

主编寄语

《环境科学研究》

2021-2022年度热点论文揭晓

耕耘结硕果，笃行至远途。《环境科学研究》以展示我国生态环境建设优秀成果为己任，以成为生态环境领域卓越期刊为目标。近年来，《环境科学研究》坚持夯实基础、守正创新，并积极探索通过各种形式提升期刊的影响力。从2020年开始，期刊推出热点论文的评选活动，以提高杰出成果的显示度，并对相关作者的辛勤工作表达敬意。

聚焦国家重大科技问题，汇聚与传播生态环境科技成果。2021-2022年，《环境科学研究》秉承积极创新的理念，紧跟时代主题和国家需求，以“科技支撑，集中攻关，精准施策，打赢蓝天保卫战”为主题，出版《“庆祝中国共产党成立100周年”大气专刊》，为中国共产党百年华诞献礼。同时聚焦国家“十四五”规划重点领域，紧抓机遇，成功推出主编约稿栏目以及国家重点行业碳达峰路径、PM_{2.5}与臭氧协同控制、减污降碳协同增效、高级氧化处理有机污水技术进展、新污染物治理、微塑料污染及其环境行为、污染场地修复后利用与管理等13期特色专题，集中报道环境科技领域所取得的阶段性成果。相关成果受到广泛关注，并极大地提升了期刊的影响力，2022年《环境科学研究》的中国知网复合影响因子升至4.234，在76本环境科学技术类期刊中排名提升到第4位，同时还入选《环境科学领域高质量科技期刊分级目录》T1级。

把握生态环境领域前沿热点，引领生态环境领域科技创新。编辑部综合考虑论文的原创性、科学性、影响力和关注度等，从2021-2022年刊发的611篇优秀论文中艰难评选出9篇代表性论文，授予“《环境科学研究》2021-2022年度热点论文”称号，并颁发证书，现将评选结果予以发布，并给予热烈祝贺！同时，本刊微信公众号也将对热点论文研究内容和作者进行推送宣传。

行至半山休道远，船到中流更奋楫。2023年是“十四五”规划的中坚之年，《环境科学研究》愿携手全国所有生态环境工作者，不忘初心、牢记使命、戮力前行，成为我国生态环境科技创新事业的优秀践行者、记录者和传播者！

吴丰昌

中国工程院 院士

《环境科学研究》主编

2023年2月

《环境科学研究》

2021-2022年度热点论文

序号	论文题目	作者	单位
1	我国工业场地地下水污染防治十大科技难题	侯德义	清华大学
2	全氟和多氟烷基类物质在大气环境中的存在和行为研究进展	史亚利, 张博钠, 郑 哲, 蔡亚岐*	中国科学院生态环境研究中心等
3	黄河流域生态质量时空变化分析	计 伟, 刘海江, 高吉喜*, 马 欢, 宋 婷, 高艳妮, 冯朝阳*	中国环境科学研究院等
4	海水青鳉摄食微塑料的荧光和C-14同位素法示踪定量研究	田莉莉, 文少白, 马旖旎*, 季 荣	南京大学等
5	中国省域私人电动汽车全生命周期碳减排效果评估	赵子贤, 邵超峰*, 陈 珏	南开大学等
6	IPCC第一工作组评估报告分析及建议	马占云, 任佳雪, 陈海涛, 姜 华*, 高庆先*, 刘舒乐, 严 薇, 李照濛	中国环境科学研究院等
7	基于重点行业/领域的我国碳排放达峰路径研究	严 刚, 郑逸璇, 王雪松, 李 冰, 何 捷, 邵朱强, 李永亮, 吴立新, 丁 焰, 徐 伟, 李 新, 蔡博峰, 陈潇君, 宋晓晖, 王 倩, 雷 宇, 王金南*	生态环境部环境规划院等
8	国内外生态产品价值实现的实践模式与路径	张林波, 虞慧怡*, 郝超志, 王 昊	山东大学等
9	我国大气氨的排放特征、减排技术与政策建议	刘学军, 沙志鹏, 宋 宇, 董红敏, 潘月鹏, 高志岭, 李玉娥, 马 林, 董文旭, 胡春胜, 王文林, 王 悅, 耿 红, 郑云昊, 顾梦娜	中国农业大学等

注：*为责任作者。限于篇幅，单位仅列出了第一作者/责任作者单位。

我国工业场地地下水污染防治十大科技难题



扫码阅读全文

侯德义. 我国工业场地地下水污染防治十大科技难题, 2022, 35(9): 2015-2025.

