

---

# 全固态电池研究获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35215.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！**

全固态电池研究获新进展。全固态电池因其更高的安全性和能量密度潜力，被视为下一代储能技术的关键发展方向。然而，固态电极内部复杂的电荷传输过程，尤其是离子与电子传输的不平衡，导致电极内部电化学反应严重不均，形成显著的锂浓度梯度。这如同在电池内部出现了交通拥堵，极大降低了活性材料利用率，加速了电池性能衰减，成为制约其性能提升和实用化的核心瓶颈。精准看清并有效调控这种内部的不均匀性，一直是该领域的重要难题。

近日，清华大学深圳国际研究生院材料研究院副教授柳明团队联合大湾区大学助理教授钱坤团队及中国原子能科学研究院研究员肖才锦，在《能源与环境科学》上发表最新研究成果。研究团队提出并验证了一种基于电荷转移优化（CTOC）的梯度设计策略，该策略的核心在于采用独特的双层梯度结构，在靠近隔膜的一侧，使用高离子电导固态电解质，构建高速的离子传输快车道，显著降低了离子传输阻力；在靠近集流体的一侧，则采用含导电剂的纳米级固态电解质层，确保电子传输快车道畅通无阻。

这种设计巧妙地实现了离子和电子传输路径在空间上的解耦与协同优化，同时保证了整个电极中活性物质的含量不降低，最大程度维持了能量密度。

研究团队成功应用对锂元素敏感的中子深度剖面分析技术，如同给电池内部做了一次高精度的CT扫描，在实验中直接观测并定量证实了传统单层正极内部存在的显著纵向锂浓度梯度。研究显示，采用新型CTOC设计的电极成功地实现了锂浓度均匀分布，锂离子在电极厚度方向上实现了快速的均匀流动。飞行时间二次离子质谱的二维元素分布也同步验证了这一结果。

研究团队采用CTOC设计的全固态锂电池，在2C高倍率充放电条件下循环2000次后，电池容量保持率达82.7%，相比传统设计提升近三成。同时，电池的电压衰减和极化现象也得到显著抑制，充分证明了电荷转移动力学的根本性改善。这一成果为开发兼具高能量密度、超长寿命和优异倍率性能的实用化全固态锂电池提供了全新的设计思路和坚实的实验基础。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1039/D5EE03407H>

作者：柳明等 来源：《能源与环境科学》

---

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