

---

# 固态锂电池电极-电解质接触研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6633.html>

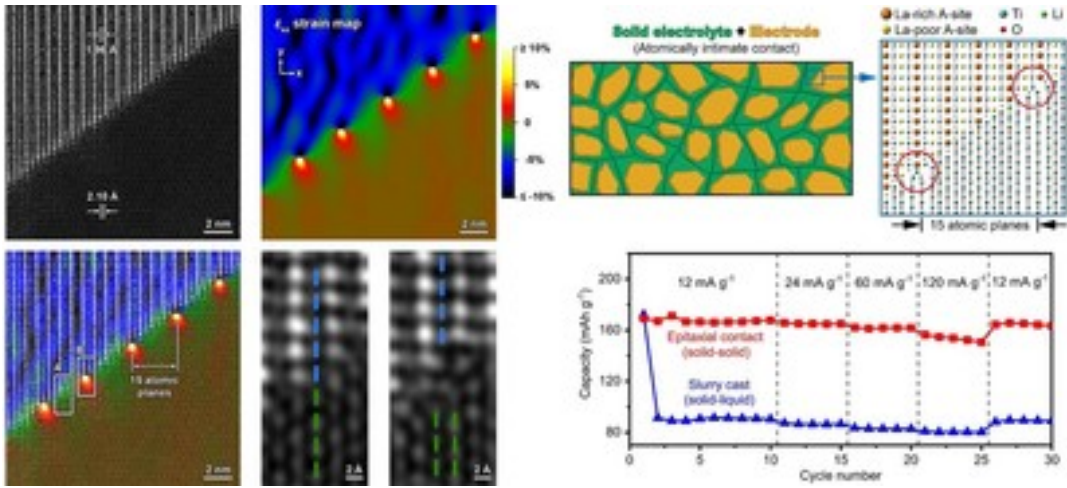
**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

固态锂电池电极-电解质接触研究取得进展。中国科学技术大学教授马骋课题组和中国科学院院士、清华大学教授南策文团队在锂电池固态电解质的研究中取得新进展。研究者使用球差校正透射电镜对固态电解质和电极材料的界面进行观测，发现富锂层状结构的正极和钙钛矿结构的固态电解质之间可以形成外延界面。利用这一现象，研究者制备了倍率性能可与传统浆料涂覆正极相比的复合正极，为克服固态电池中电极-电解质接触差这一瓶颈提供了新思路。相关研究成果以Atomically Intimate Contact between Solid Electrolytes and Electrodes for Li Batteries 为题发表在Cell Press旗下的材料学期刊Matter上。论文第一作者是中国科大硕士研究生李富振。

传统锂离子电池由于使用易燃且电化学窗口有限的有机液态电解质，普遍存在易燃、能量密度难以进一步提升等问题。相比于有机液态电解质，固态电解质大多不可燃，可以降低甚至消除电池起火的风险，同时具有更宽的电化学稳定窗口，允许使用更高电压的正负极组合以提升电池的能量密度。近年的研究已发现了许多性能卓越的固态电解质。然而，主流电极材料也是固态物质。如果将液态电解质替换为固态电解质，那么电极和电解质之间将难以形成像固-液界面那样紧密充分的接触，严重影响锂离子在电极和电解质间传输的效率。这一瓶颈是固态电池最难克服的挑战之一。

球差校正透射电镜的观测为解决这一问题提供了新思路。研究人员在使用电镜研究钙钛矿结构固态电解质 $\text{Li}_{0.33}\text{La}_{0.56}\text{TiO}_3$ 时，发现富锂层状氧化物这一高性能电极材料的结构可以与钙钛矿这一被广泛研究的固态电解质的结构间形成外延生长的界面，从而在原子尺度形成紧密、充分的固-固接触。研究者进一步对两者间外延界面进行深入分析，发现界面处每15个原子面就会形成一个错配位错，释放积累的应变。这一机制导致了此外延界面的形成并不要求电极和电解质具备相近的晶格尺寸，而是可以广泛发生于多种层状结构材料与钙钛矿结构材料体系之间。随后，研究人员将这一结论用于实际的材料制备中，以层状电极材料 $0.54\text{Li}_2\text{TiO}_3$ - $0.46\text{LiTiO}_2$ 晶体为模板将非晶 $\text{Li}_{0.33}\text{La}_{0.56}\text{TiO}_3$ 进行结晶制备出了原子级界面结合的电极-电解质复合正极材料，并对其进行了性能表征。结果显示此方法制备的固-固复合电极中活性物质与电解质之间结合充分程度接近固-液接触，并且其倍率性能也不亚于传统浆料涂覆技术制备的固-液复合物电极。该方法的提出为克服固态电池中电极-电解质接触差这一瓶颈提供了新思路。

上述研究得到科技部国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科大创新团队培育基金等的资助。



固态锂电池电极-电解质接触研究取得进展

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](https://www.iikx.com)转发