

智库圆桌(第31期·总240期)·持续深入推进污染防治攻坚④

## 持续深入打好净土保卫战

土地是经济社会可持续发展的物质基础,土壤质量关系百姓的米袋子、菜篮子。加强土壤污染防治是重大的民生工程,2016年《土壤污染防治行动计划》出台,土壤污染成为我国重拳治理的一个重要领域。这些年来,净土保卫战扎实推进,各项措施逐步落实。《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》发布,明确“持续深入打好净土保卫战”的目标任务。本期特邀专家就相关问题进行研讨。



为何产生土壤污染问题?我国采取了哪些措施全面推动防治工作?

董战峰(生态环境部环境规划院生态环境管理与政策研究所所长):土壤污染问题的产生,主要是由于长期以来经济发展方式粗放、污染物排放远超过环境容量。上世纪80年代至90年代,我国开展了农业土壤背景值、全国土壤环境背景值和土壤环境容量等研究。此后,土壤污染防治工作被提上议事日程,在与大气、水污染防治同等重要位置。

2016年,国务院印发《土壤污染防治行动计划》(简称“土十条”),土壤污染防治工作迎来重要机遇。“土十条”提出,到2030年,全国土壤环境质量稳中向好,农用地和建设用地的土壤环境安全得到有效保障,土壤环境风险得到全面管控。此后,土壤污染监测网建设加快推进,试点地区工作取得积极进展,为大規模的保护与修复工作奠定了基础。2018年,中共中央、国务院印发《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》,提出“扎实推进净土保卫战”,确定了具体指标。2019年1月1日,土壤污染防治法正式施行,生态环境保护的法律制度体系进一步完善,为土壤



农用地特别是耕地因面积大、人流量小成为薄弱地带,采取了哪些措施进行治理?

于法稳(中国社会科学院农村发展研究所生态经济研究室主任、研究员):随着工业化、城镇化快速发展,与农业生产本身的面源污染相互叠加,产生了土壤污染问题。根据农用地详查结果,我国土壤污染状况总体保持稳定,但部分地区土壤重金属污染仍然突出。造成农用地土壤污染的原因是多方面的。

一是农业生产化学投入品过量低效使用。针对农业面源污染问题,农村环境综合整治已取得积极成效,但尚未实现根本转变。化肥施用已实现减量,但施用强度仍处高位。相关统计数据表明,2021年全国农化化肥施用量5191.26万吨,单位播种面积施用量307.73千克/公顷,是国际化肥安全施用上限的1.37倍。整体来看,水稻、玉米、小麦三大粮食作物化肥利用率与欧美发达国家相比,仍有较大差距,但也表明化肥利用率还有较大提升空间。全国农药使用量、单位农作物播种面积使用量高于发达国家相应指标的平均水平。同时,农药包装废弃物产生量较



建设用地的土壤污染治理的难点是什么?进行了哪些有益探索?

郑晓笛(清华大学建筑学院棕地研究中心主任):我国正处于产业转型升级过程中,被废弃或闲置的建设用地(如闲置厂房、废弃矿山等)数量多、分布广,由于土地资源短缺,其再开发需求迫切。《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》提出,“十三五”以来,严格建设用地准入管理,依法依规对2万多个地块开展调查,将900多个地块列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录。《国务院关于2023年度环境状况和环境保护目标完成情况的报告》发布,全国土壤环境风险得到基本管控,土壤污染加重趋势得到初步遏制。截至目前,已累计将2058个地块纳入风险管控和修复名录管理。重点建设用地的安全利用得到有效保障。不过,部分地区土壤污染还在持续累积,污染地块再开发利用环境风险仍然存在。

建设用地污染治理的难点在于投资大、周期长,同时需统筹污染治理与再开发利用两个目标,并协同相对应的技术要求和工艺流程。建设用地土壤

## 土壤环境风险得到有效管控

污染防治工作提供了法治保障。我国以农用地和重点企业用地为重点,开展土壤污染状况详查,土壤污染源头治理、农业面源污染治理攻坚战等稳步推进。全国约1/3的行政村深入实施环境综合整治,全面禁止洋垃圾入境,累计减少固体废物进口约1亿吨。全国受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均超90%,土壤环境风险得到有效管控。

近年来,土壤污染治理与修复工作稳步推进。一方面,《农用地土壤环境管理办法(试行)》《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》等相继印发,土壤污染防治技术体系基本形成,多地颁布实施土壤污染防治条例。另一方面,设立中央土壤污染防治专项资金,设立国家重点研发计划“农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”“场地土壤污染成因与治理技术”等重点专项,为加强土壤污染防治提供了资金、技术等要素保障。

