

浙江省生态环境科学技术奖推荐书

一、成果基本情况

成果名称	基于碳基复合材料的土壤污染技术集成示范与应用模型研究				
推荐奖励等级	<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖 <input type="checkbox"/> 科普类奖				
主要完成单位	浙江省生态环境科学设计研究院，浙江益壤环保科技有限公司， 绍兴文理学院				
主要完成人员	胡正峰，张胜军，罗春晖，胡保卫，刘风雷，孙璐				
联系人	胡正峰	办公电话	0571-87979011	移动电话	18758571650
通讯地址	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号		电子邮箱	57276606@qq.com	
技术方向	土壤地下水污染修复				
任务来源	浙江省科学技术厅				
具体计划、基金 的名称和编号 (不超过 100 字)	省自然科学基金“作物二维根系分布研究及建模”(LY17E090001)； 省公益应用项目“生物炭基改良剂修复重金属污染土壤风险评估” (LGF21C030001)；省科技计划“农业非点源污染调控体系研究” (2010C33101)。				
成果起止时间	起始时间：2014.07 完成时间：2022.12		应用生产时间	2020.01	
论文(篇)	11		专著(本)	1	
授权发明专利(件)	3		其他知识产权(件)	4	
直接经济效益(万元) ¹	15920.9		间接经济效益(万元) ¹		
验收/评审/鉴定日期			评价单位		
本研究成果 曾获科技奖励情况	无				

¹ 经济效益软科学类、科普类可选填

二、推荐意见

推荐单位	浙江省生态环境科学设计研究院		
通讯地址	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号	邮政编码	310007
联系人	胡正峰	办公电话	0571-87979011
		移动电话	18758571650
电子邮箱	57276606@qq.com		传 真
	0571-87979011		
推荐意见（不超过 600 字）			
<p>奖项申报团队长期从事土壤和地下水污染治理研究和实践，了解国内外研究现状，团队成员具有污染土壤修复相关研究和工程应用所需要的多学科专业背景，承担多项省部级课题研究，熟悉当前我国污染场地环境管理现状与需求，与管理部门有良好的沟通与交流，有实际修复工程案例支撑。</p> <p>相关研究成果包括：1.阐明土壤复合污染特征和微观机制，提出生物炭基土壤调理剂与重金属/有机物相互作用的界面分配过程与吸附动力学/热力学模型，设计针对污染农区的新修复材料。工程示范表明：①可将土壤及地下水中硝基苯类、含氯有机溶剂等有机物污染降解为小分子化合物，高效完成有机物污染无害化治理；②可用于土壤及地下水中各类重金属原位或异位淋洗；③能改善土壤结构，促进好氧微生物的生长活动，加快分解土壤中残余有机物，实现生物修复的复合效果。2.研究植物根系高效主动吸收、木质部快速装载重金属/有机污染物的机理，通过改进 SWMS_2D 数学模型实现对植物修复土壤/地下水重金属/有机物等污染迁移状况做精确量化及长期效果预测，为污染场地植物修复技术的应用提供科学依据新的思路，一定程度上填补实际环境管理领域的空白。总的来说，相关研究成果为土壤和地下水修复治理提供了“深度减污、低碳再生、协同增效”解决方案。</p> <p>上述技术成果的集成在浙江省、江西省等地实际工程应用验证中取得较好的社会和环境效益。同意推荐该成果申报浙江省生态环境科学技术二等奖。</p>			
推荐奖励等级	<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖 <input type="checkbox"/> 科普类奖		
<p>声明：本单位承诺遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法》等规定和评审工作纪律，所提供的推荐材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。</p> <p>本单位承诺将认真履行作为推荐单位的义务并承担相应的责任。如产生争议，将积极调查处理；如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right;">推荐单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

三、成果简介

主要技术内容、授权知识产权情况、技术指标、应用推广及取得的经济社会环境效益等(不超过 1000 字)

本次申报以“深度减污、低碳再生、协同增效”为核心思路，在阐明土壤重金属/有机物复合污染特征、界面分配过程与微观机制基础上，构建中轻度镉等重金属污染农田土壤的修复新理论和新方法，研发基于农作物秸秆再生碳基土壤改良剂/调理剂，在实际示范工程验证中取得较好效果。同时，研究和阐述植物根的高效根系主动吸收、木质部快速装载是植物累积重金属的关键机制，改进了模拟植物根系生长与吸收土壤和地下水重金属等污染物的量化模型，对植物修复污染场地效率和效果进行精确表征和长期预测，可为政府和相关管理方选择更加经济高效合理的修复方案提供科学支撑。相关成果在浙江省、江西省等地实际工程案例中取得较好效果。

一、主要技术内容：

1. 研究和阐述土壤重金属/有机物复合污染特征、界面分配过程与微观机制，提出农区稻米重金属积累预测模型。(成果证明：Baowei Hu 等, Biochar, 2020; Biochar, 2019; Zhengfeng Hu 等, 2022 等相关论文和专利见附件)

2. 构建中轻度镉等重金属污染农田土壤的修复新理论和新方法，研发新型生物炭基土壤改良剂/调理剂并通过工程案例验证，实现了土壤中重金属/有机污染的高效处理。(成果证明：Baowei Hu 等, Chemical Engineering Journal, 2017; Fenglei Liu, Zhengfeng Hu 等, 2022 等相关论文和专利见附件)

