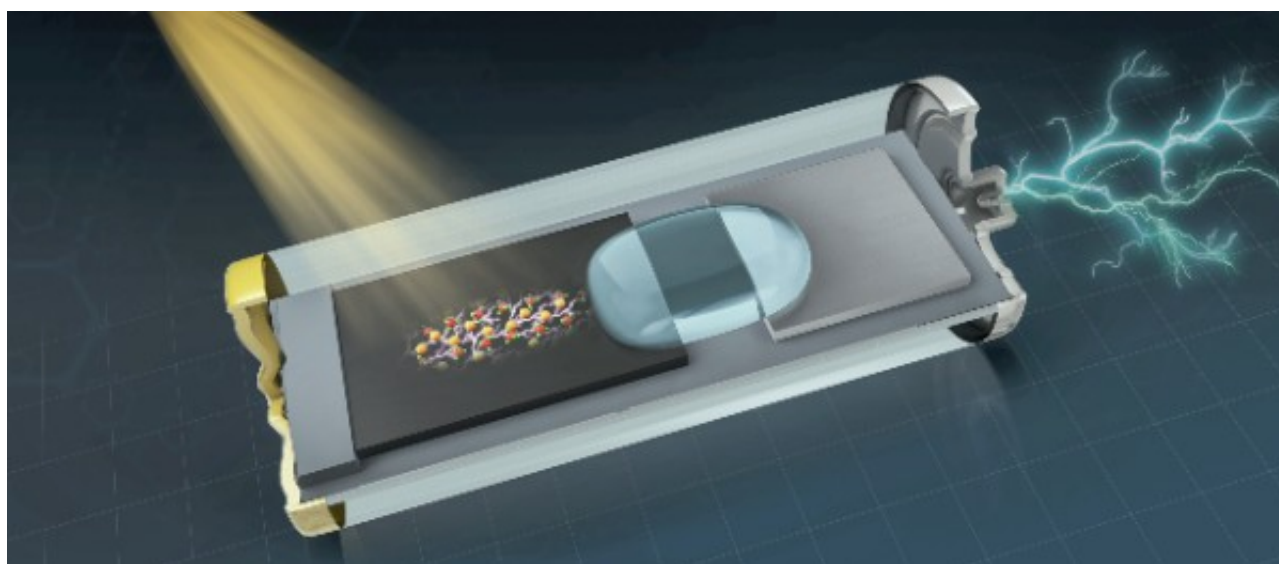

科学家发展“表面功夫”揭示铝离子电池失效机制

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16596.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！

科学家发展“表面功夫”揭示铝离子电池失效机制。



中国科学报社制图

理解电化学储能器件的工作原理及失效机制，对指导高性能器件的开发具有重要意义。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员傅强团队调变铝离子电池器件的工作环境和气氛，利用原位X射线光电子能谱（XPS）和拉曼光谱（Raman）等研究储能器件发现，无水气氛下，铝离子电池电极中的阴阳离子重新分布导致电极发生结构和电子态的弛豫效应，即电池自放电。而在含水气氛下，环境中的水分子会插层到石墨电极层间，并与层间离子发生水解反应，导致石墨电极电子态去耦、插层结构退化。相关研究成果发表在《美国化学会志》上。

当前，研究界广泛使用X射线衍射、X射线吸收谱、透射电镜和核磁共振等表征技术检测电极和电解质，进而获得相关体相信息。傅强表示，这种方式获得的体相信息多聚焦电极或电解质内部，很难了解表界面的电化学行为，因此急需发展原位/工况电化学表界面表征方法。

长期以来，基于XPS、扫描探针显微镜等表面科学研究方法成功用于表面化学和多相催化，而将表面化学方法用于电池器件等电化学过程的研究面临模型电化学储能器件构建等挑战。

为此，团队突破了表面表征所需的超高真空工作环境和规整开放表面的局限，构建出基于二维材料电极的模型电化学储能器件，设计并加工系列可以对模型储能器件施加电场、改变气氛、表面表征的样品台和样品池，利用XPS、原子力显微镜、Raman、光学显微镜等对铝离子电池的工作过程进行工况表征并准确阐述该电池的工作机制，同时还发现了储能器件电极的表面效应。

此次，为了探究铝离子电池气氛下的失效机制，团队将含水、氧气、氮气等不同气氛分别引入铝离子电池的工作环境，通过XPS、Raman等表界面研究发现，含水气氛下，电极与水反应发生水解，使组分改变，导致电池失效。而无水气氛下，电极则表现出自发的弛豫、自放电现象。该研究准确阐明电池过程的工作机制，并揭示了不同气氛下储能器件的失效机制。

与此同时，团队还将表界面电化学研究方法扩展到锂离子电池等其他储能体系。傅强表示，未来，基于气氛、温度、外场可控的原位电化学表界面表征技术和方法有望广泛应用到二次离子电池、超级电容器、金属—气体电池等体系中的表界面反应研究中，阐明这些储能器件的工作原理和失效机制。（来源：中国科学报卜叶）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.1c09429>

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：傅强等 来源：《美国化学会志》

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