

河北超垚润生物科技有限公司地块

2021年度土壤及地下水自行监测报告



委托单位：河北超垚润生物科技有限公司

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	河北超垚润生物科技有限公司
企业类型	在产企业
地址	沧州市吴桥县宋门工业区纬二路6号
行业类型	2614有机化学原料制造
特征污染物	蒽、蒽醌、菲、咔唑、萘、苯并芘、蒾、钒、总石油烃
监测方案主要信息	
土壤测试项目	pH、蒽、菲、萘、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
土壤布点数量	7个
土壤采样数量	16组（包含2组平行样）
地下水测试项目	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、锰、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、硒、蒽、菲、咔唑、萘、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃（可萃取）
地下水布点数量	4个
地下水采样数量	5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.....	3
1.3 采样点布设信息汇总.....	6
1.4 测试因子.....	10
1.5 分析测试方法.....	10
1.6 评价标准.....	13
2 土壤样品采集.....	16
2.1 采样前准备.....	16
2.2 采样点定位.....	17
2.3 土孔钻探.....	18
2.4 样品采集.....	21
2.5 安全防护、应急处置以及二次污染防控.....	30
3 地下水样品采集.....	31
3.1 地下水采样井建设.....	31
3.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	35
4 样品保存与流转.....	42
4.1 样品保存.....	42
4.2 样品流转.....	44
5 质量保证与质量控制.....	47
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制.....	47
5.2 现场平行样对比情况.....	49
5.3 实验室内部质量控制.....	52
6 土壤检测结果分析.....	59
6.1 土壤监测结果与统计.....	59

6.2 检测结果分析.....	60
6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	62
7 地下水检测结果分析.....	63
7.1 地下水检测结果与统计.....	63
7.2 检测结果分析.....	64
7.3 地下水检测结果整体分析与结论.....	69
8 结论与建议.....	71
8.1 结论.....	71
8.2 建议.....	72
9 附件.....	74

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。

表 1.1-1 重点监测区域识别表

编号	区域	识别依据	重点监测区域	特征污染物
A	1#生产车间	该区域涉及有毒有害物质原料精萘和成品氧化萘醌，使用年限 6 年，主要为氧化萘醌的制备及暂存，区域地面可见裂缝，捕集区地面可见物料遗撒痕迹，成品及原料为固态，生产过程中气态，同时考虑大气沉降	是	萘、氧化萘醌、总石油烃、菲、萘、咔唑、苯并芘、钒
B	2#生产车间	该区域涉及有毒有害物质原料精萘和成品氧化萘醌，使用年限 6 年，主要为氧化萘醌的制备及暂存，区域地面可见裂缝，捕集区地面可见物料遗撒痕迹，成品及原料为固态，生产过程中气态，同时考虑大气沉降	是	萘、氧化萘醌、总石油烃、菲、萘、咔唑、苯并芘、钒
C	原料库	该区域涉及有毒有害物质原料精萘的储存，使用年限 6 年，精萘纯度为 90%，其中包含 10%杂质，如：咔唑、菲、油分及水分等，精萘为固体，袋装储存，地面可见裂缝，且地面有原料遗撒	是	萘、总石油烃、菲、咔唑、萘、苯并芘
D	成品库	该区域为成品储存，成品氧化萘醌为固体，袋装，地面硬化良好	否	氧化萘醌
E	尾料库	该区域使用两年，用于储存不合格品，含大量杂质，经现场勘查，该区域地面偶见裂缝	是	萘、氧化萘醌、总石油烃、菲、萘、咔唑、苯并芘
F	导热油炉房	项目导热油炉现状为天然气导热油炉，建厂之初到 19 年为燃煤锅炉，原燃煤堆场已拆除，作为闲置区域	否	砷、苯并芘

编号	区域	识别依据	重点监测区域	特征污染物
G	危废间	该区域主要储存废催化剂，主要成分为五氧化二钒，废催化剂为固体，危废间严格按照规范建设，防渗设施完好	否	钒

重点监测区域分布图见图 1.1-1。

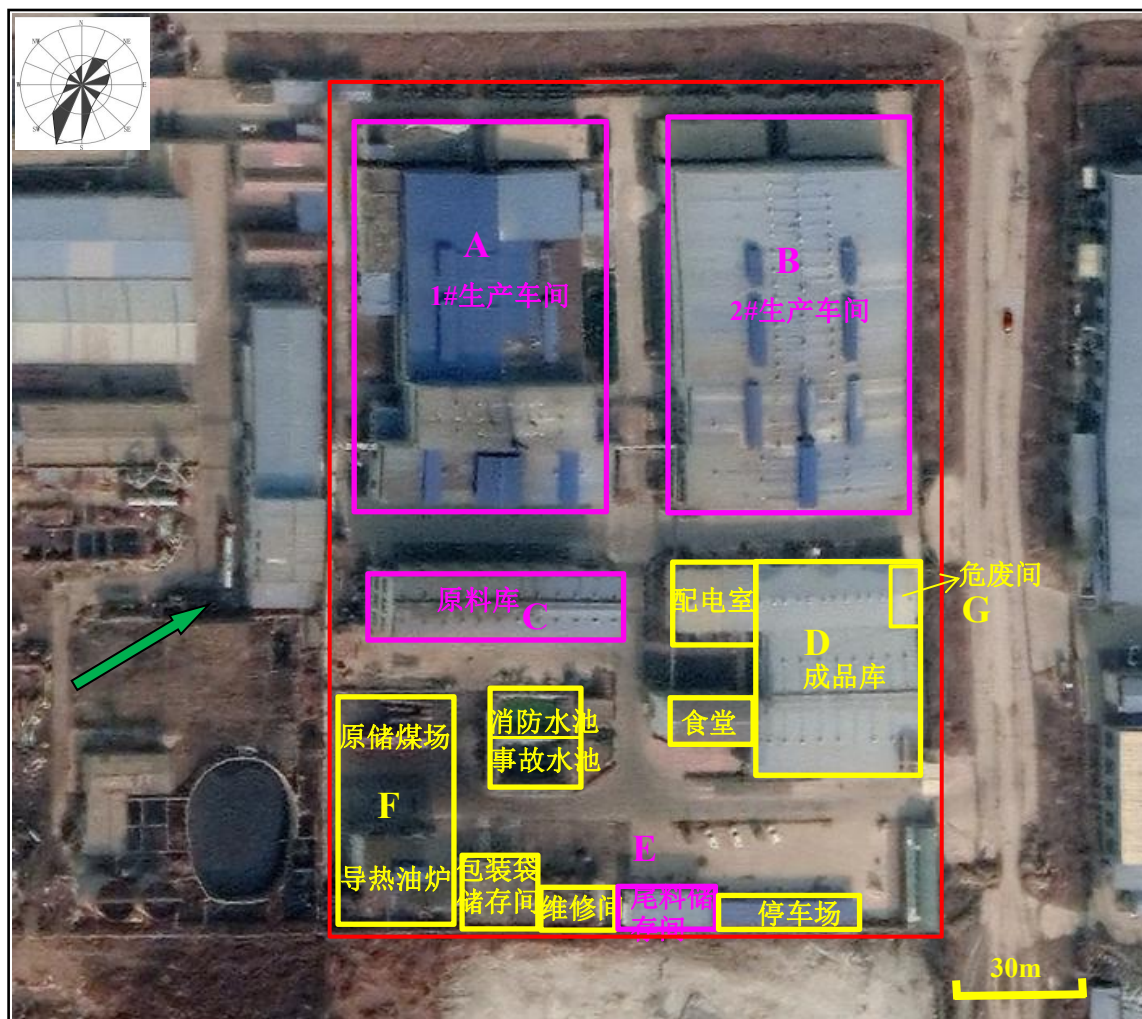


图 1.1-1 重点监测区域分布图

1.2 监测布点数量及布置情况

1.2.1 土壤布点数量

本地块共筛选出布点区域 4 处（A、B、C、E），根据土壤采样点布点原则每个布点区域土壤采样点数量不少于 2 个。

E 区面积较小，且东、南、西三面都不具备采样条件，故设置 1 个采样点；A（1#生产车间）、B（2#生产车间）、C（原料库）区域各设置 2 个土壤采样点，厂区共布设 7 个土壤采样点。

企业 2020 年开展过自行监测工作且特征因子未发生变化，可采用作为自行监测土壤背景点有效监测数据，本年度不再新设土壤背景监测点。

1.2.2 地下水布点数量

本地块共筛选出布点区域 4 处（A、B、C、E），各设置 1 个地下水采样点，本地块共设置 4 个地下水采样点。

企业 2020 年自行监测工作未设置地下水对照点，故本年度新设地下水对照点 1 个，由于本企业南侧不具备采样条件，本年度地下水背景点利用吴桥县六合德利化工有限责任公司背景点，该点位于本厂区西南方向 950 米处，为地下水上游方向，参照六合西南侧点位作为对照点。

