



## 科研进展

## 固体所在金属有机骨架衍生材料的电化学应用取得新进展

文章来源：童明玉 发布时间：2017-07-04

近期，固体所环境与能源纳米材料中心在高性能超级电容器与电催化电极材料的构筑及应用方面取得重要进展。相关结果以全文形式在Journal of Materials Chemistry A ( J. Mater. Chem. A 5, 9873-9881 (2017)), Inorganic Chemistry Frontiers (Inorg. Chem. Front. 4, 491-498 (2017))和Applied Surface Science (Appl. Surf. Sci. 392, 402-409 (2017))上发表。

金属有机骨架材料 (MOFs, metal-organic frameworks) 通常是指含氮/氧等元素的有机配体与金属离子通过自组装过程形成的化合物，具有超高比表面、组分丰富、孔道结构易调、和含大量不饱和和配位点等优点，逐渐成为电化学能量转换与存储领域的研究热点。但MOFs材料较差的导电性和其在水溶液中应用的不稳定性导致了其电化学应用性能不佳。近年来，人们发展了多种方法以期获得导电性与稳定性更优异的MOFs及其衍生材料，如：将MOFs与具有高导电能力的高分子聚合物、与石墨烯、碳纳米管等进行复合；对MOFs表面进行化学修饰；使用具有多个苯环平面共轭结构的配体；以及直接高温热解转化为相应碳基材料等。MOFs通过高温热还原能一步获得具有高电化学活性和高导电能力的金属/氧化物/碳化物/氮化物多孔碳复合结构，而且使S、N等元素的原位掺杂成为可能，再加上合成过程中组分和结构的易调性，MOFs已成为制备非贵金属/多孔碳复合电极材料的理想前驱体。

综上所述，研究人员利用钴、镍两种金属盐与分别含S、N的两种配体在室温下合成了二维片状Co/Ni双金属MOFs材料，再利用Co/Ni MOFs材料作为模板，通过热解还原获得超细的CoNi合金纳米颗粒负载的S、N共掺杂多孔石墨碳复合材料。研究表明，采用此种方法构筑的复合材料具有优异的导电能力和高电容存储能力，且具有很好的循环性能，如图1所示。该复合材料既保留了MOFs前驱体的二维结构，具有较高的比表面积和均匀分散的活性位点，超细的CoNi合金纳米颗粒与多孔石墨碳又可作为电子集流体增加材料的导电性。类似地，我们还发展了S、N共掺杂的Co-MOFs纳米结构，进一步热解获得Co<sub>9</sub>S<sub>8</sub>/S、N掺杂多孔碳复合材料，该材料作为氧反应电催化剂和电容器电极材料展现出优异的应用性能，如图2。

此外，研究人员用钴盐作为金属源，均苯三甲酸作为有机配体，三乙胺加速金属离子与有机配体的配位并提供氮源，在水热条件下大规模制备了宏观尺寸Co-MOFs材料，再通过一步热解后获得单质Co纳米颗粒与N掺杂多孔石墨碳的复合物，在电催化水分解产氧与氧还原方面表现出较高的电化学催化活性，如图3。

上述研究成果对高性能能量转换与存储材料的设计、大规模制备及其应用具有重要意义。

该工作得到中科院百人计划、国家自然科学基金和国际创新团队项目的资助。

全文链接：<http://pubs.rsc.org/is/content/articlehtml/2017/ta/c7ta01008g>

<http://pubs.rsc.org/-/content/articlelanding/2017/qi/c6qi00403b>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433216319134>

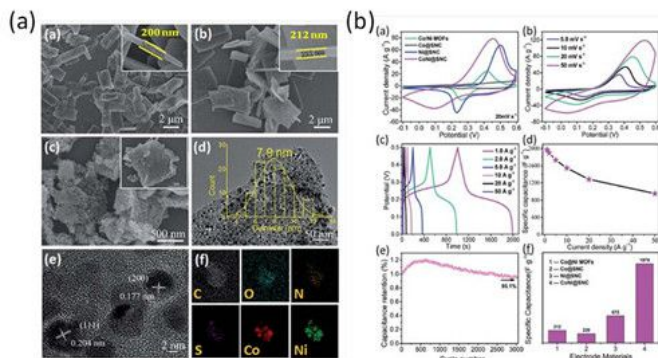


图1. (a) Co/Ni双金属MOFs及其衍生材料的形貌及成分表征；(b) 电容器性能测试及应用稳定性。

## 科学岛报



## 科学岛视讯



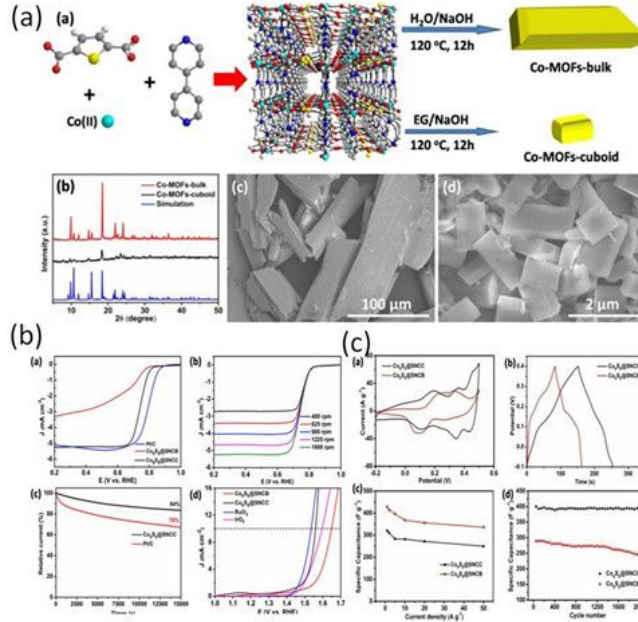


图2. (a) S、N包含钴-MOFs形貌及结构表征；(b) 氧化化反应性能及应用稳定性；(c) 电容器性能测试及应用稳定性。

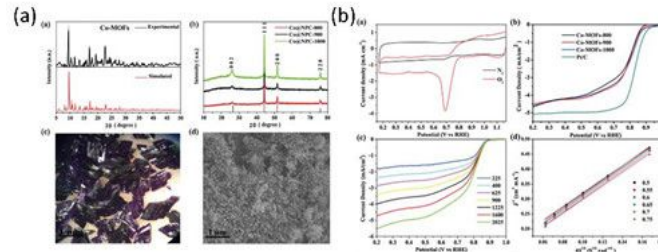


图3. (a) Co-MOFs及其热解产物的形貌及结构表征；(b) 所制备材料的电催化性能测试。

子站

[内部信息](#) | [综合处](#) | [人教处](#) | [财资处](#) | [科研处](#) | [研究生处](#) | [纪检监察审计](#) | [离退休](#) | [保密办](#) | [安保办](#) | [基建管理](#)  
[质量管理](#) | [信息中心](#) | [服务中心](#) | [健康管理中心](#) | [科院附中](#) | [科技学校](#) | [归国学人联谊会](#) | [岗位聘用系统](#) | [职能部门](#)  
[常用信息](#) |

[友情链接](#)



[版权保护](#) | [隐私与安全](#) | [网站地图](#) | [常见问题](#) | [联系我们](#)

Copyright © 2016 hfcas.ac.cn All Rights Reserved 中国科学院合肥物质科学研究院 版权所有 皖ICP备 050001008

地址：安徽省合肥市蜀山湖路350号 邮编：230031电话：0551-65591295 电邮：office@hfcas.ac.cn

