

吴桥县生活垃圾卫生填埋场

2021年度土壤及地下水自行监测报告



委托单位：吴桥县生活垃圾卫生填埋场

编制单位：河北百润环境检测技术有限公司

编制日期：二〇二一年十一月

基本信息概览

企业基本信息	
企业名称	吴桥县生活垃圾卫生填埋场
企业类型	在产企业
地址	河北省沧州市吴桥县桑园镇小第八屯南侧
行业类型	7820环境卫生管理
特征污染物	镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
监测方案主要信息	
土壤测试项目	新增1个点位测试项目为：土壤测试项目：45项基本因子、pH、铬、锰、锌、铍、钡、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物；其余点位测试项目为：pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
土壤布点数量	8个
土壤采样数量	27个（包含4组平行样）
地下水测试项目	新增点位测试项目为：35项常规指标、铬、铍、钡、镍、甲酚、苯酚；其余点位测试项目为：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、碘化物、锰、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
地下水布点数量	5个
地下水采样数量	6个（包含1组平行样）

目 录

1 本年度自行监测主要内容.....	1
1.1 重点监测区域识别结果.....	1
1.2 监测布点数量及布置情况.....	2
1.3 采样点布设信息汇总.....	5
1.4 测试因子.....	9
1.5 分析测试方法.....	11
1.6 评价标准.....	16
2 土壤样品采集.....	20
2.1 采样前准备.....	20
2.2 采样点定位.....	21
2.3 土孔钻探.....	22
2.4 样品采集.....	25
3 地下水样品采集.....	35
3.1 地下水采样井建设.....	35
3.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	39
4 样品保存与流转.....	48
4.1 样品保存.....	48
4.2 样品流转.....	52
5 质量保证与质量控制.....	54
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制.....	54
5.2 现场平行样对比情况.....	56
5.3 实验室内部质量控制.....	62
6 土壤检测结果分析.....	72
6.1 土壤监测结果与统计.....	72
6.2 检测结果分析.....	74
6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	77

7 地下水检测结果分析.....	78
7.1 地下水监测结果与统计.....	78
7.2 检测结果分析.....	81
7.3 地下水检测结果整体分析与结论.....	88
8 结论与建议.....	90
8.1 结论.....	90
8.2 建议.....	92
9 附件.....	93

1 本年度自行监测主要内容

1.1 重点监测区域识别结果

在收集到的企业资料的基础上，通过现场踏勘，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等条件，确定出本年度企业的重点监测区域，具体见表 1.1-1，重点监测区域分布图见图 1.1-1。

表 1.1-1 重点监测区域识别表

编号	区域	重点监测区域	特征污染物
A	填埋区	是	氰化物、氟、锌、砷、铬、六价铬、锰、铅、镉、汞、铜、镍、硒、铍、钡、甲酚、苯酚
B	渗滤液收集池	是	氰化物、氟、锌、砷、铬、六价铬、锰、铅、镉、汞、铜、镍、硒、铍、钡、甲酚、苯酚
C	污水处理站	是	氰化物、氟、锌、砷、铬、六价铬、锰、铅、镉、汞、铜、镍、硒、铍、钡、甲酚、苯酚
D	消防水池	否	--
E	危废间	否	--
F	库房	否	--

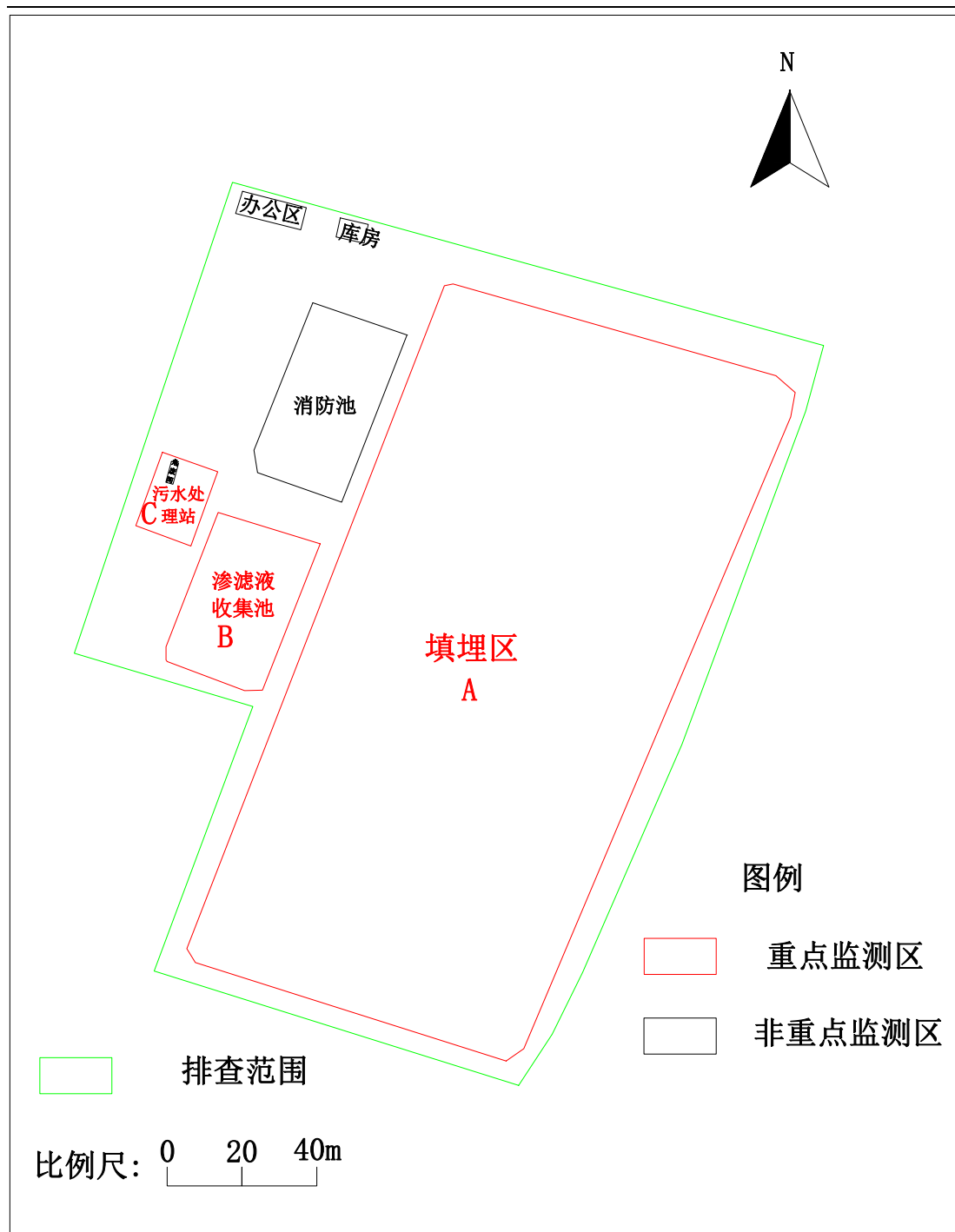


图 1.1-1 重点监测区域分布图

1.2 监测布点数量及布置情况

本项目共筛选出布点区域 3 处（A、B、C），厂区共布设 8 个土壤采样点；本项目共筛选出地下水布点区域 3 处（A、B、C），共布设 4 口地下水监测井，其中利用现有井 3 口，新建井 1 口；另企业 2020 年自行监测工作背景点未开展地下水监测，本年度需要设 1 口地下水背景监测点。

本地块自行监测工作方案中设计布点位置及数量汇总情况如下表 1.2-1。

表1.2-1 土壤、地下水布点位置一览表

布点区域	编号	布点位置	布点位置确定理由	点位类型
A	1A01	填埋区西侧北部约 1m	填埋区内设有防渗系统，不具备采样条件，该点距填埋区（重大污染源）约 1m，距消防水池约 6m，可兼顾消防水池，具备施工条件，具有代表性	土壤
	1A02	填埋区北侧中北部约 1m	填埋区内设有防渗系统，不具备采样条件，该点距填埋区（重大污染源）约 1m，位于地下水下游方向，具备施工条件，具有代表性	土壤
	1A03/WA2	填埋区东北角约 1m	填埋区内设有防渗系统，不具备采样条件，该点距填埋区（重大污染源）约 1m，位于地下水下游方向，具备施工条件，具有代表性	水土复合
	1A04	填埋区东侧约 1m	填埋区内设有防渗系统，不具备采样条件，该点距填埋区（重大污染源）约 1m，位于地下水下游方向，具备施工条件，具有代表性	土壤
	1A05	填埋区南侧中部约 2m	填埋区内设有防渗系统，不具备采样条件，该点距填埋区（重大污染源）约 2m，且具备施工条件，具有代表性	土壤
	WA1	填埋区北侧中北部约 1m	填埋区内设有防渗系统，不具备采样条件，该点距填埋区（重大污染源）约 1m，距消防水池约 6m，可兼顾消防水池，具备施工条件，具有代表性	地下水
B	1B01	渗滤液收集池北侧约 1m	主要用于渗滤液的收集，该点位于地下水下游方向，距收集池（重大污染源）约 1m，具备施工条件，具有代表性	土壤
	1B02	渗滤液收集池东侧约 1m	要用于渗滤液的收集，该点位于地下水下游方向，距收集池（重大污染源）约 1m，距填埋区约 8m，可兼顾填埋区，具备施工条件，具有代表性	土壤
	WB	渗滤液收集池东侧约 1m	要用于渗滤液的收集，该点位于地下水下游方向，距收集池（重大污染源）约 1m，距填埋区约 8m，可兼顾填埋区，具备施工条件，具有代	地下水

布点区域	编号	布点位置	布点位置确定理由	点位类型
			表性	
C	1C01	污水处理间北侧约 2m	主要用于渗滤液的处理，该点位于地下水下游方向，距收集池（重大污染源）约 3m，具备施工条件，具有代表性	土壤
	WC	污水处理间北侧约 2m	主要用于渗滤液的处理，该点位于地下水下游方向，距收集池（重大污染源）约 3m，具备施工条件，具有代表性	地下水
背景值	BJ	厂区外部西南	该点为背景值点，为厂界外部地下水流向上游方向，表土裸露区域	地下水

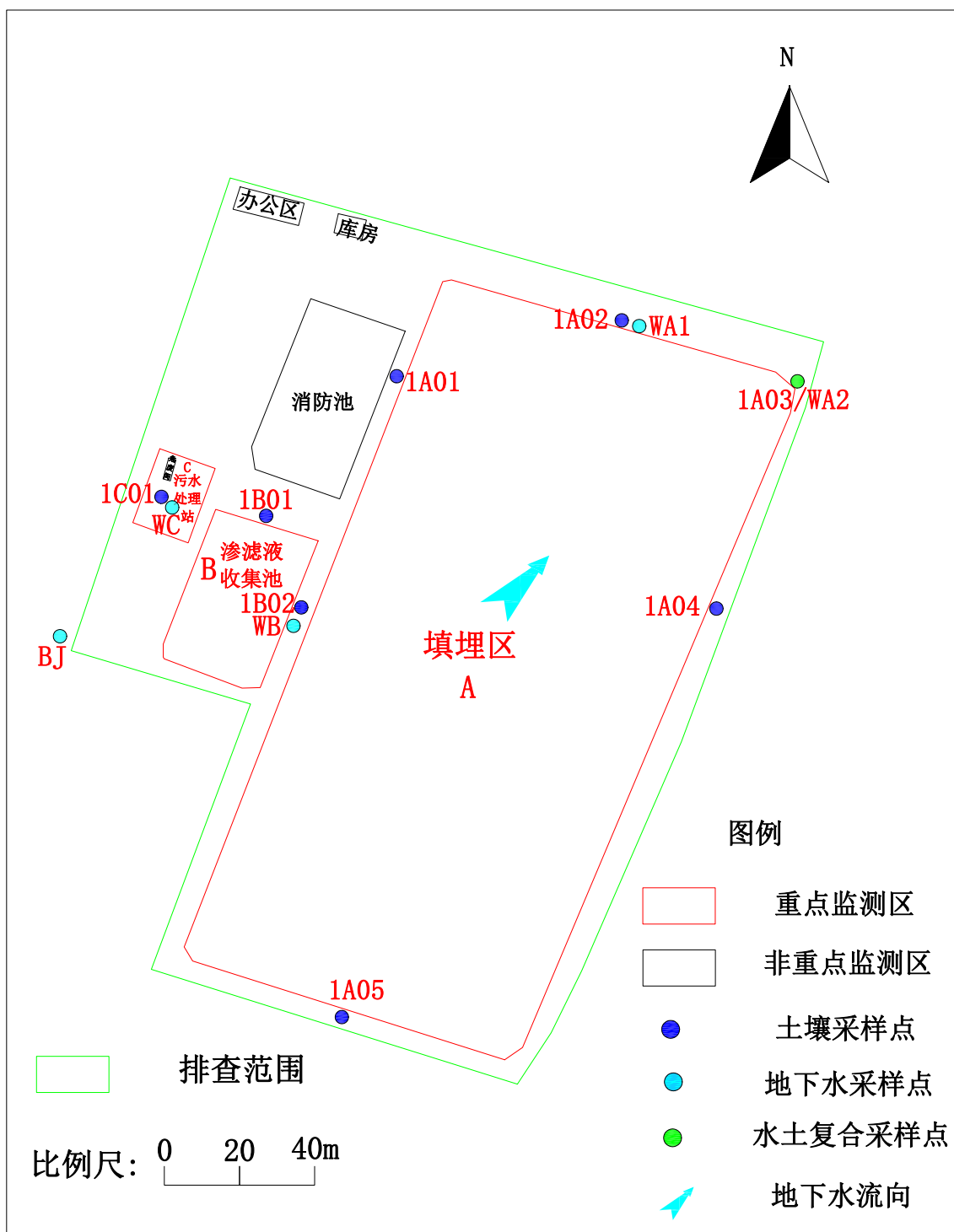


图 1.2-1 土壤、地下水监测布点图

1.3 采样点布设信息汇总

1.3.1 钻探深度

（1）土壤采样孔钻探深度

土壤采样孔的钻探深度主要根据地块土层分布情况和污染物的潜在污染途径综合进行确定。根据《吴桥县市政工程有限公司地块 2020 年自行监测报告》，稳定水位埋深在 3.8~6.3m 左右，本次取 6m，地下水埋深较深，在最大钻探深度 10m 范围内土壤岩性分布从上到下为素填土（粉土为主）、素填土（粉黏为主）、素填（粉土为主）、粉土、粉土、粉黏等。企业存在包括六价铬等容易迁移的特征污染物，填埋区填埋深度 5m、渗滤液收集池池深 4m，A 区填埋区附近土壤采样孔的钻探深度应钻探至填埋最大深度 0.5m 以下；B 区钻探深度应钻探至池体最大深度 0.5m 以下；其余点位钻探深度应以揭露第一个粉粘土或含水层 0.5m 为终孔原则，钻探深度约在 6.5m 左右。

（2）地下水采样井深度

地下水采样井以调查第一层的稳定潜水含水层为主。若潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度至少达到地下水初见水位以下 3m。项目地下水采样井深度设计深度应为 9m 左右，最终孔深视地层及水量情况具体确定，依据现场钻探情况再进行调整，采样井深度应达到潜水层底板，但不穿透潜水层底板。

吴桥县生活垃圾卫生填埋场开展 2020 年自行监测工作共新建地下水长期监测井 3 口，当前均保存完整，厂区内可利用原监测井开展地下水的监测工作；本年度（填埋区）新增 1 口地下水井，另新增 1 口地下水背景监测点。

1.3.2 采样深度

（1）土壤采样深度

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，根据重点设施特征合理设置采样深度。原则上表层土壤（0-50cm）为重点采样层；对于接地、半地下或地下具有隐蔽性的重点设施周围的土壤钻孔深度应不低于重点设施埋深深度，每个土壤采样点位应至少采集三个土壤样品，包括表层土壤（0-50cm）、重点设施底部下 50cm 处土壤、重点设施底部下层首