值得一提的是,充分发挥市场调节

作用是破解土壤污染生态环境问题的重要手段。近年来,许多地方通过绿色金融、第三方治理等方式进行有益探索,取得积极进展。

一是设立土壤污染防治基金为治理提供资金保障。湖南、江苏、吉林等10余个省份已设立土壤污染防治基金,各省(区、市)结合本地情况确定模式、规模、使用范围等。其中,江苏省基金总规模20亿元,省政府认缴出资6亿元;湖南省基金总规模12亿元,首期规模3亿元,主要用于农用地和责任主体无法认定的土壤污染防治等。

二是通过税费优惠政策调动参与主体的积极性。北京、上海等地开展了农药包装废弃物回收试点;江苏、浙江等地出台农民施用商品有机肥补贴政策,每吨补贴金额150元至480元。为鼓励污染防治企业专业化、规模化发展,自2019年1月1日起,对符合条件的从事污染防治的第三方企业减按15%的税率征收企业所得税,充分调动了土壤污染治理与修复企业的积极性。

三是完善绿色金融政策拓宽资金来

源渠道。在土壤污染治理领域,已开展绿色信贷、绿色保险、绿色债券等绿色金融业务。以绿色债券为例,为有效缓解重金属污染治理资金难题,湖南省在全国首次发行重金属污染治理专项债券,衡阳市本级、湘潭市本级、郴州市苏仙区和高新区分别发行16亿元、18亿元、15亿元、18亿元,用于区域综合治理、历史遗留固废渣治理、土壤修复等43个项目。

四是探索环境污染市场治理模式成效显著。2021年以来,生态环境部等推动开展生态环境导向的开发(EOD)模式试点,探索将生态环境治理项目与资源、产业开发项目有效融合,在土壤污染治理领域涌现出一批典型案例。2024年,青海首个EOD模式试点项目在海西州大柴旦开工建设,该项目总投资100亿元,采用“生态环境综合治理和修复效益+新能源开发”的新模式,由废弃矿山环境综合治理、矿山遗址公园、200万千瓦光伏三个子项目组成。

总体上看,土壤污染加重的趋势得到初步遏制,土壤环境质量基本保持稳定,但同建设美丽中国的目标相比,还有不小差距。目前还主要依赖财政投入的模式,尚不能满足土壤污染治理的资金需求,亟需创新治理方式,以更大力度持续深入打好净土保卫战,促进人与自然和谐共生。

废弃物实现资源化利用。2022年农药包装废弃物回收率为70.4%,2021年全国农作物秸秆综合利用率88.1%,畜禽粪污综合利用率超76%,农膜回收率稳定在80%以上。

第四,加大重金属污染农用地的改良。主要采用排土、客土改良或使用化学改良剂,以及改变土壤的氧化还原条件等方式,使重金属转变为难溶物质,降低其在农用地土壤中的活性。对有机污染物则通过松土、施加碱性肥料、翻耕晒土、灌水冲洗等措施进行治理。

为推进农用地土壤污染治理顺利实施,各地因地制宜进行创新和探索,形成了一批可推广、可复制的实践经验。黑龙江省汤原县充分利用区位、生态、资源优势,大力发展农牧循环经济,以100公顷水田与300头肉牛场配套为1个循环单元,利用稻草发酵打捆饲养肉牛,养殖粪污集中降解处理后作为有机水稻种植的肥料,实现种植业、养殖业协调发展,减少化肥投入,大幅提升了耕地的土壤活力。山东省安丘市利用其良好的生态环境,通过生态修复和土壤改良,建设高标准农田,同时发展生态循环畜牧业,牛粪、小麦秸秆等进入沼气系统处理,沼气用来发电,沼渣、沼液变成有机肥,并通过自动灌溉系统还田,在推进化肥农药减量增效的同时,实现了“畜—沼—粮”生态良性循环。

形塑造相结合的方式,有效提升了空间利用效率。

随着“三区三线”全面划定,严格规范城镇开发边界的全生命周期管理,成为我国推动建设用地污染治理、统筹城镇建设规划的重要契机。不过,当前仍面临法规政策不完善、技术标准不全面、污染治理与再开发利用环节割裂、二次污染风险较高等问题。建设用地污染治理与再开发利用需建立在基于目标用途的场地风险评估与修复基础上,跨部门、多学科协同推进。建议从以下方面着力突破。

首先,打破行业壁垒,推动建设用地污染治理与再开发利用业务协同和决策联动。加强部门协同合作,推动土壤污染数据信息与国土空间规划相结合,加快信息平台建设,支撑污染场地规划和准入管理,分级分类实施风险管控与再开发利用。其次,以开发带动治理,将再开发利用目标纳入决策过程。跳出以治理而治理的思维模式,对暂不开发利用的污染场地,采取长期管控与留白增绿等方式;将开发利用潜力较大与风险相对可控的污染场地纳入规划中,协同推进风险管控与再开发利用。再次,建立健全公众参与机制,大力培育土壤污染风险管控和绿色低碳修复理念,鼓励各利益相关者参与项目的决策与实施。

