



请输入关键字

所况简介 所长致辞 现任领导 历任领导 学术委员会 学位委员会 院士 历史沿革 园区风貌 领导关怀 研究方向

机构设置

科研部门 管理系统 支撑系统 学会

成果与产业化

概况介绍 获奖 论文 专著 专利 可转化成果 成果运用

人才队伍

院士 正高级 副高级 人才计划 博士后流动站

研究生教育

概况 招生信息 导师介绍 研究生风采 毕业就业

合作交流

交流动态 国际会议

期刊文献

pedosphere 土壤学报 土壤 图书检索

科学传播

科普动态 科普文章 土壤标本馆 科普站点 土壤数据 中国土壤信息系统 科学图片 世界土壤日

信息公开

信息公开规定 信息公开指南 信息公开目录 依申请公开 信息公开年度报告 信息公开联系方式 预算决算

电子政务

电子邮箱

ARP登录

网站地图

联系我们

中国科学院



- [首页](#)
- [机构概况](#)

所况简介 所长致辞 现任领导 历任领导 学术委员会 学位委员会 院士 历史沿革 园区风貌 领导关怀 研究方向

- [机构设置](#)

科研部门 管理系统 支撑系统 学会

- [成果与产业化](#)

概况介绍 获奖 论文 专著 专利 可转化成果 成果运用

- [人才队伍](#)

院士 正高级 副高级 人才计划 博士后流动站

- [研究生教育](#)

概况 招生信息 导师介绍 研究生风采 毕业就业

- [合作交流](#)

交流动态 国际会议

- [期刊文献](#)

[pedosphere 土壤学报 土壤 图书检索](#)

- [党群园地](#)

[工作动态](#) [形象标识](#) [创新文库](#) [党的建设](#) [建党90周年](#) [喜迎十九大](#) [廉政建设](#) [统战工作](#) [工会和职代会](#) [团委](#) [夕阳红](#) [增能筑梦主题活动](#)

- [科学传播](#)

[科普动态](#) [科普文章](#) [土壤标本馆](#) [科普站点](#) [土壤数据](#) [中国土壤信息系统](#) [科学图片](#) [世界土壤日](#)

- [信息公开](#)

[信息公开规定](#) [信息公开指南](#) [信息公开目录](#) [依申请公开](#) [信息公开年度报告](#) [信息公开联系方式](#) [预算决算](#)

您现在的位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科技进展](#)

- [头条新闻](#)
- [综合新闻](#)
- [学术活动](#)
- [科研活动](#)
- [科技进展](#)
- [媒体聚焦](#)

新闻动态

南京土壤所发展金属单原子技术助力生活废弃物资源化利用

2021-08-31 分享到:

单原子材料是近十年来兴起的一种新型材料,是将金属以单个原子的形式均匀分散在碳材料等基质上,形成“葡萄干-面包”样结构,单分散的金属原子就像“葡萄干”一样散布于“面包”基质中,作为反应活性中心,具有100%的原子利用率。由于特殊的量子尺寸、边界效应与极高的配位不饱和度,单原子材料在诸多领域具有广泛的应用前景和实用价值。单原子材料的制备方法中,金属有机骨架材料(MOF)的热解是重要的途径之一,但是复杂的制备工艺与高昂的制造成本限制了单原子材料的实际应用。

咖啡是世界三大饮料之一,年产量高达10,000,000吨。作为咖啡的副产物,咖啡渣富含N, S等元素,但是通常被作为废弃物处理。咖啡渣与MOF材料有相似的元素组成,都具有非常大的比表面积和三维孔道结构,因此是一种潜在的碳基单原子材料的制备前驱体。

中国科学院南京土壤研究所研究员王玉军团队利用简单的可溶性钴盐浸泡后热解的方法,制备出了廉价、绿色的咖啡生物炭基钴单原子材料。基于同步辐射的X射线吸收谱(XAFS)研究证明,这种钴单原子材料中,钴是以Co-N3S1的方式锚定在生物炭基底上(图1和图2)。该单原子材料表现出了极高的活化过硫酸盐(PMS)降解有机污染物的能力,可以降解包括PCB28, DEP和BPA在内的多种有机污染物,降解率高达90~100%(图3)。分子动力学(DFT)计算证明,Co-N3S1活性位点中S的掺杂降低了PMS的吸附能,并且在电子传递的过程中起到重要的促进作用(图4)。该研究为单原子的廉价合成以及实际应用提供了一个新的视角。

