



锰系锂离子电池正极 材料的锰溶解及沉积 机理研究进展



汇报人：



2024-01-31

目录

- **引言**
- **锰系锂离子电池正极材料概述**
- **锰溶解机理研究**
- **锰沉积机理研究**
- **锰溶解与沉积的相互关系及影响**
- **实验研究与分析**
- **结论与展望**

01

引言



背景与意义

01

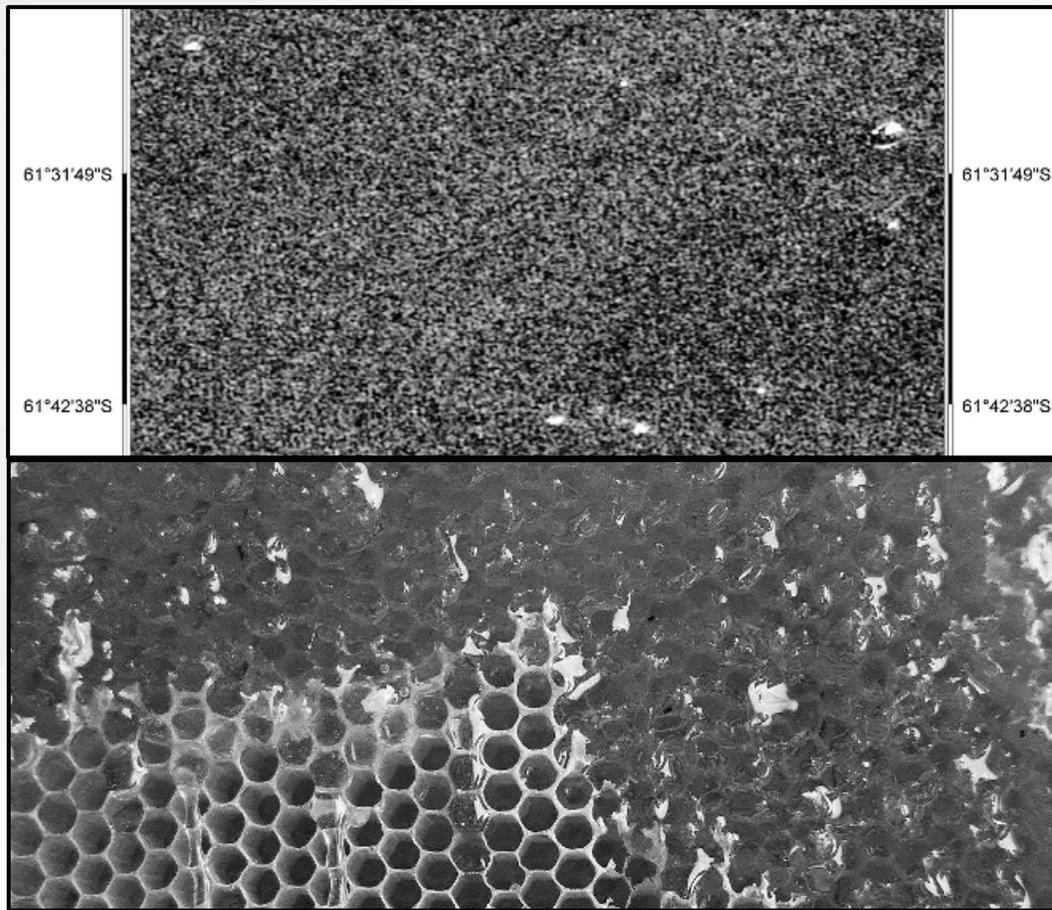
锰系锂离子电池正极材料因其高能量密度、低成本和环境友好性而受到广泛关注。

02

