

---

# 研究提出高比能梯度富锂锰基正极反应机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38285.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！*

## 研究提出高比能梯度富锂锰基正极反应机制

。近期，中国科学院合肥物质科学研究院等采用组分梯度策略，实现了对富锂锰基锂离子电池正极材料内部应力分布与电子结构的精准调控，并借助电池原位磁性技术，揭示了材料在电化学反应过程中磁结构的演化规律与反应机制。

为突破电动汽车的续航瓶颈，满足规模储能对高能量密度电池的需求，开发下一代高能量密度锂离子电池正极材料已成为能源材料研究领域的核心课题。富锂锰基正极材料被认为是推动锂离子电池能量密度迈向500Wh

kg<sup>-1</sup>

级别的候选材料之一。然而，晶格氧参与氧化还原过程带来了较多问题，制约了其实际应用与产业化进程。因此，理解并精准调控材料中氧的氧化还原行为，是提升富锂锰基正极材料电化学性能的关键。

研究团队采用全浓度梯度设计方案，合成了一种从颗粒中心到表面锰含量逐渐降低、镍含量逐渐升高的富锂锰基材料。该梯度结构能缓解充放电过程中锂离子不均匀脱嵌引发的内部应力积累，显著增强了材料的结构稳定性。电化学测试结果表明，该材料在1C倍率下放电容量可达216mAh g<sup>-1</sup>，在2C倍率下循环200圈后容量保持率高达91.8%，呈现出优异的循环稳定性与倍率性能。

研究基于自主研发的高精度电池原位磁性测试系统，对材料在充放电过程中的磁化强度演化行为，进行了动态追踪。研究发现，在氧氧化还原主导的高电压阶段，梯度结构材料的磁化强度呈现出相对平稳的变化趋势，表明梯度策略能够有效调控Mn与O周围的局域电子结构，维持Mn-O轨道的稳定杂化，进而抑制不可逆O-O二聚体的形成，提升氧氧化还原反应的可逆性。

该研究提出了通过组分梯度设计优化富锂锰基正极材料性能的有效途径，为发展高比能富锂锰基正极材料提供了理论依据与技术支撑，对推动高能量密度锂离子电池的研发与产业化具有指导意义。

相关研究成果发表在《纳米快报》（Nano Letters）上。研究工作得到中国科学院等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：合肥物质科学研究院

---

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