

农药厂污染场地土壤环境管理及修复措施

文 波, 雷国建

(湖南国重环境科技有限责任公司, 湖南 长沙 410000)

摘要:近年来,随着国家科技、工业和农业等方面的长足发展,各地土壤大面积被污染的现象也层出不穷。为了有效解决土壤环境的污染问题,需要落实科学的土壤修复与管理,相关部门更加需要关注对土壤的修复情况,确保制定的管理方案能够真正发挥作用,给土壤环境改善提供依据。本文针对污染场地土壤修复与管理进行分析,制定科学的方案,仅供参考。

关键词:污染场地;土壤环境;污染原因;管理与修复

中图分类号: P64.1; S151.93

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.11.010

通过近年来对我国土壤污染现象的调查发现,污染场地的数量呈现上升趋势,在土壤环境治理方面相关部门需要加大关注力度,同时,结合当前土壤环境污染现状进行分析,落实科学修复技术的应用。这方面有典型的例子,如2017年1月,汨罗市针对归义镇上马村的土壤污染源、污染地块展开调查工作。调查结果显示,位于汨罗市归义镇上马村的汨罗市原城郊乡农药厂关闭后的废弃地块可能存在较大的污染。本文以此为例展开了具体分析。

1 农药厂污染场地土壤环境的现状分析

汨罗市原城郊乡农药厂位于湖南省岳阳汨罗市,占地面积2.67hm²,成立于1985年,有20多年生产历史,主要生产甲胺磷、甲基对硫磷、灭多威、扑虱灵等农药,2005年7月3日起停运关闭。企业生产活动造成场地土壤、地下水污染,根据广电计量检测(湖南)有限公司的《汨罗市原城郊乡农药厂场地土壤污染状况调查报告》,基于居住用地场地土壤需修复的污染物为甲基对硫磷、杀螟硫磷,修复土方量为21852m³,总体修复区域面积是2915m²,遗留废水90m³。如下表1为2018年7月汨罗市地表水水质概况。

表1 2018年7月全月汨罗市地表水水质概况表

断面名称	功能区类型 (水质类别)	已达类别	主要污染物 (超标数倍)
窑州断面	饮用水源保护区(II)	II(二)类	/
兰家洞水库	饮用水源保护区(II)	II(二)类	/
新市断面	省控断面(III)	III(三)类	/
南渡断面	省控断面(III)	III(三)类	/

2 农药厂污染场地土壤环境的管理与修复问题分析

2.1 土壤污染来源

土壤的污染源主要包括农药和化肥施用、污水灌溉、固体废物(如电池、塑料)、大气沉降物和机动车尾气及燃煤等。

污染的主要类型可分为重金属污染、有机物污染、农药和化肥污染等。重金属污染物很难被化学或生物降解,很容易通过食物链在动植物和人体内积累,且毒性大,对人体健康构成严重威胁^[1]。

2.2 资金不足问题

充足的资金是成功完成土壤环境管理和污染场地修复的保证。资金支持不到位,会加大相关工作难度。由于土壤污染问题具有滞后性、隐蔽性特点,在加大工作难度的情况下,还会增加处置工程费用。受资金需求过高影响,污染场地土壤环境管理与修复工作也受阻。而当前污染场地治理责任人比较分散,缺乏明确责任主体,则难以确定污染土壤责任主体,出现无人管理负责的局面^[2]。

2.3 污染场地信息不全

受污染场地的土壤污染原因复杂。搬迁的地点,如化工厂和建筑工地,更可能有不同程度的污染。严重的情况下,污染会扩散到邻近地区的土壤中。虽然国家对土壤污染的控制越来越重视,但污染土壤的地理位置并不清楚。同时,在土壤污染方面,具体的污染物种类、污染程度等信息还没有完全掌握,影响污染土壤治理方案设计工作。因此,在当前污染场地土壤环境管理工作中,首先需要解决好信息不全面问题,整理好场地信息^[3]。

3 土壤环境治理与修复工程流程措施

3.1 设备进场前预处理

在设备进场前,首先采用土壤修复专用气味抑制剂对原施工开挖处裸露的污染土壤和已开挖出的污染土壤喷泡沫覆盖。接着采用HDPE防渗膜将原施工开挖处裸露的污染土壤和已开挖出的污染土壤密封覆盖。防止被雨水淋洗和有毒有害的有机物散发到空气中对周围环境造成二次污染^[4]。

3.2 土壤密封开挖

有机污染土壤采用异位热脱附技术进行修复，该部分土壤需要将土壤挖出后运至暂存区处理。在开挖前，首先采用帐篷将开挖作业区域密封覆盖，防止在开挖过程对周围环境产生影响，同时密封帐篷配套有废气处理装置。在开挖时，现场配置实时检测设备，实时检测各污染区有机污染物浓度，给开挖区域提供在线式的数据反馈，及时发现与要求清挖区域不一致的区域。

