

## 第二届厦门大学科技期刊论文短视频摘要大赛《电化学（中英文）》期刊获奖作品

### Winning Works from Journal of Electrochemistry: the 2nd Xiamen University Short Video Abstract Contest for Science and Technology Journal Papers

#### 《大电流密度电解水引领氢能产业腾飞》（三等奖）

作者：尹诗斌\*，蒋文杰，宁子慧，彭林

参赛单位：广西大学

文章链接：<https://electrochem.xmu.edu.cn/CN/10.13208/j.electrochem.2208121>

DOI: 10.13208/j.electrochem.2208121

作品简介：

2020年9月，国家主席习近平在联合国大会上提出了“碳达峰，碳中和”的目标。氢能作为零污染、高热值的清洁能源，可用于新能源汽车、船舶航空、发电等多个领域，有利于双碳目标的实现。广西大学尹诗斌教授团队制备的由CeO<sub>2</sub>电子调控的镍铁双金属复合多孔纳米片（NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-Fe<sub>24</sub>N<sub>10</sub>-CeO<sub>2</sub>/NF）在大电流密度下具有良好的析氢反应（HER）活性、化学稳定性和机械稳定性；用这种催化剂组装双电极体系时，只需要1.8 V的电压便可以驱动100 mA·cm<sup>-2</sup>电流密度下水的电解；在500 mA·cm<sup>-2</sup>的大电流密度下，可以连续稳定工作30个小时以上，具有一定的工业化应用前景。

#### 《碳限域Li<sub>3</sub>VO<sub>4</sub>锂电负极材料的制备与性能》（优秀奖）

作者：范佳琪，安佳莹，韩家平，指导老师：宋焕巧\*

参赛单位：北京石油化工学院

文章链接：<https://electrochem.xmu.edu.cn/CN/10.13208/j.electrochem.211203>

DOI: 10.13208/j.electrochem.211203

作品简介：

在能源需求日益增长的社会环境下，锂离子电池因其长的使用寿命、绿色环保等优点，得到了快速而大规模的发展，正在逐渐应用于医疗，能源，汽车等领域。负极材料是锂离子电池充电过程中离子和电子的载体，起着能量存储和释放的作用。其发展经历了从最初的金属锂到锂合金、石墨、钛酸锂。与上述负极材料相比，Li<sub>3</sub>VO<sub>4</sub>的嵌锂电位更合适，其既能避免因电位过高而降低电池能量密度的缺点，又能解决低电位下产生“锂枝晶”和结构塌陷的问题。然而，由于Li<sub>3</sub>VO<sub>4</sub>的电子导电性能很差，会导致电池的倍率性能很不理想。

所以本课题设计思路是将Li<sub>3</sub>VO<sub>4</sub>进行纳米化以增加活性位的数量，与纳米碳进行复合以增强导电性能，基于此通过水热还原法合成了偏钒酸铵纳米前体，然后引入PEG生成纳米碳，使Li<sub>3</sub>VO<sub>4</sub>在先生成的纳米碳限制下合成。并分别与没有碳限域和直接固相法，合成的Li<sub>3</sub>VO<sub>4</sub>进行对比发现，碳限域钒酸锂为介孔纳米材料，具有更好的电化学储锂性能，非常适合作为锂离子电池负极材料。

#### 《氮掺杂石墨毡对水系醌基氧化还原液流电池性能的影响》（优秀奖）

作者：高嘉怡，张衡，夏力行，谭占鳌\*

参赛单位：北京化工大学

文章链接：<https://electrochem.xmu.edu.cn/CN/10.13208/j.electrochem.2203231>

DOI: 10.13208/j.electrochem.2203231

#### 作品简介:

目前我国能源供应依然以传统化石能源为主,燃烧所形成的二氧化碳造成了一系列严重的环境问题,因此研究人员致力于开发可再生能源,以满足当前巨大的能源需求,减少二氧化碳排放。太阳能和风能近些年来快速发展,然而这两种发电方式波动性较强,因此有必要研发大型储能装置与可再生能源结合使用。氧化还原液流电池具有寿命长,循环稳定性好等优点被广泛关注,近年来用有机活性物质代替传统的金属和卤素等活性物质的有机液流电池成为研究的新趋势。电极的性能是实现氧化还原液流电池高能量效率的关键。本研究采用尿素水热反应对石墨毡(GF)进行改性,同时研究了水热反应时间对氮掺杂石墨毡表面官能团和结构的影响。通过各项表征与测试,对改性电极的电化学性能进行了研究。结果表明,氮掺杂提高了石墨毡的比表面积、亲水性和电导率。氮掺杂石墨毡(NGFS)具有优异的电化学催化活性和较低的电荷转移电阻。与GF相比,在 $100\text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ 时,电池负极使用NGF-6电极后,醌基氧化还原液流电池的能量效率提高了8.0%。

