

4 因果关系分析

《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》因果关系分析规定，同时满足以下条件，可以确定污染环境行为与损害之间存在因果关系：

- 1、存在明确的污染环境行为；
- 2、土壤环境及其生态服务功能受到损害；
- 3、污染环境行为先于损害的发生；
- 4、受体端和污染源的污染物存在同源性；
- 5、污染源到受损土壤之间存在合理的迁移路径。

4.1 环境污染行为确定

根据保定市生态环境局涞水县分局出具案情说明和现场勘查了解，李某于2019年4月租用南义安村住宅，以粗品镀锌拉链头为原料生产抛光拉链头，采用添加化学抛光剂进行除锈、抛光、冲洗、甩干等工艺，生产过程产生的冲洗废水排入未做防渗措施的渗坑内，经保定市民科环境检测有限公司对渗坑内的废水进行检测，废水中锌浓度为85mg/L，超过《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表3最高允许排放浓度1.0mg/L标准限值要求，存在明确的污染环境行为。

4.2 土壤环境损害调查

根据《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规[2018]46号）中环境损害确认的标准，渗坑内深度3.0~4.0m土壤中锌浓度超基线水平42.0%~921.7%；渗坑南0.2米处深度2.5m土壤中锌浓度超基线水平52.6%；渗坑北偏东小渗坑内深度0~2.0m土壤中锌浓度超基线水平12.1%~15266.5%。涞水县南义安村李某涉嫌污染环境案排放废水中锌污染物对土壤环境造成损害。

4.3 排污行为与损害发生时间顺序分析

李某非法开设拉链头抛光除锈小作坊为租赁涞水县义安镇南义安村王永福闲置住宅，该住宅建于1987年5月，之前为荒地，建成居住28年后于2015年5月开始闲置，直至2019年4月李某在该院内开始建设生产抛光镀锌拉链头的小作坊，2019年5月开始生产。另据现场调查，李某租用住宅周边均为住宅用地或农田，2019

年4月之前该区域无其他锌污染排放污染源,该区域没有受到其他含锌企业污染的可能。李某排放超标含锌废水时间为2019年5月中旬,从对该场所不同区域土壤中锌含量检测结果分析,渗坑区域土壤中锌含量明显高于对照区土壤中锌含量。

综合以上分析说明排放含锌废水在前,土壤损害发生在后。

4.4 排污行为与土壤损害关联性分析

4.4.1 同源性分析

李某污染环境案生产过程以粗品镀锌拉链头为原料,采用添加化学抛光剂、除锈、抛光、冲洗、甩干工艺对拉链头进行去毛刺抛光。生产过程产生污染源主要为冲洗废水,李某将未经处理的冲洗废水通过管道排入车间外南侧渗坑,排放废水中特征污染物为锌。经保定市民科环境检测有限公司对渗坑内的冲洗废水进行检测,废水中锌浓度为85mg/L。

经对渗坑区域土壤采样检测,检测结果土壤中锌浓度较高,超过基线水平20%以上。据现场调查,南义安村及周边无用锌做原辅料的生产企业。

根据渗坑内废水及采集土样检测结果,均为锌浓度较高,李某生产排放冲洗废水与渗坑区域土壤污染因子具有同源性。

4.4.2 迁移路径调查与分析

李某生产抛光拉链头产生冲洗废水排入未做防渗措施的渗坑内,经保定市民科环境检测有限公司对渗坑内的废水取样化验,废水中锌浓度为85mg/L。

根据本次地质勘察报告可知,涉案现场区域地表为素填土(Q_4^{al}),其下为第四系全新统冲洪积(Q_4^{al+pl})形成的粉土,孔隙度较大且污染物垂向渗透系数较大,污染物锌可随废水在土壤中进行下渗和侧向迁移,存在合理的迁移路径。

综上,从存在明确的污染环境行为、土壤环境受到损害、污染环境行为先于损害的发生、受体端和污染源的污染物存在同源性、污染源到受损土壤之间存在合理的迁移路径五方面分析,李某涉嫌污染环境案排放含锌废水与土壤环境损害之间存在因果关系。

5 土壤损害实物量化

基于第三章所确定的基线水平，对土壤环境及其生态服务功能的损害程度和范围进行量化，计算土壤环境及其生态服务功能受损程度及受损土壤的面积、体积。

5.1 土壤损害程度

根据表3-2检测结果，李某生产区域渗坑内深度3.0~4.0m土壤中锌浓度超基线水平42.0%~921.7%；渗坑南0.2米处深度2.5m土壤中锌浓度超基线水平52.6%；渗坑北偏东小渗坑内深度0~2.0m土壤中锌浓度超基线水平12.1%~15266.5%。李某排放废水渗坑区域土壤受到不同程度损害。

根据《生态环境损害鉴定评估技术导则 土壤与地下水》（环办政法【2016】67号）要求，基于土壤中特征污染物平均浓度与基线水平，确定每个评估区域土壤的受损害程度。损害程度计算公式如下：

$$K_i = (T_i - B) / B$$

其中， K_i 为某评估区域土壤受损害程度；

T_i 为某评估区域土壤中特征污染物的平均浓度；

B 为土壤中特征污染物的基线水平。

5.1.1 2#渗坑区域土壤损害程度

根据上述公式计算2#渗坑区域土壤受损害程度计算结果见表5-1。

表5-1 2#渗坑区域土壤受损害程度计算结果一览表

样品名称	采样深度(m)	样品浓度 (mg/kg)	基线水平 (mg/kg)	是否受到 损害	受损害程度	
2#渗坑内 (T1)	T1-1-1	3.0	802	78.5	是	9.21
	T1-1-2	3.5	332	82	是	3.05
	T1-1-3	4.0	98	69	是	0.42
	T1-1-4	4.5	76	96	否	--
2#渗坑南 0.2米处 (T2)	T2-1-1	0	65	86.5	否	--
	T2-1-2	0.5	65	67.5	否	--
	T2-1-3	1.0	68	79	否	--
	T2-1-4	1.5	67	88	否	--

续表5-1 2#渗坑区域土壤受损害程度计算结果一览表

样品名称	采样深度(m)	样品浓度 (mg/kg)	基线水平 (mg/kg)	是否受到 损害	受损害程度	
2#渗坑南 0.2米处 (T2)	T2-1-5	2.0	74	85.5	否	--
	T2-1-6	2.5	116	76	是	0.53
	T2-1-7	3.0	71	78.5	否	--
	T2-1-8	3.5	60	82	否	--
	T2-1-9	4.0	63	69	否	--
	T2-1-10	4.5	56	96	否	--