个弱透水层土壤或其他适合终孔的典型土壤，原则上不超过 15m。

本项目参照水位埋深等于 6m 情况布置样品采取数量及采取深度，本地块所有采样点以最大程度捕获污染源为目的，综合考虑本地块土壤样品采集深度设置为：该地块在表层 0~0.5m、含水层 0.5m 范围内和重点设施底部以下 0.5m 各采集一个土壤样品。具体采样深度根据现场钻探实际揭露的土壤岩性分布情况进行确定。具体采样深度根据现场钻探实际揭露的土壤岩性分布情况进行确定。

（2）地下水采样深度

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

经现场定点后，将土壤调查点位位置、数量、钻探深度、采样深度、测试项目等信息采样点布设信息汇总至表 1.3-1。

表 1.3-1 采样点布设信息汇总表

布点区域编号	点位编号	位置	经度°	纬度°	点位类型	计划最大钻探深度	测试项目
A	1A01	填埋区西侧北部约 1m	116.352305°	37.594497°	土壤	6.5m	土壤测试项目：pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
	1A02	填埋区北侧中北部约 1m	116.353294°	37.594665°	土壤	6.5m	
	1A04	填埋区东侧约 1m	116.353727°	37.593683°	土壤	6.5m	
	1A05	填埋区南侧中部约 2m	116.351909°	37.592232°	土壤	6.5m	
	1A03/WA2	填埋区东北角约 1m	116.354038°	37.594482°	水土复合	9m（新建井）	土壤测试项目：45 项基本因子、pH、铬、锰、锌、铍、钡、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物；地下水：35 项常规指标、铬、铍、钡、镍、甲酚、苯酚
	WA1	填埋区北侧中北部约 1m	116.353307°	37.594662°	地下水	（原有井）	地下水测试项目：基本因子：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、碘化物；超标因子：锰；特征因子：镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
B	1B01	渗滤液收集池北侧约 1m	116.351712°	37.593961°	土壤	6.5m	土壤测试项目：pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
	1B02	渗滤液收集池东侧约 1m	116.351804°	37.593616°	土壤	6.5m	
	WB	渗滤液收集池东侧约 1m	116.351799°	37.593598°	地下水	（原有井）	地下水测试项目：基本因子：色、嗅和

布点区域编号	点位编号	位置	经度°	纬度°	点位类型	计划最大钻探深度	测试项目
							味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、碘化物；超标因子：锰；特征因子：镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
C	1C01	污水处理间北侧约 2m	116.351198°	37.594048°	土壤	6.5m	土壤测试项目：pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
	WC	污水处理间北侧约 2m	116.351196°	37.594038°	地下水	（原有井）	地下水测试项目：基本因子：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、碘化物；超标因子：锰；特征因子：镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
背景点	BJ	厂区外部西南	116.350794°	37.593664°	地下水	9m（新建井）	地下水：35 项常规指标、铬、铍、钡、镍、甲酚、苯酚

备注：具体钻探深度根据现场实际情况调整；WA1、WB、WC 为原有监测井，WA2、BJ 为新建地下水监测井。

1.4 测试因子

(1) 土壤测试因子

企业 2020 年开展过自行监测工作，除新增 1A03 点位外，其他点位均监测分析了基本因子，数据有效，且不存在超出第二用地筛选值的基本因子，本年度除特征因子外的基本因子可不测定；新增 1A03 点位监测 pH、常规因子 45 项、特征因子；其余点位测试项目为 pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物。

本项目土壤测试因子见表 1.4-1。

表 1.4-1 土壤样品测试项目确定表

因子类别	具体因子	合计(项)
基本因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、萘、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘	45
其它因子	pH 值	1
特征因子	铬、锰、锌、铍、钡、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物	10
合计		56

由上表可知，本项目新增点位土壤测试项目为 pH、45 项基本因子、铬、锰、锌、铍、钡、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物；其余点位测试项目为 pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物。

(2) 地下水测试因子

企业 2020 年开展过自行监测工作，所有点位均监测分析了 GB36600-2018 中的 45 项基本项目、pH、氟化物、氟化物、锌、铬、锰、硒、铍、甲酚、苯酚，数据有效，除锰外均不超出《地下水质量标准》（GB/T 14848）III 类限值的基本因子，上一年度已经测试的非特征因子的基本因子本年度可不测定；新建地下

水背景点测试因子为 35 项常规指标及特征因子。

表 1.4-2 地下水样品分析项目情况一览表

序号	测试因子	测试原因
1	色	常规因子，首次测定
2	嗅和味	常规因子，首次测定
3	浑浊度	常规因子，首次测定
4	肉眼可见物	常规因子，首次测定
5	pH	常规因子，每年测定
6	总硬度	常规因子，首次测定
7	溶解性总固体	常规因子，首次测定
8	硫酸盐	常规因子，首次测定
9	氯化物	常规因子，首次测定
10	铁	常规因子，首次测定
11	锰	超标因子，每年测定
12	铜	特征因子，每年测定
13	锌	特征因子，每年测定
14	铝	常规因子，首次测定
15	挥发酚类	常规因子，首次测定
16	阴离子表面活性剂	常规因子，首次测定
17	耗氧量	常规因子，首次测定
18	氨氮	常规因子，首次测定
19	硫化物	常规因子，首次测定
20	钠	常规因子，首次测定
21	亚硝酸盐	常规因子，首次测定
22	硝酸盐	常规因子，首次测定
23	氰化物	特征因子，每年测定
24	氟化物	特征因子，每年测定
25	碘化物	常规因子，首次测定
26	汞	特征因子，每年测定
27	砷	特征因子，每年测定
28	硒	特征因子，每年测定
29	镉	特征因子，每年测定
30	六价铬	特征因子，每年测定
31	铅	特征因子，每年测定
32	三氯甲烷	新建水井，首次测定
33	四氯化碳	新建水井，首次测定

序号	测试因子	测试原因
34	苯	新建水井，首次测定
35	甲苯	新建水井，首次测定
36	镍	特征因子，每年测定
37	铍	特征因子，每年测定
38	钡	特征因子，每年测定
39	铬	特征因子，每年测定
40	甲酚	特征因子，每年测定
41	苯酚	特征因子，每年测定

表 1.4-3 地下水样品测试项目确定表

因子类别	具体因子
35 项基本因子	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、 锰、铜、锌 、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、 氰化物、氟化物 、碘化物、汞、 砷、硒、镉、六价铬、铅 、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
其他因子	铬、铍、钡、镍、甲酚、苯酚

备注：加粗项为地块内特征因子。

1.5 分析测试方法

本项目由河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）作为检测实验室进行土壤及地下水样品的测定。本项目土壤样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5-1，地下水样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5-2。要求《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中有规定的实验室需要参照规定实施，并且各检测因子的检出限不得大于该因子相应的筛选值。

表 1.5-1 实验室土壤样品分析测试情况一览表

序号	污染物项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限
1	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	PHS-3E 型 pH 计： BRA-166	—
2	水溶性氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ 873-2017	PXSJ-216F 氟离子计： BRA-186	0.7mg/kg
3	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	722G 可见分光光度计： BRA-136	0.04mg/kg
4	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》	PF32 原子荧光光度计： BRA-002	0.01mg/kg

序号	污染物项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限
		GB/T 22105.2-2008		
5	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	AA-6880F/AAC 原子吸收分光光度计： BRA-160	0.01mg/kg
6	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	AA-6880F/AAC 原子吸收分光光度计： BRA-160	0.5mg/kg
7	铜	《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-990F 原子吸收分光光度计： BRA-126	1mg/kg
8	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	AA-6880F/AAC 原子吸收分光光度计： BRA-160	0.1mg/kg
9	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	AFS-8530 原子荧光光度计：BRA-173	0.002mg/kg
10	镍	《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-990 原子吸收分光光度计：BRA-126	3mg/kg
11	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-990 原子吸收分光光度计：BRA-126	1mg/kg
12	铬	《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-990 原子吸收分光光度计：BRA-126	4mg/kg
13	钡	《电感耦合等离子体质谱法测定水和废物中微量元素》EPA 6020B-2014	ICAPRQ 电感耦合质谱仪：BRA-064	0.321mg/kg
14	铍	《微波辅助酸消解硅基质和有机基质样品》EPA 3052-1996		0.003mg/kg
15	硒	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	AFS-8530 原子荧光光度计：BRA-173	0.01mg/kg
16	锰	《土壤元素近代分析方法》 5.7.1 原子吸收法	TAS-990 原子吸收分光光度计：BRA-126	—
17	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	TRACE1300 ISQ7000 气相质谱仪： BRA-116 ATOMX-XYZ： BRA-118	1.3μg/kg
18	氯仿			1.1μg/kg
19	氯甲烷			1.0μg/kg
20	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
21	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
22	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
23	顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
24	反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg

吴桥县生活垃圾卫生填埋场 2021 年度土壤及地下水自行监测报告

序号	污染物项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限
25	二氯甲烷			1.5µg/kg
26	1,2-二氯丙烷			1.1µg/kg
27	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2µg/kg
28	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2µg/kg
29	四氯乙烯			1.4µg/kg
30	1,1,1-三氯乙烷			1.3µg/kg
31	1,1,2-三氯乙烷			1.2µg/kg
32	三氯乙烯			1.2µg/kg
33	1,2,3-三氯丙烷			1.2µg/kg
34	氯乙烯			1.0µg/kg
35	苯			1.9µg/kg
36	氯苯			1.2µg/kg
37	1,2-二氯苯			1.5µg/kg
38	1,4-二氯苯			1.5µg/kg
39	乙苯			1.2µg/kg
40	苯乙烯			1.1µg/kg
41	甲苯			1.3µg/kg
42	间,对-二甲苯			1.2µg/kg
43	邻-二甲苯			1.2µg/kg
44	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	E-916 型加速溶剂萃取仪: BRA-185 TRACE1300 ISQ 7000 气相质谱仪: BRA-127	0.09mg/kg
45	2-氯苯酚			0.06mg/kg
46	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
47	苯并[a]芘			0.1mg/kg
48	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
49	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
50	蒽			0.1mg/kg
51	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
52	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
53	萘			0.09mg/kg
54	2-甲基苯酚			0.1mg/kg
55	4-甲基苯酚			0.1mg/kg
56	苯酚			0.1mg/kg
57	苯胺	《气相色谱法/质谱分析法(气质联用仪)测试半挥发性有机化合物》US EPA 8270E 《加压流体萃取(PFE)》US EPA 3545A-2007	E-916 型加速溶剂萃取仪: BRA-185 TRACE1300 ISQ 7000 气相质谱仪: BRA-127	0.2mg/kg

注: ①加粗项为本项目特征因子及历史超标因子。

表 1.5-2 实验室地下水样品分析测试情况一览表

序号	污染物项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	DZB-712 便携式多参数分析仪: BRB-181	—
2	色度	《水质 色度的测定 (铂钴比色法)》GB/T 11903-1989	—	5 度
3	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (3.1) 嗅气和尝味法	—	—
4	浑浊度	《水质 浊度的测定》GB/T 13200-1991	—	1NTU
5	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (4.1) 直接观察法	—	—
6	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	722G 可见分光光度计: BRA-136	0.025mg/L
7	硝酸盐 (以 N 计)	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)》HJ/T 346-2007	T6 新世纪紫外可见分光光度计: BRA-003	0.08mg/L
8	亚硝酸盐 (以 N 计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	722G 可见分光光度计: BRA-136	0.003mg/L
9	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	25ml 酸式滴定管: BRA-101	0.05mmol/L
10	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (8.1) 称量法	FA2204B 型电子天平: BRA-159 101-3A 电热鼓风干燥箱: BRA-115	—
11	耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006 (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法	10ml 微量滴定管: BRA-106 50ml 酸式滴定管: BRA-102	0.05mg/L
12	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	722G 可见分光光度计: BRA-017	0.0003mg/L
13	阴离子表面活性剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (10.1) 亚甲蓝分光光度法	722G 可见分光光度计: BRA-017	0.050mg/L
14	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	PXSJ-216F 氟离子计: BRA-186	0.05mg/L
15	硫酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	ICS-600 离子色谱仪: BRA-063	0.018mg/L
16	氯化物			0.007mg/L
17	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	TAS-990F 原子吸收分光光度计: BRA-126	0.05mg/L
18	锌		TAS-990F 原子吸收分光光度计: BRA-126	0.05mg/L
19	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合	ICAPRQ 电感耦合质谱	1.15μg/L

序号	污染物项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限
20	镍	等离子体质谱法》 HJ 700-2014	仪：BRA-064	0.06μg/L
21	铬			0.11μg/L
22	钡			0.20μg/L
23	铍			0.04μg/L
24	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（11.1）无火焰原子吸收分光光度法	AA-6880F/AAC 原子吸收分光光度计：BRA-160	2.5μg/L
25	镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（9.1）无火焰原子吸收分光光度法	AA-6880F/AAC 原子吸收分光光度计：BRA-160	0.5μg/L
26	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	AA-6880F/AAC 原子吸收分光光度计：BRA-160	0.01mg/L
27	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	TAS-990F 原子吸收分光光度计：BRA-126	0.01mg/L
28	铁			0.03mg/L
29	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	AFS-8530 原子荧光光度计：BRA-173	0.4μg/L
30	砷	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	PF32 原子荧光光度计：BRA-002	0.3μg/L
31	汞	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	AFS-8530 原子荧光光度计：BRA-173	0.04μg/L
32	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	722G 可见分光光度计：BRA-136	0.005mg/L
33	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无极非金属指标》GB/T 5750.5-2006（4.1）异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	722G 可见分光光度计：BRA-017	0.002mg/L
34	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》HJ 778-2015	ICS-600 离子色谱仪：BRA-063	0.002mg/L
35	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006（10.1）二苯碳酰二肼分光光度法	722G 可见分光光度计：BRA-017	0.004mg/L
36	氯仿	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	TRACE1300 ISQ7000 气相质谱仪：BRA-119 ATOMX-XYZ：BRA-128	1.4μg/L
37	四氯化碳			1.5μg/L
38	苯			1.4μg/L
39	甲苯			1.4μg/L
40	苯酚	《气相色谱法/质谱分析法（气质联用仪）测试半挥发性有机化合物》US EPA 8270E-2018 《分液漏斗液-液萃取法》US EPA 3510C-1996	TRACE1300 ISQ 7000 气相质谱仪：BRA-120	0.30μg/L
41	2-甲基苯酚			0.21μg/L
42	4-甲基苯酚			0.16μg/L

注：①加粗项为本项目特征因子及历史超标因子。

1.6 评价标准

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，本地块土壤检测结果按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值作为评价标准，该标准中未涉及的污染物检测项目，选取《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）中第二类用地筛选值标准，对于两个标准中均未涉及的污染物检测项目，暂不进行评价。土壤污染评价标准见表 1.6-1，地下水评价标准见表 1.6-2。

表 1.6-1 土壤风险筛选值

序号	污染物种类	标准	
		标准值（mg/kg）	标准来源
重金属和无机物			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 第二类风险筛选值
1	砷	60	
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1,1-二氯乙烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,2-二氯乙烯	66	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 第二类风险筛选值
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1,2-二氯丙烷	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1,1,1-三氯乙烯	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	

序号	污染物种类	标准	
		标准值 (mg/kg)	标准来源
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	570	
34	邻二甲苯	640	
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	
39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	15	
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45	萘	70	
其他特征污染物			
46	氰化物	135	
47	铍	29	
48	锌	10000	
49	硒	2393	
50	钡	5460	
51	氟化物(可溶性)	10000	
52	4-甲基苯酚	10000	
53	2-甲基苯酚	10000	
54	苯酚	10000	
55	铬	--	--
56	锰	--	--

注：①加粗项为本项目特征因子。

表 1.6-2 地下水评价标准

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
1	pH	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类限值
2	色度	度	≤ 15	
3	臭和味	无量纲	无	
4	浑浊度	NTU	≤ 3	
5	肉眼可见物	无量纲	无	
6	氨氮	mg/L	≤ 0.50	
7	硝酸盐（以N计）	mg/L	≤ 20.0	
8	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	≤ 1.00	
9	总硬度	mg/L	≤ 450	
10	溶解性总固体	mg/L	≤ 1000	
11	耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	≤ 3.0	
12	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	≤ 0.002	
13	阴离子表面活性剂	mg/L	≤ 0.3	
14	氟化物	mg/L	≤ 1.0	
15	硫酸盐	mg/L	≤ 250	
16	氯化物	mg/L	≤ 250	
17	铜	mg/L	≤ 1.00	
18	锌	mg/L	≤ 1.00	
19	铝	mg/L	≤ 0.20	
20	铅	mg/L	≤ 0.01	
21	镉	mg/L	≤ 0.005	
22	钠	mg/L	≤ 200	
23	锰	mg/L	≤ 0.10	
24	铁	mg/L	≤ 0.3	
25	硒	mg/L	≤ 0.01	
26	砷	mg/L	≤ 0.01	
27	汞	mg/L	≤ 0.001	
28	硫化物	mg/L	≤ 0.02	
29	氰化物	mg/L	≤ 0.05	
30	碘化物	mg/L	≤ 0.08	
31	六价铬	mg/L	≤ 0.05	
32	三氯甲烷	μg/L	≤ 60	
33	四氯化碳	μg/L	≤ 2.0	
34	苯	μg/L	≤ 10.0	

