

中国土壤污染治理现状与建议

Current situation of soil pollution treatment in China and relevant suggestions

■文/ 张旭梦¹ 胡术刚¹ 宋京新²



改革开放以来,中国大量污染企业由城市内圈迁移到城市外围,大量受污染土地没有得到很好的治理,直至今日,中国的土壤污染问题严重。

欧美等发达国家最早在20世纪70年代就开始启动土地污染相关立法工作,英国于1974年颁布了《污染控制法》,德国在20世纪80年代出台了一系列相关法律法规,荷兰1987年制定了《土壤保护法》等。2016年5月31日,继“大气十条”和“水十条”之后,中国出台的《土壤污染防治行动计划》(简称“土十条”),正式拉开了土壤污染治理的序幕。

一、土壤污染治理的背景

土壤污染,是指因人为因素导致某种物质进入土壤,引起土壤化学、物理、生物等方面特性的改变,影响土壤功能和有效利用,危害人体健康或者破坏生态安全。相对于大气和水污染治理,中国土壤污染治理更显薄弱,土壤环境总体状况堪忧,部分地区污染较为严重,这直接影响到国计民生,已成为建成美丽中国建设的突出短板之一。

2014年,《全国土壤污染状况调查公报》显示,

在中国630万平方公里土地进行的调查中,中国土壤总的点位超标率为16.1%,约合100.8万平方公里。其中轻微、轻度、中度和重度污染点位比例分别为11.2%、2.3%、1.5%和1.1%。2015年,国土资源部中国地质调查局发布《中国耕地地球化学调查报告》,该报告显示,中国北方土壤碱化趋势明显。据《中国国土资源报》报道,在调查区13.86亿亩的耕地中,重金属超标的点位比例占到了8.2%,主要分布在南方。2016年5月,国务院颁布《土壤污染防治行动计划》,同年11月,颁布《土壤污染防治方法》草案征求意见,土壤治理引起了人们极大的关注。土壤污染的途径多种多样,原因很复杂,管控起来难度较大。另外,土壤环境监督管理体系的不健全,土壤污染防治工作的投入力度不够,人们防治意识普遍薄弱,并且由土壤污染引发的农产品安全问题以及群体性事件已成为威胁人们身心健康、妨碍社会稳定的一个原因。因此,深入了解土壤污染,做好土壤污染的治理至关重要。

二、土壤污染治理技术

土壤污染治理即通过采用工程措施及技术手段,

使土壤中污染物的存在形态或与土壤的结合方式得到改变,使得污染物在土壤中的可迁移性和生物可利用性降低,或者是对污染土壤进行改良改造,降低土壤中有害物质的浓度。本文主要介绍三种污染土壤治理技术。

(1) 耕地污染治理工程技术:针对耕地的重金属污染,结合不同土壤理化性质,研发高效、快速、经济的土壤治理技术;针对耕地的有机农药污染,研发土著微生物的激活、研发微生物菌剂及其营养物质的配制以及添加工程技术。湖南省衡阳市常宁市罗桥镇的黑色肥沃土壤,受重金属镉等有害化学物质的污染,采用一种森美思土壤重金属去除技术,使得土壤有机质含量提高,通透性能改善。再如,采用常温解吸、热解吸等技术来治理江苏某遗留农药污染土壤。该地土壤及毗邻河道底泥受到VOCs和SVOCs的严重危害,局部地区污染深度可达到地表以下7.5米,经治理后,土壤中污染物浓度均达到治理目标值。此治理技术将有利于解决目前治理过程中存在的破坏土壤结构、代价过高等弊端,极大地降低治理成本,开辟更加经济高效的污染耕地治理途径。