备注：渗坑内采样深度以地表为0m。

本次在2#渗坑区域共设置两个土壤检测点位，共计采集不同土层的土壤样品14个，4个不同土层土壤受到损害。其中，渗坑底部(T1-1-1)土壤受损害程度9.21，渗坑底部向下0.5m(T1-1-2)土壤受损害程度3.05，渗坑底部向下1.0m(T1-1-3)土壤受损害程度0.42；2#渗坑南0.2米处(T2)与渗坑底部基本持平的土层(T2-1-6)土壤受损害程度0.53。

5.1.2 1#渗坑内土壤损害程度

1#渗坑区域土壤受损害程度计算结果见表5-2。

表5-2 1#渗坑区域土壤受损害程度计算结果一览表

样品名称	采样深度(m)	样品浓度 (mg/kg)	基线水平 (mg/kg)	是否受到 损害	受损害程度	
1#渗坑(T3)	T3-1-1	0	13292	86.5	是	152.67
	T3-1-2	0.5	6276	67.5	是	91.98
	T3-1-3	1.0	1303	79	是	15.49
	T3-1-4	1.5	655	88	是	6.44
	T3-1-5	2.0	190	85.5	是	1.22
	T3-1-6	2.5	170	76	是	1.24
	T3-1-7	3.0	88	78.5	否	--

本次在1#渗坑区域共设置一个土壤检测点位，共计采集不同土层的土壤样品7个，6个不同土层土壤受到不同程度损害。其中深度0m处土壤(T3-1-1)受损害程度为152.67，深度0.5m处土壤(T3-1-2)受损害程度为91.98，深度1.0m处土壤(T3-1-3)受损害程度为15.49，深度1.5m处土壤(T3-1-4)受损害程度为6.44，深度2.0m处土壤(T3-1-5)受损害程度为1.22，深度2.5m处土壤(T3-1-6)受损害

程度为1.24。

5.2 土壤损害范围

本次土壤损害范围确定采用Arcgis软件使用插值法进行计算，经插值计算，2#渗坑区域土壤受损范围为渗坑底部及周边1.0米区域，深度为渗坑底部向下1.5米，受损土壤体积为4.71m³；1#渗坑区域土壤受损范围为渗坑及周边1.0米范围，深度为地面向下3.0米，受损土壤体积为15.87m³。

5.3 土壤损害实物量化

根据插值计算结果，2#渗坑区域受损土壤体积为4.71m³；1#渗坑区域受损土壤体积为15.87m³，合计受损土壤体积为20.58m³。

6 土壤环境损害价值量化

生态环境损害价值主要根据生态环境恢复至基线需要开展的生态环境工程恢复措施的费用进行计算，同时，还应包括生态环境损害开始发生至恢复到基线水平的期间损害。

6.1 修复方案确定

6.1.1 修复目标的确定

根据《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办政法〔2018〕46号），对于农用地和建设用地，先判断是否需要开展修复。如果需要开展修复，且基于风险的环境修复目标值低于基线水平，应当修复到基线水平，并根据相关法律规定进一步确认应该承担基线水平与基于风险的环境修复目标值之间损害的责任方，要求责任方采取措施将风险降低到可接受水平；如果需要开展修复，且基于风险的环境修复目标值高于基线水平且均低于现状污染水平，应当修复到基于风险的环境修复目标值，并对基于风险的环境修复目标值与基线水平之间的损害进行评估计算。如果不需要开展修复，且现状污染水平高于基线水平，应对现状污染水平与基线水平之间的损害进行评估计算。

基于风险的环境修复目标值参照HJ25.4和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表1土壤污染风险筛选值确定土壤修复目标值为锌300mg/kg（检测土壤pH介于7.75~8.72）。

6.1.2 修复范围确定

6.1.2.1 超过风险控制值情况

根据《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规〔2018〕46号），将修复目标值与基线水平对比，修复目标值高于基线水平，故应将土壤中锌污染物修复到修复目标值，即锌300mg/kg。根据插值计算结果需要修复的污染土壤土方量约 $2.51+9.52=12.03\text{m}^3$ 。

6.1.2.2 未超过风险控制值情况

根据《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规〔2018〕46号），不需要开展修复或修复后污染物浓度高于基线水平，需对现状污染水

平和基于风险的修复目标值与基线水平之间的损害进行评估计算。根据受损土壤量化结果，不需要开展修复的受损土壤土方量约 $2.20+6.35=8.55\text{m}^3$ 。

6.2 修复方案确定

目前理论上可行的修复技术有物理修复技术、化学修复技术、微生物修复技术、植物修复技术和综合修复技术等几大类。

对于污染土壤实施修复可按照修复位置和操作原理进行分类。前者分为原位修复技术和异位修复技术；后者又可分为物理修复、化学修复、微生物修复、植物修复等技术。

6.2.1 常用土壤修复技术

参照生态环境部《关于发布2014年污染场地修复技术目录（第一批）的公告》中的《污染场地修复技术目录（第一批）》和《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规【2018】46号），能够处置本次土壤中锌污染物的常用土壤恢复技术有水泥窑协同处置技术、洗脱技术（异位）、植物恢复技术、阻隔填埋技术、原位 固化/稳定化技术、异位固化/稳定化技术，几种常用土壤恢复技术使用条件和技术性能对比见表6-1。

