

信息简报

【2026】第1期（总第189期）

清华大学环境学院编

2026年1-2月

导读目录

【本期要闻】

环境学院主办生态环境与可持续发展研讨会	1
梅纳赫姆·埃利梅莱赫教授、马库·库马拉教授受聘清华大学名誉教授并做客海外名师讲堂	1
环境学院举行王伟教授荣休报告会暨师生联合党日活动	2
环境学院刘会娟教授荣获2025年度“何梁何利基金科学与技术创新奖”	3
环境学院兰华春教授获得第五届青山科技奖	3
环境学院环境污染溯源与精细监管技术研究中心成果入选2025年度生态环境科技成果转化十大案例	4

【党团工作】

环境学院召开2025年度领导班子民主生活会	5
环境学院召开2025年度教职工党支部书记述职评议会暨所长工作交流会	5

【科学研究】

“云南—清华”生态环境科技合作2025年度总结会暨第六次工作会议在清华大学顺利召开	6
区域环境安全全国重点实验室2025年度学术研讨会召开	7
FESE期刊2025年度编委会暨ENGINEERING Environment第一次编委会会议召开	8
梅纳赫姆·埃利梅莱赫教授到访环境学院，共探基于功能材料的先进水处理与资源回收技术	9
APEC污水处理碳减排、捕集与排放管理标准及最佳实践研讨会在广州召开	10
环境学院、亚太中心及秀钟书院师生参加化学品、废物和污染政府间科学政策委员会第一次全体会议	10
国家重点研发计划“城市污水资源化利用关键技术研发与应用示范”项目召开2025年度项目实施总结交流会	11
国家重点研发计划“流域多源磷污染综合控制关键技术装备与应用示范”项目召开2025年度进展总结交流暨测试大纲论证会	12
环境学院徐明团队提出大语言模型在生态环境领域的应用策略	12
环境学院邓兵课题组提出废旧锂离子电池与塑料协同回收的电热氯化新方法	13
环境学院刘建国和邓兵课题组合作开发级联闪速焦耳热技术实现沼渣增值转化为石墨烯复合材料	14

环境学院席劲瑛教授团队研究揭示极酸环境下微生物胞内硫氧化还原代谢协同新机制.....	16
环境学院黄霞教授团队合作提出光谱指纹驱动膜污染小样本智能预测方法.....	17
环境学院周小红副教授课题组在摩擦纳米发电机自驱动系统设计和应用领域取得系列进展.....	18

【教学及学生工作】

“水处理工程”虚拟教研室建设与课程研讨会第三次会议顺利举行.....	19
------------------------------------	----

【队伍建设】

环境学院 14 位教师入选爱思唯尔 2025 “中国高被引学者”	19
--	----

【行政工作】

环境学院春节前慰问离退休教职工.....	19
----------------------	----

【通讯等链接】

中国教育电视台报道 清华大学：深化研究生教育评价改革.....	20
“疫情环境风险科学防控”主题科普海报.....	20
学者观点 贺克斌院士：“十四五”北京市空气质量改善，本地减排贡献过半.....	20
“全球挑战 清华方案”系列专题片之《加快全面绿色转型！问策清华新碳路》.....	21
首都教育《祖国》节目 环境学院贾海峰教授解读中国治水智慧与生态实践.....	21
环境学院祝全球清华环境人和朋友们新春快乐！.....	21



一、本期要闻

【环境学院主办生态环境与可持续发展研讨会】

1 月 18 日, 由清华大学环境学院主办的生态环境与可持续发展研讨会在主楼后厅举行。清华大学常务副校长曾嵘, “一带一路”绿色发展国际联盟理事长、生态环境部原副部长赵英民, 中国环境保护产业协会会长郭承站出席并致辞。清华大学环境学院院长刘书明主持开幕式。



曾嵘表示, 应对生态环境与可持续发展面临的系统性、复杂性挑战, 需要超越传统学科边界进行知识重构与方法创新。清华大学近年来大力推动学科交叉, 致力于通过多学科融合探索面向重大现实课题的系统性解决方案。希望本次会议能够成为推动多学科交叉融合的有效实践, 勾勒出通向可持续发展的新路径、新图景。

赵英民表示, 希望清华大学等高校和科研机构继续发挥科技引领作用, 强化基础研究与关键技术攻关, 持续提升生态环境保护与可持续发展领域科技创新水平, 为国家绿色低碳高质量发展作出新的贡献。

郭承站表示, 期待与各界人士深化合作, 共同促进产学研用深度融合, 加快科技成果转化应用, 壮大节能环保产业, 为建设美丽中国贡献更多力量。

专题研讨环节由清华大学碳中和研究院院长、环境学院教授贺克斌院士主持。清华大学环境学院教授郝吉明院士以“中国大气污染防治的辉煌历程与谱写新时代生态文明建设新篇章”为题作主题报告。中国科学院生态环境研究中心曲久辉院士、江桂斌院士、贺泓院士, 同济大学段宁院士, 中国科学院合肥物质研究院刘文清院士, 中国石化集团公司李阳院士, 北京大学张远航院士, 中国环境科学学会理事长、生态环境部环境规划院王金南院士, 浙江大学朱利中院士, 中国气象科学研究院张小曳院士, 北京师范大学余刚院士, 中国环境科学研究院席北斗院士, 以及桂林理工大学校长王敦球、北京市生态环境局副局长刘保献等围绕生态环境领域话题展开探讨。

会上举办了“郝吉明生态环境教育项目”启动仪式。清华大学环境学院党委书记王灿主持仪式, 环境学院教授李俊华院士介绍了项目情况。(图文/张楠楠)

【梅纳赫姆·埃利梅莱赫教授、马库·库马拉教授受聘清华大学名誉教授并做客海外名师讲堂】

1 月 5 日、20 日, 美国国家工程院院士、中国工程院外籍院士、加拿大工程院院士、澳大利亚技术与工程院院士、美国莱斯大学南希和克林顿·卡尔森讲席教授梅纳赫姆·埃利梅莱赫 (Menachem Elimelech), 芬兰科学院院士、中国科学院外籍院士、芬兰赫尔辛基大学教授马库·库马拉 (Markku Kulmala) 分别受聘为清华大学名誉教授, 并做客海外名师讲堂第 264 讲和第 265 讲。校务委员会副主任杨斌、副校长王宏伟分别出席活动并颁发名誉教授聘书。芬兰驻华大使明凯 (Mikko Kinnunen) 出席马库·库马拉教授受聘仪式并致辞。环境学院院长刘书明、党委书记王灿分别主持活动。



杨斌代表学校宣读聘任决定，期待梅纳赫姆·埃利梅莱赫为学校学术发展贡献智慧和力量，并进一步促进高水平科研合作。环境学院教授黄霞介绍了梅纳赫姆·埃利梅莱赫的学术成就。梅纳赫姆·埃利梅莱赫是环境工程与膜技术领域的顶尖学者，在解决水资源可持续性的关键挑战方面取得了系列开创性研究成果。随后，梅纳赫姆·埃利梅莱赫以“面向水资源短缺世界的膜技术”为题发表主题演讲，聚焦全球水资源短缺挑战，深入阐释了膜技术在海水淡化与废水再生利用中的关键作用与发展前景，为应对全球水安全挑战提供了重要学术视角。刘书明向梅纳赫姆·埃利梅莱赫赠送海外名师讲堂纪念牌。

王宏伟高度肯定马库·库马拉在大气气溶胶科学领域作出的卓越学术贡献，以及多年来与清华大学合作取得的丰硕成果，期待马库·库马拉进一步发挥国际学术影响力，共同为学校学科建设与全球战略注入新的活力。明凯对马库·库马拉受聘为清华大学名誉教授表示祝贺，期待以此为契机，深化双方在气候变化与低碳科技领域的合作，共同推动全球可持续发展。中国科学院院士、清华大学教授张强，Aerodyne 公司副总裁、赫尔辛基大学教授道格拉斯·沃斯诺普 (Douglas Worsnop)，中国科学院大气物理研究所研究员曹军骥，复旦大学环境科学与工程系主任王琳，南京大学教授聂玮等分别致辞。随后，马库·库马拉以“为了我们唯一的星球”为题发表主题演讲，聚焦全球环境挑战，强调建立科研、创新与政策联动的开放数据体系、科学平台及协作框架。王灿向马库·库马拉赠送海外名师讲堂纪念牌。

本次活动由国际处、环境学院及区域环境安全全国重点实验室联合主办。各方及师生代表 150 余人参加活动。(图文/王戈辉)

【环境学院举行王伟教授荣休报告会暨师生联合党日活动】

2月28日下午，环境学院王伟教授荣休报告会暨师生联合党日活动在报告厅举办。学院党委书记王灿、院长刘书明，王伟教授部分学生、亲友及学院师生等 120 余人参加活动。会议由环境学院固体废物控制与资源化教研所所长刘建国主持。



