

# 公示内容

1	项目名称	典型传统/新污染物对环境中氮转化过程的毒性作用机制
2	提名者	陶澍，中科院院士，北京大学城市与环境学院，教授，环境科学与环境地理学
3	提名意见	<p>本人认真严格审阅了该项目提名书及全部附件资料，确认该项目符合山东省科学技术奖励规定的提名条件，全部材料真实有效，完成人、完成单位排序无异议，提名书相关栏目均符合填写要求。</p> <p>该项目在国家自然科学基金项目和山东省自然科学基金项目资助下，围绕作为生源要素的氮在作物生长和环境污染中的双重作用着眼于环境中氮转化过程主要受微生物调控，污染物会通过改变微生物的组成和活性影响氮转化途径。环境中传统/新污染物多样，对氮转化过程的毒性作用机制还不清晰。针对此科学问题，本项目聚焦典型的传统污染物（重金属、石油烃）和新污染物（纳米 Ag、碳纳米管、莠去津、微塑料和抗生素）对氮转化过程的毒性作用，基于污染物的特征，从污染物对氮形态的影响效应、氮矿化速率、氮转化相关酶活性、微生物群落、功能微生物丰度和功能微生物代谢途径方面开展了污染物对氮转化过程的毒性作用机制的系统而深入的研究，得到了一系列具有国际影响力的创新性研究成果，主要体现在以下三个方面。</p> <p>（1）开展了重金属 Pb 和石油烃对土壤生态系统矿质氮含量的影响特征，阐明了随 Pb 污染程度与暴露时间的变化，净氮矿化速率的变化规律，从参与氮转化的脲酶活性和表征污染毒性的过氧化氢酶活性及土壤微生物群落组成与代谢过程的变化，揭示了传统污染物对氮转化过程的毒性作用机制。解决了典型无机重金属或有机石油类污染修复中对土壤生态系统氮素含量调控的应用问题。</p> <p>（2）揭示了典型的无机新污染物（纳米 Ag、碳纳米管）和有机新污染物（莠去津、微塑料）对农田土壤环境系统氮转化的毒性作用机制，明确其对土壤环境中氮形态的影响特征和强度，从氮转化关键过程、酶活性、微生物群落功能和氮转化代谢途径阐明了不同类型新污染物对土壤氮转化过程的毒性作用规律，揭示新污染物对氮转化过程的毒性作用机制，提出了新污染物毒性评价中需参考的污染物特征参数。为新污染物的风险评估提供实验和理论基础。</p> <p>（3）发展了传统与新污染物复合污染废水处理中污染物同步去除的废水处理策略；阐明了以微生物为靶向目标的新污染物抗生素对人工湿地中氮去除效果的影响机理；揭示了水环境中典型抗生素对氮转化过程的毒性作用机制。</p> <p>基于以上科学发现，5 篇代表性论文均发表在 Science of the Total Environment、Bioresource Technology 和 Ecotoxicology and Environmental Safety 顶级期刊，共被 SCI 他引 182 次。相关创新成果受到了中国科学院朱永官院士、中国工程院朱教君院士和澳大利亚科学院院士 Hans Lambers 等国内外著名研究组、国家实验室、知名期刊和研究组的关注、肯定和积极评价。</p> <p>项目第一完成人承担了国家自然科学基金面上项目 3 项、山东省重点研发计划（子课题）1 项，获得山东省科技进步奖二等奖 1 项</p>

