# 苏州纳米所报道长循环高电压聚合物基固态锂金属电池

锂金属因具有高理论容量（~3860 mAh $g^{-1}$）和低氧化还原电位（相对于标准氢电极为-3.04 V），是颇有前景的锂电池电极材料之一。然而，锂枝晶的生长将会顶穿隔膜，引起电池短路热失控，甚至引燃电解液等，存在安全隐患。使用具有高机械强度的固态电解质代替电解液，可以有效阻止锂枝晶生长，从而提高锂金属电池（LMBs）安全性。相比无机电解质较高的界面接触阻抗，聚合物电解质（SPEs）可与电极形成紧密的物理接触而备受关注。然而，用于导锂的含氧极性官能团容易被氧化，成为限制电化学稳定性的瓶颈。虽然通过开环聚合消除弱键、引入含氟官能团等策略可拓宽电化学窗口（ESW），但宽ESW难以直接转化为长循环LMBs的高截止电压。一方面，测试ESW的线性扫描伏安法使用的阻塞电极通常是平坦的不锈钢，与具有高表面积碳导电剂的实际电极相比，显示出较低的反应活性，易高估ESW；另一方面，具有过渡金属的正极材料较强的催化活性，易加剧氧化。目前，适用于截止电压为4.5V或更高的长循环LMBs的聚合物电解质有待证明。

近日，中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所应用多氟化交联剂来增强聚合物电解质的抗氧化性。交联网络有助于传递多氟化链段的吸电子效应，并具有普适性。进一步通过组分优化后，基于多氟交联剂的聚合物电解质同时表现出宽ESW、高电导率和高机械强度。组装的Li||NCM523全电池在0.5C和4.5 V的截止电压，获得了~164.19 mAh $g^{-1}$的高放电比容量，并在200次循环后容量保持率90%，是当前领域报道的最佳循环稳定性之一。

相关研究成果以Polyfluorinated crosslinker-based solid polymer electrolytes for long-cycling 4.5 V lithium metal batteries为题，发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院稳定支持基础研究领域青年团队计划、江苏省碳达峰碳中和科技创新专项等的资助，并获得苏州纳米所纳米真空互联实验站（Nano-X）的技术支持。新加坡南洋理工大学科研人员参与研究。