我国工业场地地下水污染严重, 污染地块省级名录中含地下水信息的地块有31%存在地下水污染。近年来, 地下水风险管控和修复工作日益得到政府和行业的高度关注, 相关环境管理体系逐步完善。随着《地下水管理条例》和《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》的相继发布, 对工业场地污染地下水风险管控与修复治理作出重要部署。当前我国地下水领域的相关研究和实践比较薄弱, 不能完全满足国家的重大需求。

本文根据地下水修复领域国际研究前沿和国内的发展与管理现状, 提出未来我国污染场地地下水修复领域的十大科学与技术挑战。①地下水修复与风险管控的绿色可持续性: 在修复方案设计阶段需要充分平衡修复的正面效益和负面影响。②污染物及水文地质条件的精准刻画与风险评估: 现有的调查技术方法对场地污染物迁移转化特性和水文地质条件的复杂性考虑不足。③水土协同治理: 土壤和地下水污染相互作用, 在修复时需要统筹考虑。④低渗透地层及透镜体的反向扩散: 世界范围内地下水污染场地管理所面临的最大技术挑战之一。⑤原位氧化和生物修复过程中的有毒副产物生成: 污染物不完全降解或形态转化造成二次污染。⑥物理分离技术的拖尾: 污染物在相间的非平衡态迁移导致其去除效率降低。⑦地下水修复中的污染物反弹: 技术和管理上面临双重挑战。⑧大型复杂污染场地的治理与管控: 较强的空间异质性导致调查和修复难度高。⑨岩溶裂隙水污染迁移与风险管控方法: 污染优先通道问题突出, 易污染难修复。⑩地下水中新污染物: 标准检测方法和监

测体系尚未建立或不完善, 潜在健康与环境风险较高。

针对工业场地地下水污染修复和风险管控面临的巨大挑战, 需要从污染物释放迁移机理、污染调查与监测方法、修复与管控技术工艺与材料以及绿色可持续应用等方面进行深入研究, 为进一步完善我国工业场地地下水污染修复和风险管控技术及其管理体系提供支撑。

本文作者, 侯德义, 清华大学环境学院院长聘教授, 博士生导师, 土壤与地下水教研所所长; 国家杰出青年科学基金获得者, 全球“高被引科学家”, 联合国粮农署国际土壤污染合作组织(INSOP)副主席, SCI期刊《Soil Use and Management》主编, 《Science of the Total Environment》副主编, 中国环境科学学会土壤与地下水环境专委会副主任委员, 中国生态学会污染生态专委会副主任委员, 英国土壤学会理事。主要从事土壤与地下水污染防治的科学研究和实践应用。主持和参与编写十余项国际和国内技术标准与技术指南, 获环境技术进步奖一等奖、首都生态文明奖、广东省科技进步一等奖、北京市教育教学成果二等奖等。



侯德义(第二排左5)与所在研究团队, 清华大学

全氟和多氟烷基类物质在大气环境中的存在和行为研究进展

史亚利, 张博钠, 郑 哲, 蔡亚岐*. 全氟和多氟烷基类物质在大气环境中的存在和行为研究进展[J]. 环境科学研究, 2022, 35(9): 2037-2046.