该成果以题为“An N,S-anchored Single-atom Catalyst Derived from Domestic Waste for Environmental Remediation”发表在美国化学会旗下的ACS ES&T Engineering上,并入选为内封面文章。研究工作得到国家重点研发专项和国家自然科学基金委的资助。

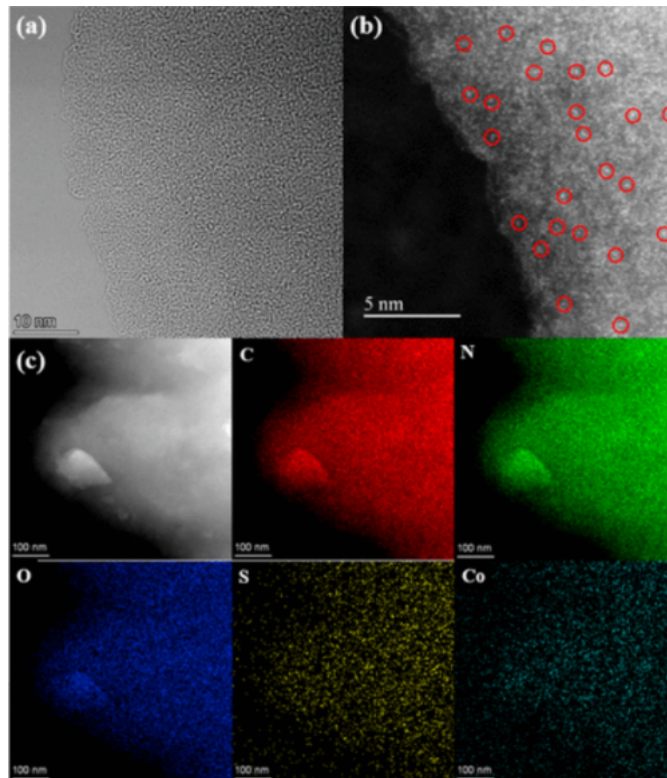


图1 (a) HRTEM图, (b) HAADF-STEM图, (c) 元素分布图

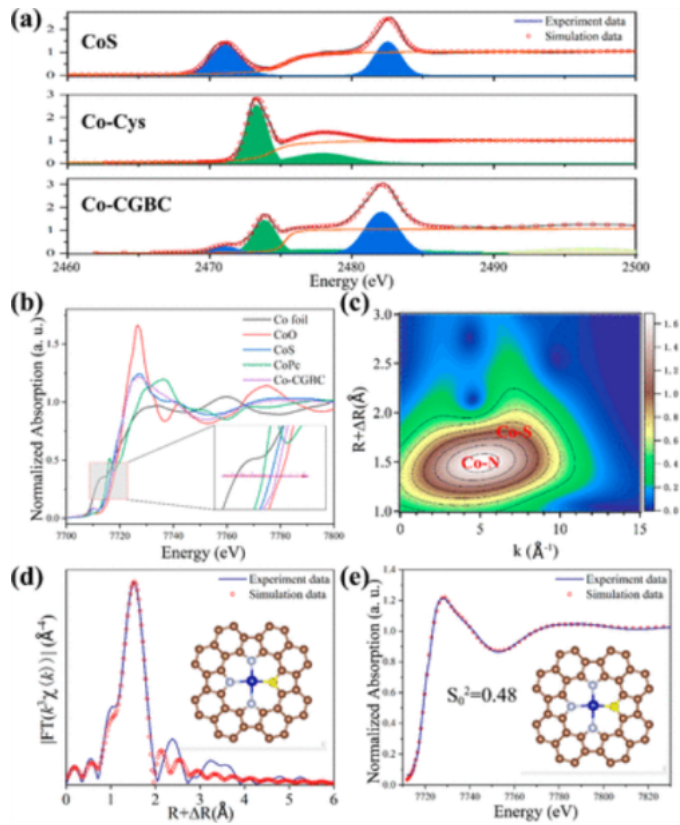


图2 (a-b) 钴单原子材料的Co和S K边X射线吸收近边精细结构 (XANES), (c-d) Co K边扩展X射线吸收精细结构 (EXAFS) 的小波变换和傅里叶变换及其拟合, (e) Co K边XANES结构拟合

