

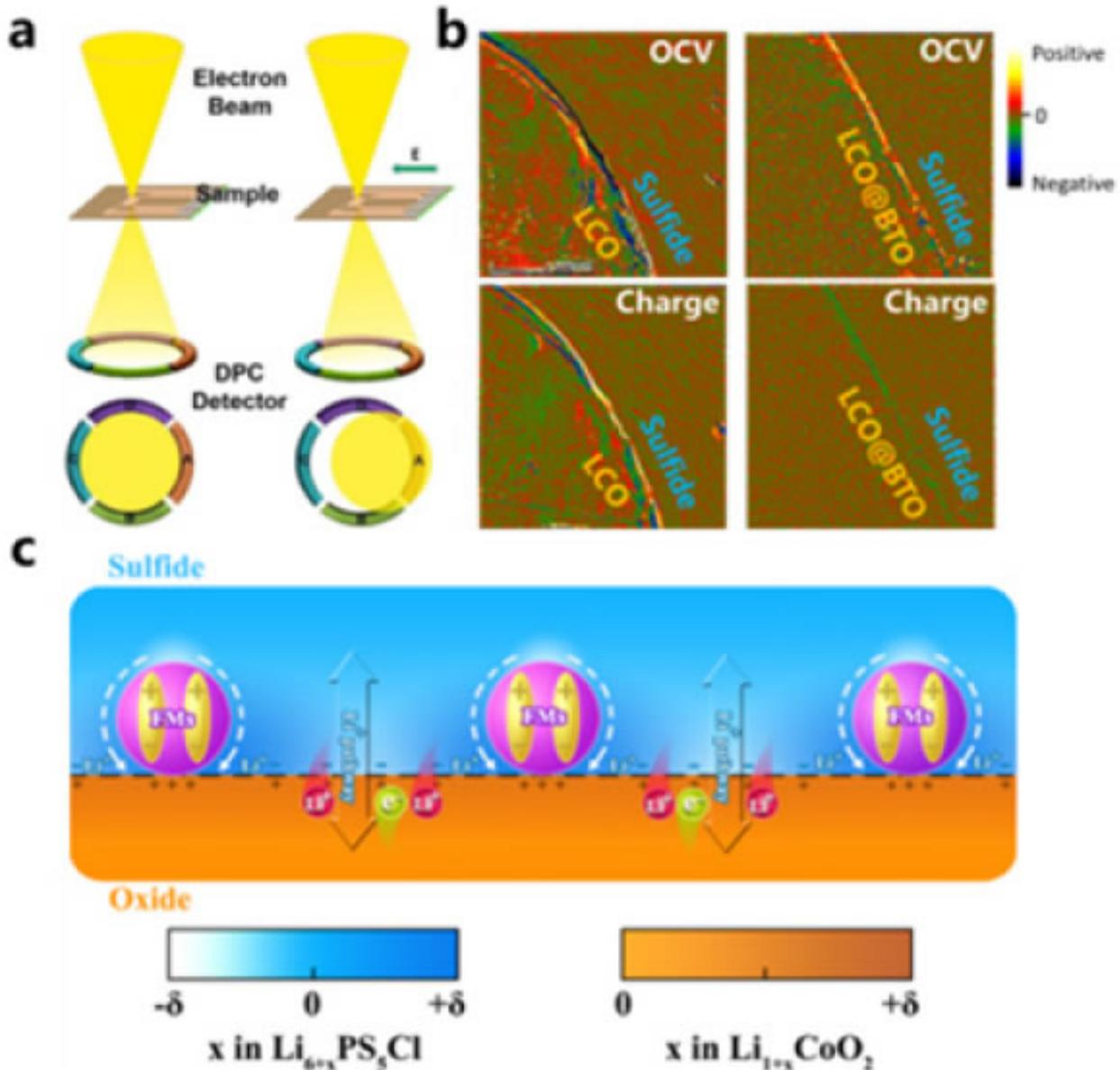
青岛能源所实现硫化物基固态电池界面锂传输的原位可视化和内电场调控

采用硫化物固态电解质的固态电池具有高安全、高能量密度、长循环寿命等优势，预计将比现有电池更轻、更持久、更安全、更便宜，被认为是下一代动力电池的发展方向之一。然而，硫化物固态电解质的界面电荷传输困难和界面稳定性差等问题制约电池的安全性、能量密度、循环寿命和快充性能，导致固态电池的产业化面临阻碍。因此，需发展界面高速传输和界面稳定化等固态电池关键技术，推动硫化物固态电池的发展。

中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员崔光磊带领的固态能源系统中心团队，聚焦动力电池发展的重点问题，发展硫化物固态电池界面高速传输和稳定化关键技术，取得重要成果，为解决固态电池产业化发展的难题奠定研究基础。2017年，通过仿生模拟设计一种聚合物导电纤维增韧技术，提高硫化物电解质的断裂强度；2018年，基于刚柔并济的设计理念，利用聚碳酸亚乙烯酯-Li10SnP2S12超分子化学作用，发展原位聚合一体化固态电池技术，获得比容量和循环性能优异的LiFe0.2Mn0.8PO4基室温固态锂电池（ACS Applied Materials & Interfaces 2018, 10, 13588-13597）；2019年，在认识有机无机复合电解质锂传输机制和构效关系的基础上，设计具有三维双连续导电相的聚合物-硫化物复合电解质，提出并发展离子和电子传输通道的原子尺度原位生成技术，实现电子、离子快速传输（室温离子电导率可达 10^{-3} S cm $^{-1}$ 数量级以上），为开发高安全、高容量、快速充放电的固态锂电池提供技术支撑。

近日，青岛能源所崔光磊、副研究员马君与天津理工大学博士李超、教授罗俊，中科院物理研究所研究员谷林合作，采用原位扫描透射电镜差分相衬成像技术，实现钴酸锂/硫化物电解质界面锂离子传输的可视化研究，并通过设计制备具有非连续分布钛酸钡（BaTiO3）纳米单晶颗粒的界面结构，证明一种新型的内建电场和化学势耦合技术改善界面锂传输的可行性，为改善界面锂离子传输和提升电池快充性能提供新的技术方案。基于此，从超分子化学和界面构效关系的角度加深硫化物固态电池的科学问题理解，为理性设计高能量密度固态锂金属电池和解决其技术难题提供方案（Advanced Materials 2019, 31, 1902029；Matter 2020, 2, 805-815）。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金委、中科院战略性先导科技专项、山东省科学技术厅等的支持。



(a) 原位扫描透射电镜差分相衬成像技术工作原理示意图；(b) 钴酸锂/硫化物固态电解质界面锂传输行为的原位扫描透射电镜差分相衬成像结果；(c) 内建电场和化学势耦合技术改善界面锂传输机制示意图

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/162751.html>