

化工企业遗留污染场地土壤修复项目环境监理实践应用

朱泽亮

广东绿日低碳科技有限公司

摘要：污染场地土壤修复项目，针对环境监理目标进行分析。讨论化工企业遗留污染场地土壤修复项目环境监理实践工作要点，内容包括主体修复工程监理、二次污染环境监理、修复效果监测、污染事故应急措施监理等。通过做好团队建设、完善环境监理制度、做好沟通协调工作、积极引入科技手段等保障措施，其目的在于保障项目顺利进行，积累环境监理实践经验，为相关监理工作，体系优化完善提供可靠依据。

关键词：化工企业；污染场地；土壤修复；环境监理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.117

在地方产业结构、规划布局调整升级的同时，遗留下较多的污染场地，其中化工企业遗留污染场地修复难度较高，需基于不同场地的实际情况，采用针对性修复方案，提高场地的安全性及可行性。在修复活动中应做好环境监理工作，使修复活动可按要求有序推进，减少修复活动中的资源浪费，在本文的研究活动中，以某工程监理项目为例，进行实践应用探讨。

一、项目概况

（一）基本情况

该项目名称为东莞市洪梅镇河西工业园土壤环境调查与污染修复示范项目，位于东莞市洪梅镇河西工业区，总占地面积约为20亩。该场地为工业固废处理站，该站自建成以来，主要以回收电路板厂的蚀刻废液为原料，用改进的沉淀法来处理含铜蚀刻废液，最终生成硫酸铜产品。该站在生产过程中废液的滴漏、污水处理不完全造成土壤和地下水污染。基于此，在重新使用前需要对场地进行修复，直到其满足《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）要求后才可重新进行使用。

（二）修复工作流程

（1）对目标场地进行清理，将场地内遗留的构筑物（如污水池、地表残留垃圾、其他建筑物等）进行拆除，对于场地内低洼、松散部位，需进行回填、夯实、平整，形成良好的作业面，满足机械设备安全行走需求。（2）进行测量放样，建立配套坐标系，利用水准仪、卷尺确定端点点位，以此为基础放样出修复边界线，考虑到修复区占地面积较大，因此会将修复区分解为若干分区（标注为A区、B区、C区等），以提高修复项目推进效率^[1]。（3）进行土方开挖，经过前期勘查可以得知，该区域污染土壤主要集中在A区、B区、C区，采取异位结合原位的固化/稳定化技术对土壤进行修复，利用机械对土壤进行开挖，将污染土壤和无污染土

壤进行分开堆放，利于后续处理活动的进行。（4）开挖出的土壤经过晾晒、破碎、筛分等处理后，会向其中添加适量稳定化药剂，完成充分搅拌混合处理后对其进行静置养护，等待修复质量达标后，按要求对其进行回填施工。

二、环境监理目标

（一）确保土壤修复合规性

土壤修复的主要目的，是利用相关技术处理污染土壤，逐步恢复污染土壤原有的生态功能，保证处理后土壤质量与相关法规、标准之间的匹配度。为保证土壤修复合规性，环境监理应注意以下内容：首先，对于整个土壤修复工程的实施过程进行监督，基于该项目的实际情况，选择恰当修复技术、修复材料、修复试剂等，以达到良好的土壤污染修复效果。其次，对于土壤修复情况进行定期质量监测，基于得到的检测数据，可以科学评估土壤污染修复效果，以保证土壤质量的达标性^[2]。最后，通过环境监理可以及时发现土壤修复过程中存在的问题，针对问题存在原因拟定配套整改建议，对于整个过程进行监督，保证修复项目的修复效果。

（二）保障周边环境安全性

环境监理的另一目标，是保证周边环境安全性，减少修复项目对周围环境的负面影响。首先，环境监理活动中，需要对整个项目周边环境情况进行科学监测与评估，对于其中存在的潜在环境风险进行准确识别，利于后续保护措施的拟定与实施。其次，基于得到的分析结果拟定针对性保护措施，保证整个土壤修复项目实施期间，不对周边环境带来二次污染和破坏，以保证土壤修复项目的生态效益^[3]。

