

项目公示信息

一、成果名称：复杂环境介质中微塑料的分析技术与演变特征

二、完成单位：陕西师范大学；西北农林科技大学；中国海洋大学

三、完成人：王艳华；贾汉忠；赵建；刘霞；祝可成

四、成果类型：1.基础研究、应用基础研究类

五、成果简介：

微塑料这一术语，于2004年在权威学术期刊《Science》上首次被正式提出，是指直径不超过5 mm的塑料碎片与颗粒。它具有体积小，比表面积大，污染物吸附能力强等特性，是造成污染的主要负荷载体。从世界之巅的珠穆朗玛峰，到深邃莫测的马里亚纳海沟，乃至遥远的南北极地区都已发现微塑料的存在。新污染物危害生态环境和人体健康，是全球共同面对的环境问题。微塑料已被联合国环境规划署列为全球性新污染物。我国作为世界最大的塑料消费国、生产国，所面临的微塑料环境问题尤为突出。为此，国家层面已积极行动，2022年，国务院颁布

《新污染物治理行动方案》，明确指出要开展调查监测，科学评估新污染物环境风险。自 2022 年起，新污染物持续出现在每年的政府工作报告中。“塑料污染治理”作为政府的重要工作任务之一出现在了 2024 年度政府工作报告中，这标志着这一严峻紧迫的污染问题已受到政府的重点关注。为此，本项目在构建复杂介质中微塑料的精准识别与定量分析技术的基础上，系统探讨了微塑料的时空分布特征与污染演变规律、在复杂源汇过程中的界面行为、风险与效应等关键科学问题，为评估复杂介质中微塑料的环境行为与效应提供科学与技术支撑。主要发现点如下：

(1) 从方法学角度优化了复杂环境介质中微塑料的分离浮选与定性定量分析方法，明确了土壤等复杂环境介质中微塑料的赋存特征、分布规律及源汇关系，为新污染物管控提供基础资料和技术依据。

(2) 基于环境中微塑料的吸附分配机制，探明了微塑料与其他污染物之间的作用关系和作用机制，揭示了不同环境因素影响下其他污染物对微塑料及其老化的影响机制，为新污染物的环境行为、归趋及效应研究提供新思路。

(3) 明晰了典型区域土壤环境中微塑料的生态风险及健康风险，揭示了微塑料对人体细胞和动物的毒性效应，明确了微塑料对无脊椎动物的致毒途径，为微塑料的风险筛查和健康效应研究提供基础数据和技术支持。

六、完成人合作关系情况：

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作关系人及排名	合作时间	合作成果	证明材料
1	共同制定团体标准规范	王艳华(1)、贾汉忠(2)、祝可成(5)	2019.01-至今	土壤环境微塑料监测技术规范/标准	团体标准-土壤环境微塑料监测技术规范/标准
3	论文合著	王艳华(1)、赵建(3)、刘霞(4)	2016.09-至今	Interaction of Microplastics with Antibiotics in Aquatic Environment: Distribution, Adsorption, and Toxicity	1-1-1
4	论文合著	贾汉忠(2)、祝可成(5)	2019.01-至今	The protective layer formed by soil particles on plastics decreases the toxicity of polystyrene microplastics to earthworms (<i>Eisenia fetida</i>)	1-1-5
5	论文合著	贾汉忠(2)、祝可成(5)	2019.01-至今	Toxic effects and primary source of the aged micro-sized artificial turf fragments and rubber particles: Comparative studies on laboratory photoaging and actual field sampling	1-1-6
6	论文合著	赵建(3)、刘霞(4)	2019.01-至今	Detection, distribution and environmental risk of metal-based nanoparticles in a coastal bay	1-1-7
7	论文合著	王艳华(1)、赵建(3)	2016.01-至今	土壤微塑料污染与生态健康风险	1-1-8

