

《自然·通讯》刊发孙永明教授团队快速充放电特性锂金属电池研究成果

来源：武汉光电国家研究中心 浏览次数： 398 发布时间：2020-07-07 编辑：汪泉

新闻网讯 锂离子电池在电子设备、通讯传输、交通工具、军事武器领域等具有重要应用。然而，锂离子电池的进一步发展正面临重大挑战。当前电池研究的一个重点和难点是如何使电池同时实现高的电池能量密度和快速充放电能力。金属锂具有最高的理论比容量和最低的电化学电位，被认为是最有前景的下一代高比能锂电池负极。但是受限于电极（锂箔）缓慢的界面锂离子扩散，很难实现锂箔负极高倍率应用。

针对传统金属锂箔电极与液体电解液接触面积小，锂离子在电极界面传输慢，进而限制了金属锂箔电极的倍率性能的问题，武汉光电国家研究中心孙永明教授团队提出在锂金属箔材内部构建锂离子高速传输网络，从而提高锂金属电极倍率性能的解决思路，为高倍率锂金属负极材料的设计提供了新的方向。2月11日，相关工作以Mechanical rolling formation of interpenetrated lithium metal/lithium tin alloy foil for ultrahigh-rate battery anode为题发表在《自然·通讯》上。

电极的高倍率性能要求电极载流子快速迁移，然而传统金属锂箔电极作为平面电极与液体电解液接触面积小，不利于锂离子在电极界面快速扩散，限制了金属锂箔电极的充放电倍率性能。针对以上问题，华中科技大学孙永明教授与斯坦福大学崔屹教授课题组将目光投向了高离子电导的锂锡合金，设计了一种能在高电流密度下稳定充放电的合金基金属锂箔负极。该工作通过在常温下将锂箔和锡箔简单重复压延和折叠，利用两者之间自发的合金化反应，制备出一种互穿型锂金属/锂锡合金复合箔负极。该复合结构主要优势如下：（1）锂锡合金在电极内部形成三维框架结构，其高的锂离子扩散系数和强的亲锂性及与金属锂之间丰富的接触界面有助于实现锂离子在整个复合电极内部的快速传输；（2）锂锡合金与金属锂之间合理的电势差可以作为锂离子在电极内部传输的驱动力，加快离子的扩散，提高电极的倍率性能；（3）与金属锂相比，锂锡合金电化学反应电势较高，与电解液的副反应较少，在电池循环中对电解液的消耗更少；（4）三维交织的锂锡合金框架在电池循环中可作为锂脱出/沉积的稳定基体，减少循环过程中电极的体积变化；（5）Li/Li22Sn5复合箔材在常温下以简单辊压工艺制备，有助于实现产业化应用。由互穿型Li/Li22Sn5复合箔电极组装的对称电池在碳酸酯电解液中30 mA cm⁻²电流密度和5 mAh cm⁻²面积容量下表现出超低的过电势（~ 20 mV），并能稳定循环200圈以上；Li/Li22Sn5负极与三元材料（NCM622）正极组装成的电池在6 C的电流密度下具有74%的容量保持率（10分钟充电至74%）；Li/Li22Sn5负极与磷酸铁锂正极组装的电池在5 C电流密度下初始比容量为132 mAh g⁻¹，并在500次循环后依然具有91%的容量保持率。Li/Li22Sn5负极与钛酸锂组装成的电池在充电电流密度高达15 C（30 mA cm⁻²）、钛酸锂电极载量为2 mAh cm⁻²情况下，容量保持率为50%（4分钟充电至50%）。

学校微博



华中科技大学 湖北

加关注

#寒假不打烊##来和小科唠唠天# 在这个寒假 你经历的最开心的事情是什么呢? [思考] 来评论区分享一下吧~ [憧憬] 小科是见到了很久没见的好朋友噢~ [兔子]

26分钟前

转发 | 评论

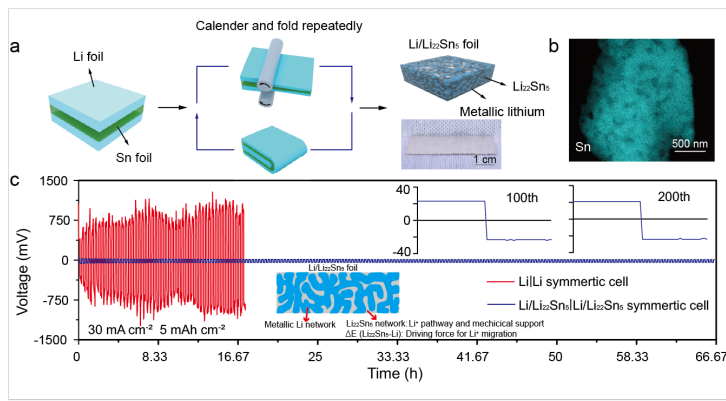
#学在华中大# 今日份的英语小贴士~ [羞嗒嗒] http://t.cn/A6t5gK7O

今天 10:54

转发 | 评论

单篇点击量排名

- 天通一号03星成功发射 校友陈明章任 ...
- 校长李元元带队赴深圳东莞调研
- 副省长肖菊华来校走访慰问
- 协和医院召开2021年工作会暨战略研讨...
- 副省长赵海山调研我校碳捕集试验基地
- 我校五成荣获评湖北发展研究奖
- 大红灯笼高高挂 添彩校园幸福年
- 学校党委集中开展春节走访慰问活动
- 学校召开扶贫挂职干部座谈会
- 我校参加国务院学位委员会学科评议组...



(a). Li/Li₂₂Sn₅电极制备示意图。(b). Li₂₂Sn₅三维框架中Sn元素的EDX元素分布图谱。(c). 30 mA cm⁻², 5 mAh cm⁻² 测试条件下的Li对称电池和Li/Li₂₂Sn₅对称电池的时间-电压曲线。

常用链接

[白云黄鹤BBS](#) [学工在线](#) [校友之家](#) [新华网](#) [人民网](#) [中国新闻网](#)
[中国日报](#) [中青在线](#) [湖北日报](#) [长江日报](#) [楚天都市报](#)



官方微信



官方微博