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
35	甲苯	μg/L	≤700	
36	铬	μg/L	--	
37	铍	mg/L	≤0.002	
38	钡	mg/L	≤0.70	
39	镍	mg/L	≤0.02	
40	甲酚	μg/L	--	
41	苯酚	μg/L	--	

注：①加粗项为本项目特征因子。

2 土壤样品采集

2.1 采样前准备

2.1.1 钻孔设备

本次现场取样的钻探工作采用常用的能够满足本工作要求的水钻破除水泥地面后，采用 30-冲击钻头按照方案设计深度取土，取土后采样。

2.1.2 采样工具

本次土壤样品采集工作采用 SH-30 冲击钻，重金属和 SVOCs 样品采用竹铲取样，VOCs 样品采用专用非扰动取样器取样，土壤样品现场快速检测采用 XRF 和 PID，采样工具详见表 2.1-1。

2.1.3 样品保存工具

样品保存工具主要由河北百润环境检测技术有限公司统一提供，有自封袋、样品箱和蓝冰等，样品保存工具一览表见表 2.1-1。

表 2.1-1 采样工具及样品保存工具一览表

采样工具	30-冲击钻、竹铲、VOC取样器		
土壤挥发性有机物快速检测设备	PID	土壤重金属快速检测设备	XRF
样品保存工具	样品瓶	自封袋	蓝冰
	保护剂	样品箱	
			
土样器、取样瓶		XRF	

	
PID	样品保存箱

2.1.4 其他准备

1、进场前与土地使用权人沟通，确认进场时间和预计工期，提出现场采样调查需要土地使用权人的配合。

2、由我单位、土地使用权人组织进场前安全培训情况说明，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

3、准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

4、准备采样记录单、影像记录设备、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

5、准备相机、标签、签字笔、记号笔、橡胶手套、PVC 手套。

6、确定采样设备和台数。

2.2 采样点定位

现场钻探前使用 RTK 对采样点位现场确认单中的点位进行复测，现场确定的大部分点位均有油漆标识，原油漆标识消失点位采样 RTK 进行点放样，找到方案确定点位位置。找到布设点位后，手持 RTK 进行定位，记录坐标和高程。

表 2.2-1 采样点布设信息汇总表

点位类别	布点区域编号	点位编号	坐标点位变更情况			实际布点位置	经度	纬度	与方案一致性分析
			点位调整理由	偏移方向	偏移距离				
土壤点	A	1A01	无调整	无偏移	/	填埋区西侧北部约 1m	116.352305°	37.594497°	一致

点位类别	布点区域编号	点位编号	坐标点位变更情况			实际布点位置	经度	纬度	与方案一致性分析
			点位调整理由	偏移方向	偏移距离				
位		1A02	无调整	无偏移	/	填埋区北侧中北部约 1m	116.353294°	37.594665°	一致
		1A03	无调整	无偏移	/	填埋区东北角约 1m	116.354038°	37.594482°	一致
		1A04	无调整	无偏移	/	填埋区东侧约 1m	116.353727°	37.593683°	一致
		1A05	无调整	无偏移	/	填埋区南侧中部约 2m	116.351909°	37.592232°	一致
	B	1B01	无调整	无偏移	/	渗滤液收集池北侧约 1m	116.351712°	37.593961°	一致
		1B02	无调整	无偏移	/	渗滤液收集池东侧约 1m	116.351804°	37.593616°	一致
	C	1C01	无调整	无偏移	/	污水处理间北侧约 2m	116.351198°	37.594048°	一致

2.3 土孔钻探

2.3.1 施工过程

吴桥县生活垃圾卫生填埋场共布设 8 个土壤检测点位，本次使用 SH-30 型冲击钻进行钻探，钻孔直径 127mm，施工过程如下：

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

- 1、根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。
- 2、开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。
- 3、每次钻进深度宜为 50cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。

应尽量选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水应集中收集处置；土壤岩

芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

4、钻孔过程中按要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建构筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

5、钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

6、钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。



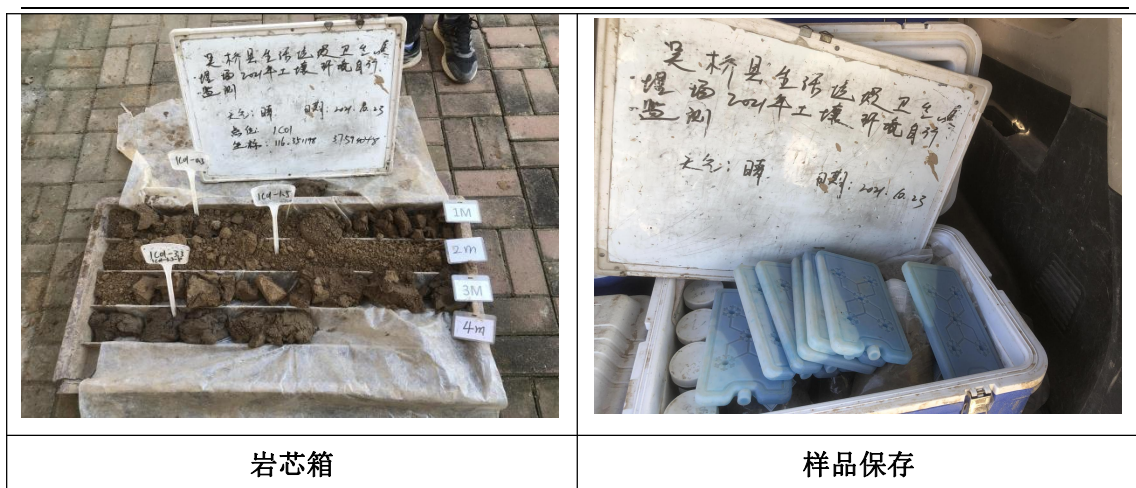
镜像东



镜像南



<p>镜像西</p>	<p>镜像北</p>
	
<p>下套管</p>	<p>SVOC 采样</p>
	
<p>重金属采样</p>	<p>VOCs 采样</p>
	
<p>钻杆清洗</p>	<p>钻头清洗</p>



2.3.2 土壤钻探汇总

本次实际采样工作共布设 8 个土壤采样点位，土壤采样点位设计钻探深度以揭露第一个粉粘土或含水层 0.5m 为终孔原则。实际钻探孔深与设计方案对比见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块土壤钻探一览表

序号	点位编号	位置	实际孔深 (m)	终孔 岩性	钻探起止时间	与方案一致性分析
1	1A01	填埋区西侧北部约 1m	6.0	粉土	2021.10.23 (08:56-10:01)	一致
2	1A02	填埋区北侧中北部约 1m	6.0	粉黏	2021.10.22 (16:15-17:27)	一致
3	1A03	填埋区东北角约 1m	6.5	粉土	2021.10.22 (10:51-13:59)	一致
4	1A04	填埋区东侧约 1m	6.0	粉土	2021.10.22 (14:47-15:51)	一致
5	1A05	填埋区南侧中部约 2m	6.0	粉土	2021.10.23 (16:01-17:12)	一致
6	1B01	渗滤液收集池北侧约 1m	5.0	粉土	2021.10.23 (10:21-11:38)	一致
7	1B02	渗滤液收集池东侧约 1m	5.0	粉土	2021.10.23 (14:41-15:48)	一致
8	1C01	污水处理间北侧约 2m	3.5	粉土	2021.10.23 (13:32-14:27)	一致

2.4 样品采集

2.4.1 土壤样品现场快速检测

本次钻探工作利用现场检测仪器进行现场检测，并根据现场快速检测结果辅

助筛选送检土壤样品，每 0.5-1m 进行一次快速筛查。

(1) PID 操作流程：

①每次现场快速检测前，应利用校准好的 PID 检测 PID 大气背景值，检测时应位于钻机操作区域上风向位置；

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积；

③取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测；

④检测时，将土样尽量揉碎，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；

⑤样品置于自封袋中 10min 后，摇晃或振荡自封袋约 30 秒，之后静置 2 分钟；

⑥将现场检测仪器探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器的最高读数。

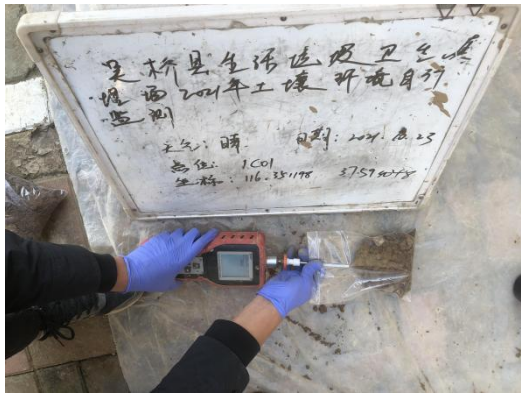

本次监测过程中所使用的现场检测仪器类型、仪器最低检测限和报警限详见下表。

表 2.4-1 现场检测设备情况

仪器名称	型号	最低检测限	报警限
便携式 PID	虎牌	0.001ppm	200ppm

根据实验室提供的检测结果，本地块内现场快速检测结果未发现异常现象。

现场检测过程照片如下：

	
PID 速测	XRF 速测

2.4.2 土壤样品采集

本地块共布设 8 个土壤采样点，共采集土壤样品 27 组（含 4 组平行样），现场实际钻探采样时，采样点位样品采集与方案一致，土壤点位实际采样深度、数量与方案设计对比情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 土壤检测样品采集深度

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	实际采样深度 (m)	一致性分析
土壤 点位	1A01	填埋区西侧 北部约 1m	2109H054TR-1A01-0.2	0.2	一致
			2109H054TR-1A01-3.7	3.7	一致
			2109H054TR-1A01-5.3	5.3	一致
	1A02	填埋区北侧 中北部约 1m	2109H054TR-1A02-0.2	0.2	一致
			2109H054TR-1A02-0.2-P	0.2	一致
			2109H054TR-1A02-3.5	3.5	一致
			2109H054TR-1A02-5.5	5.5	一致
	1A03	填埋区东北 角约 1m	2109H054TR-1A03-0.2	0.2	一致
			2109H054TR-1A03-3.5	3.5	一致
			2109H054TR-1A03-5.3	5.3	一致
	1A04	填埋区东侧 约 1m	2109H054TR-1A04-0.2	0.2	一致
			2109H054TR-1A04-2.9	2.9	一致
			2109H054TR-1A04-5.5	5.5	一致
			2109H054TR-1A04-5.5-P	5.5	一致
	1A05	填埋区南侧 中部约 2m	2109H054TR-1A05-0.2	0.2	一致
			2109H054TR-1A05-3.2	3.2	一致
			2109H054TR-1A05-5.4	5.4	一致
	1B01	渗滤液收集 池北侧约 1m	2109H054TR-1B01-0.2	0.2	一致
			2109H054TR-1B01-3.1	3.1	一致
			2109H054TR-1B01-4.4	4.4	一致
	1B02	渗滤液收集 池东侧约 1m	2109H054TR-1B02-0.2	0.2	一致
			2109H054TR-1B02-3.2	3.2	一致
			2109H054TR-1B02-3.2-P	3.2	一致

			2109H054TR-1B02-4.3	4.3	一致
	1C01	污水处理间 北侧约 2m	2109H054TR-1C01-0.3	0.3	一致
			2109H054TR-1C01-1.5	1.5	一致
			2109H054TR-1C01-3.3	3.3	一致
			2109H054TR-1C01-3.3-P	3.3	一致

按照 VOCs、SVOCs 的顺序开展采样工作。实际采样过程中用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，未对样品进行均质化处理，未采集混合样。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤采样完成后，样品瓶要单独密封在自封袋中，避免交叉污染，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

每个层位的土壤样品采样按照“VOCs、SVOCs”的顺序进行。

(1) VOCs 样品采集和临时保存

本类土壤样品的测试项目为挥发性有机物 22 项。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，应优先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，操作要迅速，具体要求和流程如下：

1) 采样器基本要求

使用非扰动采样器采集土壤样品。本次采样使用一次性塑料白管采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。

2) 采样量

每份 VOCs 土壤样品共需采集 40mL 棕色玻璃瓶 3 个，单份取样量不少于 5g（采样量按照取样手柄的标识进行控制）。

3) 采样流程

①土样采集直接从原状取土器中采集土壤样品，用刮刀剔除原状取土器中土芯表面约 1~2cm 的表层土壤，利用非扰动采样器在新露出的土芯表面快速采集不少于 5g 土壤样品；如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。

②将以上采集的样品迅速转移至 2 个预先加入 10mL 甲醇（色谱级或农残级）的 40mL 棕色玻璃瓶（保护剂实验室已提前添加好，现场不用重新添加）和 2 个

加有转子的 40mL 棕色玻璃瓶，转移过程中应将样品瓶略微倾斜。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，并立即用封口胶封口。

4) 样品贴码




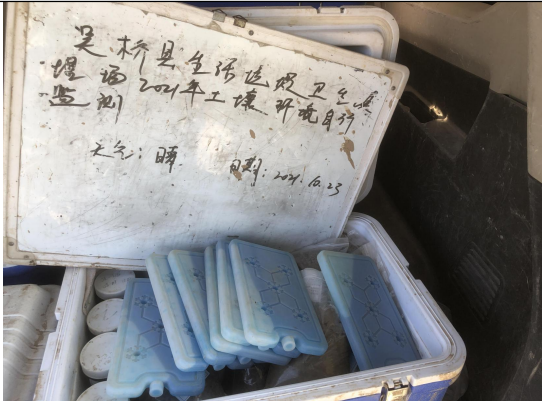
土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到 4 个样品瓶上（同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

5) 样品临时保存

样品贴码后，将 3 瓶 VOCs 样品分别用泡沫塑料袋包裹，并装入一个自封袋内，然后放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在 4℃ 以下。

VOCs 样品采集过程符合《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范》。

VOCs 样品采集过程照片如下：

	
剔除表层土壤	非扰动采样器采样
	
转移至样品瓶	样品保存

(2) SVOCs 样品采集和临时保存

1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集, 不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

2) 采样量

每份土壤样品共需采集 250mL 棕色玻璃瓶 1 个, 要求将样品瓶填满装实。

3) 采样流程

VOCs 样品采集完成后, 立即使用采样铲直接从原状取土器中采集 SVOCs 土壤样品, 并转移至 250mL 棕色大玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤, 拧紧瓶盖, 清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤, 并立即用封口胶封口。

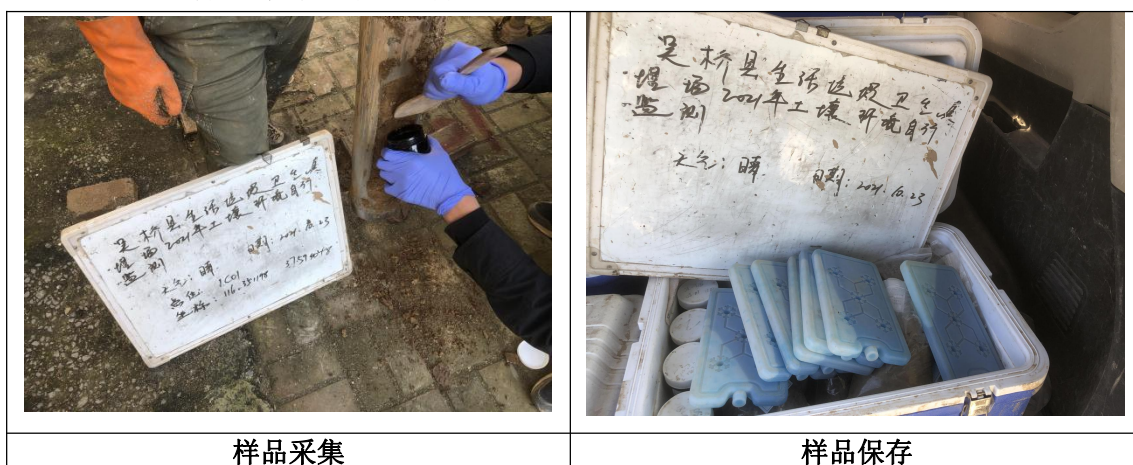
4) 样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后, 将事先准备好的编码贴到 1 个样品瓶上 (同时用橡皮筋固定)。为了防止样品瓶上编码信息丢失, 应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期, 要求字迹清晰可辨。

