



超级电容产业周报

2026年9月 第 1 期

- 我国牵头制定的两项超级电容器炭纳米材料国际标准发布
- 储能项目落地生根 夯实怀化新能源产业发展根基
- 长子县煜朗储能项目建设正酣
- 山西运城—100MW/124MWh混合储能电站项目开工
- 北京研发超级电容器在津量产
- 中发绿科百万次循环的高功率全碳型锂离子电容器荣获北京市新产品认证
- 今朝时代申请低成本高兼容阻燃电解液专利，可满足高安全、低成本、长寿命超级电容器的产业化应用需求
- 采用静电纺丝技术制备的碳纳米纤维作为铁-钒双电位混合超级电容器的高性能电极

【标准动态】

我国牵头制定的两项超级电容器炭纳米材料国际标准发布

近日，**国际电工委员会（IEC）发布两项超级电容器炭纳米材料国际标准**——《纳米制造 关键控制特性 第4-9部分：纳米储能 双电层电容器电极用炭纳米材料的电化学特性：扣电制备方法》（IEC TS 62607-4-9:2026）和《纳米制造 关键控制特性 第4-10部分：纳米储能 双电层电容器电极用炭纳米材料的电化学特性：扣电测试方法》（IEC TS 62607-4-10:2026）。两项标准均由我国牵头，联合德国、韩国、意大利等多国专家共同制定。

超级电容器（又称双电层电容器）是新型储能领域的关键装备之一，具备充电速度快、循环使用寿命长、瞬间输出功率大等特点，大到电网稳定运行、新能源发电消纳，小到新能源汽车能量回收、工业设备启停，都离不开它的支撑。**纳米多孔炭材料是决定超级电容器储能能力、充放电速度、使用寿命的核心材料**，长期以来，全球缺乏统一的操作规范，不同实验室、不同企业制作测试样品的流程各异，检测性能的方法也不统一，导致测试结果可比性差，不仅降低了先进炭材料的研发效率，也增加了上下游的对接成本。

此次发布的两项标准，恰恰解决了这一全球共性难题。IEC/TS 62607-4-9:2026统一了“样品怎么做”，从把炭纳米材料调成电极浆料，到涂布、辊压、裁切，再到组装成纽扣大小的测试单元，每一步的操作流程、参数要求、设备规格都做了详细规定，确保全世界做出的测试样品都在同一“起跑线”上。IEC/TS 62607-4-10:2026统一了“性能怎么测”，包括能存多少电、快充快放能力强不强、高温环境下稳不稳定、反复充放电能用多少次等核心性能指标，都明确了统一的测试方法、数据计算规则和报告要求。两项标准前后呼应，形成了从材料制备到性能检测的全流程统一规范，为全球超级电容炭材料行业提供了一把“通用尺子”。

截至目前，我国已在国际电工委员会纳米技术领域累计牵头提出55项国际标准提案，其中26项已发布，4名专家获得IEC 1906奖。此次两项标准的落地，进一步巩固了我国在纳米储能材料领域的国际引领地位。标准的深入实施，**将大幅缩短先进炭材料从实验室研发到产业化应用的验证周期，降低产业对接成本，加速高性能储能材料的迭代升级，为全球储能炭材料产业高质量发展提供坚实的标准技术支撑。**

信息来源：

https://www.samr.gov.cn/xw/sj/art/2026/art_d6dacd5cd5dbd4ef5a70fa3ecca34b84b.html

【行业动态】

储能项目落地生根 夯实怀化新能源产业发展根基

聚力新能源装备制造强链补链，以优质营商环境推动重点项目提速落地。创宇超级储能电池装备制造基地项目稳步投产、产能持续释放，为全市绿色低碳高质量发展注入强劲动能。



该项目由怀化创宇新能源科技有限公司投资建设，建设周期为2024年至2026年。企业成立于2023年11月，主营特种高功率超级电容电池研发、生产及混合储能系统开发，核心产品适配新型电力系统高功率、高频次储能应用需求，技术专业性强。