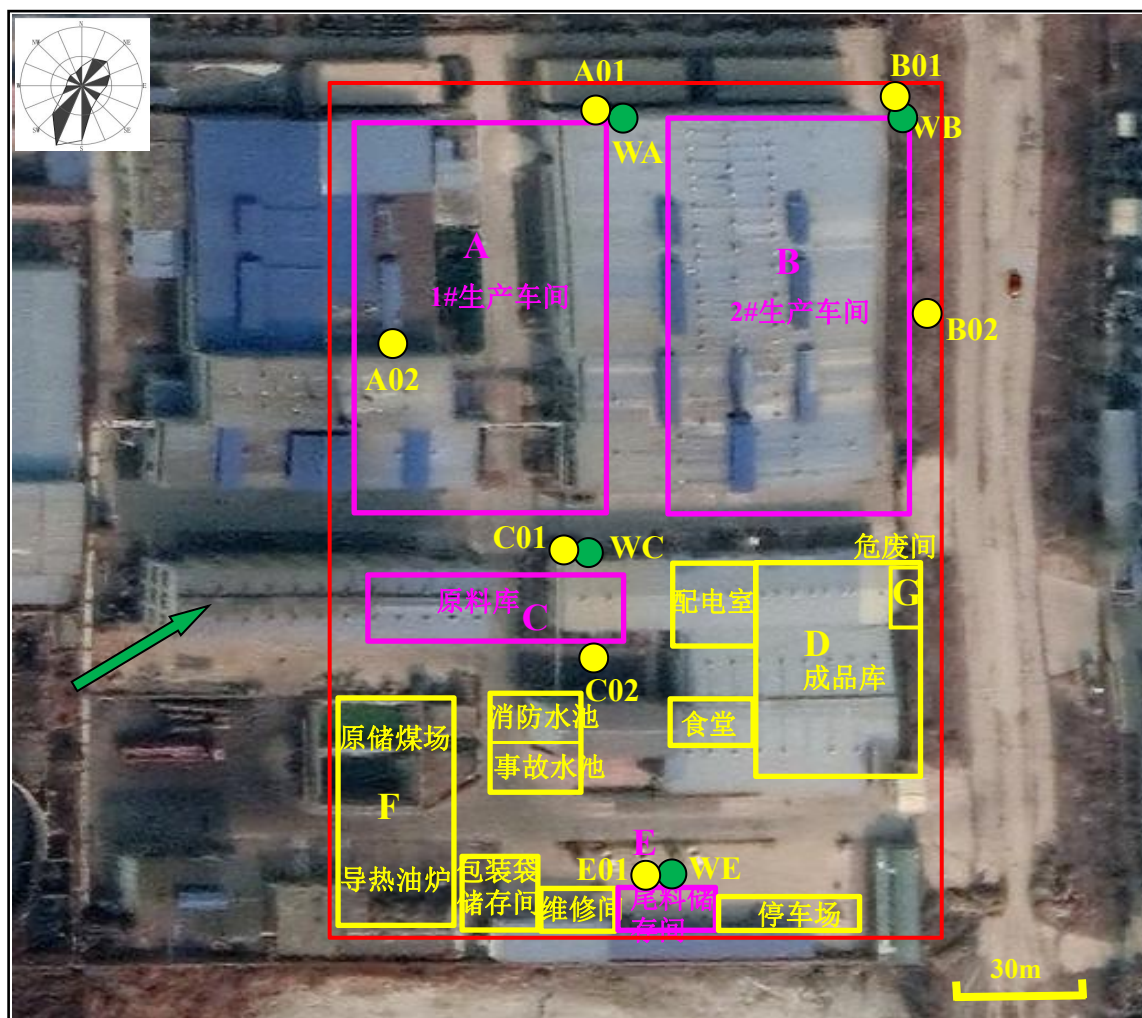
本地块自行监测工作方案中设计布点位置及数量汇总情况如下表 1.2-1。

表 1.2-1 点位布设位置汇总表

布点区域	编号	布点位置	布点位置确定理由	点位类型	土壤钻探深度
A	A01	氧化蒽醌 1#生产车间东北侧,尾料收集区域东北侧 1m	该区域为氧化蒽醌 1#生产车间的东北侧, 该点位属于污染物迁移方向下游, 由于车间内不具备取样条件, 考虑该点位最有可能为污染物渗漏后迁移聚集的位置	土壤采样点	2.5m
	WA			地下水采样点	—
	A02	氧化蒽醌 1#生产车间西侧, 各工序排气筒西侧 5m 处	该区域为氧化蒽醌 1#生产车间西侧, 由于车间内不具备取样条, 氧化蒽醌生产工艺不涉及水污染物, 仅涉及大气污染物, 因此考虑大气沉降因素, 该点位距离废气排放口较近	土壤采样点	2.5m
B	B01	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧, 尾料收集区域东北侧 8m	该点位于氧化蒽醌 2#生产车间东北侧, 有地面硬化, 但尾气收集连接处有污染痕迹, 污染物发生渗漏的可能性相对较大, 该点位于污染物迁移方向下游, 由于车间内不具备取样条件, 考虑该点位最有可能为污染物渗漏后迁移聚集的位置	土壤采样点	2.5m
	WB			地下水采样点	—
	B02	氧化蒽醌 2#生产车间东侧, 各工序排气筒东侧 7m 处	该点位于氧化蒽醌 2#生产车间东侧, 由于车间内不具备取样条件, 氧化蒽醌生产工艺不涉及水污染物, 仅涉及大气污染物, 因此考虑大气沉降因素, 该点位于生产车间下风向且距离废气排放口较近	土壤采样点	2.5m
C	C01	原料库东北侧 1m 处	该点位于原料库东北侧, 污染物迁移方向下游, 由于车间内不具备取样条件, 考虑该点位最有可能为污染物渗漏后迁移聚集的位置	土壤采样点	2.5m
	WC			地下水采样点	—
	C02	原料库东南侧 1m 处	该点位于成品库东南侧, 靠近原料库堆放原料位置, 距离污染源较近, 因此考虑该点位污染较为严重	土壤采样点	2.5m

E	E01	尾料储存间北侧 0.5m 处	该点位于尾料储存间外北侧区域， 点位距离污染源较近且附近存在明显污染痕迹， 因此该点位土壤污染可能较为严重	土壤采样点	2.5m
	WE			地下水采样点	—

采样布点图如下：



图,1.2-1 监测点位图

1.3 采样点布设信息汇总

1.3.1 钻探深度

(1) 土壤钻探深度

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《河北超焯润生物科技有限公司地块 2020 年自行监测报告》，本项目所在位置地下水埋深在 2.0m 左右，在钻探的 5m 深度范围内土壤岩性分布从上到下为素填土、粉土、粉质粘土、粉土等。企业不存在地下储槽，地下水埋深较浅，以揭露含水层 0.5m 终孔。

(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。地块内地下水采样井深度设计深度应为 5.0m 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。

河北超垚润生物科技有限公司开展 2020 年自行监测工作共布设地下水长期监测井 4 口，当前均保存完整，本年度无新增地下水监测点位，可利用原监测井开展地下水的监测工作。

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。

参照水位埋深等于 2m 的情况布置样品采取数量及采取深度，本地块所有采样点至少在 2 个深度采取，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、地下水水位线下 0.5m。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）地下水样品采样深度

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	筛选依据	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划钻探 深度	测试项目
A	该区域涉及有毒有害物质原料精萘和成品氧化萘醌，使用年限 6 年，主要为氧化萘醌的制备及暂存，区域地面可见裂缝，捕集区地面可见物料遗撒痕迹，成品及原料为固态，生产过程中气态，同时考虑大气沉降	A01	氧化萘醌 1#生产车间 东北侧，尾料收集区域	116.380097	37.527919	土壤	2.5m	土壤测试项目： pH、萘、菲、蒽、 苯并[a]萘、苯并[a] 芘、苯并[b]荧蒽、 苯并[k]荧蒽、蒽、 二苯并[a, h]萘、 茚并[1, 2, 3-cd] 芘、钒、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 地下水测试项目： 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、锰、 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、硒、萘、菲、 咔唑、蒽、苯并[a] 萘、苯并[a]芘、苯
		WA	东北侧 1m	116.380097	37.527919	地下水	—	
		A02	氧化萘醌 1#生产车间 西侧，各工序排气筒 西侧 5m 处	116.379528	37.527454	土壤	2.5m	
B	该区域涉及有毒有害物质原料精萘和成品氧化萘醌，使用年限 6 年，主要为氧化萘醌的制备及暂存，区域地面可见裂缝，捕集区地面可见物料遗撒痕迹，成品及原料为固态，生产过程中气态，同时考虑大气沉降	B01	氧化萘醌 2#生产车间 东北侧，尾料收集区	116.380896	37.527949	土壤	2.5m	
		WB	域东北侧 8m	116.380896	37.527949	地下水	—	
		B02	氧化萘醌 2#生产车间 东侧，各工序排气筒 东侧 7m 处	116.380953	37.527545	土壤	2.5m	
C	该区域涉及有毒有害物质原料精萘的储存，使用年限 6 年，精萘纯度为 90%，其中包含 10%杂质，如：咔唑、菲、油分及水分等，精萘为固体，袋装储存，地面可见裂缝，且地面有原料遗撒	C01	原料库东北侧 1m 处	116.379936	37.527062	土壤	2.5m	
		WC		116.379936	37.527062	地下水	—	

布点区域 编号	筛选依据	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划钻探 深度	测试项目
		C02	原料库东南侧 1m 处	116.380108	37.526879		2.5m	并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃（可萃取）
E	该区域使用两年，用于储存不合格品，含大量杂质，经现场勘查，该区域地面偶见裂缝	E01	尾料储存间北侧 0.5m 处	116.380397	37.526369	土壤	2.5m	
		WE		116.380397	37.526369	地下水	—	