3. 提出植物根的高效根系主动吸收、木质部快速装载是植物累积重金属的关键机制，在总结已有研究的基础上，改进 SWMS_2D 数学模型对植物根系生长与吸收土壤和地下水重金属等污染物精准量化，对植物修复污染场地效率和效果进行精确表征和长期预测，为植物修复污染场地提供科学参考与支撑，一定程度上填补污染场地环境管理领域的空白。(成果证明：Zhengfeng Hu 等, Earth and Environmental Science, 2019; 《土壤污染修复技术研究与应用》,浙江科技出版社等相关论文、专著和专利见附件)

本次申报研究团队**成员**来自科研院所、高等院校和企业，科研机构 and 高等学校，可以为产业界提供技术和前沿研究成果，推动产业升级和转型；产业界可以为科研机构和高等学校提供实际需求和市场反馈，提高科研成果的实用性和应用性。本研究团队是产学研互惠合作的典型，具有可推广性和参考意义。基于长期较好的合作，本次申报成果共授权专利和发表相关文章约 20 个；应用工程多项，其中在绍兴的农区土壤修复超 3.9 万亩，合同见附件，可证明的新增经济效益约 1.5 亿元人民币。

四、主要科技创新

一、主要背景介绍

随着人类活动诸如采矿、冶炼金属加工、肥料农药等施用，大量重金属和有机污染物

进入到土壤中。《2022 年中国生态环境公报》等研究表明，重金属和有机物是影响我国土壤环境质量的主要污染物，相关指标超标不但会对人体健康和生态系统造成长期危害，还会对粮食安全构成严重危害。有报道显示，中国每年被重金属污染的粮食达 1200 万吨，直接经济损失超过 200 亿。因此，寻找低碳有效的方法来治理土壤和地下水重金属、有机物污染势在必行；此外，对植物修复土壤和地下水重金属污染过程、效率进行精准量化和长期效果预测以支撑政府管理者决策的相关研究亟需完善。

研究团队响应低碳发展战略，以“深度减污、低碳再生、协同增效”为核心思路，在阐明土壤重金属/有机物复合污染特征、界面分配过程与微观机制基础上，构建中轻度镉等重金属污染农田土壤的修复新理论和新方法，研发基于农作物秸秆再生碳基土壤改良剂/调理剂，在实际示范工程验证中取得较好效果。同时，提出植物根的高效根系主动吸收、木质部快速装载是植物累积重金属的关键机制，改进了模拟植物根系生长与吸收土壤和地下水重金属等污染物的量化模型，对植物修复污染场地效率和效果进行精确表征和长期预测，可为政府和相关管理方选择更加经济高效合理的修复方案提供科学支撑。相关成果在浙江省、江西省等地实际工程案例中取得较好效果。

二、主要科研成果介绍

成果 1. 阐明了土壤重金属/有机物复合污染特征、界面分配过程与微观机制，提出农区稻米重金属积累吸预测模型。(研究团队成果证明：Baowei Hu 等, Biochar, 2020; Qang Huang, Baowei Hu 等, Biochar, 2019; Zhengfeng Hu 等, 2022 等 7 篇相关论文和专利见附件)

成果 2. 构建中轻度镉等重金属污染农田土壤的修复新理论和新方法，研发了新型生物炭基土壤改良剂/调理剂并通过工程案例验证，实现了土壤中重金属/有机污染的高效处理。(研究团队成果证明：Baowei Hu 等, Chemical Engineering Journal, 2017; Baowei Hu 等, Journal of Molecular Liquids, 2019; Fenglei Liu, Zhengfeng Hu 等, 2022 等 4 篇相关论文和专利见附件)

成果 3. 提出植物根的高效根系主动吸收、木质部快速装载是植物累积重金属的关键机制，在总结已有研究的基础上，改进 SWMS_2D 数学模型对植物根系生长与吸收土壤和地下水重金属等污染物精准量化，对植物修复污染场地效率和效果进行精确表征和长期预测，为植物修复污染场地提供科学参考与支撑，一定程度上填补污染场地环境管理领域的空白。(研究团队成果证明：Zhengfeng Hu 等, Earth and Environmental Science, 2019; Kefeng Zhang, Zhengfeng Hu 等, Applied ecology and environmental research, 2020; 《土壤污染修复技术研究与应用》(浙江科技出版社，“十三五”国家重点出版物出版规划项目，2020 等 3 篇相关论文、专著和专利见附件)

三、科技创新内容介绍

创新点 1: 阐明了土壤重金属/有机物复合污染特征、界面分配过程与微观机制, 提出农区稻米重金属积累预测模型。研究成果发表在期刊 Biochar(Baowei Hu et al, 2020)上, 的有关土壤重金属和有机污染物的污染源解析的文章已被 SCI 他引 264 次, 审稿专家评价认为, “研究团队分析了土壤复合污染物的性状和特征, 描述了新型修复材料与土壤/有机污染物相互作用的吸附热力学/动力学机理, 区分了新型修复材料四种主要成份对污染金属去除的贡献”。此外, 为探明重金属离子在土壤组分颗粒表面结合的微观机制, 相关研究结果证实含咖啡酸组分的修复材料在金属稳定化过程中具有重要意义(Fenglei Liu, et al, 2021, 2022), 被 Wang et al.,等 2022 年在 Science of the Total Environment 论文中引用并肯定: “在较宽泛的地球化学条件下, 修复材料中的纳米零价铁对土壤重金属的去除和有机污染物的降解都具有较好的效果, 突破了土壤修复过程中重金属和难降解有机污染物累积的瓶颈, 实现了土壤修复的深度减负”。

相关支撑知识产权如下:

发明专利(1) ZL 201810226540.X(一种重金属污染土壤修复剂及其制备方法);

发明专利(2) ZL 201620571253.9(一种等离子体协同光催化氧化治理燃料污染土壤系统);

实用新型(2) ZL 201620571303.3(一种等离子体协同零价铁处理有机氯农药污染土壤装置);

实用新型(3)ZL201620477206.8(一种污染土壤可渗透反应墙性能的检测装置);

论文(1) Biochar (2020) 2:47-64.

