
研究揭示固态电解质纳米尺度失效机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33557.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！

研究揭示固态电解质纳米尺度失效机制。近日，中国科学院金属研究所研究员王春阳联合加州大学尔湾分校教授忻获麟、麻省理工学院教授李巨，在全固态电池失效机制研究方面取得重要突破。研究团队利用原位透射电镜技术，首次在纳米尺度揭示了无机固态电解质中的软短路—硬短路转变机制及其背后的析锂动力学，相关成果发表在《美国化学会会刊》。

全固态锂电池通过以固态电解质替代易燃的有机电解液，并兼容高容量锂金属负极，有望实现远超传统液态锂离子电池的安全性和能量密度，并实现在极低温、高温等极端环境下的应用。前固态电解质本身的锂离子传输稳定性及析锂引发的短路问题，仍是制约全固态电池发展的关键瓶颈之一。然而，受限于光学显微镜、扫描电镜和同步辐射X成像等技术的空间分辨率限制，固态电解质短路失效的纳米尺度起源尚不明确。

团队通过原位电镜观察表明，固态电解质内部缺陷诱导的锂金属析出和互连形成的电子通路直接导致了固态电池的短路，这一过程分为两个阶段：软短路和硬短路。软短路源于纳米尺度上锂金属的析出与瞬时互连，并伴随着软短路的高频发生和短路电流增加，固态电解质逐渐从名义上的电子绝缘体转变为类忆阻器的非线性电子导体状态，最终导致固态电池发生硬短路。在此过程中，缺陷诱导的纳米尺度析锂和浸润导致多晶固态电解质发生类液态金属脆化开裂，这是固态电解质发生软短路到硬短路转变的本质原因。

基于这些发现，研究团队利用三维电子绝缘且机械弹性的聚合物网络，发展了无机/有机复合固态电解质，有效抑制了固态电解质内部的锂金属析出、互连及其诱发的短路失效，显著提升了其电化学稳定性。

该研究通过阐明固态电解质的软短路-硬短路转变机制及其与析锂动力学的内在关联，为固态电解质的纳米尺度失效机理提供了全新认知，为新型固态电解质的开发提供了理论依据。该研究也凸显出先进透射电子显微术在解决能源领域关键科学问题方面扮演的重要角色。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.5c04113>

作者：王春阳等 来源：《美国化学会会刊》

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](http://www.iikx.com)转发