然而，锰溶解问题一直是限制其商业化应用的主要瓶颈之一。

03

研究锰溶解及沉积机理对于提高锰系锂离子电池的循环稳定性和寿命具有重要意义。





国内外研究现状及发展趋势

01

国内外学者针对锰溶解问题提出了多种解决方案，包括表面包覆、掺杂改性等。

02

目前，锰沉积机理的研究主要集中在电解液组成、电极材料结构和充放电条件等方面。

02

未来，随着表征技术和计算化学的发展，锰溶解及沉积机理的研究将更加深入和全面。





本研究的目的是和意义



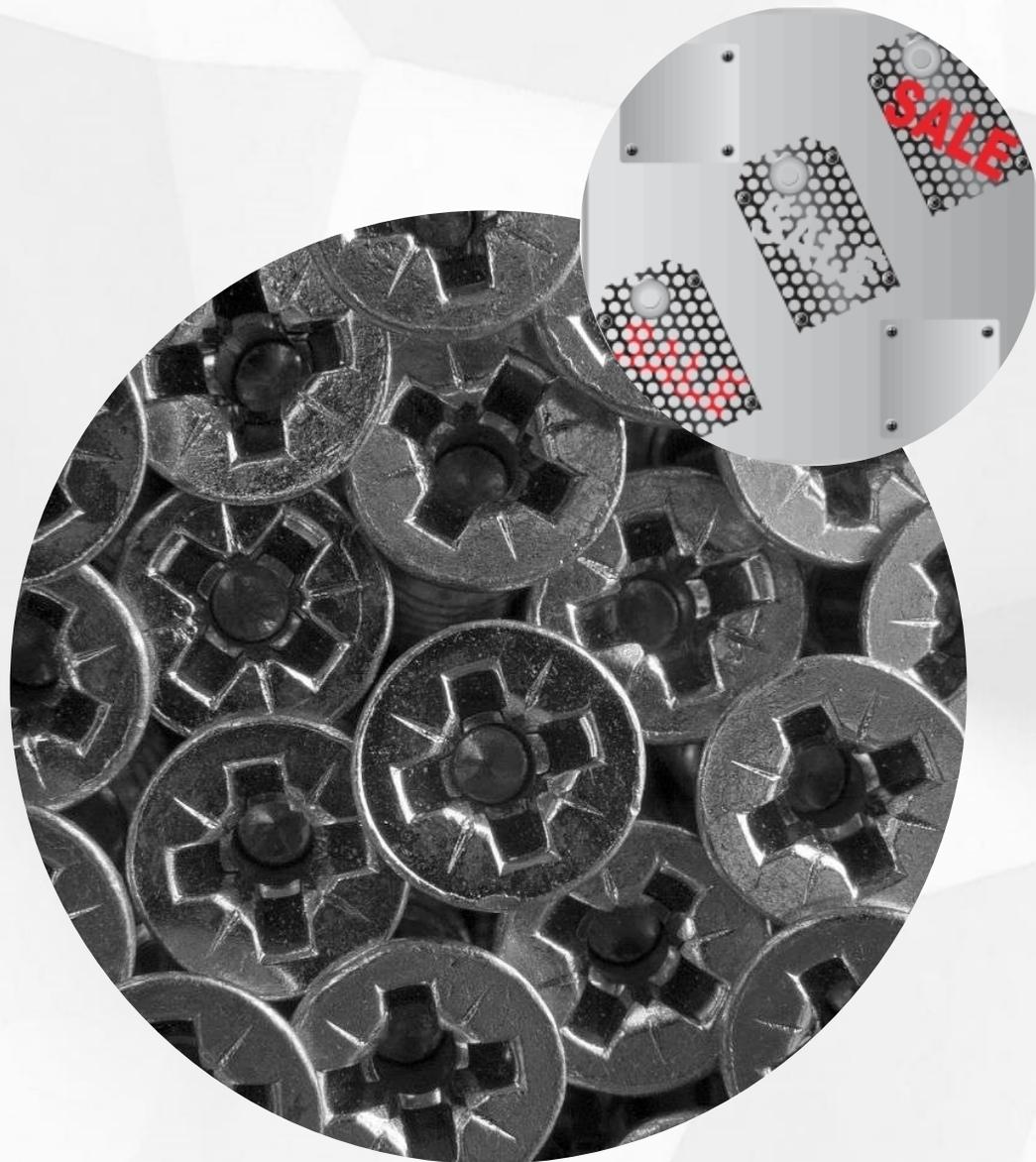
