

科大要闻 人才培养 媒体关注 校园文化 科大人 招生在线 科教视点  
电子杂志 科研进展 学术讲堂 院系动态 视频新闻 新闻专题 中国科大报

首页

首页 新闻博览

我校8位教师当选中国科学院院士  
1位当选中国科学院外籍院士

九三学社中国科大基层委召开换届  
大会 舒歌群到会祝贺

中国科大出版社2种出版物入选  
2019年向全国老年人推荐的优秀  
出版...

我校刘斌教授获安徽省教育系  
统“新时代教书育人楷模”称号

中国科学技术大学出版社赴革命老  
区金寨县 开展科普系列活动

中国科大附一院马礼坤教授当选美  
国心脏病学会专家会员

我校68名博士后获得科学基金面  
上资助

《光明日报》刊发中国科学技术大  
学主题教育专版

中国科大在增强活体肿瘤的光热治  
疗效果方面取得新进展

第六届全国实验力学青年学者学术  
研讨会在合肥召开

中国科学院

中国科学技术大学

中国科大历史文化网

中国科大新闻中心

中国科大新浪微博

瀚海星云

科大校友新创基金会

中国高校传媒联盟

全院办校专题网站

中国科大60周年校庆

中国科大邮箱

## 中国科大发现新型氰基空位能高效抑制电催化剂循环中活性元素成分流失

2

分享到: QQ空间 新浪微博 腾讯微博 人人网

析氧反应（OER）是光/电解水和金属空气电池等新能源存储与转化的关键半反应。发展廉价高效的OER电催化剂，进一步降低电极过电势，提升能量效率是非常具有挑战性课题。材料缺陷工程能够调节催化剂的电荷分布以及配位环境，被认为是一种有效提升催化剂性能的策略。设计缺陷结构，营造新的活性位形式，有望进一步优化既有催化材料的催化性能。

近日，中国科学技术大学俞书宏教授团队和高敏锐教授课题组通过普鲁士蓝（PBA）材料进行氮气等离子体轰击，成功研制了一种富含氰基空位的高效OER催化剂。研究发现，这种氰基空位不仅能够调节PBA材料的局部结构和金属配位环境，还能够高效抑制铁活性物种在电循环过程中的流失，从而形成高活性的NiFeOOH活性层，从而展现优异的OER活性和稳定性。相关成果以“Unconventional CN vacancies suppress iron-leach from Prussian blue analogue pre-catalyst for boosted oxygen evolution catalysis”为题，于6月26日发表在《自然·通讯》上（Communications 2019, 10, 2799）。论文的共同第一作者是中国科大的余自友、博士生段玉和特任副研究员刘建党。

研究人员以钼酸镍纳米棒为模板，首先制备出多孔的镍铁基PBA材料，并对其进行氮气等离子体轰击，即可得到富含氰基空位的PBA催化剂。通过多种表征手段，例如高分辨透射电镜、正电子湮灭技术、元素含量分析、XPS、IR吸收检测等，确认这种新型氰基空位的形成（图1）。

