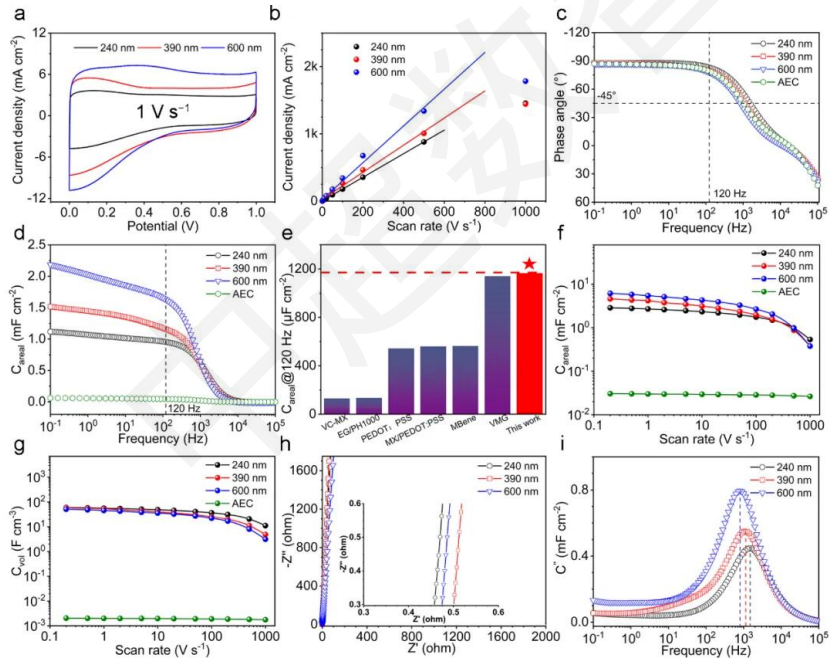
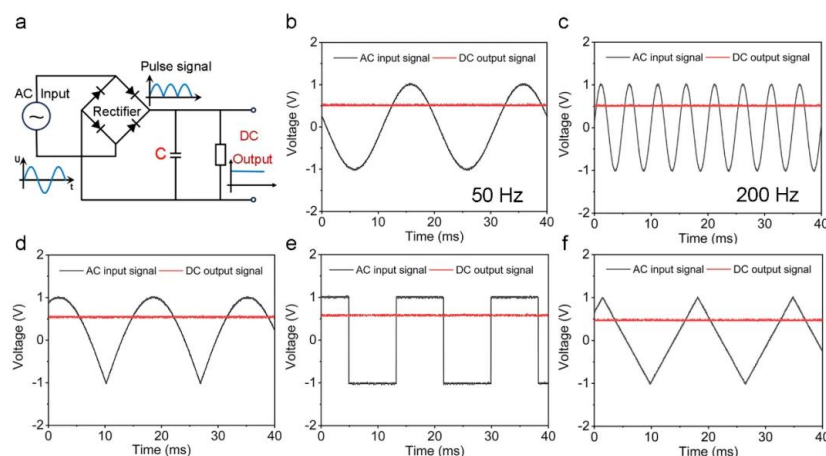


Fig. 4 | 基于不同厚度 (240、390和600 nm) 的 $\text{TiO}_2/\text{H-Ti}_3\text{C}_2\text{Tx}$ -4:7电极构建的对称超级电容器的电化学性能.



Scheme 2. Schematic Illustration of the Assembly of CNW@PANI/GP-Based Flexible Fig. 5 | 基于 TiO₂/H-Ti₃C₂Tx-4:7的超级电容器交流线路滤波演示.

