**项目公示信息（自然科学奖）**

一、项目名称：典型河谷城市环境特征污染物多维诊断与调控技术研究

二、提名者及提名意见

提名单位：陕西省教育厅

提名意见：

区域环境特征污染物诊断与风险管理是地球环境等学科交叉领域的前沿热点。重点区域、流域环境健康相关特征污染物、优控污染物调查和筛选技术是我国环境保护与健康工作的前沿研究内容，也是国家生态安全战略的新需求。该项目在国家自然科学基金（面上、青年）、陕西省自然科学研究计划和中央高校重点项目的持续资助下，以“人体健康为中心”，围绕典型河谷城市环境特征污染物诊断与风险调控的系列问题，在特征污染物区域分布特征、来源解析、风险多维诊断、污染修复与调控技术等方面开展了系统、深入的研究工作，取得了系列创新性研究成果。构建了以“人体健康为中心”的区域特征污染物与优先控制污染物多维诊断评估技术与方法体系，为典型河谷城市区域特征污染物诊断筛查与优控污染物清单建立提供技术与方法；揭示了区域特征污染物多维地球化学过程与来源，为典型河谷城市多维特征污染物源头控制与风险管理提供科学理论与新策略；创建了特征污染物的微生物辅助调控新体系，为典型河谷城市区域特征污染物与秦岭铅锌矿区土壤铅的修复与治理提供重要的科学理论与技术支持。

5篇代表性论文均发表在环境与污染物治理技术领域TOP期刊《*Sci.Total Environ.*》、《*Chemosphere*》、《*Atmos.Environ.*》等，并在科学出版社出版科学研究专著《西部河谷型城市土壤重金属环境行为、暴露风险及生物修复》1部，得到国内外同行专家的高度评价和广泛引用，产生了广泛的学术影响。研究成果获2021年度陕西高等学校科学技术二等奖和陕西省生态科学技术一等奖，培养博士后1名，博士生2名和硕士研究生20名。

成果材料齐全、规范，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省自然科学奖提名条件，特提名为陕西省自然科学奖二等奖。

三、项目简介

本项目属于环境地学、健康科学等多学科交叉领域的应用基础研究类成果。

以“人体健康为中心”，构建环境特征污染物诊断与风险调控的技术与方法，在区域环境质量控制、人群健康风险评估及其流行病早期预警防控等领域具有非常重要的科学意义。如何构建并实现重点区域、流域环境健康相关特征污染物识别、风险诊断及其优控污染物的调控技术与方法是我国环境保护与健康工作的前沿研究内容，也是国家生态安全战略的新需求。

在国家自然科学基金（面上、青年）、陕西省自然科学研究计划和中央高校重点项目的持续资助下，本项目以“人体健康为中心”，围绕典型河谷城市环境特征污染物诊断与风险调控的系列问题，识别筛选和建立了典型河谷城市区域多介质特征污染物PAHs与铅等有害金属清单；系统解析了特征污染物大气、土壤与水体等多维时空分布特征、迁移转化、来源与儿童暴露风险；建立了基于特征污染物有效性与毒性的生态风险评估模型和基于物理栖息地、化学条件和生物结构的河流健康综合评估模型；筛选分离出了特征污染物铅等有害金属的抗性细菌菌株，探讨了活体抗铅细菌对区域涉铅污染土壤铅生物有效性的影响与机制；构建涉铅污染碱性土壤-抗铅细菌-植物修复新体系，评估了抗铅细菌辅助植物修复铅等有害金属类特征污染物的性能和效果。研究结果为典型河谷城市区域特征污染物筛查、风险管理与污染修复等提供科学理论与技术支持，具有重要的科学意义。

该成果5篇代表性论文均发表在环境与污染物治理技术领域TOP期刊《*Sci.Total Environ.*》、《*Chemosphere*》、《*Atmos.Environ.*》等，并在科学出版社出版科学研究专著《西部河谷型城市土壤重金属环境行为、暴露风险及生物修复》1部，得到国内外同行的高度评价和广泛引用，产生了广泛的学术影响。研究成果获2021年度陕西高等学校科学技术二等奖和陕西省生态科学技术一等奖，培养博士后1名，博士生2名和硕士研究生20名。