表6-1 常用土壤恢复技术使用条件和技术性能对比一览表

恢复技术	目标污染物	适用条件	成本	成熟度	可靠性	单位污染土壤恢复时间	二次污染和破坏	技术功能	恢复的可持续性
水泥窑协同处置技术	有机物、重金属	不宜用于汞、砷、铅等重金属污染较重的土壤；由于水泥生产对进料中氯、硫等元素的含量有限值要求，在使用该技术时需慎重确定污染土壤的添加量。	国内的应用成本为800-1000元/m ³ 。	该技术广泛应用于危险废物处理，国外较少用于污染土壤处理，国内已有很多污染土壤处理工程应用。	能够完全消除污染。	处理周期与水泥生产线的生产能力及污染土壤添加量相关。	污染土壤转运过程中需要密封、跟踪监控，防止遗撒、油污等。	污染土壤处理后成为水泥熟料，土壤生态功能完全恢复。	恢复后土壤生态功能完全丧失，无法恢复。
洗脱技术（异位）	重金属及挥发性有机物、难挥发有机物	对于大粒径级别污染土壤的恢复更为有效，砂砾、沙、细沙以及类似土壤中的污染物更容易被清洗出来，而粘质土壤中的挥发性有机物则较难清洗，因此不宜用于土壤细粒（粘粉粒）含量高于25%的土壤。常与其它恢复技术联用，扩散过程要求准确控制（避免污染物向非污染区扩散）。	美国处理成本约为53-420美元/m ³ ；欧洲处理成本为15-456欧元/m ³ ，平均为116欧元/m ³ 。国内处理成本约为600-3000元/m ³ 。国内的应用成本为75-210元/m ³ 。	国外已经形成完善的工程技术体系，且工程应用广泛（美国、加拿大、日本等）；国内发展应用案例较多。	恢复效果较好，但需要配备废水处理系统。	一般少于12个月。	洗脱产生的废水容易造成二次污染。	污染土壤处理后营养元素缺失，生态功能基本丧失。	恢复后土壤生态功能基本丧失，较难恢复。

续表6-1 常用土壤恢复技术使用条件和技术性能对比一览表

恢复技术	目标污染物	适用条件	成本	成熟度	可靠性	单位污染土壤恢复时间	二次污染和破坏	技术功能	恢复的可能性
植物恢复技术	重金属(如砷、镉、铅、镍、铜、锌、钴、锰、铬、汞等),以及特定的有机污染物(如石油烃、五氯酚、多环芳烃等)	不适用于未找到恢复植物的重金属,也不适用于某些有机污染(如六六六、滴滴涕等)污染土壤恢复;植物生长受气候、土壤等条件影响,本技术不适用于高或土壤理化性质严重破坏不适合恢复植物生长的土壤。	美国的应用成本约为25-100美元/吨;国内的工程应用成本约为100-400元/吨。	相关配套设施已能够成套化生产,在国外已广泛应用于重金属、卤代烃、汽油、石油烃等污染土壤的修复;技术相对比较成熟;本技术在国内发展也比较成熟,已广泛用于重金属污染土壤的恢复。	恢复较慢,效果可预期。	一般为3-8年。	为避免二次污染,应对焚烧炉、尾气处理设施 and 重金属污染土壤处理效果进行定期监测,以便及时采取相应的措施。	不破坏土壤结构和肥力,恢复后的土壤可再利用。	恢复的可能性
阻隔填埋技术	适用于重金属、有机物及复合污染土壤	不宜用于污染物水溶性强或渗透率高的污染土壤,不适用于地质活动频繁和地下水位较高的地区。该方法不能降低土壤中污染物的毒性和体积,但可以降低污染物在地表的暴露及其迁移性,即能将污染物阻隔在特定的区域中;效果受地下水酸碱组分、污染物类型、活性、分布、墙体的深度、长度和宽度、场地水文地质条件、泥浆及回填材料的类型等因素的影响。	该技术的处理成本与工程规模等因素相关,通常原位土壤阻隔覆盖技术应用成本为500-800元/m ² ;异位土壤阻隔填埋技术应用成本为300-800元/m ² ;国外泥浆墙安装费用540-750美元/m ³ (不含化学分析,可行性或兼容性测试)。	该技术在国内外已经应用30多年,已成功用于近千个工程,技术已经成熟;国内已有较多的工程应用。	能够降低土壤环境风险,达到风险控制目标。	处理周期较短,一般为3-6个月。	需要设置相应的气体收集系统、渗滤液收集系统并定期监测,及时作出响应,防止二次污染。	在技术实施完毕后应进行封场生态恢复,该填埋区域的利用价值,如建设公园绿地等。	在技术实施完毕后应进行封场生态恢复,该填埋区域的利用价值,如建设公园绿地等。

续表6-1 常用土壤恢复技术使用条件和技术性能对比一览表

恢复技术	目标污染物	适用条件	成本	成熟度	可靠性	单位污染土壤恢复时间	二次污染和破坏	技术功能	恢复的可持续性
原位固化/稳定化技术	金属类, 石棉, 放射性物质, 腐蚀性无机物, 氰化物以及砷化合物等无机物; 农药/除草剂, 石油或多种环芳烃类, 多氯联苯类以及二噁英等有机化合物	不适用于挥发性有机化合物和以污染物质总量为验收目标的项目。	美国EPA数据显示, 用于浅层污染介质修复成本约为50-80美元/m ³ , 对于深层恢复成本约为195-330美元/m ³ 。国内原位固化/稳定化技术单位土方恢复费用为500-1000元/m ³ 。	美英等国家率先开展了污染土壤的固化/稳定化研究, 已形成了较完善的技术体系。据美国环保署统计, 2005-2008年应用该技术的案例占恢复工程案例的7%, 技术发展已较为成熟; 该技术在国内尚处于中试阶段。	能够降低土壤环境风险, 达到风险控制目标。	一般为3-6个月。	污染土壤添加药剂处理后, 土壤固结完整, 具有低渗透系数, 造成土壤生态功能破坏。	污染土壤添加药剂处理后, 土壤固结完整, 具有低渗透系数, 造成土壤生态功能破坏。	恢复后的土壤生态功能基本难以恢复。
异位固化/稳定化技术	金属类, 石棉, 放射性物质, 腐蚀性无机物, 氰化物以及砷化合物等无机物; 农药/除草剂, 石油或多种环芳烃类, 多氯联苯类以及二噁英等有机化合物	主要应用于处理无机物污染的土壤, 不适用于挥发性有机化合物和以污染物质总量为验收目标的项目。当需要添加较多的固化/稳定剂时, 对土壤的增容效应较大, 会显著增加后续土壤处置费用。	据美国EPA数据, 对于小型场地(约765m ³)处理成本约为160-245美元/m ³ , 对于大型场地(38228m ³)处理成本约为90-190美元/m ³ ; 国内处理成本一般为500-1500元/m ³ 。	国外应用广泛, 据美国EPA统计, 1982-2008年已有200余项超基金项目应用该技术。国内已有较多工程应用。	能够降低土壤环境风险, 达到风险控制目标。	处理周期受土壤方量、恢复工艺、施工设备、恢复现场平面布局等因素影响。通常, 日处理能力为100-1200m ³ , 单次处理周期1~2个月。	污染土壤添加药剂处理后, 土壤固结完整, 具有低渗透系数, 造成土壤生态功能破坏。	污染土壤添加药剂处理后, 土壤固结完整, 具有低渗透系数, 造成土壤生态功能破坏。	恢复后的土壤生态功能基本难以恢复, 需要很长时间逐渐恢复。

