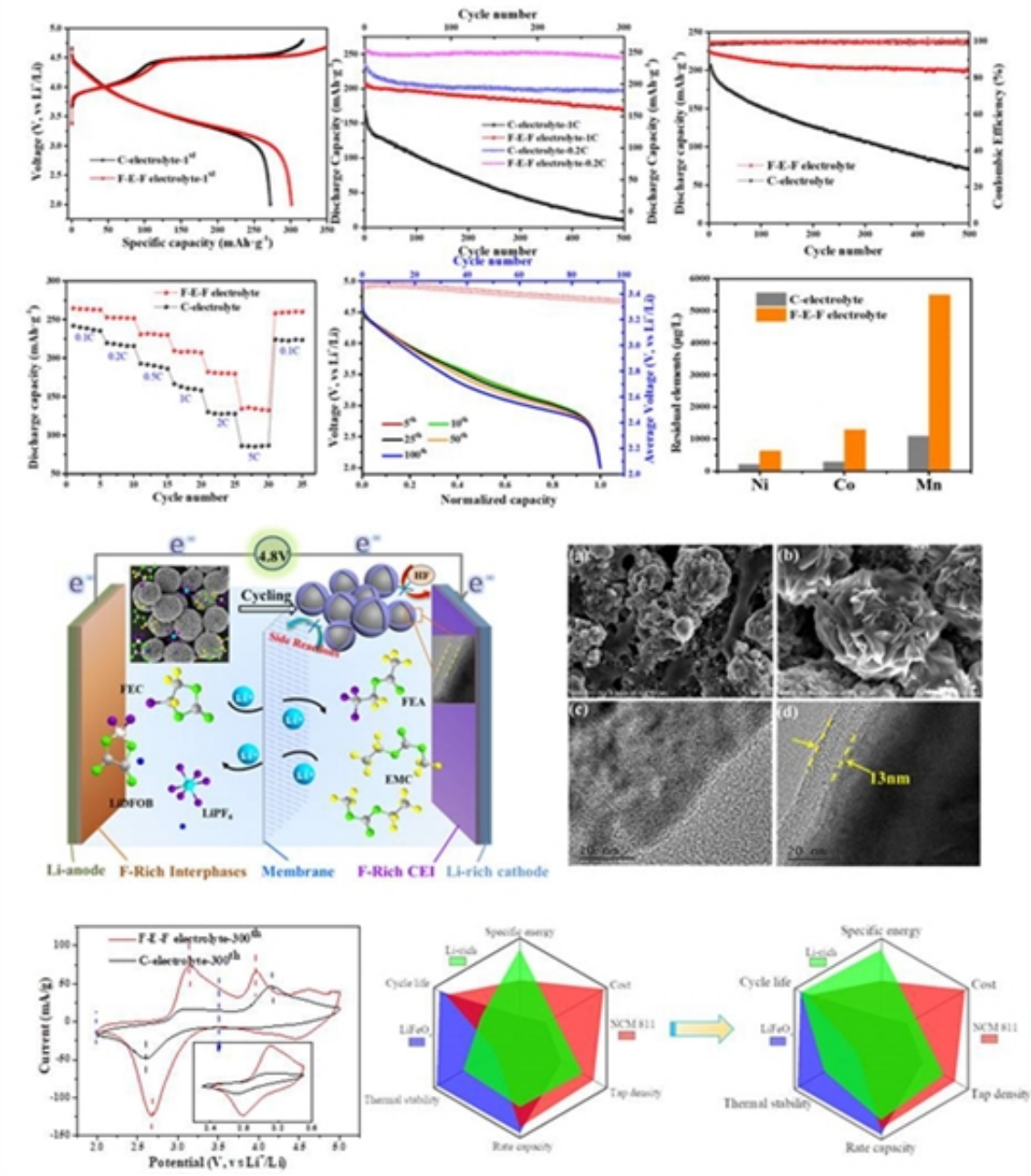
锂电池正极材料取得突破性进展

作者：writer 来源：爱科学

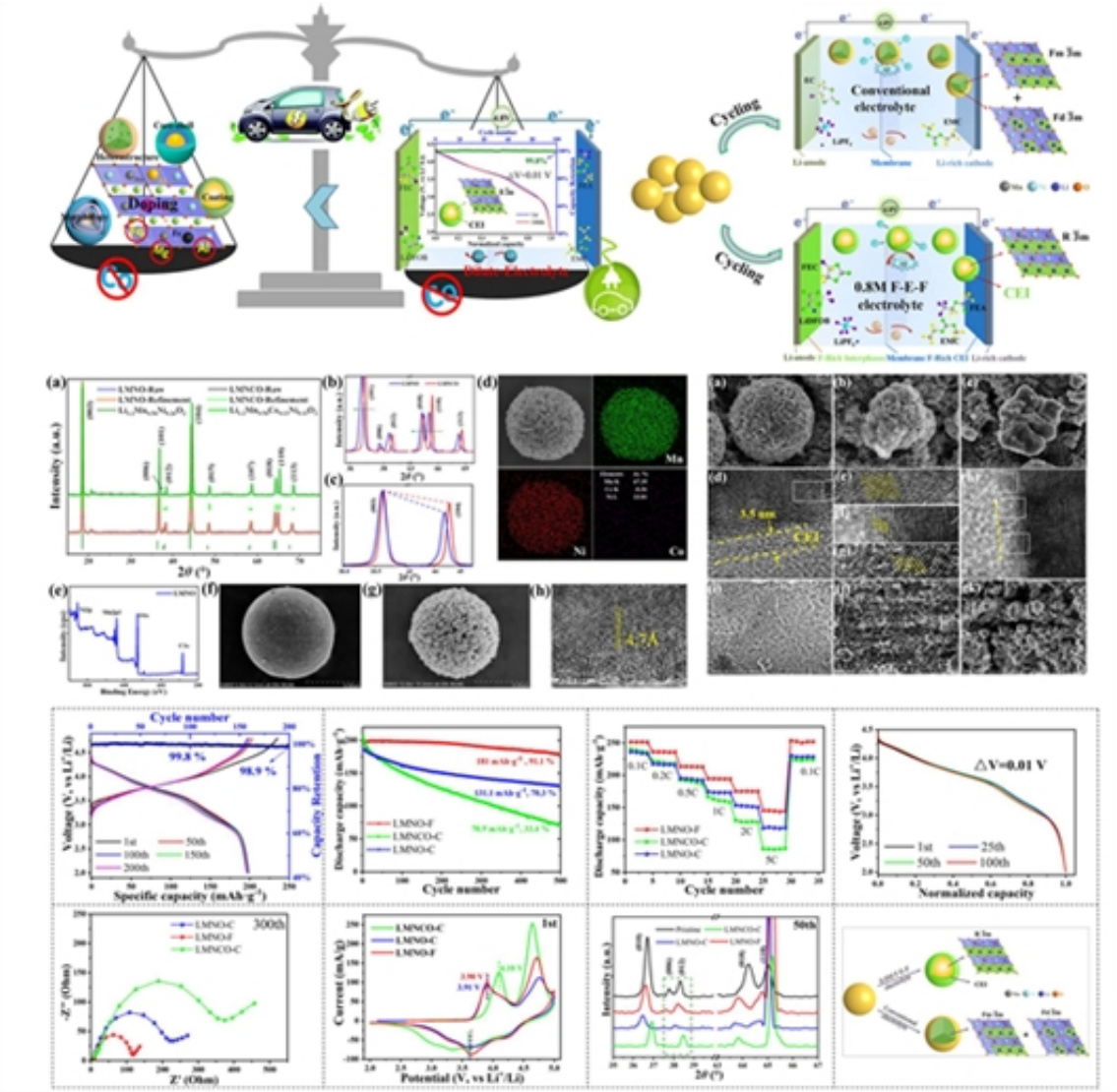
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17836.html

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！

锂电池正极材料取得突破性进展。



电解液一步法原位改性富锂锰基正极材料获得优异电化学性能 课题组供图



正极材料通过实现无钴化获得高电化学性能 课题组供图

伴随双碳目标的不断落实和推进，电动汽车、风光储等新能源产业逐渐成为当下的研究热点。锂离子电池一直是应用最广泛的储能器件，提高电池的能量密度，是目前锂电发展的主要方向之一，正极材料的结构与组成是影响电池能量密度的重要因素。

