

## 本期摘要

1. 郑力副校长率队调研环境学院队伍建设工作
2. 环境学院党委理论中心组开展党史学习教育专题一集中学习研讨
3. 清华大学牵头建设的“烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室”通过验收
4. 湖北省生态环境厅吕文艳厅长一行访问环境学院
5. 环境学院研究成果荣获2020年度教育部科技进步一等奖
6. 环境学院教师在第48届日内瓦国际发明展览会上取得佳绩
7. 国家重点研发计划项目“场地土壤多金属污染长效稳定修复功能材料制备”正式启动

### 一、综合信息

#### 【郑力副校长率队调研环境学院队伍建设工作】



3月19日中午，副校长郑力、人事处处长王宏伟等一行到环境学院调研人才队伍建设工作。环境学院贺克斌院士、院长刘毅、院党委书记刘书明、环境模拟与污染控制国家重点联合实验室主任黄霞、水质与水生态中心副主任刘会娟等11人参加调研。会议由刘毅主持。

刘书明从环境学科发展机遇、“十四五”时期学院人才队伍建设重点任务和面临的挑战等方面汇报了学院目前教职工队伍情况。刘书明表示，环境学科仍处于最好的发展时期，为加快实现学科建设目标，急需探索新途径突破队伍建设瓶颈、创新人才管理制度。

郑力介绍了学校人才队伍建设的新思路。随后，与会人员就人才队伍建设过程中遇到的问题，以及优秀国内外人才引进与管理机制进行了深入讨论。郑力表示，环境学院有很好的发展机遇和条件，可以进一步探讨创新人才管理机制。（图文/李亚平）

#### 【“妙曲累珠——曲格平先生书画收藏捐赠展”为清华110周年校庆献上贺礼】

3月26日，为迎接清华大学110周年校庆的系列展览“妙曲累珠——曲格平先生书画收藏捐赠展”开幕式在清华大学艺术博物馆举行。清华大学党委书记陈旭，曲格平先生，清华大学艺术博物馆常务副馆长、展览总策划杜鹏飞，清华大学原副校长、文科资深教授王明旨，清华大学教授、原环境工程系首任系主任井文涌，清华大学环境学院教授、中国工程院院士贺克斌，清华大学环境学院院长刘毅、党委书记刘书明，清华大学美术学院教授陈池瑜、张敢、张夫也，曲格平先生的家属

及亲朋，清华大学环境学院及美术学院师生，社会观众、媒体记者等 100 余人参加了开幕式。



陈旭在致辞中表示，曲格平先生不仅是我国环境保护事业的开创者之一，也是我国高等院校环境教育事业的奠基人之一，与清华大学有着深厚的渊源。1981 年，在曲格平先生的大力推动下，原国家环保局与清华大学联合成立了我国第一个环境工程设计研究所；1986 年，为了提高我国高等院校环境科学与工程专业的研究水平、培养高层次的环保人才，在曲格平先生的筹划和推动下，由国家拨款为清华大学建设了环境工程实验教学楼。同时，作为清华大学的兼职教授，曲先生还为清华的环境学科建设作出了突出贡献。此次，曲格平先生与家人将收藏的 48 件书画精品慷慨捐赠给清华大学，并永久收藏于艺术博物馆。相信通过展览、教学和科研，充分发挥曲先生捐赠品的社会教育与艺术研究功能。

杜鹏飞在致辞中表示，曲格平先生始终在奉献自己的智力、精力、财富，始终在回馈社会，是一个无私奉献的人。展览的题目“妙曲累珠”出自《礼记·乐记》，用在这里旨在形容曲老收藏的这批艺术作品像珍珠一样宝贵，曲老也是像珍珠一样美好的人物。

环境学院学生代表张宇婷在致辞中表示，高山仰止，景行行止。曲老为环保事业奉献一生，在案牍劳形之余保持着高雅的艺术造诣，是新时代环境学子的榜样。再次感谢曲老对环境学子、对清华学子专业学习和艺术生活的关怀，我们定当不负众望。中国已经步入生态文明建设的新时期，一代人有着一代人的使命。时代在变，时代的使命在变，但青年永远不会变。

曲格平先生在致辞中表示，我深爱清华。我虽然没在清华读过书，但我曾参与了清华环境学院的建设，甚至在初期还担任过一些职务。清华环境学院为中国的环境治理和生态文明建设做过重大贡献。作为一名环保老兵，我对清华有着深深的感激之情。如果这些字画能为人文清华的建设做点贡献，那也就满足了我一点小小的心愿。

开幕式上，杜鹏飞为曲格平先生颁发了捐赠证书。

曲格平先生是中国环境保护事业的开创者，也是我国环境保护教育事业的奠基人之一，被誉为“中华环保第一人”。他是清华大学环境学科首位兼职教授，在他的大力支持与关怀下，清华大学环境学科不断发展、日益壮大。2020 年，在老伴和爱女的慨然支持下，曲老决定将其所藏书画之精品 48 件无偿捐赠清华，化私为公，嘉惠学林。

今年清华大学将迎来 110 周年校庆，曲格平先生的捐赠无疑是一份非常珍贵、饱含情谊的厚礼。展览于 3 月 16 日至 5 月 5 日在清华大学艺术博物馆四层 8 号展厅展出。(文/张楠楠，图/艺博)

## 二、党建工作

### 【环境学院党委理论中心组开展党史学习教育专题一集中学习研讨】

3 月 31 日下午，环境学院党委理论中心组在环境学院 205 会议室召开党史学习教育“专题一：铭记光辉历程，认识伟大贡献”集中学习研讨会。学院党委理论中心组成员参加学习研讨，会议由学院党委书记刘书明主持。

会上，学院党委理论中心组成员首先共同观看了中共中央党校副校长谢春涛教授讲授的中央党史专题讲座《中国共产党为什么“能”》，随后进行了学习交流研讨。



刘书明以《学习党的精神 坚定党的信念》为题作重点发言。他指出，中国共产党在 100 年的发展历程中形成了党的伟大精神，这些精神激励和鼓舞着一代代中国人民艰苦奋斗，取得了现在的伟大成就。这些精神都具有基于实际、科学理性、扎根人民等鲜明特点，在我们当前的工作中仍具有很强的现实意义。党史学习活动要与实际工作相结合，传承党的伟大精神，为建设国际一流环境学科而奋斗。

副院长蒋靖坤结合系列原著学习、在线学习及实际工作作重点发言。他表示，学习党史就是要学习共产党人是如何坚定理想信念、如何攻坚克难的。高校教师应努力做有理想信念、有道德情操、有扎实知识、有仁爱之心的教师。作为科研工作者，要继承和发扬老一辈革命家艰苦奋斗、开拓创新的优良作风，面对当前复杂的国际形势和艰巨的科技创新任务，不断提高自身能力，为生态文明和美丽中国建设贡献力量。

党委副书记席劲瑛以《从党的历次困难与危机来看党的生命力》为题作重点发言。他回顾了中国共产党发展历史上遇到的困难与危机，梳理了党应对危机和挑战的措施。他指出，我们党在中国革命的不同历史阶段，面对重大困难和危机，能够勇于担当，不断自我检视、自我改造，因而具备了强大的生命力。

党委宣传委员陈超以《学习习近平生态文明建设重要思想，提升生态环境领域的“四个自信”》为题作交流发言。他梳理了我国生态环境保护的工作历程和习近平生态文明建设重要思想的主要内容，分享了在生态文明建设领域如何增强“四个自信”的学习体会。

与会其他同志结合自身学习系列原著、网络课堂等的体会进行了自由发言。(图文/张楠楠)

### 【环境学院召开党支部书记例会部署党史学习教育工作】



3月24日上午，环境学院召开党支部书记例会，启动并部署学院党史学习教育工作。学院党委书记刘书明主持会议，党委副书记席劲瑛，以及学院教工及学生党支部书记参加会议。

会上，刘书明传达了学校党史学习教育动员大会的相关精神，并就学院党史学习教育工作安排进行了部署。他指出，2021年是中国共产党建党100周年，也是清华大学建校110周年，开展党史学习教育活动，传承红色基因、牢记初心使命、凝聚思想共识，对于推动学院发展具有重要的意义。学院将成立党史学习教育工作组，统筹推进学院党史学习教育各项工作。学院党委将严格按照学校党史学习教育工作计划，做好各项专题学习工作，通过学习专题培训、党史知识竞赛、党员亮身份等形式，深入贯彻“学党史、悟思想、办实事、开新局”的学习精神。各党支部要积极通过各种方式开展主题突出、特色鲜明的党史学习教育活动，积极参加学校征文、主题教育活动，做到学史明理、学史增信、学史崇德、学史力行，确保党史学习教育取得扎实成效。

