

新形势下我国污染场地修复技术决策和产业发展探析

Analysis on the Remediation Technology Decision and Industry Development of the Contaminated Site in China Under the New Situation

摘要 随着《土十条》的颁布实施,作为土壤污染防治重要领域的污染场地修复产业的发展迎来新的机遇。本文结合《土十条》的基本内涵和要求,在分析污染场地修复产业发展现状的基础上,阐述了我国污染场地风险控制和修复技术决策中应该关注挥发半挥发性有机物污染场地的风险控制和修复、修复模式的可持续性 & 修复技术发展的信心等问题,并对污染场地修复产业的未来发展提出要超前考虑视野国际化、商业模式多元化、技术和管理精细化。

关键词 《土十条》;污染场地修复;技术决策;产业发展;土壤修复;土壤环境

■ 文/李发生

DOI:10.14026/j.cnki.0253-9705.2016.20.002

我国污染场地环境管理和修复产业发展现状

从全球视野看,我国已成为土壤修复事业最具活力的区域之一,总体规模大,增长趋势快。中央和地方政府对土壤环境保护和污染防治工作的重视程度不断增加,监管力度不断加强,组织管理体系日趋发展和完善。2016年5月,国务院颁布实施《土壤污染防治行动计划》(以下简称《土十条》),《土十条》的出台是我国土壤环境管理领域的一个标志性事件。这一中长期计划对工矿业活动以及废弃物堆放和处理处置引起的污染场地的环境管理和风险管控也做出了合理的部署。

污染场地修复作为我国土壤污染防治的重要方面,其产业自主发展进展快速,工程技术和专业人才日益积聚,包括大型复杂场地修复在内的工程经验积累增多,国际合作与交流频繁,修复产业发展向初步成熟的方向迈进。我国经过若干年的管理实践,形成了一些管理制度和监管手段,土壤环境立法也在快速推进之中,总体来说已经形成了很好的监管氛围和框架雏形,为污染场地修复产业发展奠定了很好的基础。

应该指出的是,与西方诸多发达国家不同的是,我国以公有制为基础的产权属性,在一定程度上导致土壤(包括场地)污染防治权责模糊不清。相对于美国等西方发达国家来说,我们在土壤环境监管方面的综合能力明显不足,包括人力、装备和管理制度等。由于近几十年来的经济高速发展,污染场地存量 & 修复治理任务繁重。总体来说,我国场地环境修复和治理产业还有很长的路要走。

对《土十条》基本内涵的理解

《土十条》是指导我国当前和未来一个时期土壤环境管理工作的纲领性计划,是土壤环境压力下的适时应对,也是从根本上改善环境质量的 & 需要。《土十条》与《水污染防治计划》《大气污染防治计划》共同构成我国未来一个时期环境污染防治的核心基石。这个计划地位特殊、影响很大,其内涵和要求得到了地方政府和全民各界的认知,对整体推动污染防治和管理工作是 & 有利的。这一计划为包括场地修复治理在内的我国土壤污染防治产业发展确定了总基调和发展方向。

《土十条》是系统性解决方案,该计划要求明确土壤污染防治责任主体,强调防治结合,保护与修复并重,着力控制土壤污染增量,逐步减少污染存量,突出精细化的保护策略和治理措施,是综合考虑成效和可持续性的理性行动计

《土十条》是指导我国当前和未来一个时期土壤环境管理工作的纲领性计划,是土壤环境压力下的适时应对,也是从根本上改善环境质量的 & 需要。

划。《土十条》提出以拟开发建设居住、商业、学校、医疗和养老机构等项目的污染地块为重点，开展建设用地治理修复，同时实行土壤和场地修复治理的终身责任制度，为从根本上避免污染土地治理的二次污染问题，为增强修复成效的可持续性提供了有力的制度保障。

关于我国污染场地风险控制和修复技术决策的几个观点

《土十条》颁布实施后，我国土壤修复治理产业迎来了新的发展机遇，新的形势对我国污染场地修复技术发展以及修复技术决策提出了新的更高的要求。在修复决策中，需要更加务实，更多地考量我国的基本国情。在未来一个时期要高度重视高风险场地的修复策略问题，着力抓住主要矛盾。作为发展中国家，我们要在借鉴和消化吸收发达国家经验的基础上，逐步发展经济可行的污染场地修复技术体系。

关于修复技术决策中的国情考量

修复技术的筛选和决策是环境修复工作的关键，关乎修复工作的成败，在技术引进、消化、吸收和本土化应用过程中应该细致考量。修复技术决策是一个复杂和综合的过程，其结果受自然社会条件和人文因素的影响，存在东西方差异和