论文(2)Biochar (2023) 5:31.

论文(3)Biochar 2019, 1, 45-73.

论文(4) Separation and Purification Technology 282 (2022) 120042.

论文(5) Chemosphere 279 (2021) 130539.

论文(6) RSC advances (2022) 12(5): 2675-2683.

论文(7) Applied Surface Science (2022)601

创新点 2: 构建中轻度镉等重金属污染农田土壤的修复新理论和新方法, 研发了高效土壤改良剂/调理剂并通过工程案例验证, 实现土壤中重金属/有机污染高效处理。在我国碳达峰碳中和行动大背景下, 为实现资源循环再利用, 选用农作物秸秆为制备好生物炭, 与麦饭石、磷矿石、膨润土等制备的矿物混合材料按比例混合, 根据修复需要添加腐殖酸、有机酸等进行无机/有机复合改性, 获得可处理土壤重金属/有机物污染的新型生物炭基土壤改良剂/调理剂。加拿大学者 Debela 教授在 J.Environ.Manage.上同时引用研究团队主要研究在污染土壤中加入络合剂和低分子量有机酸可显著提高植物吸收土壤重金属镉等的效果的两篇代表性文章 “Macroscopic and spectroscopic insights into the mutual interaction of

graphene oxide, Cu(II), and Mg/Al layered double hydroxides (Baowei Hu 等, 2017)” 和 “Two-dimensional MAX-derived titanate nanostructures for efficient removal of Pb(II)(Pengcheng Gu, Baowei Hu 等, 2022)”。并且发表在 Environmental Pollution (Dongsheng Guo, Baowei Hu 等, 2018)上的关于有机络合剂的土壤淋溶风险研究论文已被 SCI 期刊广泛引用, 该研究突破传统土壤改良剂/调理剂的技术瓶颈和工程难题, 最终有利于实现生态环境保护与农业领域的低碳可持续发展。相关研究还申请了发明专利, 在绍兴开展农业土壤重金属修复工程 3.9 万余亩, 合同证明见附件, 取得了较好的生态、经济和社会效益。

相关支撑知识产权如下:

发明专利(5) ZL201810682124.0(一种具有自动喷药功能的农业土壤改良用农用设备);

实用新型(6)ZL202223283459.8(一种土壤调理剂的制备装置);

实用新型(7)ZL201620572500.7(一种有机氯农药污染土壤净化装置用初过滤机构);

发明专利(8)正在公示中 (一种适用于酸性农田的土壤调理剂及其制备方法);

发明专利(9)正在公示中 (一种含腐殖酸富硒叶面肥的制备方法及应用);

论文(8) Dalton Transactions 2019, 48: 2100.

论文(9) Chemical Engineering Journal 2017(313): 527-534

论文(10) Journal of Molecular Liquids 2019(286): 110876

论文(11) Environmental Pollution 2018(233): 125-131

创新点 3: 提出了植物根的高效根系主动吸收、木质部快速装载是植物累积重金属的关键机制。为精准提高植物修复土壤污染的科学性和有效性, 研究团队在论文(Earth and Environmental Science. 2019; Applied ecology and environmental research.2020)中阐述了采用改进后的 SWMS_2D 数学模型, 对不同土壤性状(粘土、砂壤土)下植物根系生长, 以及根系吸收土壤和地下水重金属等污染物开展量化研究的有效性, 并对植物修复长期效果进行预判。相关研究在团队主要成员参与编撰的《土壤污染修复技术研究与应用》(浙江科技出版社, “十三五”国家重点出版物出版规划项目, 2020)中均有论述, 相关研究成果可以为环境管理者选择环境友好、投入适度的植物修复污染场地方案提供科学支撑和参考, 具有较好的应用价值, 一定程度上填补实际环境管理领域的空白。

相关支撑知识产权如下:

专著: ISBN:978-7-5341-9417-7.获得第 30 届浙江省树人出版奖, 2021.

论文(12) Earth and Environmental Science. 2019(371):052050.

论文(13)Applied ecology and environmental research. 2020,18(2),2163-2177.