扫码阅读全文

全氟和多氟烷基类物质(per- and polyfluoroalkyl substances, PFASs)因其特殊的理化性质广泛应用于各种工业和民用领域, 其生产和使用历史至今已有70余年, 由于PFASs拥有极高稳定性的C—F键, 很难在自然界中降解, 被称为“永久性化学品”, 其环境污染问题备受关注。据报道, PFASs广泛存在于各种环境介质中, 其中大气作为PFASs迁移和转化的重要媒介, 对PFASs长距离传输及风险等有重要影响, 因此了解室内和室外大气中的PFASs污染十分重要。本论文通过文献调研对大气环境中PFASs的存在、来源、分布以及人群通过室内外空气、灰尘途径摄入PFASs引起的人体暴露研究进行归纳总结, 并对相关研究的发展趋势进行展望, 以期为大气中PFASs环境行为和风险评估研究提供参考。

本文第一作者, 史亚利, 研究员, 博士生导师, 国家自然科学基金优秀青年基金获得者, 主要从事新型有机污染物分析方法及环境行为研究。主持多项国家自然科学基金项目, 以课题骨干身份参与国家“863”计划、国家重点研发计划、环保公益项目及水专项等项目。在Anal. Chem.、Environ. Sci. Technol.、Water Res.、

和Environ. Int. 等国际知名期刊上发表SCI论文90余篇, 论文SCI总他引7 500余次。担任中国仪器仪表学会分析仪器分会离子色谱专业委员会委员, 《分析测试学报》和《色谱》杂志青年编委。



蔡亚岐,
中国科学院生态环境
研究中心

本文责任作者, 蔡亚岐, 研究员, 博士生导师, 主要从事环境化学和色谱-质谱分析研究, 近年来重点关注新污染物分析及其环境行为、纳米材料制备以及环境和分析化学应用等。先后主持完成多项国家“863”课题、国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院先导专项课题、国家环保公益性行业专项等项目。在Nat. Commun.、Environ. Sci. Technol.、Anal. Chem.、Appl. Catal. B: Environ. 等国际知名期刊发表学术论文200余篇, 论文SCI他引13 000余次, 连续5年入选Elsevier中国高被引用学者榜单。担任生态环境部第一届化学物质环境风险评估专家委员会委员, 《环境化学》期刊副主编, 《分析实验室》期刊编委。

黄河流域生态质量时空变化分析

计伟,刘海江,高吉喜*,马欢,宋婷,高艳妮,冯朝阳*.黄河流域生态质量时空变化分析[J].环境科学研究,2021,34(7):1700-1709.



扫码阅读全文

黄河流域在我国社会经济发展和生态安全格局构建方面具有十分重要的地位,流域的生态保护和高质量发展上升为国家重大战略,同时也面临着生态系统退化、水土流失、湿地萎缩等生态问题。为了解黄河流域生态质量状况及其时空变化特征,本文分析了黄河流域生态格局、植被、生物多样性、生态系统功能和服务价值、县域生态质量等多方面的数据和文献资料。

结果表明:①黄河流域大部分县域生态质量状况一般,植被覆盖度由东南向西北递减,上游地区生态系统服务价值高于中游和下游;②2000—2018年农田生态系统面积占比持续下降,森林、水域面积占比略有增加,聚落面积占比持续上升,20世纪80年代以来整体植被覆盖和生产力状况得到改善,重要生态功能区的生态系统服务价值明显提升;③大部分地区生态状况改善幅度有限,局部仍有退化,流域的生物多样性依然受到严重威胁。

因此,建议在恢复植被覆盖的基础上,开展优化生态结构、维护生态过程的相关研究,重点关注生态敏感地区生态保护成效的评估和提升,农耕地区农田生产力对自然生态系统的影响,以及城镇化过程对生态系统服务和生态安全的影响;同时建立黄河流域生态质量综合监测体系,开展监测指标与技术方法的机理和应用研究,这不但是流域生态质量时空变化分析的基础,也是生态保护恢复和管理工作的支撑。



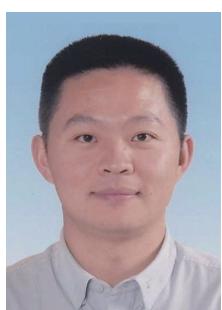
计伟,
中国环境科学研究院

本文第一作者,计伟,副研究员,毕业于中国科学院地理科学与资源研究所,主要研究方向为生态质量监测与评估、空间信息技术应用等,所在研究团队为全国生态质量监测评估和国家生态质量监测网络建设工作提供了技术支撑。



高吉喜,
生态环境部卫星环境
应用中心

本文责任作者,高吉喜,研究员,博士生导师,生态环境部卫星环境应用中心主任,在区域生态保护与修复、生物多样性保护、生态空间与生态保护红线划定、区域可持续发展等方面做了大量探索性、创新性工作。



