



超级电容产业周报

2026年4月 第 2 期

- 我国牵头高压直流输电领域电容器国际标准
- 国网冀北风光储输公司构网型风光储主动支撑示范工程（混合储能/超级电容）储能系统项目-电容储能装置结果公告
- 圣邦股份获得发明专利授权：“自举电容的补电方法、装置、芯片及电子设备”
- 中国绿发全碳型锂离子电容器精彩亮相ESIE 2026
- 今朝时代ESIE 2026回顾 | 超级电容全链产品·全场景应用·全价值发声
- 风华高科获得发明专利授权：“一种超级电容器浆料及其制备方法和应用”
- 火炬电子获得实用新型专利授权：“一种全密封超级电容器”
- 四川大学《IECR》：“金针菇”状混合碳泡沫，用于可压缩超级电容器

【标准动态】

我国牵头高压直流输电领域电容器国际标准

近日，由我国发起的《高压直流输电系统用直流滤波电容器》国际标准提案通过国际电工委员会（IEC）立项。该标准是高压直流输电领域首个专门针对直流滤波电容器的国际标准，填补了相关专业领域标准空白。

高压直流输电是解决新能源大规模、远距离输送的战略性技术，其工程实践离不开直流滤波电容器这一关键产品。该标准立足我国高压直流输电领域的长期工程实践与技术积累，全面规定了高压直流输电系统用直流滤波电容器和中性母线电容器质量要求和试验、设计、结构等技术要求，覆盖产品全生命周期关键环节。该标准的研制将为全球高压直流输电工程中相关设备的选型、制造、运维与质量管控提供统一的技术依据，助力全球电力系统向高效、安全、绿色转型，筑牢高压直流输电安全屏障。

该标准由我国专家担任项目负责人，意大利、法国、德国等多国专家参与研制。该标准的制定有利于推动中国高压直流输电核心装备的先进技术理念向世界分享，为全球能源转型、电力系统升级贡献更多中国力量。

来源：

https://www.samr.gov.cn/xw/sj/art/2026/art_afcb2d4afaec425a9c541b494fd872b6.html

【行业动态】

国网冀北风光储输公司构网型风光储主动支撑示范工程 (混合储能/超级电容) 储能系统项目-电容储能装置结果公告

国网冀北风光储输公司构网型风光储主动支撑示范工程(混合储能、超级
电容)储能系统项目-电容储能装置

(采购编号: NARI-NRXNY-H63-20260207-L1)

成交公告

各相关应答人:

国网冀北风光储输公司构网型风光储主动支撑示范工程(混合储能、超级电
容)储能系统项目-电容储能装置(采购编号: NARI-NRXNY-H63-20260207-L1)
的评审工作已结束,现将成交人名单公告如下。

分标编号	包号	成交人
标 1	包 1	上海火炬电子科技集团有限公司
标 1	包 2	上海火炬电子科技集团有限公司

2026 年 4 月 9 日

信息来源: <https://ctbpsp.com/#/bulletinDetail?uuid=895d6199-0e9d-4287-ad46-12dbd18237ef&inpvalue=%E8%B6%85%E7%BA%A7%E7%94%B5%E5%AE%B9&dataSource=0&tenderAgency=>

【行业动态】

圣邦股份获得发明专利授权：“自举电容的补电方法、装置、芯片及电子设备”

证券之星消息，根据天眼查APP数据显示**火炬电子（603678）**新获得一项实用新型专利授权，专利名为“一种全密封超级电容器”，专利申请号为CN202520550297.2，授权日为2026年4月10日。

专利摘要：一种全密封超级电容器，包括**内部形成有容纳腔的外壳、设置在容纳腔中的电芯、设置在容纳腔中与电芯上端连接的负集流块、设置在容纳腔中与电芯下端连接的正集流块和设置在外壳上端用于密封容纳腔的上盖组件**；负集流块包括负集流块本体、设置在负集流块本体顶部向上延伸的负极柱和套设在负极柱外周位于绝缘片胶垫与上盖组件之间的密封组件，密封组件包括套设置在负极柱外周位于绝缘片胶垫与上盖组件之间的第一密封圈、环绕第一密封圈设置的金属圈和设置在上盖组件上将金属圈固定在第一密封圈外周的第二密封圈；本申请通过限定密封组件的结构，使电芯在被进一步破坏前得以保存，以便于后续电容器的解剖分析，查找电芯短路原因。