1.4 测试因子

1.4.1 土壤测试因子

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。本项目的测试因子见表 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	半挥发性有机物	萘、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	8
其它因子	pH 值		1
特征因子 (除基本因子包含项外)	重金属及无机物	钒	2
	半挥发性有机物	蒽、菲	5
	其他	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	1
合计			25

1.4.2 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 项基本因子，数据有效，且不存在超出《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。企业本年度地下水测试项目确定情况见表 1.4-2，各监测井均全部测试。

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，必测项目
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	常规因子，首次测定
12	锌	常规因子，首次测定
13	铝	常规因子，首次测定
14	挥发酚类	常规因子，首次测定
15	阴离子表面活性剂	常规因子，首次测定
16	耗氧量	常规因子，首次测定
17	氨氮	常规因子，首次测定
18	硫化物	常规因子，首次测定
19	钠	常规因子，首次测定
20	亚硝酸盐	常规因子，首次测定
21	硝酸盐	常规因子，首次测定
22	氰化物	常规因子，首次测定
23	氟化物	常规因子，首次测定
24	碘化物	常规因子，首次测定
25	硒	常规因子，首次测定
26	蒽	特征因子
27	菲	特征因子
28	咔唑	特征因子
29	萘	特征因子
30	苯并[a]蒽	特征因子
31	苯并[a]芘	特征因子
32	苯并[b]荧蒽	特征因子
33	苯并[k]荧蒽	特征因子
34	蒎	特征因子
35	二苯并[a, h]蒽	特征因子
36	茚并[1, 2, 3-cd]芘	特征因子
37	钒	特征因子
38	石油烃（可萃取）	特征因子

1.5 分析测试方法

1.5.1 土壤测试方法

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。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）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 实验室土壤样品检测方法一览表

检测类别	项目	分析方法	仪器名称、编号	检出限
土壤	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PHS-3E 型 pH 计： BRA-166	—
	钒	《电感耦合等离子体质谱法测定水和废物中微量元素》《微波辅助酸消解硅基质和有机基质样品》 EPA 6020B-2014 EPA 3052-1996	ICAPRQ 电感耦合质谱仪： BRA-064	0.006mg/kg
	苯并[a]蒽	《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-120	0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	蒽			0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg
	蒽			0.1mg/kg
	菲			0.1mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	E-916 型加速溶剂萃取仪：BRA-185 GC-2014C 气相色谱仪：BRA-145	6mg/kg

1.5.2 地下水测试方法

本次地下水样品测定由河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）作为样品检测实验室。同时要求各检测因子的检出限不得大于该因子相应的评价值。本地块地下水样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5-2。

表 1.5-2 实验室地下水样品检测方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称及编号	检出限
地下水	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	—
	色度	《水质 色度的测定（铂钴比色法）》 GB/T 11903-1989	—	5 度
	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	—	—
	浑浊度	《水质 浊度的测定》 GB/T 13200-1991	—	1NTU
	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	—	—
	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
	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
	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
	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
	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 电子天平：BRA-159 101-3A 电热鼓风干燥箱：BRA-115	—
	耗氧量（CODMn 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 (1.2)碱性高锰酸钾滴定法	10ml 微量滴定管：BRA-106 50ml 酸式滴定管：BRA-102	0.05mg/L

1.6 评价标准

本企业用地类型为工业用地，属于第二类用地，故土壤风险筛选值优先选取《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 土壤污染评价标准

序号	污染物项目	评价标准 (mg/kg)	标准来源
1	钒	752	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018
2	苯并[a]蒽	5.5	
3	苯并[a]芘	0.55	
4	苯并[b]荧蒽	5.5	
5	苯并[k]荧蒽	55	
6	蒽	1293	
7	二苯并[a, h]蒽	0.55	
8	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	
9	萘	25	
10	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	
11	蒽	10000	《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)
12	菲	7190	
13	pH	--	——

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≤pH≤8.5	《地下水质量标准》(GB14848-2017)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	≤20.00	
8	亚硝酸盐 (以N计)	mg/L	≤1.0	
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	

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
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	萘	μg/L	100	
33	苯并[a]芘	μg/L	0.01	
34	钒	mg/L	0.05	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
35	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	--	--	--

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，与布点方案中定位信息基本一致。各点位均无调整。

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	A	A01	无调整	无偏移	/	氧化蒽醌 1#生产车间东北侧，	116.380097	37.527919	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				
点位						尾料收集区域 东北侧 1m			
		A02	无调整	无偏移	/	氧化蒽醌 1#生产车间西侧， 各工序排气筒西侧 5m 处	116.379528	37.527454	一致
		B01	无调整	无偏移	/	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧， 尾料收集区域东北侧 8m	116.380896	37.527454	一致
	B	B02	无调整	无偏移	/	氧化蒽醌 2#生产车间东侧， 各工序排气筒东侧 7m 处	116.380953	37.527545	一致
		C01	无调整	无偏移	/	原料库东北侧 1m 处	116.379936	37.527062	一致
	C	C02	无调整	无偏移	/	原料库东南侧 1m 处	116.380108	37.526879	一致
		E	E01	无调整	无偏移	尾料储存间北 侧 0.5m 处	116.380397	37.526369	一致

2.3 土孔钻探

河北超焱润生物科技有限公司共布设 7 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 147mm，施工过程如下：

2.3.1 施工过程

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；

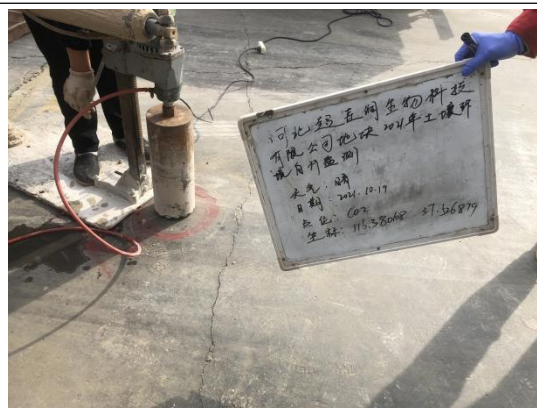
其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

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。



钻机架设



开孔

	
套管跟进	VOCs采样
	
钻头清洗	封孔后复测

2.3.2 土壤钻探汇总

本次实际采样工作共布设 7 个土壤采样点位，实际钻探孔深与设计方案均一致，详见表 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	A01	氧化蒽醌 1#生产车间东北侧，尾料收集区域东北侧 1m	2.5	粉土	2021.10.19 10:53~13:47	一致
2	A02	氧化蒽醌 1#生产车间西侧，各工序排气筒西侧 5m 处	2.5	粉土	2021.10.19 14:21~15:07	一致
3	B01	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧，尾料收集区域东北侧 8m	2.4	粉土	2021.10.18 09:32~12:17	一致
4	B02	氧化蒽醌 2#生产车间东侧，各工序排气筒东	2.5	粉土	2021.10.18 14:45~15:33	一致

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
		侧 7m 处				
5	C01	原料库东北侧 1m 处	2.5	粉土	2021.10.19 15:20~16:09	一致
6	C02	原料库东南侧 1m 处	2.5	粉土	2021.10.19 16:22~17:17	一致
7	E01	尾料储存间北侧 0.5m 处	2.5	粉土	2021.10.18 13:37~14:29	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。

(2) XRF 操作流程:

①检测前将 XRF 开机预热 15min;

②用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，检测样品水分含量小于 20%，并清理土壤表面石块、杂物，土壤表面应该尽量平坦，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 1cm，得到较好的重复性和代表性；

③将 XRF 检测窗口尽量贴近土壤表面进行检测，且土壤表面要完全覆盖检测窗口，以保证检测端与土壤表面有充分接触；

④检测时间为 90 秒，读取检测数据并记录。

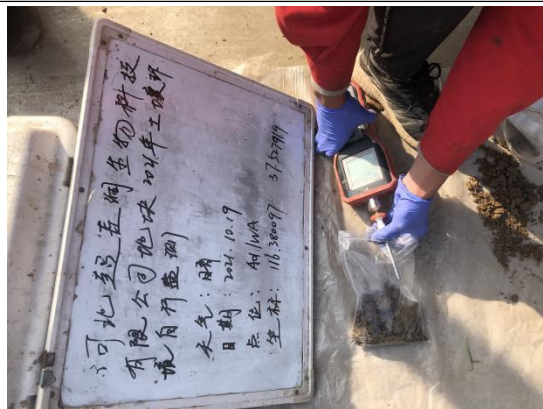
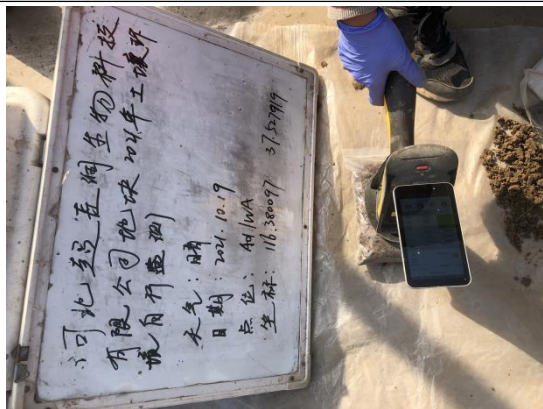
本次监测过程中所使用的现场检测仪器类型、仪器最低检测限和报警限详见下表。

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	明华	0.1ppm	200ppm
便携式 XRF	天瑞	1ppm	--

