

合成化工企业土壤调查监测问题与探讨

梁璨

(江苏虹善工程科技有限公司, 江苏 苏州 215000)

【摘要】在我国经济快速发展的过程中, 日益恶劣的环境成了较为突出的问题。许多城市的污染程度、污染面积都超出正常, 尤其是因为化工产业造成的土壤污染问题较为严峻, 给当地居民的生活造成了不小的影响, 也制约了该城市的发展。鉴于合成化工企业生产经营过程中对环境的破坏较大, 必须重视对该类企业土壤的调查监测, 以便对土壤污染问题进行有效治理, 恢复健康的生态环境。

【关键词】合成化工; 企业; 土壤; 调查; 监测

引言:

近年来, 我国一直在倡导可持续发展, 但是城市化进程不断加快, 城市土地规划也发生了较大的变化。市区内的土地资源愈发稀缺, 工业园区逐步向城市边缘搬迁。这个发展变化过程中, 一些合成化工企业搬离市区后, 原有的土地会作为商业和住宅用地进行开发。然而合成化工企业生产过程中已经使土壤受到了不同程度的污染, 无法满足对土壤环境质量要求较高的工程建设。本文将某化工企业的土壤调查监测、污染风险排查工作为例, 对土壤调查监测内容, 监测过程中发现的问题, 以及各类问题的处理方式进行处理说明, 以供相关企业和环境治理机构参考。

一、某合成化工企业的基本情况介绍

由于不同企业的生产经营模式和内容不同, 企业场地土壤可能出现的污染物和污染程度不同, 因此, 下文从某市的有机化学原料制造行业化工企业名录中选取两家较为具有代表性的企业。

两个企业生产所用的主要原材料相同, 但是企业的规模、厂区布置、生产车间、年产量存在差异。其中 A 企业工厂占地面积较大, 达 100 万 m^2 , 厂区内的原料堆放区、装卸区、投料区、办公区、生产区、罐区等分区布置, 井然有序, 年产量可达到 220 万吨。B 企业工厂占地面积仅有约 10 万 m^2 , 厂区主要生产设施包括生产装置、原料仓库、罐区、装卸区、废水处理站等, 年产量约 10 万吨。

二、合成化工企业土壤调查监测过程介绍

(一) 初步调查

首先要对企业进行现场调查, 通过查询资料, 走访相关民众来了解企业厂区的场地情况, 分析可能存在的土壤污染风险, 污染的重点区域, 以便为后续监测点的布置提供参考, 以提高监测效率, 节约监测成本^[1]。

经调查后发现, A 企业厂区环境状况基本良好,

管理规范, 记录完整。但是生产区地沟污泥严重, 没有经常进行清理, 有可能存在裂缝成为污染物渗漏点。同时, 罐区、废水处理区地面也存在着许多明显的细小裂缝。B 企业厂区总体环境状况较差, 各种生产、管理记录不完善、记录不清楚。生产区跑冒滴漏现象严重; 接地储罐罐区内部雨水收集沟内有油污痕迹; 废水处理区地下收集池防渗设计较差, 无有效防渗阻流措施。

调查总结得出, A 企业重点区域防渗、污染防治措施均比较完善, 可以有效避免各个区域和生产环节的化学物品渗漏、滴洒, 有效避免土壤和地下水污染。B 企业的土壤和地下水污染隐患较大, 需要进一步进行土壤调查和监测, 以便加强污染防治管理。

(二) 监测点位布设

经初步调查后, 发现了两家化工企业在土壤污染防治方面的差异, 从而结合土壤调查监测要求, 初步调查发现的问题对两家企业分别划出了重点监测区域, 并在厂区生产区、罐区、装卸区等重点区域进行土壤和地下水监测点位布设^[2]。

(三) 监测指标与方法

土壤调查监测是一项专业而系统的工作, 有严格的技术规范要求, 无论是企业自行监测, 还是政府或社会专门的监测机构来执行, 都需要按照监测技术指南, 对当前企业最有可能出现的污染物, 以及可能存在的污染物进行监测(如表 1), 具体的监测项目和标准也要严格参照国家标准规范。

(四) 监测结果分析

1. 评价标准。土壤样品检测结果评价标准对照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中的第二类用地筛选值。地下水样品检测结果评价标准对照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类水限值。

2. 监测结果。(1) 土壤监测结果分析。AB 企业

表 1 土壤监测指标

监测对象	监测项目	补充监测指标
土壤	重金属无机物；挥发性有机物	氰化物、氟化物、pH 值、钴等 4 种重金属；溴仿等 4 种烷烃类物质
	半挥发性有机物	2，4- 二氯酚等 2 种酚类物质、邻苯二甲酸二（2- 乙基己基）酯等 3 种酯类物质
	其他重金属	石油烃、镍等 5 种重金属
地下水	挥发性有机物	氯仿等 15 种烷烃类物质、氯乙烯等 6 种烯烃类物质、氯苯等 10 种苯类物质
	半挥发性有机物	硝基苯等 4 种苯类物质、2- 氯酚等 5 种酚类物质、DEHP 等 3 种酯类物质
	其他	石油烃