5) 样品临时保存

样品贴码后, 将 SVOCs 样品用泡沫塑料袋包裹, 并装入一个自封袋内, 然后放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存, 保证温度在 4℃ 以下。

SVOCs 样品采集过程照片如下:

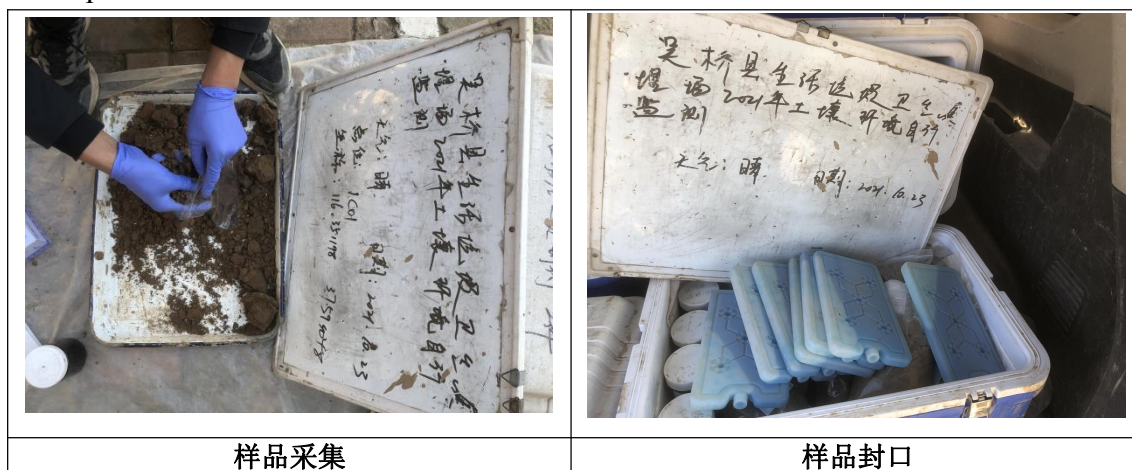


(3) 土壤 pH、重金属样品采集

VOCs 样品采集完成后, 剩余土壤用于采集 pH 土壤样品, 取样量不少于

500g，采集样品装入 1 个自封口塑料袋并封口。土壤装入自封口塑料袋后，将事先准备好的编码贴到塑料袋中央位置。

pH、重金属样品采集过程照片如下：



(4) 土壤平行样要求

土壤平行样要不少于本项目该测试因子总样品数的 10%，本地块共布设 8 个土壤采样点，共采集土壤样品 24 组，另有 4 组土壤现场平行样。所有样品均送河北百润环境检测技术有限公司实验室，土壤平行样品采集深度及依据如表 2.4-3。

表 2.4-3 土壤平行样品采集深度及测试因子

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	采样深度 (m)	测试因子
土壤点位	1A02	填埋区北侧中北部约 1m	2109H054TR-1A02-0.2-P	0.2	pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
	1A04	填埋区东侧约 1m	2109H054TR-1A04-5.5-P	5.5	pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
	1B02	渗滤液收集池东侧约 1m	2109H054TR-1B02-3.2-P	3.2	pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物
	1C01	污水处理间北侧约 2m	2109H054TR-1C01-3.3-P	3.3	pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	采样深度 (m)	测试因子
					氰化物

2.4.3 土壤样品汇总

综述本项目所有土壤样品采集情况，采样日期、采样量、平行样量。采样深度、采样量是否和方案设计工作量一致，如不一致，进行情况说明。

表 2.4-4 地块土壤样品汇总

序号	点位编号	采样位置	钻探深度 (m)	采样深度 (m)	样品编号	平行样编码	岩性	颜色/气味	采样日期	备注
1	1A01	填埋区西侧 北部约 1m	6.0	0.2	2109H054TR-1A01-0.2		素填	黄褐色、无异味	2021.10.23	与方案一致
2				3.7	2109H054TR-1A01-3.7		粉土	黄褐色、无异味		
3				5.3	2109H054TR-1A01-5.3		粉土	褐黄色、无异味		
4	1A02	填埋区北侧 中北部约 1m	6.0	0.2	2109H054TR-1A02-0.2	2109H054TR-1A02-0.2-P	素填	黄褐色、无异味	2021.10.22	与方案一致
5				3.5	2109H054TR-1A02-3.5		粉土	褐黄色、无异味		
6				5.5	2109H054TR-1A02-5.5		粉黏	黄褐色、无异味		
7	1A03	填埋区东北 角约 1m	6.5	0.2	2109H054TR-1A03-0.2		素填	黄褐色、无异味	2021.10.22	与方案一致
8				3.5	2109H054TR-1A03-3.5		粉土	褐黄色、无异味		
9				5.3	2109H054TR-1A03-5.3		粉黏	黄褐色、无异味		
10	1A04	填埋区东侧 约 1m	6.0	0.2	2109H054TR-1A04-0.2		杂填	杂色、无异味	2021.10.22	与方案一致
11				2.9	2109H054TR-1A04-2.9		粉土	黄褐色、无异味		
12				5.5	2109H054TR-1A04-5.5	2109H054TR-1A04-5.5-P	粉土	黄褐色、无异味		
13	1A05	填埋区南侧 中部约 2m	6.0	0.2	2109H054TR-1A05-0.2		素填	黄褐色、无异味	2021.10.23	与方案一致
14				3.2	2109H054TR-1A05-3.2		粉土	黄褐色、无异味		
15				5.4	2109H054TR-1A05-5.4		粉土	黄褐色、无异味		

16	1B01	渗滤液收集池北侧约 1m	5.0	0.2	2109H054TR-1B01-0.2		素填	黄褐色、无异味	2021.10.23	与方案一致
17				3.1	2109H054TR-1B01-3.1		粉黏	黄褐色、无异味		
18				4.4	2109H054TR-1B01-4.4		粉土	黄褐色、无异味		
19	1B02	渗滤液收集池东侧约 1m	5.0	0.2	2109H054TR-1B02-0.2		杂填	杂色、无异味	2021.10.23	与方案一致
20				3.2	2109H054TR-1B02-3.2	2109H054TR-1B02-3.2-P	粉土	黄褐色、无异味		
21				4.3	2109H054TR-1B02-4.3		粉土	黄褐色、无异味		
22	1C01	污水处理间北侧约 2m	3.5	0.3	2109H054TR-1C01-0.3	2109H054TR-1C01-0.3-P	素填	黄褐色、无异味	2021.10.23	与方案一致
23				1.5	2109H054TR-1C01-1.5		粉土	褐黄色、无异味		
24				3.3	2109H054TR-1C01-3.3		粉土	黄褐色、无异味		

3 地下水样品采集

3.1 地下水采样井建设

3.1.1 施工过程

本项目共新建 2 口潜水监测井（企业内 1 口 WA2、背景点 1 口 BJ），选用冲击式 SH-30 钻机，全程套管跟进，建设长期监测井。建井过程按照钻孔、下管、滤料填充、密封止水、井台构筑、成井洗井、采样记录单等步骤，具体要求如下：

（1）钻孔

钻孔直径 127mm，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

（2）下管

本次井管为外径 75mm 的 PVC 管，滤水管钻孔直径为 5mm，钻孔之间距离在 10mm~20mm，滤水管外以细铁丝包裹 3 层尼龙网。井管采用螺纹连接，并用螺旋钉固定，避免连接处发生渗漏。井管连接采用螺纹，并用螺旋钉固定，避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

本次选择 1~2mm 的纯净石英砂作为滤料，使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

（4）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止

水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

(5) 井台构筑

地下水采样井需建成长期监测井，并设置保护性的井台构筑。

(6) 成井洗井

地下水采样井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）进行洗井。

洗井时控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井采用一井一管，清洗废水收集处置。

(7) 成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。

建井过程影像记录如下：



<p>下管</p>	<p>滤料填充</p>
	
<p>成井水位测量</p>	<p>成井洗井</p>
	
<p>成井参数测定</p>	<p>成井参数测定</p>

3.1.2 地下水采样井汇总

地下水采样井设计情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 地块地下水采样井建设一览表

序号	点位编号	位置	钻机类型	孔深 (m)	含水层岩性	终孔岩性	是否建长期监测井及类型	成井时间	成井洗井设备	成井洗井起止时间
1	WA2	填埋区东北角约 1m	SH-30冲击钻	6.5	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.22 (10:51-13:59)	贝勒管	2021.10.24 (08:30-11:00)
2	BJ	厂区外部西南	SH-30冲击钻	6.5	粉土、粉黏	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.22 (07:15-10:20)	贝勒管	2021.10.24 (12:00-14:20)

注：本次共新建 2 口潜水监测井（背景点 1 口 BJ、企业内 1 口 WA2）。

3.2 采样前洗井及地下水样品采集

3.2.1 采样前洗井

本次洗井在成井洗井 24h 后进行采样洗井，洗井过程要防止交叉污染，使用贝勒管洗井一井一管。将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 1 中的稳定标准；如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

表3.2-1 地下水采样井洗井采样一览表

序号	点位编号	位置	钻机类型	实际孔深	成井洗井起止时间	采样前洗井起止时间	采样时间	感官描述
1	WA1	填埋区北侧中北部约1m	3H-30型冲击钻	10m	2020.09.07 (07:05~10:30)	2021.10.28 (10:15-11:50)	2021.10.28 (12:00-12:16)	无色、无味、澄清
2	WB	渗滤液收集池东侧约1m	3H-30型冲击钻	10m	2020.09.07 (11:03~14:42)	2021.10.28 (12:30-14:07)	2021.10.28 (14:21-14:37)	微黄、无味、澄清
3	WC	污水处理间北侧约2m	3H-30型冲击钻	10m	2020.09.07 (15:06~18:10)	2021.10.28 (14:52-17:00)	2021.10.28 (17:10-17:24)	无色、澄清、稍有异味
4	WA2	填埋区东北角约1m	3H-30 型冲击钻	6.5m	2021.10.24 (08:30-11:00)	2021.10.28 (08:12-09:39)	2021.10.28 (09:41-10:02)	无色、无味、澄清
5	BJ	厂区外部西南	SH-30 冲击钻	6.5m	2021.10.24 (12:00-14:20)	2021.10.27 (16:03-17:41)	2021.10.27 (17:50-18:02)	无色、无味、澄清

注：本次共新建2口潜水监测井（背景点1口BJ、企业内1口WA2），其余监测井均为原有监测井。

采样前洗井相关影像资料如下：

	
采样洗井	采样水位测量
	
样品采集	样品采集
	
采样参数测定	采样参数测定

3.2.2 地下水样品采集

(1) 地下水样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样，使用贝勒管进行地下水样品采集时，避免冲击产生气泡，一般不超过 100ml/min，采集水面 0.5m 范围

内的水样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

(2) 地下水样品先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

(3) 对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用采集水样润洗 2~3 次。

(4) 采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(5) 地下水平行样采集：地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

(6) 地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

地下水采样相关影像资料如下：

	
<p>参数测定</p>	<p>参数测定</p>
	
<p>样品采集</p>	<p>样品采集</p>

（7）地下水样品汇总

本地块所有地下水样品采集情况详见表 3.2-2。

表3.2-2 地下水样品汇总

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
1	WA1	填埋区北侧 中北部约 1m	水位线 0.5m 以下	2109H054DX-WA1-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.28
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	G	500mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物、铬（六价）	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、铍、钡、镍、铁、硒、铬	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	250mL	
					砷	G	250mL	
					汞	G	250mL	
					甲酚、苯酚	G	1000mL	
2	WB	渗滤液收集 池东侧约 1m	水位线 0.5m 以下	2109H054DX-WB-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.28
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	G	500mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物、铬（六价）	P	2500mL	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、铍、钡、镍、铁、硒、铬	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	250mL	
					砷	G	250mL	
					汞	G	250mL	
					甲酚、苯酚	G	1000mL	
3	WC	污水处理间 北侧约2m	水位线 0.5m 以下	2109H054DX-WC-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.28
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	G	500mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量 (COD _{Mn})、钠、硝酸盐、氟化物、铬 (六价)	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、铍、钡、镍、铁、硒、铬	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	250mL	
					砷	G	250mL	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
4	WA2	填埋区东北角约1m	水位线 0.5m 以下	2109H054DX-WA2-01; 2109H054DX-WA2-01-P	汞	G	250mL	2021.10.28
					甲酚、苯酚	G	1000mL	
					总硬度	P	1000mL×2	
					阴离子表面活性剂	P	1000mL×2	
					氨氮	G	500mL×2	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物、铬（六价）	P	2500mL×2	
					浑浊度	P	1000mL×2	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、铍、钡、镍、铁、硒、铬	G	1000mL×2	
					挥发性酚类	G	1000mL×2	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色	2×40mL×2	
					硫化物	棕色 G	500mL×2	
					氰化物	G	1000mL×2	
					碘化物	G	250mL×2	
					砷	G	250mL×2	
					汞	G	250mL×2	
					甲酚、苯酚	G	1000mL×2	
5	WBJ	厂区外部西南	水位线 0.5m 以下	2109H054DX-WBJ-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.27
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	G	500mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、	P	2500mL	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物、铬（六价）			
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、铍、钡、镍、铁、硒、铬	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	250mL	
					砷	G	250mL	
					汞	G	250mL	
					甲酚、苯酚	G	1000mL	

4 样品保存与流转

4.1 样品保存

4.1.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法及保存时间参照各监测因子的检测方法和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 相关技术规定执行。

河北百润环境检测技术有限公司于 2021 年 10 月 22 日-10 月 23 日进行了现场采样, 采样过程按照相关规范进行, 样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节, 遵循以下原则进行:

1、根据不同检测项目要求, 在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂, 在样品瓶标签上标注检测单位内控编号, 并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱, 内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内, 避光保存, 样品采集当天不能运送至实验室时, 样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室, 样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本项目土壤样品各监测指标的保存、采样体积及保存时间见表 4.1-1。

表 4.1-1 土壤样品保存、采样体积技术指标表

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
1	挥发性有机物	四氯化碳	40ml 棕色玻璃瓶	1 个不添加保护剂, 加转子; 2 个添加 10ml 甲醇 (实验室已提前添加, 称重)	采集不少于 5g	3	<4℃ 冷藏保存 7d
2		氯仿					
3		氯甲烷					
4		1, 1-二氯乙烷					
5		1, 2-二氯乙烷					
6		1, 1-二氯乙烯					
7		顺-1, 2-二氯乙烯					
8		反-1, 2-二氯乙烯					
9		二氯甲烷					
10		1, 2-二氯丙烷					

