

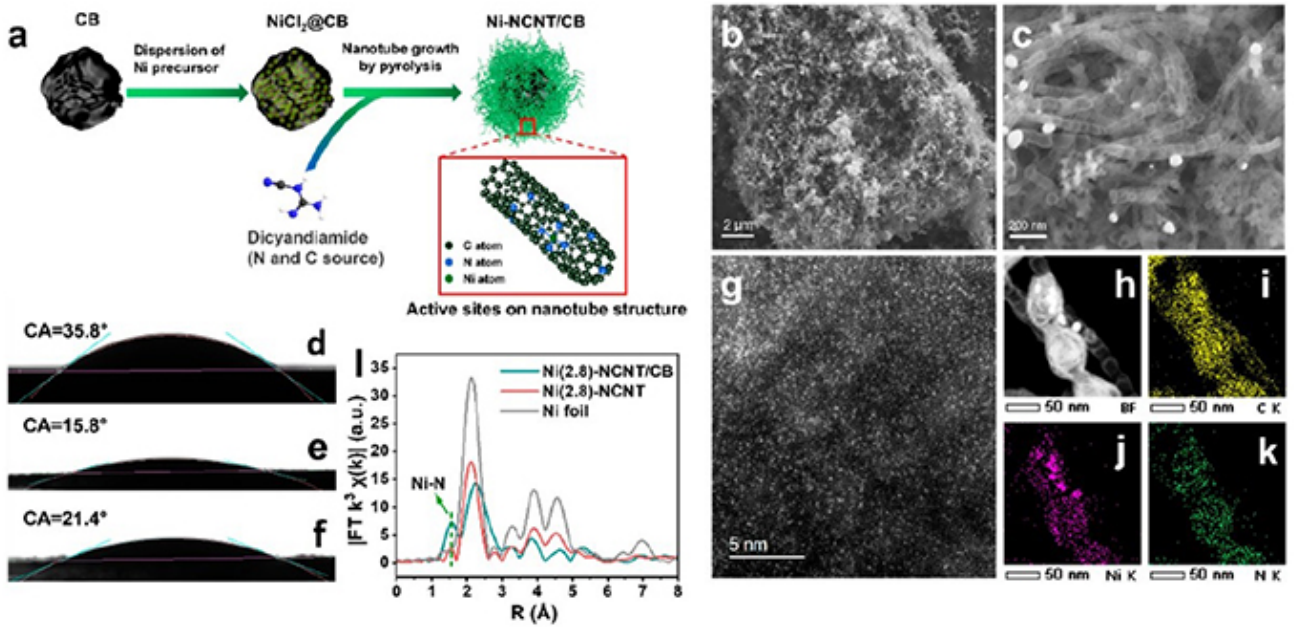
我所开发新型减污降碳催化氧化技术

发布时间: 2023-05-08 | 供稿部门: DNL0902组

近日, 我所节能与环境研究部废水处理工程研究组 (DNL0902组) 孙承林研究员和卫皇墨研究员等在废水催化氧化研究方面取得新进展, 开发了新型减污降碳催化氧化技术。

高浓度有机废水组分复杂、浓度高、毒性大, 常规生化法难以处理, 作为危险废物, 其处理成本高达4000至12000元/吨。催化湿式氧化法 (CWAO) 具有清洁高效, 运行成本低等特点, 可解决企业面临的环保瓶颈问题。其中, 催化剂是CWAO的核心, 如何通过催化剂结构与性能的构效关系, 揭示CWAO催化氧化机制, 研制出高稳定性、高性能的催化氧化催化剂, 建立催化过程智能控制, 是该领域研究中面临的核心科学问题。

针对上述问题, 孙承林团队以“通过对CWAO催化剂进行微纳结构调控以实现其特定功能”为主要研究方向, 直接地把科学发现同产业发展联系在一起, 以“催化剂寿命—催化机制—工程过程控制”为研究主线, 围绕国际上前沿的催化材料, 并结合国内企业需求, 发展了新型催化剂改性方法及工程应用装备。



团队研发出了限域型废水催化氧化催化剂：通过构建催化剂颗粒表面纳米空间限域层的策略，提高了催化剂表面的活性氧（Reactive oxygen species, ROS）利用率，从而强化催化氧化反应。团队构建的超结构限域催化剂Ni(2.8)-NCNT/CB在进行间甲酚污染物的氧化降解过程中，实现了8分钟内近100%的去除效果，与传统单原子催化剂Ni(2.8)-NCNT（20分钟，65%去除率）相比，其去污效率大幅提升。结合电子顺磁共振谱（EPR）和电化学测试等测试表征方法，研究发现催化剂表面的纳米管阵列结构构成的限域空间对催化反应起到至关重要的促进作用。该研究为提高催化氧化降解污染物效率及降低氧化剂投加量提供了新的催化剂设计思路。



此外，孙承林团队基于在CWAO技术上多年积累的经验，采用上述新型催化剂，解决了传统芬顿氧化技术产生大量铁泥危废的难题，并可制备出优质复合碳源。2022年3月18日，在中兵节能环保公司的牵头组织下，孙承林团队与华锦联合石化形成产学研用协同创新体。团队与中兵节能环保公司共同制定试验方案并开展小试中试研究，2022年9月30日，完成小试研究。2023年4月，团队与中兵节能环保公司、大连科铎环境合作，针对蒽醌法制双氧水生产废水完成中试试验，实现了危废铁泥产量降低95%以上，运行费用降低45%以上，具备工业化放大条件。

文中相关理论研究工作以“Space-Confined Surface Layer in Superstructured Ni-N-C Catalyst for Enhanced Catalytic Degradation of m-Cresol by PMS Activation”为题，发表在*ACS Applied Materials & Interfaces*上，该工作的第一作者为我所DNL0902组靳承煜博士。该研究得到了国家重点研发计划、中科院A类先导专项“变革性洁净能源关键技术与示范”、中科院青促会等项目的支持。

(文/卫皇墨、于永辉、靳承煜 图/靳承煜、董帅)

文章链接：<https://doi.org/10.1021/acsami.2c09111>
(<https://doi.org/10.1021/acsami.2c09111>)

(<http://www.dicp.cas.cn/>)

地址：辽宁省大连市沙河口区中山路457号 邮编：116023
电话：+86-411-84379163 / 9198 传真：
+86-411-84691570
邮件：dicp@dicp.ac.cn
(<mailto:dicp@dicp.ac.cn>)



官方微信



化学之美



(<https://bszs.cas.ac.cn/method=show>)