6.2.2 土壤修复技术对比

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《污染场地修复技术方案编制导则》（DB11/T 1280-2015）对修复方案中修复技术筛选与评估的要求，从技术成熟度、适合的目标污染物和土壤类型，修复效果、时间和成本等方面筛选适合本次土壤修复技术。

由土壤损害实物量化结果可知，2#渗坑区域受损土壤体积为4.71m³，1#渗坑区域受损土壤体积为15.87m³，土壤中需要治理污染物为锌。

通过对修复技术调研确定出3种潜在修复技术，即固化稳定化技术、水泥窑协同处置技术、阻隔填埋技术。以上三种修复技术均能对本场地的重金属污染物锌进行治理修复，适用性均较好。从修复费用上来看，水泥窑协同处置>固化稳定化>阻隔填埋。其中固化稳定化由于其处理后的固体废物仍需要进行填埋，故其费用要高于阻隔填埋。

本次评估区域污染土壤分布在0~3m 之间，采取的修复策略是对污染土壤进行清挖异位修复，实现污染源的清除。对于清除后的污染土壤采取异位修复技术，根据重金属锌污染土壤的异位修复/处置技术筛选与评估结果，潜在可行的修复技术方案为水泥窑协同处置方案。

6.2.3 水泥窑协同处置技术

（1）技术原理

将满足或经过预处理后满足入窑要求的土壤投入水泥窑，在进行水泥熟料生产的同时实现对污染土壤无害化处置的技术。

（2）技术特点

水泥窑协同处置技术通常是异位修复技术，是目前国内应用较广的一类土壤修复技术。污染土壤入窑前一般需暂存在贮存设施中，贮存场需要采取防渗措施。

水泥窑协同处置技术具有焚烧温度高、可资源综合利用、经济效益好等优点，但对处理污染土壤的理化性质、投加比例和投加点等需要深入分析。该技术的实施时间属于中短期技术。

(3) 适用范围

水泥窑协同处置技术对污染物的处理范围较广，大多数有机类污染物都可以采用该技术处理，但该技术不适用于处理含爆炸物、未经拆解的废电子产品、汞、铬等污染物的土壤。重金属的含量对水泥质量影响较大，因此处理前应对土壤中的重金属等成分进行检测，保证出产的水泥质量符合相关标准。

(4) 成本估算

处理周期与水泥生产线的生产能力及污染土壤添加量相关，添加量一般低于水泥熟料量的4%。国内的应用成本为800~1000元/m³。

6.3 生态环境损害价值量化计算

6.3.1 修复到修复目标值损害的量化

本次修复采用水泥窑协同处置技术，参照生态环境部《关于发布2014年污染场地修复技术目录（第一批）的公告》中的《污染场地修复技术目录（第一批）》和《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规【2018】46号），修复技术成本为800~1000元/m³。需要修复到修复目标值的受损土方量为12.03m³，计算恢复方案的实施成本为9624~12030元。

6.3.2 未修复到基线水平损害的量化

根据受损土壤量化结果，不需要开展修复或修复后污染物浓度高于基线水平的受损土壤土方量约8.55m³，采用土壤置换的方法计算未修复到基线水平的损害。通过市场询价，事发地周边地区购买一方土的费用约为30~50元，计算土壤置换费用约为256.5~427.5元。

6.3.3 应急处置费用

应急处置费用指应急处置期间，为减轻或消除对公众健康、公私财产和生态环境造成危害，各相关单位针对可能或已经发生的环境事件而采取的行动或措施所发生的费用。应急处置费用具体包括污染清理、污染控制、应急监测、人员转移安置等费用。

李某污染环境案涉及应急处置费用包括污染清理、污染控制、应急监测三部分费用。

6.3.3.1 污染清理、污染控制费用

李某污染环境案事件发生后，保定市生态环境局涑水县分局为防止渗坑内废水进一步下渗，聘请河北风华环保服务有限公司对渗坑内废水进行了收集暂存，由河北风华环保服务有限公司将废水暂时收集至塑料吨桶内，收集废水约1m³，河北风华环保服务有限公司出具证明收集、处置该废水费用约10000.00元。

6.3.3.2 应急监测费用

李某污染环境案事件发生后，保定市生态环境局涑水县分局采集渗坑内废水送保定市民科环境检测有限公司进行了检测，检测因子为pH、铅、锌，经保定市民科环境检测有限公司证明，该检测费用为800.00元。

各项费用情况见表6-2。

表 6-2 土壤环境损害价值汇总一览表

项目		损害价值（元）
土壤修复费用	修复到修复目标值损害的量化	9624~12030
	未修复到基线水平损害的量化	256.5~427.5
应急处置费用	污染清理、污染控制费用	10000
	应急监测费用	800
合 计		20680.5~23257.5

6.4 土壤环境损害价值量化结论

经计算，涑水县南义安村李某涉嫌污染环境案排放废水事件造成土壤环境损害价值包括土壤修复费用和应急处置费用，数额共计20680.5~23257.5元。

7 鉴定评估结论

7.1 土壤环境损害确认结论

本次土壤环境调查设定5个土壤采样点位，共计采集38个土壤样品，检测结果渗坑内不同深度土壤中锌浓度76mg/kg~13292mg/kg；两个对照点不同深度土壤中锌浓度为64mg/kg~99mg/kg。该区域土壤为碱性，pH介于7.74~8.72之间。

根据《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规[2018]46号）中土壤环境损害确认的原则，评估污染区域渗坑内深度3.0~4.0m土壤中锌浓度超基线水平42.0%~921.7%；渗坑南0.2米处深度2.5m土壤中锌浓度超基线水平52.6%；渗坑北偏东小渗坑内深度0~2.0m土壤中锌浓度超基线水平12.1%~15266.5%，说明涞水县南义安村李某涉嫌污染环境案排放废水中锌污染物对土壤环境造成损害。

7.2 土壤环境损害因果关系分析结论

经保定市民科环境检测有限公司对渗坑内的废水进行检测，废水中锌浓度为85mg/L，超过《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表3最高允许排放浓度1.0mg/L标准限值要求，存在明确的污染环境行为；渗坑区域土壤中锌浓度超过基线的20%，冲洗废水中锌污染物对土壤环境造成损害；从存在明确的污染环境行为、土壤环境受到损害、污染环境行为先于损害的发生、受体端和污染源的污染物存在同源性、污染源到受损土壤之间存在合理的迁移路径五方面分析，李某涉嫌污染环境案排放超标韩锌废水与土壤环境损害之间存在因果关系。