研究结论

综上所述，研究团队将TiO₂/H-Ti₃C₂Tx-4:7基超级电容器集成于全波桥式整流电路，开展实际电路滤波验证。面对正弦波（50–200Hz）以及方波、三角波等多种输入波形，器件均可有效滤除交流纹波，输出平稳直流电压，表现出优异的波形平滑效果。经过近20,000次连续60 Hz交流输入操作后，器件在120 Hz下的相位角几乎无变化，证明了其优异的运行可靠性，这使其在各类微型电子滤波电路中具备良好的实际应用前景。

论文信息

Cite this article:

Boosting Ion Transport in MXene Films via In-Plane Nanopores and Embedded TiO₂ Nanoparticles: Toward Ultrafast Supercapacitors

<https://doi.org/10.1002/sml.74273>

作者简介

韩方明研究员：博士研究生导师，国家高层次人才，2010年于中国科学院固体物理研究所获博士学位。长期致力于碳基电极材料的结构设计、可控制备及电化学储能应用研究，在新型结构介电电容器、高性能电化学超级电容器等前沿领域取得多项重要研究进展。研究成果以第一作者/通讯作者（含共同）身份发表于 Science、Science Advances、Joule、Advanced Materials、Angewandte Chemie International Edition 等国际期刊。

李维汉副教授：国家海外高层次人才，宁波东方理工大学创校副教授（研究员、博

导)，上海交通大学兼职博导，物质与能源研究院副院长。致力于固态电池、锂(钠)离子电池和同步辐射表征的基础和应用研究，近年来在新型氮化物固态电解质，全固态电池开发以及原位同步辐射表征方面发表了一系列原创性成果。迄今为止在Nature, Science等期刊共发表120余篇 SCI论文，总引用超过13000次，H因子68；其中以第一/通讯作者（含共同）在Nat. Nanotechnol., Sci. Adv., Adv. Mater., Energy Environ. Sci., JACS等期刊上发表了近30篇论文；主持国家级青年人才（海外）项目、宁波市甬江人才工程创新青年个人项目及宁波市自然科学基金重点项目等，作为核心骨干参与中国科学院抢占科技制高点重大科技任务项目。入选全球前2%顶尖科学家榜（2023-2025），并荣获2023年度安徽省自然科学一等奖（4/5），中国科学院院长优秀奖（2016）等荣誉。

林豆博士：宁波东方理工大学博士后，合作导师为孙学良教授和李维汉副教授。2025年博士毕业于中国科学技术大学（导师：韩方明研究员）。致力于碳基材料电极设计与制备、高性能电化学超级电容器、无机固态电解质与全固态电池的基础和应用研究。迄今在Science、Joule、Adv. Mater、Nano energy、Small、J. Mater. Chem. A等国际学术期刊上累计发表SCI论文十余篇，其中第一/通讯作者（含共同）论文5篇；获授权专利3件。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/AQamJtONrIVdGGStkYbOqg>

【前沿技术】

东华大学廖耀祖/吕伟团队

超交联多孔聚合物助力高电容、长寿命超级电容器

导语

随着便携电子设备、电动交通与储能系统的快速发展，开发兼具高比容量与长循环寿命的超级电容器电极材料成为研究热点。然而，苯胺四聚体（TANI）虽具有优异赝电容特性，却普遍存在循环稳定性不足的问题。东华大学廖耀祖/吕伟团队提出一种基于TANI与蒽醌单元的超交联多孔聚合物构筑策略，成功实现了高容量与高稳定性的协同提升。相关成果发表于Chinese Journal of Polymer Science，为高性能超级电容器电极材料设计提供了新的分子工程思路。

重要成果

针对传统TANI电极在反复掺杂/脱掺过程中易发生体积变化、结构退化的问题，研究团

队提出了一种“超交联+多活性位点协同”策略，通过将具有优异导电性和赝电容特性的TANI与富含醌基氧化还原位点的2,6-二氨基蒽醌（DAQ）进行超交联构筑，成功制备出系列超交联多孔聚合物（TADA-HCPs）。

研究发现，TADA11-HCP兼具丰富氧化还原活性位点、分级微/介孔结构以及高结构稳定性。其中，微孔有利于暴露更多活性位点，介孔则促进电解液离子快速扩散，从而实现高效电荷传输与储存。同时，超交联骨架显著增强了材料在长期循环中的结构完整性。电化学测试结果表明，TADA11-HCP在1 A g⁻¹电流密度下比电容高达700 F g⁻¹，在10000次充放电循环后仍保持91%容量保持率；相比之下，纯TANI仅保留33%。进一步构建的柔性准固态超级电容器表现出278.4 F g⁻¹ 比电容和38.7 Wh kg⁻¹能量密度，展现出优异的实际应用潜力。