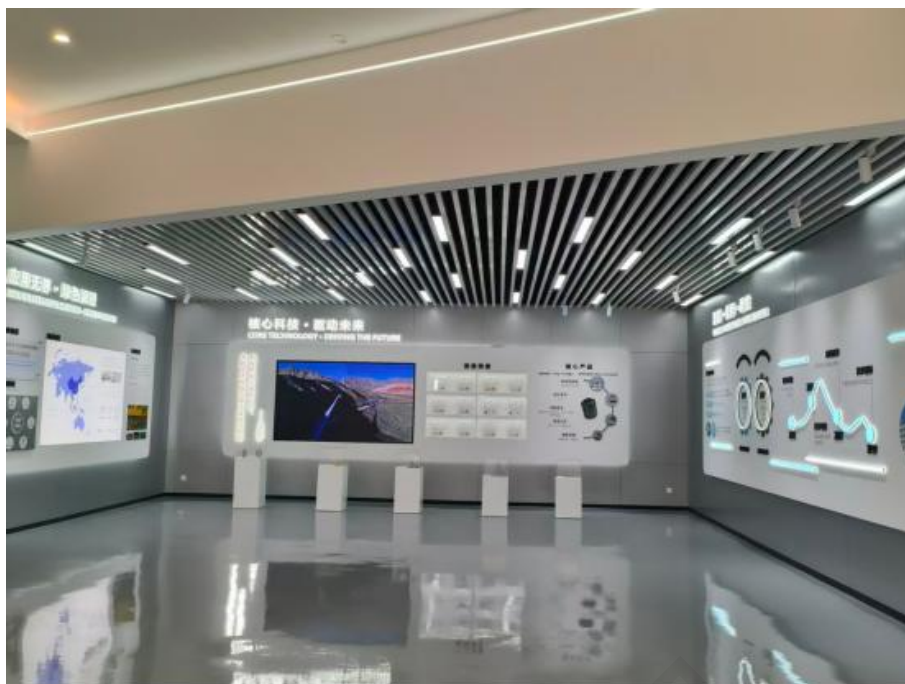
项目依托园区A-2#标准化厂房快速推进建设，大幅缩短投产周期。项目建设成效显著，2026年1月首条生产线设备进场，4月初正式投产，目前已完成产值2200余万元，实现投产即见效。第二条生产线于6月完成设备进场，7月底进入试投产阶段，产能持续稳步释放。

该项目生产的特种高功率超级电容电池，可满足电网短时高频、高功率调频需求，**广泛应用于港口起重、重型机械、数据中心等场景，现已全面覆盖发电、输配电、用电三大电力应用领域。**下一步，企业将持续迭代核心技术，拓展智能电网、交通运输、国防军工、工商混合储能等多元领域，市场发展潜力巨大。

项目兼具良好的经济效益与产业效益，全面达产后，预计年产值可达3亿元，年纳税1000万元，提供管理、技术类优质就业岗位约50个。项目的落地投产，有效补齐怀化储能电池装备制造产业短板，完善新能源储能产业链条，**推动区域储能产业向高端智造升级，加速新能源产业集群成型。**

下一步，鹤城区将持续优化营商环境，落实全周期项目服务，保障项目持续扩产升级。企业将持续深耕新型储能赛道，释放产能、迭代技术、拓展市场，助力怀化打造全省综合能

源基地和新能源装备制造产业高地，为鹤中一体化高质量发展赋能添力。



信息来源：

<https://www.hechengqu.gov.cn/hechengqu/c115697/202608/63ade288979c483284b8550f582a2b6a.shtml>

【行业动态】

长子县煜朗储能项目建设正酣



发展新型储能，是构建新型电力系统、推动能源绿色低碳转型的重要抓手。日前，记者走进长子县煜朗储能项目现场，建设者正抢抓施工黄金期，加快推进项目建设，为全县新能

源产业发展注入强劲动能。

煜朗储能项目总投资5亿元，占地约20亩，规划建设100MW/140.25MWh独立储能电站。项目采用“磷酸铁锂电池+超级电容”混合储能模式，由70MW/140MWh磷酸铁锂电池储能、30MW/0.25MWh超级电容储能系统组成，并配套建设220kV升压站及各类附属设施。



项目依托混合协同控制系统，**兼顾大容量储能与高速调频双重优势，有效延长电池使用寿命，全面提升电网一次、二次调频能力。**“自开工以来，我们始终严守安全生产底线，严把工程质量，倒排工期、挂图作战，统筹推进土建、设备安装等各项工作，预计10月15日左右启动并网调试，10月底完成主体施工，确保项目按期建成投运。”长子县煜朗储能总经理贾毅超表示。



作为我县重点打造的新能源项目，煜朗储能项目建成投运后，将接入大堡头220kV变电站，有效补齐县域储能产业短板，推动能源结构升级，加速新能源产业集聚发展，为实现碳达峰、碳中和目标夯实基础。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/Y6kBleWvzFwDj4ejzWeKeg>