3.3 污染土壤预处理

土壤开挖后转运至热脱附治理车间，首先应对污染土壤进行预处理，包括对土壤的筛分破碎和水分控制。一是破碎筛分：进行热脱附的污染土进料要求为 30 mm 粒径以下，为了满足热脱附进料要求，使用专业筛分破碎铲斗对污染土进行破碎筛分，并且可以保证后续热脱附治理的连续作业。二是水分控制：由于热脱附工艺对水分的要求，进入热脱附装置的土壤水分在 20% 以下为宜，因此针对场地污染土壤如不满足此要求可添加石灰等材料进行土壤的干化^[5]。

3.4 热脱附治理

工艺流程图如图 1 所示。根据本地块污染物与水的共沸点，设定土壤加热的目标温度为 300 ℃。首先，在土壤中安置加热管并通过天然气加热升温，高温气体由加热内管进入，然后通过加热外管后直接外排。加热管通过热传导方式加热周围污染土壤，并逐渐升高至目标温度。随着污染土壤温度的升高，目标污染物逐渐挥发，甚至裂解，含有污染物的蒸汽通过抽提井被抽提至地表，再经冷却系统将高温蒸汽进行降温，汽水分离

后的气体通过净化处理后排放，液体暂存至储存罐，最后输送至废水处理系统进行无害化处置。在土壤加热过程中，利用压力监测和温度监测系统实时监控修复区域，并通过智能化、自动化控制系统对加热井温度进行实时调控。

3.5 尾气冷凝

热脱附设备出来的尾气处理单元主要包括旋风除尘器、风冷凝器、布袋除尘器、喷淋塔、汽水分离、活性炭罐。热脱附器中被加热蒸发产生的含粉尘混合气体，经旋风分离和风冷后，气体温度和粉尘量大大降低。再经布袋进一步除尘，经管道输送至冷凝装置，用水喷淋急冷后重新凝结为液体。在此温度下，有机污染物被全部冷凝并液化^[6]。热脱附气体经过冷凝后经汽水分离除去气体中的水分，再过活性炭除去残留的污染物，达标后排放。

4 土壤环境管理及修复措施

4.1 保障措施

从土壤污染风险管控和安全利用角度，要全面落实土壤污染防治属地责任，在地方党委政府领导下，建立健全上下联动、部门协作、责权清晰、监管有效的工作推进机制。生态环境部门要发挥牵头抓总、统筹协调等作用，会同有关部门建立土壤污染防治信息共享机制和工作协调机制，真正形成齐抓共管合力。各级政府及其部门要积极争取国家各类土壤污染防治生态环境保护补助资金，统筹安排各类专项资金，加大土壤污染防治投入。积极引进土壤污染治理和修复的先进实用技术，在生态毒理学和环境行为学方面对危险固体废物、新化学品和持久性有机污染物的生态效应进行评估。