7.3 土壤环境损害实物量化结论

本次在2#渗坑区域共设置两个土壤检测点位，共计采集不同土层的土壤样品14个，4个不同土层土壤受到损害，受损害程度介于0.42~9.21之间。

1#渗坑区域共设置一个土壤检测点位，共计采集不同土层的土壤样品7个，6个不同土层土壤受到不同程度损害，受损害程度介于1.22~152.67之间。

根据受损范围，插值计算2#渗坑区域受损土壤体积为4.71m³；1#渗坑区域受损土壤体积为15.78m³，合计受损害的土壤体积约20.49m³。

7.4 土壤环境损害价值量化结论

经计算，涑水县南义安村李某涉嫌污染环境案排放废水事件造成土壤环境损害价值包括土壤修复费用和应急处置费用，其中土壤修复费用9880.5~12457.5元，应急处置费用10800元，土壤环境损害价值数额共计20680.5~23257.5元。

7.5 鉴定评估结论

根据《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》（环办法规[2018]46号）及有关文件要求，经调查取样、资料收集分析，涑水县南义安村李某涉嫌污染环境案排放废水事件造成土壤环境损害，受损害的土壤体积约20.49m³，评估得到土壤环境损害价值为20680.5~23257.5元。

8 特别事项说明

1、废水排放行为发生与本次评估之间时间上有一定的间隔，在这期间降雨、微生物等作用对土壤环境质量存在一定影响，导致损害调查检测结果仅能反应取样时的污染状态。

2、由于受经费、软件模拟条件等限制，得到的土壤损害程度和受损害范围可能与实际受损程度和范围有出入，以修复时实际土方量为准。

3、土壤修复费用及土壤置换费用单价为市场调查价格，受时间和地域限制，该调查价格可能与实际修复时价格有差异。

附件部分

附件 1

委 托 书

河北中旭生态环境损害司法鉴定中心：

现将 南义安村李某涉嫌污染环境案排放废水事件 的 土壤 环境损害鉴定评估工作委托贵单位承担，望尽快开展工作。

关于工作要求、责任和费用等问题，在合同中另定。

委托单位：保定市生态环境局涑水县分局

委托日期：2019年12月10日



附件 2

企业名称	河北龙和岩土工程有限公司	
注册地址	保定市朝阳北大街1399号综合楼A区五层	
成立时间	2008年04月21日	
注册资本	980万元人民币	
营业执照注册号	130600000028785	
经济性质	有限责任公司	
证书编号	B113013333-6/1	
有效期至	2020年06月17日	
法定代表人	沈悦	职务 董事长
单位负责人	吴增辉	职务 总经理
技术负责人	吴增辉	职称或执业资格 高级工程师
备注:	原资质证书编号: 033308-kj	

业务范围	<p>工程勘察专业类(岩土工程)甲级,可承担本专业资质范围内各类建设工程项目的工程勘察业务,其规模不受限制。.....</p>
------	---



涞水县南义安村
李某涉嫌污染环境案
地质调查报告
(详 勘)

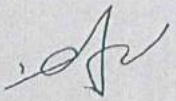
河北龙和岩土工程有限公司

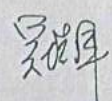
2020年1月

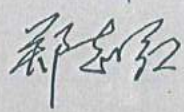


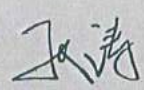
工程名称: 涞水县南义安村李某涉嫌污染环境案
有效期: 2020年4月30日
单位: 河北龙和岩土工程有限公司
行业: 工程勘察专业类-岩土工程-甲级
证书号: B113013333

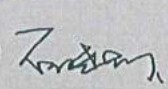
工程名称: 涞水县南义安村李某涉嫌污染环境案
工程编号: 2020-200
证书等级: 甲级
证书编号: B113013333


法人: (沈悦) 

总工: (吴增辉) 

工程负责: (郑志红) 

审核: (张涛) 

编写人: (石晓萌) 

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓名: 郑志红
注册号: 1301333-AY001
有效期: 至2022年12月 

2020年1月

附件 3

MK 民科检测
MINKE DETECTION

保民环检字(2019)第 QZ06096 号

第 1 页 共 7 页



180320341500
有效期至2024年04月15日止

检 测 报 告

委 托 方：涿水县环境保护局

项目名称：涿水县南义安村王福永院内渗坑废水

报告日期：2019 年 7 月 1 日

保定市民科环境检测有限公司



委托方	涑水县环境保护局		
联系人	梁金玲	联系方式	13932242288
项目名称	涑水县南义安村王福水院内渗坑废水		
项目地址	涑水县义安镇南义安村		
检测日期	2019年6月25日~2019年6月28日		
检测人员	杨东革、丁伟。		
采样时间	来样标识	样品性状	样品包装
2019/6/25	涑水县南义安村王福水院内渗坑废水	浑浊、黑色、稍有异味	塑料桶
备注	样品为委托方自送样，共计2桶。		
报告编制	温佳丽		
报告审核	雷霞丽		
报告签发	马小净		
签发日期	2019年7月1日		

骑缝

申诉

1. 1. 1.

检测结果

样品类型: 废水

检测项目	单位	来样标识及结果
		涞水县南义安村王福水院内渗坑废水
pH	/	7.22
铅	mg/L	0.0238
锌	mg/L	85.0
以下空白		

第 1 页
名称: 废水
PH 计
电导率仪

质量控制

一、检测仪器

本项目检测仪器均经计量部门检定并在有效期内，检测仪器使用情况见表 1。

表 1 检测仪器使用情况

仪器名称	仪器型号	出厂编号	检定/校准情况	有效期至
pH 计	PHS-3C	600408N0013110138	检定合格	2020.1.23
电感耦合等离子体质谱仪	NexION350X	85XN4063001	校准合格	2019.8.20