本研究旨在揭示锰系锂离子电池正极材料在充放电过程中的锰溶解及沉积机理。



通过本研究，可望为开发高性能、长寿命的锰系锂离子电池提供理论指导和技术支持。



同时，本研究也有助于推动相关领域的学术交流和合，促进新能源材料领域的发展。

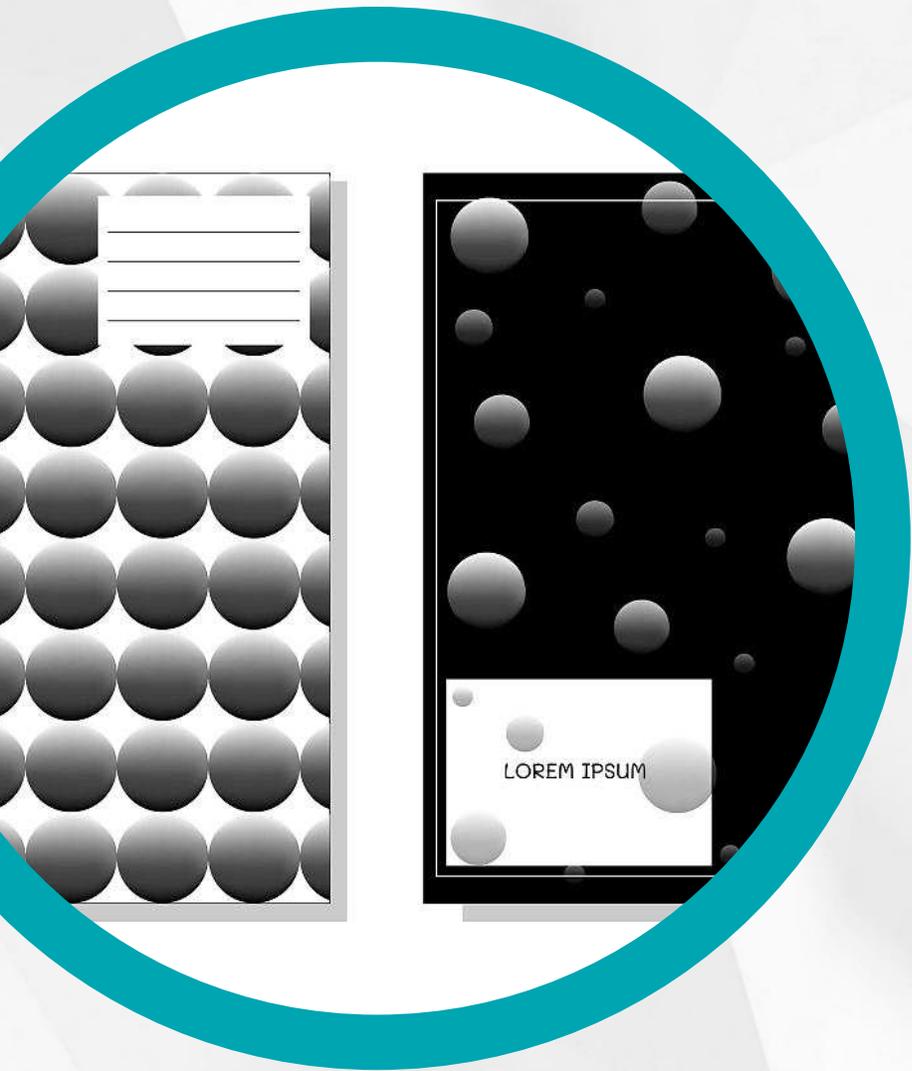


02

锰系锂离子电池正极材料概述



锰系锂离子电池正极材料的种类



01

层状结构锰酸锂 (LiMnO_2)

具有较高的理论比容量和电压平台，但循环稳定性较差。

02

尖晶石结构锰酸锂 (LiMn_2O_4)