四、客观评价

截止2021年4月10日，经Web of Science数据库检索，本成果的5篇代表性论文被他人引用119次，引用本成果论文的有*Critical Reviews in Environmental Science and Technology、Environmental Science & Technology、Environment International、Environmental Pollution、Science of the Total Environment*等TOP级学术期刊。项目团队所构建的环境特征污染物诊断与风险调控的技术与方法已经应用到实证案例的研究中，获得了良好的效果和影响。意大利卡西诺大学和南拉齐奥大学L. Stabile团队等引用和应用了我们对多环芳烃有机污染物源解析的多元分析方法和技术。葡萄牙波尔图大学Marta Oliveira教授团队引用、肯定和推荐了我们对于学校儿童可吸入行颗粒PAHs类化合物健康风险评估及其特征污染筛查的研究和意义。格勒诺布尔大学Jean M.F. Martins教授团队对于我们利用波谱学等多技术融合进行区域污染物筛查的方法给予高度评价。

由于在此领域的研究成果和学术影响，项目团队成员受邀在重要国际、国内学术会议上做邀请报告20余次。

五、代表性论文专著目录（**不**超过8篇，其中代表作论文不超过5篇）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文专著名称  | 刊名 | 作者 | 第一完成单位 | 年卷页码 | 发表时间 | 通讯作者 | 第一作者 | 国内作者 | 他引总次数 | 知识产权是否归国内所有 |
| 1 | A Novel Pb-Resistant Bacillus subtilis Bacterium Isolate for Co-Biosorption of Hazardous Sb(III) and Pb(II): Thermodynamics and Application Strategy | Int. J. Environ. Res. Public Health | Yue Cai, Xiaoping Li, Dongying Liu, Changlin Xu, Yuwei Ai, Xuemeng Sun,Meng Zhang, Yu Gao, Yuchao Zhang, Tao Yang, Jingzhi Wang, Lijun Wang,Xiaoyun Li and Hongtao Yu | 陕西师范大学 | 2018年15卷702-720页 | 201804 | 李小平 | 蔡月 | 蔡月，李小平，刘东英，徐长林，艾雨为，孙薛梦，张蒙，高瑜，张钰超，杨涛，王景芝，王利军，李霄云 | 9 | 是 |
| 2 | Concentrations, sources and health effects of parent, oxygenated- and nitrated- polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in middle-school air in Xi'an, China | Atmospheric Research | Jingzhi Wang, Hongmei Xu, Benjamin Guinot, Lijuan Li, Steven Sai Hang Ho, Suixin Liu, Xiaoping Li, Junji Cao | 陕西师范大学 | 2017年192卷1-10 页 | 201703 | 曹军骥 | 王景芝 | 王景芝，徐红梅，李丽娟，刘随心，李小平，曹军骥 | 24 | 是 |
| 3 | Characterization of parent and oxygenated-polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Xi’an, China during heating period: An investigation of spatial distribution and transformation | Chemosphere  | Jingzhi Wang, Steven Sai Hang Ho, Rujin Huang, Meiling Gao, Suixin Liu, Shuyu Zhao, Junji Cao, Gehui Wang, Zhenxing Sheng，Yongming Han | 中国科学院地球环境研究所 | 2016年159卷 367-377页 | 201606 | 曹军骥 | 王景芝 | 王景芝，黄汝锦，高美玲，刘随心，赵淑雨，曹军骥，王格慧，沈振兴，韩永明 | 24 | 是 |
| 4 | Characterization of PM2.5 in Guangzhou, China: uses of organic markers for supporting source apportionment | Science of the Total Environment | JingzhiWang, Steven Sai Hang Ho, Shexia Ma, Junji Cao,Wenting Dai, Suixin Liu, Zhenxing Shen, Rujin Huang, Gehui Wang, Yongming Han | 中国科学院地球环境研究所 | 2016年550卷961-971 页 | 201602 | 曹军骥 | 王景芝 | 王景芝，马社霞，曹军骥，戴文婷，刘随心，沈振兴，黄汝锦，王格慧，韩永明 | 50 | 是 |
| 5 | Chemical characteristics of atmospheric fallout in the south of Xi’anduring the dust episodes of 2001-2012 (NW China) | Atmospheric Environment | Xiaoping Li, Linna Feng, Chunchang Huang, Xiangyang Yan, Xu Zhang | 陕西师范大学 | 2014年83卷109-118页 | 201310 | 李小平 | 李小平 | 李小平，冯琳娜，黄春长，严向阳，张旭 | 12 | 是 |
| 6 | 西部河谷型城市土壤重金属环境行为、暴露风险及生物修复 | 科学出版社 | 李小平 | 陕西师范大学 | 2016年1-183页 | 201603 | 李小平 | 李小平 | 李小平 |  | 是 |