二、人员能力

本项目检测人员均持证上岗，人员能力情况见表 2。

表 2 检测人员一览表

人员姓名	岗位	上岗证编号
杨永军	检测员	M144
丁华	检测员	M161

检测设备符合国家标准或技术要求, 实验室全过程按照相关分析方法和标准的规定进行, 本检测质量数据统计见表3。

表3 水检测质量数据统计表

检测项目	实验空白(个)	样品数量(个)	平行样品		标准物质			加标样品			结果评价	结果	样品数量(个)	技术指标	结果评价	样品数量(个)	技术指标	结果	质量评价			
			样品数量(个)	技术指标(平行样品与样品均)(%)	技术指标	结果	结果评价	样品数量(个)	技术指标	结果										质量评价		
pH	1	1	1	≥10	4.12±0.05 (202179)	4.13	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	合格		
砷	1	1	1	≥10				空白加标1	80%-120%	100%	合格										合格	
								样品加标2	70%-130%	81%-95%	合格											
铅	1	1	1	≥10				空白加标1	80%-120%	82%	合格											合格
								样品加标2	70%-130%	82%-88%	合格											

——本报告结束——

巨野益源

附件 4

保定市生态环境局涞水县分局 关于义安镇南义安村拉链作坊检测的 情况说明

2019年6月25日我局在义安镇南义安村一农房查获李某非法开设拉链头抛光除锈小作坊，该作坊冲洗废水排入未作防渗措施的渗坑内。随后我局工作人员对渗坑内废水进行了取样，并送保定市民科环境检测有限公司对渗坑内的废水检测。

查获后，保定市生态环境局涞水县分局委托河北风华环保服务有限公司将坑内废水进行抽出处理后暂存于渗坑东侧的塑料吨桶内，吨桶内废水约有 1.0m³。

保定市生态环境局涞水县分局

2020年2月10日



保定市生态环境局涑水县分局
关于义安镇南义安村拉链作坊废水处置费
用的情况说明

2019年6月25日上午，涑水县公安环安大队联合我局执法人员到义安镇南义安村进行现场检查时，发现南义安村村民王富永家院内有一个铝制拉链头抛光除锈小作坊，废水直接排入未作防渗措施的渗坑内。

经咨询有资质的第三方公司处理电镀废液 HW17 和含锌废水，处置费用为 10000 元/吨（含收集、运输、处置、税金及相关费用）。

保定市生态环境局涑水县分局

2020年2月17日



附件 6

报价单

保定市生态环境局涞水县分局：

贵局在涞水县义安镇南义安村查处的电镀废液 HW17 在我公司经营范围内，处置费用为 10000 元/吨（含收集、运输、处置、税金及相关费用）。

河北风华环保服务有限公司
2020年2月13日



证明

保定市民科检测有限公司于 2019 年 6 月 25 日接到涞水县环境保护局自送样品,项目名称为:涞水县南义安村王福永院内渗坑废水。监测因子为:PH、铅、锌。此监测费价格为市场定价,金额为:¥800 元(大写:捌佰元整)。

特此证明。

保定市民科环境检测有限公司



2020 年 2 月 17 日



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：170320340964

名称：河北中旭检验检测技术有限公司

地址：河北鹿泉经济开发区昌盛大街 50 号

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期：2017年01月17日

有效期至：2023年01月16日

发证机关：河北省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



170320340964
有效期至2023年01月16日止

报编号 (Report ID) :

ZXHJ2019102803

检测报告

(Testing Report)

项目名称: 涞水县南义安村李某涉嫌污染环境案
(Entry Name) 排放废水土壤环境检测

委托单位: 河北中旭生态环境损害司法鉴定中心
(Applicant)

报告日期: 2019 年 11 月 12 日
(Report Date)



河北中旭检验检测技术有限公司

HeBei ZhongXu inspection & testing technologies Co.,Ltd.

<http://www.hbxjc.cn/>



注 意 事 项

- 1、报告无本单位检验检测专用章、资质认定标志、骑缝章无效。
- 2、复制报告未重新加盖检验检测专用章或单位公章无效。
- 3、报告无审核人、授权签字人签字无效。
- 4、检测报告涂改无效。
- 5、对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本公司提出。逾期不提出，视为认可检测报告。
- 6、检测报告只对所检样品检测项目的检测结果负责。
- 7、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商业广告，违者必究。

河北中旭检验检测技术有限公司

地址：河北鹿泉经济开发区昌盛大街 50 号

邮编：050200

电话：0311-67361610/67361669

传真：0311-85616978

网址：<http://www.hbxjc.cn/>



一、任务由来及检测时间

受河北中旭生态环境损害司法鉴定中心委托, 我公司检测人员依据国家相关标准及委托内容, 于2019年10月29日至2019年11月10日对涑水县南义安村李某涉嫌污染环境案排放废水土壤环境进行了检测。

二、土壤检测

1、土壤采样信息: 详见表 2-1。

表 2-1 土壤采样信息一览表

采样点位	点位坐标	采样深度	采样日期	检测项目	样品状态	采样频次
渗坑内	N:39°22'07.25" E:115°46'16.16"	0cm	2019.10.29	pH 值、锌	棕色、壤土、潮	采样 1 天, 每个点位各采样深度采集 1 个样品
		50cm			棕色、壤土、潮	
		100cm			棕色、壤土、潮	
		150cm			棕色、壤土、潮	
渗坑南 0.2m 处	N:39°22'07.25" E:115°46'16.16"	0cm			棕色、壤土、潮	
		50cm			棕色、壤土、潮	
		100cm			棕色、壤土、潮	
		150cm			棕色、壤土、潮	
		200cm			棕色、壤土、潮	
		250cm			棕色、壤土、潮	
		300cm			棕色、壤土、潮	
		350cm			棕色、壤土、潮	
渗坑北偏东小坑内	N:39°22'07.25" E:115°46'16.16"	400cm			棕色、壤土、潮	
		450cm			棕色、壤土、潮	
		0cm			棕色、壤土、潮	
		50cm			棕色、壤土、潮	
		100cm	棕色、壤土、潮			
		150cm	棕色、壤土、潮			
		200cm	棕色、壤土、潮			