本次党支部例会还通报了学院2020年度领导班子民主生活会召开情况、党支部评议情况，以及党支部调研课题和特色活动申报情况。(图文/张楠楠、陶楠)

### 【环境学院召开党支部书记述职评议会】



3月22日下午,环境学院党委召开2020年度党支部书记述职评议会。学院党委书记刘书明,院长刘毅,党委副书记吴静、席劲瑛,党委委员、党支部书记、学院党委老领导、离退休教师党员代表、两组组长、组织员、党建辅导员、党建助理等40余人参加会议。会议分为两场举行,分别由学院党委副书记吴静、席劲瑛主持。

会上,10位教工党支部书记和19位学生党支部书记分别就2020年度党支部工作进行了汇报,围绕党支部建设情况,政治理论学习,党建特色活动、主题教育等组织生活开展情况等方面进行了述职,同时提出了支部建设存在的问题和今后的整改措施。党委委员认真听取了各支部的汇报,并就各支部特色活动开展、党员发展教育、组织生活、基层组织建设和作用发挥等方面进行了提问。述职结束后,教师代表井文涌、王洪涛、董欣、周律分别进行点评。最后,各位评委参考党支部工作评议结果,填写了考核评议表,对各支部书记述职进行了匿名投票评议。

刘书明指出,述职是对于党支部工作的梳理,应当根据在此过程中发现的问题,采取相应的行动,最后总结工作取得的经验。他要求,党支部宣传工作应当突出亮点,可以与学校活动相结合,通过征集活动感受等方式扩大在研究生群体中的影响。支部书记对于党员发展工作应当“把好关”,使同学们正确对待入党工作。他希望各支部再接再厉,不断开创学院党建工作新局面,以党建促发展,以优异成绩迎接建党100周年和建校110周年。(图文/张楠楠、迟彤彤)

### 【持续推动双带头人党支部建设——水环境所党支部召开2020年度组织生活会】



3月8日,环境学院水环境所党支部春季学期第一次组织生活会在环境学院党员之家召开。环境学院党委书记刘书明、党委副书记吴静及支部成员参与了此次组织生活。会议由支部书记张潇源主持,采用了线下为主、线上融合的方式进行。

首先,党支部书记张潇源从支部理论学习、党支部建设、特色调研活动、党员发展等方面阐述了2020年度支部基本情况和重点工作。他回顾了2020年支部理论学习的四个重要主题——学习党的十九届五中全会精神、学习《习近平谈治国理政》第三卷、学习习近平总书记关于教育的重要论述、学习《中共中央关于加强党的政治建设的意见》。他表示,支部在上任支部书记左剑恶的带领下2018年成为清华大学首批“双带头人”教师党支部书记工作室的培育支部,并于2020年9月完成创建工作,总结了创建经验。支部将继续积极推动“双带头人”党支部建设工作,坚持支委会例会制,发挥民主集中制,落实好各项日常工作,加强支委会和党支部建设;坚持“三会一课”制度,推动政治学习和思想交流常态化;坚持发挥党员主观能动性,设计和组织丰富多彩的支部活动,积极申请和完成调研课题;坚持围绕中心工作,促进支部党建和水环境保护工作融合。

纪检委员潘欣荣与大家共同学习了习近平总书记在抗击新冠肺炎疫情表彰大会、纪念中国人民志愿军抗美援朝出国作战70周年大会、全国劳动模范和先进工作者表彰大会上的重要讲话精神。大家结合学习内容发表了心得体会。教师党员何苗表示,2021年是中国共产党建党100周年,

历经百年洗礼，我们的党从几十人发展至今成为 14 亿中国人民的主心骨。特别是 2020 年疫情突发的特殊一年，中国共产党始终坚持一切以人民为中心，攻坚克难，战胜疫情，让每一个党员都在“逆境中”看到了中国共产党真心为民的情怀。她承诺，在建党 100 周年来临的一年，潜心学习，努力升华对党的认识，做一名对国家、人民有贡献的党员。博士后党员陈蓉分享了因疫情“困”在海外的经历，得到了大使馆发放“健康包”、国家安排包机回国等党和国家的帮助，深刻感受到党和人民紧紧联系在一起。她承诺，在新的一年里，争取在做好本职工作的同时，能为国家和党组织做更多的贡献。

最后，支部开展了党员民主测评与支部工作评议。通过本次组织生活，大家对支部的工作重点、自身发展的现状和不足有了更加清晰的认识，支部也将进一步结合环境专业特色，更好地使党建工作与中心工作相互促进、融合发展。(图文/周景华)

### 【机关党支部组织开展艺术博物馆参观学习】



3 月 31 日下午，环境学院机关党支部 20 余位党员群众来到艺术博物馆，参观“妙曲累珠—曲格平先生书画收藏捐赠展”和“国匠—吴良镛学术成就展”。本次活动为支部特色之一，旨在增强机关团队凝聚力，学习老一辈学者勤勉好学、无私奉献的高尚品格。

首先，支部党员群众在艺术博物馆讲解志愿者高优带领下，参观了曲格平先生书画收藏捐赠展。曲格平先生是我国环境保护事业的开创者之一，也是我国高等院校环境教育事业的奠基人之一，与清华大学有着深厚的渊源。曲格平先生不仅参与了环境学院的建设，更对环境学科的发展贡献非凡，在他的大力支持与关怀下，清华大学环境学科不断发展、日益壮大。曲格平先生自幼雅好中国书画艺术，是环境保护界公认的书法家，他与许多书画名家交谊深厚，集藏了百余件优秀作品，题材丰富多彩，堪称中国现当代书画艺术的一个缩影。观赏曲先生捐赠的艺术作品，是一场丰富的视觉盛宴，更是一次净化心灵之旅。曲格平先生将其所藏书画之精品 48 件无偿捐赠给清华大学，体现了他无私奉献的高尚品格。

随后，支部党员群众聆听了“国匠—吴良镛学术成就展”开幕式，并参观了展览。吴良镛院士作为清华园里资历最老的园丁，不仅作育英才，桃李天下，更走向了国际建筑师论坛，将中国文化精神和哲学智慧传播到海外。他的“人居环境科学”理论体系影响深远，是一位具有爱国情怀和民族信仰的国匠。观看吴良镛院士的设计手稿和建筑模型，仿佛走进了他的精神世界，能够感受到他深厚的文化修养和艺术想象力，以及对中国文化最深沉的热爱。

此次特色活动也是机关党支部 2021 年党史学习教育活动之一，走近智者学者，感悟人文精神，学习身边的榜样，做一名爱国、爱党、爱校的清华人。(图文/陶楠)

### 【环 7 党支部召开党史学习教育组织生活会】

3 月 18 日，环境学院环 7 党支部在环境学院 119 会议室召开春季学期党史学习教育组织生活会。本次组织生活会以“读经典著作 知百年党史”为主题。活动由支部纪检委员葛晓冬同志主持。环 7 党支部党员与入党积极分子等 30 余人参加了生活会。



支部书记安康欣首先介绍了本次组织生活会开展的背景。月前，中共中央印发《关于在全党开展党史学习教育的通知》，就党史学习教育作出部署安排。支部积极响应学校党史学习教育动员大会的安排，将党史学习视作支部活动的重要组成部分，将党史学习融入党员日常政治生活当中。支部遵循三年以来的活动惯例，于上学期寒假前安排了支部党员在假期自主学习《红星照耀中国》等经典著作，并于开学后进行交流与思想汇报。

