

宁波材料所揭示锂离子电池循环稳定性机理

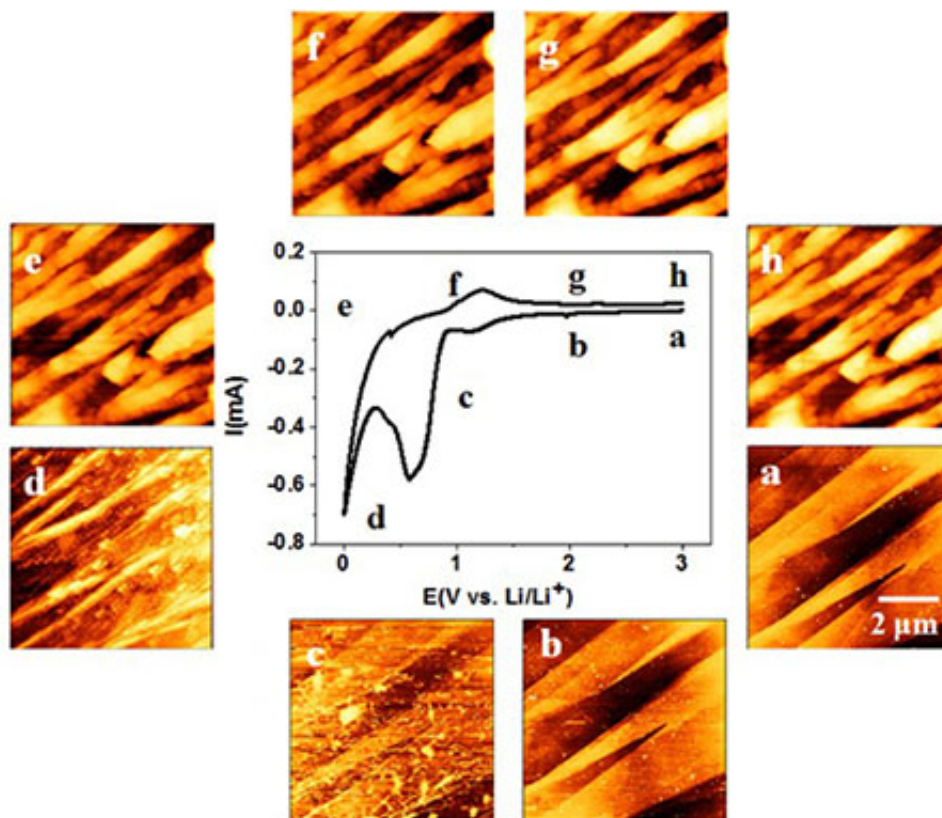


Figure 1. In situ AFM images of HOPG electrode cycled at a scanning rate of 5 mV/s between 3.0 and 0.0 V in the 1 mol/L $\text{LiPF}_6/\text{FEC}/\text{DMC}$.

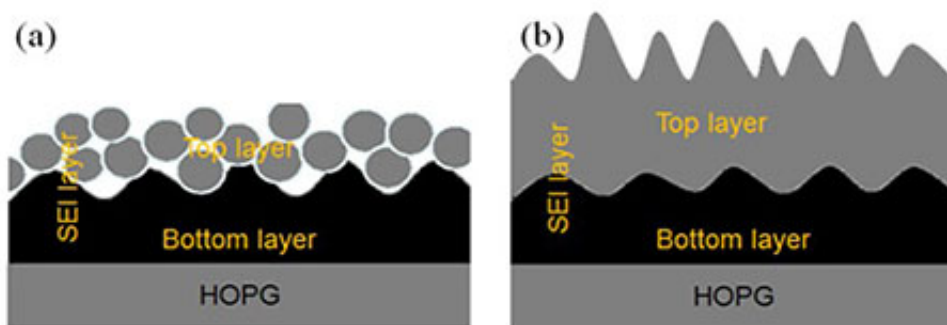


Figure 2. A proposed model for the SEI layers formed from (a) $\text{LiPF}_6/\text{EC}/\text{DMC}$ electrolyte and (b) $\text{LiPF}_6/\text{FEC}/\text{DMC}$ electrolyte.

如何在现有锂离子电池可用电极材料体系的前提下,提高锂离子电池性能特别是其循环稳定性,是目前全世界研究的重点和热点。

固体电解质界面膜,即SEI(Solid Electrolyte Interface)膜是在液态电解液锂离子电池首次(或前几次)充放电过程中,电极材料与电解液在固液界面上发生反应,形成一层具有保护功能、覆盖于电极材料(尤其是负极)表面的具有固体电解质特征的钝化界面层。虽然不同电解液能够在很大程度上影响电池的性能,但是其内在机理即不同电解液所形成的SEI膜结构、化学组成与电池的关系长久以来由于缺乏有效研究手段而被忽视。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所所属新能源所博士沈彩及其研究团队最近通过利用原位电化学原子力显微镜

实时研究了以碳酸乙烯酯(EC)和氟代碳酸乙烯酯(FEC)为基础电解液的SEI膜的生长过程，发现这两种电解液所形成的SEI膜在成膜电位、致密性、稳定性和厚度上区别显著，结合XPS光谱分析，研究者发现FEC电解液所形成的SEI膜中含有较多的LiF无机盐，由于LiF具有较好的硬度和稳定性，结合其SEI膜的致密性由此解释了FEC电解液成膜稳定性的机理。该研究结果发表在美国化学会期刊ACS Applied Materials & Interfaces上(2015, 7, 25441—25447)。

电化学原子力显微镜结合光谱技术，有望成为锂离子电池电解液和添加剂成膜机制的有力表征手段，加快各种电解液和添加剂的优化筛选过程。

上述工作得到了国家自然科学基金青年项目、中科院青年创新促进会的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/87070.html>