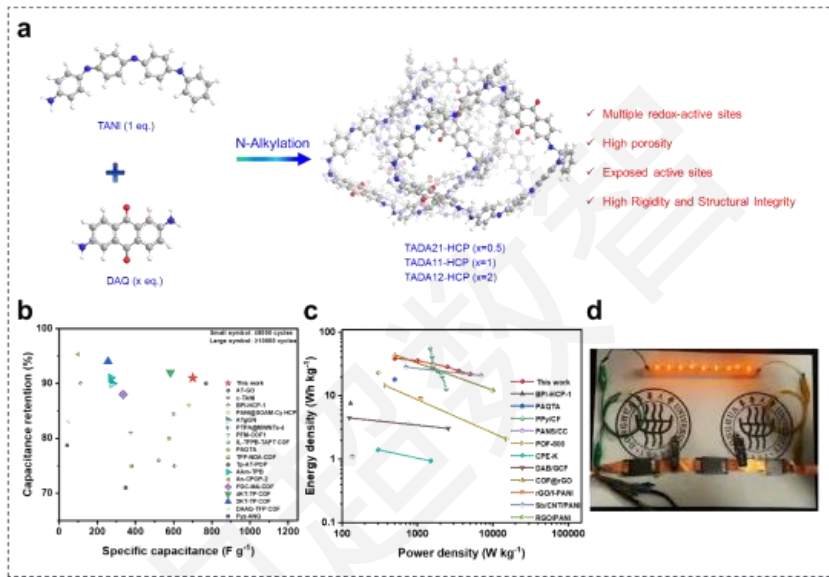


图1 (a) TADA-HCPs的合成路径示意图； (b) TADA11-HCP的比电容与循环稳定性同已报道电极材料的对比； (c) 基于TADA11-HCP柔性准固态超级电容器的Ragone图对比； (d) 柔性准固态超级电容器应用展示

总结与展望

本研究通过分子级结构设计，将导电聚合物的赝电容优势与超交联多孔框架的结构稳定性有机结合，实现了高比电容与长循环寿命的协同突破。研究不仅揭示了分级孔结构与多氧化还原活性位点协同提升储能性能的机制，也为导电聚合物基超级电容器电极材料的设计提供了新的研究思路。

未来，该类超交联多孔聚合物有望应用于柔性电子器件、可穿戴设备以及高功率储能系统，推动高性能储能器件向轻量化、长寿命和柔性化方向发展。

背景介绍

超级电容器因充放电速度快、功率密度高和循环寿命长而受到广泛关注。导电聚合物虽具有较高赝电容性能，却容易因反复充放电导致体积膨胀和结构崩塌，从而影响长期稳定性。

TANI虽兼具明确分子结构和优异电化学活性，但在长期充放电过程中仍存在稳定性不足的问题。另一方面，超交联聚合物（HCPs）具有稳定的三维多孔网络和优异结构稳定性，却通常因缺少足够活性位点而比电容有限。因此，如何在保持结构稳定性的同时引入丰富赝电容活性位点，实现高电容与长寿命协同提升，成为超级电容器电极材料研究的重要挑战。本研究通过超交联策略将TANI与蒽醌单元有机整合，在提升氧化还原活性位点利用效率的同时增强材料结构稳定性，并借助分级孔道促进离子快速传输，为兼具高电容与长寿命的超级电容器电极设计提供了新思路。

作者信息

本文相关成果发表于Chinese Journal of Polymer Science。论文第一作者为东华大学硕士生龚小迁和博士生张昕泽宇，通信联系人为吕伟副研究员和廖耀祖教授。

Citation: Gong, X. Q.; Zhang, X. Z. Y.; Zhou, Y. F.; Shi, Y.; Zhang, Y. M.; Hu, J. W.; Li, P. C.; Lyu, W.; Liao, Y. Z. Hypercrosslinked porous organic polymers from tetraaniline and anthraquinone for high-capacitance, long-life supercapacitors. Chinese J. Polym. Sci. 2026, 44, 2212–2225.

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/FHFmlhkH-Cy3QFpsUxEQlg>