生活会上，党员同志积极发言，分享了自己的学习所得。谢璨阳、张佳乐等同志分享了《苦难辉煌》学习体会，指出红色革命所经历的苦难与辉煌反映出了马克思主义中国化的坎坷实践进程。卢科潮、姚琳洁等同志分享了《红星照耀中国》学习感受，指出毛主席的青年经历对其革命生涯影响深远，非常值得我们青年一代学习。为了让与会同志对党史中的具体时期有更详细的了解，罗亦华、黄荷、周嘉欣等同志分别对苏区精神、遵义会议、延安精神进行了讲解，强调“没有调查就没有发言权”“实践是检验真理的唯一标准”“要和人民群众密切联系在一起”。

在此基础上，与会同志结合书中内容，围绕“为什么人民愿意拥护乃至参加红军？”“为什么毛主席能领导中国革命走向胜利？”等问题展开了交流。雷锦茵、刘索、马云霄等同志发言指出，红军与红色政权遵守“三大纪律八项注意”，维护人民群众的利益，其所努力实现的共产主义愿景符合人民群众的期许，因而赢得了人民群众的支持与信任；毛主席深入调查实际，从事实出发确定政治、军事战略，重视农村地区的力量，因而能够纠正陈独秀、李立三、李德等人的错误。

随后，安康欣进行总结发言。他引用埃德加·斯诺的论断表示，我们青年学习历史，要展现出全心全意为人民服务、为祖国社会主义建设出力的面貌，因为“中国已有成千上万的青年为了民主社会主义思想捐躯牺牲，这种思想或者其背后动力，都是不容摧毁的”。安康欣强调，学习历史是为了更好地走向未来，而理论学习是永无止尽的；希望大家提高政治意识，永葆学习热情，积极弥补自身在理论知识与历史知识方面的不足，为日后走上社会服务人民练好基本功。（图文/赵佳鹏）

### 三、科学研究

#### 【清华大学牵头建设的“烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室”通过验收】



3月25日，清华大学牵头建设的“烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室”项目验收会在江苏盐城举行。

教育部科技与信息化司吴惠斌、任颖出席会议，验收专家组由中国科技大学刘文清院士担任组长，中国科学院化学研究所赵进才院士和中国科学院生态环境研究中心贺泓院士担任副组长。中国工程院院士郝吉明、贺克斌、任洪强，清华大学环境学院院长刘毅、副院长蒋靖坤，盐城市亭湖区委常委、盐城环科技城党工委书记孙庆树，亭湖区人民政府副区长蔡建玮等领导嘉宾，以及共建单位和参建单位代表共计50余人参加了验收会。

烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室旨在面向我国大气污染防治领域尖端技术与装

备, 解决钢铁、有色、建材、石油化工及电力等行业烟气污染深度治理及碳减排难题。工程实验室于 2016 年 10 月经国家发改委批准, 经过 3 年多的建设, 建成了细颗粒物和氮氧化物等高效净化关键技术工程化研究创新等 8 个工程化验证与示范平台, 取得了一系列标志性成果, 提升了我国工业烟气污染物治理技术的自主创新能力, 为空气质量持续改善提供了技术支撑。

在听取实验室主任李俊华教授所作的实验室建设情况报告, 以及工程实验室理事的补充汇报后, 经过现场考察、资料审阅和专家质询, 验收专家组认为: 烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室已圆满完成项目建设目标和各项任务, 通过项目实施, 提升了我国工业烟气多污染物治理能力, 促进了环境工程学科建设。实验室定位准确, 运行稳定、可靠, 与会专家一致同意通过验收。

验收通过后, 教育部科技与信息化司吴惠斌主任继续主持召开了“烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室”优化调整方案论证会。与会专家听取了李俊华主任方案调整报告后, 经专家组论证, 一致同意将“烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室”更名为“烟气污染物与温室气体协同控制国家工程研究中心”, 并提出以下建议: 一是凝炼研究方向, 强化研究特色, 依托已经建设完成的 8 个创新平台, 开展工业烟气多污染物从末端治理到全过程控制研究。二是加强碳达峰、碳中和前瞻性技术研究和战略性布局, 推进研发实现碳中和目标的路径和低碳关键技术, 打造集减污降碳技术研发、绿色低碳技术评估及科技体制创新的碳减排综合服务平台, 为持续改善我国空气质量和抑制全球气候变化发挥科技支撑作用。

工程实验室将以优化调整为契机, 继续完善合作运行机制, 推动更多相关技术的成果转化, 持续改善生态环境, 推动我国经济高质量可持续发展。(图文/李雨清)

### 【环境学院研究成果荣获 2020 年度教育部科技进步一等奖】

3 月 24 日, 教育部颁发 2020 年度高等学校科学研究优秀成果奖。环境学院温宗国教授主持完成的“县域多源固废水泥窑协同利用关键技术与应用”获科技进步一等奖。该研究成果由清华大学作为第一完成单位, 与成都建筑材料工业设计研究院有限公司、北京建筑材料科学研究总院有限公司、武安市新峰水泥有限责任公司共同完成。环境学院金宜英副研究员、李会芳为该研究成果的共同完成人。

县域是连接城市群和乡村地区的关键节点, 也是缓解“大城市病”、实现城乡协调发展的重要区域。县域生活垃圾和产业废弃物处置设施建设是我国当前补短板强弱项的核心工作之一。由于城乡垃圾分类起步晚, 传统行业工矿企业集聚, 县域固废来源广、种类多样、物化特性复杂, 处置难度大。水泥窑焚烧温度高、碱性环境强、可固化重金属、二噁英分解彻底。我国水泥窑生产线 90% 地处县域, 因地制宜利用现有水泥窑, 对于县域固废综合治理和水泥行业绿色发展, 意义重大。

水泥窑协同利用技术应用主要面临三大难题。一是多相态固废焚烧性能差异大, 如何提高燃料替代率? 二是多源固废有害元素易富集, 如何大掺量提高原材料替代率? 三是协同利用系统性扰动剧烈, 如何确保全过程的工艺稳定运行? 本项目针对上述三大难题, 在 973 计划、863 计划、国家科技支撑计划和北京市科委等支持下, 在国际上首创了预燃炉+分解炉在线一体式高温焚烧分解装备、多源固废耦合大掺量替代水泥原材料技术、多源固废水泥窑协同利用优化调控与集成系统等技术。项目完成了“关键技术—核心装备—系统优化—标准化建设”的整体科技创新, 主要工艺、产品、排放和优化等主要技术性能指标全面优于现有技术的 1-3 倍。第三方检测表明, 产品优于国家

标准，二噁英控制远优于欧盟标准。经教育部科技发展中心组织鉴定，专家一致认为，该技术整体达到国际领先水平。技术成果在国内外 25 条生产线实现转化应用，首次实现技术装备出口到埃及、沙特，在“一带一路”国家形成了良好的示范效应。

清华大学环境学院是该项研究成果的主持单位，负责项目整体技术路线的系统设计、技术研发、集成创新和工程应用，参与推进示范工程建设和技术装备推广应用，组织参与单位开展联合科技攻关。环境学院研发了县域生活垃圾智能化收运技术装备，基于多个协同利用工程开展了人工智能算法的测试及应用，完成了示范点武安县城生活垃圾分类收运处置一体化的规划设计；承担多相态废弃物高温焚烧分解一体化装备系统设计和原型开发，开发了高精度在线仿真、智能化决策分析和信息化反馈控制的企业级工业应用平台；开发了多源固废协同处置园区产业共生调控与县域多目标系统规划方法，显著提升了示范工程参与企业共生的稳定性和网络运行的弹性，支撑京津冀及周边地区固废综合利用和有关国家循环经济示范市县创建专项行动。(文/李会芳)

### 【环境学院教师在第 48 届日内瓦国际发明展览会上取得佳绩】

第 48 届日内瓦国际发明展览会于当地时间 3 月 18 日-25 日开展线上评审。清华大学 18 个团队参展的 22 个项目全都斩获佳绩，共获得 1 个本届国际发明展最高级别奖项“特别嘉许金奖”、11 个金奖、7 个银奖和 3 个铜奖，共计 22 个奖项，获奖总数创历史新高。其中，环境学院获得 2 个金奖、4 个银奖。

王玉珏副教授、余刚教授团队完成的“Electro-peroxone (EP) 高级氧化水处理技术”项目获得金奖。EP 技术是该团队自主研发并命名的一项新型高级氧化技术，由于其优越的水处理性能，被国内外专家普遍认为是现有高级氧化技术优越的替代技术。