五、客观评价

已开展的验收/评审/鉴定的专家意见（不超过 600 字）

产学研协作是推动科技创新的必然选择，是提高科技成果转化效率的有效途径。本次申报以浙江省生态环境科学设计研究院为牵头单位，研究团队由科研院所、高等学校和企业组成；研究团队成员长期从事土壤和地下水污染治理研究和实践，了解国内外研究现状，团队成员具有污染土壤修复相关研究和工程应用所需要的多学科专业背景，承担多项省部级课题研究，熟悉当前我国污染场地环境管理现状与需求，与管理部门有良好的沟通与交流，有真实修复工程案例支撑。

本次申报内容在土壤重金属/有机物复合污染特征、界面分配过程与微观机制等机理阐述，在植物根系主动吸收、木质部快速装载累积重金属关键机制研究，在高效生物炭基土壤改良剂/调理剂研发及工程验证中均有相关省级科研课题、论文、专利、专著与工程合同和技术研发报告支撑，取得成果较为丰厚。

相关研究成果探索了科技创新与高效转化的新途径，引领了我省产学研与环境管理一体化的多维度合作模式，具有较好的推广和借鉴价值。

六、主要知识产权和标准规范目录

知识产权 (标准规范) 类别	知识产权(标准规范) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准规范编号)	授权 (标准发布) 日期	证书编号 (标准规范批 准发布部门)	权利人 (标准规范 起草单位)	发明人 (标准规范 起草人)	发明专利 (标准规范) 有效状态
(1)发明专利	用工业污泥、垃圾 焚烧飞灰和秸秆 为原料制备陶粒 的方法	中国	ZL 201710102675.0	2019.08.09	3485058	浙江益壤环保 科技有限公司	罗春晖; 郑彬	有效
(2)发明专利	一种具有自动喷药 功能的农业土壤改 良用农业设备	中国	ZL 201810682124.0	2021.05.11	4412209	浙江益壤环保 科技有限公司	罗春晖; 姜坤; 曾笑天; 蒋加勇	有效
(3)发明专利	一种自动翻动土壤 的优土培育装置	中国	ZL 201510516383.2	2017.07.28	2569590	浙江益壤环保 科技有限公司	罗春晖	有效
(4)发明专利	一种重金属污染 土壤修复剂及其 制备方法	中国	ZL 201810226540.X	2021.05.07	4409372	浙江益壤环保 科技有限公司	罗春晖; 李光; 曾笑天; 谢永琴	有效
(5)发明专利	一种A/O系统处理 DMF废水的方法	中国	申请号 202210705648.3	2023.08.14		浙江省生态环 境科学设计研 究院	胡正峰; 刘帅; 谭映宇; 包天 欣; 戴武; 蔡 俊云; 梅荣武; 王慧荣; 王博	已授权
(6)发明专利	一种等离子体协同 光催化氧化治理燃 料污染土壤系统	中国	ZL 201620571253.9	2016.11.09	5647142	绍兴文理学院	胡保卫 盛国栋	有效
(7)发明专利	一种纳米水滑石 原位合成多搅拌 反应池装置	中国	ZL 201620677476.3	2016.11.16	5668453	绍兴文理学院	胡保卫 盛国栋	有效

知识产权 (标准规范) 类别	知识产权(标准规范) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准规范编号)	授权 (标准发布) 日期	证书编号 (标准规范批 准发布部门)	权利人 (标准规范 起草单位)	发明人 (标准规范 起草人)	发明专利 (标准规范) 有效状态
(8)实用新型	一种等离子体协同零价铁处理有机氯农药污染土壤装置	中国	ZL 201620571303.3	2016.12.07	5647142	绍兴文理学院	胡保卫 盛国栋	有效
(9)实用新型	一种纳米水滑石原位合成及砷污染处理系统	中国	ZL 201620687267.7	2016.12.14	5770269	绍兴文理学院	胡保卫 盛国栋	有效
(10)实用新型	一种污染土壤可渗透反应墙性能的检测装置	中国	ZL 201620477206.8	2016.05.23	5643278	绍兴文理学院	胡保卫 盛国栋	有效
(11)实用新型	一种有机氯农药污染土壤净化装置用初过滤机构	中国	ZL 201620572500.7	2016.06.14	5647108	绍兴文理学院	胡保卫 盛国栋	有效
(12)实用新型	一种治理染料污染土壤系统用光催化氧化装置	中国	ZL 201620571284.4	2016.06.14	5764485	绍兴文理学院	胡保卫 盛国栋	有效

承诺：上述所列的知识产权、标准规范等符合申报要求且无争议。以上知识产权、标准规范用于提名 2023 年度浙江省生态环境科学技术奖的情况，已征得未列入成果完成单位或完成人的发明人、权利人的同意，有关知情证明材料均存档备查。

第一完成人签字：

胡保卫 胡保卫 胡保卫

七、代表性论文（专著）目录

作者	论文（专著）名称/刊物	年卷 页码	发表时间 (年、月)	他引 总次数
(1)Baowei Hu, Yuejie Ai, Jie Jin, Tasawar Hayat, Ahmed Alsaedi, Li Zhuang, Xiangke Wang	Efficient elimination of organic and inorganic pollutants by biochar and biochar-based materials/ biochar	2020, 2:47-64	2020.3.26	264
(2)Fenglei Liu, Shanshan Wang, Chaofeng Zhao, Baowei Hu	Constructing coconut shell biochar/MXenes composites through self-assembly strategy to enhance U(VI) and Cs(I) immobilization capability/ biochar	2023, 5:31	2023.6.1	7
(3)Qiang Huang, Shuang Song, Zhe Chen, Baowei Hu, Jianrong Chen, Xiangke Wang	Biochar-based materials and their applications in removal of organic contaminants from wastewater: state-of-the-art review./ Biochar	2019,1, 45-73	2019.4.3	237
(4)Fenglei Liu, Shan Hua, Liang Zhou, Baowei Hu	Development and characterization of chitosan functionalized dialdehyde viscose fiber for adsorption of Au(III)/and Pd(II)/International Journal of Biological Macromolecules	2021, 173:457-466	2021.1.23	31
(5)Fenglei Liu, Anjie Wang, Miao Xiang, Qingyuan Hu, Baowei Hu	Effective adsorption and immobilization of Cr(VI) and U(VI) from aqueous solution by magnetic amine-functionalized SBA-15/Separation and Purification Technology	2022, 282: 120042	2021.11.1	40
(6)Fenglei Liu, Shan Hua, Chao Wang, Muqing Qiu, Limin Jin, Baowei Hu	Adsorption and reduction of Cr(VI) from aqueous solution using cost-effective caffeic acid functionalized corn starch/Chemosphere	2021, 279:130539	2021.4.10	128
(7) Hu Zhengfeng; Wang Huifang; Liu Renrong; Hu Baowei; Qiu Muqing	Removal of U (VI) from aqueous solutions by an effective bio-adsorbent from walnut shell and cellulose composite-stabilized iron sulfide nanoparticles. /RSC advances	2022, 12(5):2675-2683	2022.01	5