(2) 矿山污染土地治理工程技术:针对矿山土地普遍存在的矿山酸性废水、矿山尾矿污染等特点,研发中和沉淀法、化学氧化还原法、微生物修复法等单一治理技术及其强化技术,建立高效稳定的酸性矿山废水连续处理系统,并进行技术集成及工程示范。英国南部的康沃尔郡,曾以生产瓷器的黏土矿而著名。圣奥斯特镇附近一处深50米、35个足球场大小的废矿区,现已被成功改造为全球最大的温室植物园——伊甸园工程。矿山修复过程中将土壤中的黏土废弃物与厨余垃圾、废木材等有机废弃物混合,堆肥分解了废弃物质,产生富含营养物质的肥料,再将其与可用土壤结合在一起形成肥沃土壤。这种肥沃土壤按正常地质过程需要数百年才会形成。

(3) 工业污染土地治理工程技术:针对企业搬迁后的工业污染土地污染物分布不均、污染复杂、治理技术相对落后等问题,研发重金属或有机物污染场地中不同污染物的淋洗剂、助剂及其配比,研究土壤淋洗前处理、淋洗后淋洗液的回收利用、污泥的脱水-稳定化等关键技术及其模块化集成。南方某热电厂污染场地治理工程,采用原位化学氧化、原地异位固化稳定化、原位热脱附、原地异位间接热脱附等技术,彻底

解决了项目土壤污染问题,开启了综合治理工艺的先河。该项目是国内第一个集四项治理工艺于一身的污染治理工程。和很多发达国家一样,澳大利亚也逐渐将重度污染的工厂企业慢慢搬离城市中心和住宅区周边。1997年,澳大利亚BP石油公司被污染的土地,经过改建后成为了一个工业风格的现代公园——BP石油公司遗址公园。公园改建后的设计,利用混凝土和金属阶梯将各个空间连接起来,游客不仅可以欣赏工业历史和地质开发的遗迹,还可以沿着海港纵览悉尼的市区风光,包括最著名的悉尼歌剧院。该公园场地内很多被污染的土壤也并没有被挖出运走,而是与有机物相结合重新使用,通过自然法则慢慢净化。同时,改建者从附近的宝石头自然保护区一带收集了大量植物原种,经育种后当成绿化种苗使用。

针对土壤污染的复杂性、多样性,在对不同的污染土壤进行治理时要综合考虑污染物的性质、土壤性质及条件、投资成本等各方面的因素,选择最适合的污染土壤治理方法,从而达到高效、节约及彻底解决土壤污染的目的。总之,随着人们对环境的不断重视和“土十条”的出台,经济、有效的土壤治理技术即将出来,复合污染土壤治理技术不久将会成为现实。

三、土壤污染治理意义

(一) 保障人体健康与环境安全

保障人体健康是防治环境污染立法的基本出发点、根本任务和起码目标。而土壤是生态环境的基本要素之一,是人类赖以生存与发展的重要自然资源。土壤污染在风力或水力的作用下可能导致大气、地下水、地表水等其他次生生态环境问题,直至危害人体健康与生态环境安全。治理污染土壤,改善土壤环境质量,促进污染土壤的持续利用和保护土壤资源,是为人们健康、美好、安全生活提供良好的生态环境的必须保障之一。

(二) 缓解城市用地紧张局面与土地集约化利用

20世纪90年代至今,中国城市污染企业响应中央政策不断向城市外围迁址或被关闭,搬迁运动遗留下来的场地数量大,部分地理位置佳。但是由于场地土壤存在着治理难度大、危害隐蔽等特征使得其再次开发利用较困难,特别是中国近年来频发的“毒地”事件,更加剧了污染土地的闲置。完善污染土壤治理相关法律制度,使污染场地变为无害场地再次进入流通

市场,无疑对城市土地资源是一种有效的补给,缓解中国城市用地紧张局面,减轻对“绿色地块”的侵蚀,从而实现土地的可持续、集约化利用。

(三) 促进城市经济可持续发展

一方面,污染土壤使得周围人群的身体健康和生态环境安全面临着潜在的威胁;另一方面,良好的地理位置使得污染场地开发蕴含着巨大的商机和经济利益,污染土地再开发已经成为城市实施可持续发展战略的必然选择。中国污染土壤治理与再开发将会带动土壤治理产业的全面发展、提供更多的就业机会,为城市可持续发展提供无限的机遇。