续表 2-1 土壤采样信息一览表

采样点位	点位坐标	采样深度	采样日期	检测项目	样品状态	采样频次
院子西南角	N:39°22'06.38" E:115°46'15.53"	0cm	2019.10.29	pH 值、锌	棕色、壤土、潮	采样 1 天, 每个 点位各采 样深度采 集 1 个样 品
		50cm			棕色、壤土、潮	
		100cm			棕色、壤土、潮	
		150cm			棕色、壤土、潮	
		200cm			棕色、壤土、潮	
		250cm			棕色、壤土、潮	
		300cm			棕色、壤土、潮	
		350cm			棕色、壤土、潮	
		400cm			棕色、壤土、潮	
		450cm			棕色、壤土、潮	
院外西北角	N:39°22'08.22" E:115°46'15.40"	0cm	2019.10.29	pH 值、锌	棕色、壤土、潮	采样 1 天, 每个 点位各采 样深度采 集 1 个样 品
		50cm			棕色、壤土、潮	
		100cm			棕色、壤土、潮	
		150cm			棕色、壤土、潮	
		200cm			棕色、壤土、潮	
		250cm			棕色、壤土、潮	
		300cm			棕色、壤土、潮	

注:①渗坑深度约为 3 米, 渗坑采样点采样深度以渗坑底部为基准; ②其他采样点采样深度以地面为基准。

2、采样依据: 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014) 等相关检测标准。

3、采样人: 朱世杰、次宗亮。

4、分析日期: 2019 年 10 月 30 日至 2019 年 11 月 10 日。

5、检测方法 & 检测仪器:

各检测项目采用的检测方法 & 检测仪器见表 2-2。

表 2-2 检测方法 & 检测仪器一览表

序号	检测项目	检测方法 & 方法依据	主要仪器型号、名称	方法检出限
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 (HJ 962-2018)	PHS-3G pH 计	—
2	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 (HJ 491-2019)	TAS-990super F 原子吸收分光光度计	1 mg/kg

6、检测结果

土壤检测结果见表 2-3。

表 2-3 土壤检测结果一览表

序号	采样点位	采样深度	采样日期	检测结果		
				pH 值	锌 (mg/kg)	
1	渗坑内	0cm	2019.10.29	8.06	802	
2		50cm		8.42	332	
3		100cm		8.22	98	
4		150cm		8.39	76	
5	渗坑南 0.2m 处	0cm		8.42	65	
6		50cm		7.74	65	
7		100cm		8.20	68	
8		150cm		7.93	67	
9		200cm		7.77	74	
10		250cm		8.29	116	
11		300cm		8.53	71	
12		350cm		8.50	60	
13		400cm		8.66	63	
14		450cm		8.64	56	
15		渗坑北偏东小坑内		0cm	8.43	1.33×10^4
16				50cm	8.46	6.28×10^3
17				100cm	8.28	1.30×10^3
18				150cm	8.23	655
19				200cm	8.21	190

续表 2-3 土壤检测结果一览表

序号	采样点位	采样深度	采样日期	检测结果	
				pH 值	锌 (mg/kg)
20	院子西南角	0cm	2019.10.29	8.67	89
21		50cm		8.72	64
22		100cm		8.25	94
23		150cm		8.15	99
24		200cm		8.13	92
25		250cm		8.12	84
26		300cm		8.38	79
27		350cm		8.34	82
28		400cm		8.59	69
29		450cm		8.52	96
30		院外西北角		0cm	2019.10.29
31	50cm		8.61	71	
32	100cm		8.65	64	
33	150cm		8.49	77	
34	200cm		8.27	79	
35	250cm		8.36	68	
36	300cm		8.38	78	

--以下空白--

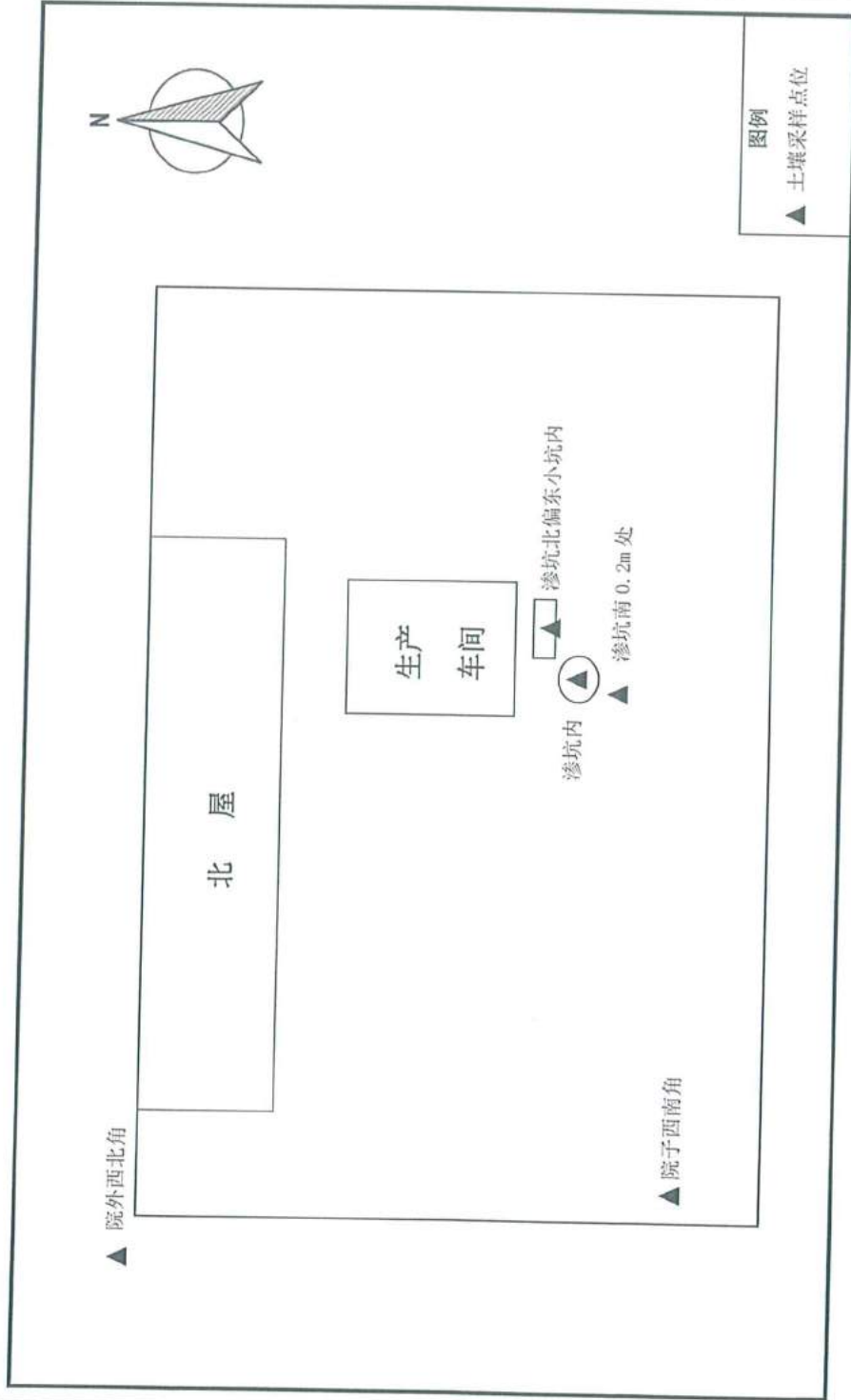
报告编写: 侯晓蕊

审核人: 赵晓峰

签发人: 李海朋

采样人员: 朱世杰、次宗亮

分析人员: 牛祥瑞、梁杰、刘学博、李晓峰、赵子兵



附图 检测点位示意图



170320340964
有效期至2023年01月16日止

报告编号 (Report ID) :