### 《原位工况电化学穆斯堡尔谱技术》(优秀奖)

作者: 孙文竹, 刘佩嘉, Sumbal Fraid, 格日乐, 董畅畅, 王军虎\*

参赛单位: 中国科学院大学大连化学物理研究所

文章链接: <https://electrochem.xmu.edu.cn/CN/10.13208/j.electrochem.210854>

DOI: 10.13208/j.electrochem.210854

#### 作品简介:

$^{57}\text{Fe}$ 穆斯堡尔谱学是确定催化剂在其电化学工作条件下的相结构、识别活性位点、阐明催化机理以及确定催化活性与催化剂配位结构之间关系的技术之一。原位电化学穆斯堡尔谱学在涉及Fe和Sn非贵金属催化剂的研究中可发挥重要作用。为了便于初学者参考和此项技术的推广应用,我们应邀请撰写了一篇解说和培训性论文,希望能够对大家有所帮助。本文详细介绍了原位电化学穆斯堡尔谱技术,包括基本理论、仪器组成、原位装置的开发、谱图测量和拟合解析;并以Ni-Fe基水氧化催化剂的原位电化学穆斯堡尔谱学研究为实例,进一步阐明了此项原位光谱表征技术的范式流程。Ni-Fe基催化剂因其价格低廉,电催化析氧性能优异,因此成为碱性水分解析氧过程的理想候选者。虽然Ni-Fe基电催化剂表现出优异的OER活性,但缺乏长期稳定性阻碍了其在商业中的应用。因此,充分了解Ni-Fe催化剂的衰减机理,包括形态、组成、晶体结构和活性位点数量的变化,对于设计稳定和高效Ni-Fe催化材料非常重要,充分了解Ni-Fe催化剂在OER过程中的电子结构及其与析氧反应中间体的相互作用尤为重要。

原位拉曼及原位紫外-可见光谱可以对Ni-Fe催化剂中的Ni(OH)<sub>2</sub>到NiOOH的变化进行深入探究,而原位 $^{57}\text{Fe}$ 穆斯堡尔谱测试则可以揭示Ni-Fe基催化剂中Fe的电子环境及其电子的、结构的和磁性的变化。穆斯堡尔谱为研究Ni-Fe催化剂中Fe的局部电子结构、局部配位、键合和氧化态提供了强大技术支撑。穆斯堡尔谱在电催化领域获得了越来越多的关注,它对于检测不同铁基和锡基催化材料中的主要活性位点有着不可替代的重要作用。

### 《类超晶格结构:有序性传质赋予燃料电池高品质输出性能》(优秀奖)

作者: 王健, 赵光耀, 丁炜\*, 魏子栋\*

参赛单位: 重庆大学

文章链接: <https://electrochem.xmu.edu.cn/CN/10.13208/j.electrochem.2215003>

DOI: 10.13208/j.electrochem.2215003

#### 作品简介:

质子交换膜燃料电池(PEMFC)是一种强耦合、复杂非线性、动态的、多输入多输出的能量转换装置,很难达到或保持理想的工作状态。在动态的PEMFC工作中,其输出的电流和电压是振动的、不稳定的。该波动的电流或电压输出不仅会对负载的使用和寿命造成很大的影响,严重时亦可损坏负载,还直接决定着发电系统的成本,影响着有效的能量转换效率及电子原件和设备的寿命。基于此,本工作针对燃料

电池动态特性及动态排水空间受限导致其电流不规则波动，进而影响输出电能品质和燃料电池系统及其他电子元件的寿命和维护成本等问题，开发了一种外延生长的方法制备排水空间可调控的抗溺水电极，通过调控载体的成核位点密度，形成一种具有不同排水空间的类超晶体结构微米级铂基催化剂。该部分有序催化剂的MEA不仅表现出极佳的抗水性，在极低的电流振幅（ $25 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ ）下持续稳定的输出高品质电能，同时有效的提高了铂的利用率，达  $11.69 \text{ W}\cdot\text{mg}_{\text{Pt}}^{-1}$ ，表现出极高的应用潜力。

## 《氮掺杂多孔碳包覆铁纳米粒子催化剂用于高效碱性介质中氧还原反应》 (优秀奖)

作者：李春艳，廖清清，罗荔丹，杨碧岩，指导老师：姜晓乐\*

参赛单位：西南民族大学

文章链接：<https://electrochem.xmu.edu.cn/CN/10.13208/j.electrochem.2210241>

DOI: 10.13208/j.electrochem.2210241

作品简介：

合理设计和合成非贵金属催化剂对提高氧还原反应(ORR)的活性和稳定性起着重要作用，但仍是一个重大挑战。在这项工作中，我们使用了一种简单的方法，从功能化金属有机框架(MOFs, MET-6)中合成了包裹在氮掺杂多孔碳材料(Fe@N-C)中的铁纳米颗粒。将Fe纳米颗粒嵌入碳骨架中，提高了石墨化程度和石墨N的比例，促进了催化剂中介孔的形成。Fe@N-C-30 催化剂在碱性溶液中表现出良好的ORR活性 ( $E_0=0.97 \text{ V vs. RHE}$ ,  $E_{1/2}=0.89 \text{ V vs. RHE}$ )。此外，Fe@N-C-30 催化剂与商品Pt/C相比，具有更好的耐甲醇性和长期稳定性。优异的ORR性能可归因于高电化学表面积、相对较高的石墨-N含量、独特的多孔结构以及包裹铁颗粒与氮掺杂碳层之间的协同作用。本研究为利用MOF构建高效的非贵金属ORR催化剂提供了一种很有前景的方法。

## 《电池磁共振》(优秀奖)

作者：胡炳文\*，娄霄冰

参赛单位：华东师范大学

文章链接：<https://electrochem.xmu.edu.cn/CN/10.13208/j.electrochem.210842>

DOI: 10.13208/j.electrochem.210842

作品简介：

简要介绍了核磁共振、电子顺磁共振的仪器和主要应用。

观看短视频摘要作品请前往微信视频号“电化学期刊”。