王灿首先介绍了王伟教授在人才培养、科学研究等方面取得的重要成就。他表示,王伟教授长期在固体废物处理处置和资源化领域从事一线教学和科研工作,成绩卓著,硕果累累,为学院和学科发展作出了重要贡献。他始终以工程实践为导向,研究贯穿“理论创新—技术突破—产业转化”全链条,在城市污泥水热干化、焚烧飞灰安全处置和生物质燃气等领域形成独到见解,前瞻性地开展了“化学链技术”的探索与开发并实现产业化突破,为我国固废行业高质量发展和绿色低碳技术迈向国际前沿提供了重要支撑。

中国工程院院士、环境学院教授郝吉明在致辞中表示,他见证了王伟教授从一名青年学者逐步成长为学科骨干和领军人物的全过程。王伟教授始终顾全大局、勇挑重担,坚守“理论联系实际,面向国家重大需求”的科研初心,走出了一条从基础研究到工程化应用的卓越之路。他祝愿王伟老师退休生活丰富多彩,并希望他继续在热爱的领域发光发热,为行业技术进步贡献智慧与力量。

王伟以“路和远方:我的学术行旅笔记”为题,系统回顾了其求学及深耕环境工程领域近 40 年的历程。作为首批“60 后”,他历经时代波折,成为高考恢复后首届大学生,后赴日留学并由此与环境工程学科结下深厚情缘。1988 年回国后,他进入清华大学,扎根固废处理领域,从博士后逐步成长为教授。从“八五”时期到“十三五”时期,他围绕危险废物安全填埋、生活垃圾卫生填埋、沼气利用、飞灰无害化处理、污泥处理、生物质燃气技术等关键技术领域,与我国固废处理行业发展同频共振,主持和参与国家级科技计划项目三十余项,组织或参与制定 2 项国家标准、十余项团体标准。他提出了“减量化为基础、资源化为手段、无害化为目的”的固废管理核心观点,用详实数据量化行业环境价值、厘清认知误区,分享了对于固废减量化、无害化和资源化的深入思考。最后,他表示,无论对自然的观察,对科技的求索,还是对逻辑的思辨,皆是对一个“真”字的坚守。

30 余位王伟教授的学生从各地来到现场对恩师表达感谢并送上祝福。

最后,王灿为王伟教授送上定制的学院第 86 位退休教师纪念盘,再次代表学院师生对他表示诚挚的敬意和感谢。(图文/张楠楠 魏欣)

【环境学院刘会娟教授荣获 2025 年度“何梁何利基金科学与技术创新奖”】

2 月 2 日,何梁何利基金 2025 年度颁奖大会在北京举行。清华大学环境学院教授、区域环境安全全国重点实验室主任刘会娟荣获“何梁何利基金科学与技术创新奖”。

刘会娟长期致力于基于自然过程的饮用水质净化及风险控制原理和工艺、以电化学为核心的工业废水处理与资源回收技术等研究,曾获国家技术发明二等奖、国家科学技术进步二等奖、北京市三八红旗奖章、光华工程科技奖青年奖、中国青年科技奖等奖项。

此前,中国工程院院士、环境学院教授贺克斌于 2019 年荣获科学技术进步奖,环境学院教授王书肖于 2019 年荣获科学与技术创新奖,中国工程院院士、环境学院教授李俊华于 2024 年荣获科学与技术创新奖。(文/毕丽姣)

【环境学院兰华春教授获得第五届青山科技奖】

1 月 29 日,第五届青山科技奖获奖名单正式公布。清华大学环境学院院长聘教授、副院长兰华春

荣获该奖项。

获奖理由：兰华春聚焦水中重（类）金属的价态和形态调控，开发出关键药剂、装备和适配工艺，实现工业废水低耗高效深度处理与资源化利用。未来将聚焦水/固介质中稀贵金属等的回收开展应用基础研究和工程应用研究。

兰华春长期专注水质净化原理、技术和工程应用研究。主持国家重点研发计划项目等 20 余项，技术成果在 50 余个工程中成功应用。在 *Nature Water*（《自然·水》）、*Science Advances*（《科学进展》）、*Nature Communications*（《自然·通讯》）等学术期刊上发表学术论文 160 余篇，获授权发明专利 52 项；获国家科技进步一等奖 1 项，国家技术发明二等奖 1 项，环境保护科学技术一等奖 3 项、二等奖 1 项，环境技术发明一等奖 1 项，中国专利优秀奖 1 项及中国环境科学学会青年科学家金奖。

此前，环境学院温宗国教授、鲁玺教授分别获得首届和第三届青山科技奖。（图文/张楠楠）



【环境学院环境污染溯源与精细监管技术研究中心成果入选 2025 年度生态环境科技成果转化十大案例】

近日，由生态环境部环境发展中心主办的国家生态环境科技成果转化综合服务平台理事会第四次会议暨生态环境科技创新与成果转化交流会在京召开。会上首次发布了《2025 年度生态环境科技成果转化十大案例》及《生态环境领域科技成果转化绿皮书（2025）》，集中展示了一批具有示范意义的转化成果与实践路径。由清华大学环境学院环境污染溯源与精细监管技术研究中心（简称“溯源技术中心”）主任吴静团队研发，清华苏州环境创新研究院孵化的苏州国溯科技有限公司（简称“国溯科技”）开展成果转化并申报的“基于水质指纹污染溯源的新型水环境高效监管技术及其产业化”案例成功入选。

本次案例征集与评审工作由国家生态环境科技成果转化综合服务平台组织，旨在发挥典型案例的示范引领作用，加速推动生态环境科技成果转化为现实生产力，服务生态环境质量持续改善和经济社会高质量发展。申报案例覆盖生态环境各领域，代表了国内相关科技转化的高水平成果。经严格遴选并报生态环境部审定，首轮从近 300 项案例中遴选出 49 项进入复评，最终优中选优，确定十大典型案例。

溯源技术中心依托清华大学环境学院，立足国家水环境精准监管的重大需求，聚焦水污染源技术装备和产业化研究，其全球首创的水质荧光指纹（简称“水质指纹”）污染溯源技术突破了水污染防治领域溯源难、溯源慢的瓶颈，发明了全球首台水污染预警溯源仪，通过国溯科技建成了全球最大溯源仪生产线，并建设了最丰富的水质指纹数据库，技术成果已在 28 个省级行政区落地应用，助力精准治污、科学治污、依法治污，有力支撑了国家持续深入打好碧水保卫战战略



行动。此次入选，意味着溯源技术中心成果转化案例具备突出的创新性、实效性、示范性和可复制推广价值。

未来，溯源技术中心将继续以“守护人类美好环境”为使命，致力于为水环境监管行业提供更优质的溯源技术及应用方案，为我国水环境质量改善及安全保障贡献力量。(图文/程澄)

二、党团工作

【环境学院召开 2025 年度领导班子民主生活会】

1 月 16 日，环境学院召开 2025 年度领导班子民主生活会。学院党委书记王灿主持会议，校党委巡视工作办公室主任邓宇出席会议并作点评。

王灿代表学院领导班子作对照检查，通报了班子深入贯彻中央八项规定精神学习教育、2024 年度民主生活会整改落实等情况，并围绕带头强化政治忠诚、提高政治能力，带头固本培元、增强党性，带头敬畏人民、敬畏组织、敬畏法纪，带头干事创业、担当作为，带头坚决扛起管党治党责任等五个方面，深刻剖析问题及其产生的思想根源，结合反面典型案例举一反三，明确整改方向和具体举措。班子成员就对照检查情况开展讨论，提出意见建议。

随后，班子成员王灿、刘书明、王书肖、吉庆华、岳东北、徐明、兰华春依次作个人对照检查并开展批评与自我批评。

邓宇在点评中指出，环境学院班子民主生活会准备充分，问题查摆全面深入，紧密结合工作实际和学院重点任务，相互批评严肃坦诚。建议学院以问题为导向，进一步加强制度建设，提升制度执行力，强化刚性约束，为学院高质量发展提供坚实的制度保障。

会前，环境学院党政班子于 1 月 12 日组织集中学习研讨，深入学习推进党的自我革命“五个进一步到位”重要要求、习近平总书记在中共中央政治局民主生活会上的重要讲话精神，并集体研究讨论了班子对照检查材料。(文/管辰)

【环境学院召开 2025 年度教职工党支部书记述职评议会暨所长工作交流会】

1 月 12 日下午，环境学院组织召开 2025 年度教职工党支部书记述职评议会暨所长工作交流会。学院党委委员、党政班子成员、教职工党支部书记和系所（中心）负责人参加会议。党委副书记王书肖主持。

各党支部书记围绕政治理论学习、开展深入贯彻中央八项规定精神学习教育、加强警示教育和师德师风建设、推进中心工作等方面汇报了 2025 年工作情况，分析了工作中存在的不足并明确了下一步努力方向。

各教研所（中心）负责人重点围绕教育教学、科学研究、队伍建设等方面交流了工作。

学院党委书记王灿，党委委员、院长刘书明作总结点评，对各党支部、教研所（中心）的工作给予了充分肯定，并希望各党支部和教研所（中心）进一步加强党政协同，发挥党建工作在人才培养、科学研究、队伍建设等业务工作中的引领作用，探索更多党建与业务深度融合的基层实践，更好地支撑学院高质量发展。