周小红副教授、施汉昌教授团队完成的“一种总微囊藻毒素在线分析仪”项目获得金奖。该项目筛选获得了总微囊藻毒素广谱特异性抗体，发明了总微囊藻毒素检测专用的可再生生物传感芯片，集成研制出了总微囊藻毒素在线分析仪，在国际上首次实现了此类仪器在水环境监测中的长期稳定运行，为蓝藻水华预警监管提供了智能化手段。

蒋建国教授团队完成的“新型有机废弃物水解技术及其产物的资源化利用”项目获得银奖。该项目采用新型水解技术将有机废弃物转化为高附加值的有机产品，并将其应用于污水脱氮处理、污染土壤修复和生物质燃料制备，为有机废弃物的资源化利用提供了绿色经济的新出路。

李金惠教授团队完成的“生活垃圾焚烧飞灰制造高价值建筑用功能砖的新技术”项目获得银奖。该发明技术可实现生活垃圾焚烧飞灰这一大量产生的危险废物中污染物的持久固化稳定化，并生产具有显著耐火和防水性能的建筑用砖材，通过高值化利用途径实现了飞灰的大量且环境无害地消纳，促进飞灰这一城市环境治理瓶颈问题的解决。

陈超副研究员、张晓健教授团队开发的“水源地突发污染事件应急处理集成系统”(也被称为“饮用水急诊科”)项目获得银奖。该成果包括三个部分，分别是应急净水技术体系、应急处理预测软件和多台应急处置装备。该成果能够在生产事故、交通事故、人为投毒等引发的水源地污染事件中，迅速高效地去除各类污染物，强化自来水厂效能，恢复饮用水安全供应。该成果已应用于国内 50 多起重大突发水污染事件的应急处置，累计服务上千万人民群众的应急供水，为保障供水安全和水环境安全作出了突出贡献。



侯德义副教授团队完成的“污染场地低扰动风险阻控与修复系统”项目获得银奖。该项目研发了污染场地低扰动风险阻控与修复系统。该系统由基于自然的绿色钝化模块、原位低扰动反应带、智能自愈合阻隔屏障组成。相比于传统的高扰动修复模式，该系统能够在实现污染物风险阻抗的同时改善土壤健康状况，促进污染场地焕活再利用。

日内瓦国际发明展创办于 1973 年，每年一度（2020 年受疫情影响未举办），截至 2021 年，已经成功举办了 48 届。此大型国际展览由瑞士联邦政府、日内瓦州政府、日内瓦市政府和世界知识产权组织共同举办的，也是全球举办历史最长，规模最大的发明展之一。（文/迟彤彤）

### 【国家重点研发计划项目“场地土壤多金属污染长效稳定修复功能材料制备”项目启动会暨实施方案论证会顺利召开】



3 月 21 日，由清华大学牵头、环境学院侯德义副教授主持的“十三五”国家重点研发计划项目“场地土壤多金属污染长效稳定修复功能材料制备”项目启动会暨实施方案论证会顺利召开。本次会议采用线上与线下相结合的方式举行，邀请了中国科学院院士柴立元教授、中国科学院南京土壤研究所骆永明研究员等 7 位专家担任项目实施方案论证专家组成员。中国 21 世纪议程管理中心生态环境处副处长王顺兵、生态环境部土壤生态环境司副司长钟斌、广西壮族自治区生态环境厅总工程师邓超冰、广西河池市生态环境局局长唐焰、清华大学科研院副主任华琳、清华大学环境学院党委书记刘书明等 6 位领导嘉宾，以及项目负责人、课题负责人等项目骨干近 70 人参加了本次会议。

王顺兵为会议致辞，希望项目团队认真学习国家重点研发计划管理办法，加强项目管理，落实各项要求。钟斌要求项目团队注重学科交叉，致力于解决真正的污染问题。邓超冰从污染场地的需求出发，希望清华大学及各团队的研究工作能够为广西环境治理工作提供更多的科学技术支持。华琳、刘书明先后代表项目牵头单位对各位专家给予项目的支持并出席会议表示欢迎及感谢，并希望各位专家对项目实施方案和各项研究工作安排提出宝贵意见和建议。

侯德义作为项目负责人主持启动会，项目实施方案论证会由骆永明担任专家组组长并主持。会上，侯德义从项目背景与研究目标、技术路线与任务分解、研究团队与研究基础、预期成果与考核指标、管理制度与风险分析、时间节点与经费预算等六个方面汇报了项目整体实施方案。课题负责人蔡元峰教授、邹滨教授、周立祥教授、王加华高级工程师分别围绕课题背景与研究目标、技术路线与任务分解、预期成果与考核指标、时间节点与经费预算等四个方面对课题实施方案进行了细致汇报。专家组在听取汇报后，对实施方案进行了详细的质询和讨论，对项目实施方案的整体内容设置、研究方法开发等表示肯定，一致同意项目实施方案通过论证；同时也对实施方案提出了建设性意见，指出项目组应进一步加强课题之间的协同性与关联性，强化对场地的针对性研究。

会议最后，侯德义代表项目组对各位专家对课题的建议与帮助表示感谢，并明确表示项目研发团队将充分吸收各位专家建议，加强课题之间的协同研究，积极推进后续工作的开展。

本项目旨在研发长效、经济、安全的土壤多金属稳定功能材料，推动我国城市多金属污染场地有效防控与修复治理产业的发展，助力我国多金属污染场地治理。（图文/侯德义）

### 【生态文明教育研究分会被中国高等教育学会评为 2020 年度优秀分支机构】



近日, 在中国高等教育学会 2020 年度分支机构年检工作中, 通过对组织管理、业务开展、会员发展与会费收缴等情况进行全面考察和评估, 经综合评定, 在 76 家分支机构中, 中国高等教育学会生态文明教育研究分会 (以下简称“分会”) 与其他 9 家分支机构, 被评选为“优秀”。

分会于 2019 年成立, 是从事生态文明教育研究和实践的全国性、专业性、非营利性学术团体, 由高等学校、先进企业等单位及其中从事生态文明领域相关理论和实践工作的人员自愿组成。

过去一年, 分会充分利用自身优势, 做高水平学术, 组织了多场高水平学术论坛; 与国家发展和改革委员会等合作组织编写了《新时代生态文明建设》丛书, 获得“国家出版基金”资助; 联合中文核心期刊《中国环境管理》, 出版《生态文明与美丽中国建设》专题。此外, 分会围绕咨政建言, 积极服务重大决策, 组织参与多项中央、地方决策与规划, 参与制定国家中长期规划并形成重要意见建议, 被科技部社会发展科技司采纳。分会聚焦教育教学, 着力推进学科建设, 从不同方面入手构建生态文明教育学科体系。为了宣传生态文明, 服务社会发展, 分会多次协办生态文明宣传工作, 开展 MOOC 公益直播, 编撰科普教材。为保障工作持续发展, 分会用信誉打造品牌, 分别创建了全国“生态文明研究院院长论坛”品牌论坛, “生态文明通识教育”品牌活动, “生态文明宣传教育团队”品牌讲师团, 从学术研究、生态文明理念传播等方面不断提高影响力。分会还立足自身特点, 努力开展国际交流, 联合会员单位派出本科生出访团队进行海外拓展训练、开展交流; 在北京联合召开第三届国际学生环境生态论坛, 线上分享研究成果, 引起广泛关注。

根据分会的整体发展规划和发展方向, 分会 2021 年将以学术为本位, 促进学术创新, 全套出版《新时代生态文明建设》, 并举办多场高水平学术论坛。通过设立课题等形式整合现有研究成果, 继续完善生态文明学科体系, 推进学科建设; 以“全国生态文明研究院院长论坛”品牌论坛为基础, 编制全国生态文明研究机构名目, 发挥平台优势, 构建交流网络; 同时, 分会还将顺应时代发展, 进行丰富的科普宣传, 与生态环境部科技与财务司、中国环境科学学会联合举办优秀生态环境讲解员活动; 与首都绿化委员会合作参与北京生态文明基地建设等。