冯朝阳,
中国环境科学研究院

本文责任作者,冯朝阳,研究员,主要研究方向包括生态系统服务功能评估、区域生态规划、生态保护修复等,先后承担完成国家重点研发计划子课题、生态环境部门预算项目、地方合作项目等30多项,获部级科技进步奖3项。

海水青鳉摄食微塑料的荧光和C-14同位素法示踪定量研究

田莉莉, 文少白, 马旖旎, 季 荣. 海水青鳉摄食微塑料的荧光和C-14同位素法示踪定量研究[J]. 环境科学研究, 2021, 34(11): 2571-2578.



扫码阅读全文

近年来, 微塑料作为环境中一种广泛存在的新污染物引起国内外高度关注。本研究团队依托国家重点研发计划项目“微塑料自身及吸附的化学污染物在海洋食物链中的传递与转化过程”课题, 开展了海洋生物摄食微塑料的动力学过程研究, 以全面了解海洋青鳉鱼对微塑料的摄入和排出过程以及生物富集倾向, 为其毒性评估提供科学依据, 具有重要的环境意义。

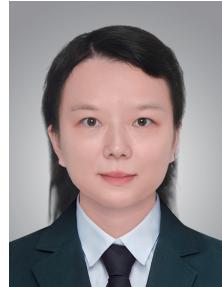
微塑料已在多种海洋生物体内检出, 造成不同程度的毒性效应, 但由于技术限制, 海洋鱼类对小粒径微塑料摄入和排出过程的定量研究仍比较缺乏。本文通过C-14同位素法和荧光法定量研究海水青鳉对微塑料的摄食和分布特征, 评价两种方法的适用条件和优势, 同时研究摄食行为对微塑料状态的影响。结果表明: ①荧光法适用于直观观察微塑料在生物体内的分布及高浓度暴露时的荧光定量, 而C-14同位素示踪法在复杂介质中低剂量的定量检测更具优势。②海水青鳉成鱼和仔鱼摄入微塑料的量随时间而变化, 成鱼摄食量显著高于仔鱼。③微塑料在海水青鳉体内主要分布部位为肠道, 极少量在鱼鳃和体表, 表明摄食是微塑料进入鱼体的主要途径。海水青鳉通过对微塑料的摄入, 将海水中的微塑料由初始悬浮分散态变成团聚态粪便排出并沉入水底, 在很大程度上改变了微塑料

在环境中的赋存形态, 由此对微塑料环境过程和生态效应产生的未知影响值得进一步关注。



田莉莉, 南京大学

本文第一作者, 田莉莉, 毕业于南京大学, 理学博士, 主要从事微塑料等新污染物的环境行为与效应研究, 发表高水平论文11篇, 先后主持和参与中国博士后科学基金、国家自然科学基金等项目8项。



马旖旎, 海南大学

本文责任作者, 马旖旎, 海南大学教授, 美国普度大学博士, 主要从事微塑料与环境有机污染物相互作用过程及生物效应研究, 主持国家自然科学基金3项, 博士后基金1项, 参与中英重大合作项目、中欧国际合作项目、国家重点研发计划课题等6项, 发明专利3项, 发表高水平论文30余篇。担任中国土壤学会环境微塑料工作组委员, B ECT期刊微塑料专刊特邀编委和RECT期刊青年编委。

中国省域私人电动汽车全生命周期 碳减排效果评估

赵子贤, 邵超峰*, 陈 珩. 中国省域私人电动汽车全生命周期碳减排效果评估[J].
环境科学研究, 2021, 34(9): 2076-2085.