信息来源：

https://www.toutiao.com/article/7626838034675253810/?&source=m_redirect

【行业动态】

中国绿发全碳型锂离子电容器精彩亮相ESIE 2026

第十四届储能国际峰会暨展览会ESIE 2026于2026年3月31日-4月3日在北京·首都国际

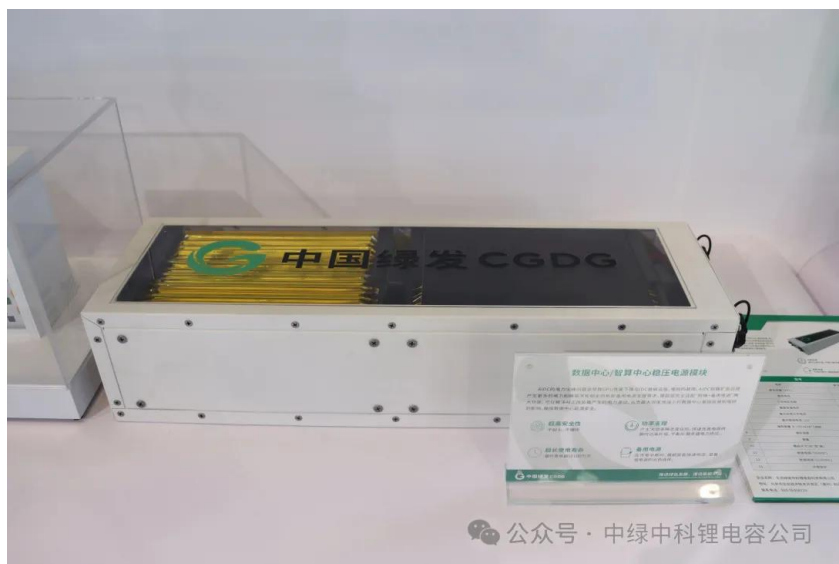
会展中心盛大召开！



北京绿发中科锂电科技有限公司全碳型锂离子电容器精彩亮相。



锂电公司此次发布的全碳型锂离子电容器，由中国绿发联合中国科学院历时10余年联合开发，具有完全自主知识产权国内首款全碳型锂离子电容器（LIC），在保证高功率、大温域应用的同时，能量密度是传统EDLC超级电容的3倍，循环寿命超百万次，是混合超容（HUC）10倍，广泛应用电网调频、混合储能、算力中心等领域，为功率型储能领域提供了全新的解决方案，全面助力国家新型电力系统建设。



基于全碳型锂离子电容器开发的AIDC模组，重点发挥产品毫秒级响应、超高循环寿命的优势，为AI超算中心、服务器集群解决瞬时功率跳变、电压不稳、突发断电三大痛点，筑牢算力供电安全底座，全力支撑绿色低碳算力基础设施建设。



基于全碳型锂离子电容器集成的超级功率舱，全液冷设计，主动均衡，毫秒级响应（< 5ms），可在海拔3000米以上全频应用，单舱最高功率13.6MW。



十五五期间，锂电容公司将以全碳型锂离子电容器核心技术为底座，深度推进新型储能与AI算力、智能电网、低空经济、高端制造等新兴产业融合布局，聚焦高价值赛道打造定制化解决方案，加快助力国家新型储能和智能电网建设。

信息来源：https://news.sohu.com/a/993233261_114984

【行业动态】

今朝时代ESIE 2026回顾 | 超级电容全链产品·全场景应用·全价值发声

4月1-3日，ESIE 2026储能国际峰会暨展览会在北京圆满落幕。今朝时代携超级电容全链条核心产品、全球首发电力沙盘及重磅论坛演讲亮相，全面展现超级电容在新型电力系统与AIDC短时储能领域的领先实力。



全链自研产品 构建整站全链条

本次展会，今朝时代集中展示自研超级电容全链条技术成果，构建“电芯-模组-预制舱-整站解决方案”完整能力闭环。公司重点推出超低内阻超级电容电芯及模组系列。其中新一代3.0V300F超级电容单体尤为亮眼，实测内阻低至0.4mΩ，达全球行业领先水平，兼具超低温升、超高能效、超长寿命优势，精准匹配AIDC高功率、高可靠后备储能需求。



同步展出的140.8V50Ah储能液冷模组，相比普通锂电池模组功率密度更高、响应更快、循环寿命更长。模组体积利用率提升20%，液冷冷却效果较风冷高出50%，可在8C充放电