环境学院通过此次述职会，将教职工党支部书记述职评议会和所长工作交流会合并召开，是促进党建与业务深度融合的创新形式，为各党支部、教研所（中心）搭建了互相交流学习、分享

经验的平台，促进了党政交流与协同。

述职结束后，与会人员对党支部书记及党支部工作进行了现场评议。(文/管辰)

三、科学研究

【“云南—清华”生态环境科技合作 2025 年度总结会暨第六次工作会议在清华大学顺利召开】

1月14日，“云南—清华”生态环境科技合作 2025 年度总结会暨第六次工作会议在清华大学顺利召开。会议旨在总结自 2024 年省校生态环境科技合作协议签订以来的阶段性成果，明确高原湖泊绿色流域构建核心方向科技需求，部署 2026 年重点任务，为双方深化合作画好“施工图”。云南省生态环境厅党组书记



苏建宏、副厅长孙凤智、二级巡视员木文兵，云南省科技厅副厅长尚朝秋，云南省财政厅资源环境处处长施取江等出席会议。清华大学环境学院院长刘书明主持会议。

2024 年以来，“云南—清华”省校生态环境科技合作取得了显著成效。一是顶层设计扣准“云南需求”，形成《“云南—清华”生态环境科技需求》，引领双方项目合作。二是科研攻关锚定“云南痛点”，立项实施 13 个科研项目，其中引入的“水质指纹”溯源技术，在支撑杞麓湖和异龙湖水质脱劣中发挥了积极作用，助力执法破获多起环境违法案件。三是团队建设锻造“协作尖兵”，开设“云南—清华”生态环境科技合作教授讲堂，1200 余人次参与前沿生态环境知识学习。环境学院院长助理杜斌汇报了省校合作项目整体科技成果；吴静研究员团队、赵明副教授团队分别介绍了相关课题与应用示范进展；汪自书副研究员专题介绍了“云南省高原湖泊绿色流域构建”总体思路及拟落地项目。

会议立足云南当前生态环境现状及问题，采取“一湖一策”思路，分析了云南重点高原湖泊治理面临的科学难题，深入研讨了清华大学牵头、云南省有关单位共同参与提出的高原湖泊绿色流域构建“三年行动计划”。省校双方将致力于从绿色发展、绿色治理和智慧决策三方面，构建高原湖泊绿色流域发展与保护的新路径、新模式、新抓手，打造云南省绿色发展标杆与示范。从“1 个战略目标、2 个项目类别、3 大任务方向、4 大标志成果、X 个专项项目”的总体设计出发，实现“发展路径体系、关键技术体系、智慧决策体系、科技成果转化”闭环，促进云南高原湖泊及流域绿色转型发展生态产品价值融合。

会议提出，省校双方应持续深化合作，拓展合作范畴，聚焦云南高原湖泊绿色流域构建等领域谋篇布局，打造“清华+”科技合作新范式。同时，加强高端学术交流暨人才轮训、教授讲堂等多元人才培养活动开展，形成云南资源供给、清华人才回馈的良性循环。

刘书明对省校生态环境科技合作下一阶段重点任务作出了部署。他强调，要精准对接云南需求，系统谋划高原湖泊治理顶层设计，立足长远锚定目标，力争为云南输出一套集“科研-标准-成果”一体化、可复制推广的系统解决方案。

苏建宏强调，要以“合作需求更精准、项目准备更充分、成果转化更明显、经费投入更有效、

合作优势更互补”为目标,把污染治理融入绿色发展,指导、支撑云南生态环境保护工作“科学投入、长短结合、短期见效、长期坚持”。

清华大学环境学院、清华苏州环境创新研究院,云南省生态环境厅、云南省科学技术厅、云南省财政厅、云南省生态环境科学研究院、省校合作秘书处有关负责同志参加会议。(图文/庄宇辰)

【区域环境安全全国重点实验室 2025 年度学术研讨会召开】

1月9日至10日,区域环境安全全国重点实验室(以下简称“实验室”)2025年度学术研讨会在北京顺利召开。本次会议为实验室重组完成后的首次学术研讨会,实验室固定人员及依托单位代表共计120余人参加。



区域环境安全全国重点实验室主任、清华大学环境学院教授刘会娟主持开幕式。实验室四家依托单位的科研管理部门代表出席会议并致辞,强调了全国重点实验室建设的重要意义,表示将在有组织科研、实体化建设、资源配置等方面持续为实验室建设与发展提供支持,并表达了对实验室下一步发展的殷切期望。

刘会娟在主任报告中回顾了实验室三十余年的发展历程,向各时期为实验室作出贡献的老师们致以感谢,并系统阐述了重组后的战略定位与主攻方向。她介绍了实验室在队伍建设、有组织科研等方面的推进情况,汇报了2025年度在科研项目、高水平论文、成果转化及人才奖项等方面取得的成绩,并对年度代表性科研成果作了简要介绍。她表示,实验室将围绕建设目标推进2026年工作,通过重大项目、联合基金等组织联合攻关,统筹推进重大成果的转化与应用。

值此“十五五”开局之际,研讨会特邀相关领域专家深入解读科技创新战略蓝图与实施路径。清华大学环境学院李淼教授围绕“京津冀环境综合治理重大专项”作专题报告,系统分析了京津冀区域环境治理面临的关键问题与科技挑战,全面介绍了专项的总体任务布局、科技目标与标志性成果设计。清华大学环境学院温宗国教授以“十五五生态环境科技创新规划战略研究”为题作专题报告,深入解读了生态环境领域的科技需求和攻关任务。

北京大学环境科学与工程学院谭照峰研究员、中国科学院生态环境研究中心刘刚研究员、清华大学环境学院彭剑峰研究员和北京师范大学环境学院刘耕源教授分别围绕“区域环境变化及驱动机制”“区域多介质复合污染协调控制”“区域生态风险阻控与完整性恢复”“区域环境系统模拟与智慧管控”等四个实验室主攻研究方向,系统汇报了2025年度研究进展及下一步规划。曲久辉院士、贺克斌院士、李俊华院士等与会专家充分肯定了实验室在四个方向上取得的成果,并提出

了建设性意见。

为谋划实验室长远发展，研讨会特设分组讨论环节。与会人员聚焦环境领域底层关键技术展开热烈交流，共同凝练出多项联合攻关方向，并提出了一系列实验室发展建议。

闭幕式上，经全体与会代表投票产生的 2025 年度实验室“八大研究进展”发布。清华大学环境学院黄霞教授和北京大学环境科学与工程学院胡敏教授获得实验室突出贡献奖，中国科学院生态环境研究中心刘刚研究员和北京师范大学环境学院孟凡鑫副教授获得实验室年度贡献奖。(图文/秦成新)

【FESE 期刊 2025 年度编委会暨 *ENGINEERING Environment* 第一次编委会会议召开】

1 月 13 日，*Frontiers of Environmental Science & Engineering* (FESE) 期刊 2025 年度编委会暨 *ENGINEERING Environment* 第一次编委会会议在京召开。期刊主办单位代表、编委会成员及编辑部人员等 50 余人参会，共商“打造世界一流科技期刊”的发展路径。

会议由 *ENGINEERING Environment* 主编、中国工程院院士曲久辉主持。各主办单位领导分别致辞。中国工程院环



境与轻纺工程学部办公室主任王小文肯定了 FESE 期刊的发展成绩，并指出了 *ENGINEERING* 刊群更名、强化集群品牌的战略意义。清华大学环境学院院长刘书明对更名后吸纳高质量成果和引导科研落地提出了期待，并表示学院将全力支持期刊发展、做好坚实后盾，与各方携手推动期刊再上新台阶。高等教育出版社期刊中心科技期刊分社长朱建军表示，高教社将继续聚焦高水平科技期刊建设核心任务，全力支持 *ENGINEERING Environment* 提升学术影响力与国际竞争力。

ENGINEERING Environment 执行主编、清华大学教授黄霞作工作汇报，总结了 2025 年期刊工作，全面回顾了 FESE 期刊自创刊以来的发展历程和积淀成长，并对 *ENGINEERING Environment* 期刊的宗旨和定位、发展目标、实施路径作出了初步规划。

与会编委对期刊过去 19 年的发展成果予以肯定，并围绕未来高质量发展建言献策。中国工程院院士、中国人民解放军火箭军工程大学教授侯立安指出，期刊学术定位的升级，需立足国家重大工程，突出环境科学与工程融合的特色。中国工程院院士、广东工业大学教授杨志峰强调，应聚焦前沿交叉领域，以专题策划打造国际学术高地。中国工程院院士、哈尔滨工业大学教授马军表示，需以“国际化、精品化”为导向，提升国际话语权。此外，与会其他编委也积极发表建议和意见，共同助力期刊的高质量发展。

曲久辉在会议总结中对期刊工作作出部署。他强调，中国工程院是中国工程科学技术界最高荣誉性、咨询性学术机构，清华大学在环境科学与工程领域处于全球顶尖水平，作为这两个平台共同托举的期刊，*ENGINEERING Environment* 要牢牢把握“科学与工程统筹融合”核心特色，始终立足高质量发展要求，以创新思维突破传统办刊模式桎梏；要以编辑队伍建设为抓手，夯实核心