扫码阅读全文

中国现已成为世界汽车消费大国, 其中私人汽车占比超过80%。汽车保有量的急剧增长在为人们生活提供便利的同时也带来更多的碳排放, 如何推动私人汽车碳减排已成为中国交通领域落实碳达峰碳中和目标的重要方向。私人电动汽车因具有较好的碳减排潜力, 在替代传统燃油汽车、推动交通领域碳减排方面具有广阔的应用前景。为更准确地衡量私人电动汽车相对于传统燃油汽车的碳减排效果、优化私人电动汽车的推广路径, 本文采用生命周期评价方法构建了基于碳减排量和碳减排率的私人电动汽车碳减排核算技术方法, 并通过情景分析技术模拟我国不同省份私人电动汽车碳减排潜力及关键影响因素。

结果表明: 相对于传统燃油汽车, 私人电动汽车的推广在我国可以带来一定的碳减排效果, 且在火力发电比例较低的13个省份具有较好的碳减排效果, 在火力发电比例较高的18个省份减排效果则不太明显。在私人电动汽车全生命周期的各阶段中, 中低减排省份的燃料周期碳排放占比最高, 且随着这些省份碳减排效果的改善而不断降低; 受制于电池的生产, 高减排省份私人电动汽车全生命周期最主要的碳减排阶段为汽车材料周期。从碳减排影响因素上看, 汽车报废里程的增加对私人电动汽车碳减排量具有明显的正影响, 但对碳减排率影响不大, 碳减排效果较好省份的碳减排量随报废里程的增加而上升的趋势更明显; 百公里电耗的升高以及车质量的增加则使碳减排效果下降, 在碳减排效果较差的省份百公里电耗水平对碳减排量和碳减排率均有显著影响。发电能源结构和车质量是影响碳减

排效果的2个关键因素, 不同省份应因地制宜制定差异化的私人电动汽车推广路径。

本文第一作者, 赵子贤, 山西阳泉人, 硕士就读于南开大学, 主要从事生命周期评价与双碳政策相关研究。

本文责任作者, 邵超峰, 南开大学环境科学与工程学院教授, 博士生导师。南开大学环境规划与评价所常务副所长, 第五届中国可持续发展研究会理事、第二届天津市可持续发展研究会秘书长, 科技部国家可持续发展议程创新示范区工作专家组成员, 湖南省、内蒙古自治区、山东省枣庄市、河北省承德市等地区可持续发展专家顾问, 主要开展可持续发展目标(SDGs)中国本土化、生态环境政策设计、生态环境规划及环境影响评价等研究与教学工作, 主持开展国家重点研发计划项目、国家自然科学基金项目等国家级及省部级科研课题20余项。



邵超峰(前排左二)、赵子贤(第二排左二)与所在研究团队,
南开大学

IPCC第一工作组评估报告分析及建议

马占云,任佳雪,陈海涛,姜华*,高庆先*,刘舒乐,严薇,李照濛. IPCC第一工作组评估报告分析及建议[J]. 环境科学研究, 2022, 35(11): 2550-2557.



扫码阅读全文

全球气候变化一直是人类社会关注的焦点。2021年8月6日,政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布了第六次气候变化评估(AR6)第一工作组(WGI)报告,针对气候系统变化科学基础的最新研究进展和成果进行了全面、系统的评估。针对WGI报告内容,研究团队梳理并总结了气候变化第一次至第六次评估报告,结果表明:人类活动产生的温室气体对大气、海洋、冰冻圈和生物圈的影响前所未有,引发了全球许多地区的极端天气和气候极端事件。未来若温室气体排放没有显著减少,到2100年全球地表温度将至少升高2.1℃;如若人类影响得到有效改善,在最低排放情景(SSP1-1.9)中,2055年将变为负碳,到21世纪末气温开始再次下降,减少甲烷等其他污染物排放可以为全球气候治理争取时间,并改善空气质量。建议中国应对气候变化应加强基础科学研究,聚焦模式开发和应用以及与各工作组之间的衔接,加快短寿命气候强迫(SLCFs)与温室气体协同控制研究,强化应对气候变化政策措施的科技支撑等。



马占云,
中国环境科学研究院

本文第一作者,马占云,博士,中国环境科学研究院副研究员。主要从事废弃物处理温室气体清单,气候变化的影响和适应,以及温室气体和大气污染物排放协同控制研究。发表论文40余篇,出版专著10余部。



姜华,
中国环境科学研究院
学会环境监察分会秘书长、中国环境文化促进会常务理事等。获得国家环境保护科技进步二等奖和三等奖各一次。国家环评专家库、排污许可专家库和科技部科技人才评审专家库专家。