下将温差控制在5℃以内，安全性大幅提升。



5MW20尺标准预制舱支持秒级到分钟级系统调频，适配风光发电、火力发电、独立储能电站等多场景。可与新能源机组联动，显著提升调频性能、调频里程与补偿收益。

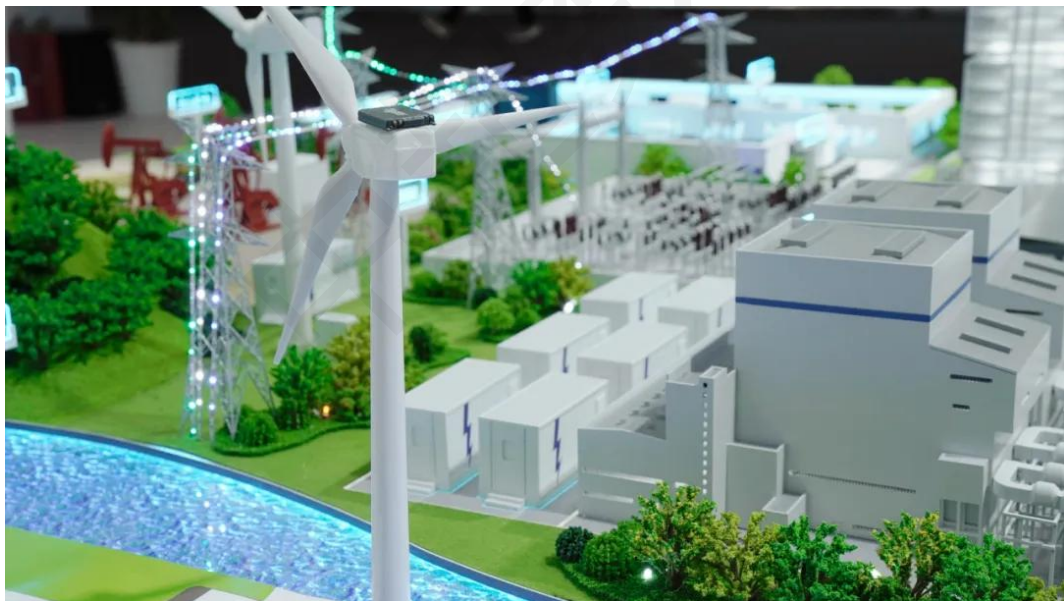


利全场景电力应用 覆盖发-网-用全链路

展会现场，今朝时代全球首发全场景电力应用沙盘，完整呈现超级电容在发电侧、电网侧到用户侧的全链条电力应用解决方案。



发电侧聚焦风电、光伏、火电多元能源协同支撑，今朝时代风电变桨后备电源全球市场占有率达60%，可为新能源发电提供惯量支撑与快速调频，平抑出力波动，助力传统火电灵活低碳转型。



电网侧以构网型SVG、独立储能调频电为核心，实现快速无功补偿与频率稳定控制，重点展示山西偏关百兆瓦混合储能标杆工程，验证超级电容+锂电混合架构的工程价值。

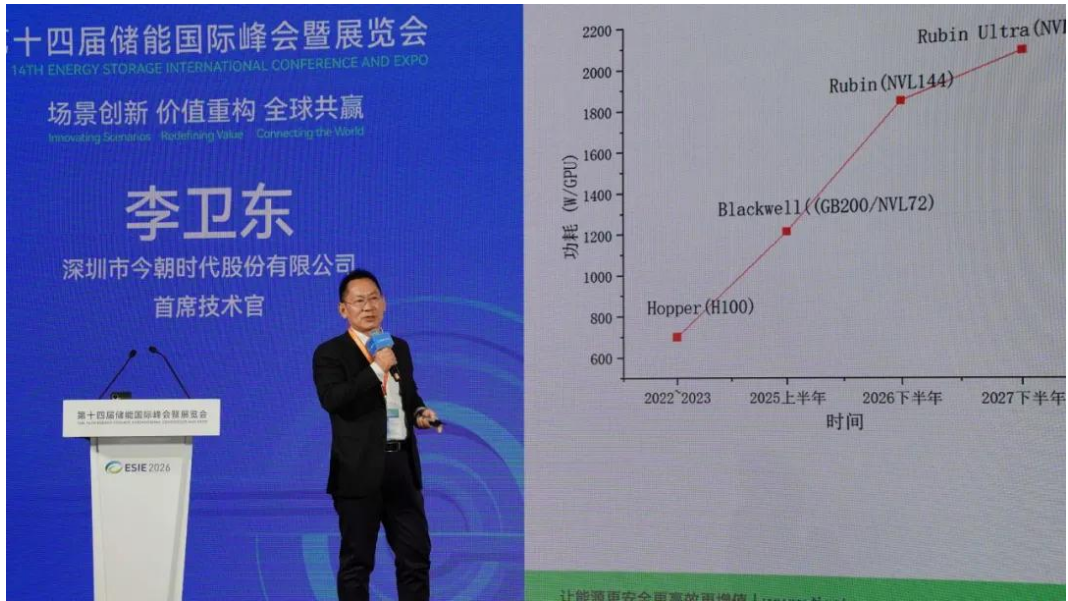


用户侧围绕AIDC数据中心、高端智能装备、车载低压电源、零碳园区等场景，以高可靠短时储能技术保障算力设备连续运行，赋能千行百业高效低碳用能，完整展现今朝时代技术落地能力与全场景适配优势。