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样品。

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 7 个土壤采样点，共采集土壤样品 14 组，另含 2 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	A01	氧化蒽醌 1#生产	2109H051TR-A01-0.2	0.3	一致

位		车间东北侧，尾料收集区域东北侧 1m	2109H051TR-A01-2.2	2.2	一致
	A02	氧化蒽醌 1#生产车间西侧，各工序排气筒西侧 5m 处	2109H051TR-A02-0.3	0.3	一致
			2109H051TR-A02-2.3	2.3	一致
	B01	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧，尾料收集区域东北侧 8m	2109H051TR-B01-0.2	0.2	一致
			2109H051TR-B01-2.1	2.1	一致
	B02	氧化蒽醌 2#生产车间东侧，各工序排气筒东侧 7m 处	2109H051TR-B02-0.2	0.2	一致
			2109H051TR-B02-2.3	2.3	一致
	C01	原料库东北侧 1m 处	2109H051TR-C01-0.2	0.2	一致
			2109H051TR-C01-2.2	2.2	一致
	C02	原料库东南侧 1m 处	2109H051TR-C02-0.3	0.3	一致
			2109H051TR-C02-2.1	2.1	一致
	E01	尾料储存间北侧 0.5m 处	2109H051TR-E01-0.3	0.3	一致
			2109H051TR-E01-2.2	2.2	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

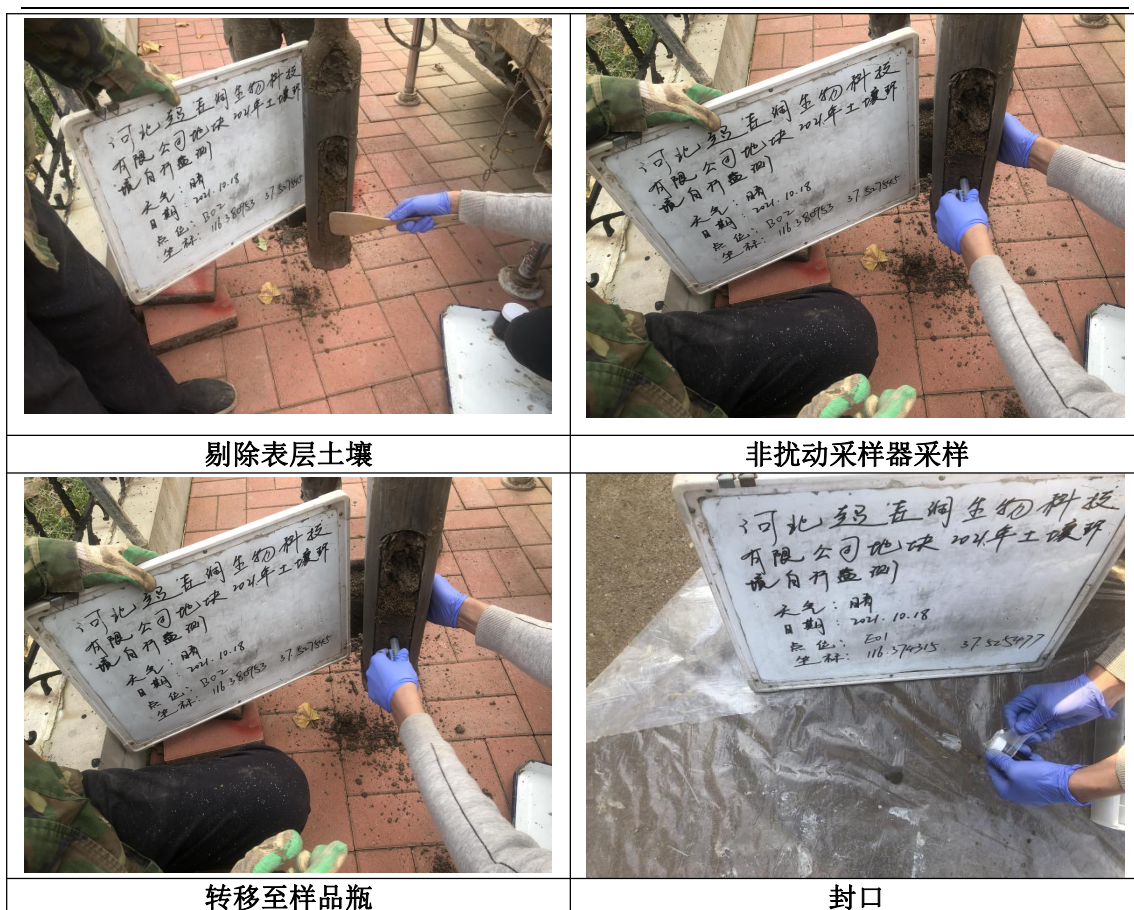
土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到 4 个样品瓶上（同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

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定》。

VOCs 样品采集过程照片如下：



(2) SVOCs 样品采集和临时保存

本类土壤样品的测试项目为半挥发性有机物 8 项。

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。

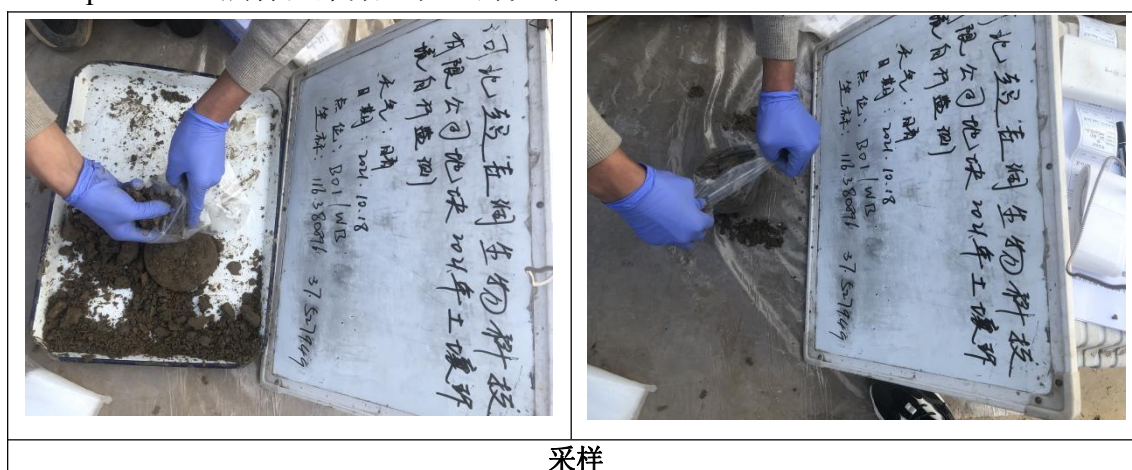
SVOCs 样品采集过程照片如下:



(3) 土壤 pH、重金属样品采集

SVOCs 样品采集完成后,剩余土壤用于采集 pH、重金属土壤样品,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 7 个土壤采样点,共采集土壤样品 14 组,另有 2 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	实际采样 深度 (m)	测试因子
土壤 点位	A01	氧化蒽醌 1#生 产车间东北 侧，尾料收集 区域东北侧 1m	2109H051T- A01-0.2P	0.3	pH、蒽、菲、蔡、苯并[a]蒽、苯 并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k] 荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并 [1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	B01	氧化蒽醌 2#生 产车间东北 侧，尾料收集 区域东北侧 8m	2109H051T- B01-2.1P	0.4	pH、蒽、菲、蔡、苯并[a]蒽、苯 并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k] 荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并 [1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)

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	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	A01	氧化蒽醌 1#生产车间东北侧, 尾料收集区域东北侧 1m	0.3	2109H051TR-A01-0.2	2109H051T-A01-0.2P	素填土	黄褐色、无异味	2021.10.19	与方案一致
2			2.2	2109H051TR-A01-2.2		粉土	黄褐色、无异味		与方案一致
3	A02	氧化蒽醌 1#生产车间西侧, 各工序排气筒西侧 5m 处	0.3	2109H051TR-A02-0.3		素填土	黄褐色、无异味	2021.10.19	与方案一致
4			2.3	2109H051TR-A02-2.3		粉土	黄褐色、无异味		与方案一致
5	B01	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧, 尾料收集区域东北侧 8m	0.2	2109H051TR-B01-0.2		素填土	黄褐色、无异味	2021.10.18	与方案一致
6			2.1	2109H051TR-B01-2.1	2109H051T-B01-2.1P	粉土	黄褐色、无异味		与方案一致
7	B02	氧化蒽醌 2#生产车间东侧, 各工序排气筒东侧 7m 处	0.2	2109H051TR-B02-0.2		素填土	黄褐色、无异味	2021.10.18	与方案一致
8			2.3	2109H051TR-B02-2.3		粉土	褐黄色、无异味		与方案一致
9	C01	原料库东北侧 1m 处	0.2	2109H051TR-C01-0.2		杂填土	杂色、无异味	2021.10.19	与方案一致
10			2.2	2109H051TR-C01-2.2		粉土	黄褐色、无异味		与方案一致

11	C02	原料库东南侧 1m 处	0.3	2109H051TR-C02-0.3		杂填土	杂色、无异味	2021.10.19	与方案一致
12			2.1	2109H051TR-C02-2.1		粉土	灰褐色、无异味		与方案一致
13	E01	尾料储存间北侧 0.5m 处	0.3	2109H051TR-E01-0.3		杂填土	杂色、无异味	2021.10.18	与方案一致
14			2.2	2109H051TR-E01-2.2		杂填土	杂色、无异味		与方案一致

