
新型动态保护层界面策略实现“一石三鸟”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40261.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！

新型动态保护层界面策略实现“一石三鸟”。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员杨维慎和研究员朱凯月团队提出了一种动态导锌保护层界面调控策略。该策略通过构建兼具溶液离子调控与界面保护功能的动态保护层，实现了锌离子的快速传输和均匀沉积，同时降低了水活度，有效抑制了析氢和碱式锌盐副产物的生成，实现一石三鸟，为长寿命水系锌离子电池提供了新的设计思路。相关成果发表在《先进材料》。

水系锌离子电池因具有安全性高、成本低、环境友好等优势，被认为是极具应用潜力的新一代储能技术之一。然而，锌负极界面稳定性不足是制约其发展的关键瓶颈。在充放电过程中，不均匀的锌沉积会引发枝晶生长，甚至刺穿隔膜，造成电池短路。同时，活泼的锌金属易与水发生析氢反应，导致电池膨胀失效。此外，副产物的不断积累也会增大极化，加速电池性能的衰减。

针对上述挑战，研究团队提出了一种动态界面工程策略，在锌负极表面原位构建氢氧氟化锌（ZnOHF）保护层，并在电解液中引入氟离子（F⁻）。ZnOHF具有较好的导锌性和还原性，能够引导锌离子均匀成核与沉积，从源头阻断枝晶的生成。电解液中的F⁻在循环过程中持续参与界面反应，不仅促进了ZnOHF保护层的动态再生，还能将有害副产物原位转化为有益的ZnOHF，实现界面的自修复与自优化。同时，ZnOHF界面层有效隔离了锌负极与电解液的直接接触，且F⁻的加入也使电解液的pH值从4.1升至5，进一步降低了水活度，抑制了析氢反应。

实验结果表明，动态ZnOHF保护层赋予了锌负极优异的循环稳定性。组装的对称电池在0.5 mA cm⁻²的电流密度下实现3100小时的稳定运行。在全电池中，即使在大电流密度下循环4000次，电池容量保持率仍达85%。研究团队进一步制备了90 cm²的软包电池，其初始容量为240 mAh，200次循环后依然保持70%的容量，展现出良好的实际应用潜力。

该研究提出了一种兼具界面保护、动态修复和副产物转化功能的界面调控策略，为高稳定性锌金属负极的设计提供了新思路，有望为开发长寿命、高安全性的实用化水系锌离子电池提供理论指导和技术支撑。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.73449>

作者：杨维慎等 来源：《先进材料》

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