合肥研究院在全固态锂电池锂枝晶生长及抑制研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9285.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所内耗与固体缺陷研究室研究员方前锋课题组通过设计非对称结构固态电池，研究了锂离子在固态电池中的沉积及传输规律，为探究全固态锂电池中锂枝晶的生长及抑制机理提供了重要参考。相关研究成果以*Intragranular growth and evenly distribution mechanism of Li metal in $Li_7La_3Zr_2O_{12}$electrolyte* 为题发表在*Journal of power sources*上。

锂离子电池能量密度高、稳定性强、循环寿命长，作为一种商业化的高效储能器件得到了广泛应用。然而，由于商用锂离子电池中使用易燃的有机电解液，当电池处于高温、短路、过充或者物理损伤等状态时，极易引发火灾甚至爆炸。所以使用不可燃的无机固态电解质代替液态电解液，是解决锂电池安全性问题最为有效的方法之一。然而，由于锂离子在负极沉积过程中，会自发形成树枝状的锂枝晶，其尖锐结构容易刺破隔膜，导致电池短路，造成安全隐患。因此，采用无机固态电解质取代液态有机电解液，并有效抑制充放电过程中锂枝晶的生长，可较好地解决锂离子电池的安全问题，而正确认识锂离子在固态电池中的沉积及传输过程，对于抑制锂枝晶生长，防止电池短路至关重要。

为此，科研人员通过将电解质两侧金属锂电极设计成互为垂直结构，构筑了非对称结构的固态电池（图1a），通过观察锂在电解质表面沉积状态来推断锂离子在电解质内部的传输过程。同时，在电解质表层中心区域溅射Au原子层，通过与未溅射Au原子层区域相比较，获取Au原子层对锂离子沉积的影响规律。研究结果表明，电解质表层的电子分布状态会直接影响电解质内锂离子的传输路径（图1b），使得来自电解质上表层的锂离子在电解质内呈发散状传输。进一步分析发现，在未溅射Au溅射区，锂离子沉积呈现为无规则区域富集分布状态（图1a中蓝框内左侧区域），将诱导锂枝晶生长进而诱发短路现象发生。而在溅射有Au原子层区域，锂离子沉积呈现为均匀球形颗粒分布状态（图1a中红框区域及蓝框内右侧区域），有效抑制了由于锂枝晶的生长带来的锂离子电池的安全隐患。该工作的开展为全固态电池界面性能优化及安全性能提升提供了理论与实验基础。

该项研究工作得到国家自然科学基金和安徽省自然科学基金的支持。

文章链接

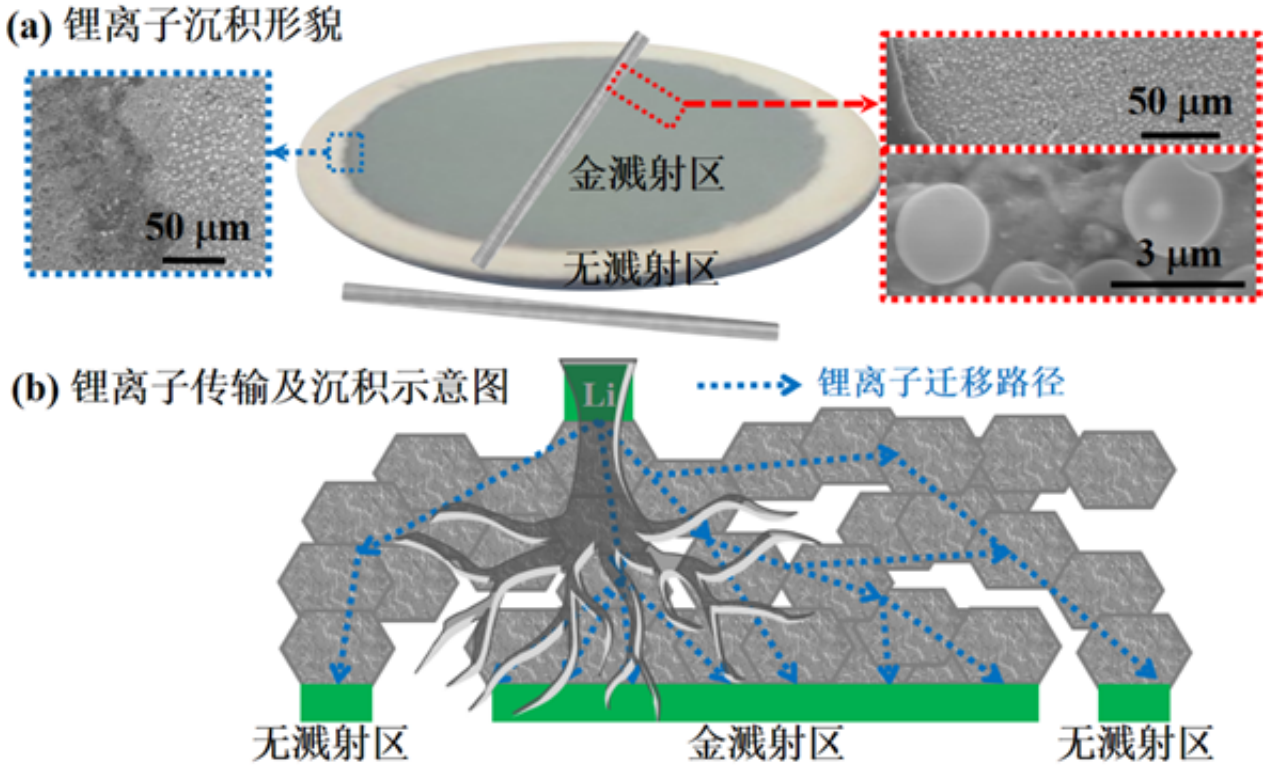


图1：（a）锂离子在固态电解质表面不同区域沉积形貌；（b）锂离子传输及沉积示意图。

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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