2.5 安全防护、应急处置以及二次污染防控

2.5.1 安全施工与个人防护

(1) 进场开工前备有必须的应急医疗箱和一次性丁腈手套、口罩、安全帽、安全背心等防护装备；

(2) 对所有调查技术人员进行安全技术交底和培训，同时接受调查企业的开工前宣传和培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备；

(3) 施工期间，根据采样设备运行及操作人员活动范围设立警示锥及安全警示线，禁止无关人员进入操作区。

(4) 钻探前再次与企业核实地下是否存在高压线、燃气管道、油品输送管线、地下设备设施等风险源，确认不存在风险方进行施工。

(5) 进场施工前了解施工期天气情况，不在暴雨、雷电、冰雹等恶劣天气下进行钻探采样工作。

(6) 由于新冠肺炎疫情尚未结束，施工过程中施工人员全程佩戴口罩，施工范围内活动，避免与其他外界人员接触，施工结束后，避免人员聚集扎堆，尽可能的减少户外活动。

2.5.2 采样过程中二次污染防控

(1) 采样施工过程污染控制

采样施工过程中，土壤岩芯统一进行收集并集中处置，钻机施工、样品箱存放等地点铺设彩条布防止对周边环境造成影响。

(2) 采样过程固废的处置

全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，由现场人员收集后送至企业生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。采样过程中产生的废样，如多余的深层土（尤其是可能受污染的），须妥善处置，不得随意抛弃。土壤采样管废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。

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

本地块共新建 2 口潜水监测井（地块内 2 口原有井破坏，重新建井），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 147mm，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

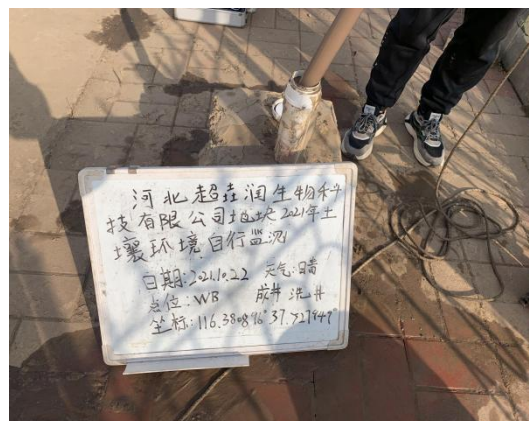
成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。

建井过程影像记录如下：

	
筛管钻孔	包裹尼龙网
	
下管	滤料填充



膨润土填充



成井洗井

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	WA	氧化蒽醌 1#生产车间东北侧，尾料收集区域东北侧 1m	SH-30 冲击钻	5.0m	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.19	贝勒管	2021.10.22
2	WB	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧，尾料收集区域东北侧 8m	SH-30 冲击钻	4.5m	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.18	贝勒管	2021.10.22

注：本地块共新建 2 口潜水监测井（地块内原有井破坏，重新建井）。

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。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、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），浊度小于 10NTU，清洗废水收集后集中处置。

表 3.2-1 地块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	WA	氧化蒽醌 1#生产车间东北侧，尾料收集区域东北侧 1m	3H-30 型冲击钻	5.0m	2021.10.22 (08:02~09:38)	2021.10.25 (08:05~09:58)	2021.10.25 (10:02~10:15)	无色、无味、澄清
2	WB	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧，尾料收集区域东北侧 8m	3H-30 型冲击钻	4.5m	2021.10.22 (10:15~11:48)	2021.10.25 (10:20~12:10)	2021.10.25 (12:12~12:25)	无色、稍有异味、澄清
3	WC	原料库东北侧 1m 处	3H-30 型冲击钻	--	--	2021.10.25 (13:20~15:25)	2021.10.25 (15:26~15:36)	无色、稍有异味、澄清
4	WE	尾料储存间北侧 0.5m 处	3H-30 型冲击钻	--	--	2021.10.25 (15:38~17:15)	2021.10.25 (17:20~17:33)	无色、无味、澄清

注：本地块共新建 2 口潜水监测井（地块内 1 口 WF，背景点 1 口 WBJ）。

采样前洗井相关影像资料如下：

	
<p>采样前洗井</p>	<p>水位测量</p>
	
<p>参数测量</p>	<p>参数测量</p>

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 0.3L/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。

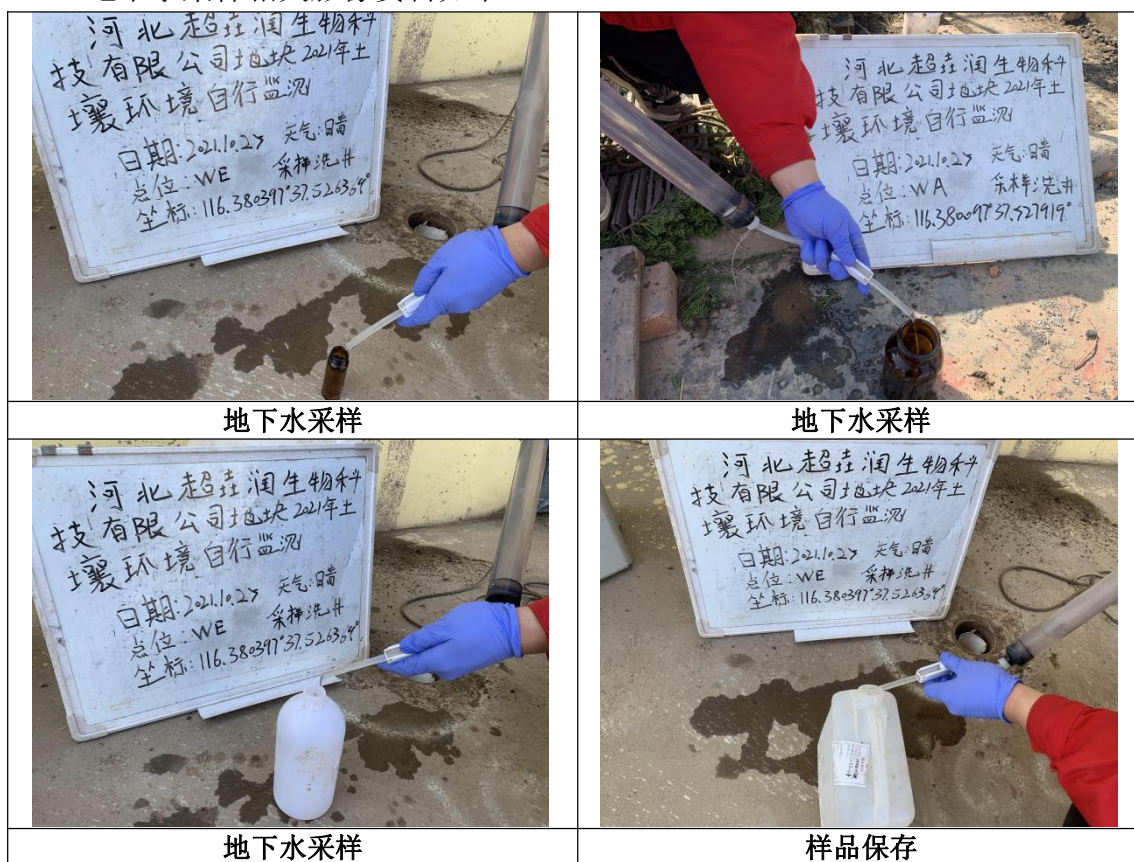
(4) 采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

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 and 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：



(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 3.2-3。

表 3.2-3 地块地下水样品汇总

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	WA	氧化蒽醌 1#生产车间东北侧， 尾料收集区域东北 侧 1m	水位线 0.5m 以下	2109H051DX-WA-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.25
					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	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、锌、铝、钒、硒	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					硫化物	棕色 G	2×500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	500mL	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL	
					蒽、菲、萘、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	G	1000mL	
2	WB	氧化蒽醌 2#生产车间东北侧， 尾料收集区域东北 侧 8m	水位线 0.5m 以下	2109H051DX-WB-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.25
					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	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、锌、铝、钒、硒	G	1000mL	

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
					挥发性酚类	G	1000mL	
					硫化物	棕色 G	2×500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	500mL	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL	
					蒽、菲、萘、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	G	1000mL	
3	WC	原料库东 北侧 1m 处	水位线 0.5m 以下	2109H051DX-WC-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.25
					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	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、锌、铝、钒、硒	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					硫化物	棕色 G	2×500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	500mL	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL	
					蒽、菲、萘、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	G	1000mL	

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	WE	尾料储存 间北侧 0.5m 处	水位线 0.5m 以下	2109H051DX-WE-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.25
					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	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、锌、铝、钒、硒	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					硫化物	棕色 G	2×500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	500mL	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL	
					蒽、菲、萘、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	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 18 日-10 月 19 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	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	pH	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	<4℃ 冷藏 保存 180d
2	萘	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
3	苯并[a]蒽	250ml 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	保温箱 4℃ 以下 10 天
4	苯并[a]芘					
5	苯并[b]荧蒽					
6	苯并[k]荧蒽					

序号	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
7	蒽					
8	二苯并[a, h]蒽					
9	茚并[1, 2, 3-cd]芘					
10	蒽					
11	菲					
12	钒	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	<4℃冷藏 保存 180d
13	总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	250ml 棕色玻璃瓶, 用琥珀密封瓶盖	否	瓶子装满压实	1	4℃低温保存, 萃取前 14 天, 萃取后 40 天

