



首页 / 教学科研

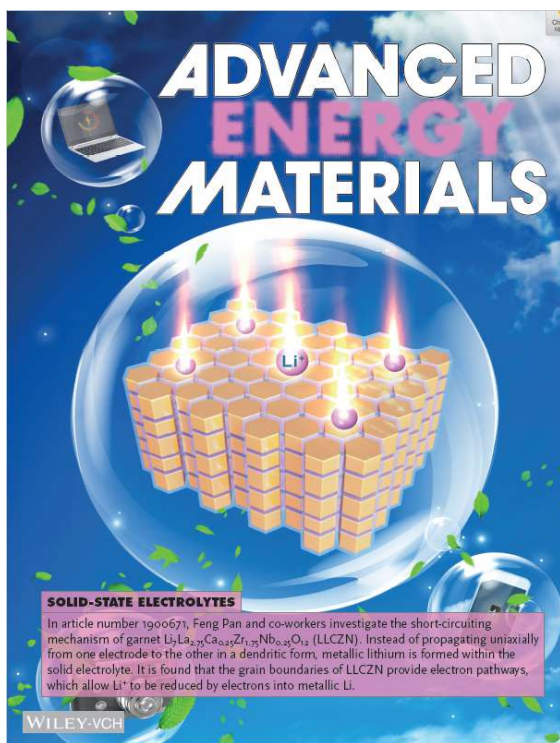
## 新材料学院在《先进能源材料》上发表封面文章揭示固态锂电池临界电流密度与安全机制

最新

2019/06/13 信息来源：深圳研究生院  
编辑：白杨 | 责编：麦洛

商用锂离子电池由于采用含有易燃有机溶剂的电解液，存在安全隐患。发展用固态电解质的全固态锂离子电池是提升电池安全性的可行技术途径。石榴石型固态电解质因高离子电导率、宽电化学窗口和对锂稳定而成为目前研究中的热点材料之一。但是在某一电流密度下，锂枝晶会贯穿固态电解质，造成电池短路，该电流密度被称之为临界电流密度。低临界电流密度严重制约了该类固态电解质的实际应用。北京大学深圳研究生院新材料学院潘锋课题组在之前的工作中通过软接触 (Adv. Energy Mater. 2017, 7, 1701437) 以及纳米润湿效应(Adv. Mater, 2017, 1704436) 等概念，创造了较为稳定的电解质与金属锂的界面，从而抑制锂枝晶的生长。

- 29 2019.11 伦敦大学学院校...
- 29 2019.11 第四届“荣耀医社... 个集体和个人获...
- 29 2019.11 【主题教育】城... 绿水青山，共建...
- 29 2019.11 北京大学2019年...
- 29 2019.11 2019年北京大... 开

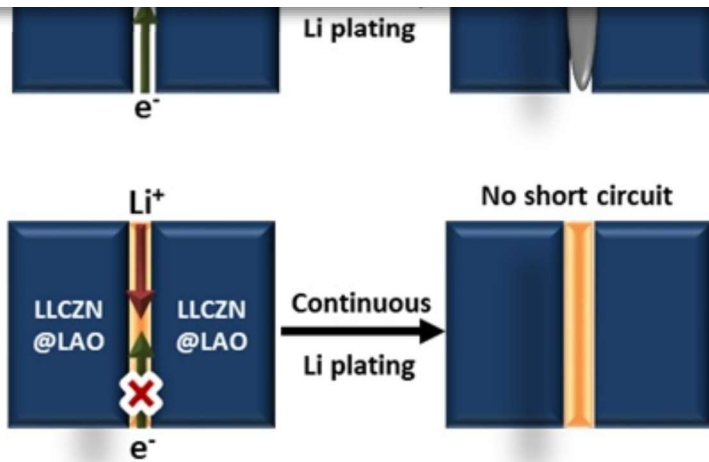


《先进能源材料》封面

近日，新材料学院潘锋团队在国际著名期刊《先进能源材料》上发表题为“Revealing the Short-Circuiting Mechanism of Garnet-Based Solid-State Electrolyte” (Advanced Energy Materials, IF = 21.875, 2019, 9, 1900671) 封面文章，系统研究了石榴石类固态电解质临界电流密度关键因素及该临界条件下发生短路的微观机制。

专题





临界电流密度机制

研究团队发现石榴石型 $\text{Li}_7\text{La}_{2.75}\text{Ca}_{0.25}\text{Zr}_{1.75}\text{Nb}_{0.25}\text{O}_{12}$  (LLCZN) 中锂枝晶的生长蔓延进而造成短路的现象源于流经 LLCZN 的电子对  $\text{Li}^+$  离子的还原作用。发生短路的电流密度之所以存在临界的现象而不是一种简单的电流密度对时间的累计效应，则是源于 LLCZN 电子电导的非线性伏安特性曲线。在较低电压下，LLCZN 电子电导率很低，少量的电子供应难以诱导产生锂枝晶。当外加电压大于某一阈值后，电子电导率急剧增大，大量供应的电子迅速还原锂离子，形成锂枝晶，进而造成短路。通过在 LLCZN 颗粒表面包覆一层  $\text{LiAlO}_2$  (LAO)，电解质的电子电导率大大降低，从而能够较大地提升固态电解质的临界电流密度。

相对于传统的锂枝晶刺穿机理，研究团队提出了新的石榴石型固态电解质的短路机理：在没有界面修饰的情况下，锂离子会与电子在晶界表面结合，形成金属锂，随着电流增大，形成的速率可能会在某一个拐点迅速变大，从而导致电解质瞬间短路；而通过界面修饰，抑制了电子在晶界表面的传输，从而大大降低了金属锂的形成。该工作为今后设计具有高临界电流的固态电解质提供了新的思路。

该研究工作第一作者是宋永利博士和杨卢奕博士，通讯作者是潘锋教授。该系列工作得到了国家材料基因工程重点研发计划、广东省重点实验室、深圳市科技创新委员会等项目的大力支持。

转载本网文章请注明出处