作者	论文（专著）名称/刊物	年卷 页码	发表时间 (年、月)	他引 总次数
(8) Liu Fenglei; Hu ZhengFeng; Xiang Miao; Hu Baowei	Magnetic amidoxime-functionalized MXenes for efficient adsorption and immobilization of U (VI) and Th (IV) from aqueous solution. /Applied Surface Science	2022, 601: 154227.	2022-07-2 2	12
(9)Liping Liang, Weishou Tan, Yuanyuan Xue, Fenfen Xi, Xu Men, Baowei Hu, Juanshan Du	Effects of magnetic field on selenite removal by sulfidated zero valent iron under aerobic conditions/Science of the Total Environment	2022, 831: 154755	2022.03.2 4	0
(10)Pengcheng Gu, Sai Zhang, Chenlu Zhang, Xiangxue Wang, Ayub Khan, Tao Wen, Baowei Hu, Ahmed Alsaedi, Tasawar Hayatc and Xiangke Wang	Two-dimensional MAX-derived titanate nanostructures for efficient removal of Pb(II)/Dalton Transactions	2019, 48, 2100	2019.3.1	0
(11)Baowei Hu, Chengcai Huang, Xue Li, Guodong Sheng, Hui Li, Xuemei Ren , Jingyuan Ma, Jin Wang, Yuying Huang	Macroscopic and spectroscopic insights into the mutual interaction of graphene oxide, Cu(II), and Mg/Al layered double hydroxides/Chemical Engineering Journal	2017 (313): 527-534	2016.12.2 3	0
(12)Baowei Hu , Yuanzhi Song, Siying Wu , Yuling Zhu , Guodong Sheng,	Slow released nutrient-immobilized biochar: A novel permeable reactive barrier filler for Cr(VI) removal/Journal of Molecular Liquids	2019 (286) 110876	2019.4.30	0
(13)Baowei Hu , Qingyuan Hu, Chengguang Chen , Yubing Sun, Di Xu , Guodong Sheng	New insights into Th(IV) speciation on sepiolite: Evidence for EXAFS and modeling investigation/Chemical Engineering Journal	2017 (322) 66-72	2017.4.5	0
(14)Guodong Sheng , Chengcai Huang, Guohe Chen, Jiang Sheng, Xuemei Ren, Baowei Hu, Jingyuan Ma , Xiangke Wang , Yuying Huang, Ahmed Alsaedi , Tasawar Hayat	Adsorption and co-adsorption of graphene oxide and Ni(II) on iron oxides: A spectroscopic and microscopic investigation/Environmental Pollution	2018 (233) 125e131	2017.10.1 2	0

作者	论文(专著)名称/刊物	年卷 页码	发表时间 (年、月)	他引 总次数
(15)Huilfang Wang, Qingqing Zhang, Muqing Qiu , Baowei Hu,	Synthesis and application of perovskite-based photocatalysts in environmental remediation: A review/Journal of Molecular Liquids	2021 (334) 116029	2021.4.9	0
(16)Baowei Hu, Feng Ye, Chengan Jin, Xiangxian Ma, Chengcai Huang, Guodong Sheng, Jingyuan Ma, Xiangke Wang, Yuying Huang	The enhancement roles of layered double hydroxide on the reductive immobilization of selenate by nanoscale zero valent iron: Macroscopic and microscopic approaches/Chemosphere	2017 (184) 408-416	2017.6.6	0
(17)Fenglei Liu, Shan Hua, Liang Zhou, Baowei Hu	Development and characterization of chitosan functionalized dialdehyde viscose fiber for adsorption of Au(III) and Pd(II)/International Journal of Biological Macromolecules	2021 (173)457-466	2021.1.23	0
(18)陈金敏;胡正峰;邓盾;朱明乔	粪便生物炭与土壤重金属污染修复的关系	2019 (01):39-45	2019.01	0
(19)逢雅洁;邰佳怡;卢瑛莹;陈樑;胡正峰;慎利	空间遥感技术在绍兴市“无废城市”建设中的应用/环境污染与防治	2021, 42(05):664-668	2021.05	0
(20)胡保卫;王祥科;邱木清;王海;陶瑞;刘晓晔;胡正峰	土壤污染修复技术研究与应用/浙江省科学技术出版社	2020	2020	0
(21)Zhengfeng Hu, Min Tan, Kefeng Zhang	Quantifying seasonal transpiration of winter wheat with different root length distributions/Earth and Environmental Science	2019 (371) 052050	2019.5.1	0
(22)Zhang Kefeng; Li Chen; Hu Zhengfeng; Huang Shuqing; Chen Jinmin; Ma Xiaofeng	Simulations of water cycle in the soil-crop system: Model improvement and validation.	2020, 18(2): 2163-2177.	2020.02	