竞争力；深化国际合作，对接前沿与国家需求，汇聚全球环境治理的先进成果和可行方案。

会上，曲久辉为 2025 年度优秀编委颁奖，感谢编委会对期刊发展作出的贡献。

本次编委会的成功召开，为 *ENGINEERING Environment* 的未来发展指明了方向。相信在编委会和编辑部的共同努力下，*ENGINEERING Environment* 将进一步强化品牌建设，打造环境领域有特色的学术和发展交流平台。(图文/高岳)

【梅纳赫姆·埃利梅莱赫教授到访环境学院，共探基于功能材料的先进水处理与资源回收技术】

1月5日和7日，美国国家工程院院士、中国工程院外籍院士、加拿大工程院院士、澳大利亚技术与工程院院士、美国莱斯大学南希和克林顿·卡尔森讲席教授、清华大学名誉教授梅纳赫姆·埃利梅莱赫 (Menachem Elimelech) 到访环境学院，应邀出席基于功能材料的先进水处理与资源回收技术交流研讨会，并做客清华环境论坛第 134 期。环境学院教授黄霞主持活动，50 余名师生参加。



在基于功能材料的先进水处理与资源回收技术交流研讨会上，学院 8 位博士后和在读学生围绕膜分离、电吸附、催化氧化等关键技术的创新应用与机理探索展开深入交流，系统展示了近期在污染物深度去除、资源回收利用及过程机制解析等方面取得的研究进展。埃利梅莱赫教授在认真听取报告后，结合自身深厚的理论积累与工程实践经验，与报告人深入交流。他从实验设计、数据表征、机理阐释等维度提出具体优化建议，并就创新点凝练、研究深度拓展及技术落地转化等给予指导，为青年科研人员提供了重要启发。

在清华环境论坛上，埃利梅莱赫教授以“用于锂回收的固态电解质膜” (Solid-State Electrolytes for Lithium Recovery) 和“聚合物膜中溶剂传输机制” (Transport Mechanisms in Polymer Membranes) 为题作学术报告。埃利梅莱赫教授阐述了美国与欧盟对锂、钴、镍等关键金属元素的战略重视，并明确指出，从废水中高效回收此类关键元素，对保障资源安全、推动产业可持续发展具有重大现实意义。随后，他重点介绍了以电池固态电解质为膜材料的锂提取新技术，系统阐释了锂离子在有序受限的固态电解质晶格内部的无水跃迁行为机制。研究证实，固态电解质膜在离子选择性方面表现出极为优异的性能，该特性源于固态离子传输过程中特有的尺寸排斥与电荷排斥协同作用机制，为资源回收领域新一代高性能膜材料的设计与开发提供了重要的理论支撑和技术借鉴。埃利梅莱赫教授还系统介绍了有机溶剂纳滤膜中的溶剂传输机制、反渗透膜中水分子的跨膜行为，以及渗透蒸发过程中溶剂的分离传递原理。基于对这些传质过程的深入剖析，他进一步指出了未来膜科学领域的若干重要研究方向，为推动膜材料设计与传质机制研究的深度融合提供了清晰的发展路径。

本次系列学术交流活动系统呈现了固态电解质膜与聚合物膜领域的前沿进展与科学洞察，不仅加深了在场师生对膜分离科学关键问题的理解，也进一步促进了相关研究方向的交叉与融合，为后续科研合作与创新实践奠定了良好基础。(图文/刘文恺)

本次系列学术交流活动系统呈现了固态电解质膜与聚合物膜领域的前沿进展与科学洞察，不仅加深了在场师生对膜分离科学关键问题的理解，也进一步促进了相关研究方向的交叉与融合，为后续科研合作与创新实践奠定了良好基础。(图文/刘文恺)

【APEC 污水处理碳减排、捕集与排放管理标准及最佳实践研讨会在广州召开】

作为亚太经济合作组织 (APEC) 2026 年第一次高官会及相关会议的重要边会,“污水处理碳减排、捕集与排放管理标准及最佳实践”研讨会于 2 月 3 日在广州白云国际会议中心召开。研讨会由中国标准化研究院主办、清华大学环境学院和深圳海洋动力公司协办,来自 12 个 APEC 经济体、3 个国际组织及相关企业的 50 余位专家和代表参加。研讨会旨在推动 APEC 成员国共同探讨污水处理行业碳减排的创新技术和实践,并就国际标准化的前景进行深入讨论。



国家市场监督管理总局国际合作司副司长朱忠良、中国标准化研究院副院长李治平、APEC 标准与合格评定分委会主席李鹏程等嘉宾出席会议并致辞,强调了城市污水处理行业在实现碳中和目标中的重要作用,呼吁各国加强合作,共同推动污水处理行业的绿色转型。

学术研讨会及圆桌讨论环节由清华大学环境学院黄霞教授主持,香港城市大学能源与环境学院袁志国教授、美国普林斯顿大学土木与环境工程系任智勇教授、清华大学环境学院梁鹏教授等围绕全球污水处理工艺创新、碳排放特征、碳减排学术趋势等作主题报告。

最佳实践分享及圆桌讨论环节由任智勇主持,新加坡公用事业局顾问林文福、威立雅水务技术(上海)有限公司工艺工程总监罗敏、北京市城市排水集团有限责任公司科技研发中心主任王佳伟、深圳市环境水务集团有限公司总工程师邹启贤等分享了企业在污水处理领域碳减排方面的成功经验和案例。

国际化及圆桌讨论环节由中国标准化研究院资源环境研究分院节水室主任白雪主持,国际标准化组织(ISO)中央秘书处代表斯迪梵·马林科维奇(Stefan MARINKOVIC)、国际标准化组织水回用技术委员会(ISO/TC 282)秘书长朱霞、全球水研究联盟(GWRC)吴里昂(Leon WU)、中国标准化研究院副研究员张玉博等从碳减排管理的国际化路径、标准化对低碳水行业的推动作用、污水处理厂氧化亚氮监测技术和标准等作主题报告。

本次研讨会为 APEC 成员国在城市污水处理领域碳减排、捕集和管理方面提供了重要的交流平台,推动了相关标准和最佳实践的交流互鉴。黄霞教授团队组织了学术研讨和最佳实践环节,形成了 APEC 污水处理碳管理共识文件,为区域绿色可持续发展贡献了中国智慧和方案。(图文/邱勇)

【环境学院、亚太中心及秀钟书院师生参加化学品、废物和污染政府间科学政策委员会第一次全体会议】

2 月 2 日至 6 日,化学品、废物和污染政府间科学政策委员会第一次全体会议(ISP-CWP P1)在瑞士日内瓦召开,共有来自 127 个国家及 232 个观察员组织的 700 余人注册参会。会前一日(2

月 1 日), 同一地点还举行了区域及利益相关方会议。巴塞尔公约亚太区域中心(简称“亚太中心”)、环境学院及秀钟书院师生参加了 ISP-CWP P1, 其中, 清华大学环境学院教授、亚太中心执行主任李金惠和博士生杨力尧作为中国政府代表团成员, 3 名本科生以亚太中心观察员身份与会。

ISP-CWP P1 的目标是通过谈判确定筹建科学政策委员会的机构框架, 涵盖议事规则、秘书处托管地点、信托基金安排等核心事项。会议设立了 1 个接触组和 1 个非正式磋商组, 根据议事规则草案交换了意见并进行了深入的案文谈判。此外, 会议还通过若干闭门的非正式磋商方式, 力争就关键案文条款达成初步共识。经过数日的密集沟通, 大会成功选举产生了首届主席团成员, 但未能就议事规则整体达成最终一致, 决定将草案提交至续会继续磋商。针对各方关切的后续进程, 大会休会前达成决定, 下次会议的具体时间与地点将由主席团与成员国协商决定。



在 2 月 1 日至 4 日期间, 由于 ISP-CWP 成立后, 主席团尚待选举产生, 因此“进一步促进化学品和废物健全管理并防止污染的科学与政策委员会”不限成员名额特设工作组副主席李金惠教授组织召开了亚太组会议, 推动形成区域共识。环境学院和秀钟书院学生为中国代表团谈判提供了技术支持, 为关键议题的谈判提供了支撑。(图文/杨力尧)

【国家重点研发计划“城市污水资源化利用关键技术研发与应用示范”项目召开 2025 年度项目实施总结交流会】

1 月 15 日, 国家重点研发计划“长江黄河等重点流域水资源与水环境综合治理”专项“城市污水资源化利用关键技术研发与应用示范”项目 2025 年度项目实施总结交流会采用线上+线下结合方式在宁夏回族自治区银川市顺利召开, 项目专家及项目技术骨干等 30 余人出席会议。



上午, 与会人员前往宁夏苏银产业园参观了面向工业回用的反渗透(RO)膜高品质水再生工艺应用示范工程, 深入了解了示范工程运行情况。

下午, 项目负责人、清华大学环境学院黄霞教授主持召开 2025 年度项目实施总结交流会, 5 个课题承担单位围绕课题整体概况、主要成果、经费执行情况和未来工作计划等 4 个方面分别作年度实施进展汇报。

