



南京工业大学  
NANJING TECH  
UNIVERSITY



## 有机半导体可见光催化环境与能源应用研究

**报告专家:** 朱永法 教授

**报告人单位:** 清华大学

**报告时间:** 8月16日(星期三)下午15:00点

**会议地点:** 尚德楼A1一楼(生工学科楼)报告厅

### ◎ 报告摘要

建立了有机半导体光催化剂的新方法,该方法可通过调控前驱体分子生色基团和助色基团的结构,实现光谱响应、高消光系数及能带结构的调控。成功合成了PDI、卟啉、HOF等系列超分子和聚合物光催化剂,在可见光下不仅具有污染物降解和矿化高效性能,还可以消除抗性基团和全氟污染物。同时还具有优异的可见光分解水产氢、产氧活性和CO<sub>2</sub>还原制乙烯、乙烷和乙醛的能力。此外,纳米有机半导体光催化剂还具有自动靶向和快速消除肿瘤的特性。构建了氢键自组装的PDINH全有机超分子光催化剂,具有优异的可见光降解萘酚与光解水产氧活性。构筑了四苯羧基卟啉的超分子光催化剂,如苯磺基卟啉TPPS/C<sub>60</sub>-NH<sub>2</sub>光催化剂,通过D-A界面促进电荷迁移,提升其产氢性能。基于前驱体分子的生色基团和助色基团以及分子偶极特性,设计合成了具有高产氢性能的四羧基花和HOF超分子。利用C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>光催化剂的微观结构,制备了具有强产氢活性和强产氧活性的C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>多相光催化剂,实现了高活性的产氢和产氧性能。



利用有机半导体的可见光吸收和强氧化能力,获得了多种具有高降解活性和矿化能力的有机半导体光催化剂。通过形成三维网络结构,提升了吸附富集和原位降解能力。此外,还利用有机半导体光催化剂,实现了光催化产双氧水,其太阳光转换效率达到1.8%。并建立了光催化自芬顿连续流动降解有机污染物的新方法,不需外加药剂,实现有机污染物的高速矿化,实现无毒无害排放。建立了基于有机超分子光催化快速杀灭癌细胞和实体瘤的新方法,该光催化剂具有细胞和生物安全性。通过肿瘤细胞对纳米颗粒尺寸的选择性,实现自动靶向给药,对正常器官没有副作用。在红光(>650nm)辐照下,被吞噬到肿瘤细胞内部的光催化剂产生强氧化性光生空穴,从内部快速杀灭癌细胞,可以在10分钟内消除直径10mm的肿瘤块,对肿瘤的治愈率达到了100%,大幅提高了小鼠的成活率。

### ◎ 报告专家介绍

朱永法,清华大学化学系教授、博导,国家电子能谱中心常务副主任。从事能源光催化、环境光催化及光催化健康的研究。承担了国家973项目、863项目、国家自然科学基金重点、国家自然科学基金仪器专项、国际重点合作项目和面上项目等基础研究课题。同时承担了吸附净化材料、光催化材料及其在空气和水环境净化方面的企业应用课题。获得教育部跨世纪优秀人才及国家自然科学基金委杰出青年基金资助。获得国家自然科学奖二等奖1项,教育部自然科学奖一等奖2项、二等奖1项。发表SCI论文479篇,高被引论文42篇;论文总引43500余次,H因子为119。2014-至今,Elsevier高被引学者(化学),2018-至今,科睿唯安“全球高被引科学家”(化学),2021年度全球顶尖前10万科学家排名第851位。Science for Energy and Environment (SEE)创刊主编,Applied Catalysis B副主编,中国感光学会副理事长兼光催化专业委员会主任,北京市室内与车内环境净化行业协会会长。

欢迎广大师生前来参加!