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》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 ml	保存期限
1	总硬度	P	加浓硝酸至 pH1.5 左右	1000	30d

序号	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份 取样量 ml	保存期限
2	阴离子表面活性剂	P	原样	1000	10d
3	氨氮	G	硫酸酸化 pH≤2	500	0~4℃保存 7d
4	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、六价铬	P	原样	2500	10d
5	浑浊度	P	原样	1000	避光保存 24h
6	锰、锌、铝、硒、钒	G	硝酸, pH≤2	1000	30d
7	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,	1000	4℃冷藏保存, 保存 24h
8	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	500	7d
9	氰化物	G	氢氧化钠, pH≥12	500	4℃冷藏, 保存 24h
10	碘化物	G	加氢氧化钠饱和溶液至 pH 约为 12	500	冷藏避光, 保存 24h
11	石油烃 (可萃取)	G	加盐酸溶液酸化至 pH≤2	1000	4℃冷藏, 萃取前 7 天, 萃取后 40 天
12	萘、蒽、菲、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘	G	原样	1000	4℃冷藏, 保存 7d

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，样品运送单作为报告的附件。

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
E01	2021.10.18	2021.10.20	2021.10.20-2021.11.06
B02			2021.10.20-2021.11.06
B01			2021.10.20-2021.11.06
A01	2021.10.19		2021.10.20-2021.11.06
A02			2021.10.20-2021.11.06
C01			2021.10.20-2021.11.06
C02			2021.10.20-2021.11.06

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
WA	2021.10.25	2021.10.25	2021.10.25-2021.11.06
WB	2021.10.25	2021.10.25	2021.10.25-2021.11.06
WC	2021.10.25	2021.10.25	2021.10.25-2021.11.06

WE	2021.10.25	2021.10.25	2021.10.25-2021.11.06
----	------------	------------	-----------------------

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 18 日-10 月 19 日、10 月 25 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 18 日-10 月 19 日、10 月 25 日进行，现场共设置 2 个土壤现场空白样、1 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《河北超垚润生物科技有限公司地块 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。

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 18 日-10 月 19 日、10 月 25 日进行，共设置 1 个土壤运输空白样和 1 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 7 个土壤采样点位、4 个地下水采样点位，共采集、检测分析 14 组土壤样品及 2 组现场平行样，4 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 14.3%，地下水采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的 25%，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按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（以下简称“质控技术规范”）表 1~表 4 精密度（室内）相关要求进行分析。

（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
钒	--	≤ 30	《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
蒽	--	≤ 40	《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
石油烃	--	≤ 25	《土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019

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 mg/kg	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H051TR-A01-0.2	2109H051TR-A01-0.2-P			
钒	752	72.6	66.2	4.61	30	合格
蒽	10000	0.3	0.2	20	40	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	58	87	20	25	合格
检测因子	检出限 mg/kg	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H009TR-J02-0.2	2109H009TR-J02-0.2-P			
钒	752	74.6	75.4	0.53	30	合格
蒽	10000	0.2	ND	—	小于 4 倍检出限，为同一浓度水平	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	58	87	20	25	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 5 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%，达到了《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》中实验室内平行样品检测质量合格率不低于 90%的基本要求。

(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(%)	来源
溶解性总固体	50~100 >100	≤15 ≤10	《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
氨氮	0.02~0.1 0.1~1.0 >1.0	≤20 ≤15 ≤10	水和废水监测分析方法 (第 四版)第二篇 质量管理与质 量保证
硝酸盐	<0.5 0.5~4 >4	≤25 ≤20 ≤15	
亚硝酸盐	<0.05 0.5~0.2 >0.2	≤20 ≤15 ≤10	
耗氧量	<2.0 >2.0	≤25 ≤20	
氟化物	<1.0 >1.0	≤15 ≤10	
氯化物	--	≤10	
硫酸盐	--	≤10	《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
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	<50	≤10	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987
	>50	≤8	
铝	--	≤20	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
锌	--	≤20	
钠	--	≤20	
钒	--	≤20	
铁	<0.3	≤15	《水质 铁、锰的测定 火焰 原子吸收分光光度法》 GB/T 11911-1989
	0.3~1.0	≤10	
	>1.0	≤5	

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
		2109H009D X-WE-01	2109H009D X-WE-01-P			
氨氮	0.025mg/L	0.729	0.568	12.41	≤10	合格

硝酸盐（以 N 计）	0.08mg/L	0.21	0.19	5.00	≤20	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	0.003mg/L	0.225	0.177	11.94	≤15	合格
总硬度	0.005mg/L	706	771	4.40	≤8	合格
溶解性总固体	—	2480	2560	1.59	≤10	合格
耗氧量 （COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）	0.05mg/L	6.66	6.25	3.18	≤20	合格
氟化物	0.05mg/L	0.5	0.53	2.91	≤15	合格
氯化物	0.007mg/L	338	358	2.87	≤10	合格
硫酸盐	0.018mg/L	828	835	0.42	≤10	合格
铁	0.03mg/L	0.06	0.06	0.00	≤15	合格
铝	1.15μg/L	1.52	1.54	0.65	≤20	合格
钒	0.08μg/L	3.5	3.7	2.78	≤20	合格
钠	0.01mg/L	546	542	0.37	≤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，本项目地下水样品实验室内密码平行样品检测质量结果合格率为 100%，达到了《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》中实验室内密码平行样品检测质量合格率不低于 90%的基本要求。

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检测分析方法采用已评审方案中的分析方法。

⑥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。

⑦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。

⑧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。

⑨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 14 组土壤样品及 2 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 1 组实验室标准物质质控结果、2 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
pH	无量纲	8.37±0.04	8.39	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	0.05	≤0.3	合格

②重金属

针对本地块内所采集样品中重金属钒分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标回收，1 组实验室标准物质质控结果，2 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 5.3-5。

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
钒	100	80-120	合格

表 5.3-4 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
钒	mg/kg	65±5	62	合格

表 5.3-5 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
钒	1.1-2.0	≤25	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 组实验室基体加标质控结果、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，统计结果详见表 5.3-6 至 5.3-7。

表 5.3-6 半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
萘	66.9	48-81	合格
菲	97.5	72-133	合格
蒽	90.5	68-96	合格
苯并[a]蒽	91.4	84-111	合格
蒎	94.3	59-107	合格
苯并[b]荧蒽	69.2	68-119	合格
苯并[k]荧蒽	91.8	84-109	合格
苯并[a]芘	65.1	46-87	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	82.9	74-131	合格
二苯并[a,h]蒽	97.3	82-126	合格

表 5.3-7 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
SVOCs	--	<40	合格

⑤其他因子

本项目地块内除检测 pH 值、重金属、SVOCs 外还检测了石油烃 (C₁₀-C₄₀)。石油烃 (C₁₀-C₄₀) 提供 1 组实验室空白加标质控结果、1 组实验室基体加标质控结果、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，统计结果详见表 5.3-8 至 5.3-10。其他检测因子中检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-8 其他因子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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	104	70-120	合格

表 5.3-9 其他因子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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	127	50-140	合格

表 5.3-10 其他因子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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	5.1	≤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 4 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重金属及无机物

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（砷、镉、六价铬 2 组、铜、铅、汞、镍、锰）。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 5.3-11 至 5.3-14。

表 5.3-11 重金属及无机物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
挥发酚	93.0-93.8	90-110	合格
氰化物	96.0-97.3	90-110	合格
阴离子表面活性剂	96.0	80-120	合格
硒	80.0	70-130	合格
铝	109	80-120	合格
钒	104	80-120	合格
六价铬	94.7	90-110	合格

表 5.3-12 重金属及无机物类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
铝	102	70-130	合格
钒	87.7	70-130	合格
碘化物	103	80-120	合格
硫化物	94.0	90-103	合格

表 5.3-13 重金属及无机物类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	结论
总硬度	mg/L	1.57±0.23	1.54	合格
硫酸盐	mg/L	30.7±1.7	29.8	合格
氯化物	mg/L	80.3±2.3	81.7	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	1.46±0.15	1.55	合格
氟化物	mg/L	0.547±0.056	0.528	合格
钠	mg/L	15.2±1.1	15.8	合格
铁	mg/L	1.50±0.06	1.54	合格
锰	mg/L	0.314±0.017	0.303	合格
铅	mg/L	248±16	242	合格
镉	μg/L	15.0±1.0	14.0	合格
铜	μg/L	1.50±0.07	1.51	合格
锌	mg/L	2.15±0.12	2.16	合格
亚硝酸盐	mg/L	0.222±0.01	0.214-0.218	合格
硝酸盐氮	mg/L	1.57±0.06	1.54-1.59	合格

表 5.3-14 重金属及无机物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
总硬度	0.4	≤8	合格
溶解性总固体	0.5	≤10	合格
氯化物	0	≤10	合格
硫酸盐	0.1	≤10	合格
锰	5.9	≤8	合格
铁	3.0	≤8	合格
铝	7.7	≤20	合格
钒	4.5	≤20	合格
硒	—	≤20	合格
挥发酚	—	≤25	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	0.6	≤20	合格
阴离子表面活性剂	—	≤20	合格
氨氮	6.7	≤15	合格
碘化物	—	≤10	合格
硫化物	—	≤10	合格
硝酸盐 (以 N 计)	1.3	≤10	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	1.9	≤10	合格
氰化物	—	≤20	合格
氰化物	—	≤20	合格
氟化物	1.0	≤15	合格
钠	0.5	≤8	合格
砷	2.4	≤20	合格
汞	—	≤20	合格

