

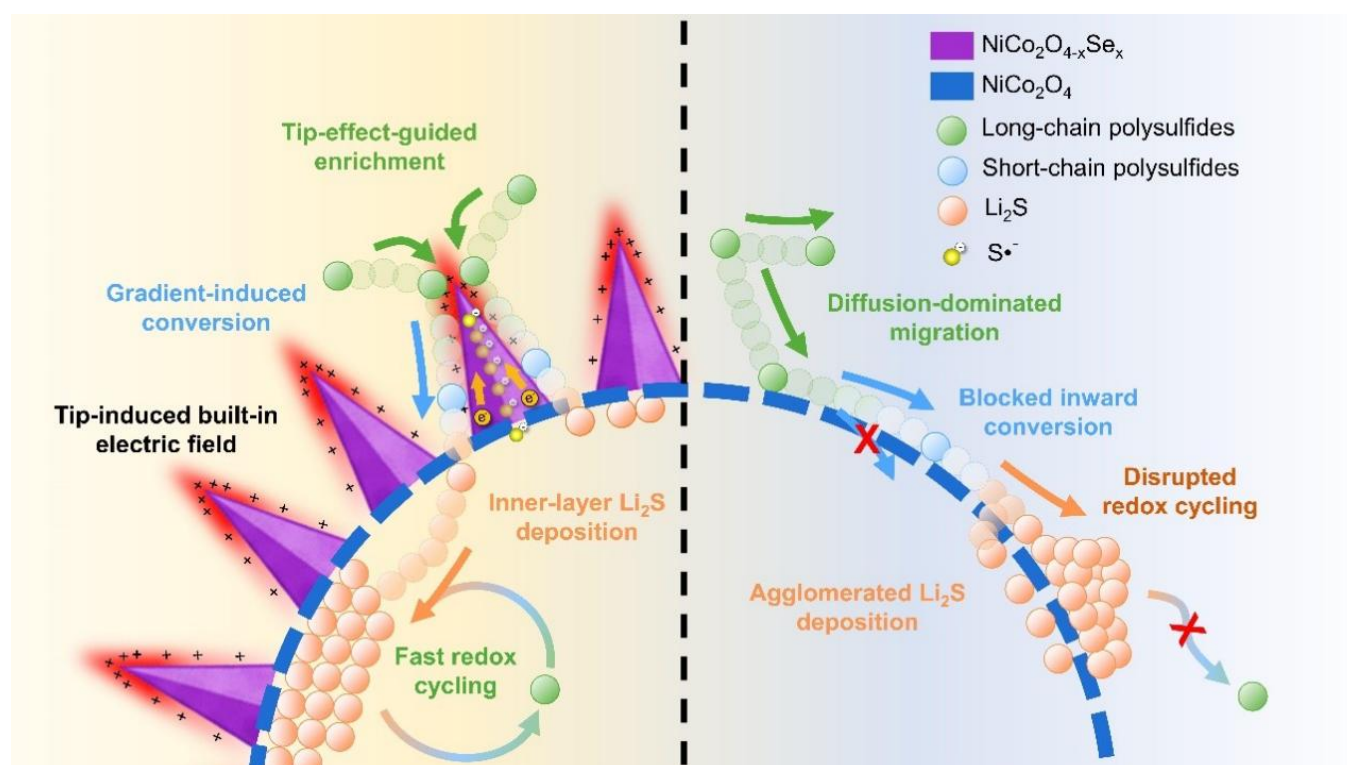
研究发现空间电场效应驱动高效硫还原反应

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41640.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！

研究发现空间电场效应驱动高效硫还原反应。近日，广东工业大学轻工化工学院教授刘全兵课题组成功构筑了一种具有高曲率尖端和硒化梯度外层的空心海胆状 $\text{NiCo}_2\text{O}_4\text{-xSe}_x$ 框架，将空间电场效应与电子结构调控相结合，实现了锂硫电池中多硫化物的富集、连续转化及 Li_2S 可控沉积的空间协同，为高性能锂硫电池功能隔膜设计提供了新思路。相关成果发表于《先进材料》（Advanced Materials）。



相关研究示意图。研究团队供图

锂硫电池具有高理论能量密度和硫资源丰富等优势，但可溶性锂多硫化物的无序扩散与穿梭效应，以及绝缘性 Li_2S 在界面处的快速堆积，会导致活性物质损失、界面钝化和容量衰减。传统策略多聚焦于增强吸附能力或提高单一活性位点的催化活性，难以满足多硫化物从富集、硫链断裂到最终沉积的多阶段反应需求。

课题组利用高曲率尖端产生局部电场聚焦效应，驱动多硫化物和 Li^+ 沿势能梯度向尖端区域优先富集并启动转化；硒化梯度层通过调节Co位点的电子填充状态和d带中心位置，增强Co-S相互作用

用并削弱S-S键，促进硫链的持续断裂；而靠近骨架的内层则为Li₂S提供更合适的成核环境。深度剖析XPS和三维飞行时间二次离子质谱（3D ToF-SIMS）显示，长链多硫化物主要在外层富集并逐步转化，Li₂S更倾向于在内侧沉积，实现了外层富集与转化、内层成核与沉积的空间分工。

在该协同机制作用下，材料对多硫化物的吸附率达到99.6%。电池在0.1 C倍率下获得1415 mAh g⁻¹的放电比容量，在10 C高倍率下仍可输出471 mAh g⁻¹；在1 C倍率下循环500圈后，仍保持约693 mAh g⁻¹的比容量。软包电池在0.1 C下可稳定循环，多个软包电池串联后能够稳定驱动无人机。

该工作表明，空间电场与梯度界面的协同作用可将复杂的多步硫还原反应转化为可控的方向性过程，为高倍率、长寿命锂硫电池的设计提供了新的研究路径。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.74084>

作者：刘全兵等 来源：《先进材料》

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