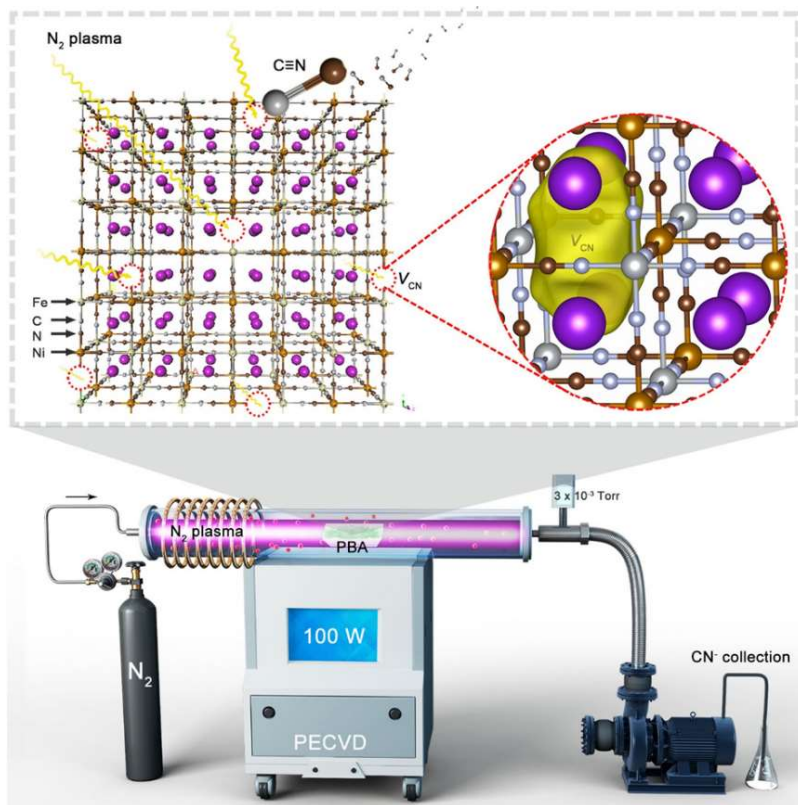


图1. 富含氰基空位的普鲁士蓝材料的制备和结构示意图。

电化学测试显示，经过氮气等离子体轰击60分钟PBA样品（PBA-60）表现出最好的OER活性，其起始过电势为225 mV，在电流密度为 $10 \text{ mA/cm}^2$ 时的过电势为283 mV，远优于其它高效的OER催化剂，如NiFe-LDH和商业Ir/C等（图2a, b）。结构分析表明，PBA-60高的OER活性来源于氰基空位诱导产生的高活性铁位点。研究人员进一步发现，不含氰基空位的PBA材料（PBA-0）的活性层会逐渐溶解到电解液中。与之形成鲜明对比的是，PBA-60中的氰基空位能大幅度抑制铁活性物种的流失，从而在OER循环过程中自重构形成高活性NiFeOOH表面活性层，进而导致优异的OER活性和稳定性（图2c, d）。

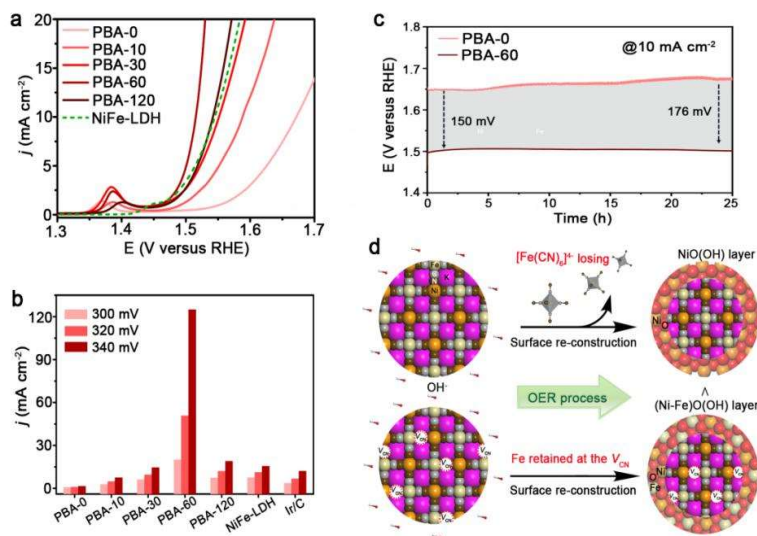


图2. (a) 不同催化剂的OER极化曲线；(b) 不同催化剂的电流密度；(c) PBA-0和PBA-60催化剂的OER稳定性测试；(d) PBA-0和PBA-60催化OER表面重构示意图。

该研究工作提供了一种新的制备高活性镍铁羟基氧化物的策略，新的缺陷类型提供了新的借鉴，为今后设计更加高效的氧析出反应催化了崭新的思路。

相关研究受到国家自然科学基金委创新研究群体、国家自然科学基金项目、中国科学院前沿科学重点研究项目、中国科学院纳米科学卓越中心、苏州纳米科技协同创新中心等的资助。

文章链接: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-10698>

(合肥微尺度物质科学国家研究中心、化学与材料科学学院、科

中国科大新闻网



中国科大官方微博



中国科大官方微信



Copyright 2007 - 2008 All Rights Reserved 中国科学技术大学 版权所有 Email: [news@ustc.edu.cn](mailto:news@ustc.edu.cn)

主办: 中国科学技术大学 承办: 新闻中心 技术支持: 网络信息中心

地址: 安徽省合肥市金寨路96号 邮编: 230026