双论坛技术分享 兑现产业落地价值

展会同期，今朝时代两位专家登上高端论坛，传递技术价值与标杆实践。



CTO李卫东在《超级电容器助力AI数据中心应对能源挑战》演讲中指出，GPU运算带来的功率波动会引发电网畸变并造成重大损失。今朝时代超级电容可将波动幅度从73%降至6%，凭借超低内阻与超高功率密度成为CBU最优方案，为新一代高功率AI机柜提供稳定保障。

The image shows a man, Liu Jialuo, speaking at a podium during the 14th Energy Storage International Conference and Expo (ESIE 2026). The background features the conference logo and the text '十四届储能国际峰会暨展览会', '14TH ENERGY STORAGE INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXPO', '刘佳璐 深圳市今朝时代股份有限公司 电力系统专家'. To the right of the speaker, a text box titled '各自的技术成熟' (各自的技术成熟) lists the following points: '超级电容短时秒级' (Super capacitor short-time second-level), '电池长时小时级高' (Battery long-time hour-level high), '实现电网的一次、' (Achieving the first,), '最优性价比。' (Best cost performance ratio.). Below this, three numbered points are listed: '1) 优先调用超容，使' (1) Prioritize calling super capacitors, making), '次调频死区，提高K' (secondary frequency dead zone, improve K), '2) 利用超容的毫秒级' (2) Utilize super capacitor's millisecond-level), '快速调节到目标值，' (rapid regulation to target value,), '3) 与锂电结合，精确' (3) Combined with lithium battery, precise), '精度，保障K3。' (precision, ensuring K3.).

摘刘佳璐博士深度解读山西偏关百兆瓦混合储能调频电站，作为全球单体规模最大的超级电容混合储能项目，其超级电容+锂电架构实现一次、二次调频高效响应，保障电网频率安全，以真实工程验证技术路线的可行性与经济性，为电网侧储能规模化推广提供可复制范本。

展会收官，价值不止。今朝时代凭借全链产品、全场景方案与标杆工程，进一步巩固超级电容储能领域领先地位。未来，公司将持续深耕超低内阻超级电容核心技术，以偏关项目为标杆、以AIDC和短时储能为新方向，为新型电力系统建设、双碳目标与AI产业绿色发展持续发力。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/rmAffxjUvapXOBddn4j5w>

【行业动态】

风华高科获得发明专利授权：“一种超级电容器浆料及其制备方法和应用”

证券之星消息，根据天眼查APP数据显示**风华高科（000636）**新获得一项发明专利授权，专利名为“**一种超级电容器浆料及其制备方法和应用**”，专利申请号为CN202211381333.4，授权日为2026年4月7日。

专利摘要：本发明涉及一种超级电容器浆料及其制备方法和应用，属于超级电容器技术领域。本发明所述超级电容器浆料为**绿色环保的水基浆料**，是通过限定加料顺序和加入量，以及限定的搅拌速度和分散速度，使得超级电容器浆料在制备过程中，时刻保持较好的粘度状态，充分发挥粉体颗粒之间的摩擦力进行分散，从而获得一种分散性能好，固含量高的超级电容器专用浆料，**使用该浆料涂布出的极片，具有均匀性好，柔韧性强，表面光泽度高，面密度大的特点**，将本发明所述超级电容器电极片制备成超级电容器单体，具有很高的产品性能一致性，在实际使用过程中，**可有效的延长超级电容器的使用寿命**。

信息来源：https://www.sohu.com/a/1006549815_115377

【行业动态】

火炬电子获得实用新型专利授权：“一种全密封超级电容器”

证券之星消息，根据天眼查APP数据显示**火炬电子（603678）**新获得一项实用新型专利授权，专利名为“一种全密封超级电容器”，专利申请号为CN202520550297.2，授权日为2026年4月10日。