七、代表性论文专著目录：

代表性论文专著目录

序号	论文专著名称	刊名	发表时间	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	作者	通讯作者 (含共同作者)	第一作者 (含共同作者)	国内作者 (中文名)	他引总次数	检索数据库	参与人(成果完成人)	知识产权是否归国内所有
1	Interaction of Microplastics with Antibiotics in Aquatic Environment: Distribution, Adsorption, and Toxicity	Environmental Science & Technology	2021-11-8	2021 年 55 卷 15579-15595 页	Yanhua Wang, Yanni Yang, Xia Liu, Jian Zhao, Ruihan Liu, Baoshan Xing	Jian Zhao, Baoshan Xing	Yanhua Wang	王艳华, 杨艳妮, 刘霞, 赵建, 刘锐涵	205	Web of Science	王艳华; 赵建; 刘霞	是
2	A case on source to soil to solutions: Distribution characteristics of microplastics in farmland soil of the largest vegetable base in Northwest China	Science of the Total Environment	2023-10-20	2024 年 907 卷 167910 页	Yanhua Wang, Xinqi Xv, Tianjie Shao, Qian Yao He, Ziyi Guo, Yuting Wang, Qing Guo, Baoshan Xing	Yanhua Wang, Baoshan Xing	Yanhua Wang	王艳华, 徐信琪, 邵天杰, 何倩瑶, 郭子弋, 王宇婷, 郭晴	10	Web of Science	王艳华	是
3	New insights into adsorption mechanism of pristine and weathered polyamide microplastics towards hydrophilic organic compounds	Environmental Pollution	2022-12-5	2023 年 317 卷 120818 页	Ruihan Liu, Yanhua Wang, Yanni Yang, Lezu Shen, Bei Zhang, Zhibao Dong, Chanjuan Gao, Baoshan	Yanhua Wang	Ruihan Liu	刘锐涵, 王艳华, 杨艳妮, 沈乐祖, 张蓓, 董治宝, 高婵娟	13	Web of Science	王艳华	是

					Xing							
4	Aging characteristics of degradable and non-biodegradable microplastics and their adsorption mechanism for sulfonamides	Science of the Total Environment	2023-8-20	2023年901卷 166452页	Lezu Shen, Yanhua Wang, Ruihan Liu, Yanni Yang, Yingnan Liu, Baoshan Xing	Yanhua Wang, Baoshan Xing	Lezu Shen	沈乐祖, 王艳华, 刘锐涵, 杨艳妮, 刘英楠	18	Web of Science	王艳华	是
5	The protective layer formed by soil particles on plastics decreases the toxicity of polystyrene microplastics to earthworms (<i>Eisenia fetida</i>)	Environment International	2022-2-25	2022年162卷 107158页	Jinbo Liu, Jianjun Qin, Lang Zhu, Kecheng Zhu, Ze Liu, Hanzhong Jia, Eric Lichtfouse	Hanzhong Jia	Jinbo Liu	刘晋波, 覃建军, 朱浪, 祝可成, 刘泽, 贾汉忠	30	Web of Science	贾汉忠; 祝可成	是
6	Toxic effects and primary source of the aged micro-sized artificial turf fragments and rubber particles: Comparative studies on laboratory photoaging and actual field sampling	Environment International	2022-11-26	2022年170卷 107663页	Linyang Xie, Kecheng Zhu, Wenjun Jiang, Haodong Lu, Huiqiang Yang, Yongxi Deng, Yuanren Jiang, Hanzhong Jia	Kecheng Zhu, Hanzhong Jia	Linyang Xie	谢林阳, 祝可成, 姜文鋆, 路浩东, 杨惠强, 邓永玺, 蒋源仁, 贾汉忠	8	Web of Science	贾汉忠; 祝可成	是

7	Detection, distribution and environmental risk of metal-based nanoparticles in a coastal bay	Water Research	2023-6-17	2023年242卷 120242页	Guoxin Li, Xia Liu, Hao Wang, Shengkang Liang, Bin Xia, Ke Sun, Xinyu Li, Yanhui Dai, Tongtao Yue, Jian Zhao, Zhenyu Wang, Baoshan Xing	Jian Zhao, Baoshan Xing	Guoxin Li	李国新, 刘霞, 王昊, 梁生康, 夏斌, 孙科, 李欣雨, 代燕辉, 岳同涛, 赵建, 王震宇	10	Web of Science	赵建; 刘霞	是
8	土壤微塑料污染与生态健康风险	环境化学	2022-10-27	2022年41卷 3214-3230页	刘锐涵, 王艳华, 赵建, 苏宇, 周倩, 郭学涛, 高婵娟, 董冶宝	王艳华	刘锐涵	刘锐涵, 王艳华, 赵建, 苏宇, 周倩, 郭学涛, 高婵娟, 董冶宝	1	Web of Science	王艳华; 赵建	是

八、主要知识产权（标准、规范）目录：

主要知识产权（标准、规范）目录

序号	知识产权类别	知识产权名称	国家（地区）	授权号（批准号）	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	软件著作权	微塑料预警软件 V1.0	中国	2023SR0534594	2023年5月11日	11121765	陕西师范大学	王艳华, 孙雯琪, 杨硕, 张皓然
2	实用新型专利	一种高效的微塑料分离装置	中国	ZL202320407504.X	2023年7月25日	19395388	陕西师范大学	王艳华, 郭子弋, 张蓓, 肖娜, 杨硕

3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								