项目跟踪专家对项目整体进展给予了充分肯定, 并就开展装备和应用示范的第三方现场评估、突出研发技术增量、凝练项目主要成果等问题提出了多项宝贵意见, 希望项目团队有计划推进收尾工作, 高质量完成项目综合绩效评价, 助推长江黄河流域水环境质量改善与综合治理。(图文/孙瑞杰)

【国家重点研发计划“流域多源磷污染综合控制关键技术装备与应用示范”项目召开 2025 年度进展总结交流暨测试大纲论证会】

1 月 27 日，国家重点研发计划“长江黄河等重点流域水资源与水环境综合治理”重点专项“流域多源磷污染综合控制关键技术装备与应用示范”项目 2025 年度进展总结交流暨测试大纲论证会采用线上线下相结合方式在北京顺利召开。



项目跟踪专家上海交通大学朱南文教授、福州大学张亚雷教授，咨询专家中国人民大学王洪臣教授、北京大学郭怀成教授、清华大学刘会娟教授，以及项目团队成员 40 余人出席会议。

项目负责人清华大学环境学院兰华春教授代表项目组作年度研究进展整体汇报，中国环境科学研究院秦延文研究员、中国科学院生态环境研究中心李琳研究员、同济大学陈家斌教授和三峡集团长江生态环境工程研究中心陈亚松总工程师分别对 5 个课题的实施进展、技术成果、考核指标完成情况和下年度工作计划进行了汇报。

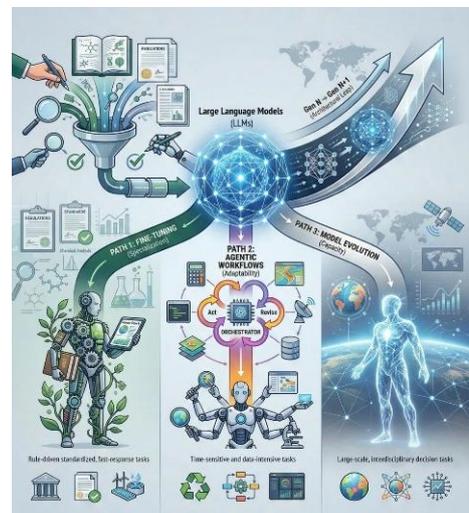
与会专家对项目年度执行情况给予了充分肯定，并就成果质量、验收准备及下一阶段任务进行了讨论。专家围绕项目主要成果凝练、技术增量亮点总结、示范工程推进完善、课题间技术协同融合和装备测试大纲完善等方面提出了一系列建设性指导意见。项目及课题负责人表示，将充分吸收相关建议，持续优化完善技术成果，确保项目高质量收官。(图文/苗时雨)

【环境学院徐明团队提出大语言模型在生态环境领域的应用策略】

近日，清华大学环境学院徐明教授团队系统比较了大语言模型在生态环境决策中的多种应用路径，明确了领域微调、智能体 workflow 及新一代通用模型在复杂、多步骤决策中的功能边界。研究提出了以决策场景建模、工作流化设计和模型分工为核心的应用策略，为构建贴近实际决策逻辑、并可与专家判断过程对齐的生态环境智能决策系统提供了方法参考。

随着大语言模型应用不断拓展，如何将其有效引入生态环境决策过程成为环境信息化与智能化转型中的关键问题。不同于通用问答任务，生态环境决策通常涉及法规与标准检索、监测数据分析、定量计算与结果核验等多环节协同，对模型在复杂决策流程中的整体表现提出了更高要求。然而，现有研究多聚焦单一任务或静态评测，对不同模型应用路径在真实决策结构中的系统比较仍然不足。这使得一个关键问题长期悬而未决：在复杂生态环境决策场景下，大模型究竟应如何配置，才能更好地服务于实际决策需求？

针对上述问题，徐明团队构建了基于环境教材和典型



应用场景的数据集与任务基准, 将领域微调模型、新一代通用基础模型以及引入工具调用与反思机制的智能体 workflow, 统一嵌入包含检索、计算与结果核验等环节的真实决策 workflow 中进行系统比较, 重点评估不同模型在复杂、多步骤环境决策中的整体表现及其与专家决策逻辑的一致性。

研究表明, 领域微调在规则明确、流程固定的任务中可带来有限 (+1%) 但稳定 (+10%) 的性能提升, 但在涉及多步骤推理和工具协同的复杂决策场景中, 其优势迅速减弱。在同等参数规模条件下, 新一代通用模型在多学科知识整合与任务分解方面表现更优, 而基于通用模型构建的智能体 workflow 通过显式的任务分解与工具协同, 在系统层面实现了更高的整体性能 (+10%)。

研究指出, 生态环境领域大模型应用的关键不在于单一模型能力的提升, 而在于对决策场景的清晰建模、对决策流程的工作流化设计以及对不同模型能力的合理分工。领域微调更适用于稳定、可验证、规则驱动的核心工序或作为校验模块, 而智能体 workflow 则更适合承担动态、数据密集、跨学科的决策链路任务。该研究为构建贴近实际决策逻辑、具备可解释性与可靠性的环境智能决策系统提供了方法参考。

相关研究成果以“面向复杂生态环境问题的大语言模型应用: 结构化微调数据集与应用策略”(Leveraging LLMs for Environmental Complexity: Structured Fine-Tuning Data Sets and Deployment Strategies) 为题, 于 1 月 1 日在《环境科学与技术》(*Environmental Science & Technology*) 上线发表。清华大学环境学院博士后陈楚珂为论文第一作者, 李楠副研究员和徐明教授为共同通讯作者。研究得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金、清华大学水木学者、亚马逊研究基金等项目支持。(图文/陈楚珂)

论文链接: <https://doi.org/10.1021/acs.est.5c09526>

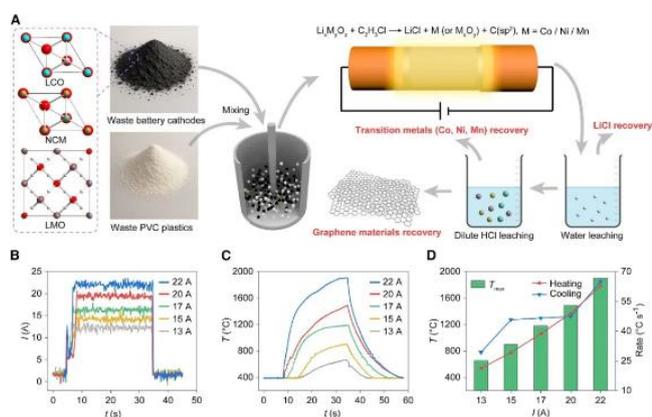
【环境学院邓兵课题组提出废旧锂离子电池与塑料协同回收的电热氯化新方法】

废旧锂离子电池和塑料废弃物的高效、低碳回收是实现新能源产业可持续发展的关键挑战。近日, 清华大学环境学院邓兵课题组提出了一种基于闪速焦耳加热的电热氯化协同回收新方法, 可在数十秒内实现废旧锂离子电池中锂和过渡金属的高选择性分离回收, 展示了该方法对不同类型锂电池回收的通用性, 并同步实现了将聚氯乙烯 (PVC) 塑料中的碳资源高值化转化为石墨烯碳材料。

随着电动汽车和便携式电子产品的快速普及, 锂离子电池已成为支撑能源转型的核心技术之一。然而, 大规模退役电池的出现也带来了严峻的环境与资源挑战。废旧锂离子电池中富含锂、钴、镍、锰等战略关键金属, 这些金属不仅资源禀赋高度集中, 而且传统开采过程伴随显著的能源消耗和环境负担。同时, 电池回收过程中往往伴随着大量塑料废弃物的产生, 其中, PVC 塑料因含氯特性, 在热处理过程中易产生腐蚀性和潜在有害副产物, 长期以来被视为难以处理的废塑料类型。当前主流的电池回收技术主要包括火法冶金、湿法冶金方法。火法冶金工艺流程简单但能耗和碳排放高, 且锂等轻元素易损失; 湿法冶金虽具有较高回收率, 但依赖大量酸碱试剂, 流程复杂且会产生二次废水。与此同时, 塑料在多数电池回收体系中仅作为燃料或还原剂被消耗, 其碳资源价值并未得到充分利用。

针对上述问题, 邓兵课题组提出了一种电热氯化 (Electrothermal Chlorination) 协同回收策略, 将废旧锂离子电池正极材料与 PVC 塑料在同一电热反应体系中处理, 实现了多种废弃物的协同转

化与资源高值化利用。该方法基于闪速焦耳加热技术，通过脉冲电流在极短时间内将反应体系加热至 400°C–2000°C，并实现快速冷却，从而在热力学和动力学层面精确调控氯化反应过程。右图为电热氯化协同回收过程的整体原理和反应路径。PVC 在电热条件下迅速裂解，释放出 HCl 等氯源和活性还原性气体，使锂离子电池正极材料中的锂选择性氯化为水溶性的氯化锂，而钴、镍、锰等过渡金属则被还原为金属态或氧化物形式。得益于不同金属氯化反应热力学和产物溶解性的差异，研究团队实现了锂与过渡金属的高效分离与选择性回收：锂可通过简单水浸提取，而过渡金属可在温和酸浸条件下回收。



