

科学家首创高电压、无负极钠硫电池新体系

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37749.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家首创高电压、无负极钠硫电池新体系。上海交通大学副教授孙浩团队和中国科学院院士、复旦大学教授彭慧胜团队合作，在国际上首创高电压、无负极的钠硫电池新体系，有效突破了放电电压和安全性方面的限制，为发展新一代大规模储能技术提供了新路径。1月8日，相关研究成果发表于《自然》。



孙浩团队。图片由上海交通大学提供

当前，锂离子电池面临资源丰度和安全性限制，如何开发资源丰富、运行安全、储能高效的电池新体系是全世界面临的重大挑战。室温钠硫电池具有高元素丰度和低成本优势，是大规模储能技术的重要候选路线。然而基于单质硫到硫化钠的低价态反应路径（ S_0/S_2^- ）使电池的放电电压普遍低于1.6伏，远低于传统锂/钠离子电池。同时，该低价态反应导致负极需要过量使用化学性质活泼的金属钠，为电池制备及运行带来严重安全隐患。

针对上述挑战，研究团队提出基于高价态硫反应路径（ S_0/S_4^{+} ）的高电压、无负极的钠硫电池体系。使该电池放电电压大幅提升至3.6伏，并能充电时在负极原位生成钠金属，从而在电池制备过程中不使用钠金属，显著提升了电池安全性和成本效益。

进一步地，研究团队揭示了S0/S4+高价态氧化还原反应机制。通过优选含二氰胺钠（NaDCA）的氯铝酸盐电解液，从分子尺度上破解了高价硫转化反应能垒高、可逆性差的难题。

在此基础上，研究团队合成出能够高效催化硫单质高价态转化的铋/共价有机框架材料，显著提升了硫正极的充放电深度和反应动力学。高价态正极反应及无负极结构赋予该电池体系优异的应用潜力，使其可在-40至80的超宽温域内稳定运行，且在搁置400天后仍能正常工作，预估材料成本与传统钠电池相比具有优势。

此外，研究团队制备出安时级电池及柔性纤维状电池，并系统验证了其在点燃、弯曲、切割等系列实际应用场景下的安全性，展示出多场景应用潜力。团队也将钠硫电池拓展至高电压、无负极锂硫电池体系，初步验证了高价态硫转化反应路径的普适性。

研究团队表示，该工作不仅突破了长期制约碱金属-硫电池体系发展关键性能局限，更为构建低成本、可持续、高性能的新型储能体系提供了理论依据与技术支撑，有望在大规模储能、低空经济、人工智能、国防军事等重大需求领域发挥关键作用，为实现国家能源转型与双碳目标提供关键支撑。（来源：中国科学报 江庆龄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09867-2>

作者：孙浩等 来源：《自然》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发