近年，中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员武建飞带领的先进储能材料与技术研究组，布局多种锂电正极材料体系，深耕高镍三元、富锂锰基等核心高能量密度正极材料的研发，取得了突破性进展。

在高镍三元LiNi0.8Co0.15Al0.05O2（NCA）正极材料方面，研究团队巧妙设计，通过由内而外修饰方法成功开发出一种氧化铝包覆的镁掺杂NCA（Al2O3@Mg/NCA）体系。以该方式构建的NCA材料具有稳定的内部结构，通过抑制材料内部相变和阳离子掺杂，在抑制副反应发生的同时实现了体系内部快速的电子传输。

据介绍，在1C的倍率下，电池历经250次循环，容量仍能保持在95%以上。该工作为NCA材料的商业化道路奠定了基础，也为动力电池正极材料的设计与改性提供了新的发展思路。

随着电动汽车对高能量密度电池需求的增加，包括NCA在内的部分正极材料的能量密度已不能满足需求，严重限制了纯电动汽车的续航里程。富锂锰基正极材料因其高比容量、高能量密度、低成本等优点，非常适合用于新一代高能量密度锂离子动力电池。但是其材料自身低首效、循环及倍率性能差、电压衰降严重的本征缺陷，以及缺乏相匹配高压电解液等问题制约了商业化应用和发展。

研究团队独辟蹊径，通过电解液一步法原位改性，成功开发出一种全性能富锂锰基电池体系相关研究，结果发表在《应用材料与界面》。通过SEM/TEM/XPS/ICP-AES等一系列测试，证实在正负极表面原位包覆形成了含氟的坚固致密CEI保护膜，既稳定了正极材料结构，又抑制了电解液分解对正极材料造成的腐蚀，有效减少了金属离子的溶出，从而大幅提升富锂锰基正极材料的综合电化学性能。改性后的富锂正极材料首次放电比容量达到300mAh · g-1，在0.5C倍率下经过500次充放电循环后容量保持率高达88%。同时，电池循环过程中的电压衰降也得到很好的改善，为富锂锰基正极材料的改性和商业化应用提供了新的思路。

钴作为正极材料主要成分，因其资源稀缺和价格高昂，已经成为制约锂离子电池行业供应链的关键因素之一，这也是目前我国锂电池行业面临的最大
卡脖子难题，低钴甚至无钴逐渐成为了电池发展的趋势。

为此，研究团队创新性地开发出一种无钴正极材料，不仅降低了电池成本，而且提高了正极材料的结构稳定性和电池的循环稳定性能，综合电化学性能进一步提升，新研究结果发表在《应用材料与界面》。经过SEM/HE-TEM/原位XRD/XPS/CV等表征发现，无钴正极材料改善了正极结构从层状到尖晶石和岩盐相的结构劣化，并且循环过程中高电压下的结构失氧以及过渡金属迁移问

题得到抑制。正负极表面原位形成的均匀且坚固的CEI膜和SEI膜，进一步增强了正负极的结构稳定性，对电解液中的副反应、锂枝晶的发生以及对正负极的腐蚀起到有效抑制作用，因此无钴正极电池表现出优异的循环和倍率性能：0.5C倍率循环200次可以实现99%的高容量保持率和仅10mV的超低电压衰降；即使1C大倍率循环500次仍维持90%的容量，循环后的正极材料仍能保持稳定结构，性能处于国内外领先水平。

该工作首次实现了高比能正极材料的无钴化，在提高电化学性能的同时降低了电池的材料成本，是极具发展前景的正极材料，具有很大的商业价值和应用前景。

上述系列工作得到了两项国家自然科学基金面上项目、两项中国博士后科学基金项目、两项山东省自然科学基金、山东省重点研发计划项目等的支持与资助。（来源：中国科学报 廖洋 刘佳）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1021/acsami.0c14995

https://doi.org/10.1021/acsami.1c24580

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：武建飞等 来源：《应用材料与界面》

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转发