四、土壤污染治理的对策和建议

目前,与大气、水污染治理相比,中国土壤污染治理刚刚起步,总体差距较大。并且,土壤污染治理工程耗时耗力又耗资,单一依赖政府财力支出肯定不可持续发展。要全面打开土壤污染治理市场、解决资金来源,创新商业模式必不可少。要进一步做好土壤污染调查,做好治理技术储备,做好法规标准建设。就目前来看,虽然土壤治理环保风暴即将开启,但从政策、法规、标准到资金、技术、商业模式等方面中国土壤治理行业远未成熟,还有许多问题亟待解决。虽然前景大好,但任重道远。

(一) 健全法律体系,为土壤污染治理提供保障

土壤污染的治理需要有完善的调查工作为基础,相关部门要建立土壤质量监测数据库,尤其要严格监控污染较为严重的重点区域。制定专门土壤治理防治法,进而针对土壤污染进行专门规定,并配之以相关标准指南,从而形成一个完整和有效的法律法规体系。中国于2010年制定了《土壤污染防治法》草案和《土壤环境质量标准》修订草案,对中国土壤环境保护标准体系提出了初步意见。自2016年5月“土十条”出台至今,中国先后颁布了《环境保护税法》《污染地块土壤环境管理办法》等多项法规,《土壤污染防治法》即将出台。一系列利好政策的出台说明中国高度重视土壤治理行业的发展,不断加大土壤污染治理的力度,充分证实了中国继续加大土壤污染治理力度的决心。与此同时,地方政府针对土壤污染的防治工作也在加快推进。截至目前,北京、山西、河北等23省(区、市)已经出台土壤污染防治工作方案,13个省(区、市)成立了土壤污染管理

处。在中央及地方共同推动下,中国土壤治理行业的政策正在逐步升级。

(二) 完善监督机制,提升公众土地保护意识

土地资源管理部门应通过广告及标语展示等方式加强对土地资源保护的宣传,增强民众对保护土地资源的认识;另外,可以进行土地资源保护宣传演讲,提升民众对土地资源保护的社会责任感;政府部门要将土地资源保护工作公开化,提升社会监督力度,建立完善的群众监督机制,并且要保证举报信箱、电话、平台等监督举报渠道的有效利用,同时对举报者信息建立良好的保密制度,以确保举报者的自身利益,对如实举报的进行奖励,对举报内容核查属实的破坏土地资源现象进行严厉处罚。

(三) 加强科技攻关,推进污染防治示范工程

应加强基础性研究,建立土壤污染防治科技支撑体系,建议成立土壤污染防治专项进行攻关。开展土壤重金属和有机物风险管控和修复技术规范,加强土壤重金属残留与农作物相关性研究,研发推广污染快速检测、修复、治理等关键、可行技术和设备;本着“边生产边治理的原则”,推广污染耕地治理经济技术可行的农艺措施,选育抗性强的农作物品种(如抗镉稻米的选育),研究可推广的综合治理技术,切断食物链,从根本上防治镉等重金属通过食物链转移到人体;推进土壤污染防治示范工程;搭建技术平台,进行相关重点技术培训。

(四) 增加经费投入,加大实用技术的研究开发

由于土壤污染本身比较难治理,加上其成因和各方面的特殊性,还有中国国内自然和人为原因,对土壤污染问题认识的不足,土壤污染治理技术的缺乏,使得我们必须加大各种土壤治理技术开发应用。过去对土壤污染问题虽然进行了许多理论研究,但由于经费投入和管理政策等多方面原因,在土壤污染的控制和治理技术方面至今仍缺乏成本低廉、简单易行的实用技术。依据“土十条”和《土壤污染防治法》,国家与地方政府今后应该在土壤污染治理技术的研究开发方面增加经费投入,让更多实用技术落地,为中国土壤环境质量的改善和公众食品安全保驾护航。

作者单位:1.山东科技大学化工学院;2.青岛市黄岛区水质监测中心