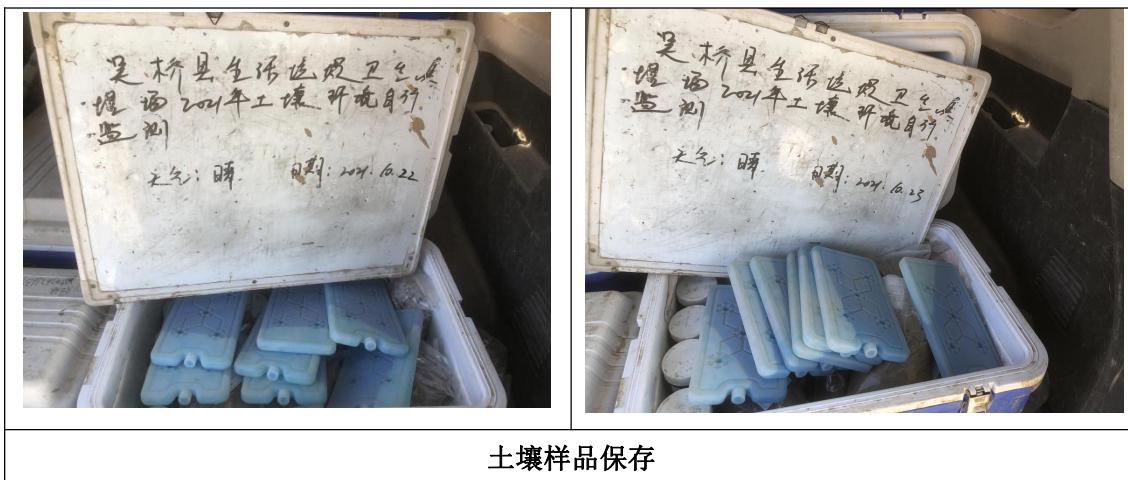
吴桥县生活垃圾卫生填埋场 2021 年度土壤及地下水自行监测报告

11		1, 1, 1, 2-四氯乙烷					
12		1, 1, 2, 2-四氯乙烷					
13		四氯乙烯					
14		1, 1, 1-三氯乙烷					
15		1, 1, 2-三氯乙烷					
16		三氯乙烯					
17		1, 2, 3-三氯丙烷					
18		氯乙烯					
19		苯					
20		氯苯					
21		1, 2-二氯苯					
22		1, 4-二氯苯					
23		乙苯					
24		苯乙烯					
25		甲苯					
26		间二甲苯+对二甲苯					
27		邻二甲苯					
28	半挥发性有机物	萘	250ml 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	<4℃冷藏 保存 10d
29		硝基苯					
30		苯胺					
31		2-氯酚					
32		苯并[a]蒽					
33		苯并[a]芘					
34		苯并[b]荧蒽					
35		苯并[k]荧蒽					
36		蒽					
37		二苯并[a, h]蒽					
38		茚并[1, 2, 3-cd]芘					
39	重金属	汞	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	<4℃冷藏 保存 28d
40		铬（六价）					冷藏 30d
41		砷					<4℃冷藏 保存 180d

吴桥县生活垃圾卫生填埋场 2021 年度土壤及地下水自行监测报告

42		镉	自封口塑料袋				
43		铜	自封口塑料袋				
44		铅	自封口塑料袋				
45		镍	自封口塑料袋				
46	其他	pH	自封口塑料袋				
47	特征污染物	氰化物	250ml 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	保温箱 4℃ 以下 2 天
48		氟化物	250ml 棕色玻璃瓶			1	保温箱 4℃ 以下 10 天
49		锌	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	<4℃ 冷藏保存 180d
50		铬	自封口塑料袋				
51		锰	自封口塑料袋				
52		硒	自封口塑料袋				
53		铍	自封口塑料袋				
54		钡	自封口塑料袋				
55		苯酚	250ml 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	<4℃ 冷藏保存 10d
56		甲酚					

土壤样品保存照片如下：



4.1.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法及保存时间参照各监测因子的检测方法和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》等相关标准中相关技术规定执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

将《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中规定的水样采集、保存及体积技术指标列入表 4.1-2，若涉及到的特征污染物未在表中包含，应与分析测试实验室确定分析测试方法，确定水样保存、容器的洗涤和采样体积要求。

表 4.1-2 地下水水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标表

序号	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份取样量	保存期限
1	pH	/	现场测定	/	/
2	总硬度	P	加浓硝酸至 pH1.5 左右	1000mL	0~4℃ 避光保存 30d
3	阴离子表面活性剂	P	原样	1000mL	10d
4	氨氮	G	硫酸酸化 pH≤2	500mL	0~4℃ 保存 7d
5	色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物、铬（六价）	P	原样	2500mL	10d
6	浑浊度	P	原样	1000mL	避光保存 24h
7	锰、铜、锌、铝、镉、铅、铍、钡、镍、铁、硒、铬	G	硝酸，pH≤2	1000mL	30d

序号	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份取样量	保存期限
8	挥发性酚类	G	磷酸酸化至 pH 约 4.0, 并加适量硫酸铜, 使样品中硫酸铜浓度约为 1g/L	1000mL	4℃冷藏保存, 保存 24h
9	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色	加酸, pH<2	2×40mL	4℃冷藏, 保存 14d
10	硫化物	棕色 G	预先加入乙酸锌-乙酸钠溶液 2ml, 每升中性水样加氢氧化钠溶液 1ml, 水样充满瓶	500mL	7d
11	氰化物	G	氢氧化钠, pH≥12	1000mL	4℃冷藏, 保存 24h
12	碘化物	G	加 NaOH 饱和溶液至 pH≈12	250mL	0~4℃冷藏, 避光保存 24h
13	砷	G	每升水样加盐酸 2ml	250mL	14d
14	汞	G	加盐酸 5ml	250mL	14d
15	甲酚、苯酚	G	加硫酸至 pH≤2	1000mL	4℃冷藏, 萃取前 14 天, 萃取后 40 天

4.2 样品流转

样品流转方式主要分为装运前核对、样品运输、样品接收 3 个步骤。

1、装运前核对

样品管理员负责样品装运前的核对, 要求样品与采样记录单进行逐个核对, 检查无误后分类装箱。如果核对结果发现异常, 应及时查明原因并记录。

样品装箱过程中, 要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

2、样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存, 采用适当的减震隔离措施, 严防样品瓶的破损、混淆或沾污, 在保存时限内运送至实验室。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制, 一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

3、样品接收

实验室收到样品箱后, 立即检查样品箱是否有破损, 按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签

无法辨识等重大问题，实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样组沟通。

上述工作完成后，实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

本项目土壤、地下水样品的采集、流转、检测情况见表 4.2-1、4.2-2。

表 4.2-1 土壤样品的运输时间节点及时效性分析一览表

点位编号	采样时间	接收时间	测试周期
1A01	2021.10.23	2021.10.24	2021.10.24-2021.11.08
1A02	2021.10.22	2021.10.23	2021.10.23-2021.11.08
1A03	2021.10.22	2021.10.23	2021.10.23-2021.11.08
1A04	2021.10.22	2021.10.23	2021.10.23-2021.11.08
1A05	2021.10.23	2021.10.24	2021.10.24-2021.11.08
1B01	2021.10.23	2021.10.24	2021.10.24-2021.11.08
1B02	2021.10.23	2021.10.24	2021.10.24-2021.11.08
1C01	2021.10.23	2021.10.24	2021.10.24-2021.11.08

表 4.2-2 地下水样品的运输时间节点及时效性分析一览表

点位编号	采样时间	接收时间	测试周期
WA1	2021.10.28	2021.10.28	2021.10.28-2021.11.08
WB	2021.10.28	2021.10.28	2021.10.28-2021.11.08
WC	2021.10.28	2021.10.28	2021.10.28-2021.11.08
WA2	2021.10.28	2021.10.28	2021.10.28-2021.11.08
BJ	2021.10.27	2021.10.27	2021.10.27-2021.11.08

本次自行监测过程中土壤、地下水样品的流转和测试时间均在各因子检测时效性范围之内。

5 质量保证与质量控制

5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》中的规范要求对土壤样品进行样品采集和保存；按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》中的规范要求对地下水样品进行样品采集和保存。

以自审、内审的方式进行布点和采样质量检查。

本项目每个布点、采样工作组指定 1 名质量检查员，负责对本组布点、采样工作质量进行自审；河北百润环境检测技术有限公司设置专门的质量检查组，负责对本单位承担的工作质量进行内审。

河北百润环境检测技术有限公司于 2021 年 10 月 22 日-10 月 23 日、2021 年 10 月 27 日-10 月 28 日进行现场土壤和地下水样品采集。

5.1.1 现场采样过程中的质量保证与质量控制

5.1.1.1 现场采样过程中的质量保证

①按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》中的规范要求对土壤样品进行样品采集和保存；按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》中的规范要求对地下水样品进行样品采集和保存。

②现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动注明修改人及时间。

③防止采样过程中的交叉污染。钻探采样过程中，在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也

进行清洗。本项目采用自来水或洁净的土壤进行清洗。

④用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。本项目直接从原状取土器中采集土壤样品，首先刮除原状取土器中土芯表面约 1~2cm 的土壤，在新露出的土芯表面采集样品。

5.1.1.2 现场空白样质量控制

现场空白样（field blank）主要目的在于提供一种判断现场采样设备及其在采样过程中是否受到污染的方法。在采样过程中，在现场打开现场空白样采样瓶（装有 10ml 甲醇），采样结束后盖紧瓶盖，与样品同等条件下保存、运输和送交实验室，以判断采样过程中是否受到现场环境条件的影响。

本次自行监测采样工作于 2021 年 10 月 22 日-10 月 23 日、2021 年 10 月 27 日-10 月 28 日进行，现场共设置 2 个土壤现场空白样、2 个地下水现场空白样。根据实验室提供的检测报告，本项目现场空白样的实验室 VOCs 检测结果均低于检测限值，表明项目所采取的采样方式能够确保样品在采集过程中不受周围环境影响。

5.1.2 样品保存及流转过程中的质量保证与质量控制

5.1.2.1 样品保存及流转过程中的质量保证

①装有土壤样品的样品瓶均单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

②根据不同检测项目要求，地下水应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

③现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，对每个样品瓶上的采样编号、采样地点、采样深度、采样日期、采样人、监测项目等相关信息进行核对，并登记造册，同时确保样品的密封性和包装的完整性。

④核对后的样品立即放入保温箱中，且保温箱内放置足够的蓝冰，确保内部温度不高于 4℃，直至样品安全抵达分析实验室。本项目现场采样过程中样品的保存与流转严格按照已备案的《吴桥县生活垃圾卫生填埋场地块 2021 年度土壤环境自行监测工作方案》进行，重点包括样品采集后的保存、运输过程中的保存、流转过程中的保存，具体保存措施及流转过程详见本报告第四章节。

5.1.2.2 运输空白样质量控制

样品运输过程中的质量控制手段主要包括运输空白样测定。运输空白样（Trip blank）主要被用来检测样品瓶在运输至地块以及从地块运输至实验室过程中是否受到污染，且主要针对 VOCs。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不干净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。

本次自行监测采样工作于 2021 年 10 月 22 日-10 月 23 日、2021 年 10 月 27 日-10 月 28 日进行，共设置 2 个土壤运输空白样和 2 个地下水运输空白。本项目运输空白样的实验室 VOCs 检测结果均低于检测限值，表明项目所采取的运输方式能够确保样品在运输过程中不受到影响。

5.2 现场平行样对比情况

本项目自行监测工作共布设 8 个土壤采样点位、5 个地下水采样点位（包含 1 个背景点），共采集、检测分析 24 组土壤样品及 4 组现场平行样，5 组地下水样品及 1 组现场平行样品，土壤采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的 16.7%，地下水采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的 20%，满足现场质量控制要求。

土壤和地下水样品现场平行样比对 RD 目标值优先参照检测方法中相关规范执行，检测方法中无相关要求的参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《水和废水监测分析方法》（第四版）标准规范以及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》中相关规范执行，RD 计算公式如下：

（1）土壤现场平行样检测结果分析

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD = \frac{|C_{i1} - C_{i0}|}{(C_{i1} + C_{i0})} \times 100\% \quad \text{公式1}$$

式中：C_{i1}—某平行样 i 中某检测项目的检出浓度；

C_{i0}—平行样 i 对应的原始样中该检测项目的检出浓度。

室内相对偏差允许范围见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度允许范围

检测项目	含量范围	室内相对偏差 (%)	来源
pH	--	≤0.3 (无量纲)	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018
水溶性氟化物	--	≤20	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017
铜	--	≤20	《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
镍			
锌			
铬			
砷	<10	≤20	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)
	10~20	≤15	
	>20	≤15	
镉	<0.1	≤35	
	0.1~0.4	≤30	
	>0.4	≤25	
铅	<20	≤30	
	20~40	≤25	
	>40	≤20	
汞	<0.1	≤35	
	0.1~0.4	≤30	
	>0.4	≤25	
锰	≤10MDL > 10MDL	≤30	《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》
铍			
钡			
硒		≤20	

备注：以上仅给出土壤有检出因子，未检出因子表中未列出。

本次测定的土壤样品原始样和平行样中有检出因子的 RD 分析结果详见表 5.2-2。

表 5.2-2 采样现场平行样分析

检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H054TR-1A04-5.5	2109H054TR-1A04-5.5-P			
pH	--	8.98	8.98	0	≤0.3 (无量纲)	合格
水溶性氟化物	0.7mg/kg	4.7	5.6	8.74	≤20	合格
砷	0.01mg/kg	10.2	9.67	2.67	≤15	合格

吴桥县生活垃圾卫生填埋场 2021 年度土壤及地下水自行监测报告

镉	0.01mg/kg	0.08	0.08	0.00	≤35	合格
铜	1mg/kg	22	21	2.33	≤20	合格
铅	0.1mg/kg	13.5	14.6	3.91	≤30	合格
汞	0.002mg/kg	0.018	0.013	16.1	≤35	合格
镍	3mg/kg	24	22	4.35	≤20	合格
锌	1mg/kg	67	66	0.75	≤20	合格
铬	4mg/kg	45	41	4.65	≤20	合格
铍	0.003mg/kg	1.84	1.79	1.38	≤20	合格
钡	0.321mg/kg	445	460	1.66	≤20	合格
硒	0.01mg/kg	0.032	0.033	1.54	≤30	合格
锰	—	478	454	2.58	≤20	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H054TR-1A02-0.2	2109H054TR-1A02-0.2-P			
pH	--	8.5	8.41	0.09(无量纲)	≤0.3(无量纲)	合格
水溶性氟化物	0.7mg/kg	6.7	6.9	1.47	≤20	合格
砷	0.01mg/kg	9.06	8.13	5.41	≤20	合格
镉	0.01mg/kg	0.07	0.08	6.67	≤35	合格
铜	1mg/kg	19	18	2.70	≤20	合格
铅	0.1mg/kg	16.6	15.8	2.47	≤30	合格
汞	0.002mg/kg	0.025	0.038	20.6	≤35	合格
镍	3mg/kg	20	20	0.00	≤20	合格
锌	1mg/kg	60	57	2.56	≤20	合格
铬	4mg/kg	41	37	5.13	≤20	合格
铍	0.003mg/kg	2	2.06	1.48	≤20%	合格
钡	0.321mg/kg	397	425	3.41	≤20%	合格
硒	0.01mg/kg	0.08	0.078	1.27	≤30	合格
锰	—	433	414	2.24	≤20	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H054TR-1C01-3.3	2109H054TR-1C01-3.3-P			
pH	--	8.48	8.58	0.1(无量纲)	≤0.3(无量纲)	合格
水溶性氟化物	0.7mg/kg	4.4	4.8	4.35	≤20	合格
砷	0.01mg/kg	9.89	9.96	0.35	≤20	合格
镉	0.01mg/kg	0.09	0.08	5.88	≤35	合格
铜	1mg/kg	19	19	0.00	≤20	合格
铅	0.1mg/kg	14.8	13.8	3.50	≤30	合格
汞	0.002mg/kg	0.014	0.023	24.3	≤35	合格
镍	3mg/kg	21	20	2.44	≤20	合格

吴桥县生活垃圾卫生填埋场 2021 年度土壤及地下水自行监测报告

锌	1mg/kg	63	61	1.61	≤20	合格
铬	4mg/kg	34	41	9.33	≤20	合格
铍	0.003mg/kg	2.25	2.24	0.22	≤20%	合格
钡	0.321mg/kg	436	453	1.91	≤20%	合格
硒	0.01mg/kg	0.012	0.015	11.1	≤30	合格
锰	—	470	476	0.63	≤20	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H054TR-1B02-3.2	2109H054TR-1B02-3.2-P			
pH	--	8.82	9.07	0.25	≤0.3 (无量纲)	合格
水溶性氟化物	0.7mg/kg	6.1	6.8	5.43	≤20	合格
砷	0.01mg/kg	9.82	8.89	4.97	≤20	合格
镉	0.01mg/kg	0.1	0.09	5.26	≤30	合格
铜	1mg/kg	23	22	2.22	≤20	合格
铅	0.1mg/kg	17.1	15.2	5.88	≤30	合格
汞	0.002mg/kg	0.024	0.016	20.0	≤35	合格
镍	3mg/kg	23	21	4.55	≤20	合格
锌	1mg/kg	61	63	1.61	≤20	合格
铬	4mg/kg	46	39	8.24	≤20	合格
铍	0.003mg/kg	2.06	2.23	3.96	≤20%	合格
钡	0.321mg/kg	433	436	0.35	≤20%	合格
硒	0.01mg/kg	0.059	0.052	6.31	≤30	合格
锰	—	402	413	1.35	≤20	合格