生态文明教育研究分会将与各界人士一起, 加强交流沟通、相互学习借鉴、促进共同发展, 共同开创中国生态文明教育、研究、建设的新征程! (图文/吴佳瑛)

### 【“无废城市” 高端研讨会在京成功举办】



3 月 6 日, 受生态环境部固体废物与化学品司委托, 由清华大学环境学院和生态环境部固体废物与化学品管理技术中心联合主办、巴塞尔公约亚太区域中心承办的我国“无废城市” 高端研讨会 (以下简称“研讨会”) 在北京召开。研讨会邀请了中国工程院杜祥琬院士、金涌院士、陈勇院士、贺克斌院士, 以及中国社科院潘家华学部委员在内的 21 名国内“无废城市” 建设相关领域知名专家作报告, 为“无废城市” 次第推开工作建言献策。生态环境部固体废物与化学品司邱启文司长、周志强副司长全程听取专家报告。会议由清华大学环境学院刘毅院长和巴塞尔

公约亚太区域中心执行主任李金惠教授共同主持。

本次会议为固体废物与化学品高端论坛的系列会议之一。与会专家充分肯定了“无废城市”建设试点工作成效，并从宏观角度分析了试点次第推开的理论依据、总体思路、具体建设路径，以及与国家碳达峰、碳中和重大战略协同推进的关系；从操作角度提出了如何运用碳足迹分析、绩效评价、标准体系建设、构建“无废城市”国际网络助力“无废城市”建设的具体建议。

2019 年 1 月，国务院办公厅印发《“无废城市”建设试点工作方案》。开展“无废城市”建设试点是从城市整体层面深化固体废物综合管理改革和推动“无废社会”建设的有力抓手，是提升生态文明、建设美丽中国的重要举措。围绕“无废城市”建设目标，各试点城市和地区从制度、技术、时长和监管四大体系建设入手，有序推进试点工作。我国“无废城市”建设试点将借生态文明体制改革之势，探索解决制约我国固体废物管理的难题，为城市谋划更长远的发展路径，推动绿色发展，并将在创新废物管理解决方案、技术和地方各界参与等方面为全球固体废物及安全管理贡献中国经验。(图文/单桂娟)

### 【环境学院承办的“2021 年 / 第三届污染控制化学前沿研讨会”在盐城召开】



3 月 26-27 日，国家自然科学基金委员会化学科学部主办，清华大学环境学院、烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室、环境模拟与污染控制国家重点联合实验室和盐城工学院承办的“2021 年 / 第三届污染控制化学前沿研讨会”在江苏盐城召开。来自全国 40 多所高校及科研院所的 80 余名专家学者参会。中国科学院化学研究所赵进才院士、中国科技大学刘文清院士、中国科学院生态环境研究中心贺泓院士、浙江大学朱利中院士、南京大学任洪强院士、清华大学郝吉明院士和贺克斌院士参加了会议。

盐城市副市长汤如军到会致辞，热烈欢迎与会专家，希望科研与生产深度融合，在盐城开花结果，并预祝大会取得圆满成功。郝吉明院士指出，国家自然科学基金对我国科研工作者的成长影响深远，为科研工作者提供了广阔的天地。他同时强调“革命理想高于天”，期望广大科研工作者坚定信念，进一步加快提高我国科技创新能力。赵进才院士简要回顾了历届污染控制会议，指出污染控制化学是环境化学学科重要的研究方向，强调基础研究是科技创新的源头，同时希望专家学者明确研究目标，潜心研究，提出新方法、新技术、新原理，参与国际竞争；建立独立的研究体系，将科学问题做精做细；注重学科交叉，相互支持，相互促进。随后，自然科学基金委化学科学部庄乾坤处长针对环境化学学科高质量发展提出，要重视基础研究，面向国家战略目标和重大需求；要加强学科交叉，并加强与化学学科紧密结合；要聚焦真实环境科学问题，解决现实环境问题；要关注“介质协同”，推动不同介质间污染物的协同控制和治理；要强调“量”的概念，促进环境问题标准化、精细化、系统化研究发展；要强化人才培养，造就一支具有较强交叉研究背景的研究队伍；要推进学科文化发展、营造和谐研究氛围。

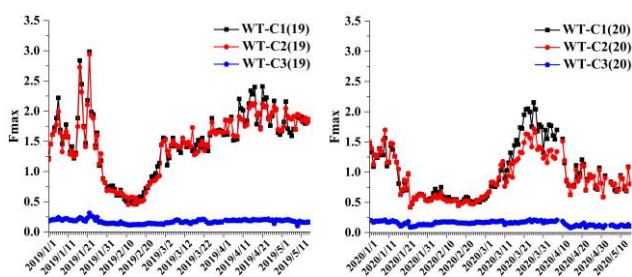
与会专家主要围绕水、大气、土壤和固废不同环境介质中污染控制化学中的热点难点问题进行深入交流，探讨污染控制化学的关键科学问题及基础研究可能的重大突破口，并就学科发展、人才培养提出建议。与会专家认真分析和充分讨论，一致认为污染控制化学的发展要面向国家重大需求，

聚焦实际环境工程复杂体系，关注多介质协同控制，推动学科融合交叉，注重化学基础研究，真正实现向资源化和无害化发展转变。大会主席赵进才院士进行了总结发言。他建议与会专家尤其是年轻学者对环境化学学科体系建设进行思考，拓展交叉学科等新方向，促进学科间相互融合，吸引更多的人才加入到环境化学学科研究队伍中，最后对污染控制化学发展进行了展望。

会议期间，与会人员参观了清华大学牵头筹建的“烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室”和中科院生态中心牵头的“高浓度难降解有机废水处理技术国家工程实验室”。工程实验室是国家发改委资助下建设的国家级创新平台，采用“产学研用”相结合模式和开放共享的运行机制，打通了从基础研究到产业化的渠道，加快了科技成果产业化。

此次会议不仅为污染控制化学相关领域学者搭建了健康活跃的学术交流平台，也推动了我国污染控制化学领域的科学研究向更高目标迈进。(图文/李雨清)

### 【吴静团队发文从水环境质量揭示新冠肺炎疫情对苏南地区印染行业生产的影响】



近日，清华大学环境学院吴静研究员团队在国际期刊《水研究》(Water Research)上发表题为《新冠肺炎疫情对京杭运河苏南段水环境影响的新见解》(Novel insights into impacts of the COVID-19 pandemic on aquatic environment of Beijing-Hangzhou Grand Canal

in southern Jiangsu region) 的研究论文。研究基于水质荧光指纹技术，深度挖掘了京杭运河苏南段水体的水质特征及污染成因，从京杭运河苏南段水环境质量的变化揭示了国内外新冠肺炎疫情的爆发对该地区印染行业生产的深远影响。研究成果表明，水质荧光指纹技术除了实现水体精准监管外，在反映地区产业活动上也能发挥作用。

2020年初，突如其来的新冠肺炎疫情席卷全球。世界各国采取多种防疫举措来阻止疫情蔓延，以工业生产为代表的人类活动受到了阻碍。疫情的爆发给水环境带来的影响及其机制尚不清楚。研究选取了人口稠密、工业密集、水环境监管治理体系完善的苏南地区为研究区域，选取该地区主要排污水体——京杭运河为研究对象，利用水质荧光指纹溯源等技术揭示了京杭运河苏南段水质荧光指纹特征的变化规律及主要污染源。在此基础上，研究选取污染负荷相对较重，位于无锡、苏州交界的监测断面为研究对象，通过对比、分析该断面水体在2019年和2020年同期(1.1-5.15)荧光指纹强度的变化规律，揭示了国内外新冠肺炎疫情爆发对京杭运河苏南段水环境质量的影响，进而揭示了疫情对该地区印染行业生产的影响。

水质荧光指纹溯源技术的分析结果表明，京杭运河苏南段水体、印染废水、印染行业中主要分散剂MF的荧光指纹呈现高度相似性。同时，耦合荧光检测单元的体积排阻色谱分析结果表明，京杭运河苏南段水体、印染废水、分散剂MF中荧光溶解性有机物的表观分子量分布特征十分相近。因此，印染行业是京杭运河苏南段水体的主要污染源，且分散剂MF是京杭运河苏南段水体中荧光溶解性有机物的重要来源。此外，研究还定量揭示了苏南地区不同行政区域对京杭运河苏南段水体中两个主要荧光组分强度的贡献率。