本文责任作者,姜华,博士生导师,中国环境科学研究院副院长。主要从事环评管理、大气环境科学及减污降碳协同方面的研究。发表论文30余篇,出版专著10余部,多次参加国内外学术研讨会,曾任中国环境科学



高庆先,
中国环境科学研究院
指南》主要作者,IPCC的AR5贡献作者。作为主要作者参与第二次《气候变化国家评估报告》和《Desertification and Its Control in China》等专著的撰写。分别获国家环境保护科技进步一等奖、二等奖和三等奖。

本文责任作者,高庆先,博士,中国环境科学研究院研究员。长期从事气候变化和大气环境影响领域的研究工作。是任IPCC《第四次气候变化综合评估报告》主要作者和特别报告《2006年IPCC国家温室气体清单

基于重点行业/领域的我国碳排放达峰路径研究

严刚，郑逸璇，王雪松，李冰，何捷，邵朱强，李永亮，吴立新，丁焰，徐伟，李新，蔡博峰，陈潇君，宋晓晖，王倩，雷宇，王金南*. 基于重点行业/领域的我国碳排放达峰路径研究[J]. 环境科学研究, 2022, 35(2): 309-319.



扫码阅读全文



严刚，
生态环境部环境规划院

开展碳排放达峰路径研究，明确时间表、路线图、施工图，是支撑我国制定碳达峰行动方案的基础性研究工作。面向国家重大战略需求，生态环境部环境规划院联合14家行业协会和科研机构，基于统一的方法体系和自主研发的排放路径模型（CAEP-CP模型），对我国重点行业和重点领域碳达峰路径开展系统研究。开展以满足社会经济高质量发展需求和国家双碳目标为综合约束开展自上而下的宏观路径研究，以合计贡献了我国碳排放90%以上的电力、钢铁、水泥、铝冶炼、石化化工、煤化工等6个重点行业以及交通、建筑2个重点领域为对象，开展自下而上的重点行业/领域碳达峰路径研究；通过上下路径反复迭代、行业间耦合优化，打通宏观路径与微观措施的联动和双向反馈，提出分行业分领域碳达峰路线图以及基于此的全国碳达峰路线图，为细化落实国家双碳目标提供技术支撑。

本文第一作者，严刚，研究员，生态环境部环境规

划院副院长，主要从事气候变化战略与政策、大气环境规划与政策等研究。牵头开展行业碳排放达峰路径研究，技术牵头起草《减污降碳协同增效实施方案》。出版著作4部，发表论文60余篇，组织在《环境科学研究》出版“重点行业和领域碳达峰路径”专题文章12篇。获国家科学技术进步奖二等奖1项、省部级科学技术奖一等奖4项。



王金南，
生态环境部环境规划院
农工党中央副主席、北京市委
主任，全国人民代表大会环境与资源保护委员会委员。研究方向为环境规划与管理，主持和参与了“十五”到“十四五”国家生态环境规划研究，构建了国家减排工程决策和管理体系。发表论文300余篇，出版专著11部，获国家科技人才荣誉称号7项、国家和部级科技奖22项。

国内外生态产品价值实现的实践模式与路径

张林波, 虞慧怡*, 郝超志, 王昊. 国内外生态产品价值实现的实践模式与路径[J].
环境科学研究, 2021, 34(6): 1407-1416.



扫码阅读全文



张林波, 山东大学

生态产品价值实现理念是我国生态文明建设思想的重大变革, 是贯穿习近平生态文明思想的核心主线, 是实现“绿水青山就是金山银山”理论的物质载体和实践抓手。生态产品价值实现的实质就是生态产品的使用价值转化为交换价值的过程。虽然生态产品基础理论尚未形成体系, 但国内外已经在生态产品价值实现方面开展了丰富多彩的实践活动。然而这些探索和模式总结大多是分散的个案或地方经验, 还没有能够系统归纳形成理论体系, 其所包含的经验还不能形成可复制、可推广、可示范的实践模式。

