

沧州临港越过化工有限责任公司

2021年度土壤及地下水自行监测报告

委托单位：沧州临港越过化工有限责任公司

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	沧州临港越过化工有限责任公司
企业类型	在产企业
地址	沧州市渤海新区临港化工园区天津大道10号
行业类型	2614 有机化学原料制造
特征污染物	pH、苯胺、石油烃
监测方案主要信息	
土壤 测试项目	新增F01点位：pH、45项基本因子、石油烃 其他点位：pH、苯胺、石油烃
土壤 布点数量	7个
土壤 采样数量	15个检测样品+2个现场平行样
地下水 测试项目	原有水井：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（以上简称常规因子25项）、苯胺、石油烃 新建水井：常规因子25项、苯胺、石油烃
地下水 布点数量	3个原有水井+1个新建水井+1个背景点
地下水 采样数量	4个检测样品+1个背景点样品+1个平行样

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.....	7
1.4 测试因子.....	10
1.5 分析测试方法.....	11
1.6 评价标准.....	14
2 土壤样品采集.....	18
2.1 采样前准备.....	18
2.2 采样点定位.....	19
2.3 土孔钻探.....	19
2.4 样品采集.....	21
3 地下水样品采集.....	26
3.1 地下水采样井建设.....	26
3.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	28
4 样品保存与流转.....	34
4.1 样品保存.....	34
4.2 样品流转.....	38
5 质量保证与质量控制.....	40
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制.....	40
5.2 现场平行样比对情况.....	42
5.3 实验室内部质量控制.....	45
6 土壤检测结果分析.....	53
6.1 土壤监测结果与统计.....	53
6.2 检测结果分析.....	55
6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	57
7 地下水检测结果分析.....	58
7.1 地下水监测结果与统计.....	58

7.2 检测结果分析.....	59
8 结论与建议.....	63
8.1 结论.....	63
8.2 建议.....	64
9 附件.....	65

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	硫酸储罐	是	pH
B	磺化车间	是	pH、苯胺
C	苯胺储罐	是	苯胺
D	苯胺卸料平台	否	苯胺
E	应急水池	否	-
F	初期雨水池	是	pH、苯胺、TPH、对氨基苯磺酸
G	危废间	是	pH、苯胺、TPH、对氨基苯磺酸
H	西部成品库	否	对氨基苯磺酸
I	导热油炉房	否	对氨基苯磺酸、TPH



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 7 处（A、B、C、F、G、L、M），除 L 区外，各区面积均较小，在点位布设时可以两个监测区域结合考虑，尽可能减少点位布设。

结合现场情况及 2020 年度自行监测点位布设情况，本年度把 A、B、C 整合成一个布点区，共布设 2 个土壤监测点，编号为 A01、A02，布设一个地下水监测点，编号为 AW；

