

深圳先进院等发表新型电池综述

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研究员唐永炳联合清华-伯克利深圳学院中科院院士成会明、美国俄勒冈州立大学教授纪秀磊，及其团队成员周小龙、刘齐荣、蒋春磊等在《德国应用化学》（*Angewandte Chemie International Edition*）上发表新型双离子电池综述，全面评述了高效低成本双离子电池的最新进展和发展策略（*Beyond Conventional Batteries: Strategies towards Low-Cost Dual-Ion Batteries with High Performance*, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, DOI:10.1002/anie.201814294）。

双离子电池具有高工作电压、低成本、环保且易回收等优势，已受到国内外的广泛关注。但传统双碳结构的双离子电池由于石墨的压实密度和理论容量的限制，能量密度较低。因此，唐永炳团队提出了一种一体化电极的设计思路，以廉价、环保且储量丰富的铝箔同时作为负极活性材料和集流体，与石墨正极材料构建了新型高效低成本铝-石墨双离子电池体系（*Adv. Energy Mater.*, 2016, 6, 1502588; PCT/2015/09996）。该电池体系采用廉价且环保的铝箔和石墨分别作为负极和正极材料，省去了钴酸锂等传统正极材料，电池更为环保且回收容易，并大幅降低成本，显著提升了双离子电池能量密度。此外，团队还将一体化电极设计思路成功拓展到了新型锂电体系（*Adv. Mater.* 2016, 29, 1604219; PCT/CN2016/081346, PCT/CN2016/081344, PCT/CN2016/081345; *Adv. Mater.*, 2019, 31, 1900826），显著提升了传统锂电的能量密度，并大幅降低制造成本。

为提高铝负极在新型电池中的稳定性，团队后续对其进行了结构和界面的调控，分别研发出三维多孔铝/碳负极（*Adv. Mater.*, 2016, 28, 9979, PCT/CN2016/081344; PCT/CN2016/081345）、具有中空界面结构的铝负极（*Adv. Mater.*, 2017, 29, 1606805）、碳包覆的纳米铝负极（*Adv. Energy Mater.*, 2017, 7, 1701967）、活性材料/集流体/隔膜一体化的多功能电极（*Adv. Funct. Mater.*, 2017, 1703035; PCT/CN2017/078204）、超快充放一体化柔性电池（*Adv. Energy Mater.*, 2017, 7, 1700913; PCT/CN2017/078205）和多离子电池体系（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2018, 57, 16370）。

团队还将一体化设计的新思路拓展到了储量丰富的碱（土）金属离子电池体系，成功研发出了成本更低，且不依赖于有限锂矿资源的环保型钠基双离子电池（*Adv. Energy Mater.*, 2017, 7, 1601963; PCT/CN2015/099967, *Small*, 2018, 14, 1703951; *Adv. Funct. Mater.*, 2019, 29, 1806722）、钾基双离子电池（*Adv. Mater.*, 2017, 29, 1700519; *Adv. Energy Mater.*, 2017, 7, 1700920, PCT/CN2017/074632; *J. Mater. Chem. A*, 2018, 6, 17889）、以及新型室温高电压钙离子电池（*Adv. Sci.*, 2018, 1701082; *Nat. Chem.* 2018, 10, 667; CN201710184368.1, PCT/CN2017/078203; *Adv. Energy Mater.*, 2019, 9, 1803865, CN201711440242.2）。

团队基于上述技术已申请发明专利89项，PCT专利23项，美国专利2项，欧盟专利2项，日本专利2项，韩国专利2项，并成功完成了技术转移孵化，研发的新型电池目前已进入试产阶段。

该系列研究工作得到国家自然科学基金项目、中科院科技项目、广东省科技项目、深圳市科技项目等的资助。



中国传统牛郎织女故事形象说明了双离子电池的大致工作原理

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/136875.html>