水系钠离子电池相关研究获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23613.html

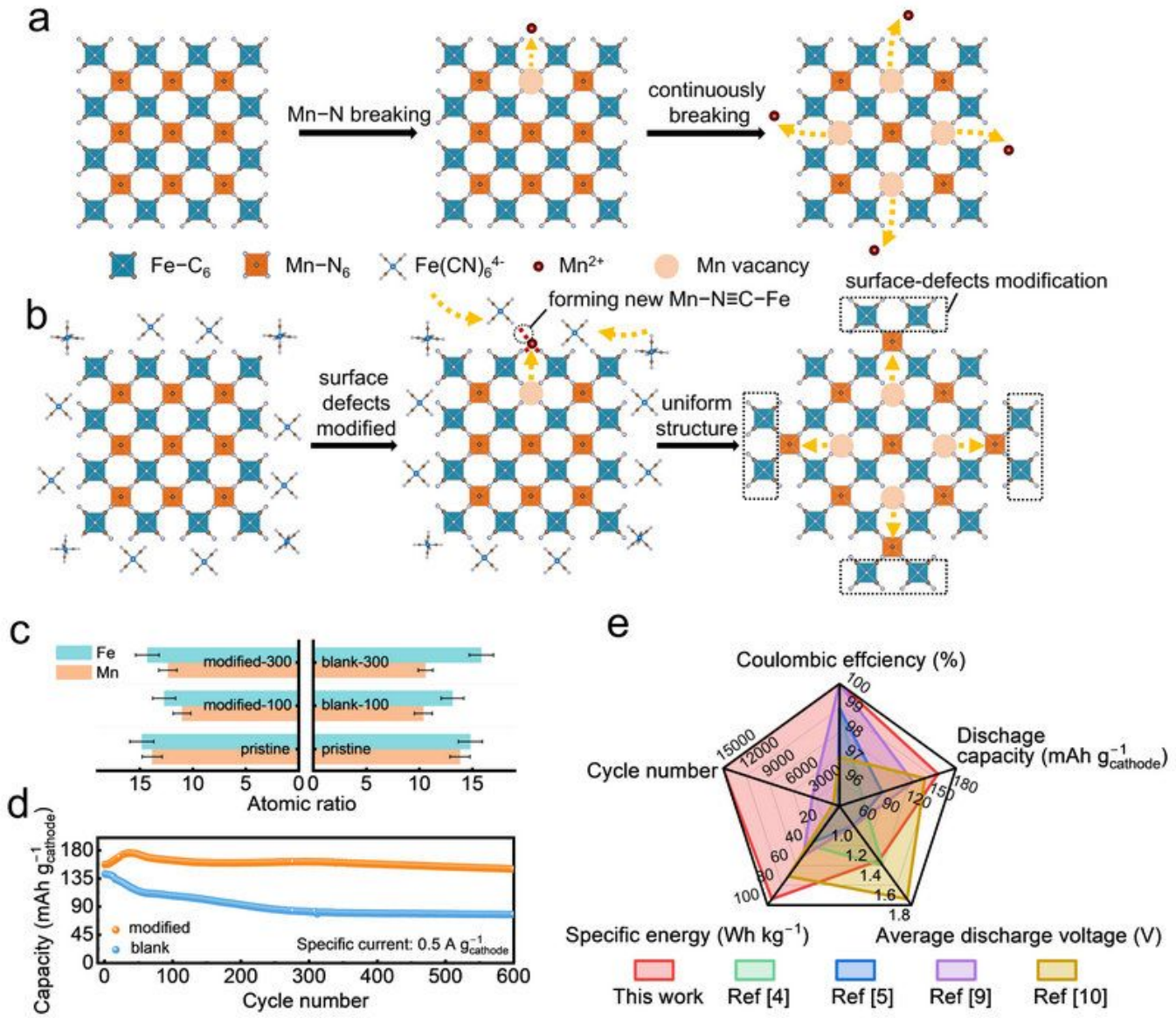
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

水系钠离子电池相关研究获新进展。

近日，中山大学材料科学与工程学院王成新/杨功政团队首次提出了一种表面阳离子原位捕获策略，很好地解决了水系钠离子电池正极结构不稳定和电池循环稳定性差的问题。该成果发表于《自然－通讯》。

水系钠离子电池由于安全环保、资源丰富等特点，在大规模储能领域展现出巨大的应用前景。在现有的化学体系中，锰基普鲁士蓝具有最高的工作电压(3.5伏)和理论比容量(约160毫安时每克)，是一种理想的水系钠离子电池正极材料。然而，如何有效抑制或缓解姜泰勒效应的负面影响，成为当前水系钠离子电池领域最大的科学难题之一。

团队研究发现，锰基普鲁士蓝在充电过程中逐渐由单斜相转变为立方相，最终相变为四方相。在立方－四方相变过程中，高自旋三价锰离子导致的姜泰勒效应引起锰的歧化反应，使得部分锰以二价锰离子溶解于电解液中。当向电解液中引入微量的亚铁氰化钠作为添加剂，在充电过程中亚铁氰根离子电迁移至正极表面，能够捕获表面溶解的锰离子并原位快速成核、外延生长出锰基普鲁士蓝，从而在源头上消除了正极结构退化的隐患。



(a,b)电解液改性策略示意图以及(c-e)改性效果对比。研究团队 供图

实验证明，锰基普鲁士蓝在引入添加剂的电解液体系下长循环后仍保持了完整的形貌和均匀的元素分布。利用先进的电子能量损失谱表征进一步在原子尺度上揭示了锰元素和价态的均匀分布，表明锰的溶解得到了很好地抑制。基于这种新颖的表面改性手段，正极分别在0.5和10安每克的电流密度下展现了157和125毫安时每克的比容量，平均工作电压近1.4伏。将该正极与有机负极材料(3,4,9,10-四甲酰二亚胺)组装水系钠离子全电池，能量密度高达94瓦时每公斤，并在2安每克的电流密度下进行15000次充放电循环后容量持有率达73.4%。

该研究工作在循环寿命(此前普遍低于3000个循环周期)和能量密度(通常低于60瓦时每公斤)两项关键指标方面，均取得了重要突破，对水系钠离子电池的实用化发展具有重要意义。

审稿人对该工作给予高度评价并认为，这是一项关于提升水系钠离子电池锰基普鲁士蓝正极材料稳定性的很有趣且非常重要的研究工作。(来源：中国科学报 朱汉斌)

相关论文信息：http://www.nature.com/articles/s41467-023-39385-6

作者：王成新等 来源：《自然—通讯》

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转发