F、G 两区面积均较小，各布设 1 个土壤采样点，分别编号为 F01、G01，各布设一个地下水监测点，编号为 FW、GW；

L、M 整合成一个布点区，共布设 3 个土壤采样点，编号为 L01、L02、L03，布设一个地下水监测点，编号为 LW。

全厂区内共布设 7 个土壤监测点，4 个地下水监测点，厂区外布设一个地下水对照点，编号 BJW。

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	经纬度	点位类型
A	A01	硫酸罐区东南 0.5m 处	隐患排查阶段发现存在污染隐患的区域，用于验证该区域是否存在土壤污染	E 117.506515 N 38.345408	土壤采样点
	A02/AW	磺化区东侧 1.0m，冷却塔南侧 0.5m 处	2020 年度布设的 2A02 地下水监测井位置，该点位距离磺化车间、苯胺储罐均较近，可以用于验证该重点区域土壤污染状况，地下水选择同一口监测井，便于开展累积性评价	E 117.511192 N 38.345597	水土复合点
F	F01/FW	雨水收集池西北角 0.5m	雨水收集池为潜在污染区且属于地下设施，2020 年未开展监测，本年度在该区域地下水流向下游最大程度接近池体的位置设置 1 个水土复合点	E 117.506559 N 38.344918	水土复合点
G	G01/GW	危废间北侧 3.5m 处	2020 年度布设的 2B02 地下水监测井位置，该点位距离危废间较近，且处于地下水流向下游，可以用于验证该重点区域土壤污染状况，地下水选择同一口监测井，便于开展累积性评价	E 117.506840 N 38.344798	水土复合点
L	L01	热熔冷却等生产区西北侧 1.0m 处	该点位处于热熔、冷却生产车间的地下水流向下游的侧向，由于热熔、冷却生产车间较大，与 L02、L03 共同验证该区域土壤污染状况	E 117.507372 N 38.344892	土壤采样点
	L02/LW	热熔冷却等生产区东北侧 1.0m 处	2020 年度布设的 2D02 地下水监测井位置，该点位处于热熔、冷却生产车间的地下水流向下游，可以用于验证该重点区域土壤污染状况，地下水选择同一口监测井，便于开展累积性评价	E 117.507680 N 38.344881	水土复合点
	L03	热熔冷却等生产区东南 1.0m 处	该位置为具备施工条件距离母液池最近的位置，该位置 2020 年未开展监测，主要用于验证热熔、冷却生产车间南侧的土壤污染状况	E 117.507741 N 38.344391	土壤采样点

布点区域	编号	布点位置	布点位置确定理由	经纬度	点位类型
背景点	BJW	厂区内地下水 上游位置	该点为 2020 年建设的地下水对照点，本年度用于补充常规因子监测	E 117.492073° N 38.346347°	地下水采样点



图 1.2-1 土壤监测布点图

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《沧州临港越过化工有限责任公司地块 2020 年土壤环境自行监测报告》，本项目所在位置地下水埋深在 1.5~2.4m 左右，在钻探的 5.0m 深度范围内土壤岩性分布从上到下为素填土、粉土及粉粘土。企业部分区域存在地下储槽，且存在包括石油烃等容易迁移的特征污染物，土壤采样孔的钻探深度应以揭露含水层后为终孔原则，钻探深度约在 2.0m。

(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 2m。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。

沧州临港越过化工有限责任公司开展 2020 年土壤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，厂区内可利用原监测井开展地下水的监测工作；本年度在利用原有的 3 口监测井作为地下水监测点的基础上，另新增 1 口地下水监测点和 1 口地下水对照点。

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。

结合本地块土壤发育程度，参照钻探深度 5.0m 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、揭露含水层后 0.5m 深度范围内各采集一个土壤样品，存在地下隐蔽设施的在池底埋深以下 0.5m 范围内补充采集一个土样。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。

监测方案采样点布设信息汇总见表 1.3-1。

表 1.3-1 检测方案采样点布设信息汇总表

点位编号	点位位置	点位类型	钻探深度	采样深度	采样数量	监测因子	备注说明
A01	硫酸储罐东南角	土壤	潜水面后 0.5m, 1.5m 左右	0-0.5m、水面下 0.5m	2	pH、苯胺、石油烃	
A02	磺化车间东侧、冷却塔南侧	土壤	潜水面后 0.5m, 1.5m 左右	0-0.5m、水面下 0.5m	2	pH、苯胺、石油烃	
AW		地下水	-	-	1	常规 25 项、苯胺、石油烃	原有监测井
F01	雨水收集池东北角	土壤	4.5m	0-0.5m、水面下 0.5m、池底下 0.5m	3	pH、45 项基本因子、石油烃	
FW		地下水		-	1	常规 35 项、苯胺、石油烃	新建监测井
G01	危废间西北角	土壤	潜水面后 0.5m, 1.5m 左右	0-0.5m、水面下 0.5m	2	pH、苯胺、石油烃	
GW		地下水	-	-	1	常规 25 项、苯胺、石油烃	原有监测井
L01	东部成品仓库西北角	土壤	潜水面后 0.5m, 1.5m 左右	0-0.5m、水面下 0.5m	2	pH、苯胺、石油烃	
L02	东部成品仓库东北角	土壤	潜水面后 0.5m, 1.5m 左右	0-0.5m、水面下 0.5m	2	pH、苯胺、石油烃	
LW		地下水	-	-	1	常规 25 项、苯胺、石油烃	原有监测井
L03	厂区东南角	土壤	潜水面后 0.5m, 1.5m 左右	0-0.5m、水面下 0.5m	2	pH、苯胺、石油烃	
BJW	雨水池东空地区	地下水	-	-	1	常规 25 项、苯胺、石油烃	原有监测井