承诺书

本人承诺上述论文符合提名要求且无争议。已明确告知上述论文所有作者：所列论文用于提名 2023 年省生态环境科学技术奖；成果如获奖后所列论文不得再次参评。以上论文（专著）用于提名 2023 年省生态环境科学技术奖已征得未列入成果完成单位或完成人的作者同意。如因上述事项引发争议，将积极配合调查处理并承担相应责任。有关知情证明材料均存档备查。

签名：

胡军 胡军峰 胡军 刘凡雷

主要完成人员情况表（第一）

姓名	胡正峰	排名	1	政治面貌	中共党员
身份证号	341126198305121212	出生年月	1983.05	性别	男
技术职称	高级工程师	文化程度	研究生	最高学位	博士
所学专业	环境科学		现从事专业	生态环境保护	
毕业学校	西南大学			毕业时间	2013.06
电子邮箱	57276606@qq.com	办公电话	0571-87979011	移动电话	18758571650
通讯地址	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号			邮政编码	310007
工作单位	浙江省生态环境科学设计研究院			联系电话	0571-87979011
完成单位	浙江省生态环境科学设计研究院			联系电话	0571-87979011
曾获科技奖励情况	无				
参加本成果起止时间	起始：2014-2022			截止：2022	
对本成果主要科技创新的创造性贡献					
<p>1. 主持国家重点研发计划项目子课题“有机污染场地修复后再开发利用的安全控制技术”（2018YFC1801404），开展了污染场地修复后再开发利用的安全控制技术研究，构建了污染修复后场地环境风险和工程安全控制技术体系，为“我国污染场地修复与再开发利用过程不关联的问题以及修复后土壤安全处置研究滞后的状况”提供解决方案，在工程示范与验证中取得较好的经济和社会效益。</p> <p>2. 主持浙江省自然科学基金“基于土壤强度的作物二维根系分布研究及农业水文学建模”（LY17E090001），开展了影响作物根系对土壤重金属等吸收的环境因素机理研究，期间对粪便生物炭与土壤重金属修复的关系进行了研究与阐述，被核心期刊录用。</p> <p>3. 以主要作者编著《土壤污染修复技术研究与应用》（浙江科技出版社，“十三五”国家重点出版物出版规划项目，2020年12月，ISBN:978-7-5341-9417-7.获得第30届浙江省树人出版奖）</p> <p>4. 发表相关论文近10篇。</p> <p>5. 获得相关发明专利4项，正在申报相关发明专利3项。</p>					
<p>声明：本人严格遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法》等规定和评审工作纪律，如实提供了本推荐书及其相关材料，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>签名：_____</p> <p>_____年 月 日</p>			<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>_____单位（盖章）</p> <p>_____年 月 日</p>		

主要完成人员情况表（第二）

姓 名	张胜军			政治面貌	中共党员
民 族	汉	出生年月	1964.09	性 别	男
技术职称	正高级工程师	文化程度	研究生	最高学位	硕士
所学专业	法律		现从事专业	生态环境保护	
毕业学校	中共中央党校			毕业时间	2001.12
电子邮箱	zhangshengjun @zjshky.com.cn	办公电话	0575-87996339	移动电话	13758225289
通讯地址	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号			邮政编码	310007
工作单位	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号			联系电话	0571-87996339
完成单位	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号			联系电话	0577-87996339
曾获科技奖励情况	<p>（应如实写明本人曾获国家、省科技奖励成果名称、奖种名称、奖励等级、获奖时间及获奖排名等内容。如果内容过多，不能全部填写下，则应优先填写与本次被推荐成果有关的和获奖时间较近的相关方面情况。）</p> <p>钱塘江饮用水水源异味敏感物质快速甄别、溯源及安全防控策略，2020 年浙江省科技进步三等奖。第一。</p>				
参加本成果起止时间	起始：2020-2022			截止：2022	
对本成果主要科技创新的创造性贡献					
<p>（应写明本人对该成果“四、主要科技创新”中所列第 X 项创新做出了创造性贡献，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比，并列出具体的支持本人的贡献的旁证材料。</p> <p>本人在主要科技创新点 1，2，3，主要协调产学研工程案例应用，是技术研发及推广主要参与者。</p>					
<p>声明：本人严格遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法（试行）》等规定和评审工作纪律，如实提供了本推荐书及其相关材料，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right;">签名： 年 月 日</p>					

