

近代物理所等在利用离子径迹技术开展离子管理膜研究方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28813.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！

近代物理所等在利用离子径迹技术开展离子管理膜研究方面获进展。

近日，中国科学院近代物理研究所科研人员与先进能源科学与技术广东省实验室相关团队合作，利用离子径迹技术研制出一种面向无枝晶锂金属阳极的离子管理膜，相关成果发表在《先进能源材料》（Advanced Energy Materials）上。

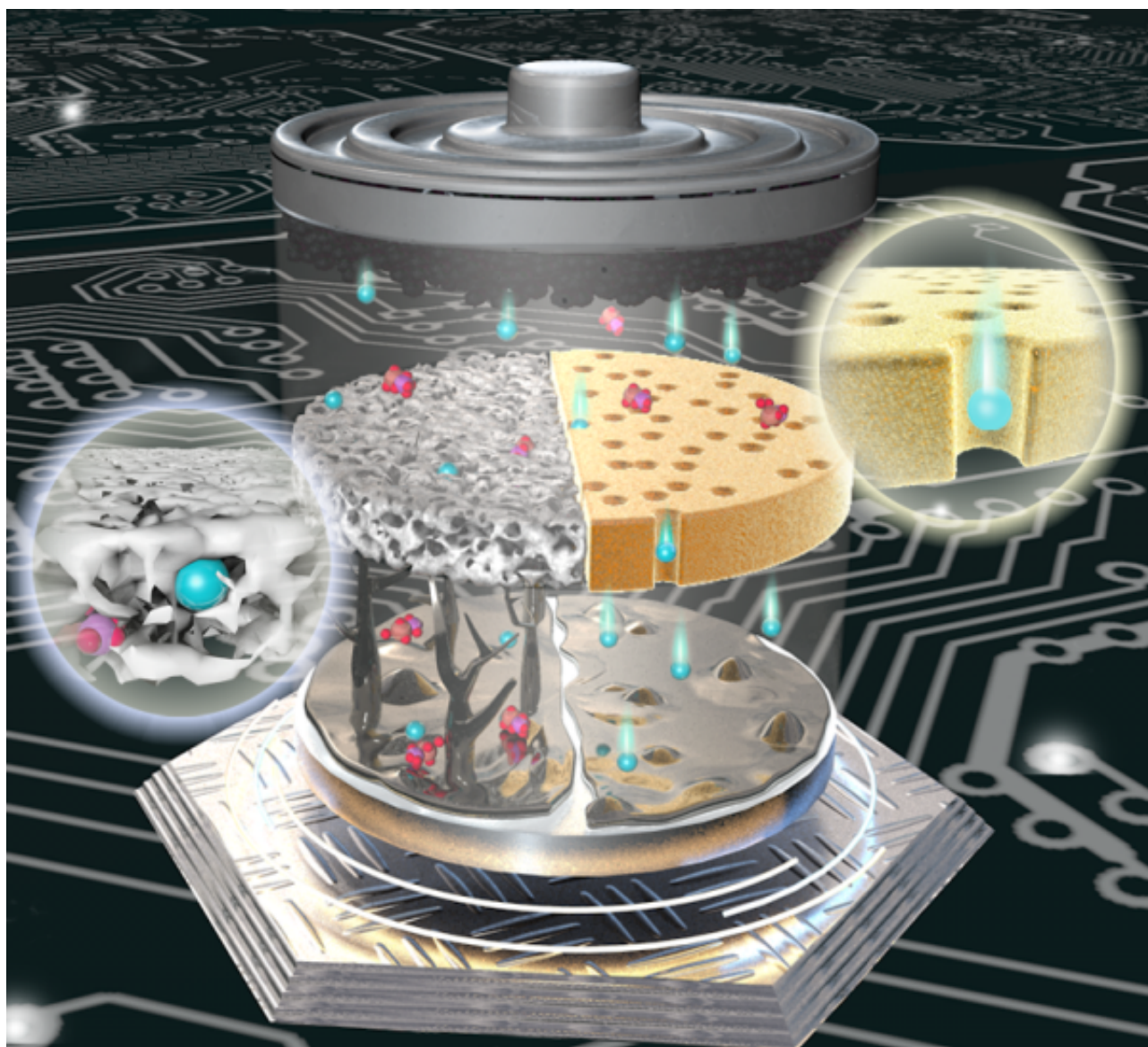
在众多锂电池阳极材料中，锂金属阳极因具有最高的理论比容量和低电化学电位而受到持续关注。然而，在长期循环过程中，锂金属阳极锂枝晶生长以及体积膨胀会造成电池性能下降，且带来严重的安全问题，阻碍了它的进一步商业化应用。近年来，科研人员致力于寻求锂枝晶生长问题的解决方案。研究发现，均匀的锂离子分布可实现锂金属阳极表面锂均匀沉积并抑制锂枝晶生长。隔膜作为不可或缺的锂电池组件，不仅具有隔离电池正负极的功能，还可有效调控锂离子分布和传输特性。因此，寻找兼具锂离子“分配”、“筛分”和“加速”功能的多功能隔膜对于开发高性能锂金属电池具有重要意义。

科研人员基于兰州重离子研究装置（HIRFL），利用离子径迹技术和表面化学修饰工艺研制出一种可有效“管理”离子分布和传输特性的电池隔膜——离子管理膜。该离子管理膜具有垂直排列、直径均一、荷负电性的纳米通道，可作为离子分配器和“锂离子导向器”，减小锂离子浓度波动并实现锂离子选择性传输。该离子管理膜独特的结构和化学特性使其具有较高的离子电导率（ 0.73 mS cm^{-1} ）和优异的锂离子转移数（ 0.80 ），同时将锂金属阳极表面锂离子浓度波动降至最低。该隔膜用于锂/铜电池时，在 0.5 mA cm^{-2} 下循环100次，库仑效率超过96%。此外，在 1.0 mA cm^{-2} 条件下，可将锂/锂电池的循环寿命延长至1200小时。对于Li/LiFePO₄电池，该工艺可使比容量达到 146 mAh g^{-1} ，并在1000次循环后保持79.84%的容量。

该研究为多功能电池隔膜的设计和研制，以及解决高性能锂金属电池的安全性问题提供了新的思路。

研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)



离子管理膜和传统多孔隔膜的离子传输特性和阳极表面锂沉积行为示意图

研究团队单位：近代物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发