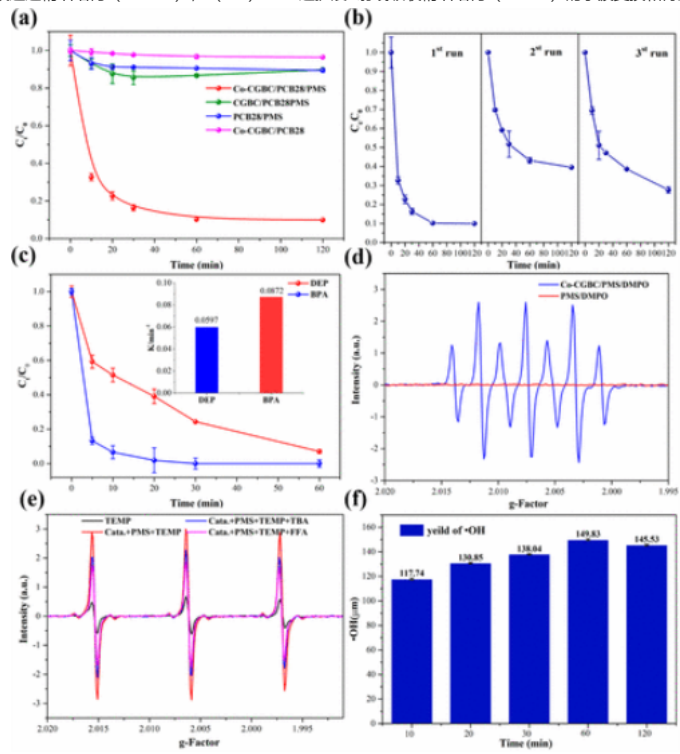
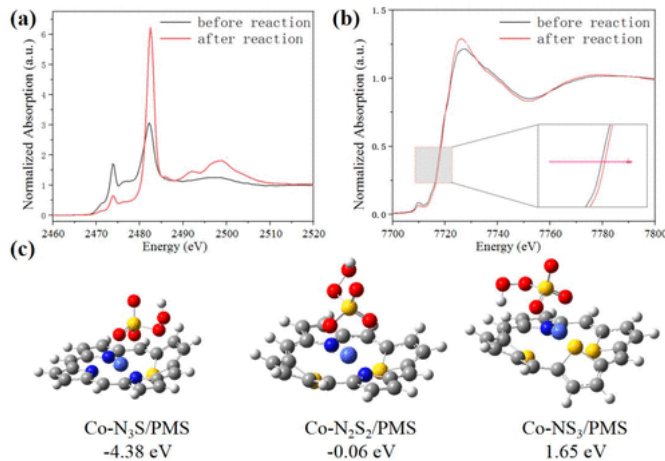


图3 (a) 钴单原子材料活化PMS降解PCB28, (b) 钴单原子材料循环性能, (c) 钴单原子材料活化PMS降解DEP和BPA, (d-e) EPR表征, (f) $\cdot\text{OH}$ 自由基产生量



Co-N₃S/PMS -4.38 eV
Co-N₃S₂/PMS -0.06 eV
Co-NS₃/PMS 1.65 eV

图4 (a-b) 反应前后S和Co的K边XANES图, (c) DFT计算不同Co-NxSy结构下PMS的结合能



版权所有: 中国科学院南京土壤研究所

地址: 中国江苏南京市北京东路71号 邮编: 210008

电话: 025-86881114 传真: 025-86881000 Mail: iss@issas.ac.cn



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

All Rights Reserved 中国科学院南京土壤研究所 2014 - C FOUNDATION - 苏ICP备05004320号-1 网站建设: 博采网络