备注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

根据表 5.2-2，本项目土壤平行样品共检测 4 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%。

(2) 地下水现场平行样检测结果分析

地下水现场平行双样测定值 (A, B) 的相对偏差 (RD) 计算同公式 1。室内相对偏差允许范围见表 5.2-3。

表 5.2-3 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度允许范围

监测项目	样品含量范围 (mg/L)	相对标准偏差 (%)	适用的分析方法	标准
pH	6~9 ≤6, ≥9	0.1 (无量纲) 0.2 (无量纲)	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	<50 >50	≤15 ≤10	EDTA 滴定法	《水和废水监测分析方法》(第四版)

监测项目	样品含量范围 (mg/L)	相对标准偏差 (%)	适用的分析方法	标准
高锰酸盐指数	<2.0 >2.0	≤25 ≤20	酸性法 碱性法	《水和废水监测分析方法》（第四版）
氨氮	0.02~0.1	≤20	纳氏试剂光度法 水杨酸一次氯酸盐光度法	
	0.1~1.0	≤15	纳氏试剂光度法 水杨酸一次氯酸盐光度法	
	>0.1	≤10	滴定法 电极法	
硝酸盐（以 N 计）	<0.5	≤25	酚二磺酸分光光度法 离子色谱法 紫外分光光度法	
	0.5~4	≤20	酚二磺酸分光光度法 离子色谱法	
	>4	≤15	戴氏合金还原法	
亚硝酸盐（以 N 计）	<0.05	≤20	N-(1-萘基)-乙二胺光度法	
	0.05~0.2	≤15	离子色谱法 N-(1-萘基)-乙二胺光度法	
	>0.2	≤10	离子色谱法	
氟化物	<1.0 >1.0	≤15 ≤10	离子选择电极法 氟试剂光度法 离子色谱法	
硫酸盐	—	≤10	离子色谱法	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016
氯化物			离子色谱法	
镍	—	≤20	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
钡				
铬				
铜				
铅				
镉				

监测项目	样品含量范围 (mg/L)	相对标准偏差 (%)	适用的分析方法	标准
锰	—	≤20	电感耦合等离子 体质谱法	参照《水质 65 种元素 的测定 电感耦合等 离子体质谱法》HJ 700-2014
铁				
溶解性总固体	≤10MDL >10MDL	≤30 ≤20	AAS、ICP-AES、 ICP-MS	《重点行业企业用地 调查质量保证与质量 控制技术规定》
钠	≤10MDL >10MDL	≤30 ≤20	AAS、ICP-AES、 ICP-MS	

本次测定的原始样和平行样中有检出因子的 RD 分析结果详见表 5.2-4。

表 5.2-4 地下水现场平行样对比结果

检测因子	检出限	检测值		RD (%)	质控技 术规定	判定 结果
		2109H054D X-WA2-01	2109H054DX -WA2-01-P			
pH	—	6.7	6.7	0	≤0.1 (无 量纲)	合格
氨氮	0.025mg/L	1.28	1.24	1.6	≤10	合格
硝酸盐 (以 N 计)	0.08mg/L	22.5	22.1	0.90	≤15	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.003mg/L	0.484	0.427	6.26	≤10	合格
总硬度	5.005mg/L	3370	3450	1.17	≤10	合格
溶解性总固体	—	7760	7610	0.98	≤20	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	0.05mg/L	6.88	6.33	4.16	≤20	合格
氟化物	0.05mg/L	0.1	0.1	0.00	≤15	合格
氯化物	0.007mg/L	2350	2330	0.43	≤10	合格
硫酸盐	0.018mg/L	1360	1340	0.74	≤10	合格
锰	0.01mg/L	1.58	1.66	2.47	≤20	合格
铁	0.03mg/L	0.07	0.08	6.67	≤20	合格
钡	0.20μg/L	146	141	1.74	≤20	合格
铬	0.11μg/L	0.53	0.68	12.4	≤20	合格
镍	0.06μg/L	6.83	5.86	7.64	≤20	合格
钠	0.01mg/L	755	821	4.19	≤20	合格

备注：以上仅对有检出的数据进行了统计。

根据表 5.2-4，本项目地下水平行样品共检测 1 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%。

5.3 实验室内部质量控制

5.3.1 实验室分析质量控制基本要求

本自行监测项目采集的土壤样品检测分析由河北百润环境检测技术有限公司实验室进行，均与方案一致，实验室的基本要求如下：

①实验室已经过 CMA 认证。

②检测分析仪器均符合国家有关标准和技术规范的要求，均经过计量检定部门的检定或校准，并在有效期内，满足检测分析的使用要求。

③检测分析人员均经过考核并持证上岗。

④实验室内严格按照方案要求进行样品保存和流转。

⑤检测实验室在正式开展土壤及地下水分析测试任务之前，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录。

⑥设置实验室质量控制样。主要包括：空白加标样、样品加标样和实验室平行样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，具体根据监测方法要求进行。

⑦定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

⑧分析测试数据记录与审核。检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核，填写原始记录。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对；审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

5.3.2 实验室样品测定质量控制情况统计分析

5.3.2.1 实验室样品测定土壤质量控制

本项目针对所采集的 24 组土壤样品及 4 组土壤平行样品，河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果，检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

①pH

针对本地块内所采集样品中 pH 值分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供 2 组实验室标准物质质控结果、3 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 5.3-1 至 5.3-2。

表 5.3-1 pH 实验室标准物质质控结果统计表

检测项目	单位	保证值/不确定度	测定值		评价
			1	2	
pH	无量纲	8.37±0.04	8.38	8.38	合格

表 5.3-2 pH 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	绝对差	控制范围	结论
pH	0.02-0.08（无量纲）	≤0.3（无量纲）	合格

②重金属

针对本地块内所采集样品中重金属分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 2 组空白加标回收质控结果，2 组基体加标质控结果，2 组实验室标准物质质控结果，3 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 5.3-3 至 5.3-6。

表 5.3-3 重金属实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率（%）	控制范围（%）	结论
砷	99.9	85-105	合格
	89.3	85-105	合格
镉	108	75-110	合格
	105	75-110	合格
铜	104	80-120	合格
	89.5	80-120	合格
铅	87.8	80-110	合格
	90.1	80-110	合格
汞	93.5	75-110	合格
	106	75-110	合格
镍	102	80-120	合格
	93.5	80-120	合格
锌	105	80-120	合格
	98.0	80-120	合格
铬	87.1	80-120	合格
	87.1	80-120	合格
锰	98.5	80-120	合格
	91.5	80-120	合格
铍	109	80-120	合格

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
	111	80-120	合格
钡	115	80-120	合格
	115	80-120	合格

表 5.3-4 重金属实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
六价铬	91.2	70-130	合格
六价铬	88.0	70-130	合格

表 5.3-5 重金属有证标准物质测定结果

检测项目	单位	保证值/不确定度	测定值		评价
砷	mg/kg	9.6±0.6	9.4	9.6	合格
镉	mg/kg	0.20±0.02	0.19	0.18	合格
铜	mg/kg	20±2	20	20	合格
铅	mg/kg	27±2	28	27	合格
汞	mg/kg	0.072±0.006	0.072	0.071	合格
镍	mg/kg	24±2	23	23	合格
锌	mg/kg	58±	59	58	合格
铬	mg/kg	52±4	49	53	合格
锰	mg/kg	920±30	905	896	合格
铍	mg/kg	2.6±0.2	2.4	2.5	合格
钡	mg/kg	1187±38	1166	1152	合格
硒	mg/kg	0.31±0.04	0.33	0.33	合格

表 5.3-6 重金属类实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
砷	0.6	≤15	合格
砷	2.2	≤15	合格
砷	0.9	≤20	合格
镉	0.7	≤25	合格
镉	1.3	≤25	合格
镉	1.9	≤35	合格
六价铬	—	≤20	合格
六价铬	—	≤20	合格
六价铬	—	≤20	合格
铜	0.9	≤20	合格
铜	0	≤20	合格
铜	0.8	≤20	合格
铅	1.9	≤30	合格
铅	2.5	≤30	合格
铅	1.8	≤30	合格
汞	0	≤35	合格
汞	6.0	≤35	合格
汞	5.3	≤35	合格
镍	2.1	≤20	合格
镍	1.5	≤20	合格
镍	0.4	≤20	合格

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
锌	0.1	≤20	合格
锌	0.7	≤20	合格
锌	1.0	≤20	合格
铬	2.5	≤20	合格
铬	0.5	≤20	合格
铬	3.9	≤20	合格
锰	0.4	≤20	合格
锰	0.2	≤20	合格
锰	0.2	≤20	合格
铍	1.0	≤25	合格
钡	0.1	≤25	合格
铍	2.3	≤25	合格
钡	1.2	≤25	合格
铍	0.3	≤25	合格
钡	1.0	≤25	合格
硒	5.2	≤25	合格
硒	15.1	≤25	合格
硒	11.9	≤30	合格

③挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中挥发性有机物分析项目,河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组实验室空白加标质控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求,统计结果详见表 5.3-7 至 5.3-8。

表 5.3-7 挥发性有机物实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs	73.2-114	70-130	合格

表 5.3-8 挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs	--	<25	合格

④半挥发性有机物

河北百润环境检测技术有限公司针对半挥发性有机物提供了 1 组基体加标回收率质控结果、1 组实验室平行质控结果。各项质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-9 半挥发性有机物实验室基体加标质控结果

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
2-氟联苯	81.2	61-85	合格
苯酚	75.7	41-80	合格
2-氯苯酚	81.1	47-82	合格

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
2-甲基苯酚	68.9	35-77	合格
4-甲基苯酚	69.5	41-71	合格
硝基苯	68.4	45-75	合格
萘	73.2	48-81	合格
苯并[a]蒽	76.9	84-111	合格
蒽	74.7	59-107	合格
苯并[b]荧蒽	72.1	68-119	合格
苯并[k]荧蒽	89.6	84-109	合格
苯并[a]芘	73.7	46-87	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	84.5	74-131	合格
二苯并[a,h]蒽	89.8	82-126	合格
苯胺	59.2	44.3-69.8	合格
苯胺	62.8	44.3-69.8	合格
2-氟联苯	75.4	61-85	合格
苯酚	71.0	41-80	合格
2-甲基苯酚	73.9	35-77	合格
4-甲基苯酚	68.2	41-71	合格

表 5.3-10 半挥发性有机物实验室平行样质控结果

检测项目	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
苯胺	—	<25	合格
其余 SVOCs13 项	—	<40	合格

⑤其他因子

本项目其他特征因子检测了水溶性氟化物、氰化物，河北百润环境检测技术有限公司针对水溶性氟化物提供了 3 组实验室平行样质控结果，针对氰化物提供了 3 组基体加标质控结果、3 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-11 其他因子实验室基体加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
氰化物	99.5	70-120	合格
氰化物	93.8	70-120	合格
氰化物	95.4	70-120	合格

表 5.3-12 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 实验室平行样质控结果

检测项目	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
水溶性氟化物	2.3-4.8	≤20	合格
氰化物	—	≤25	合格

5.3.2.2 实验室样品测定地下水质量控制

本项目针对所采集的 5 组地下水样品及 1 组地下水现场平行样品，河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果，检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

①重金属

针对本地块内所采集样品中重金属分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标质控结果、1 组基体加标质控结果、1 组实验室标准物质质控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-13 重金属类实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
铬	95.3	90-110	合格
硒	94.3	85-115	合格
硒	82.0	80-120	合格
铍	108	80-120	合格
铝	106	80-120	合格
铬	109	80-120	合格
镍	102	80-120	合格
钡	104	80-120	合格
砷	109	70-130	合格
汞	119	70-130	合格
六价铬	94.7	90-110	合格
	95.7	90-110	合格

表 5.3-14 重金属实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
铍	112	70-130	合格
铝	127	70-130	合格
铬	115	70-130	合格
镍	93.7	70-130	合格
钡	85.9	70-130	合格

表 5.3-15 重金属类实验室标准物质质控结果统计表

检测项目	单位	有证标准物质标准号	保证值/不确定度	测定值	结论
钠	mg/L	B2004026	15.2±1.1	15.8	合格
铁	mg/L	202428	1.50±0.06	1.54	合格
锰	mg/L	B1907141	0.314±0.017	0.303	合格

检测项目	单位	有证标准物质 标准号	保证值/不确定 度	测定值	结论
铅	μg/L	201234	248±16	242	合格
镉	μg/L	201431	15.0±1.0	14.0	合格
铜	mg/L	201131	1.50±0.07	1.51	合格
锌	mg/L	B2004138	2.15±0.12	2.16	合格

表 5.3-16 重金属类实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
锰	2.0	≤8	合格
铁	2.2	≤8	合格
铜	—	≤8	合格
锌	—	≤8	合格
铍	—	≤20	合格
铝	—	≤20	合格
铬	2.0	≤20	合格
镍	4.5	≤20	合格
钡	1.1	≤20	合格
硒	—	≤20	合格
镉	—	≤20	合格
铅	—	≤20	合格
钠	0.6	≤8	合格
砷	—	≤20	合格
汞	—	≤20	合格
六价铬	—	≤15	合格
六价铬	—	≤15	合格

②挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中挥发性有机物分析项目,河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标质控结果、1 组基体加标质控结果 1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-17 挥发性有机物实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
二溴氟甲烷 (替代物)	111	70-130	合格
甲苯 D8 (替代物)	101	70-130	合格
4-溴氟苯 (替代物)	109	70-130	合格
氯仿	116	80-120	合格
四氯化碳	82.8	80-120	合格
苯	105	80-120	合格
甲苯	92.8	80-120	合格

表 5.3-18 挥发性有机物实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
二溴氟甲烷 (替代物)	111	70-130	合格
甲苯 D8 (替代物)	101	70-130	合格
4-溴氟苯 (替代物)	109	70-130	合格
氯仿	102	60-130	合格
四氯化碳	73.9	60-130	合格
苯	97.1	60-130	合格
甲苯	96.6	60-130	合格

表 5.3-19 挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
氯仿	—	<30	合格
四氯化碳	—	<30	合格
苯	—	<30	合格
甲苯	—	<30	合格

③半挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中半挥发性有机物分析项目,河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组基体加标质控结果 1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-20 半挥发性有机物实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
2-氟联苯	76.2	69.9-91.3	合格
苯酚	45.2	30.5-49.2	合格
2-甲基苯酚	56.8	33.8-61.4	合格
4-甲基苯酚	60.2	36.2-63.8	合格

表 5.3-21 半挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
苯酚	—	<25	合格
2-甲基苯酚	—	<25	合格
4-甲基苯酚	—	<25	合格

④其他因子

本项目地块内除检测 pH 值、重金属、VOCs 外还检测了氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物等因子。其中河北百润环境检测技术有限公司针常规因子提供 1 组空白加标质控结果、1 组基体加标质控结果、1 组有证标准物质、1 组实验室平行。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-22 实验室空白加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
------	-----------	----------	----

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
氰化物	96.3	90-110	合格
挥发酚	93.0	85-115	合格
阴离子表面活性剂	95.5	80-120	合格

表 5.3-23 实验室基体加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
氨氮	97.3	90-110	合格
硫化物	96.0	92-103	合格
碘化物	92.5	80-120	合格

表 5.3-24 有证标准物质测定结果

检测项目	单位	有证标准物质 标准号	保证值/不确定 度	实测值	评价
总硬度	mmol/L	B2003269	1.57±0.23	1.56	合格
硫酸盐	mg/L	B2003192	30.7±1.7	30.4	合格
氯化物	mg/L	201856	80.3±2.3	82.0	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	B1911074	2.67±0.16	2.70	合格
氟化物	mg/L	B2003016	0.547±0.056	0.528	合格
亚硝酸盐	mg/L	200637	0.222±0.01	0.223	合格
	mg/L	200637	0.222±0.01	0.216	合格
硝酸盐氮	mg/L	200843	1.57±0.06	1.55	合格
	mg/L	200843	1.57±0.06	1.53	合格