本文在大量国内外生态文明建设实践调研基础上, 收集了近百个生态产品价值实现实践案例, 从生态产品使用价值的交换主体、交换载体、交换机制等角度, 将案例经验归纳形成包括生态保护补偿、生态权益交易、资源产权流转、资源配额交易、生态载体溢价、生态产业开发、区域协同发展和生态资本收益8大类、22小类生态产品价值实现的实践模式。文章还进一步

分析了不同生态产品类型对应的具体模式路径, 其中, 公共性生态产品对应政府主导路径, 如生态保护补偿、区域协同发展、资源产权流转、生态载体溢价、生态资本收益等; 经营性生态产品对应市场机制, 如生态产业开发; 而准公共生态产品则对应政府市场混合路径, 如生态权益交易、资源配额交易等。

本文第一作者, 张林波, 山东大学黄河生态产品价值实现研究中心教授, 主要致力于生态文明理论方法、生态资源资产核算、生态产品价值实现等领域的研究。



虞慧怡,
中国环境科学研究院
建议形式报送中共中央办公厅和国务院办公厅1项。出版著作8部, 其中副主编2部, 发表EI及中文核心期刊论文16篇。

本文责任作者, 虞慧怡, 中国人民大学经济学博士, 中国环境科学研究院副研究员, 作为技术骨干参与10余项相关领域科研项目, 参与执笔撰写的咨询报告、政策建议报送国家高端智库理事会1项, 以中国工程院院士

我国大气氨的排放特征、减排技术与政策建议

刘学军, 沙志鹏, 宋宇, 董红敏, 潘月鹏, 高志岭, 李玉娥, 马林, 董文旭, 胡春胜,
王文林, 王悦, 耿红, 郑云昊, 顾梦娜. 我国大气氨的排放特征、减排技术与政策建议[J].
环境科学研究, 2021, 34(1): 149-157.



扫码阅读全文



刘学军,
中国农业大学

为保证作物和畜牧产品的高产和稳产, 人为活性氮的投入不断增加, 致使氮素利用效率低下且大量活性氮化合物进入环境, 诱发了一系列的环境问题。氨是大气中最重要的碱性气体, 其与酸性前体物反应形成的二次无机气溶胶是PM_{2.5}的重要成分, 影响PM_{2.5}重污染事件的发生。但以往研究较多关注工业、煤电和交通源等点源排放对空气质量影响, 较少从农业氨排放视角关注其与PM_{2.5}污染的关系。

在2017年开始实施的大气重污染成因与治理攻关项目“农业排放状况与强化治理方案”课题和2018年《打赢蓝天保卫战三年行动计划》中, 我国首次提出了氨减排行动计划。本研究通过精细化氨排放清单、全国氨气监测网络和同位素溯源技术分析了大气氨来源以及华北区域氨减排对重污染期间PM_{2.5}的削减效应, 构建了氨减排技术清单, 并明确种植业和养殖业两个产业氨减排技术潜力与操作的实际可行性, 最后提出我国农业氨减排的相关政策建议。

研究表明, 我国自2000年以来氨排放呈现“先增、后降、再稳”的态势, 2018年排放量为990×10⁴ t, 农业排放是主要的大气氨来源, 农业源中畜禽养殖业约占50%, 种植业约占30%。优化氮肥投入总量是种植业控制氨排放的基础, 结合氮肥深施, 或通过有机肥、低挥发性氮肥和添加脲酶抑制剂的稳定性氮肥来替换普通氮肥可获得显著的控氮效果。养殖业方面, 以低蛋白日粮为基础, 通过改善圈舍管理、优化粪尿处理处置、提升有机肥农田施用技术等可实现畜牧养殖的全链条氨减排。如果各种技术措施得当, 种植业和养殖业均可实现50%以上的减排效果。

本文第一作者, 刘学军, 现为中国农业大学资源与环境学院教授、国家杰出青年基金获得者, 系中国土壤学会氮素工作委员会委员、中国植物营养与肥料学会养分循环与环境专业委员会委员, 长期从事农田氮循环、大气沉降及其环境效应等方面研究, 先后承担国家“973”项目、国家杰出青年科学基金项目、“万人计划”、大气重污染成因与治理攻关项目以及中德、中英等国际合作项目, 发表包括Nature、Science在内的SCI论文200余篇, 出版英文专著1部。