

附件-19:

进展名称	提出了稻田重(类)金属污染治理的三重阻控方案
推荐单位	中国土壤学会
进展介绍	<p>土壤污染治理是我国三大污染防治攻坚战的重要任务。稻田土壤重金属污染面积大、分布广，威胁国家粮食安全与国民身体健康，其治理是重点与难点。土壤-水稻体系中，重金属的迁移转化涉及水-土、根-土、根-籽粒三重界面以及化学-微生物-生理相互作用过程；面临界面复杂原理不清、重金属与类金属行为不同难以同步阻控、空间异质性大导致效果不稳等技术难点。针对这一生态环境领域的重大挑战，广东省生态环境技术研究所的李芳柏团队与合作者协同攻关，率先创建了土壤-水稻系统“三重阻控”技术体系，在新原理-新技术-应用三个层面进行了系统创新。提出了土-水界面铁循环调控降低土壤重金属活性、根-土界面提高铁膜固定并降低根系吸收、根-籽粒阻隔其向籽粒转移的新思路；相应发明了炭-铁耦合的镉砷同步钝化、氮-铁耦合的铁膜固定、硒-硅耦合的生理阻隔等新技术；研制了铁改性生物质炭、铁改性腐殖质、硒复合硅溶胶等三个新产品，建立了生产线，其有效性、适用性、安全性通过了国家有关部门认证，实现了成果转化与产业化。其中，与企业合作研发的“U盾”新产品获我国第一个标注了“适合于砷、镉污染水稻土”的土壤调理剂认证，制定了国家标准、行业标准、地方标准共5项。共发表高被引、热点、封面与关键节点论文12篇；共授权有效发明专利42件，其中美国、日本等国际授权共15件；实现了自主创新。推动了稻田金属循环成为环境科学领域国际前沿热点，解决了稻田镉砷同步钝化的国际性难题，促使我国稻田重金属污染治理领域处于国际领先水平。在湖南、广东、广西等“土十条”确定的国家土壤污染综合防治先行区、国家重点项目区以及其他省区作为主推技术采用，直接支撑了《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治法》、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》等相关国家政策、法规、标准的实施。为国家土壤污染防治行动计划的顺利实施提供了技术支撑。</p>
推荐理由	<p>该成果针对我国稻田土壤重金属污染治理的重大国家需求，历经十余年联合攻关，在国内外率先创建了土壤-水稻系统“多界面-多过程-多元素”的阻控技术体系，突破了成本高、效率低、效果不稳等亟待解决的技术应用难题，实现了稻田重金属污染阻控技术的产业化、标准化、精准化。发明的铁循环调控的镉砷同步钝化、硅/硒营养调控的生理阻隔技术均为国内外首创，原创性得到高度认可，形成的两个专利群共授权发明专利均为42件，包括国际专利15件，发明专利的数量与质量均处于行业领先地位。核心技术被多个国家土壤重金属污染治理工程采纳，系统突破了稻田镉砷污染阻控关键技术难题，实现了兼顾生产和治理功能的技术创新，在国家土壤污染防治重大行动中发挥重要的技术引领作用。总体成果获得国家科技进步奖二等奖1项、省技术发明奖一等奖2项，核心专利获中国专利奖银奖1项。</p>