专利摘要：一种全密封超级电容器，包括内部形成有容纳腔的外壳、设置在容纳腔中的电芯、设置在容纳腔中与电芯上端连接的负集流块、设置在容纳腔中与电芯下端连接的正集流块和设置在外壳上端用于密封容纳腔的上盖组件；负集流块包括负集流块本体、设置在负集流块本体顶部向上延伸的负极柱和套设在负极柱外周位于绝缘片胶垫与上盖组件之间的密封组件，密封组件包括套设置在负极柱外周位于绝缘片胶垫与上盖组件之间的第一密封圈、环绕第一密封圈设置的金属圈和设置在上盖组件上将金属圈固定在第一密封圈外周的第二密封圈；本申请**通过限定密封组件的结构，使电芯在被进一步破坏前得以保存，以便于后续电容器的解剖分析，查找电芯短路原因。**

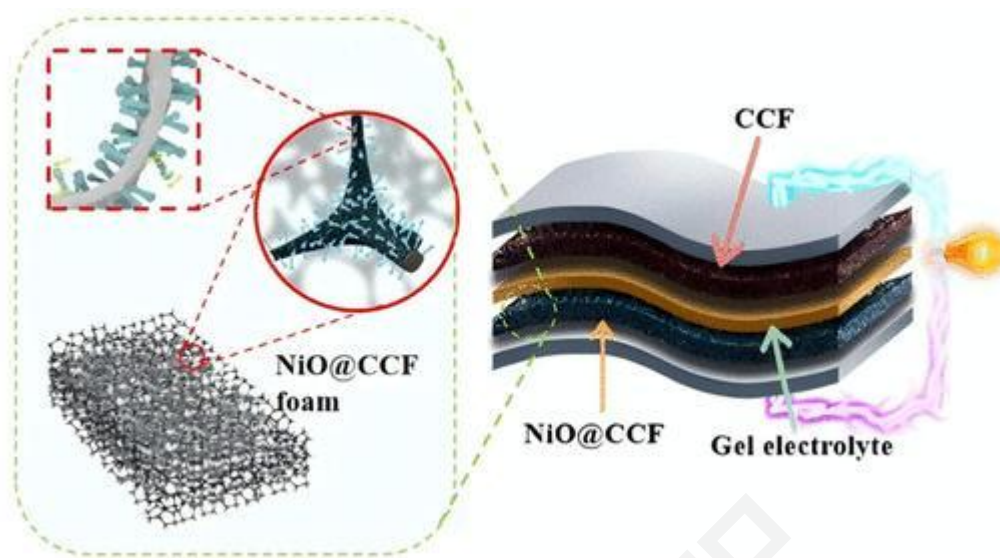
信息来源：

https://www.toutiao.com/article/7626838034675253810/?&source=m_redirect

【前沿技术】

四川大学《IECR》：“金针菇”状混合碳泡沫，用于可压缩超级电容器

1.成果简介



具有优异柔韧性和压缩性的超级电容器在可穿戴电子设备领域具有广阔的发展前景。三维（3D）碳材料因其丰富的多孔结构和卓越的力学性能，在此类超级电容器中具有显著优势。然而，同时兼具优异力学性能和电化学性能的碳材料的制备仍面临挑战。本文，四川大学赵江琦副研究员、张伟副研究员等在《Ind. Eng. Chem. Res》期刊发表名为

“Bioinspired “Enoki Mushroom-like” Hollow Nanorods Architected NiO@Carbon Hybrid Foam for High-Performance Compressible Supercapacitors”的论文，研究通过可扩展的浸渍涂覆和碳化策略，开发了一种仿生NiO@碳混合泡沫（NiO@CCF）。所得的NiO@CCF在热解过程中原位生长出独特的“金针菇状”中空纳米棒，使其具有超低密度、固有的超亲水性、完全的压缩回弹性以及卓越的机械稳定性。

作为一种无粘合剂电极，NiO@CCF 展现出 372.75 F/g 的惊人比电容，比原始碳泡沫（86.36 F/g）高出 330%。这归因于以下协同效应：

- (i) 分级多孔结构（具有 1156 m²/g 的高比表面积）提供了丰富的活性位点；
- (ii) 可逆的法拉第反应增强了伪电容；

(iii) 中空纳米棒结构加速了离子/电子传输。组装而成的固态非对称超级电容器实现了 46.68 Wh/kg 的高能量密度，同时在 80% 压缩下体积电容增加了 386% ($1.54 \rightarrow 7.49 \text{ F/cm}^3$)。