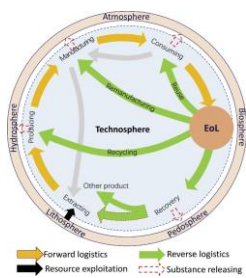
吴静团队自主研发的水污染预警溯源仪在研究断面已稳定运行十年。2019年和2020年同期

(1.1-5.15) 的荧光指纹强度的变化规律表明, 2 月初国内疫情爆发至 3 月初国内疫情得到基本控制期间, 水体荧光指纹强度持续维持在较低水平, 这是由于苏南地区在春节假期后因疫情推迟了复工时间。复工后, 外地工人返乡又因隔离政策不能及时返岗, 导致苏南地区印染行业的生产活动一直维持在较低水平, 印染废水的排放量也随之维持在较低水平。自 3 月初开始, 水体荧光指纹强度开始上升, 这是由于国内疫情明显好转之后, 苏南地区印染行业产能逐步恢复, 印染废水排放量开始上升。之后, 水体荧光指纹强度在 3 月下旬达到峰值后开始下降, 直到 4 月中旬又稳定在较低水平。3 月中旬, 国际疫情爆发使我国服装对外贸易受阻。作为我国外贸服装的主要产地, 苏南地区的服装生产及其上游印染行业的生产均遭受严重影响, 印染行业的生产活动再次下降, 印染废水的排放量也随之下降。此外, 在水体荧光指纹强度下降的同时, 其荧光组分强度的比值也发生了变化, 表明国际疫情的爆发, 也导致苏南地区印染行业的产品发生了变化。

该研究得到了国家重点研发计划重大科学仪器设备开发专项和国家自然科学基金的支持。清华大学环境学院吴静研究员为论文的通讯作者, 清华大学环境学院博士研究生沈鉴和刘传旻为论文的共同第一作者, 苏州环境监测中心的吕清、顾俊强、苏明玉, 清华苏州环境创新研究院的王士峰、柴一荻, 清华大学环境学院博士后程澄在样品采集和数据分析中提供了重要帮助。(图文/吴静)

论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.116873>

### 【环境学院教师发文揭示人类循环科学的兴起】



近日, 环境学院循环经济与城市矿产团队在 Cell 子刊《交叉科学》(iScience) 发表题为《兴起的人类循环科学: 原理、实践与挑战》(Emerging anthropogenic circularity science: principles, practices, and challenges) 的总结论文, 从绿色化学、供应链、产业生态学、地球化学等学科交叉发展的角度, 系统勾勒了人类循环科学的框架体系——循环化学三条定律(物质丰度原理、循环定向原理、零排放原理), 评估城市矿产资源开发、循环经济、“无废城市”建设等人类物质循环的具体实践, 指出了该领域面临的挑战及发展方向。

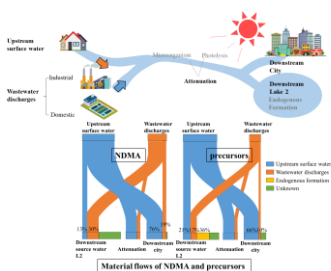
人类已进入人类世(The Anthropocene)阶段, 资源过度开发、粗放利用和奢侈消费不仅带来了资源的枯竭, 也引起了严重的生态环境问题。物质代谢促使资源从自然地学循环进入人类圈循环; 物质代谢包括正向物流(资源冶炼-初级生产-产品加工-产品使用)和逆向物流(再利用-再制造-再回收-再循环)两部分; 在物质代谢循环过程中, 发生着物质的释放或泄露, 进入自然地学循环, 引起环境污染, 同时产生了大量的固体废物。

环境科学、地球科学、绿色化学、产业生态学, 以及供应链等学科从不同的尺度寻求资源环境可持续发展问题的解决办法, 并取得了丰硕的成果。本文从多学科角度, 以全生命周期物质流为核心视角提出人类循环科学, 指出其边界条件和循环的三条定律, 从宏观、介观和微观不同尺度将物质代谢循环链接为整体, 在循环经济与固体废物管理等领域具有重要的科学意义与应用价值。

该研究得到了国家自然科学基金重大研究计划、国家重点研发计划固废专项、国家发展和改革委员会项目的支持。清华大学环境学院曾现来副研究员、李金惠教授完成本文的研究工作, 并担任通讯作者。(图文/曾现来)

文章链接: [https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042\(21\)00205-4](https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042(21)00205-4)

### 【饮用水安全团队首次开展城市尺度的亚硝胺类新型污染物的定量化源解析研究】



3 月 22 日, 清华大学环境学院饮用水安全教研所陈超课题组在环境与市政领域权威期刊《有害物质期刊》(Journal of Hazardous Materials) 上在线发表题为“我国东部某城市水系统中亚硝胺及其前体物的来源与迁移转化研究”(Quantitative Analysis of Source and Fate of N-nitrosamines and their precursors in an urban water system in East China) 的论文, 在国内外首次开展城市尺度的亚硝胺

及前体物的定量化源解析研究。

亚硝胺是一类强致癌性有机物, 普遍存在于多种食品、药品、烟草、工业废水中。1989 年, 亚硝胺首次在加拿大安大略省的饮用水中被检出, 被认为是水源水中的亚硝胺前体物与氯胺等消毒剂反应生成的, 因而被确认为一类新型消毒副产物。加拿大安大略省, 美国加利福尼亚州、马萨诸塞州等发达地区率先将二甲基亚硝胺(N-nitrosodimethylamine, NDMA) 等亚硝胺纳入饮用水水质标准。2008 年, 世界卫生组织建立了饮用水中 NDMA 的指导值(100 ng/L)。加拿大、澳大利亚、荷兰和发达国家和地区也先后建立了相应的亚硝胺水质标准。近年来, 上海、深圳、张家口等城市在国内率先把 NDMA 列入地方生活饮用水卫生标准中, 标准限值均为 100 ng/L。

清华大学环境学院饮用水安全团队陈超副研究员专注亚硝胺研究工作十余年, 针对我国饮用水中的亚硝胺现状、前体物来源和控制技术开展了大量研究。近年来检测发现, 我国不少城市的水源地中既有亚硝胺前体物, 也有已经形成的亚硝胺, 大大增加了研究的复杂性和迫切性。

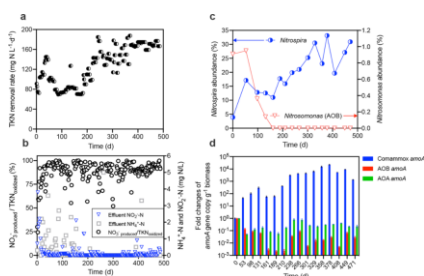
该团队以我国华东某城市为研究对象, 在全市范围内设置了 50 多个代表性的河网采样点、30 多个污水采样点以及 2 个水源地点位。根据水质检测结果和径流及排水流量数据, 对该河网城市各径流逐一进行源和汇中亚硝胺及前体物的负荷计算。同时, 逐小时计算亚硝胺在天然水体中的光解、生物降解等自然衰减情况。此外, 根据团队提出的微生物代谢氨基酸生成亚硝胺及其前体物的新机制, 估算城市水系统和水源地中的内源生成情况。将上述径流机制、自然衰减机制和内源生成机制的结果汇总后, 最终得到该城市水系统中亚硝胺及前体物的物质流, 并进行定量化源解析。

研究表明, 上游地表径流向位于该城市下游的某水源地汇入了  $13 \pm 4\%$  的 NDMA 和  $21 \pm 3\%$  的 NDMA 前体物; 该城市的生活污水和工业废水排放向下游水源地汇入了  $30 \pm 8\%$  的 NDMA 和  $17 \pm 2\%$  的 NDMA 前体物; 水源地自身的微生物代谢最多可贡献 36% 的 NDMA 前体物。因此, 上游地表水汇入和当地污水排放是下游水源地中重要的 NDMA 来源; 上游地表水汇入、当地污水排放和水源地自身的微生物代谢是重要的 NDMA 前体物来源; 自然衰减机制仅去除了部分径流机制带来的污染物负荷。论文提示, 不仅要关注供水系统内作为新型消毒副产物的亚硝胺类生成, 也要关注水环境中作为新型污染物的亚硝胺排放。本论文工作为全面、系统认识饮用水亚硝胺风险的来源, 制订针对性的控制策略提供了重要的技术思路。

