



中国科学院大学
University of Chinese Academy of Sciences

中国科学院大学

(http://www.ucas.ac.cn) | 新闻网 中国科学院大学新闻

网 (/index.php/cmjj)

/ 首页 (/index.php) / 科研动态 (/index.php/kydd) / 国科大研究团队在水中污染物荧光光谱分析方面取得进展

搜索...

国科大研究团队在水中污染物荧光光谱分析方面取得进展

- 李晓瑜 (资源与环境学院)
- 创建于 2020-04-06
- 3184

近日,中国科学院大学(以下简称“国科大”)资源与环境学院肖康副教授研究团队在污水处理系统中污染物的荧光光谱分析方面取得进展,在国家卓越行动计划重点期刊《环境科学与工程前沿》(Frontiers of Environmental Science & Engineering)上发表封面文章[Front. Environ. Sci. Eng. 2020, 14(2): 31],对膜分离法污水处理与回用过程中污染物的荧光光谱检测原理、方法与应用进行了综述。

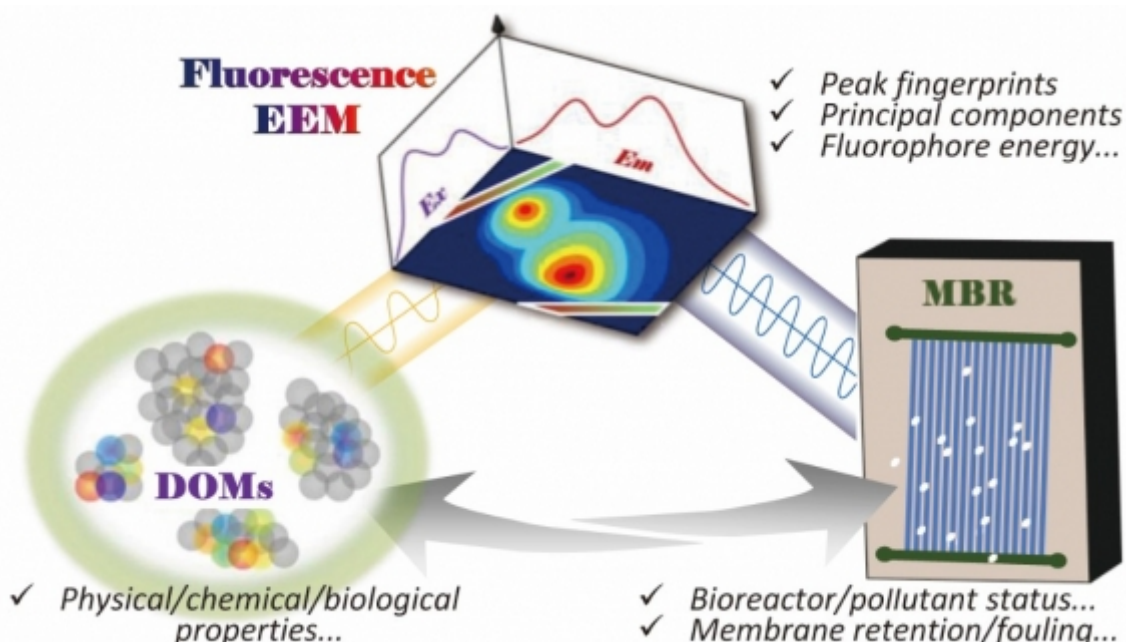


(http://news.ucas.ac.cn/images/article/2020/202004/205441_935195_awechatimg51.jpeg)

《环境科学与工程前沿》(Frontiers of Environmental Science & Engineering)

2020年第2期封面

膜生物反应器(MBR)作为生物处理和膜分离技术的耦合体,在污水处理中应用广泛。MBR系统中的溶解性有机物(DOM)与污泥混合液理化性质、生物反应状态以及膜分离行为均有密切联系,牵连甚广。因此DOM的快速监测对于MBR的精密监控与优化运行具有重要意义。然而常规测试DOM浓度与性质的方法往往繁琐耗时,不利于在线监测;相比之下,三维荧光光谱法(EEM)快速、灵敏、无损、选择性强、信息量大,极具开发价值。该文章系统梳理了EEM的基本光谱学原理、海量荧光信息的提取方法、可用于反映DOM性质的荧光指标、在MBR以往研究中的种种应用,以及今后有何提升空间与用武之地。EEM、DOM和MBR之间的关系如图示意。



