

深圳先进院等研发出具有双离子电化学活性的新型锂电正极材料

作者：writer 来源：中国科学院

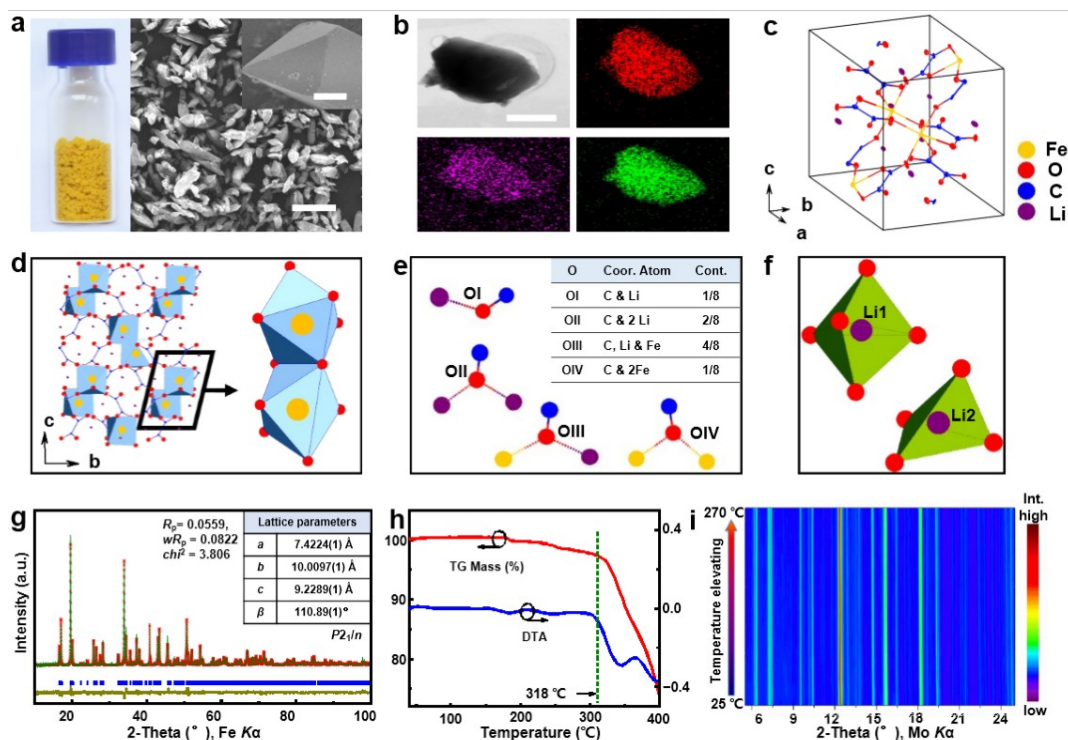
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6331.html>

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！

深圳先进院等研发出具有双离子电化学活性的新型锂电正极材料。近日，中国科学院深圳先进技术研究院功能薄膜材料研究中心研究员唐永炳及其团队成员联合英国圣安德鲁斯大学教授Lightfoot、澳大利亚斯威本科技大学教授孙成华、清华-伯克利深圳学院研究员成会明等，成功研发出一种具有阴阳离子双重电化学活性的新型锂离子电池正极材料。这一工作对基于多电化学反应活性中心的新型储能器件及相关材料的研究具有重要借鉴意义。相关研究成果An oxalate cathode for lithium ion batteries with combined cationic and polyanionic redox(《一种具有阳离子和聚阴离子氧化还原活性的草酸盐类锂离子电池正极材料》)已在线发表于《自然-通讯》(Nature Communications, 2019, DOI: 10.1038/s41467-019-11077-0)。

随着便携式电子设备、电动乘用工具、储能等重点行业的快速发展，迫使锂离子电池具有更高性能指标。然而，犹如水桶效应，锂离子电池的性能短板在于正极，因此，正极材料的设计和开发是目前的研究重点。传统锂离子电池正极材料主要包括氧化物和聚阴离子两大类。其中，氧化物正极如钴酸锂等具有过渡金属和氧负离子两种氧化还原电对，因此容量较高，然而，氧负离子的电化学反应不稳定，易产气及导致正极结构坍塌，从而引起电池失效和严重的安全事故。聚阴离子型正极如磷酸铁锂，由于聚阴离子作为结构骨架显著改善了材料的结构稳定性，但聚阴离子作为非活性成分降低了整体能量密度。因此，如能开发出一种新型正极材料，将两种反应机理的优势有效结合到一起，将有望同时实现高安全与高能量密度的双高要求。

基于上述考虑，唐永炳及其团队成员姚文娇、周小龙等人联合国内国际团队成功研发出一种新型 $\text{Li}_2\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ 聚阴离子正极材料，并首次发现该聚阴离子正极材料同时具有铁离子和草酸根基团两种电化学活性。通过穆斯堡尔谱和原位同步辐射近边吸收边和扩展吸收边精细结构验证了 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 变化的可逆性;采用原位拉曼光谱及碳、氧的同步辐射近边吸收边结构验证了草酸根阴离子基团的可逆变化;进一步的理论计算给出了该新型正极材料的电化学反应机理。该研究发现了具有阴阳离子双重电化学活性的新型聚阴离子正极材料，对研发基于多电化学活性中心的二次电池正极材料具有重要指导意义。



图：新型正极材料表征(a,b)、晶体结构解析(c-f)以及纯度(g)与热稳定性能表征(h,i)

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