主要完成人员情况表（第三）

姓 名	罗春晖			政治面貌	九三学社
民 族	汉	出生年月	1980.03	性 别	男
技术职称	正高级工程师	文化程度	研究生	最高学位	硕士
所学专业	环境工程		现从事专业	生态环境保护	
毕业学校	Auburn University（奥本大学）			毕业时间	2008.12
电子邮箱	18616613180@163.com	办公电话	0575-88150773	移动电话	18616613180
通讯地址	浙江省绍兴市群贤东路 2-1 号			邮政编码	312000
工作单位	浙江益壤环保科技有限公司			联系电话	0575-88150773
完成单位	浙江益壤环保科技有限公司			联系电话	0575-88150773
曾获科技奖励情况	<p>（应如实写明本人曾获国家、省科技奖励成果名称、奖种名称、奖励等级、获奖时间及获奖排名等内容。如果内容过多，不能全部填写下，则应优先填写与本次被推荐成果有关的和获奖时间较近的相关方面情况。）</p> <p style="text-align: center;">无</p>				
参加本成果起止时间	起始：2020-2022			截止：2022	
对本成果主要科技创新的创造性贡献					
<p>（应写明本人对该成果“四、主要科技创新”中所列第 X 项创新做出了创造性贡献，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比，并列支持本人的贡献的旁证材料。</p> <p>本人在主要科技创新点 1, 2, 3, 主要贡献为负责浙江省、四川省及江西省土壤修复应用示范工程（见附件），参与土壤修复发明专利 4 项（见附件）、参与编制标准规范 1 个（T/EERT 006-2021 农用地土壤污染风险评估技术指南）。为科技研发成果产业化应用主体实施单位之一。</p>					
<p>声明：本人严格遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法（试行）》等规定和评审工作纪律，如实提供了本推荐书及其相关材料，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right;">签名： 年 月 日</p>					

主要完成人员情况表（第四）

姓 名	胡保卫			政治面貌	中共党员
民 族	汉	出生年月	1968.07	性 别	男
技术职称	教授	文化程度	研究生	最高学位	博士
所学专业	环境工程		现从事专业	生态环境保护	
毕业学校	西安理工大学			毕业时间	2010.06
电子邮箱	hbw@usx.edu.cn	办公电话	0575-88342955	移动电话	13757586655
通讯地址	浙江省绍兴市环城西路 508 号			邮政编码	312000
工作单位	绍兴文理学院			联系电话	0575-88341800
完成单位	绍兴文理学院			联系电话	0575-88341800
曾获科技奖励情况	<p style="text-align: center;">（应如实写明本人曾获国家、省科技奖励成果名称、奖种名称、奖励等级、获奖时间及获奖排名等内容。如果内容过多，不能全部填写下，则应优先填写与本次被推荐成果有关的和获奖时间较近的相关方面情况。）</p> <p style="text-align: center;">无</p>				
参加本成果起止时间	起始：2014-2022			截止：2022	
对本成果主要科技创新的创造性贡献					
<p>（应写明本人对该成果“四、主要科技创新”中所列第 X 项创新做出了创造性贡献，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比，并列支持本人的贡献的旁证材料。</p> <p>本人在主要科技创新点 1, 2, 3, 主要贡献为负责浙江省、四川省及江西省土壤修复应用示范工程(见附件), 参与土壤修复发明专利 4 项(见附件)、编制标准规范 1 个(T/EERT 006-2021 农用地土壤污染风险评估技术指南), 科技成果研发主要贡献人。</p>					
<p>声明：本人严格遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法（试行）》等规定和评审工作纪律，如实提供了本推荐书及其相关材料，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right;">签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					

主要完成人员情况表（第五）

姓 名	刘风雷			政治面貌	中共党员
民 族	汉	出生年月	1987.07	性 别	男
技术职称	讲师	文化程度	研究生	最高学位	博士
所学专业	高分子化学与物理		现从事专业	生态环境保护	
毕业学校	中山大学			毕业时间	2018.06
电子邮箱	Liufenglei0715@163.com	办公电话	0575-88342955	移动电话	17888258280
通讯地址	浙江省绍兴市环城西路 508 号			邮政编码	312000
工作单位	绍兴文理学院			联系电话	0575-88341800
完成单位	绍兴文理学院			联系电话	0575-88341800
曾获科技奖励情况	<p style="text-align: center;">（应如实写明本人曾获国家、省科技奖励成果名称、奖种名称、奖励等级、获奖时间及获奖排名等内容。如果内容过多，不能全部填写下，则应优先填写与本次被推荐成果有关的和获奖时间较近的相关方面情况。）</p> <p style="text-align: center;">无</p>				
参加本成果起止时间	起始：2020-2022			截止：2022	
对本成果主要科技创新的创造性贡献					
<p>（应写明本人对该成果“四、主要科技创新”中所列第 X 项创新做出了创造性贡献，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比，并列出具体的支持本人的贡献的旁证材料。</p> <p style="text-align: center;">本人在主要科技创新点 1, 2, 3, 主要贡献为第一作者发表论文 5 篇，技术研发及推广主要参与者。</p>					
<p>声明：本人严格遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法（试行）》等规定和评审工作纪律，如实提供了本推荐书及其相关材料，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right;">签名： 年 月 日</p>					