(https://cre.ucas.ac.cn/images/articles/2020/202004/202450_189414_1.jpg)

EEM、DOM和MBR关系示意图

追思童秉纲院士

(/index.php/tongbinggang)

青少年高校科学营专题

(/index.php/gxkexueying)

垃圾分类专题

(/index.php/rubbish)

抗新冠病毒专题

(/index.php/topiccoronavirus)

春分工程 (/index.php/春分工程)

《国科大》电子刊

(/index.php/dzk)

往期专题 (/index.php/往期专题)

视频新闻 (/index.php/spfx)

博客微博 (/index.php/wbzq)

微信公众号 (/index.php/wxgh)

关于我们(new)

(/index.php/about-us/zdlc)

水中有机的荧光基团在吸收光后，电子被激发至高能态，经过一系列的能量损耗行为之后（振动弛豫、内部转化和其它非辐射损耗），回到基态并释放荧光。此过程的激发波长、发射波长和量子产率等性质因荧光基团的结构和化学环境不同而不同，因而产生各异的荧光指纹。DOM成分复杂，蛋白和腐殖质片段通常具有较高的荧光活性，多糖往往由于与不饱和基团杂合，也携带一定荧光片段。在不同的激发和发射波长下扫描荧光强度，得到强度-波长-波长的三维指纹图谱，即为EEM。

EEM在扣除纯水背景后，经过一系列的数学处理剪除瑞利散射和拉曼散射的杂音信号，校正荧光内滤效应，再以纯水的拉曼峰为标尺，得到标准化的荧光强度数据。进而可提取荧光峰位置、峰强度、峰强度比值、荧光波长区域分布等基本信息，荧光主成分、荧光主因子等进阶信息，以及激发态能级、斯托克斯位移、荧光量子产率、荧光寿命等与能量有关的深层信息。这些信息可用于反映DOM的各种性质，包括有机质浓度（TOC、COD、BOD、TN和UV₂₅₄等水质指标），化学组成（类蛋白质、类腐殖酸、类富里酸等），物理性质（亲疏水性、分子量、相分配特性等），化学性质（氧化还原特性、消毒副产物生成潜势等），以及生物性质（有机质的生物源贡献、生物可降解性等）。

EEM被广泛应用于MBR研究，包括工艺过程中污染物的时空分布特征与迁移转化规律、工艺条件优化、膜截留特性诊断、膜污染机理探索和膜污染控制效果评价等方面。EEM是表征MBR中DOM的有力工具，多年来备受研究者青睐。但是已有研究大多局限在使用荧光峰和荧光主成分来表征DOM。实际上EEM中蕴含的荧光指纹信息还有很多值得探索，如量子产率、斯托克斯位移、激发态能级和荧光寿命等，这为EEM监测技术的发展提供了极大的上升空间。将EEM指标对DOM性质的表征上升到定量或半定量层次，提升可靠性和重现性，是值得努力的方面。在应用层面，何时EEM能活跃于污水厂在线监测系统，未来可期。

该综述文章由国科大团队与中科院青藏卓越中心、清华大学、北京林业大学、亚洲理工学院以及德克萨斯理工大学的研究人员联合完成，工作得到国家自然科学基金、北京市自然科学基金和中科院青年创新促进会的支持。文章题目：三维荧光光谱对膜生物反应器中有机物的表征：原理、方法和应用。

原文链接：<http://journal.hep.com.cn/fese/EN/10.1007/s11783-019-1210-8>
(<http://journal.hep.com.cn/fese/EN/10.1007/s11783-019-1210-8>)

责任编辑：余玉婷

分享到：QQ空间新浪微博腾讯微博人人网微信



(<http://news.ucas.ac.cn/images/home/news-weixin.png>)



(<http://news.ucas.ac.cn/images/home/jizhetuan.png>)

中国科学院 (<http://www.cas.cn/>)
中国科学院教育云 (<http://sep.ucas.ac.cn/>)
科学网 (<http://www.sciencenet.cn/>)
中国青年报 (<http://zqb.cyol.com/>)
中国教育报 (<http://paper.jyb.cn/>)
中国科普博览 (<http://www.kepu.net.cn/gb/index.html>)
旧网查询 (<http://news.ucas.ac.cn/index.php/old>)