2023年

实施土壤污染源管控重大工程项目 124个

完成 6400余家 土壤污染重点监管单位  
隐患排查“回头看”累计将 2058个 地块纳入风险管控和  
修复名录管理

农用地土壤环境状况总体稳定

受污染耕地  
安全利用率  
91%以上全国新增完成1.6万余个行政村环境整治  
和800余个较大面积农村黑臭水体治理数据来源:《国务院关于2023年度环境状况和  
环境保护目标完成情况的报告》

与大气、水污染相比,土壤污染具有隐蔽性、滞后性和复杂性。我国土壤污染量大面广,污染类型多样,污染成因各异。具体来看,农用地土壤以镉等重金属污染为主,主要分布在长江中游、西江及北江流域、西南高背景区,具有显著流域性和区域性,不同区域农用地土壤污染来源复杂多样,长期使用被污染的灌溉用水、挟带废渣或重金属等污染物的洪水淹没农田等均可导致土壤污染,一些重金属污染较严重地区,大气沉降占农用地土壤镉总输入量的60%以上。随着城镇化进程加速,城市用地功能调整,大量污染企业搬迁,留下许多退役污染场地(地块),亟需评估、管控与修复,污染场地安全利用存在一定风险,在产企业场地污染风险与连片污染问题突出,部分工业园区土壤与地下水污染较重,对周边生态环境产生影响。建设用地污染源数量多、污染物种类多、污染过程复杂,防治难度较大。

党的十八大以来,我国扎实推进净土保卫战,对土壤污染防治工作作出一系列决策部署。出台并实施《土壤污染防治行动计划》和《中华人民共和国土壤污染防治法》,开展第二次全国污染源普查、土壤污染状况详查、重点行业企业用地土壤污染状况调查等,查明农用地土壤污染面积、分布及其对农产品质量的影响,筛选排查10多万个存在潜在污染的场地,基本掌握重点行业企业用地土壤与地下水污染状况及环境风险。各地区各部门加快推进土壤污染防治,立足保护优先、预防为主、风险管控,采取一系列有效措施,全国土壤污染加重趋势初步遏制,土壤环境风险得到有效管控,土壤环境质量总体保持稳定,农用地和建设用地的土壤环境安全得到基本保障。

总体来看,当前土壤污染形势依然严峻。我国土壤污染防治工作起步晚、基础弱,在土壤污染协同防治、分类治理、风险管控、支撑保障等方面尚有短板,需进一步加强土壤污染多元共治、农用地土壤污染分类治理、建设用地土壤污染风险管控、科技创新支撑能力建设,确保土壤环境安全。

一是增强多部门、跨区域协同防治合力。切实加强土壤污染源头防控,组织修订完善土壤污染风险管控指标体系及监测监管技术规范。统筹推进土壤与大气、水、固废污染协同防治,将重金属等纳入大气常规监测指标和企业废气排放约束性指标。强化农投入品监管,持续实施化肥农药减量、禽畜粪便安全利用等。推动土壤污染防治与高标准农田建设、耕地地力提升、酸性土壤治理等工程协同增效,加快建立污染物大气沉降、径流迁移等长距离、跨区域输送的联防联控机制。强化新建和改(扩)建企业及建设项目的防渗、管道架空等土壤与地下水污染防治工程。

二是深化农用地土壤污染分区分类分级治理。聚焦重点区域、粮食和蔬菜作物,全面总结轻中度污染农用地种植结构调整、低积累作物品种筛选等安全利用技术的实效,制定和发布相应技术规范,逐步建立轻中度污染农用地“一地一策”安全利用技术模式。建议根据重度污染农用地分布位置、肥力条件等,将其分类调整为经济作物用地、生态用地和建设用地,同时建立多元生态补偿机制,优先补偿失地农户,重点支持重度污染耕地所在地区中低产田提质改造工程建设,统筹推进重度污染耕地安全高效利用。

三是强化在产企业场地污染风险管控。严格管控污染场地再开发利用风险并实现长期监管,加强对在产企业和工业园区场地及周边生态环境污染风险的管控。创建并实施在产企业场地“边生产一边治理一边修复”模式,试点开展污染园区面上防控、带上阻隔、点上修复技术模式,加快形成在产企业场地污染风险管控的系统解决方案。可考虑在化学工业园区等工业集聚区开展在产企业场地污染风险管控、原位修复及长期监管工程示范。