环境学院陈超副研究员为该论文的通讯作者, 博士生邱玉为第一作者。本研究得到了国家自然科学基金、国家水专项、清华大学自主科研计划、深圳市基础研究和环境模拟与污染控制国家重点联合实验室自由探索课题等项目的支持。团队相关研究工作为有关部委和部分城市应对亚硝胺风险, 提升饮用水水质提供了技术支撑。(图文/陈超)

论文链接: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125700>

## 【清华大学环境学院和昆士兰大学高等水管理研究中心联合团队发文揭示新型全程硝化菌的选择富集及代谢特征】



近日, 清华大学汪诚文教授团队和澳大利亚昆士兰大学郭建华副教授团队、郑敏博士在 ISME Communications (国际微生物生态学会通讯) 创刊首期在线发表题为“Selective enrichment and metagenomic analysis of three novel comammox *Nitrospira* in a urine-fed membrane bioreactor (尿液为进水的膜生物反应器中三种新型全程硝化菌的选择富集及代谢特征)”的研究论文。研究

人员利用实际尿液废水成功富集到三种全新的全程硝化细菌 (Complete Ammonia Oxidizer, Comammox *Nitrospira*), 宏基因组学分析表明, 这些新型全程硝化菌具有尿素利用的全部路径。该论文研究并指出, 除低氨氮和长 SRT 两个条件外, 尿液废水中的尿素可能促进了全程硝化菌的选择富集。该发现进一步更新了对参与氮循环微生物的认识。

生物硝化过程是全球氮循环中的重要一环, 该过程一直以来被认为是由氨氧化菌 (Ammonia-oxidizing Bacteria, AOB) 和亚硝酸盐氧化菌 (Nitrite-oxidizing Bacteria, NOB) 分两步来完成的。2015 年, 全程硝化菌 (Comammox *Nitrospira*) 的发现打破了对硝化过程的传统认知。全程硝化菌一种微生物能承担 AOB 和 NOB 的共同功能而独自将氨氮氧化为硝酸盐。目前, 各国研究人员已经在多个生态系统和工程系统中检测到了全程硝化菌, 如湿地、河床沉积物、饮用水系统、污水处理系统等。然而, 目前我们对全程硝化菌的认知仍处于初级阶段, 尤其是对于如何富集培养全程硝化菌的关键条件仍不十分清晰。

该联合团队将尿液废水作为膜生物反应器 (Membrane Bio-Reactor, MBR) 的进水, 成功在 200 天内实现了全程硝化菌的富集 (相对丰度高达 30%)。该反应器表现出了良好的硝化效果, 进水中总凯氏氮全部被氧化为硝酸盐氮, 出水中无亚硝酸盐积累, 最高去除负荷达  $188 \text{ mg N} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。16SrRNA 扩增子测序结果表明, 该微生物群落中硝化螺菌属 *Nitrospira* 占主导地位, 传统 AOB *Nitrosomonas* 则在反应器运行至第 161 天后逐渐被淘汰, 而 *Nitrospira* 的相对丰度最高上升至高于 30%。qPCR 对不同种类 *amoA* 基因的变化分析结果进一步证明了富集的 *Nitrospira* 大部分是携带 *amoA* 基因的 Comammox *Nitrospira*, 而非传统的 NOB, 它们的 *amoA* 基因拷贝数增加了 4 个数量级, 而 AOB 和 AOA 的 *amoA* 基因拷贝数始终处在较低水平。这些结果共同证明了全程硝化菌 *Nitrospira* 在以尿液废水为进水的 MBR 反应器中得到了选择性富集, 并逐步淘汰了 AOA 和 AOB。

借用宏基因组测序技术和生物信息分析, 研究人员成功获得了三个全程硝化菌 *Nitrospira* 全基因组序列。通过对于这些基因组的注释分析, 这三个全程硝化菌 *Nitrospira* 均同时携带了氨氧化和亚硝酸盐氧化的全部基因序列。根据系统发育分析的研究结果, 本研究富集的全程硝化菌 *Nitrospira* 在进化发育上均属于 *Nitrospira* 谱系 II 中的 Clade A, 并且与已知的全程硝化菌对比平均氨基酸指数小于 90%, 确定为三种全新的全程硝化菌。

研究人员利用宏基因组技术进一步分析了全程硝化菌 *Nitrospira* 代谢尿素的潜能, 以揭示尿素诱导全程硝化菌富集的机理。分析结果证明, 这些全程硝化菌包含了利用尿素的完整路径, 尿素转运基因 *urtABCDE*、脲酶亚基 *ureABC*、脲酶辅助基因 *ureDFGH*。在该微生物种群中, 源于全程硝化菌 *Nitrospira* 的 *ureC* 基因在所有的 *ureC* 基因中占比达到了 41% - 66%, 表明它们可能是 MBR 中代

谢尿素的主要贡献者。系统发育分析表明, *Nitrospira* 门中编码 *ureABC* 蛋白质的基因形成了一个深远的分支簇, 说明了水解尿素是 *Nitrospira* 属一个古老的特性。此外, 本研究中富集的一株全程硝化菌 *Nitrospira* 的 *ureABC* 与其他分泌脲酶的 CladeA 成员在 *Nitrospira* 属中形成了一个单系簇。

本研究还构建了全程硝化菌 *Nitrospira* 的代谢示意图。宏基因组学分析结果表明, 富集的全程硝化菌 *Nitrospira* 可利用尿素作为替代氮源, 在将尿素水解氨化为氨氮后, 利用氨氮进一步进行硝化反应, 最终转化为硝酸盐。目前通常认为, 富集全程硝化菌的条件包含低氨氮浓度和长 SRT, 本研究中反应器实现了总凯氏氮到硝酸盐的氧化, 出水中基本不包含氨氮, 保证了反应器中低氨氮的生长条件。同时, 膜反应器在长时间运行中无刻意排泥, 保证了长 SRT 条件, 有助于全程硝化菌 *Nitrospira* 的富集。值得注意的是, 反应器运行过程中保持溶解氧浓度在 4mg/L 以上, 说明低溶解氧条件不是富集全程硝化菌必要的。此外, 本研究采用尿液废水作为进水, 而全程硝化菌包含尿素利用的完整基因, 因此, 尿素的供给可能是全程硝化菌 *Nitrospira* 能够选择性富集的主要决定因素。

本研究发表在自然出版集团旗下 ISME Communications 期刊上, 论文第一作者为清华大学环境学院博士研究生李继云和中国科学技术大学环境科学与工程系花正双研究员。通讯作者为清华大学环境学院汪诚文教授, 澳大利亚昆士兰大学高等水管理研究中心郭建华副教授和郑敏博士。参与该研究的作者还包括清华大学白鸽和昆士兰大学刘涛博士和博士研究生李洁, 以及来自荷兰内梅亨大学的 Mike Jetten (迈克·耶滕) 教授和 Sebastian Lucker 博士。(图文/李继云)

论文链接: <https://www.nature.com/articles/s43705-021-00005-3>

## 四、合作交流

### 【湖北省生态环境厅吕文艳厅长一行访问环境学院】



3月12日上午, 湖北省生态环境厅吕文艳厅长率队来访环境学院, 环境学院院长刘毅、党委书记刘书明接待了吕文艳一行, 双方就协力推动更深层次、更广范围合作开展了座谈交流。湖北省环境科学研究院蔡俊雄院长、湖北省生态环境厅办公室李德明主任、湖北省环境科学研究院科技办罗枫主任, 环境学院彭剑峰研究员、李淼副教授、侯德义副教授参加交流。