②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,统计结果详见表 5.3-15 至 5.3-16。

表 5.3-15 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
萘	77.7	34.2-78.1	合格
菲	81.2	52.1-84.0	合格
蒽	79.4	55.5-80.7	合格

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
唑啉	83.3	77.3-89.0	合格
苯并[a]蒽	90.1	86.0-116	合格
蒽	93.0	78.7-107	合格
苯并[b]荧蒽	104	80-106	合格
苯并[k]荧蒽	92.1	88.3-97.1	合格
苯并[a]芘	101	78.7-121	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	93.5	83.3-129	合格
二苯并[a,h]蒽	116	106-122	合格

表 5.3-16 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
SVOCs	—	<25	合格

③其他

本项目地块内除检测重金属及无机物、VOCs 外还检测了可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中河北百润环境检测技术有限公司提供了 1 组石油烃（C₁₀-C₄₀）的空白加标质控结果。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 5.3-17。

表 5.3-17 其他因子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
可萃取性石油（C ₁₀ -C ₄₀ ）	82.3	70-120	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 7 个采样点位，共采集样品 14 组及 2 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	钒	蒽	菲	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
E01	2109H051TR-E01-0.3	11.35	68.3	ND	ND	61
	2109H051TR-E01-2.2	8.93	85.9	ND	ND	169
B02	2109H051TR-B02-0.2	9.3	74.2	1.3	0.3	28
	2109H051TR-B02-2.3	9.18	71.2	0.7	ND	28
B01	2109H051TR-B01-0.2	9.7	70.7	0.5	ND	20
	2109H051TR-B01-2.1	9.24	74.6	0.2	ND	34
A01	2109H051TR-A01-0.2	9.55	72.6	0.3	ND	58
	2109H051TR-A01-2.2	9.11	65.9	ND	ND	25
A02	2109H051TR-A02-0.3	8.78	68.7	ND	ND	30
	2109H051TR-A02-2.3	9.01	60.6	0.1	ND	23
C01	2109H051TR-C01-0.2	9.9	69.5	1.8	ND	41
	2109H051TR-C01-2.2	8.96	72.1	0.3	ND	45
C02	2109H051TR-C02-0.3	10.1	69.7	0.4	ND	19
	2109H051TR-C02-2.1	9.4	73.9	0.4	ND	12

注：ND 表示未检出。

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	筛选值 (mg/kg)	检测 个数	检出个数	检出率 (%)	已检出样品浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
pH(无量纲)	--	14	14	100	8.78-11.35	--
钒	752	14	14	100	60.6-85.9	0
蒽	10000	14	10	71.4	0.1-1.8	0
菲	7190	14	1	7.14	0.3	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	14	14	100	12-169	0

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 7 个采样点位，共采集样品 14 组，另有 2 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	筛选值 (mg/kg)	样品最大检出浓度 (mg/kg)	最大浓度检出位置	最大占标率 (%)	超筛选值率 (%)
pH(无量纲)	--	11.35	E01-0.3	--	--
钒	752	85.9	E01-2.2	11.4	0
蒽	10000	1.8	C01-0.2	0.018	0
菲	7190	0.3	B02-0.2	0.004	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	169	E01-2.2	3.76	0

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，有检出因子为 pH、钒、蒽、菲、石油烃（C₁₀-C₄₀），各点位均未超过本项目地块所选用的风险筛选值。蒽、菲、石油烃为本项目特征污染物，其中蒽有 10 个样品有检出，菲有 1 个样品检出，石油烃 14 个样品全部检出，检出值较高点位位于尾料库、原料车间，但总体检出浓度较低，蒽最大占标率为 0.018%，菲最大占标率为 0.004%，石油烃最大占标率为 3.76%，远低于本项目地块所选用的风险筛选值。

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 年自行监测工作在企业

西南侧空地布设 1 个采样点位，共采集 1 个样品，测试项目：pH 值、45 项基本项目、蒽、菲、石油烃，检出因子均未超出《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。VOCs、SVOCs 全部未检出。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	背景值 (mg/kg)	企业内样品浓度范围 (mg/kg)	对比分析
pH (无量纲)	8.68-8.99	8.78-11.35	个别点位较背景值浓度水平偏高
钒	—	60.6-85.9	2020 年未监测，无对比数据
蒽	ND	0.1-1.8	个别点位较背景值浓度水平偏高
菲	ND	0.3	个别点位较背景值浓度水平偏高
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ND~16	12-169	个别点位较背景值浓度水平偏高

注：ND 表示未检出。

通过对上表的分析可知，厂区内特征因子蒽、菲、均在企业内检出而背景点未检出，石油烃 (C₁₀-C₄₀) 背景点有检出但是低于 4 倍检出限，企业内检出浓度高于背景点浓度水平，说明企业的生产活动已对企业内土壤环境质量状况造成一定影响。

6.2.3 检测值与之前检测值变化趋势

本次收集到《河北超垚润生物科技有限公司地块 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

项目	筛选值 (mg/kg)	2020 年检测值浓度范围 (mg/kg)	2021 年检测值浓度范围 (mg/kg)	对比结果
pH (无量纲)	--	7.17-9.95	8.78-11.35	个别点位较 2020 年浓度水平偏高
钒	752	—	60.6-85.9	2020 年未监测，无对比数据
蒽	10000	0.1-1840	0.1-1.8	比 2020 年浓度水平降低
菲	7190	0.2-38	0.3	比 2020 年浓度水平降低
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	19-1310	12-169	比 2020 年浓度水平降低

通过对上表的分析可知，pH 个别点位较 2020 年浓度水平偏高，分析原因本次钻探过程该点位为杂填土，含有砖块、白灰等，导致 pH 浓度偏高；钒 2020 年未进行监测，无对比数据；特征因子蒽、菲、石油烃本次监测浓度水平比 2020 年浓度水平有所降低，企业在 2020 年自行监测结束后，严格执行隐患排查制度，加强生产管理，采取以上措施后起到一定效果。

6.3 土壤检测结果整体分析与结论

（1）重金属

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位 14 个样品均采集了重金属钒，均未超出本项目所选用风险筛选值。

（2）SVOCs

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位中共 14 个土壤样品检测了 SVOCs，其中蒽有 10 个点位有检出，菲有 1 个点位有检出。检出浓度远低于本项目所选用风险筛选值。

经过与 2020 年检测数据对比，蒽、菲本次监测浓度水平比 2020 年浓度水平有所降低，企业在 2020 年自行监测结束后，严格执行隐患排查制度，加强生产管理，采取以上措施后起到一定效果。

（3）其他因子

本次自行监测工作除检测重金属、SVOCs 外还检测了 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位中共 14 个土壤样品检测了 pH，pH 个别点位较 2020 年浓度水平偏高，分析原因本次钻探过程该点位为杂填土，含有砖块、白灰等，导致 pH 浓度偏高，

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位中共 14 个土壤样品检测了石油烃（C₁₀-C₄₀），石油烃（C₁₀-C₄₀）的本次检测值与之前检测值相比，较之前浓度降低，企业在 2020 年自行监测结束后，严格执行隐患排查制度，加强生产管理，采取以上措施后起到一定效果。

7 地下水检测结果分析

7.1 地下水检测结果与统计

7.1.1 地下水检测数据

本企业内共设置 4 个采样点位，另含 1 组平行样，共采集样品 5 组，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

检测项目	单位	WA	WB	WC	WE
		2109H051 DX-WA-01	2109H051D X-WB-01	2109H051 DX-WC-01	2109H051 DX-WE-01
pH	无量纲	7.6	7.3	7	7.5
色度	度	<5	<5	<5	<5
臭和味	无量纲	无	无	无	无
浑浊度	NTU	10	5	10	5
肉眼可见物	无量纲	有	有	有	有
氨氮	mg/L	0.228	0.729	0.171	0.076
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.15	0.21	0.76	0.1
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.121	0.225	0.004	0.029
总硬度	mg/L	915	706	251	1.31×10^3
溶解性总固体	mg/L	2.10×10^3	2.48×10^3	852	3.21×10^3
耗氧量（COD _{Mn} 法 以 O ₂ 计）	mg/L	8.93	6.66	3.44	4.37
氟化物	mg/L	0.86	0.5	0.62	0.92
氯化物	mg/L	347	338	140	837
硫酸盐	mg/L	1.08×10^3	828	194	623
锰	mg/L	0.04	ND	ND	0.22
铁	mg/L	0.05	0.06	0.16	ND
铝	μg/L	4.64	1.52	1.07	2.45
钒	μg/L	2.17	3.5	7.14	4.08
钠	mg/L	415	546	194	591