在实验验证中，研究团队系统考察了 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 以及 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_{1-x-y}\text{O}_2$ 等多种主流正极材料体系。结果表明，该方法对不同电池化学体系均具有良好的适用性。锂和过渡金属的回收率普遍达到 94%–99%，锂-过渡金属分离系数最高可达 ~2600，显示出极高的选择性和稳定性。此外，该电热氯化过程在回收金属的同时，还实现了 PVC 塑料碳资源的高值化转化。在高温电热环境和过渡金属的催化作用下，PVC 中的 sp^3 碳结构被重排为高度有序的 sp^2 碳结构，生成具有片层结构的石墨烯材料。结构表征表明，该石墨烯材料具有良好的结晶度和性能，为塑料废弃物提供了一条“由废变材”的新路径。

研究还通过系统的技术经济分析和生命周期评价，对电热氯化协同回收方法的工程应用潜力进行了评估。结果显示，与传统湿法和火法回收工艺相比，电热氯化协同回收方法的碳排放有望降低 80% 以上，同时由于酸碱等化学品消耗的减少，运行成本显著降低。此外，研究团队已在实验室尺度实现了反应器的放大验证，并构建了公斤级闪速焦耳加热反应装置，为后续中试和工程化应用奠定了基础。该研究为废旧锂离子电池与含氯塑料的协同处理提供了一种新的技术范式，也为多源固体废物的低碳、高值循环利用提供了新思路。

1 月 1 日，该研究成果以“废旧锂离子电池和聚氯乙烯塑料协同回收” (Co-recycling of waste lithium-ion batteries and polyvinyl chloride plastics) 为题，发表于细胞出版社 (Cell Press) 物质科学综合期刊《细胞报道·物质科学》(Cell Reports Physical Science)。环境学院助理教授邓兵为通讯作者，探微书院 2022 级本科生王腾为第一作者。论文共同作者包括环境学院 2025 级博士生冯尔康、任振宇、曾韵璇和 2023 级博士生徐明月，科研助理黄子玉，2024 级硕士生毕皓，秀钟书院 2023 级本科生黄淳。研究得到清华大学-丰田研究院基金专项、北京市自然科学基金、国家自然科学基金等的支持。(图文/王腾)

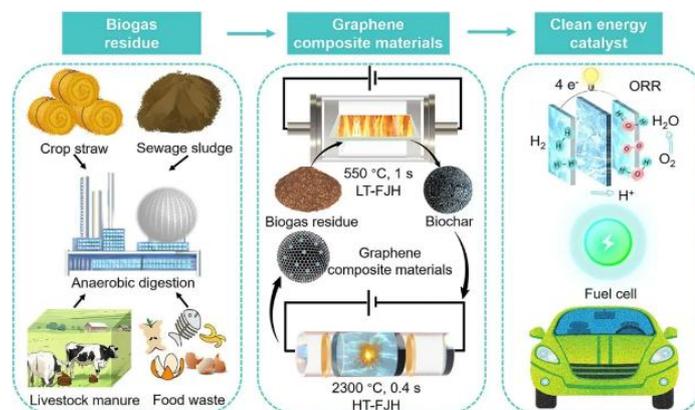
论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2025.103048>

【环境学院刘建国和邓兵课题组合作开发级联闪速焦耳热技术实现沼渣增值转化为石墨烯复合材料】

厌氧消化沼渣的处理处置与高值化利用是实现有机废弃物可持续管理的关键挑战。近日，清华大学环境学院刘建国课题组与邓兵课题组合作提出了一种无溶剂两步闪速焦耳热处理新工艺，

可在极短时间 (1.4 秒) 内实现沼渣向高品质石墨烯复合材料的高效转化, 展示了原位利用沼渣中的金属构建高性能氧还原催化剂的独特优势, 并同步实现了全生命周期能耗与碳排放近 90% 的大幅降低及运营成本的显著削减。

沼气产业作为替代化石燃料、减少甲烷排放的重要负碳路径, 正迎来爆发式增长。然而, 沼气基础设施的快速扩张也带来了严峻的环境与资源挑战, 即大量厌氧消化残余物 (沼渣) 的产生。沼渣主要源自畜禽粪便、秸秆、餐厨垃圾及污泥, 不仅富含致病微生物和持久性有机污染物, 还常伴有潜在的重金属风险。目前的处置方式主要依赖高能耗



的焚烧或填埋, 这不仅是人为甲烷排放的重要来源, 其渗滤液更对地下水安全构成威胁。此外, 碳中和转型催生了对燃料电池等能源转换技术的需求, 其核心的氧还原反应 (ORR) 通常依赖昂贵且稀缺的铂等贵金属催化剂, 而传统的非贵金属碳材料合成往往涉及复杂的化学气相沉积或多步活化, 碳排放强度高。因此, 现有的末端处理模式不仅加剧了次生环境风险, 也未能充分挖掘废弃生物质的资源价值。

针对上述问题, 本研究提出了一种原料定制化的两步闪速焦耳热 (two-step flash Joule heating, TS-FJH) 策略, 无需高能耗预处理, 即可将多种来源的沼渣高效转化为高品质石墨烯复合材料。该方法基于闪速焦耳加热技术, 首先通过低温阶段 (550°C, 1 秒) 将绝缘的生物质前体快速热解为导电生物炭, 随后通过高温阶段 (2300°C, 0.4 秒) 利用脉冲电流诱导石墨烯的瞬间重构。牛粪沼渣因其内源性富铁特性, 在电热过程中实现了铁颗粒在富缺陷石墨烯基体中的原位锚定, 从而构建出具有优异氧还原活性的铁-石墨烯杂化材料。得益于极短的反应历程和无溶剂工艺, 生命周期评估与技术经济分析表明, 该技术较传统物理/化学剥离法可降低 88% 以上的能耗与 89% 以上的碳排放, 运营成本削减 95%。此外, 该技术展现出广泛的通用性, 同样适用于秸秆、污泥及餐厨沼渣的资源化利用, 为农业废弃物向高附加值功能碳材料的转化提供了一条快速、低碳且经济的新路径。

1 月 16 日, 该研究成果以“超快闪速焦耳热实现沼渣升级回收制备高品质石墨烯复合材料” (Ultrafast flash Joule heating upcycles biogas residue into high-quality graphene composite materials for clean energy catalysis) 为题, 发表于细胞出版社 (Cell Press) 可持续发展领域期刊《一个地球》 (One Earth)。环境学院刘建国教授和邓兵助理教授为通讯作者, 环境学院 2023 级博士生徐明月为第一作者。论文共同作者包括探微书院 2022 级本科生王腾, 环境学院 2025 级博士生任振宇、冯尔康, 2023 级博士生钟家强, 2024 级硕士生毕皓, 博士后徐兴坤, 东北大学冶金学院博士生郑瑞立, 青岛市生态环境局西海岸新区分局赵蕾, 中国科学院过程工程研究所副研究员钱国余。

该研究得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、北京市自然科学基金等的支持。

论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2025.101557> (图文/徐明月)

【环境学院席劲瑛教授团队研究揭示极酸环境下微生物胞内硫氧化还原代谢协同新机制】

硫氧化和硫酸盐还原是微生物硫循环中两个方向相反的核心过程，传统观点认为它们通常由不同物种承担，或在单细胞内受氧气调节分阶段进行，以避免产生“无效循环”。自然界中是否存在这两个过程在同一物种细胞内同时发生的情况，以及若存在其发生的机制和存在的意义是什么，成为值得关注的重要科学问题。近日，清华大学环境学院席劲瑛教授团队通过研究证实，单一细胞内可同步发生硫化物氧化与同化型硫酸盐还原过程，并揭示了这种看似“浪费能量”的双向代谢路径实际上是微生物应对高浓度 H₂S 压力、缓解氧化应激的关键生存策略。

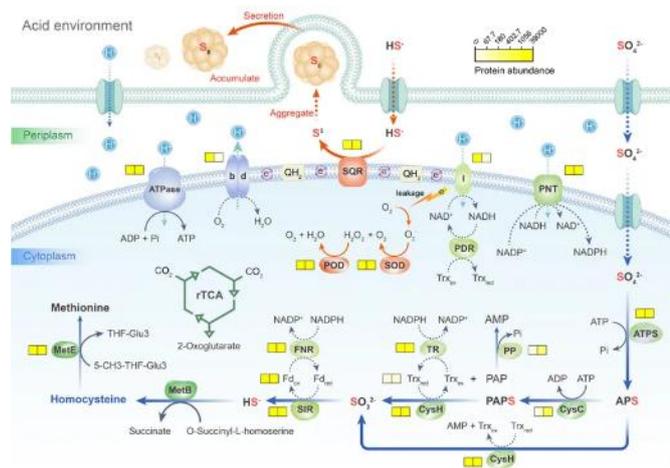
研究团队在一个高 H₂S 负荷、高硫酸盐和低 pH 的自养生物脱硫系统中，识别出一类独特的双向硫代谢微生物——*Mycobacterium* sp. MAG-M116。在系统运行过程中，随着 H₂S 负荷从 40g/(m³·h) 提升至 100g/(m³·h) 以上，原本占据优势的 *Acidithiobacillus* 因无法有效应对高负荷下产生的活性氧 (ROS) 而丰度骤减；与之形成鲜明对比的是，*Mycobacterium* 的相对丰度从 3.5% 激增至 99%，成为系统中的绝对优势菌群。