【行业动态】

山西运城—100MW/124MWh混合储能电站项目开工

8月18日，山西运城夏县100MW/124MWh混合储能电站项目正式开工。

据悉，项目由夏新恒生（山西）新能源有限公司投资建设，选址于山西省运城市夏县，项目总占地约30亩，总投资5.2亿元。项目建设100MW/124MWh 混合独立储能电站，由**60MW/120MWh磷酸铁锂电池储能与40MW/6min超级电容储能两部分组成，采用锂电+超级电容混合技术路线**，锂电承担长时能量调节，超级电容负责毫秒级快速功率响应，适配电网一次调频需求。

项目配套新建220kV升压站，以220kV电压等级接入区域电网，建设期6个月，运营期20年，按照“无人值班、少人值守”模式运维。项目主要参与山西电力现货市场、调频辅助服务，**可提升山西电网调频能力，平抑新能源出力波动，促进新能源消纳，具备良好的经济效益、社会效益与环境效益。**

信息来源：<https://m.bjx.com.cn/mnews/20260820/1509362.shtml>

【行业动态】

北京研发超级电容器在津量产

加速推进“京津研发 区域转化”，在宝坻京津中关村科技城，**北京研发成果储能用超级电容器开始量产。**

超级电容器，特点就是能够快速充放电，用在新能源发电场站的储能柜当中，可以将波动较大的风力、光伏等电能，进行调频便于储存，从而更稳地并入电网。**这款产品就是合众汇能公司最新研发的拳头产品，最近正式投产，年产能达到180万支。**产品一上市，就拿到了十几家储能设备头部企业的订单。

作为入驻京津中关村科技城的第一个北京项目，合众汇能一直在北京和清华大学联合研

发，6年前，到宝坻就近转化，建设了输配网电容器生产基地。从在北京只能小批量试制，到宝坻大规模生产，产能扩充了几十倍，产值每年以两成的速度增长。市场的扩大，也让企业了解到全国更多客户的需求。北京的研发中心就瞄准这些反馈，拓展产品品类。去年初，合众汇能开始攻关储能用超级电容器，并依托京津中关村科技城成熟的科创服务，快速完成了中试。今年，企业就投资2000多万元，在天津基地新建了这条量产线。接下来，合众汇能还计划将更多新成果放到天津来产业化。

信息来源: <https://news.enorth.com.cn/system/2026/08/26/059697056.shtml>

【行业动态】

中发绿科百万次循环的高功率全碳型锂离子电容器 荣获北京市新产品认证

近日，北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会、市发展改革委、市经济和信息化局、市住房城乡建设委、市市场监管局联合发布第二十一批“北京市新技术新产品新服务”认定名单，公司自主研发的“百万次循环高功率全碳型锂离子电容器”成功入选新产品名录。



北京市新技术新产品新服务是北京市五部门联合对产品核心技术原创性、产品创新性、产业实用性的官方重磅认定，是首都科创领域高含金量的权威资质，也是公司今年以来，继获得科技型中小企业、创新型中小企业后获得的又一官方认可。

公司生产的全碳型锂离子电容器产品直击传统储能行业核心痛点，破解“高功率与高能

量难以兼得”的长期技术瓶颈。**依托全碳基电极体系、高效预嵌锂工艺与多孔电极制备三大核心技术**，实现毫秒级极速响应、百万次超长循环与能量功率密度协同跃升，适配各类复杂极端工况，全生命周期运维成本低、绿色低碳优势突出。**产品可广泛用于电网调频、算力中心峰值补偿、轨道交通能量回收、风电变桨供电、起重机械势能回收等功率型储能场景，为新型电力系统构建与能源结构转型提供关键技术支撑。**

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/mGP77BqQuJofQ0O76llzQw>

【行业动态】

今朝时代申请低成本高兼容阻燃电解液专利 可满足高安全、低成本、长寿命超级电容器的产业化应用需求

国家知识产权局信息显示，**深圳市今朝时代股份有限公司**申请一项名为**“一种低成本高兼容阻燃电解液及其制备方法与应用”**的专利，公开号CN122619604A，申请日期为2026年6月。