这项工作作为高性能可压缩超级电容器提供了一种经济高效的范式，推动了其在可穿戴储能领域的应用。

2 图文导读碳前驱体通过使用棉花糖机离心蔗糖溶液制备而成。随后，采用低熔点共晶盐混合物 ($\text{ZnCl}_2 / \text{KCl}$) 作为保护层，在空气氛围下通过低温碳化直接合成了源自棉花糖的活性炭 (CAC)。所得 CAC 不仅具有 $1976 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ 的大比表面积，还含有 7.89 原子% 的高氧含量，分别能提供充足的活性位点并引入赝电容。此外，碳的无序程度与电容呈正相关，拉曼光谱分析表明，碳无序程度越高，电容表现越强。所设计的 CAC 电极在 1 Ag^{-1} 的电流密度下展现出 338 Fg^{-1} 的高比电容，并在 20,000 次循环后仍保持良好的循环稳定性 (94.4% 的容量保持率)。此外，CAC//CAC 对称超级电容器能量密度达 20.3 Wh kg^{-1} ，循环稳定性良好，在 20 000 次循环 (2 A g^{-1}) 后仍保留 94.6% 的初始电容。我们的研究成果为通过调控碳电极的无序度来开发高能量密度超级电容器提供了新途径。

2. 图文导读

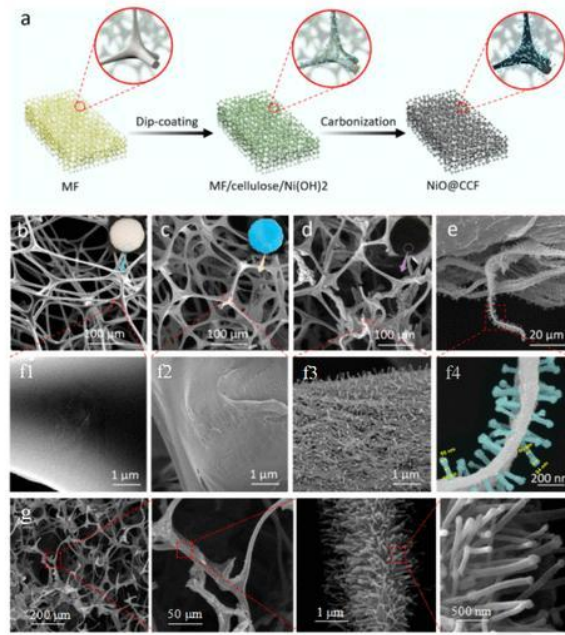


图 1. (a) Fabrication process: dip-coating and carbonization. SEM images of (b) pure MF foam, (c) dip-coated MF/cellulose/Ni(OH) 2 , and (d–e) NiO@CCF at varying magnifications (20 μm , 1 μm , 200 nm). (f1–4) Zoomed-in images of SEM b–e. The “Enoki mushroom-like” hollow nanorods (d, arrow) mimic natural Enoki mushrooms (f3). (g) Representative multiscale SEM images.

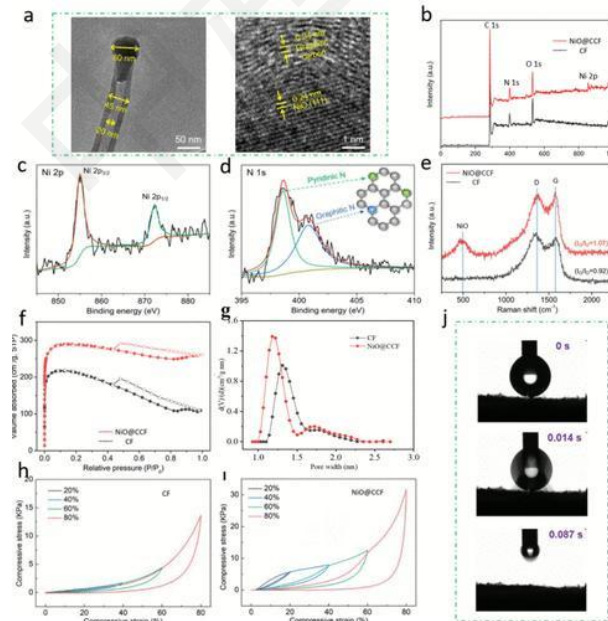


图2. (a) TEM and HR-TEM images of the “enokitake-like” nanorods. (b) The XPS spectra of CF and NiO@CCF. High-resolution of Ni 2p (c) and N 1s (d) XPS spectra of the NiO@CCF. (e) The

Raman spectra of CF and NiO@CCF. (f) Representative N₂ adsorption–desorption isotherms and (g) pore size distributions for CF and NiO@CCF. The stress–strain curves of CF (h) and NiO@CCF (i) at different compressive strains. (j) Photographs showing the dynamic measurements of hydrophilic properties of NiO@CCF.