四是加强科技创新支撑能力建设。加快土壤污染风险管控和绿色修复技术创新,增强土壤污染防治与产业发展支撑能力建设。建设土壤污染防治领域全国重点实验室,持续设立相关重点研发专项,推进教育、科技、人才一体化发展,突破土壤污染精准识别、风险管控、绿色修复、安全利用等关键技术,促进中长期土壤健康与可持续发展。加快多元投融资体系建设,促进成果转化及产业升级,有力推动土壤污染防治。(作者系中国工程院院士)

智库  
建言

朱利中

## 源头入手推动防治结合

大,由于缺乏有效的回收、资源化利用市场机制,包装废弃物随意丢弃成为农业面源污染的来源,对农业生产环境造成二次污染。

二是企业生产过程中污染物排放。重点行业企业用地调查显示,我国有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、化工、电镀、制革等重点行业企业用地土壤污染隐患不容忽视。对资源型城市而言,其市域范围内农用地土壤污染、地下水状况不容乐观。

三是畜禽养殖粪污带来污染。近年来,随着畜禽养殖规模不断扩大,粪污排放量也随之增加。但由于一些非标准化的养殖场缺乏环保设施,导致粪污随意排放,对土壤质量及生态系统造成严重影响。缺乏有效的处理措施,导致粪污直接堆肥或施用在农田中引发病原体传播和抗生素等药物残留问题,加剧了土壤污染。

针对造成农用地土壤污染的原因,我国从源头减量入手,采取相应措施,推动防治结合,在控制污染物“增量”的同时,逐步消减农用地土壤中污染物的

“存量”。

第一,注重产前投入品绿色供给,实现化肥农药减量增效。通过开展有机肥替代化肥行动,采用测土配方施肥等措施,在减少化肥投入的同时,实现施肥结构优化。目前,全国测土配方施肥技术覆盖率达90%以上。化肥使用中,氮磷钾施用比例由2015年的1:0.53:0.36调整到2021年的1:0.49:0.42,控磷增钾效果明显,复合化率进一步提高。与防治协同推进,减少农药投入。2021年全国农药使用量8.32万吨,比2015年增长17.4%;2022年全国主要农作物绿色防控面积达12亿亩,覆盖率52%。

第二,加快生产过程清洁化转型。一方面,加强资源节约集约循环高效利用,发展与种植业、养殖业相配套的生态农业模式。另一方面,通过生物、农艺等措施,加大对农用地土壤的修复力度,提升耕地土壤质量。

第三,促进产后农业废弃物资源化利用。通过建立有效的市场化机制,让农药包装物、废弃农膜、农作物秸秆等废

## 统筹污染治理与再开发利用

污染治理不仅要修复受损的生态环境,还要让修复后的土地能够承载新的城市功能,打造安全、健康、宜居的城市空间。科学有效的治理不是一蹴而就的,可能需要几年甚至十几年的时间,然而土地开发往往时间紧迫,且有资金回报要求,两者之间的协同成为难点所在。

《减污降碳协同增效实施方案》提出,合理规划污染地块土地用途,鼓励农药、化工等行业中重度污染地块优先用于拓展生态空间。《关于构建现代环境治理体系的指导意见》印发,对污染地块,鼓励采用“环境修复+开发建设”模式,并明确相关措施,让土壤污染治理更有抓手,提升修复质效。《关于促进土壤污染风险管控和绿色低碳修复的指导意见》提出,因地制宜研究利用废弃矿山、采煤沉陷区受损土地、已封垃圾填埋场、污染地块等规划建设光伏发电、风力发电等新能源项目。

近年来,随着生态文明建设、城市更新行动不断推进,大量建设用地污染治理与再开发利用实践项目加快建设,用途涵盖住宅、城市综合开发、工业遗

址公园、文化创意园区、可再生能源基地等。北京市石景山区首钢老工业区更新项目是复杂工业用地污染治理与再开发利用方面的探索实践,作为对大型工业用地进行全面、高强度修复改造,并服务于奥运会的城市综合开发项目,综合绿地率达30.1%,较之前大幅提升,拥有14.6万立方米雨水调蓄能力,实现了经济效益、社会效益与环境效益的共赢。

从全球范围来看,西方国家较早面对棕地污染治理与再开发利用的挑战,已有将污染修复与生态景观再生有机结合的成功案例。德国鲁尔区曾是重要的工业基地,20世纪50年代以后逐步衰落,在一系列国际竞赛项目驱动下,实现了产业转型升级与城市振兴。其中,北杜伊斯堡景观公园为钢铁厂改造项目,通过将污染严重的棕色土方以封盖方式安置于原矿仓空间内,置换出承载丰富多样游憩活动的景观空间,实现了污染治理与景观空间营造的有机结合。英国伦敦奥林匹克公园、澳大利亚悉尼奥林匹克公园均为棕地改造项目,采用土地污染治理与景观地