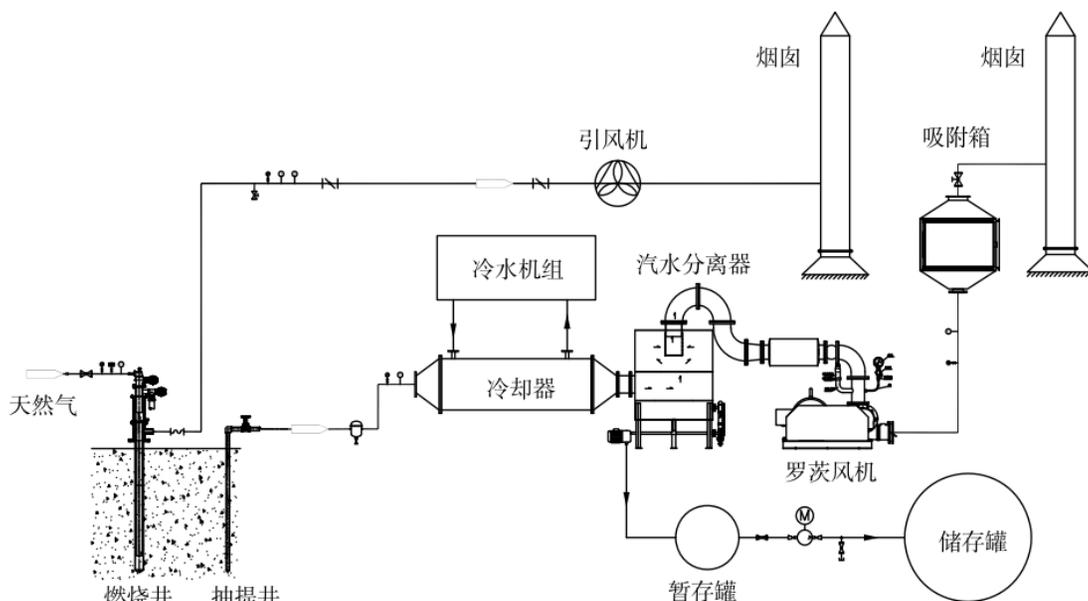


图 1 热脱附技术工艺流程图

4.2 加强土壤环境监管

充实土壤环境监察队伍，将土壤环境监察纳入生态环境监察工作范围。加大涉土生态环境执法力度，对造成土壤污染的企业要挂牌督办，实施限期治理，对治理后仍未实现达标的企业要予以关停。及时更新土壤环境重点监管企业名录，督促业主单位落实土壤污染隐患排查、自行监测、信息公开等要求。

4.3 开展土壤污染治理与修复

以重点工业污染源附近、集中污染治理设施周边等为重点，实施土壤治理修复试点示范项目，形成可复制可推广的经验成果。对于已经产生土壤污染的企业需要在规定时限内实施治理和修复，明确污染企业的主体责任。对于一段时间内无法种植农作物的污染土壤，进行暂时性退耕修复，退出农作物种植，采取包括植物修复、物理化学修复、农业生态修复在内的修复技术，对污染土壤进行治理和修复。通过实行土壤污染治理与修复终身责任制、诚信激励、失信惩戒等制度，以规范、监督、激励土壤污染治理与修复从业单位和人员。

5 污染场地土壤环境进行治理与修复带来的效益

5.1 环境效益

通过对原汨罗市城郊农药厂污染场地进行治理与修复，能有效防治原汨罗市城郊农药厂对当地空气环境造成的安全隐患，消除原汨罗市城郊农药厂历史遗留问题对汨罗江水体环境质量的污染，改善水体质量，保障河流下游地区人民用水安全。

5.2 社会效益

消除污染场地遗留问题带来的土壤和水体污染隐患，保障饮水安全，保障当地居民居住环境安全，促进当地经济发展，保障人民群众身心健康。通过污染土壤的清运、生态修复等措施，可以有效恢复植被，改善中心城区的生态环境，促进当地生态文明城市建设，为发展当地经济创造条件^[7]。

5.3 经济效益

可减少流域农药类有机物的污染程度，杜绝有机物污染水环境 and 土壤环境，改善当地的生态环境和农业生产条件，增加粮食、蔬菜等农产品的产量，提高农产品质量，从而推动当地农村经济的可持续发展。随着治理方案的实施，附近生态环境和流域生态均得到明显改善，一定程度上为当地经济的发展

提供良好自然和社会环境条件。

6 结语

综上所述，当前土壤污染管理遇到的问题较多，比如污染场地信息不全、资金不足、管理不当等。不过，可供治理的办法也不少，如化学治理、物理治理、植物治理等，通过治理带来的三大效益（环境效益、社会效益、经济效益）也颇受欢迎。总之，土壤环境管理与修复工作质量，直接决定着土壤环境污染程度，关系着生态环境与人们健康安全，因此需采取有效对策，提高土壤污染防治工作成效，维护土壤环境，使得生态环境能够良好发展。

参考文献：

- [1] 张智. 浅谈污染场地土壤修复工程环境监理实践 [J]. 低碳世界, 2019, 9 (11): 18-19.
- [2] 成亮通. 污染场地土壤环境管理与修复对策研究 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2 (7): 18-19.
- [3] 邱玲玲. 关于污染场地土壤环境管理与修复对策探讨 [J]. 环境与发展, 2020, 32 (7): 228-229.
- [4] 佟雪娇. 农药厂有机污染土壤修复关键技术集成与示范工程 [N]. 河北: 煜环环境科技有限公司, 2019-07-23.
- [5] 陈冬, 徐成华, 田开洋, 等. 某农药厂场地土壤污染调查与生态健康风险研究 [J]. 湖北农业科学, 2017, 56 (21): 4031-4034, 4061.
- [6] 陈潇. 污染场地土壤环境初步调查研究——以某已停产农药厂原址地块为例 [J]. 化学工程与装备, 2020 (7): 271-276.
- [7] 张春玲, 杨晓文, 谷中鸣, 等. 农药生产企业废弃场地浅层土壤污染情况调查 [J]. 农药, 2014, 53 (6): 460-462.

作者简介: 文波 (1987-), 男, 湖南湘乡人, 工程师, 大学本科, 主要从事污染场地修复工程、固废污染防治与资源化利用等研究; 雷国建 (1989-), 男, 湖南邵阳人, 工程师, 硕士研究生, 主要从事污染场地修复工程、矿山治理工程、固废污染防治与资源化利用等研究。