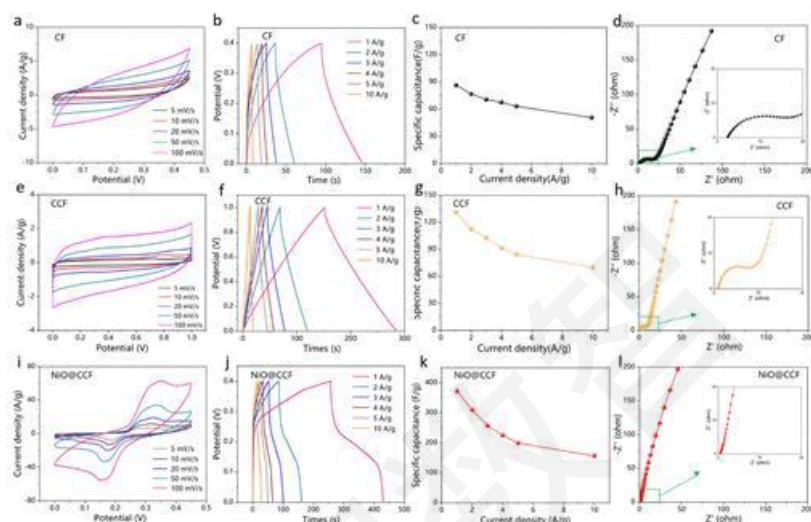


图3. Electrochemical performance of the CF, CCF, NiO@CCF. (a, e, i) CV curves of the CF, CCF, NiO@CCF at various scan rates. (b, f, j) Galvanostatic charge/discharge curves of the CF, CCF, NiO@CCF at different current densities. (c, g, k) Plot of specific capacitance at various current densities. (d, h, l) Nyquist plots of the CF, CCF, NiO@CCF electrode.

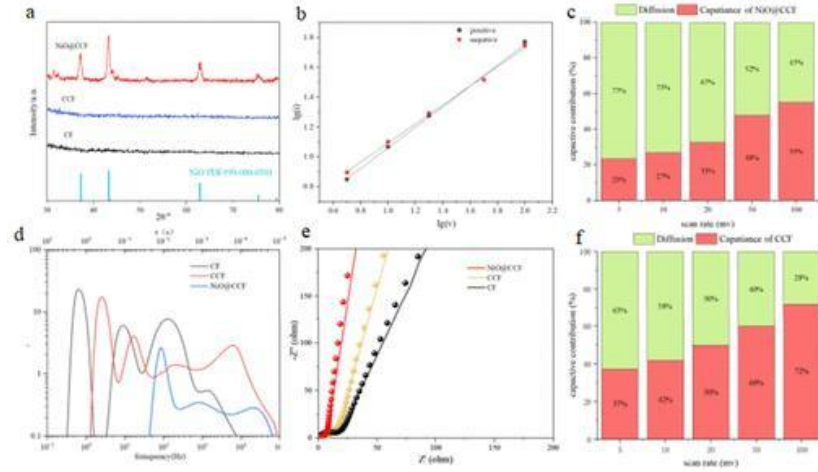


图4. (a) XRD data of CF, CCF, and NiO@CCF. (b) b values analysis of NiO@CCF. (c) Capacitive vs diffusion contribution of NiO@CCF. (d) Fitting of relaxation time constant. (e) Nyquist plots fitting results of the CF, CCF, NiO@CCF electrode. (f) Capacitive vs diffusion contribution of NiO@CCF.

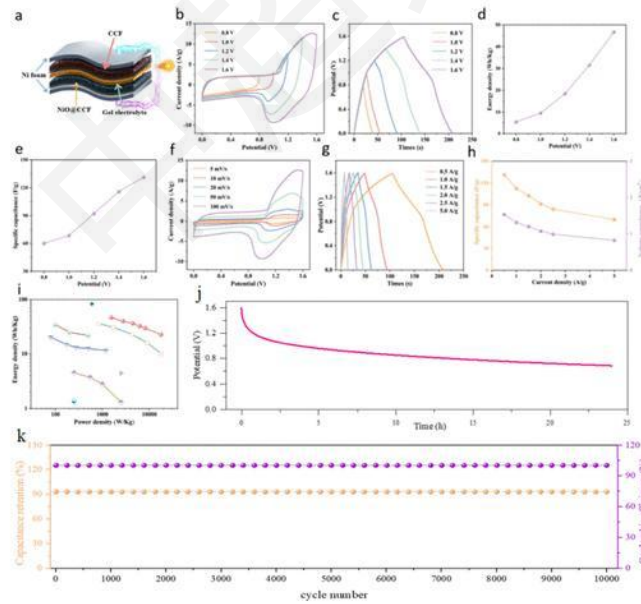


图5. (a) Schematic illustration of the ASC device. (b) CV curves of the CCF//NiO@CCF ASC measured at different potential windows (100 mV/s). (c) GCD curves of the ASC measured at different potential windows (0.5 A/g). (d) Gravimetric specific capacitance and (e) energy density of the ASC under different potential windows. (f) CV curves of the CCF//NiO@CCF ASC