专利摘要显示，本发明公开了一种低成本高兼容阻燃电解液及其制备方法与应用，属于电化学储能器件技术领域。所述阻燃电解液包括有机阳离子氟硼酸盐电解质盐、复合有机溶剂及烯烃取代环四硅氧烷类通用阻燃添加剂。本发明利用烯烃取代环四硅氧烷独特的“无机Si-O环状骨架+有机烯烃活性侧基”结构，构建“气相自由基淬灭+气相隔氧稀释+凝聚相隔热成膜”多重协同阻燃体系。相较于TFEP、TEP、TMP等昂贵磷系、氟磷系阻燃剂，本发明原材料成本低廉、易得，**解决了现有EDLC阻燃电解液阻燃效率有限、电化学兼容性差、高端阻燃剂成本高昂、可替代品类少的行业痛点，适用范围广，可满足高安全、低成本、长寿命超级电容器的产业化应用需求。**

信息来源：<https://m.163.com/dy/article/L4SEEI120519QIKK.html>

采用静电纺丝技术制备的碳纳米纤维 作为铁-钒双电位混合超级电容器的高性能电极

摘要

缩小电池与超级电容器之间的性能差距仍然是开发高性能储能系统的一个关键挑战。在这项工作中，我们报道了一种基于静电纺制聚丙烯腈（PAN）制成的碳纳米纤维（CNF）电极的双氧化还原混合超级电容器。CNF具有线性形态、高度可访问的表面、较大的比表面积以及富含氧和氮官能团的层状结构，这些特性促进了高效的电子转移和电吸附过程。电化学研究表明，CNF为氧化还原活性物质提供了有效的界面，使得 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{VO}^{2+}/\text{VO}_2^+$ 电池对在酸性介质中能够可逆工作。虽然铁氧化还原对的快速外层动力学和低电荷转移电阻使其具有优势，但钒氧化还原对的较慢准内层动力学同时有助于扩大电压窗口。将这些互补的氧化还原对集成到全电池配置中，可以制造出一种高性能设备，在 $9.5 \times 10^3 \text{ W kg}^{-1}$?

引言

全球对高效储能系统的需求不断增长，推动了从便携式电子设备和汽车工业到固定电网储能等多个领域的广泛研究[1]。已经探索了各种电化学系统，特别是基于离子插入化学的技术，由于锂离子电池（LIBs）的高能量密度，这些技术取得了显著的成功[2]。然而，超级电容器（SCs）仍然不可或缺，它们通过提供优越的功率性能和处理峰值负荷需求的能力来补充电池[3]。

传统的SCs，通常被称为双电层电容器（EDLCs），依靠高表面积的多孔电极在电极/电解质界面处静电存储电荷[4]。这种机制比电池中的化学转化或固态扩散过程快得多。因此，SCs提供了高功率密度，使其非常适合需要快速能量捕获和释放的战略应用，例如电动汽车和混合动力汽车的再生制动[5]。

尽管有这些优势，传统的EDLCs由于其能量密度低（通常低于 10 Wh kg^{-1} 、 MoS_2 ）或导电聚合物（例如PANI、PEDOT）[6]。这些材料通过快速的法拉第氧化还原反应存储电荷。与电池的体积插层不同，这些反应主要是表面控制的，导致电化学特性类似于EDLCs[7]。[8]另一种策略是在不对称或混合设备中结合法拉第插入电极和电容性多孔电极[7]。[8]虽然这些系统可以提供更高的能量密度，但由于法拉第组分的体积膨胀和结构衰减，它们的循环寿命往往有限。

一个有前景的替代方案是开发包含氧化还原添加剂的SCs。在这种配置中，氧化还原活性物质要么溶解在电解质中，要么预先吸附在多孔碳电极上[9]。这种方法产生了一种结合了双电层电容和法拉第电子转移的混合储能机制。这样的系统成本低且循环稳定性高。到目前为止，研究已经探索了各种有机化合物（如醌和亚甲蓝），以及过渡金属配合物（例如六氰铁酸盐）和金属离子（如Fe、Cu、Ce和V）[9]。

氧化还原介导的混合SCs的成功取决于氧化还原物质的可逆性和它们与碳电极的兼容性。有效的电极不仅必须具有高电导率和高表面积，还必须能够促进高效的电吸附和电荷转移[9]、[10]。在分子水平上，电子转移需要氧化还原能量水平与碳材料的电子态密度之间的能量对齐[11]。此外，特定的界面相互作用可以减少隧穿距离，从而有利于电子耦合[12]、[13]。