六、主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目贡献 |
| 李小平 | 1 | 无 | 教授 | 陕西师范大学 | 陕西师范大学 | 负责项目总体设计及组织实施，建立“以人体健康为中心”的特征污染物生态风险评估和筛查模型；构建多介质区域污染物综合筛查方法； 揭示了重金属Pb等污染物环境地球化学过程与来源，建立婴幼儿童铅暴露的防控方法与策略，首次分离了3种具有高吸附性能和高耐铅细菌，构建了抗铅细菌辅助调控碱性土壤铅等重金属污染物的新思路和新方法，是创新点1、2、3的主要贡献者，是代表作1、5、6的通讯作者，第2篇代表作的共同作者。 |
| 曹军骥 | 2 | 所长 | 研究员 | 中国科学院大气物理所 | 中国科学院地球环境研究所 | 负责项目总体设计和规划指导，发展了区域有机污染物的来源解析技术，是创新点1和3的贡献者，是代表作2、3、4的通讯作者。 |
| 王景芝 | 3 | 无 | 讲师 | 陕西师范大学 | 陕西师范大学 | 项目主要技术负责人。研发了大气可吸入细颗粒物PAHs、PAEs等有机污染物采样方法，建立了有机污染物分析测试的技术与方法，揭示了PAHs、PAEs等有机污染物转化和健康风险，解析了特征污染物的区域来源，是创新点1和3的贡献者，是代表性论文2、3、4的第一作者。 |
| 杨涛 | 4 | 无 | 副教授 | 陕西师范大学 | 陕西师范大学 | 项目主要技术支撑者之一，负责水体特征污染物筛查与风险研究，建立“以人体健康为中心”的河流健康综合评估模型与技术方法；揭示了渭河流域特征污染物流域迁移与水生态健康安全，是创新点1的贡献者，是代表作1的作者。 |
| 冯琳娜 | 5 | 无 | 讲师 | 陕西警官职业学院 | 陕西警官职业学院 | 项目主要技术支撑者之一，负责项目公众参与的区域特征污染物人群感知与调查分析、科技文献计量分析等。调查了人群特别是婴幼儿童重金属铅暴露的家庭感知，研究揭示了西安区域性大气颗粒物重金属污染物时空分布规律和来源等。是创新点1的贡献者，是代表性论文5的主要作者。 |
| 李霄云 | 6 | 无 | 副教授 | 陕西师范大学 | 陕西师范大学 | 项目主要技术支撑者之一，负责特征污染物环境地球化学行为研究，揭示了抗铅细菌与铅等重金属相互作用的地球化学过程机理，是创新点2的贡献者，是代表作1的共同作者。 |

七、主要完成单位情况

1.陕西师范大学

作为本项目的依托单位，陕西师范大学为项目的顺利完成并取得优异成绩做出了重要贡献，主要表现为：（1）组织并完成了项目策划和实施工作。（2）为项目的顺利实施提供了人力资源与优质的工作环境与场所。（3）提供了本项目所需的设备、能源、图书资料和数据库等资源。（4）在项目成果完成中对第1、2、3项创新点均做出了创造性贡献。

2.中国科学院地球环境研究所

作为本项目合作单位，中国科学院地球环境研究所为项目的顺利完成并取得优异成绩做出了重要贡献，主要表现为：（1）为项目的顺利实施提供了人力资源与优质的工作环境与场所。（2）提供了本项目所需的设备、能源、图书资料和数据库等资源。（3）在项目成果完成中对第1和3创新点均做出了创造性贡献。

2.陕西警官职业学院

作为本项目合作单位，陕西警官职业学院为项目的顺利完成并取得优异成绩做出了重要贡献，主要表现为：（1）为项目的顺利实施提供了人力资源与优质的工作环境与场所。（2）提供了本项目所需的设备、能源、图书资料和数据库等资源。（3）在项目成果完成中对第1项创新点做出了创造性贡献。

八、完成人合作关系说明

项目完成人李小平、曹军骥、王景芝、杨涛、冯琳娜、李霄云长期致力于该项目合作研究，具有良好的长期合作关系，为项目目标达成均做出了不可或缺的贡献。

本项目执行期间，李小平教授领衔并与王景芝、杨涛、李霄云等成员组建了陕西师范大学“污染物环境过程与人群暴露健康风险青年创新研究团队”，并以陕西省污染暴露与生态环境健康国际联合研究中心为平台与中国科学院地球环境研究所曹军骥研究员、陕西警官职业学院冯琳娜在特征污染物污染源调查解析、人群健康风险表征等研究领域开展持续合作，取得了丰硕的成果。5篇代表性论文均是该团队通力合作的结果。