表 5.3-25 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	相对偏差 (%)	控制范围	评价
总硬度	0.5	≤8	合格
溶解性总固体	0.5	≤10	合格
溶解性总固体	2.2	≤10	合格
氯化物	0	≤10	合格
硫酸盐	0.1	≤10	合格
挥发酚	—	≤20	合格
挥发酚	—	≤20	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	1.9	≤20	合格
阴离子表面活性剂	—	<20	合格

检测项目	相对偏差 (%)	控制范围	评价
氨氮	4.8	≤10	合格
碘化物	—	≤10	合格
	—	≤10	合格
硫化物	—	≤10	合格
硝酸盐（以 N 计）	0.3	≤15	合格
	1.1	≤15	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	0.5	≤10	合格
	1.1	≤10	合格
氰化物	—	≤20	合格
氰化物	—	≤20	合格
氟化物	3.4	≤15	合格

6 土壤检测结果分析

6.1 土壤监测结果与统计

6.1.1 土壤检测数据

本企业内共设置 8 个采样点位，共采集样品 24 组及 4 组平行样。企业内土壤检出物质一览表见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤检出物质一览表

检测项目		pH	水溶性 氟化物	砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	铬	铍	钡	硒	锰
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1A01	1A01-0.2	8.06	7.1	8.73	0.32	22	18.2	0.072	21	69	41	1.38	471	0.019	467
	1A01-3.7	8.66	4.5	7.47	0.07	16	22.9	0.011	21	53	38	1.87	384	0.244	416
	1A01-5.3	8.8	5.3	8.01	0.12	15	13.9	0.023	19	59	39	1.94	366	0.023	415
1A02	1A02-0.2	8.5	6.7	9.06	0.07	19	16.6	0.025	20	60	41	2	397	0.08	433
	1A02-3.5	8.84	5.2	8.05	0.08	17	16.5	0.013	20	60	37	1.98	425	0.02	421
	1A02-5.5	8.62	5.6	13.9	0.06	29	19.6	0.018	28	76	50	2.55	542	0.029	633
1A03	1A03-0.2	8.46	6.6	9.8	0.58	25	29.2	0.034	23	77	44	1.91	601	0.139	482
	1A03-3.5	8.38	2.7	8.01	0.05	16	12.9	0.017	21	68	39	1.64	414	0.048	398
	1A03-5.3	8.31	4.7	14	0.13	28	17.8	0.022	29	80	55	1.74	594	0.034	625
1A04	1A04-0.2	8.34	4.6	7.24	0.07	18	12.3	0.012	19	60	34	2.54	404	0.036	456

检测项目		pH	水溶性 氟化物	砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	铬	铍	钡	硒	锰
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	1A04-2.9	8.6	3.5	9.18	0.08	21	15.5	0.019	23	62	43	2.17	455	0.03	470
	1A04-5.5	8.68	4.7	10.2	0.08	22	13.5	0.018	24	67	45	1.84	445	0.032	478
1A05	1A05-0.2	8.34	5.5	8.69	0.1	18	16.6	0.104	18	67	38	1.7	452	0.168	429
	1A05-3.2	8.87	5.4	8.82	0.06	17	13.6	0.02	19	89	38	1.94	447	0.031	420
	1A05-5.4	8.8	6.9	8.31	0.05	15	13.1	0.017	17	76	35	1.92	434	0.01	427
1B01	1B01-0.2	9.01	7.3	16	0.13	32	21.7	0.027	33	85	55	2.15	518	0.035	728
	1B01-3.1	8.42	6.6	15.5	0.14	30	19.7	0.053	29	81	53	2.21	495	0.079	686
	1B01-4.4	8.51	6.6	14.4	0.11	25	18	0.025	25	76	44	1.7	544	0.041	590
1B02	1B02-0.2	8.83	9.1	9.16	0.08	19	14.8	0.035	19	61	39	1.82	412	0.057	430
	1B02-3.2	8.82	6.1	9.82	0.1	23	17.1	0.024	23	61	46	2.06	433	0.059	402
	1B02-4.3	8.95	5.5	7.68	0.07	16	13.5	0.061	17	61	35	1.48	402	0.019	344
1C01	1C01-0.3	8.94	8.2	9.15	0.07	20	16	0.03	20	61	35	1.56	424	0.134	450
	1C01-1.5	8.77	4.1	7.32	0.05	18	14.4	0.01	20	59	36	1.96	450	0.013	422
	1C01-3.3	8.48	4.4	9.89	0.09	19	14.8	0.014	21	63	34	2.25	436	0.012	470

注：ND 表示未检出，/表示未检测。

6.1.2 数据统计

表 6.1-2 土壤检出物质数据统计一览表

项目	单位	筛选值	检测个数	检出个数	检出率 (%)	样品浓度范围	超筛选值率 (%)
水溶性氟化物	mg/kg	10000	24	24	100	2.7-9.1	0
砷	mg/kg	60	24	24	100	7.24-16	0
镉	mg/kg	65	24	24	100	0.05-0.58	0
铜	mg/kg	18000	24	24	100	15-32	0
铅	mg/kg	800	24	24	100	12.3-29.2	0
汞	mg/kg	38	24	24	100	0.01-0.104	0
镍	mg/kg	900	24	24	100	17-33	0
锌	mg/kg	10000	24	24	100	53-89	0
铬	mg/kg	--	24	24	100	34-55	--
铍	mg/kg	29	24	24	100	1.38-2.55	0
钡	mg/kg	5460	24	24	100	366-601	0
硒	mg/kg	2393	24	24	100	0.01-0.244	0
锰	mg/kg	--	24	24	100	344-728	--

6.2 检测结果分析

6.2.1 检测值与评价标准对比分析

本项目企业用地内共设置 8 个采样点位，共采集样品 24 组，另有 4 组平行样，检测项目检测值与评价标准对比分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 检测项目检测值与评价标准对比分析表

项目	单位	筛选值	最大检出浓度	最大浓度检出位置	最大占标率 (%)	超筛选值率 (%)
水溶性氟化物	mg/kg	10000	9.1	1B02-0.2	0.091	0
砷	mg/kg	60	16	1B01-0.2	26.7	0
镉	mg/kg	65	0.58	1A03-0.2	0.89	0
铜	mg/kg	18000	32	1B01-0.2	0.18	0
铅	mg/kg	800	29.2	1A03-0.2	3.65	0
汞	mg/kg	38	0.104	1A05-0.2	0.27	0
镍	mg/kg	900	33	1B01-0.2	3.67	0
锌	mg/kg	10000	89	1A05-3.2	0.89	0
铬	mg/kg	--	55	1B01-0.2	--	--
铍	mg/kg	29	2.55	1A02-5.5	8.79	0
钡	mg/kg	5460	601	1A03-0.2	11.0	0
硒	mg/kg	2393	0.244	1A01-3.7	0.01	0

锰	mg/kg	--	728	1B01-0.2	--	--
---	-------	----	-----	----------	----	----

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

根据企业内各点位土壤样品检测结果统计情况，具体分析如下：

企业内所有检测土壤样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍均有检出，各检出因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准；企业内所有检测土壤样品中水溶性氟化物、锌、铍、钡、硒均有检出，各检出因子均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类用地筛选值标准；铬、锰、有检出，无相关评价标准，暂不进行评价。

6.2.2 检测值与背景检测值对比分析

企业 2020 年开展过自行监测工作，本次引用 2020 年度自行监测工作土壤背景点监测数据作为本次自行监测背景点监测数据，2020 年自行监测工作企业外布设 1 个采样点位，共采集 4 个样品，测试项目：45 项、pH 值、氟化物、总氟化物、锌、铬、锰、硒、铍、甲酚、苯酚，土壤背景点砷、镉、铜、铅、汞、镍、铍有检出，但均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准；总氟化物、锌、硒有检出，各检出因子均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类用地筛选值标准；铬、锰无相关标准，暂不进行评价；六价铬、VOCs、SVOCs 均未检出。

本次测定结果与 2020 年背景点相同因子进行对比分析，检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	单位	筛选值	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	--	7.82-8.15	8.06-9.01	浓度水平一致
水溶性氟化物	mg/kg	10000	--	2.7-9.1	背景点检测为总氟化物，不进行对比分析
砷	mg/kg	60	6.68-8.71	7.24-16	浓度水平一致
镉	mg/kg	65	0.11-0.14	0.05-0.58	浓度水平一致
铜	mg/kg	18000	16-39	15-32	浓度水平一致
铅	mg/kg	800	8.28-15.6	12.3-29.2	浓度水平一致
汞	mg/kg	38	0.015-0.054	0.01-0.104	浓度水平一致
镍	mg/kg	900	20-40	17-33	浓度水平一致

锌	mg/kg	10000	70-117	53-89	浓度水平一致
铬	mg/kg	--	26-44	34-55	浓度水平一致
铍	mg/kg	29	0.87-1.27	1.38-2.55	浓度水平一致
钡	mg/kg	5460	--	366-601	背景未进行检测，无对比数据
硒	mg/kg	2393	0.43-0.6	0.01-0.244	浓度水平一致
锰	mg/kg	--	379-544	344-728	浓度水平一致

注：ND 表示未检出。

通过对上表的分析可知，厂区内检出因子 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、铬、铍、硒、锰与背景点均在同一浓度水平；背景点检测因子为总氟化物，与水溶性氟化物无对比分析的可行性，钡为特征因子，非 45 项基本因子，背景点未进行检测，无对比数据。

6.2.3 检测值与之前检测值变化趋势

本次收集到《吴桥县生活垃圾卫生填埋场地块 2020 年土壤环境自行监测报告》，本企业于 2020 年进行了 1 次土壤环境自行监测工作。本次检测值与之前检测值变化趋势结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 本次自行监测样品检测值与之前检测值变化趋势

检出项目	单位	筛选值	2020 年检测值浓度范围	2021 年检测值浓度范围	对比结果
pH	无量纲	--	8.05-9.31	8.06-9.01	浓度水平一致
水溶性氟化物	mg/kg	10000	--	2.7-9.1	历史未进行检测，无对比数据
砷	mg/kg	60	5.35-17.7	7.24-16	浓度水平一致
镉	mg/kg	65	0.05-0.16	0.05-0.58	浓度水平一致
铜	mg/kg	18000	15-35	15-32	浓度水平一致
铅	mg/kg	800	3.88-20.9	12.3-29.2	浓度水平一致
汞	mg/kg	38	0.007-0.053	0.01-0.104	浓度水平一致
镍	mg/kg	900	16-38	17-33	浓度水平一致
锌	mg/kg	10000	63-122	53-89	浓度水平一致
铬	mg/kg	--	21-60	34-55	浓度水平一致
铍	mg/kg	29	0.74-1.91	1.38-2.55	浓度水平一致
钡	mg/kg	5460	--	366-601	历史未进行检测，无对比数据
硒	mg/kg	2393	0.14-0.59	0.01-0.244	浓度水平一致
锰	mg/kg	--	331-836	344-728	浓度水平一致

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

通过对上表的分析可知，本次检出因子 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、铬、铍、硒、锰的检测值与 2020 年自行监测工作中各样品检测值均处于同一浓度水平；检出因子水溶性氟化物、钡 2020 年未进行检测，无对比数据，无需进行对比分析。

6.3 土壤检测结果整体分析与结论

本企业内共设置 8 个采样点位，共采集样品 24 组及 4 组平行样，新增 1A03/WA2 点位监测 pH、常规因子 45 项、特征因子；其余点位测试项目为 pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物。根据检测结果分析如下：

企业内所有检测土壤样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍均有检出，各检出因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准；企业内所有检测土壤样品中水溶性氟化物、锌、铍、钡、硒均有检出，各检出因子均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类用地筛选值标准；铬、锰、有检出，无相关评价标准，暂不进行评价。

本年度厂区内检出因子 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、铬、铍、硒、锰与背景点、2020 年检测值均在同一浓度水平；检出因子水溶性氟化物、钡 2020 年及背景点均未进行检测，无对比数据，无需进行对比分析。

7 地下水检测结果分析

7.1 地下水监测结果与统计

7.1.1 地下水检测数据

本企业共设置 5 个地下水采样点位（包含 1 个背景采样点），共采集样品 5 组及 1 组平行样，企业内地下水检出物质一览表见表 7.1-1。

表 7.1-1 地下水检出物质一览表

测试项目 点位编号	单位	标准值 (Ⅲ类)	WA2	WA1	WB	WC
			2109H054DX-WA2-01	2109H054DX-WA1-01	2109H054DX-WB-01	2109H054DX-WC-01
pH	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	6.7	7.4	6.5	7.2
色度	度	≤ 15	5	10	70	30
臭和味	无量纲	无	无	无	无	弱
浑浊度	NTU	≤ 3	1	10	2	20
肉眼可见物	无量纲	无	有	有	有	有
氨氮	mg/L	≤ 0.50	1.28	0.199	0.471	6.1
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤ 20.0	22.5	0.36	1.28	0.11
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤ 1.00	0.484	0.08	0.087	0.015
总硬度	mg/L	≤ 450	3.37×10^3	1.45×10^3	3.34×10^3	216
溶解性总固体	mg/L	≤ 1000	7.76×10^3	3.17×10^3	1.11×10^4	390
耗氧量 (COD _{Mn} 法 以 O ₂ 计)	mg/L	≤ 3.0	6.88	3.71	7.95	26.2
挥发酚	mg/L	≤ 0.002	ND	ND	0.004	0.003
氟化物	mg/L	≤ 1.0	0.1	0.37	0.29	0.16
氯化物	mg/L	≤ 250	2.35×10^3	414	4.67×10^3	46.8

测试项目 点位编号	单位	标准值 (Ⅲ类)	WA2	WA1	WB	WC
			2109H054DX-WA2-01	2109H054DX-WA1-01	2109H054DX-WB-01	2109H054DX-WC-01
硫酸盐	mg/L	≤250	1.36×10 ³	1.10×10 ³	902	20
锰	mg/L	≤0.10	1.58	1.33	1.99	0.15
铁	mg/L	≤0.3	0.07	0.41	0.12	0.18
铜	mg/L	≤1.00	ND	ND	0.06	ND
铝	μg/L	≤200	ND	3.16	74	13.2
钡	μg/L	≤700	146	39.3	219	76.1
铬	μg/L	--	0.53	ND	32.4	1.08
镍	μg/L	≤20	6.83	5.13	252	1.65
砷	μg/L	≤10	ND	0.7	ND	ND
钠	mg/L	≤200	755	490	2.37×10 ³	27.3
硫化物	mg/L	≤0.02	ND	ND	ND	0.026

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出，--为未检测，ND 为低于检出限。

7.1.2 数据统计

表 7.1-2 企业内地下水检出物质数据统计一览表

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	检出浓度范围	超筛选值率 (%)
pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	4	4	100	6.5-7.4	0
色度	度	≤15	4	4	100	5-70	50
臭和味	无量纲	无	4	1	25	弱	25
浑浊度	NTU	≤3	4	4	100	1-20	50
肉眼可见物	无量纲	无	4	4	100	有	100
氨氮	mg/L	≤0.50	4	4	100	0.199-6.1	50
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤20.0	4	4	100	0.11-22.5	25
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.00	4	4	100	0.015-0.484	0
总硬度	mg/L	≤450	4	4	100	216-3370	75
溶解性总固体	mg/L	≤1000	4	4	100	390-11100	75
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0	4	4	100	3.71-26.2	100
挥发酚	mg/L	≤0.002	4	2	50	0.003-0.004	50
氟化物	mg/L	≤1.0	4	4	100	0.1-0.37	0
氯化物	mg/L	≤250	4	4	100	46.8-4670	75
硫酸盐	mg/L	≤250	4	4	100	20-1360	75
锰	mg/L	≤0.10	4	4	100	0.15-1.99	100
铁	mg/L	≤0.3	4	4	100	0.07-0.41	25
铜	mg/L	≤1.00	4	1	25	0.06	0
铝	μg/L	≤200	4	3	75	3.16-74	0
钡	μg/L	≤700	4	4	100	39.3-219	0
铬	μg/L	--	4	3	75	0.53-32.4	--
镍	μg/L	≤20	4	4	100	1.65-252	25
砷	μg/L	≤10	4	1	25	0.7	0
钠	mg/L	≤200	4	4	100	27.3-2370	75
硫化物	mg/L	≤0.02	4	1	25	0.026	25