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，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(%)	样品浓度范围	超筛选值率(%)
pH	无量纲	6.5-8.5	4	4	100	7.0-7.6	0
色度	度	15	4	4	0	<5	0
臭和味	无量纲	无	4	4	0	无	0
浑浊度	NTU	3	4	4	100	5-10	0
肉眼可见物	无量纲	无	4	4	100	有	100
氨氮	mg/L	0.5	4	4	100	0.076-0.729	25
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	20	4	4	100	0.1-0.76	0
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	1	4	4	100	0.004-0.225	0
总硬度	mg/L	450	4	4	100	251-1310	75
溶解性总固体	mg/L	1000	4	4	100	852-3210	75
耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	3	4	4	100	3.44-8.93	100
氟化物	mg/L	1	4	4	100	0.5-0.92	0
氯化物	mg/L	250	4	4	100	140-837	75
硫酸盐	mg/L	250	4	4	100	194-1080	75
锰	mg/L	0.1	4	2	50	0.04-0.22	25
铁	mg/L	0.3	4	3	75	0.05-0.16	0
铝	μg/L	200	4	4	100	28.9-162	0
钒	μg/L	50	4	4	100	2.17-7.14	0
钠	mg/L	200	4	4	100	194-591	75

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 4 组，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

检测项目	单位	WA	WB	WC	WE	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 (%)
pH	无量纲	7.6	7.3	7	7.5	7.6	WA	—	0
色度	度	<5	<5	<5	<5	<5	—	—	0
臭和味	无量纲	无	无	无	无	无	—	—	0
浑浊度	NTU	10	5	10	5	10	WA、WC	—	0
肉眼可见物	无量纲	有	有	有	有	有	—	—	100
氨氮	mg/L	0.228	0.729	0.171	0.076	0.729	WB	0.46	25
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.15	0.21	0.76	0.1	0.76	WC	—	0
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.121	0.225	0.004	0.029	0.225	WB	—	0
总硬度	mg/L	915	706	251	1.31×10^3	1.31×10^3	WE	1.91	75
溶解性总固体	mg/L	2.10×10^3	2.48×10^3	852	3.21×10^3	3.21×10^3	WE	2.21	75
耗氧量 （COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）	mg/L	8.93	6.66	3.44	4.37	8.93	WA	1.98	100
氟化物	mg/L	0.86	0.5	0.62	0.92	0.92	WE	—	0
氯化物	mg/L	347	338	140	837	837	WE	2.35	75
硫酸盐	mg/L	1.08×10^3	828	194	623	1.08×10^3	WA	3.32	75
锰	mg/L	0.04	ND	ND	0.22	0.22	WE	1.2	25
铁	mg/L	0.05	0.06	0.16	ND	0.16	WC	—	0

铝	μg/L	4.64	1.52	1.07	2.45	4.64	WA	—	0
钒	μg/L	2.17	3.5	7.14	4.08	7.14	WC	—	0
钠	mg/L	415	546	194	591	591	WE	1.95	75

注：以上仅给出检出物质，未检出物质未在表中列出。

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 pH 值、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐等 16 项因子有检出，其中硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铁、铝、钒有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准；浑浊度、肉眼可见物、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、锰、钠有检出，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准。

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，本年度地下水背景点利用吴桥县六合德利化工有限责任公司背景点，该点位于本厂区西南方向 950 米处，为地下水上游方向，测试项目：常规 35 项。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

检测项目	单位	标准值	对照点	企业样品浓度范围	数据分析
pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.2	7.0-7.6	同一浓度水平
色度	度	≤15	5	<5	同一浓度水平
臭和味	无量纲	无	无	无	同一浓度水平
浑浊度	NTU	≤3	1	5-10	同一浓度水平
肉眼可见物	无量纲	无	无	有	—
氨氮	mg/L	0.5	0.229	0.076-0.729	比对照点浓度偏高
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	20	0.41	0.1-0.76	同一浓度水平
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1	0.017	0.004-0.225	同一浓度水平
总硬度	mg/L	450	1310	251-1310	同一浓度水平
溶解性总固体	mg/L	1000	3780	852-3210	同一浓度水平
耗氧量 （CODMn 法以 O ₂ 计）	mg/L	3	10.2	3.44-8.93	同一浓度水平
氟化物	mg/L	1.0	0.43	0.5-0.92	同一浓度水平

氯化物	mg/L	250	529	140-837	同一浓度水平
硫酸盐	mg/L	250	1510	194-1080	同一浓度水平
锰	mg/L	0.1	ND	0.04-0.22	比对照点浓度偏高
铁	mg/L	0.3	ND	0.05-0.16	同一浓度水平
铝	μg/L	200	27.3	28.9-162	同一浓度水平
钒	μg/L	50	—	2.17-7.14	同一浓度水平
钠	mg/L	200	287	194-591	同一浓度水平

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，背景点中色度、浑浊度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、硫酸盐、氯化物、铝、钠等因子有检出，其中氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铝未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐均超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

氨氮现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、钠等均与背景点在同一浓度水平。

7.2.3 地下水检测值与前三年检测值变化趋势

企业 2020 年开展过自行监测工作，根据《河北超焱润化工有限公司地块 2020 年度土壤环境自行监测报告》，2020 年监测因子为 pH、45 项基本因子、萘、菲、石油类，监测结果显示除砷、铜、汞、石油类有检出外，其余因子全部未检出，且检出因子中砷、铜、汞未超出《地下水质量标准》（GB4848-2017）中的Ⅲ类限值标准。石油类有检出，因无评价标准，暂不评价。

本次地块检测因子为色、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、锰、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、硒、萘、菲、呋唑、萘、苯并[a]萘、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]萘、茚并[1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃（可萃取），特征因子萘、菲、呋唑、萘、苯并[a]萘、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、钒、石油烃（可萃取）均未检出。

特征因子蒽、菲、咔唑、萘、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘 2020 年与 2021 年均未检出。

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。地下水井测试项目：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、锰、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、硒、蒽、菲、咔唑、萘、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃（可萃取）。

本企业 4 个地下水样品中 pH 值、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐等 16 项因子有检出，其中硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铁、铝、钒有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准；浑浊度、肉眼可见物、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、锰、钠有检出，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准。

背景点中色度、浑浊度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、硫酸盐、氯化物、铝、钠等因子有检出，其中氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铝未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐均超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。氨氮现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、钠等均与背景点在同一浓度水平。

本次检测特征因子蒽、菲、咔唑、萘、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘 2020 年与 2021 年均未检出。

总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、锰、钠为常规因子，现

状与历史数据均存在一定范围的超标，本区浅层水为咸水，超标原因综合分析认为可能为区域地质影响。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 地块基本信息

河北超焱润生物科技有限公司成立于 2011 年 7 月，法人代表：胡加华，原名为河北超焱润化工有限公司，2020 年 8 月改名为河北超焱润生物科技有限公司，以下均称河北超焱润生物科技有限公司。地块占地面积 27674m²，占地为工业用地，为在产企业。

8.1.2 现场采样和监测

我公司于 2021 年 10 月 18 日-10 月 19 日、10 月 25 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 7 个土壤采样点，采集土壤样品 14 组，另有 2 组平行样；共布设了 4 个地下水采样点，采集地下水样品 4 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 7 个采样点位，共采集样品 14 组及 2 组平行样，根据检测结果分析如下：

①重金属

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位 14 个样品均采集了重金属钒，均未超出本项目所选用风险筛选值。

②SVOCs

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位中共 14 个土壤样品检测了 SVOCs，其中蒽有 10 个点位有检出，菲有 1 个点位有检出。检出浓度远低于本

项目所选用风险筛选值。

经过与 2020 年检测数据对比，蒽、菲本次监测浓度水平比 2020 年浓度水平有所降低，企业在 2020 年自行监测结束后，严格执行隐患排查制度，加强生产管理，采取以上措施后起到一定效果。

③其他因子

本次自行监测工作除检测重金属、SVOCs 外还检测了 pH、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位中共 14 个土壤样品检测了 pH, pH 个别点位较 2020 年浓度水平偏高，分析原因本次钻探过程该点位为杂填土，含有砖块、白灰等，导致 pH 浓度偏高，

本项目企业用地内重点区域 15 个采样点位中共 14 个土壤样品检测了硫化物，硫化物在 2021 年度自行监测中重点区域检出值水平与历史数据检出水平一致。

本项目企业用地内重点区域 7 个采样点位中共 14 个土壤样品检测了石油烃(C₁₀-C₄₀)，石油烃(C₁₀-C₄₀)的本次检测值与之前检测值相比，较之前浓度降低，企业在 2020 年自行监测结束后，严格执行隐患排查制度，加强生产管理，采取以上措施后起到一定效果。

(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。地下水井测试项目：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、锰、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、硒、蒽、菲、吡啶、萘、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、钒、石油烃（可萃取）。

本企业 4 个地下水样品中 pH 值、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐等 16 项因子有检出，其中硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铁、铝、钒有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准；浑浊度、肉眼可见物、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、锰、钠有检出，超过《地

下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准。

背景点中色度、浑浊度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、硫酸盐、氯化物、铝、钠等因子有检出，其中氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铝未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐均超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。氨氮现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、钠等均与背景点在同一浓度水平。

本次检测特征因子蒽、菲、咔唑、蔡、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘 2020 年与 2021 年均未检出。

总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、锰、钠为常规因子，现状与历史数据均存在一定范围的超标，本区浅层水为咸水，超标原因综合分析认为可能为区域地质影响。

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，厂区内有 10 个土壤样品蒽有检出，1 个土壤样品菲有检出，均远低于本项目所选用风险筛选值，检出点位主要位于生产车间、原料仓库。

（2）建议对生产车间、原料仓库等污染物有检出的区域进行排查，排查可能导致污染物进入土壤、地下水的位置，进行修补完善，避免污染进一步扩散。

（3）企业应根据《河北超焱润生物科技有限公司 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。

（4）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