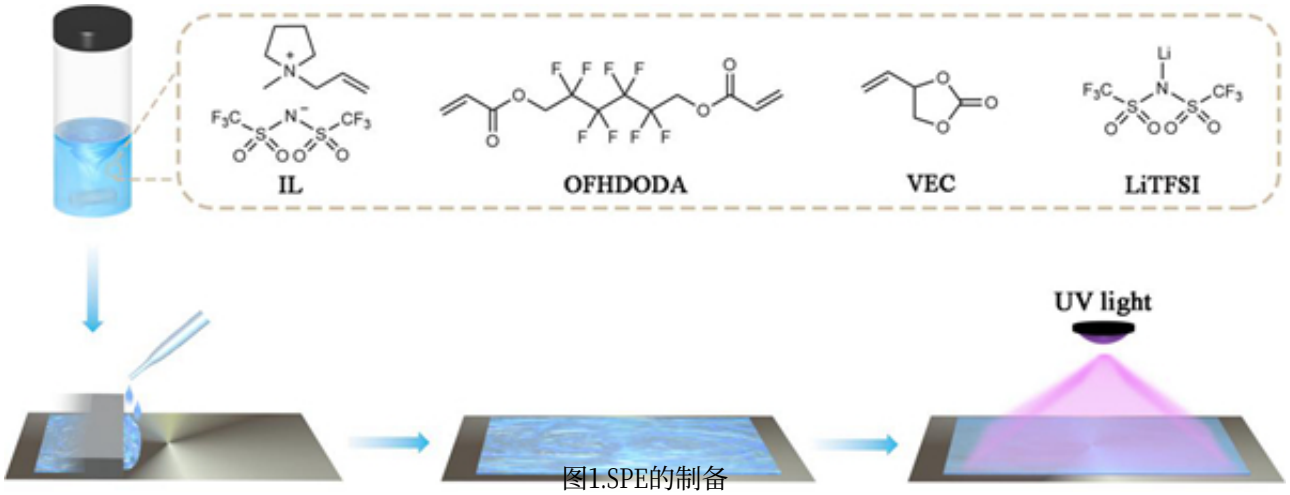


图1.SPE的制备

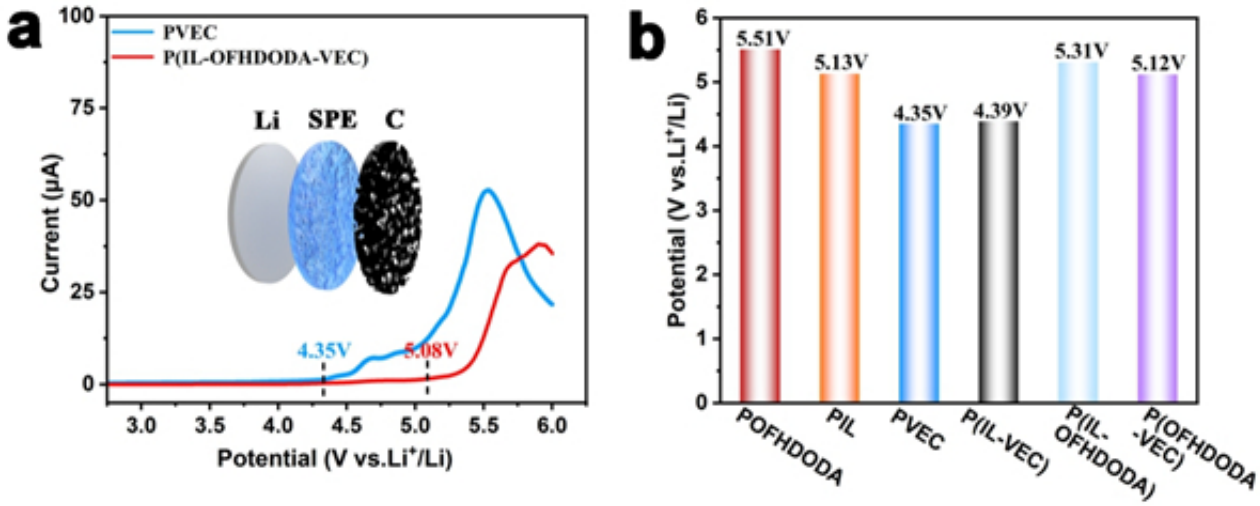


图2.SPE的ESW。a.Li|PVEC/P(IL-OFHDODA-VEC)|C的LSV曲线；b.PIL、POFHDODA、PVEC、P(IL-

OFHDODA)、P(IL-VEC)和P(OFHDODA-VEC)的ESW。

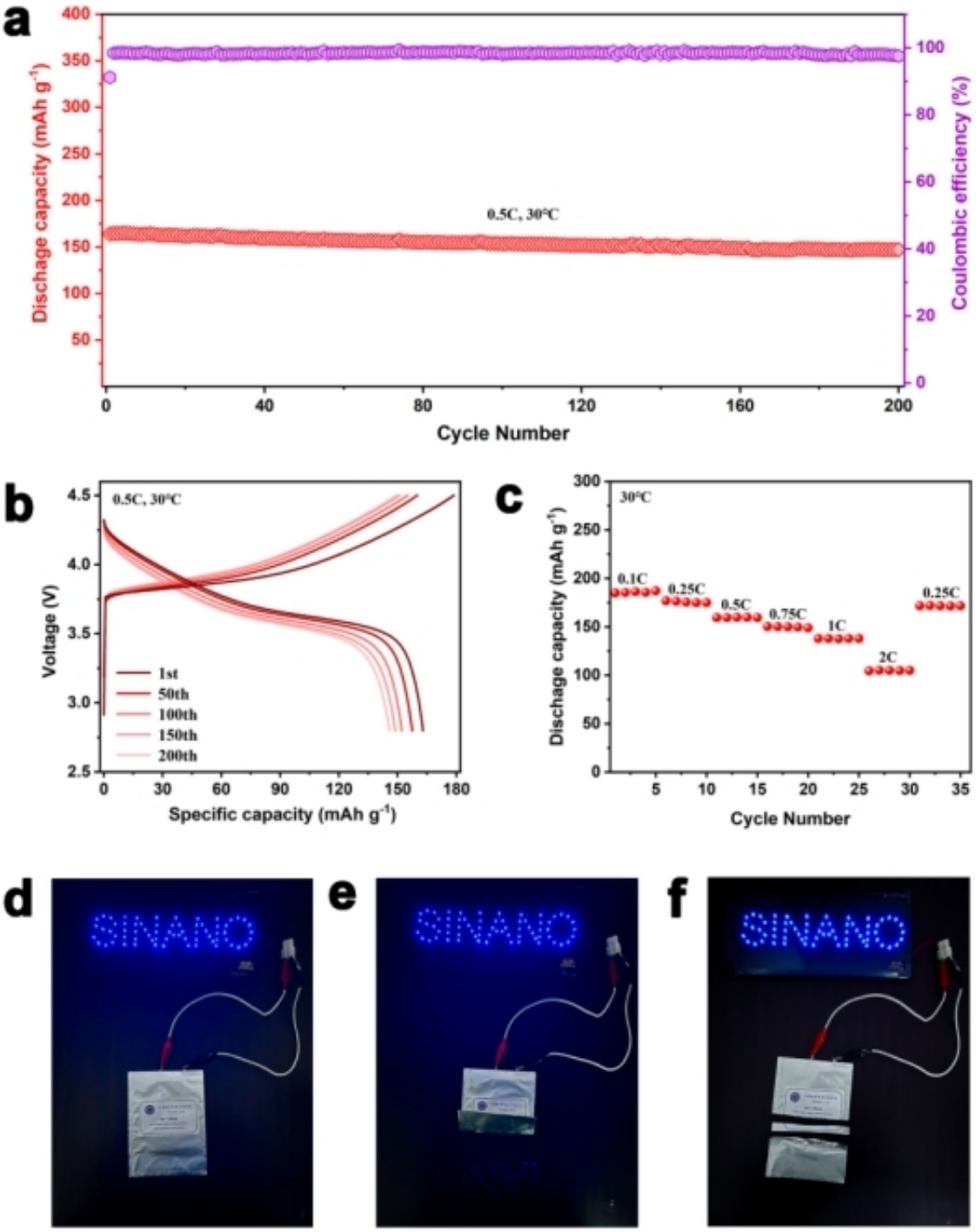


图3.Li|P(IL-OFHDODA-VEC)|NCM523全电池的电化学性能。a.Li|P(IL-OFHDODA-VEC)|NCM523全电池在0.5 C下的循环性能；b.Li|P(IL-OFHDODA-VEC)|NCM523全电池的第1-200次充放电曲线；c.Li|P(IL-OFHDODA-VEC)|NCM523全电池的倍率性能；d-f.充满电的Li|P(IL-OFHDODA-VEC)|NCM523软包电池在折叠前（d）和折叠后（e）或切割后（f）点亮LED灯的照片。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/195282.html