通过宏基因组、宏转录组及宏蛋白质组的多组学整合分析，发现 MAG-M116 细胞内发生了独特的与硫氧化还原代谢相关的电子传递过程：硫化物氧化为单质硫过程所释放的电子不仅通过正向传递驱动 ATP 合成，还通过逆向电子传递 (RET) 产生高还原力的 NADPH，而 RET 过程泄漏的电子产生了高水平 ROS。MAG-M116 同步启动了 ASR 路径，作为“氧化还原稳态调节器”主动捕获 RET 过程中泄漏的电子，从而将 ROS 的产生量降低了 57.5% (图 3)。电子通量分析显示，ASR 动态捕获了硫氧化释放总电子的 10.6% - 14.3%。通过“在周质空间执行硫氧化脱毒，在胞质空间进行 ASR 调控 ROS”的分区代谢策略，MAG-M116 有效避免了高 H₂S 和高 ROS 的双重压力，实现了能量盈余与氧化还原稳态的协同匹配。

该研究不仅发现了一种全新的细胞内硫代谢模式，还发现了一种新的 ROS 清除机制，即细胞可以通过耗散过载电子流从源头上控制和减少 ROS 产生。由于 ASR 途径在 *Mycobacterium* (包括结核分枝杆菌) 属内广泛存在，这一发现也为理解致病性分枝杆菌如何对抗宿主免疫产生的氧化应激提供了全新的视角。

2026 年 1 月 19 日，相关研究成果以“强酸性条件下硫化物氧化与硫酸盐还原同时进行以维持胞内氧化还原稳态” (Simultaneous sulfide oxidation and sulfate reduction for intracellular redox homeostasis under highly acidic conditions) 为题发表于《自然-通讯》 (*Nature Communications*)。清华大学环境学院席劲瑛教授为本文通讯作者，博士后贾体沛为第一作者。论文研究工作得到了北京工业大学彭永臻院士团队支持，由国家自然科学基金、国家重点研发计划等项目资助。

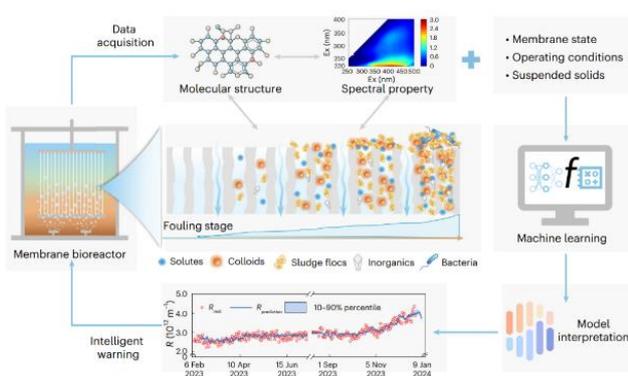
论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41467-026-68508-y> (图文/贾体沛)



【环境学院黄霞教授团队合作提出光谱指纹驱动膜污染小样本智能预测方法】

以膜生物反应器 (MBR) 为代表的膜技术, 是面向未来城市污水资源化、实现可持续发展目标的关键一环, 但膜污染会导致膜分离效能下降, 从而制约其经济技术可行性。膜污染过程高度复杂, 对从分子层面理解污染行为并实现精确预测提出了更高要求。近日, 清华大学环境学院黄霞教授团队联合中国科学院大学肖康教授团队和中信环境技术有限公司相关研究团队, 创新性地融合污染物光谱表征与数据-知识共驱动的建模策略, 从物质行为监测和工艺动态解析两个维度着手, 建立了光谱指纹-污染物分子特性-污染物行为之间的响应关系, 实现了小样本下大型实际 MBR 工程中膜污染趋势的高效预测。该研究提出的融合光谱指纹的数据-知识共驱动建模策略, 明确了光谱指纹在膜污染预测中的关键信息价值, 降低了模型对大规模数据的依赖, 有望在小样本条件下辅助工艺运行决策, 为膜工艺的精细化运行和可持续发展提供技术支撑。

该研究以中国北方某 5 万吨/日级市政污水 MBR 处理工程为对象, 开展了为期近一年的连续监测, 系统收集了包括“污染物性质-污染潜势-运行工况-膜污染状况-维护性清洗事件”在内的多维特征数据。研究表明, 该 MBR 工程膜污染的主导机制在于凝胶层污染, 单一宏观浓度指标难以准确反映溶解性有机物 (DOM) 的凝胶层污染行为, 需重点关注含氧不饱和物质对凝胶层污染



的贡献。基于数据-知识共驱动的光谱特征工程表明, 光谱指纹是连接污染物分子特征与污染行为的“桥梁”, 部分光谱指纹指标 (如 UVA₂₅₄、FI-I、peak B 和 peak T) 可用于后续定量建模。

该研究以光谱指纹表征 DOM 性质, 并结合胶体与颗粒特性、运行工况、膜运行与污染状态及清洗事件等信息作为模型输入, 对不同时间滞后条件下的膜污染发展趋势进行预测。研究表明, 基于光谱指纹驱动的机器学习模型在小样本条件下实现了膜污染发展趋势的高效预测, 可有效预测 5-7 天后的膜累积阻力, 并表现出良好的跨膜池泛化能力 (图 3a)。进一步的 SHAP 分析和敏感性分析表明, 光谱指纹对膜污染发展趋势预测能力具有重要贡献 (~30%), 可据此通过调节曝气强度实现工艺运行由“高污染风险-高能耗”向“低污染风险-低能耗”的优化转变。总体而言, 该研究提出的基于光谱特征工程的数据-知识共驱动建模策略, 在小样本下兼顾了预测准确性、模型泛化能力与可解释性, 为实际工程中的膜污染调控提供了新的思路和方法。

相关研究成果于 2 月 9 日以“膜法污水处理中的膜污染智能监测”(Intelligent fouling monitoring in membrane-based wastewater treatment) 为题在线发表在《自然·可持续性》(Nature Sustainability) 期刊。清华大学环境学院黄霞教授和中国科学院大学肖康教授为论文通讯作者, 中国科学院大学 2021 级博士生来怡哲为第一作者。论文合作者包括环境学院丁昊杰博士, 中国科学院大学田亦臣博士生、邢劭研究助理、谭吉华教授, 中信环境技术有限公司张劲松博士、彭赞国博士、范宇工程师、鲁显位总工程师, 北京林业大学梁帅教授, 泰国亚洲理工学院薛文超教授。本研究在清华大学(环境学院)-中信环境技术有限公司先进膜水处理及资源化技术联合研究中心的支持下开展, 并得到国家自然科学基金委、北京市自然科学基金委和中央高校基本科研业务费

专项资金的资助。

论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41893-026-01766-2> (图文/丁昊杰)

【环境学院周小红副教授课题组在摩擦纳米发电机自驱动系统设计和应用领域取得系列进展】

摩擦纳米发电机 (TENG) 自驱动技术凭借其对环境机械能 (风能、波浪能等) 的高效收集与转化能力, 为构建能源自给、智能互联的环境监测与治理体系提供了创新路径。环境学院周小红副教授课题组围绕 TENG 自驱动技术的结构设计 with 高效能量转换机制、多场景应用效果评价开展研究, 取得了系列成果。

在 TENG 结构与高效能量转换机制方面, 课题组研发了多种类型的高性能 TENG。针对滚筒型 TENG, 通过对比不同摩擦电材料, 课题组研究发现, 聚四氟乙烯具有高电离能和强电负性, 而 Cu 具有相对较低的功函数 (~4.5eV), 两者在得/失电子能力上的巨大差异导致界面处电荷转移效率高, 从而产生最高的电输出。通过结构优化, 课题组确定了 8 栅格电极和滑动叶片式结构为最优方案, 在实验中验证了其输出与转速正相关, 并在 130MΩ 负载下获得了 87.9mW 的最大功率。课题组设计并提出了一种可穿戴接触-分离式 TENG, 采用柔性支撑结构和聚四氟乙烯作为摩擦层, 通过人体运动驱动接触-分离过程, 将步行、关节活动等机械能高效转换为电能。实验表明, 其开路电压与短路电流均随运动频率呈规律性变化, 输出性能稳定。课题组还研发了一套高效的“蓄能释放-动态调配”能量管理电路, 解决了 TENG 高阻抗、高电压输出与低电压用电器需求不匹配的难题。测试表明, 该电路能量转换效率高达 88.76%, 将 TENG 的匹配阻抗从 130MΩ 显著降至 9MΩ, 对储能电容的充电速度提升了 10 倍。