7.2 检测结果分析

7.2.1 地下水检测值与评价标准对比分析

本项目企业用地内共设置 4 个地下水采样点位，共采集样品 5 组（包含 1

组平行样），检测项目检测值与评价标准对比分析见表 7.2-1。

表 7.2-1 检测项目检测值与评价标准对比分析表

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	WA2	WA1	WB	WC	样品最大检出浓度	最大浓度检出位置	超标倍数	超筛选值率 (%)
			2109H054DX-WA2-01	2109H054DX-WA1-01	2109H054DX-WB-01	2109H054DX-WC-01				
pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	6.7	7.4	6.5	7.2	7.4	WA1	0	0
色度	度	≤15	5	10	70	30	70	WB	1-3.67 倍	50
臭和味	无量纲	无	无	无	无	弱	0	WC	--	25
浑浊度	NTU	≤3	1	10	2	20	20	WC	2.33-5.67 倍	50
肉眼可见物	无量纲	无	有	有	有	有	有	--	--	100
氨氮	mg/L	≤0.50	1.28	0.199	0.471	6.1	6.1	WC	1.56-11.2 倍	50
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤20.0	22.5	0.36	1.28	0.11	22.5	WA2	0.125 倍	25
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.00	0.484	0.08	0.087	0.015	0.484	WA2	0	0
总硬度	mg/L	≤450	3.37×10 ³	1.45×10 ³	3.34×10 ³	216	3370	WA2	2.22-5.49 倍	75
溶解性总固体	mg/L	≤1000	7.76×10 ³	3.17×10 ³	1.11×10 ⁴	390	11100	WB	2.17-10.1 倍	75
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0	6.88	3.71	7.95	26.2	26.2	WC	1.29-7.73 倍	100
挥发酚	mg/L	≤0.002	ND	ND	0.004	0.003	0.004	WB	0.5-1 倍	50
氟化物	mg/L	≤1.0	0.1	0.37	0.29	0.16	0.37	WA1	0	0
氯化物	mg/L	≤250	2.35×10 ³	414	4.67×10 ³	46.8	4670	WB	0.656-17.7 倍	75
硫酸盐	mg/L	≤250	1.36×10 ³	1.10×10 ³	902	20	1360	WA2	2.61-4.44 倍	75
锰	mg/L	≤0.10	1.58	1.33	1.99	0.15	1.99	WB	0.5-18.9 倍	100

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	WA2	WA1	WB	WC	样品最大检出浓度	最大浓度检出位置	超标倍数	超筛选值率 (%)
			2109H054DX-WA2-01	2109H054DX-WA1-01	2109H054DX-WB-01	2109H054DX-WC-01				
铁	mg/L	≤0.3	0.07	0.41	0.12	0.18	0.41	WA1	0.37 倍	25
铜	mg/L	≤1.00	ND	ND	0.06	ND	0.06	WB	0	0
铝	μg/L	≤200	ND	3.16	74	13.2	74	WB	0	0
钡	μg/L	≤700	146	39.3	219	76.1	219	WB	0	0
铬	μg/L	--	0.53	ND	32.4	1.08	32.4	WB	--	--
镍	μg/L	≤20	6.83	5.13	252	1.65	252	WB	11.6 倍	25
砷	μg/L	≤10	ND	0.7	ND	ND	0.7	WA1	0	0
钠	mg/L	≤200	755	490	2.37×10 ³	27.3	2370	WB	1.45-10.8 倍	75
硫化物	mg/L	≤0.02	ND	ND	ND	0.026	0.026	WC	0.3 倍	25

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出，红色为超三类。

根据企业内各点位地下水样品检测结果统计情况，具体分析如下：

本企业 4 个地下水样品中阴离子表面活性剂、氰化物、碘化物、汞、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铍、甲酚、苯酚均未检出；pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝等 25 项因子有检出，其中检出因子色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、锰、铁、镍、钠、硫化物有检出且超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求；铬无相关评价标准，暂不进行评价；其余因子有检出，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

7.2.2 地下水检测值与背景检测值对比分析

企业 2020 年开展过自行监测工作，2020 年度自行监测工作未设置地下水背景点，故本年度新建地下水背景点监测井 1 口，测试项目：35 项常规指标、铬、铍、钡、镍、甲酚、苯酚。检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 7.2-2。

表 7.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	单位	标准值（Ⅲ类）	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.2	6.5-7.4	浓度水平一致
色度	度	≤15	5	5-70	WB、WC 浓度水平偏高
臭和味	无量纲	无	无	无-弱	WC 浓度水平偏高
浑浊度	NTU	≤3	1	1-20	WA1、WC 浓度水平偏高
肉眼可见物	无量纲	无	有	有	浓度水平一致
氨氮	mg/L	≤0.50	0.375	0.199-6.1	WA2、WC 浓度水平偏高
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0	11.6	0.11-22.5	WA2 浓度水平偏高
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00	0.834	0.015-0.484	浓度水平一致
总硬度	mg/L	≤450	2.84×10 ³	216-3370	浓度水平一致
溶解性总固体	mg/L	≤1000	6.06×10 ³	390-11100	浓度水平一致
耗氧量（COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0	5.86	3.71-26.2	浓度水平一致
挥发酚	mg/L	≤0.002	ND	ND-0.004	WB、WC 浓度水平偏高
氟化物	mg/L	≤1.0	0.26	0.1-0.37	浓度水平一致

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
氯化物	mg/L	≤250	2.06×10 ³	46.8-4670	浓度水平一致
硫酸盐	mg/L	≤250	1.68×10 ³	20-1360	浓度水平一致
锰	mg/L	≤0.10	0.05	0.15-1.99	厂内整体浓度水平偏高
铁	mg/L	≤0.3	0.05	0.07-0.41	WA1 浓度水平偏高
铜	mg/L	≤1.00	ND	ND-0.06	浓度水平一致
铝	μg/L	≤200	ND	ND-74	WB 浓度水平偏高
钡	μg/L	≤700	147	39.3-219	浓度水平一致
铬	μg/L	--	1.28	ND--32.4	浓度水平一致
镍	μg/L	≤20	2.83	1.65-252	WB 浓度水平偏高
砷	μg/L	≤10	ND	ND-0.7	浓度水平一致
钠	mg/L	≤200	888	27.3-2370	浓度水平一致
硫化物	mg/L	≤0.02	ND	ND-0.026	WC 浓度水平偏高

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出，上表中标红的为存在超标情况。

通过对上表的分析可知，厂区内地下水中 pH、肉眼可见物、氟化物、铜、钡、铬、砷、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠、亚硝酸盐等因子浓度水平与背景值一致；色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、挥发酚、锰、铁、镍、硫化物较背景点浓度水平偏高。

总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠等因子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象且浓度水平一致，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致。

锰、镍为厂区内特征因子，镍 WB 点位浓度超标，锰厂内地下水点位均存在超标现象；锰、镍有检出且超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响；氨氮、硝酸盐、挥发酚、铁、硫化物等因子厂区内有检出且存在超标现象，分析认为存在一定的人为活动影响及企业生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

7.2.3 地下水检测值与前三年检测值变化趋势

表 7.2-3 本次自行监测样品检测值与之前检测值变化趋势

检出项目	单位	标准值	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值 浓度范围	对比结果
pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.31-7.4	6.5-7.4	浓度水平一致
色度	度	≤15	--	5-70	历史未进行检测，

吴桥县生活垃圾卫生填埋场 2021 年度土壤及地下水自行监测报告

检出项目	单位	标准值	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值 浓度范围	对比结果
					无对比数据
臭和味	无量纲	无	--	无-弱	历史未进行检测, 无对比数据
浑浊度	NTU	≤3	--	1-20	历史未进行检测, 无对比数据
肉眼可见物	无量纲	无	--	有	历史未进行检测, 无对比数据
氨氮	mg/L	≤0.50	0.325-0.487	0.199-6.1	浓度水平偏高
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0	--	0.11-22.5	历史未进行检测, 无对比数据
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00	--	0.015-0.484	历史未进行检测, 无对比数据
总硬度	mg/L	≤450	--	216-3370	历史未进行检测, 无对比数据
溶解性总固体	mg/L	≤1000	--	390-11100	历史未进行检测, 无对比数据
耗氧量 （COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0	--	3.71-26.2	历史未进行检测, 无对比数据
挥发酚	mg/L	≤0.002	--	ND-0.004	历史未进行检测, 无对比数据
氟化物	mg/L	≤1.0	0.23-0.34	0.1-0.37	浓度水平一致
氯化物	mg/L	≤250	--	46.8-4670	历史未进行检测, 无对比数据
硫酸盐	mg/L	≤250	--	20-1360	历史未进行检测, 无对比数据
锰	mg/L	≤0.10	292-1.32×10 ³	0.15-1.99	浓度水平一致
铁	mg/L	≤0.3	--	0.07-0.41	历史未进行检测, 无对比数据
铜	mg/L	≤1.00	0.0114-0.0149	ND-0.06	浓度水平一致
铝	μg/L	≤200	--	ND-74	历史未进行检测, 无对比数据
钡	μg/L	≤700	--	39.3-219	历史未进行检测, 无对比数据
铬	μg/L	--	1.23-2.54	ND--32.4	浓度水平一致
镍	μg/L	≤20	9.14-13.3	1.65-252	浓度水平偏高
砷	μg/L	≤10	2.4-2.8	ND-0.7	浓度水平一致

检出项目	单位	标准值	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值 浓度范围	对比结果
钠	mg/L	≤200	--	27.3-2370	历史未进行检测， 无对比数据
硫化物	mg/L	≤0.02	--	ND-0.026	历史未进行检测， 无对比数据

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出，--表示未检测，ND 表示未检出。

通过对上表的分析可知，地下水中色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氯化物、硫酸盐、铁、铝、钡、钠、硫化物无历史检测数据，故不需进行历史数据对比分析；地下水中 pH、氟化物、锰、铬、砷、铜因子检出浓度与 2020 年自行监测工作中各因子检测值处于同一浓度水平，变化不大；氨氮、镍因子与 2020 年自行监测工作中各因子检测值相比浓度偏高，且均存在超标现象。

氨氮、镍较 2020 年浓度水平偏高且超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

7.3 地下水检测结果整体分析与结论

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，地块内布设 4 个地下水检测井，采集 4 组地下水样品，另含 1 组平行样。新增 WA2、WBJ 点位测试项目：35 项常规指标、铬、铍、钡、镍、甲酚、苯酚，其余点位测试项目：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、碘化物、锰、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物。

本企业 4 个地下水样品中阴离子表面活性剂、氰化物、碘化物、汞、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铍、甲酚、苯酚均未检出；pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝等 25 项因子有检出，其中检出因子色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、锰、铁、镍、钠、硫化物有检出且超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准要求；铬无相关评价标准，

暂不进行评价；其余因子有检出，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

厂区内地下水中 pH、肉眼可见物、氟化物、铜、钡、铬、砷、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠、亚硝酸盐等因子浓度水平与背景值一致；色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、挥发酚、锰、铁、镍、硫化物较背景点浓度水平偏高。

总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠等因子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象且浓度水平一致，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致。

锰、镍为厂区内特征因子，镍 WB 点位浓度超标，锰厂内地下水点位均存在超标现象；锰、镍有检出且超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响；氨氮、硝酸盐、挥发酚、铁、硫化物等因子厂区内有检出且存在超标现象，分析认为存在一定的人为活动影响及企业生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

地下水中 pH、氟化物、锰、铬、砷、铜因子检出浓度与 2020 年自行监测工作中各因子检测值处于同一浓度水平，变化不大；氨氮、镍较 2020 年浓度水平偏高且超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 地块基本信息

吴桥县市政工程有限公司成立于 2010 年，位于河北省沧州市吴桥县桑园镇小第八屯南侧，法人代表为于钧，厂址中心坐标为 37°35'42.73"，东经 116°21'5.63"，为填埋厂。

8.1.2 现场采样和监测

我公司于 2021 年 10 月 22 日-10 月 23 日、2021 年 10 月 27 日-10 月 28 日组织采样人员对该地块进行了土壤和地下水的钻探采样工作。该地块共布设了 8 个土壤采样点位，共采集样品 24 组及 4 组平行样；共布设了 5 个地下水采样点，采集地下水样品 5 组，另有 1 组平行样。

本项目调查采样全部由河北百润环境检测技术有限公司的采样技术人员根据制定的采样方案进行。

采集的样品全部送至河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）实验室进行化验分析。

8.1.3 地块污染情况分析

（1）土壤

本企业内共设置 8 个采样点位，共采集样品 24 组及 4 组平行样，新增 1A03/WA2 点位监测 pH、常规因子 45 项、特征因子；其余点位测试项目为 pH、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、锰、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氟化物、氰化物。根据检测结果分析如下：

企业内所有检测土壤样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍均有检出，各检出因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准；企业内所有检测土壤样品中水溶性氟化物、锌、铍、钡、硒均有检出，各检出因子均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类用地筛选值标准；铬、锰、有检出，无相关

评价标准，暂不进行评价。

本年度厂区内检出因子 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、铬、铍、硒、锰与背景点、2020 年检测值均在同一浓度水平；检出因子水溶性氟化物、钡 2020 年及背景点均未进行检测，无对比数据，无需进行对比分析。

（2）地下水

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，地块内布设 4 个地下水检测井，采集 4 组地下水样品，另含 1 组平行样。新增 WA2、WBJ 点位测试项目：35 项常规指标、铬、铍、钡、镍、甲酚、苯酚，其余点位测试项目：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、碘化物、锰、镉、铜、铬、六价铬、铅、汞、砷、氟化物、锌、铍、钡、镍、硒、甲酚、苯酚、氰化物。

本企业 4 个地下水样品中阴离子表面活性剂、氰化物、碘化物、汞、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铍、甲酚、苯酚均未检出；pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝等 25 项因子有检出，其中检出因子色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、锰、铁、镍、钠、硫化物有检出且超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求；铬无相关评价标准，暂不进行评价；其余因子有检出，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

厂区内地下水中 pH、肉眼可见物、氟化物、铜、钡、铬、砷、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠、亚硝酸盐等因子浓度水平与背景值一致；色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、挥发酚、锰、铁、镍、硫化物较背景点浓度水平偏高。

总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠等因子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象且浓度水平一致，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致。

锰、镍为厂区内特征因子，镍 WB 点位浓度超标，锰厂内地下水点位均存在超标现象；锰、镍有检出且超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响；氨氮、硝酸盐、挥发酚、铁、硫化物等因子厂区内有检出且存在超标现象，分析认为存在一定的人为活动影响及企业生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

地下水中 pH、氟化物、锰、铬、砷、铜因子检出浓度与 2020 年自行监测工作中各因子检测值处于同一浓度水平，变化不大；氨氮、镍较 2020 年浓度水平偏高且超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

8.2 建议

由于企业为在产企业，针对其特殊性提出以下建议：

（1）根据本年度企业自行监测结果显示，企业生产活动可能对厂区地下水环境质量造成一定的影响。地下水中除地域原因导致的常规因子超标外，厂区内地下水中锰、镍、氨氮、硝酸盐、挥发酚、铁、硫化物等均存在超标现象，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响，建议今后要加强厂内污水处理站、填埋区、渗滤液收集池等区域的排查工作，发现问题进行整改完善，避免污染进一步扩散。建议加强该区域地下水的长期监测。

（2）加强垃圾转运过程中的监管，避免发生渗滤液的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；

（3）加强填埋区域的防渗层管理，发现裂隙时及时修补，避免发生污染事件时，污染物的横向和纵向迁移及扩散；

（4）企业应根据《吴桥县生活垃圾卫生填埋场 2021 年土壤污染隐患排查方案》，严格落实各项隐患排查措施，尽力避免企业环境污染事件的发生。

（5）在后续生产过程中，企业应继续关注完善污染防治措施，加强环保设施管理，一旦发现潜在污染源或地下隐蔽设施，存在环境污染风险时，应及时上报环境保护主管部门，必要时应继续开展相应的场地环境调查工作。

9 附件

附件 1：采样记录单

附件 2：样品保存单

附件 3：样品交接单

附件 4：现场采样照片

附件 5：实验室检测报告

附件 6：检测单位资质