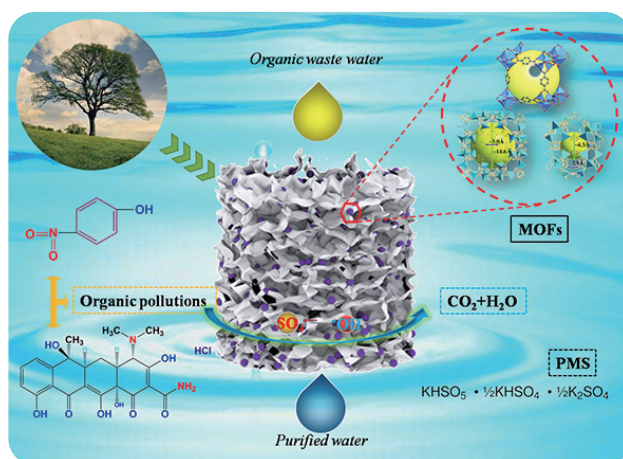


再生纤维素功能材料制备及结构调控机制研究

主要完成单位：浙江理工大学

主要完成人：姚菊明、高俊阔、刘琳、蔡玉荣

项目聚焦再生纤维素材料绿色制备、结构精准调控与功能协同优化的关键科学问题，系统开展了再生纤维素纳米纤维的绿色高效制备、纤维素序构组装与有机污染物高效富集、纤维素基复合材料“富集-降解”协同净化机制等原创性基础研究，取得了一系列重要科学发现：



1. 提出了再生纤维素纳米纤维(CNF)的“原料-预处理-解离方式”协同优化新策略，实现了低能耗绿色制备CNF。通过系统研究桑枝等不同纤维素原料的结构与解离规律，阐明了纤维素纳米纤维的结构性能调控机制，建立了CNF微观结构(结晶度、长径比、官能团密度)与宏观性能的构效关系，形成了高结晶度、高分散性CNF绿色制备与性能优化的新理论体系。

2. 提出纤维素原位接枝共聚诱导序构组装新原理，实现了有序孔结构与活性官能团的精准协同调控。

项目团队发展了纤维素骨架上的原位接枝共聚技术，通过丙烯酸、丙烯酰胺等功能单体的精确引入与序构诱导，实现了纤维素材料的有序多孔结构和高密度活性位点的协同构筑。研究明确了纤维素序构材料对水中痕量有机污染物的高选择性识别和快速富集机制，建立了污染物分子的界面识别-扩散协同作用模型，突破了传统纤维素材料吸附容量和响应速率不足的国际难题。

3. 创新性地提出纤维素/金属有机框架(MOF)有序孔复合材料“富集-降解”协同净化原创设计理念。团队系统构建了纤维素有序孔结构与MOF材料的复合界面，深入揭示了MOF/纤维素材料对水中污染物的高效富集和原位催化降解的协同作用机制。研究成果显著提高了纤维素复合材料在实际复杂水体环境中的净化效率与稳定性，开辟了纤维素功能材料在环境治理领域的新应用方向。

上述创新成果在 Angew. Chem. Int. Ed.、Chem. Eng. J.、Carbohydr. Polym.、Coord. Chem. Rev. 等国际权威期刊上发表SCI论文40余篇。研究成果得到了国内外同行的高度认可。被 Nat. Rev. Mater.、Chem. Rev.、Adv. Mater. 等国际著名综述期刊引用并重点报道。