在多场景应用效果评价方面, 配合半导体型 Ga₂O₃/MXene 氨气传感器的开发, 课题组所设计的滚筒型 TENG 在收集轴承的摩擦能的同时, 实现了对生产环节氨泄漏的实时监测预警和机械故障诊断。基于可穿戴接触-分离式 TENG 与 ZnO/GO 氨气传感器耦合, 课题组构建了一套无需整流电路与外部电源的自供能氨气传感监测系统。课题组研究提出了具有“变阻抗”特性的摩擦-电磁混合发电系统驱动紫外 (UV) 汞灯, 匹配其启动前后内阻的数量级变化 (从 GΩ 级到 MΩ 级)。由手摇或脚踏驱动产生的能量足以直接驱动启动电压高约 1000V 的 254nm UV 汞灯, 在 20 秒内可实现对 10⁸CFU/ml 大肠杆菌的完全灭活。



近期, 上述相关成果分别发表在《纳米能源》(*Nano Energy*)、《先进科学》(*Advanced Science*), 以及《美国化学会·纳米》(*ACS Nano*) 期刊上。环境学院 2022 级博士研究生王兴伟为论文第一作者, 通讯作者为周小红副教授。研究的重要合作者包括香港城市大学袁志国院士、重庆大学郭恒宇教授以及重庆师范大学陈杰副教授等。(图文/王兴伟)

论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2025.111060>

<https://doi.org/10.1002/advs.202516833>

<https://doi.org/10.1021/acsnano.5c13095>

四、教学及学生工作

【“水处理工程”虚拟教研室建设与课程研讨会第三次会议顺利举行】

1月14日,“水处理工程”虚拟教研室建设与课程研讨会第三次会议在线上顺利举行。清华大学环境学院黄霞教授、北京工业大学杨庆教授等出席会议,清华大学环境学院院长助理张潇源副教授主持会议。

“水处理工程”虚拟教研室负责人黄霞介绍了虚拟教研室的建设概况。她指出,该平台目前已汇聚全国80余所高校的80多位相关领域教师,旨在通过跨校交流、经验共享,协同提升“水处理工程”课程的教学质量与育人成效。前两次会议邀请多家发起单位分享了各校“水处理工程”课程概况与教学经验,本次会议则着重展现青年教师在教学改革中的创新探索。

杨庆介绍了北京工业大学“水质工程学”课程的发展历程,并重点分享了其团队在新形态教材建设方面的思考与实践。面对传统纸质教材更新慢、知识逻辑呈现不足、受网络信息冲击等挑战,团队历时多年开发出以“知识点结构化、主线脉络清晰化、媒体形式多样化”为特色的《污水生物处理》新形态教材。该教材通过主线结构图、二维码关联拓展资源等方式,强化知识体系的内在联系,并积极探索与课程思政、数字教材、课程知识图谱建设的结合,为师生精准提供优质资源服务,为教育教学改革提供有力支撑。

张潇源分享了“水处理工程”系列课程教学改革与实践探索情况。他重点展示了课程组在三大方面的改革举措:一是持续更新教学内容,引入行业最新案例(如宜兴污水概念厂、多伦多水厂自动控制系统等);二是利用动画视频、实物教具等手段,将沉淀池、膜组件等重难点知识可视化、直观化;三是强化自主设计实验,通过“自主选题-方案研讨-进行实验-总结交流”的完整流程,切实培养学生解决复杂工程问题的创新能力和团队协作精神。此外,他还介绍了清华大学环境学院在AI赋能环境学科教学方面的前沿探索。

在讨论环节,与会教师就理论课与实验课的衔接、先修课程与专业核心课的知识点协同、自主设计实验的组织实施与实验资源提供等问题进行了深入交流。

本次研讨会内容充实,讨论热烈,充分展现了虚拟教研室在推动课程建设、促进教学改革、激发教学创新方面的平台价值。下一步,教研室将进一步推动“水处理工程”教学研究和资源共享,促进“水处理工程”课程高质量发展。(文/桑配昉)

五、队伍建设

【环境学院14位教师入选爱思唯尔2025“中国高被引学者”】

1月30日,爱思唯尔(Elsevier)正式发布2025“中国高被引学者”(Highly Cited Chinese Researchers)榜单。清华大学环境学院邓述波、郝吉明、贺克斌、侯德义、胡洪营、黄霞、李金惠、李俊华、刘会娟、王书肖、王玉珏、温宗国、吴焯、张彭义(按姓名拼音排序)等14位教授入选榜单。(文/张楠楠)

六、行政工作

【环境学院春节前慰问离退休教职工】

在马年新春佳节即将来临之际,环境学院党政领导及离退休工作组成员等组成慰问工作组,

开展春节走访慰问活动，向离退休老师们介绍学院发展情况并致以新春的美好祝福。

2月10日，清华大学副教务长、教务处处长刘毅，清华大学党委统战部副部长南彬，环境学院院长刘书明、党委书记王灿等一行走访慰问了钱易院士；刘毅、刘书明、王灿走访慰问了井文涌教授。他们详细询问了两位老师的身体、生活和家庭情况，并汇报了学院 2025 年发展情况和取得的成就，感谢他们为学院发展作出的重要贡献，认真听取了他们对学院工作的意见和建议。两位老师对学院的亲切关怀和慰问表示感谢，并表示将继续发挥余热，关注和支持学院发展。



1月21日，学院邀请离退休教职工参加学院 2025 年年终总结表彰大会暨 2026 年新春联欢会，共享欢乐时光。此外，1月下旬至春节期间，慰问工作组结合离退休教职工实际情况，通过上门走访、电话、视频等多种形式开展了慰问活动。学院将一如既往地弘扬尊老、敬老、爱老传统美德，做好离退休教师服务工作，进一步凝聚老教师们的智慧和学识，为学院发展提供重要的支撑。（图文/魏欣）

七、通讯等链接（可点击“阅读全文”打开链接查看全文）

➤ 中国教育电视台报道 | 清华大学：深化研究生教育评价改革

工程人才培养一半在课堂、一半在工程现场。不靠长篇大论，不靠纸上谈兵，就靠一份来源于工程实际，聚焦工程实践与应用的沉甸甸实践成果，直接“解锁”清华大学博士学位！1月4日，中国教育电视台报道了清华大学首位以实践成果申请学位的工程博士研究生——环境学院 2019 级聂海亮的故事。（[阅读全文](#)）

➤ “疫情环境风险科学防控”主题科普海报

重大疫情的环境安全与次生风险防控科普海报。（[阅读全文](#)）

➤ 学者观点 | 贺克斌院士：“十四五”北京市空气质量改善，本地减排贡献过半

1月4日，北京市人民政府新闻办公室举行北京市空气质量状况新闻发布会。记者从会上获悉，2025年，北京交出了一张亮眼的“蓝天成绩单”：细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度首次“破30”，为27微克/立方米；空气质量优良天比率首次超八成，达到85.2%；多项指标创有监测以来最优水平，空气质量实现全面达标。全年共出现重污染日1天，较上年减少1天，为有监测以来最少。中国工

程院院士、清华大学碳中和研究院院长、环境学院教授贺克斌出席发布会介绍情况并回答记者提问。1月5日,《新京报》专版发表文章《精抓细抠到0.1微克北京“抠”出常态蓝》,其中刊登了贺克斌院士的观点。[\(阅读全文\)](#)

➤ **“全球挑战 清华方案”系列专题片之《加快全面绿色转型!问策清华新碳路》**

“十五五”来了!全面绿色转型如何提速?全球未来怎样才能更“绿”?由清华大学宣传部全球传播办公室与中国网联合策划的“全球挑战 清华方案”系列专题片之《加快全面绿色转型!问策清华新碳路》,针对这些全球关切的核心问题,给出了兼具专业性与实践价值的精准解答。专题片聚焦“双碳”目标下的全球气候治理难题,特别邀请清华大学碳中和研究院减污降碳协同增效研究中心主任、环境学院教授王灿与中国政府友谊奖获得者、秘鲁资深记者展开深度对话。双方围绕“量化全球气候治理的‘中国智慧’”这一核心主题,层层拆解中国在绿色转型中的实践经验与创新思路。[\(阅读全文\)](#)

➤ **首都教育《祖国》节目 | 环境学院贾海峰教授解读中国治水智慧与生态实践**

近日,由首都教育《师说》栏目精心打造的“大思政”历史文化节目《祖国》正式上线。节目共3期,创新性地从“空间根基(宅兹)—认知工具(经纬)—实践智慧(水运)”三个维度,构建了“文明三维”解读新范式。清华大学环境学院教授、博士生导师贾海峰受邀担任《水运中国》一期的主讲嘉宾。[\(阅读全文\)](#)

➤ **环境学院祝全球清华环境人和朋友们新春快乐!**

乙巳辞旧,丙午迎新。值此马年新春佳节来临之际,我们谨代表环境学院党政班子,向辛勤耕耘在教学、科研和服务岗位上的全体教职员工,向笃学不倦、奋发向上的莘莘学子,向心系母校、贡献社会的广大校友,以及所有关心和支持学院发展的各界朋友,致以最诚挚的新春问候和最美好的节日祝福![\(阅读全文\)](#)

责任编辑:张楠楠
电话:010-62771528
传真:010-62785687

审校:张少君
电子邮箱:soexc@tsinghua.edu.cn
网站: <http://www.env.tsinghua.edu.cn>