1.4 测试因子

本项目各土壤和地下水监测点位的测试因子见表 1.4-1 及表 1.4-2。

表 1.4-1 各土壤监测点测试项目一览表

点位编号	2020 年测试因子	本年度测试因子	备注
A01、A02、G01、L01、L02、L03	pH、45 项基本因子、石油烃	pH、苯胺、石油烃	只监测特征污染因子
F01	-	pH、45 项基本因子、石油烃	新布设点位，需补充监测 GB36600 中基本因子

表 1.4-2 各地下水监测点测试项目一览表

点位编号	2020 年测试因子	本年度测试因子	备注
WA、WG、WL	pH、45 项基本因子、石油烃、耗氧量、氨氮、氯化物、总硬度、溶解性总固体	pH、25 项常规因子、苯胺、石油烃	原有监测井，需补充监测 2020 年度超标常规因子和 GB14848 表 1 中未测试
WF、WBJ	-	pH、35 项常规因子、苯胺、石油烃	新增设点位，需补充监测 GB14848 表 1 中常规因子

注：上表中基本因子、常规因子明细见表 1.4-3。

表 1.4-3 基本因子、常规因子明细表

因子类别	具体因子
45 项基本因子	砷、镉、六价铬、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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； 苯胺、硝基苯、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
25 项常规因子	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、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
35 项常规因子	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、硒、汞、砷、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯

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）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（标准值）。

表 1.5-1 土壤样品分析测试方法一览表

序号	污染物项目	分析方法	检出限
1	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	-
2	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》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
3	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	0.01mg/kg
4	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	0.5mg/kg
5	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	1mg/kg
6	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	0.1mg/kg
7	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	0.002mg/kg
8	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	3mg/kg
9	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	1.3μg/kg
10	氯仿		1.1μg/kg
11	氯甲烷		1.0μg/kg
12	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
13	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
14	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
15	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
16	反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
17	二氯甲烷		1.5μg/kg

序号	污染物项目	分析方法	检出限
18	1,2-二氯丙烷		1.1µg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2µg/kg
20	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2µg/kg
21	四氯乙烯		1.4µg/kg
22	1,1,1-三氯乙烷		1.3µg/kg
23	1,1,2-三氯乙烷		1.2µg/kg
24	三氯乙烯		1.2µg/kg
25	1,2,3-三氯丙烷		1.2µg/kg
26	氯乙烯		1.0µg/kg
27	苯		1.9µg/kg
28	氯苯		1.2µg/kg
29	1,2-二氯苯		1.5µg/kg
30	1,4-二氯苯		1.5µg/kg
31	乙苯		1.2µg/kg
32	苯乙烯		1.1µg/kg
33	甲苯		1.3µg/kg
34	间,对-二甲苯		1.2µg/kg
35	邻-二甲苯		1.2µg/kg
36	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	0.09mg/kg
37	2-氯苯酚		0.06mg/kg
38	苯并[a]蒽		0.1mg/kg
39	苯并[a]芘		0.1mg/kg
40	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
41	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
42	蒽		0.1mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
45	萘		0.09mg/kg
46	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	0.2mg/kg
47	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	6mg/kg

表 1.5-2 地下水样品分析测试方法一览表

序号	污染物项目	分析方法	检出限
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	-
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	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 (1.1)酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
7	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	-
8	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987	0.05mmol/L
9	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	0.018mg/L
10	氯化物		0.007mg/L
11	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	0.005mg/L
12	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
13	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》 HJ 778-2015	0.002mg/L
14	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	0.003mg/L
15	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L
16	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	0.08mg/L
17	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 方法 1 萃取分光光度法	0.0003mg/L
18	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	0.050mg/L