区域性差异，这一点应当引起重视。在我国土壤污染防治和土壤修复事业快速发展的今天，了解这一点，有助于消除决策过程的偏差，推动我国土壤修复的精细化发展。

从自然条件来说，我国地域辽阔，土壤成土母质和土壤类型多样性丰富，不同地区土壤酸碱度和有机质含量水平差异较大。与此同时，气候等环境条件显著不同，从全国范围来说，对修复技术和策略的考虑应该是差异化的。从社会发展看，不同区域产业结构不同，污染类型和污染物具有明显差异，而且区域发展很不平衡，对特定修复技术的经济成本的接受程度也很不一样。这一特点也决定了我国修复技术应用的多样化要求。

关于挥发半挥发性有机物污染场地的风险控制和修复

挥发半挥发性有机物污染场地是我国污染场地中的重要类型。国外统计表明，这类场地占到污染场地总量的80%以上，量大面广，普遍污染较重、污染物成分复杂、毒性高，健康风险往往较大。在其修复过程中，由于污染物的挥发和扩散或污染物吸附在土壤颗粒中随着扬尘迁移，直接影响施工人员和周边人群的健康及周边生态环境，在我国涉及场地污染的群体性事件中，挥发半挥发性有毒有机物污染场地占到绝大多数。

＞ 修复技术的筛选和决策是环境修复工作的关键



因地制宜地采取合理的修复技术方案和策略，重视修复模式的多样性和可持续性问题，具有重要的现实意义。

鉴于此，应加强挥发半挥发性有机物污染场地的环境风险控制和修复过程监管，建立二次污染风险控制技术规范，强化实施第三方环境监理工作，做好人员安全防护和突发事件应急预案，有效保证场地修复过程的规范性，保障环境工程质量及相关的环保措施得到有效落实，确保场地周边敏感受体（学校、居民区等）免受危害。

关于修复模式的可持续性 & 修复技术发展的信心问题

近年来，由于“邻避效应”的影响，场地原位修复越来越成为修复技术决策中的首选，《土十条》第二十三条也明确场地治理与修复工程原则上在原址进行。实际上，原位修复有时也受到诸如技术可行性和成本等方面的限制，难以实施。因此，因地制宜地采取合理的修复技术方案和策略，重视修复模式的多样性和可持续性问题，具有很重要的现实意义。

值得指出的是，一段时间以来，业界对国际先进修复技术在我国本土化以及我国污染场地修复技术的发展存在信心不足的问题。随着我国修复产业的不断发展，我们有理由相信，我国本土化的修复技术将不断进步。从这些年的工程实践看，我国在一些关键修复技术的本土化发展方面取得了可喜的成绩。如用于挥发性有机物污染场地修复的机械通风技术（又称常温解析技术），在国外使用的案例十分有限，使用该技术处理过的土方量数量很少。近年来，随着一些关键环节的技术突破和成本优化，我国几个大型场地通过采用机械通风技术，取得了很好的修复治理效果，修复了多达数百万立方米的污染土壤，成本也得到了很好的控制，修复周期大大缩短，为我国污染场地的治理和风险控制作出了重要贡献。

我国污染场地修复产业的未来发展着眼点

工业发展是人类文明的永恒主题，有工业活动就难以避免场地污染，场地污染增量由此产生。《土十条》的颁布实施为我国场地修复产业的综合发展提供了方向和发展机遇。总体来说，在《土十条》的框架下我国场地修复及相关产业面临一些发展机遇：一是土壤环境调查与检测市场的业务需求增多；二是随着风险管控力度的加

强，场地风险评估方面的需求增加；三是基于场地污染防治的企业环境管理市场成为新的增长点；四是土壤污染防治科技类服务、信息化服务以及面向修复行业水平提升的培训服务逐步看好；五是修复工程终身责任制将极大催生修复监理市场和第三方监管服务。面临发展机遇，产业界应该不断提升自身能力。视野国际化、商业模式多元化、技术和管理精细化是未来我国场地修复行业在提升综合竞争力上应该着力超前考虑的。

视野的国际化

我国的场地修复行业国际化水平越来越高，国际上的优秀理念，优秀人才，优秀的技术、装备、管理不断引进。修复行业到北美地区、欧洲和日本的考察学习日益增多。要想扎实推动国内场地修复行业的后续发展，还要继续扩大国际视野，从先进国家的经验教训中学习，这是最智慧的发展途径。

商业模式的多元化

目前，修复行业资本化的背后是模式多元化、核心竞争力和优势的多元化以及环境服务的多元化，包括咨询、技术和管理培训、工程施工、监理、设施租赁等多样性丰富的环境服务。企业呈现大型化、资本化的同时也存在小型化和专业化。《土十条》管理内涵中的关口前移以及土壤污染防治工作的多样性呼唤产业形态和商业模式的创新发展。

管理和技术发展的精细化

随着环境修复行业竞争日趋白热化，不断催生技术和管理精细化发展。技术和管理精细化首先是人的精细化，近年来围绕环境修复的各类专业培训机制不断发育。从我国场地修复的工程实践看，工程计划和实施的精细化、成本核算的精细化已越来越受到重视，这是我国修复行业走向成熟的标志。HB

（作者系中国环境科学研究院研究员、总工程师）