（三）促进生态发展可持续性

进行环境监理时，促进生态可持续发展，为顺利实现这一目标。应在该项目规划与设计阶段，需要对生态环境因素进行充分分析，据此来完成科学规划管理，保证所规划项目能够满足生态可持续发展要求。在整个项目实施过程中，需做好环保技术、环保理念的积极推广工作，持续降低土壤修复项目对周围环境的负面影响。在土壤修复活动中，需做好生态环境监测与保护工作，在发现生态环境问题时，也需及时采取措施进行处理，以达到良好生态环境保护效果。在土壤修复项目的实施中，需鼓励居民社会各界主动参与到生态环境保护活动中，以形成良好的土壤修复氛围。

三、土壤修复项目环境监理实践要点

东莞市洪梅镇河西工业区污染场地采用异位结合原位的固化、稳定化技术进行处理修复，该主体修复工程

环境监理关键环节和要点如下：

（一）主体修复工程监理要点

1、场地异位修复

（1）挖掘环节

1) 对区域放样结果进行检查，内容包括边界线放样是否合理、放样精度是否合规、坐标点精度是否达标、编号是否连贯等；2) 放样关键点保护措施检查，内容包括放样关键点是否完成保护、保护效果是否达标、关键点坐标是否准确等；3) 辅助构筑物构建情况检查，内容包括构筑物相对位置是否合理、构筑物形状合理性、构筑物功能合理性等；4) 基坑降水工程检查，对于工程降水速度、单位时间降水量、基坑尺寸等内容进行检查。同时需要对基坑尺寸和方量进行检查，核实评价整个过程的合理性与科学性。

（2）短驳或运输环节

1) 监督车辆按指定路线转移至处理区域；2) 记录运输车次和运输量。

（3）土壤暂存环节

1) 核查暂存场或暂存库的构建过程；2) 检查污染土壤的分类堆放情况。

（4）土壤修复环节

1) 土壤预处理情况检查，检查筛分过程合规性、颗粒物破碎情况可靠性等；2) 对修复药剂使用情况进行检查，具体的检查内容包括药剂添加种类、添加顺序、添加比例、添加方式等；3) 对于自修复过程的辅助构筑物建设情况进行检查，内容包括构筑物类型、构建尺寸、构建方法等；4) 对修复设备与仪器目前使用情况进行检查，内容涉及运行工况、运行效率、运行效果、故障发生概率、完好率等；5) 修复工艺技术落实情况检查，主要检查内容包括工艺使用流程、主要环境工作情况、工艺参数实施情况等；6) 修复效果定期监测，了解各阶段修复方案落实情况，利于后续方案调整与优化。

（5）修复后土壤回填或外运环节

1) 土壤回填位置；2) 土壤外运地点和处置方式。

2、场地原位修复

重点核查：1) 修复区域放样结果和施工安全措施及安全标志；2) 修复药剂使用情况，包括药剂添加种类、顺序、比例和方式等；3) 修复辅助构筑物的构建；4) 修复设备和仪器运行使用情况；5) 修复工艺技术实施情况，包括流程、主要环节和工艺参数等；6) 修复效果定期监测等。

（二）二次污染环境监理要点

在污染场地修复工程实施过程中，核实二次污染控制措施与修复方案及修复实施方案的相符性，指导施工方落实各项二次污染防控措施。包括对施工单位的环境监测结果进行审核，并在修复工程实施前、实施过程中和工程竣工后对周边敏感区域开展必要的环境监测。

1) 在土壤修复项目实施过程中，开挖、搅拌等过程都会产生大量粉尘，容易给周围环境二次带来污染，需要对粉尘控制以及处理过程进行监测；2) 对整个项目实施过程产生的有机污染气体、刺激性气味进行监测，并对整个控制与问题处理过程进行监测；3) 项目落实期间也会产生废水，废水会给周围环境带来二次污染，环境监理应对废水污染控制与处理过程进行监测；4) 项目开挖、搅拌、回填等过程也会产生噪声，若分贝较高也会带来噪声污染，需对噪声控制与处理过程进行监测；5) 拆除构筑物、新建辅助构筑物等活动会产生固体废弃物，部分废弃物会对周围环境产生较大负面影响，也需要对废弃物控制、处理过程进行监测。