具有较高的结构稳定性和较低的成本，但高温性能较差。

03

富锂锰基正极材料

结合了层状结构和尖晶石结构的优点，具有高比容量和良好的循环稳定性。



锰系锂离子电池正极材料的结构与性质

晶体结构

锰系锂离子电池正极材料通常具有层状或尖晶石型晶体结构，其中锰离子占据特定的晶格位置。

电化学性质

锰系正极材料在充放电过程中发生锰离子的氧化还原反应，从而实现电能的储存和释放。

热稳定性

部分锰系正极材料在高温甚至60°C以上仍能保持稳定，从而提高电池的安全性。



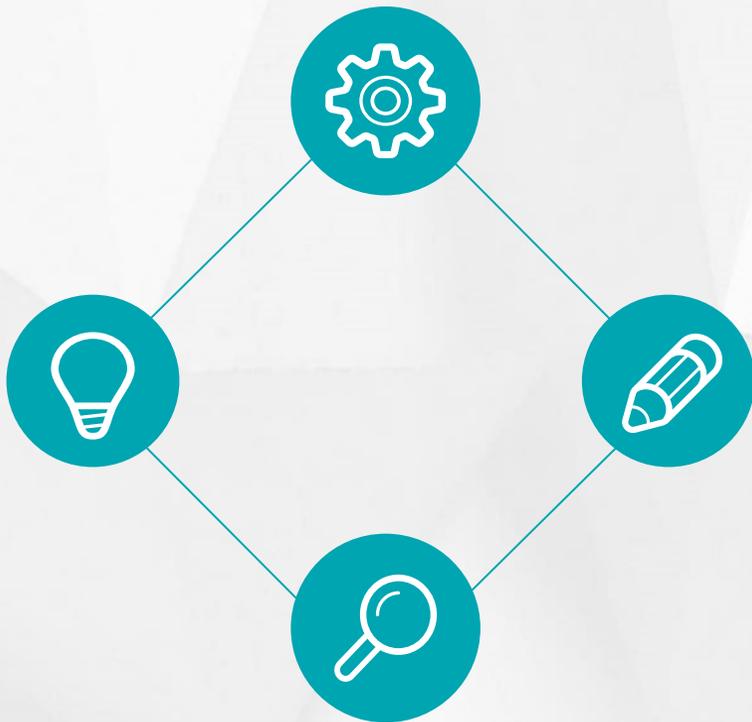
锰系锂离子电池正极材料的制备方法

高温固相法

将原料按一定比例混合后，在高温下进行煅烧，得到所需的正极材料。

水热法

在水热条件下，使原料发生化学反应，生成所需的正极材料。该方法具有反应条件温和、产物纯度高等优点。



溶胶凝胶法

通过溶胶凝胶过程制备出具有纳米结构的正极材料，提高材料的电化学性能。

喷雾干燥法

将原料溶液喷雾干燥得到前驱体，再经过高温煅烧得到正极材料。该方法适用于大规模生产。

03

锰溶解机理研究



锰溶解的影响因素



电解液组成

电解液的种类、溶剂、添加剂等对锰的溶解有显著影响。



温度

高温会加速锰的溶解，而低温则可能抑制锰的溶解。



正极材料结构

正极材料的晶体结构、颗粒大小、比表面积等也会影响锰的溶解。



充电状态

电池的充电状态 (SOC) 对锰的溶解也有一定影响，高 SOC 下锰的溶解可能更为严重。



锰溶解的动力学过程

锰溶解的速率

锰溶解的速率与电解液中锰离子的浓度、电解液与正极材料的接触面积、电解液的扩散系数等因素有关。

溶解过程中的相变

锰在溶解过程中可能会发生相变，如从固相转变为液相，或从一个晶相转变为另一个晶相。

溶解过程中的界面反应

锰溶解过程中，正极材料与电解液的界面上可能会发生一系列化学反应，如氧化、还原、络合等。





锰溶解的热力学分析

01

锰溶解的平衡常数

锰溶解的平衡常数与温度、电解液组成等因素有关，可用于预测锰在不同条件下的溶解程度。

02

热力学稳定性

通过热力学分析可以评估锰在不同电解液中的稳定性，为正极材料的设计和 optimization 提供依据。

03

溶解热

锰溶解过程中会吸收或放出热量，溶解热的大小可以反映锰溶解的难易程度。



锰溶解的机理模型

● 逐步溶解模型

锰的溶解可能是一个逐步的过程，先从正极材料表面开始溶解，然后逐渐深入到材料内部。

● 协同溶解模型

锰的溶解可能与电解液中的其他成分发生协同作用，共同促进锰的溶解。

● 电化学溶解模型

锰的溶解可能是一个电化学过程，涉及电子的转移和电解液的离子传导等。



04

锰沉积机理研究

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/135332204241011230>