		(第6位),第二完成人获得国家自然科学基金优秀青年基金项目,获得国家自然科学二等奖1项(第4位),第三完成人获得山东科技进步一等奖1项(第8位)。参照山东省科学技术奖授奖条件,推荐该项目申报。
4	提名等级	山东省自然科学奖二等奖。
5	项目简介	<p>氮转化过程作为生源要素氮循环的重要组成部分,既能影响作物的生长也关系环境系统的质量。氮转化过程主要受微生物的调控,明确污染物对环境中微生物参与的氮转化过程的毒性作用效应,揭示其毒性作用机制,既是对氮循环过程科学调控的前提也是进行污染物生态风险评价与有效管控的理论基础。本项目以物质循环理论为基础,基于环境中典型传统/新污染物的性质与特征,聚焦其对微生物调控的氮转化关键过程的毒性作用过程与机制,从污染物暴露环境系统中氮形态、参与氮转化关键过程的酶、微生物群落、功能微生物丰度与功能微生物代谢途径等方面开展了前沿性的系统研究工作,取得了如下重要科学发现:</p> <p>1、以环境系统中典型的无机和有机污染物为代表,开展了重金属Pb和石油烃对土壤生态系统矿质氮含量的影响特征,阐明了随Pb污染程度与暴露时间的变化,净氮矿化速率的变化规律,通过酶学分析和微生物宏基因组学分析技术,从参与氮转化的脲酶活性和表征污染毒性的过氧化氢酶活性及土壤微生物群落组成与代谢过程的变化,揭示了传统污染物对氮转化过程的毒性作用机制。解决了典型无机重金属或有机石油类污染修复中对土壤生态系统氮素含量调控的应用问题。</p> <p>2、揭示了典型的无机新污染物(纳米Ag、碳纳米管)和有机新污染物(莠去津、微塑料)对农田土壤环境系统氮转化的毒性作用机制,明确其对土壤环境中氮形态的影响特征和强度,从氮转化关键过程、酶活性、微生物群落功能和氮转化代谢途径阐明了不同类型新污染物对土壤氮转化过程的毒性作用规律,揭示新污染物对氮转化过程的毒性作用机制,提出了新污染物毒性评价中需参考的污染物特征参数。为新污染物的风险评估提供实验和理论基础。</p> <p>3、发展了传统与新污染物复合污染废水处理中污染物同步去除的废水处理策略;阐明了以微生物为靶向目标的新污染物抗生素对人工湿地中氮去除效果的影响机理;揭示了水环境中典型抗生素对氮转化过程的毒性作用机制。</p> <p>基于以上科学发现,5篇代表性论文均发表在Sci Total Environ、Bioresource Technol和Ecotox Environ Safe等国际知名期刊上,围绕该创新成果共发表SCI索引论文30余篇。5篇代表性论文被美、加、英、澳、智、中等20余个国家/地区的学者在SCI源期刊正面引用182次。项目第一完成人多次参与国内外学术交流大会,并做大会交流报告。研究成果受到了中国科学院朱永官院士、中国工程院朱教君院士和澳大利亚科学院院士Hans Lambers等国内外著名研究组、国家实验室、知名期刊和研究组的关注、肯定和积极评价。</p>
6	主要知识产权和	1.Chen Qinglin, Wang Hui, Yang Baoshan, He Fei. The combined effects of atrazine and lead (Pb): relative microbial activities and herbicide

	标准规范等目录	<p>dissipation. Ecotoxicology and Environmental Safety, 2014</p> <p>2.Yongchao Gao, Jianhua Du, Md Mezbaul Bahar, Hui Wang, Suresh Subashchandrabose, Luchun Duan, Xiaodong Yang, Mallavarapu Megharaj, Qingqing Zhao, Wen Zhang, Yanju Liu, Jianing Wang, Ravi Naidu, Chemosphere, 2021</p> <p>3.Keqin Jiao, Baoshan Yang, Hui Wang, Wenxue Xu, Chuanfeng Zhang, Yongchao Gao, Wen Sun, Feng Li, Dandan Ji. The individual and combined effects of polystyrene and silver nanoparticles on nitrogen transformation and bacterial communities in an agricultural soil, Science of the Total Environment, 2022</p> <p>4. Qinglin Chen, Hui Wang, Baoshan Yang, Fei He, Xuemei Han, Ziheng Song, Responses of soil ammonia-oxidizing microorganisms to repeated exposure of single-walled and multi-walled carbon nanotubes. Science of the Total Environment, 2015</p> <p>5.Yingrui Yuan, Baoshan Yang, Hui Wang, Xiaoshuang Lai, Feng Li, Mir Md Abdus Salam, Fuxia Pan,Yuqiang Zhao. The simultaneous antibiotics and nitrogen removal in vertical flow constructed wetlands: effects of substrates and responses of microbial functions. Bioresource Technology, 2020</p>
7	主要完成人	王惠, 陈青林, 高永超, 杨宝山
8	主要完成单位	济南大学, 中国科学院城市环境研究所, 齐鲁工业大学(山东省科学院)