同时在土壤修复重要环节，二次污染环境监测应对以下进行重点把控：1) 检查修复区域所布置地面防渗措施、防渗设备应用情况的合理性；2) 项目中会使用到大量药剂，需要对药剂储存区域所拟定防雨、防渗措施合理性、可行性、实施效果进行检查；3) 设备使用、清洗过程容易出现交叉污染问题，也是环境监测活动中的重点内容；4) 对于土壤修复过程中产生的粉尘、废气、废水、废渣等二次污染控制过程进行检查，针对存在问题也会及时采取措施进行处理，减少二次污染问题；5) 对于二次污染监测点布置情况、现场采样情况进行检查，做好记录和数据整理工作。

（三）修复效果环境监测重点

1、大气监测

在大气监测活动中的工作要点如下：1) 科学布置监测点，结合该项目基础情况，在场区内共布置了6个监测点，采取扇形布点的方法来布置采样点，扇形角度为45°。具体的布置活动中，会在上风向区域布置一个采样点、扇形轴线两侧布置两个采样点、扇形轴线、弧线上布置三个采样点，所布置采样点和地面间距离控制在1.5m到2.0m，以得到可靠、完整的监测数据。2) 控制采样频率，在该项目实施前进行一次监测，所得数据作为原始数据随后会以月为周期进行一次监测，监测时会每小时采集一个样品，利于后续分析活动的进行。3) 在此次采样活动中，所采集的监测因子为常见空气污染物，包括总悬浮颗粒物（TSP）及可吸入颗粒物（PM10）、二氧化硫、二氧化氮等。4) 基于《空气和废气监测分析方法》（第四版）中的相关要求，对数据进行整合，对比分析后判断修复前后大气变化情况。

2、噪声监测

进行噪声监测时，应注意以下内容：1) 在布点活动中，应选择无雨、风力6级以内的天气进行监测，监测内容是对机械作业噪声进行定期监测，整个监测活动需选择场地较为平坦、不存在大反射物场地当中进行监测，共布置了四个监测点位，所选监测点位选在边界线上最近居民区，监测点布置位置距地面1.2m以上。2) 在监测活动中，会使用到积分声级计进行采样，测

量时的时间间隔应控制在1.0s以内,在白天进行测量时,会以20min的等效A声级来表示该点的噪声值,在夜晚会以8.0h的等效A声级来表示该点的噪声值,以月为单位进行一次监测活动,整个修复项目实施活动中,需采集五次噪声数据。3)基于《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)中的相关要求,对数据进行整合,对比分析后判断修复前后噪声变化情况,为噪声控制活动的推进提供良好依据。

(四) 污染事故应急措施环境监理重点

在环境监测活动中,还需做好污染事故应急措施监理工作,主要工作内容是检查污染事故应急措施落实情况和修复施工方案中相关内容的相符性。首先,在现场出现突发性环境污染事故时,此时监理方需快速进行响应,并且根据相应规范中的要求,需要与场地责任单位进行有效信息沟通,协同单位开展应急管理工作,保证应急事故可以得到快速、高效处理。其次,施工单位在发现应急事故后,也需要根据现场实际情况,拟定《环境污染/生态破坏事故报告单》,完成报告制作后需按要求向环境监理单位和场地责任单位提交相应报告,报告中需包括事故发生原因、带来的破坏问题、补救措施、初步处理意见等。再次,环境监理单位和场地责任单位在接收到相关报告后,需按要求对相关内容进行严格审查,并签字确认相关内容,随后下达相应指示意见,加快事故处理效率。