主要完成人员情况表（第 6）

姓 名	孙璐			政治面貌	中共党员
民 族	汉	出生年月	1970.12	性 别	女
技术职称	正高级工程师	文化程度	研究生	最高学位	硕士
所学专业	环境工程		现从事专业	生态环境保护	
毕业学校	同济大学			毕业时间	1995.03
电子邮箱	1005530219@qq.com	办公电话	0571-87996039	移动电话	13305711970
通讯地址	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号			邮政编码	310007
工作单位	浙江省生态环境科学设计研究院			联系电话	0571-87979011
完成单位	浙江省生态环境科学设计研究院			联系电话	0571-87979011
曾获科技奖励情况	<p style="text-align: center;">（应如实写明本人曾获国家、省科技奖励成果名称、奖种名称、奖励等级、获奖时间及获奖排名等内容。如果内容过多，不能全部填写下，则应优先填写与本次被推荐成果有关的和获奖时间较近的相关方面情况。）</p> <p style="text-align: center;">无</p>				
参加本成果起止时间	起始：2020-2022			截止：2022	
对本成果主要科技创新的创造性贡献					
<p>（应写明本人对该成果“四、主要科技创新”中所列第 X 项创新做出了创造性贡献，本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比，并列出具体的支持本人的贡献的旁证材料。</p> <p style="text-align: center;">本人在参与了主要科技创新点 1, 2, 3 的撰写，全文本的框架思路的搭建方面做出主要贡献，同时参与协调产学研工程案例应用，是技术研发及推广主要参与者。</p>					
<p>声明：本人严格遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法（试行）》等规定和评审工作纪律，如实提供了本推荐书及其相关材料，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right;">签名： 年 月 日</p>					

主要完成人员汇总表（系统生成）

排名	姓名	工作单位	完成单位	性别	出生年月	技术职称	文化程度	最高学位	参加本成果时间
1	胡正峰	浙江省生态环境科学设计研究院	浙江省生态环境科学设计研究院	男	1983.05	高级工程师	研究生	博士	2014-2022
2	张胜军	浙江省生态环境科学设计研究院	浙江省生态环境科学设计研究院	男	1964.09	正高级工程师	研究生	硕士	2020-2022
3	罗春晖	浙江益壤环保科技有限公司	浙江益壤环保科技有限公司	男	1980.3	高级工程师	研究生	博士	2020-2022
4	胡保卫	绍兴文理学院	绍兴文理学院	男	1968.07	正教授	研究生	博士	2014-2022
5	刘风雷	绍兴文理学院	绍兴文理学院	男	1987.07	讲师	研究生	博士	2020-2022
6	孙璐	浙江省生态环境科学设计研究院	浙江省生态环境科学设计研究院	女	1970.12	正高级工程师	研究生	硕士	2020-2022

九、主要完成单位情况表（第一）

单位名称	浙江省生态环境科学设计研究院				
排 名	第一	统一社会信用代码	123300004700377131		
法人代表	张胜军		单位性质	事业单位	
所 在 地	浙江省杭州市		传 真	0571-87986920	
联 系 人	胡正峰	办公电话	0571-87986920	移动电话	18758571650
通讯地址	浙江省杭州市西湖区天目山路 109 号				
电子邮箱	57276606@qq.com		邮政编码	310007	
对本成果科技创新和推广应用支撑作用情况					
<p>承担单位依托浙江省环境污染控制技术重点实验室和国家环境保护水污染控制工程(浙江)中心等，在长期的研究工作中逐步形成了成熟的土壤环境学、环境化学及环境微生物学等方面的测试分析体系，配备了先进的仪器设备，具备较好的实验研究硬件条件与研发基础。此外，承担单位作为省内最大环保综合性科研院所，长期与地方政府、各类型生态环境类企业在产学研探索、科技成果转化、实用环保技术筛选与推广应用方面建立长期的合作关系，在全省乃至全国多地有工程合作伙伴与实际示范案例，具有科技成果推广应用、产业化应用各类优势条件。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，严格遵守《浙江省生态环境科学技术奖励办法》等规定和评审工作纪律，如实提供了本推荐书及其相关材料，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规、侵犯他人知识产权及违背科研诚信、科技伦理要求的情形。如推荐成果发生争议，将积极配合工作，协助调查处理。如有不符，本单位愿意承担相应责任。</p>					
单位（盖章） 年 月 日					

主要完成单位情况表（第二）

单位名称	浙江益壤环保科技有限公司				
排 名	第二	统一社会信用代码	91330600077550043X		
法人代表	罗春晖		单位性质	有限责任公司	
所 在 地	浙江省绍兴市		传 真	0575-88150773	
联 系 人	罗春晖	办公电话	0575-88150773	移动电话	18616613180
通讯地址	浙江省绍兴市越城区群贤路与中兴大道东南角四楼 408 室				
电子邮箱	er@environrem.com		邮政编码	312000	
对本成果科技创新和推广应用支撑作用情况					
<p style="text-align: center;">承担单位，为浙江省、四川省及江西省土壤修复应用示范工程承接实施单位，为本成果的推广应用和产业化应用做了强力支撑。</p>					

主要完成单位情况表（第三）

单位名称	绍兴文理学院				
排 名	第三	统一社会信用代码	12330600471322006J		
法人代表	赵阳		单位性质	事业单位	
所 在 地	浙江省绍兴市		传 真	0575-88341800	
联 系 人	胡保卫	办公电话	0571-88342955	移动电话	13757586655
通讯地址	浙江省绍兴市环城西路 508 号				
电子邮箱	hbw@usx.edu.cn		邮政编码	312000	
对本成果科技创新和推广应用支撑作用情况					
<p>承担单位依托绍兴市平原河网地区环境安全重点实验室，长期从事碳基复合材料的制备及应用研究，特别是在土壤修复方面做了大量工作，积累了丰富的经验。重点实验室设施齐全，具有良好的实验室条件，有环境科学与工程实验室、功能材料实验室等。</p> <p>另外，承担单位与当地多家环保公司有着密切的研发与合作，尤其在土壤污染修复方面有着很好的研究基础，有多个合作基地，具有进一步推广应用和产业化条件。</p>					