刘毅回顾了湖北省环境科学研究院与环境学院在 2020 年抗击疫情期间的紧密合作和深厚情感, 分享了环境学院瞄准国际前沿、面向国家重大需求的科研理念, 全面介绍了学院研究队伍、学科发展情况, 交流了学院牵头长江大保护顶层设计、建立流域“三线一单”技术体系等工作, 表示学院“要把文章写在大地上”, 要为地方解决实际问题, 打造具有标志性、示范性的项目。彭剑峰交流了团队在长江流域顶层设计、磷的迁移转化及治理、生物多样性、新概念污水处理厂、湖泊污染治理等方面的工作。侯德义主要介绍了团队在土壤、地下水污染防治领域的成果和未来规划。

吕文艳非常认同环境学院“顶天立地”的科研理念, 充分肯定了环境学院所做的系列前瞻性、创新性研究, 为地方的环境治理提供了强有力的技术支撑。湖北省是生态大省、千湖之省, 在环保领域需求多、任务重, 希望双方能够聚焦长江大保护, 结合资源优势与技术优势, 通过试点不断加深合作交流。

蔡俊雄重温了与环境学院在疫情期间的战友情谊, 全面介绍了湖北环科院的学科建设发展, 提



出了双方在水污染治理、土壤污染治理、大气协同治理等领域深化科研项目、人才培养等方面合作的期望。

刘毅、刘书明积极回应了吕文艳和蔡俊雄提出的合作意向。刘书明表示，双方的交流很有成效，未来双方将在公共环境健康、土壤、小流域治理等诸多环境领域积极开展切实合作。(图文/王戈辉)

### 【浙江省金华市水务集团董事长一行访问环境学院】



3月29日上午，浙江省金华市水务集团有限公司董事长朱立工一行共11人访问清华大学环境学院，洽谈合作事宜。学院党委书记刘书明教授、环境模拟与污染控制国家重点联合实验室主任黄霞教授、公共研究平台主任邱勇副研究员出席会议。

刘书明、黄霞、邱勇分别介绍了环境学院饮用水安全、污水资源化和智慧水务方向的研究成果。朱立工介绍了金华市水务集团在供排水一体化和碳达峰等方面的技术需求。双方同意在联合研究、成果推广和人才培养等方面开展合作。会后，朱立工一行参观了环境学院公共研究平台。

金华市水务集团成立于2018年4月，是浙江省金华市政府的直属国有独资企业。(图文/邱勇)

## 五、人事和行政工作

### 【环境学院举办离退休女教工座谈会】



3月9日上午，环境学院在环境学院“党员之家”举办了离退休女教工座谈会，共有14名老师参加。

学院党委副书记吴静老师通过微信给大家送来了节日祝福。座谈会上，学院离退休工作组介绍了去年参加离退休处调研课题和特色活动的情况，鼓励大家继续多多参加学院活动，出主意、想办法，加强自身思想建设，增强体质，提倡文化养老。大家畅所欲言，讨论了学院今后特色活动和集体

活动的内容和形式，并表示愿意多参加学院的活动。

因疫情原因，一些离退休女教工未能参加现场座谈会，但仍通过电话或微信方式互致问候和祝福。与会老师互致问候，畅谈多年的姐妹情谊，座谈会洋溢着温馨和谐的气氛。学院葫芦丝队的老师们还带领大家一同唱起今年春晚最流行的歌曲《最亲的人》。

最后，学院为每位离退休女教工准备了一份小礼物，以增添节日气氛。老师们纷纷表示，感谢学院为大家创造了相聚一堂的机会，使大家度过了一个愉快的节日。(图文/魏欣)

### 【环境学院组织“多肉微景观制作”沙龙“三·八”节活动】

在第111个“三·八”国际劳动妇女节到来之际，为向奋斗在教育科研事业的女教师与职工表示崇高的敬意并送去节日的问候，环境学院分工会3月8日下午组织了一场别开生面的“多肉微景观制作”沙龙活动。学院近60名女教职工参加了本次活动。



活动邀请了专业的老师为大家进行讲解和示范,对多肉植物的名称、生长习性、移植时的重点注意事项进行了说明,并为大家示范了多肉植物移植的程序和操作重点。随后,在专业老师的指导下,大家发挥想象,开始设计并打造自己的小花园,铺泥、挖坑、放植物、埋土,一步一步按顺序进行。现场气氛轻松愉悦,在她们的精心设计下,一个个花园渐渐形成,别具一格。

此次活动受到了女教职工的一致好评,不仅让大家在忙碌的工作中舒缓了心情,陶冶了情操,也进一步提升了生活品质和文化修养。

除本次沙龙活动之外,学院工会还在节日前组织 153 名女教工观看专场电影、20 名女教工参加学校健步走、为 50 人参加特殊病症互助保障等活动,让学院女教职工度过了一个愉快、幸福的节日。(图文/魏欣)

### 【环境学院工会母婴室正式启用】

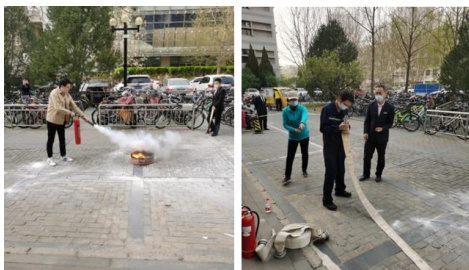


为响应清华大学校工会支持基层单位工会教职工之家建设母婴室的倡议,切实对哺乳期的女性给予呵护关心,在环境学院领导关怀下,学院工会和学院办公室密切配合,经过前期精心选址、合理设计、装修装饰,母婴室于 3 月 24 日正式启用。

目前,学院处于哺乳期和孕期的女教工共有 11 人,能有一个干净整洁、私密安全的空间是她们最迫切的需求。基于人员数量和实际条件,学院工会母婴室定于节能楼 9 楼,共设置 4 个位置,配有知识宣传画、电源和冰箱,可满足目前哺乳期女教工的基本需求,消除她们的后顾之忧,让小小的母婴室成为她们的“温馨驿站”。

母婴室的建设与使用,使哺乳期女教工感受到了温暖和体贴,同时进一步提升了学院女教工的幸福感和归属感。(图文/魏欣)

### 【环境学院组织消防安全专项培训】



3 月 30 日上午,环境学院组织消防安全专项培训,特邀请保卫处安全办公室何兰英老师作消防安全专题报告并现场指导灭火实操。培训由学院安全助理田辉主持,学院安全员和物业人员共 35 名人员参加了培训。

何兰英老师通过生动的典型案例,对各类消防安全隐患、事故原因等进行了细致的介绍,并着重梳理了火灾预防措施与自救方法,特别强调了消防器材选取和火灾初期科学合理使用灭火器材的重要性,与会人员收获颇丰。

专题报告结束后,安全员和物业人员积极参与灭火实操。在何兰英老师的指导下,大家练习了干粉灭火器和二氧化碳灭火器的使用,演练了初期火情扑救及消防水带接龙等操作。通过实际操作培训,参与培训的人员真切感受到了消防知识储备和现场应急处置能力在火灾扑救中的重要性。

本次消防安全专项培训通过理论与实践结合的方式，不仅增强了大家的风险意识，更提升了火情处置能力，培训效果显著。(图文/田辉、陶楠)

## 六、通讯链接

### 【陈吕军：做好碳达峰碳中和工作，工业园区必须做出贡献】

应对气候变化是人类社会面临的共同挑战。2020 年 9 月 22 日，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布了力度空前且具有雄心的气候目标：中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。习主席这一庄严承诺改变了全球和中国应对气候变化进程的格局。中国做好碳达峰碳中和工作，对全球实现 1.5℃温控目标至关重要，同时也是推动国际合作、提升中国国际影响力的重要议题。同年 12 月，中央经济工作会议确定了“我国二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，力争 2060 年前实现碳中和。”的目标，将“做好碳达峰、碳中和工作”列为 2021 年八项重点任务之一。碳达峰碳中和走到了舞台的中央，成为中国现代化建设的核心议题。

当前，尽管因新冠肺炎疫情，国内经济受到严重影响，国际气候谈判进程也被延缓，但要求加大减排力度的国际声势和各国积极实现碳中和的愿望依然强烈。展望未来，在全球气候治理进程和国内现代化高质量发展目标的共同影响下，在实现美丽中国目标的引领下，实现碳达峰碳中和这一愿景，将在我国国内建设和国际交往方面发挥重要引领作用。[阅读全文](#)

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

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