

深研院在锂离子正极材料结构与性能研究取得重要进展

锂离子电池作为高效的能量存储系统在交通运输领域具有广泛的应用，包括混合式动力电动车（HEV），插电式混合动力汽车（PHEV）和电动汽车（EV），但是现有商用的锂离子电池正极材料不能够满足人们对于能量密度、倍率性能以及稳定性的需求。 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ 的安全性、流程繁琐性等问题阻碍了大规模的使用；尖晶石锰 LiMn_2O_4 面临严重的容量衰减问题；安全性能好且廉价的 LiFePO_4 摆脱不了低工作电压、低能量密度的限制，为了提高工作电压和能量密度，现在学术界和工业界对于 $\text{LiMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4$ 材料的研究越来越重视。

北京大学深圳研究生院新材料学院潘锋教授课题组最近在 $\text{LiMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4$

材料的结构与性能研究取得重要

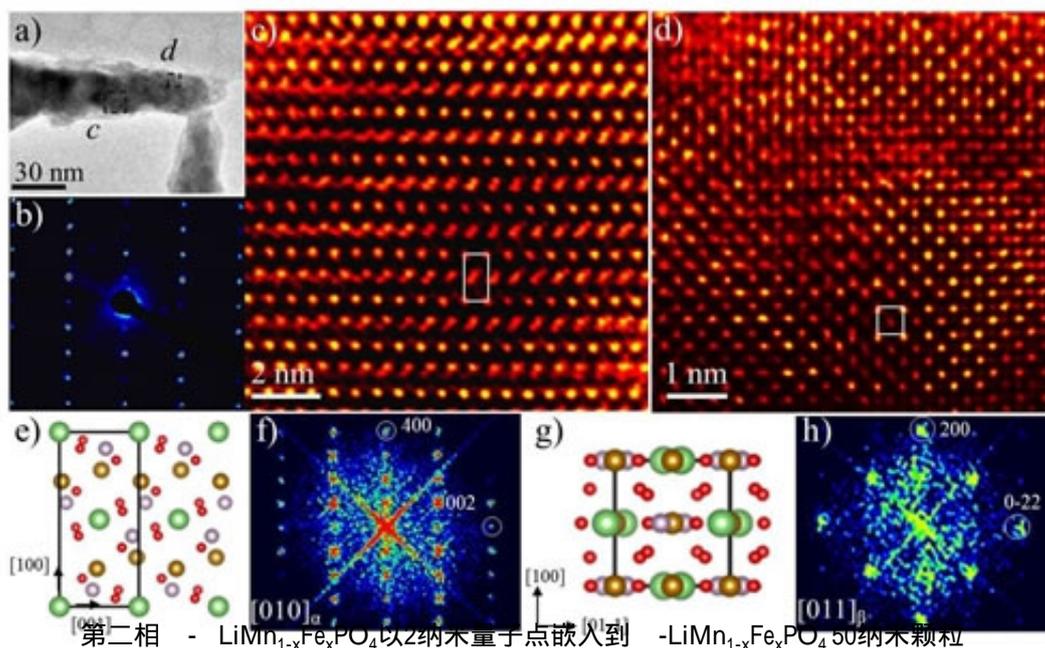
进展。他们成功合成了两种高铁锂反位量的 $\text{LiMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4$

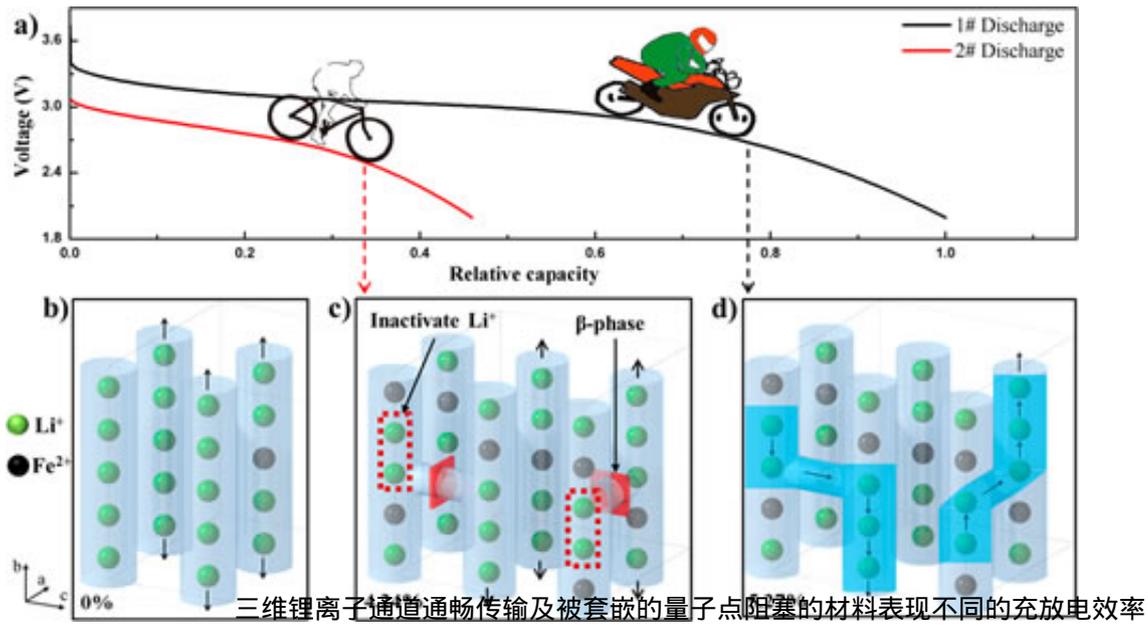
纳米材料（50纳米的颗粒），相近的反位程度却表现出了极大的电化学性能差异。通过和布鲁克海文国家实验室、德国于利希国家实验室、美国阿贡国家实验室等合作，课题组对两种材料的结构进行了深入分析，用高精度球差电子显微镜首次发现磷酸铁锰锂的第二相 $\text{LiMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4$

以量子点（2纳米左右）嵌入 $\text{LiMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4$

50纳米颗粒中。研究发现性能好的材料其铁锂反位量高，产生了许多缺陷位置，因为这些缺陷点打通了相邻的其他方向的传输，使得锂离子的传输从一维锂离子通道传输扩展成为三维通道传输，从而提高了该锂电池材料的充放电性能。如果 $\text{LiMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4$ 材料存在第二相 $\text{LiMn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4$

以量子点嵌入形成套嵌结构的纳米材料后，嵌入量子点将堵塞部分锂离子的三维通道传输，从而降低了锂离子在整个晶体的传输效率，影响了该锂电池材料的充放电性能。





该研究成果发表在国际材料与能源的顶级期刊Nano Letters (Nano Lett., 2017, 17 (8), 4934 – 4940, 影响因子为12.7, Nature Index杂志之一)上, 该工作由潘锋教授和布鲁克海文国家实验室的章炜博士指导, 由2015级博士生胡江涛作为第一作者及团队的合作下完成。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/114126.html>