表 2 土壤监测结果（仅列出结果大于规定标准值的指标）mg/kg

指标	最大值		平均值		最大值出现位置		对照点浓度范围	评价标准
	A 企业	B 企业	A 企业	B 企业	A 企业	B 企业		
PH	8.4	9.51	8.08	8.83	罐区	罐区	8.24-8.76	-
镉	0.22	0.22	0.13	0.14	罐区	生产车间	0.04-0.1	65
汞	0.069	0.091	0.05	0.04	生产车间	污水处理站	0.34-0.052	38
铅	38.8	141	23.06	74.1	罐区	污水处理站	18.7-22.9	800
钴	12.9	21.4	11.2	16.67	罐区	危废仓库	10.2-17.6	70
铜	55	145	25.2	125	罐区	危废仓库	16-26	18000
DEHP	0.1	1.51	0.1	1.51	生产车间	生产车间	ND-0.1	121
石油烃	31.1	153	14.08	62	罐区	污水处理站	8-9.1	4500

土壤监测结果如下表 2 所示。两家企业对照点各指标浓度接近，因此综合两家确定了如下的对照点浓度范围。两家企业土壤样品均呈弱碱性，检测出的主要污染物为各类重金属。将两家企业检测出的结果与对照点浓度范围相比较发现：A 企业各指标平均值浓度与对照点浓度相比差异较小，但罐区大部分的重金属检测浓度都远超过平均值，说明之前调查时发现该区域地面存在裂缝，确实对土壤污染有影响。B 企业大部分重金属检测的最大和平均浓度值都超标，说明 B 企业厂区的大部分区域都存在较高的土壤污染风险^[3]。而且石油烃在所有土壤样品中均有检出，且检测浓度值较高，B 企业的平均值浓度更高，说明石油烃普遍存在于化工原材料中，且是化工企业土壤污染的重要来源之一。

（2）地下水监测结果分析。地下水的监测指标也主要为 pH、重金属，还包括一些化合物。对检测结果进行记录并整理后得出，虽然 A 企业有些检测指标的浓度超标，但检测的内容不属于污染物范畴，如氯化物、钠等。可能只是因为 A 企业场地在海域附近，受海水影响导致其地下水中的相关化合物浓度过高。但是 DEHP 浓度较对照点高，且最大浓度检测值来自企业厂区的罐区和废水收集区。而这两个区域在前期现场调查时发现存在地面开裂情况，因此，很有可能是因此导致相关污染物渗透到地下深层了。B 企业

不仅存在着重金属污染物，还有二氯甲烷等有机物，且检测浓度都偏高。其中锌和锰超标点位分别位于危废仓库和生产车间，二氯甲烷等有机物出现在罐区。

总结 AB 两企业各检测指标最大浓度出现位置，前者主要存在于出现地面裂缝的罐区和废水收集区，而后者在几乎在企业厂区的各个地方均有出现，污染物分布范围广，说明 B 企业场地土壤污染风险更高。

（五）调查监测工作总结

经过现场调查和取样检测分析得出，合成化工企业土壤污染物主要来自生产原材料、生产场地和生产相关设施设备。由于渗漏、洒落导致地面污染，污染较深时，会扩及地下水。其次，企业场地土壤存在各种污染物时，这些污染物对人们的身体健康是一大威胁，也是破坏生态环境的元凶，必须结合调查监测结果来阻止污染加重，有效治理土壤污染，降低污染造成的危害。最后，对于管理严格，设施设备完好，检修工作到位的企业，土壤和地下水不易出现污染问题。业内各企业要引以为戒，并借鉴污染防治成功企业的管理经验，以弥补自身存在的问题，提高企业污染防治水平^[4]。

三、合成化工企业土壤调查监测问题的处理建议

（一）监测过程中发现的问题处理建议

1. 监测过程中存在的问题，（1）样品采集平行样问题。合成化工企业土壤调查深入现场时，由于

各地以及企业内各区域的土壤存在不均匀性,而试验室检测时对于样品数量和质量又有很高的要求,在钻进取样过程中,会因为这种不均匀性导致平行样误差较大。此外在对挥发有机物取样时,由于挥发性有机物在地层中的分布具有高度的时空异质性,又具有很强的迁移能力。若采用固体吸附管采样法,样品到达采样管的过程中,如果取样位置和采样量存在偏差,吸附材料的吸附性、疏水性、脱附性较差,最终的样品平行性也会存在一定的偏差。(2) 实验室分析问题。化工企业由于使用的原材料和辅料较多,且化学物品之间在不同的条件下会发生各种反应,化学产物也较多,这导致化工企业的场地土壤中的污染物成分复杂,对分析过程形成干扰。其次场地调查时土壤样品成分较为复杂,对于同一样品,可能有部分成分检出的结果正常,有部分又会超标,这样就必须进行大量重复性检测,样品需要保留很长时间,后续检测时样品可能已经达不到检测要求。

