



中国科学院深圳先进技术研究院
SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

党建引领 创新驱动

首页 机构设置 研究队伍 科学研究 合作交流 研究生教育 科研支撑 产业化 科学传播 党建与创新文化 信息公开

首页 > 科研进展

科研进展

深圳先进院研发出新型高效钙离子混合储能器件

时间: 2019-02-15 来源: 集成所功能薄膜材料中心 吴南中

文本大小: [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) [【打印】](#)

近日, 中国科学院深圳先进技术研究院集成所功能薄膜材料研究中心唐永炳研究员及其研究团队成功研发出了一种能在室温下工作的新型高效钙离子混合储能器件, 其获得了钙离子储能体系的最佳性能。相关研究成果“A Calcium-Ion Hybrid Energy Storage Device with High Capacity and Long Cycling Life under Room Temperature” 已在线发表于国际能源材料领域权威期刊*Advanced Energy Materials* (《先进能源材料》, *Adv. Energy Mater.* 2019, 1803865, IF=21.875) 上。

钙储量丰富, 是锂的2500倍, 能提供二电子反应且拥有优秀的动力学性能, 因此钙离子储能器件有望成为新一代高效低成本储能技术。然而, 在过去二十多年里, 钙离子储能技术所需的正、负极材料, 电解液均发展缓慢。由于缺乏合适的电极材料与电解液的组合, 使得难以构建基于摇椅式工作机制的完整储能器件, 从而严重阻碍了钙离子储能技术的发展。该领域研究发现, 采用阴离子与正极反应、阳离子与负极反应的多离子工作机制有望解决上述问题。在多离子工作器件中, 基于非法拉第反应的超级电容器具有长寿命、高倍率等优点, 然而其工作电压及容量较低; 而基于法拉第反应的双离子电池虽然具有高电压、大容量, 但由于阴离子对正极结构的破坏, 使得循环性能与倍率性能较差。

为解决上述问题, 唐永炳研究员及其团队成员吴南中、姚文娇等人研发出了新型钙离子混合储能器件。该器件采用电容型材料活性炭作为正极、电池型材料锡箔作为负极, $\text{Ca}(\text{PF}_6)_2$ 作为工作电解质。当电池充电时, PF_6^- 与活性炭发生吸附反应, Ca^{2+} 与锡箔发生合金化反应, 放电过程则相反。该钙离子混合储能器件有效利用了超级电容器与双离子电池的各自特点, 从而获得了高电压、大容量和高倍率性能, 并且在室温下展现出优异的循环稳定性, 在 0.2 A/g 的电流密度下, 循环1000次后, 容量保持率高达84%。

该项研究得到了国家自然科学基金、中科院项目、广东省科技计划项目、深圳市孔雀计划、深圳市科技计划项目等项目的资助。

论文链接

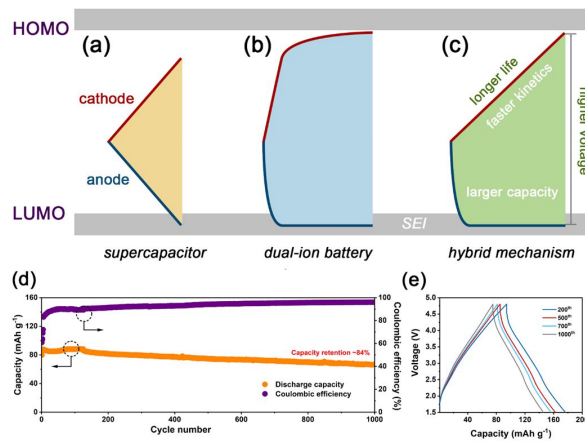


图 (a) 超级电容器, (b) 双离子电池和 (c) 混合储能器件在充电过程中的正 (红线)、负 (蓝线) 极电位变化; (d) 钙离子混合储能器件的循环稳定性, 1000次循环后, 容量保持率为84%; (e) 钙离子混合储能器件在不同循环次数下的充放电曲线。

机构设置	研究队伍	科学研究	合作交流	研究生教育	科研支撑	产业化	科学传播	党建与创新文化	信息公开
机构简介	人才概况	IB...	国际合作	教育概况	实...	运行结构	工作动态	党建	信息公开规定
院长致辞	人才招聘	论文	院地合作	招生信息	分...	转移转化	科普园地	群团	信息公开指南
理事会	人才动态	专利		联合培养	实...	投资基金	科学教育	创新文化	信息公开目录

现任领导

项目

博士后

日...

案例分享

依申请公开



中国科学院

版权所有 ? 中国科学院深圳先进技术研究院 粤ICP备09184136号-3
地址: 深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号 邮编: 518055 电子邮箱: info@siat.ac.cn
技术支持 [青云软件](#)