measured at different scan rates. (g) GCD curves of the ASC at different current densities. (h) Plot of gravimetric and volumetric specific capacitance at various current densities. (i) Ragone plots of the ASC based on the total mass of the cathode and anode, in comparison with early reported supercapacitors. (j) Self-discharge behavior at 1.6 V in 6 M KOH electrolyte. (k) Cycling stability performance of the ASC collected at 5 A/g.

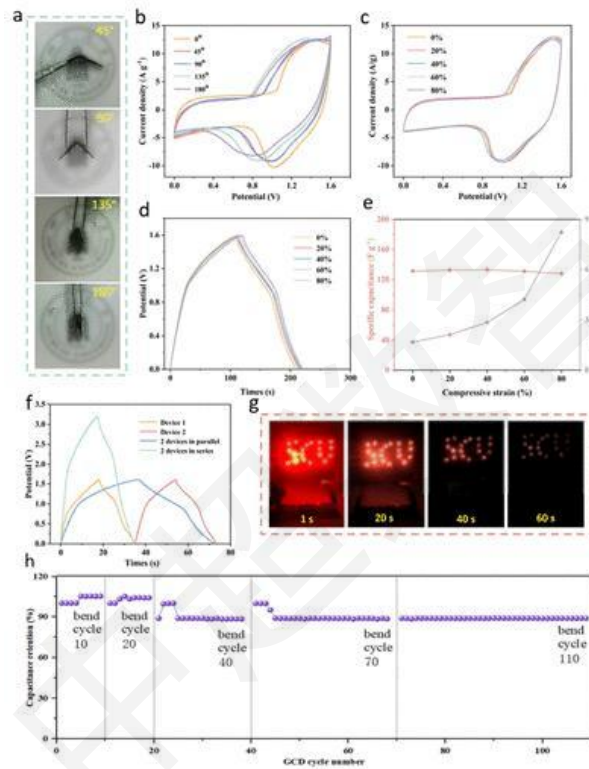


图6. (a) Photos of ASC under different degrees of bending CV curves of the ASC under different degrees of bending (b) and compression (c) (at 100 mV/s). (d) GCD curves of the ASC under different degrees of compression (at 0.5 A/g). (e) Gravimetric and volumetric specific capacitance of the ASC at different degrees of compression. (f) GCD curves of a single device and two devices connected in series as well as in parallel. (g) Photographs of three ASCs in series that power 20 red LED bulbs. (h) In situ specific capacitance of ASC under repeated bending at the angle of 90°.

3.小结

本研究提出了一种制备高性能混合碳泡沫 (NiO@CCF) 的新型低成本高效方法。以MF树脂泡沫为模板, 采用纤维素溶液浸渍涂覆结合碱性再生工艺, 在骨架上构建了纤维素薄膜和Ni(OH)₂ 纳米颗粒。随后经碳化处理, 获得了具有“金针菇状”中空纳米棒独特多孔结构。所得材料具有超低密度 (19 mg/cm³), 同时兼具卓越的柔韧性、可压缩回弹性和超亲水性。电化学表征显示, 在1 A/g电流密度下比电容达372.75 F/g, 在10 A/g电流密度下电容保持率为41.96%。基于该材料制备的可压缩非对称固态超级电容器展现出高能量密度和循环稳定性, 并并在各种变形条件下保持稳定的储能性能。这些特性表明该材料在可穿戴电子设备领域具有广阔的应用前景。

Industrial & Engineering Chemistry Research > ASAP > Article

Subscribed

Cite Share Jump to Expand

MATERIALS AND INTERFACES | March 30, 2026

Bioinspired “Enoki Mushroom-like” Hollow Nanorods Architected NiO@Carbon Hybrid Foam for High-Performance Compressible Supercapacitors

Ruiyao Xu, Xin Li, Jiangqi Zhao*, and Wei Zhang*

信息来源:

https://www.toutiao.com/article/7624082544044130826/?&source=m_redirect