2. 监测过程中发现的问题处理建议。(1) 首先要规范采样过程,采样前要组织好成员,准备好采样工具,包括钻具、铁锹、采样桶、采样标签等。然后根据前期调查结果,监测目的确定采样深度。一般监测只需采集表层土壤,即 0-20cm 的土壤,对于重点区域,需采取中心区域 20cm 以下的土壤。此外要采取合适的采样方式,在测定土壤挥发性、半挥发性物质时,需要使用带有聚四氟乙烯衬垫的采样瓶,从新鲜的土壤中采样,样品瓶还得低温保存。对于现场平行样,在评判标准限值下的平行样建议不作要求,超过的则应适当放宽对平行样误差范围要求。

(2) 在进行检测结果分析时,首先要确定此种检测方式下是否存在明显的干扰,若样品中存在着成分互相干扰检测结果的情况,需要更换其他检测方式。因此要先确定具体的干扰物,然后选取与此种干扰无关的检测分析法。其次要使用较为精密的检测仪器,如此可以对样品进行筛查检测,只获取自己需要的检测数据,避免重复试验,也可有效降低样品自身原因对检测结果形成的干扰。此外,检测人员在试验前应查阅相关资料,如企业提供的生产状况、自监测情况和环境监测部门的监测报告,了解以往的土壤监测结果,进而对监测目标进行合理确定,从而可以制定更加合理的监测方案,采取适量的样品,控制检测周期。

(二) 监测发现的污染问题处理建议

对于 AB 企业存在的有毒挥发物污染、重金属污染等问题,需要根据具体的污染物采取对应的处理措施:

如对挥发性有机物污染物,可先用气相抽提技术,除去大部分挥发性有机物,然后再采用化学氧化或还原脱氯除去剩余的挥发性和半挥发性有机物。通过降低有机物浓度来降低其危害性,避免污染土壤

和地下水,避免四处扩散而危及民众。

对重金属污染物,可以采取物化生等多种方式处理。如以物理方式治理:对于存在重金属污染的黏土和淤泥土,采用电动力学法,通过电化学和电动力的复合作用,以电迁移等方式使重金属集中到电极区,然后集中处理;以化学方式治理:采取水洗法,通过清水或化学稀释液灌溉来去除或降低土壤中重金属离子浓度。但是此法要注意对稀释后的污水进行处理,不可随意排放造成水环境污染。而且由于冲洗用水量较大,只能适用于重金属污染较小的区域;以生物法治理:有些微生物可以吸附重金属,如多聚磷酸盐、含硫蛋白质等与金属有很强的亲和力,借助它们可以改变金属的价态。若对汞进行处理时就可以微生物法将汞固定在土壤上,然后通过脱甲基化,形成毒性较低的无机汞,经进一步还原形成元素汞,脱离土壤体系;以植物法治理:植物具有很强的生态调节和修复作用,在受污染土壤中种植生命力较强的植物,铅、铜、锌、铝、镍等重金属离子会通过植物根部向地上部分转运,然后在植物的枝叶积累,通过修剪枝叶或植物蒸腾作用散发。

结语:

综上所述,化工企业需严格按照土壤调查监测流程和国家标准来进行调查、取样分析,才能全面了解企业场地土壤的实际情况,污染的具体位置和程度、类型等,进而进行污染治理。鉴于目前我国的土壤调查监测在实施过程中还面临着一些难题,为了充分发挥这项工作的作用,还需继续提高监测技术水平,更新检测设备。

参考文献:

- [1] 邹旭梅,张同星.化工园区周边土壤、地下水自行监测相关问题及建议[J].刊北工管理,2020(32): 9-10.
- [2] 邵霞晖,陶伟良,许菲.污染场地环境调查的土壤监测点位布设策略探究[J].资源节约与环保,2016(6): 135.
- [3] 徐丰冰,黄海峰.上海某区域低效工业用地土壤重金属含量特征及生态风险分析[J].上海国土资源,2021,42(1): 29-32, 40.
- [4] 郑苇,高波,闵海华,等.我国污染场地修复技术应用现状与发展研究[J].环境卫生工程,2019,27(3): 6-8.

作者简介:

梁璨(1983.06-),男,汉,河北省吴桥县,本科,工程师。研究方向:环境影响评价、生态环境保护与修复,环境调查。