因此，显然，为传统EDLCs优化的碳材料通常不适合用于氧化还原活性电解质。例如，活性炭具有由狭窄微孔主导的高表面积，这限制了庞大的溶解氧化还原物质的扩散，导致严重的质量传递限制，从而降低了功率密度[14]。在这种情况下，静电纺制的碳纳米纤维（CNFs）代表了一类更优秀的电极材料。我们的研究组之前已经证明，碳纳米结构与各种氧化还原物质高度兼容[15]、[16]，并且最近发现基于PAN的CNFs由于其完全可访问的一维（1D）纤维形态和超过 $400\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$ 共轭芳香域，并继承了富含氧和氮官能团的化学性质。这种特定的组合不仅提供了高电导率和结构稳定性，还提供了一个能够促进快速电子转移和高效电吸附过程的电化学活性界面。超越传统的单一添加剂系统，利用这种可访问的表面化学为克服混合设备中的能量-功率权衡提供了战略机会。虽然我们之前的工作已经确定了CNFs与有机氧化还原分子（例如氢醌）在三电极配置中的兼容性[17]，但这些1D结构在全电池设备中调节复杂金属氧化还原对的不同动力学的协同潜力尚未完全探索。

在这里，我们报告了首次实现的一种基于PAN衍生的CNF电极的双氧化还原混合超级电容器，该电容器使用双氧化还原酸性电解质（ $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{VO}^{2+}/\text{VO}_2^+$ ）运行。我们证明，独特的CNF表面有效地适应了铁对的快速外层动力学，同时促进了钒对的较慢准内层动力学，从而扩大了工作电压窗口。这种战略性集成使得一种高性能的水性全电池成为可能，它缩小了电池和超级电容器之间的差距，提供了出色的能量和功率密度，以及显著的循环稳定性，从而建立了相对于最先进的水性混合系统的新的基准。

章节片段

通过静电纺丝制备PAN纳米纤维

为了制备聚丙烯腈（PAN）纤维，将600毫克聚合物（Sigma-Aldrich, Mw 150,000 g

mol⁻¹质量/体积) 的溶液。在60°C下不断搅拌3小时直至完全溶解。冷却至室温后, 使用静电纺丝系统处理该溶液[17]。为了获得高表面积与体积比的纤维, 使用了同轴喷丝头

CNFs的物理化学性质

使用聚丙烯腈作为碳纳米纤维前体的主要优势在于其出色的尺寸稳定性以及在热转化过程中纤维形态的保持。静电纺丝及其后续的氧化稳定化和碳化阶段之后, 聚合物前体经历了非熔化转变, 防止了结构坍塌。因此, 所得到的CNFs保持了其个体化的形态

结论

在这项工作中, 我们展示了基于静电纺制聚丙烯腈制成的碳纳米纤维电极的双氧化还原混合超级电容器的开发。热转化过程保持了前体的线性形态, 从而产生了机械强度高、电导率高的纤维, 其表面特别有利于溶解氧化还原物质的扩散、电吸附和电荷转移。

CRedit作者贡献声明

Alex R.M. Alves: 写作 – 审稿与编辑, 撰写 – 原稿, 软件, 方法论, 研究, 正式分析, 数据管理。Yago H.C. Fernandes: 写作 – 审稿与编辑, 撰写 – 原稿, 软件, 方法论, 研究, 正式分析, 数据管理。Diego C. Morais: 软件, 方法论, 研究, 正式分析, 数据管理。Daniel Barreda: 验证, 软件, 方法论, 研究, 正式分析, 数据管理。María González-Ingelmo:

利益冲突声明

作者声明他们没有已知的可能会影响本文所述工作的竞争性财务利益或个人关系。

致谢

这项工作得到了米纳斯吉拉斯州研究基金会 (FAPEMIG) 通过以下资助: APQ-01313-24、APQ-04537-22、RED-00045-23、APQ-00144-24和APD-00076-25的支持。作者还感谢国家科学技术发展委员会 (CNPq) 通过资助303311/2024-0提供的支持。Paulo F. R. Ortega是CNPq奖学金 (资助号306726/2026-2) 的获得者。此外, 作者还要感谢亚历克斯·R·M·阿尔维斯|亚戈·H·C·费尔南德斯|迭戈·C·莫莱斯|丹尼尔·巴雷达|玛丽亚·冈萨雷斯-英格

尔莫|加尔巴斯·A·多斯桑托斯·朱尼奥尔|里卡多·桑塔马利亚|弗雷德里科·B·德索萨|保罗·F·R·奥
尔特加<储能设备研究小组 (gedae) , 化学系, 维索萨联邦大学, 维索萨, mg, 36570-
900, 巴西>

信息来源: <https://www.ebiotrade.com/newsf/2026-8/20260823000331861.htm>

中起数智