ZXHJ2019122505

检测报告

(Testing Report)

项目名称: 涞水县南义安村李某涉嫌污染环境案
(Entry Name) 外排废水土壤环境补充检测

委托单位: 河北中旭生态环境损害司法鉴定中心
(Applicant)

报告日期: 2020年1月6日
(Report Date)

河北中旭检验检测技术有限公司

HeBei ZhongXu inspection & testing technologies Co.,Ltd.

<http://www.hbxjc.cn/>

注 意 事 项

- 1、报告无本单位检验检测专用章、资质认定标志、骑缝章无效。
- 2、复制报告未重新加盖检验检测专用章或单位公章无效。
- 3、报告无审核人、授权签字人签字无效。
- 4、检测报告涂改无效。
- 5、对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本公司提出。逾期不提出，视为认可检测报告。
- 6、检测报告只对所检样品检测项目的检测结果负责。
- 7、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商业广告，违者必究。

河北中旭检验检测技术有限公司

地址：河北鹿泉经济开发区昌盛大街 50 号

邮编：050200

电话：0311-67361610/67361669

传真：0311-85616978

网址：<http://www.hbxjc.cn/>



一、任务由来及检测时间

受河北中旭生态环境损害司法鉴定中心委托, 我公司检测人员依据国家相关标准及委托内容, 于2019年12月26日至2020年1月4日对涞水县南义安村李某涉嫌污染环境案外排废水渗坑内固体废物和渗坑北偏东小坑内土壤进行了检测。

二、土壤检测

1、土壤采样信息: 详见表 2-1。

表 2-1 土壤采样信息一览表

采样点位	点位坐标	采样深度	采样日期	检测项目	样品状态	采样频次
渗坑北偏东小坑内	N:39°22'07.25" E:115°46'16.16"	250cm	2019.12.26	pH 值、 锌	棕色、壤土、潮	采样 1 天, 各采样深度分别采集 1 个样品
		300cm			棕色、壤土、潮	

注: 渗坑深度约为 3 米, 小坑内采样深度以渗坑底部为基准。

2、采样依据: 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014) 及相关检测标准。

3、采样人: 朱世杰、次宗亮。

4、分析日期: 2019 年 12 月 26 日-2020 年 1 月 3 日。

5、检测方法及检测仪器:

各检测项目采用的检测方法 & 检测仪器见表 2-2。

表 2-2 检测方法 & 检测仪器一览表

序号	检测项目	检测方法 & 方法依据	主要仪器型号、名称	方法检出限
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 (HJ 962-2018)	PHSJ-4A 实验室 pH 计	—
2	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 (HJ 491-2019)	TAS-990super F 原子吸收分光光度计	1 mg/kg

6、检测结果

土壤检测结果见表 2-3。

表 2-3 土壤检测结果一览表

序号	采样点位	采样深度	采样日期	检测结果	
				pH 值	锌
				无量纲	mg/kg
1	渗坑北偏东 小坑内	250cm	2019.12.26	8.52	170
2		300cm		8.36	88

三、固体废物检测

1、固体废物采样信息: 详见表 3-1。

表 3-1 固体废物采样信息一览表

采样点位	点位坐标	采样日期	检测项目	样品状态	采样频次
涞水县南义安村 小院渗坑内	N:39°22'07.25" E:115°46'16.16"	2019.12.26	腐蚀性 (pH 值) 浸出毒性 (锌)	青色至红 色、块状、 潮	采样 1 天, 采样 1 次, 于坑底采用抽签法, 采集 5 个份样砖块

2、采样依据: 《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298-2007)、《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T 20-1998) 及相关检测标准。

样品前处理方法: 《固体废物 腐蚀性的测定 玻璃电极法》(GB/T 15555.12-1995)、《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T 299-2007)。

3、采样人: 朱世杰、次宗亮。

4、分析日期: 2019 年 12 月 26 日-2020 年 1 月 4 日。

5、检测方法及检测仪器:

各检测项目采用的检测方法及检测仪器见表 3-2。

表 3-2 检测方法及检测仪器一览表

序号	检测项目	检测方法与方法依据	主要仪器型号、名称	检出限
1	腐蚀性 (pH 值)	《固体废物 腐蚀性的测定 玻璃电极法》(GB/T 15555.12-1995)	PHSJ-4A 实验室 pH 计	0~14 (测定范围)
2	浸出毒性 (锌)	《固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 786-2016)	TAS-990 super F 原子吸收分光光度计	0.06 mg/L

6、检测结果

固体废物腐蚀性 (pH 值) 检测结果见表 3-3, 固体废物浸出毒性 (锌) 检测结果见表 3-4。

表 3-3 固体废物腐蚀性 (pH 值) 检测结果一览表

序号	样品名称	采样日期	检测项目	单位	检测结果
1	份样 1	2019.12.26	腐蚀性 (pH 值)	无量纲	9.60
2	份样 2				9.23
3	份样 3				9.54
4	份样 4				9.04
5	份样 5				9.24

表 3-4 固体废物浸出毒性 (锌) 检测结果一览表

序号	样品名称	采样日期	检测项目	单位	检测结果
1	份样 1	2019.12.26	浸出毒性 (锌)	mg/L	13.1
2	份样 2				23.0
3	份样 3				11.5
4	份样 4				8.00
5	份样 5				4.95

--以下空白--

报告编写: 董悦

审核人: 李海明

签发人: 李海明

采样人员: 朱世杰、次宗亮

分析人员: 牛祥瑞、梁杰、刘学博、李晓峰、杨璇璇

附图部分



附图1 地理位置图