四、土壤修复项目环境监理的保障措施

(一) 做好团队建设工作

首先,选拔专业环境监理人才,在组建环境监理团队时,可建立能力评估体系,所布置的评估指标包括专业能力、技术能力、法规知识熟悉度、实践能力等。对评估指标进行量化处理,以保证所选人员综合能力的可靠性,建立高水平管理队伍。其次,在环境监理队伍日常工作中,需做好监理人员专业培训工作,同时在拟定培训课程时,应包含技能、安全、法规、环境科学、工程技术等内容,稳步提升环境监理人员综合能力,保证所组建团队的专业性与先进性。在培训活动结束后,也需及时进行能力测试,所得测试结果会和人员绩效关联在一起,督促人员主动参与到培训活动中,稳步提升自身综合能力。最后,建立责任管理制度,明确环境监理人员工作期间的职责和权限,使其在工作中可以严格按照要求有序开展,以提高环境监理结果的科学性。

(二) 完善环境监理制度

首先,建立完善的制度框架,基于以往工作经验需整理以往监理制度、监理流程等内容,结合项目实施情况,拟定满足现场工作需求的环境监理工作制度,在制度当中明确监理内容、监理标准、监理工作流程、工作要求等内容,提高所建立制度指导性与有效性。最后,建立反馈机制,作用是环境监理人员在工作中,如果遇到相关问题,有通道、有意识向上级反馈相关内

容,为后期监理工作调整、优化提供良好依据。

(三) 做好沟通协调工作

首先,加强内部沟通管理,基于信息技术、互联网技术,建立可靠的内部沟通机制,利用该机制可以确保监理团队与其他部门高效完成信息沟通,在遇到相关问题时,可通过该机制讨论问题处理建议,以加快相关问题的处理速度,减少异常问题对环境监理结果的负面影响。其次,加强与外部利益相关方的沟通,在日常工作中环境监理方,需要和项目业主、施工单位、环保部门等利益方进行积极有效的沟通,通过沟通可以了解各方的利益需求,寻求各方之间的利益平衡点,以保证项目的顺利推进。最后,提高信息共享水平,积极引入信息技术搭建信息共享平台,在平台当中可以对相关信息进行及时传递,减少重复工作带来的资源损耗。

(四) 积极引入科技手段

积极引入先进监测技术,化工企业遗留污染场地土壤修复项目的规模相对较大,为得到准确、全面的监测数据,应积极引入遥感技术、无人机技术等先进手段,针对整个土壤修复过程进行实时监测与评估,以此来确定修复效果与预期效果间的契合度,若出现契合度不足的情况,也需及时采取措施进行处理。

建立信息化管理系统,利用互联网、信息技术提供的便利条件,建立集数据收集、处理、分析、报告、安全管理等功能为一体的信息化管理系统,可以实现信息的自动化和智能化处理,以保证环境监测效率与质量。最后,积极应用创新技术,在已有技术应用背景下做好新技术使用场景探索,例如,讨论人工智能技术、机器深度学习算法等创新技术在环境监测、数据整理等领域的应用要点,不断提高环境监理水平,为后续治理工作的推进提供良好依据。

五、结束语

综上所述,化工企业遗留污染场地土壤修复项目具有治理难度大、修复周期长、修复过程复杂度高特征,为保证项目最终的执行效果,需做好相应的环境监测工作。在本文的研究中,以某实际项目为例,讨论了项目环境监测活动中需注意的相关内容,整理了环境监测注意事项。一方面,可以提高环境监测质量,为治理方案设计提供良好参考;另一方面,能够积累有价值应用经验,为环境监测理论、实践体系的完善提供良好依据。

参考文献

- [1]蔡国鑫,吕明超,林龙勇,等.农田重金属污染土壤修复项目环境监理探究——以广东某项目为例[J].农业与技术,2021,41(15):122-125.
- [2]李志,陈苏文,蒋国龙.污染场地土壤修复工程环境监理实践[J].化工管理,2021(06):131-132.
- [3]刘旺锋.污染场地土壤修复工程环境监理实践探讨[J].新农业,2020(19):69-70.