序号	污染物项目	分析方法	检出限
19	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-吡唑酮分光光度法	0.002mg/L
20	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	0.004mg/L
21	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	0.05mg/L
22	锌		0.05mg/L
23	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	1.15μg/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	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	0.5μg/L
26	硒	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.4μg/L
27	砷		0.3μg/L
28	汞		0.04μg/L
29	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.01mg/L
30	铁		0.03mg/L
31	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	0.01mg/L
32	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	1.4μg/L
33	四氯化碳		1.5μg/L
34	苯		1.4μg/L
35	甲苯		1.4μg/L
36	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》《分液漏斗液-液萃取法》EPA 8270E-2018 EPA 3510C-1996	0.1μg/L
37	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	0.01mg/L

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）第二类用风险筛选值作为评价标准；地下水检测结果按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的Ⅲ类限值作为评

价标准。土壤风险筛选值见表 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	
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	
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	

序号	污染物种类	标准	
		标准值 (mg/kg)	标准来源
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	55	
45	萘	255	
其他特征污染物			
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	

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》 (GB/T 4848-2017) 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	

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
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	
35	甲苯	μg/L	≤700	
36	苯胺	-	-	
37	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

采样前，采用 GPS 卫星定位仪在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。通过询问相关人员明确钻孔位置地下有无电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

2.3 土孔钻探

沧州临港越过化工有限责任公司本年度土壤自行监测共布设 7 个土壤监测点位，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%。

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。

	
<p>钻机架设</p>	<p>VOCs采样</p>
	
<p>SVOCs采样</p>	<p>密封条封口</p>

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。

2.4.2 土壤样品采集

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

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》。

(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，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。

(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。

(4) 土壤平行样要求

土壤平行样要不少于本项目总样品数的 10%，本地块共采集土壤样品 15 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，土壤平行样品采集情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 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	A02	磺化车间东侧、 冷却塔南侧	2109H062TR-A02-1.9	1.9	pH、苯胺、石油烃
	L02	东部成品仓库 东北角	2109H062TR-L02-2.0	2.0	

2.4.3 土壤样品汇总

对本项目所有土壤样品采集情况进行了汇总，包括点位位置、钻探深度、采样深度、采样日期、采样量、平行样量等信息，具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 地块土壤样品汇总

序号	点位编号	采样位置	钻探深度	采样深度	采样日期	样品编码	平行样编码	岩性	颜色/气味	测试因子
1	A01	硫酸储罐东南角	2.0	0.5	2021.10.24	2109H062TR-A01-0.5	/	素填土	褐黄色, 无味	pH、苯胺、石油烃
2				2.0		2109H062TR-A01-2.0	/	粉土	褐黄色, 无味	
3	A02	磺化车间东侧、冷却塔南侧	2.0	0.4	2021.10.24	2109H062TR-A02-0.4	/	素填土	褐黄色, 无味	pH、苯胺、石油烃
4				1.9		2109H062TR-A02-1.9	2109H062TR-A02-1.9-P	粉土	褐黄色, 无味	
5	F01	雨水收集池东北角	5.0m	0.4	2021.10.24	2109H062TR-F01-0.4	/	素填土	黄褐色, 无味	pH、45 项、石油烃
6				2.7		2109H062TR-F01-2.7	/	粉土	褐黄色, 无味	
7				4.4		2109H062TR-F01-4.4	/	粉粘土	黄褐色, 无味	
8	G01	危废间西北角	2.0	0.3	2021.10.24	2109H062TR-G01-0.3	/	素填土	灰褐色, 无味	pH、苯胺、石油烃
9				1.8		2109H062TR-G01-1.8	/	粉土	褐黄色, 无味	
10	L01	东部成品仓库西北角	2.0	0.3	2021.10.25	2109H062TR-L01-0.3	/	素填土	褐黄色, 无味	pH、苯胺、石油烃
11				1.9		2109H062TR-L01-1.9	/	粉土	褐黄色, 无味	
12	L02	东部成品仓库东北角	2.0	0.4	2021.10.25	2109H062TR-L02-0.4	/	素填土	褐黄色, 无味	pH、苯胺、石油烃
13				2.0		2109H062TR-L02-2.0	2109H062TR-L02-2.0-P	粉土	褐黄色, 无味	
14	L03	厂区东南角	2.0	0.3	2021.10.25	2109H062TR-L03-0.3	/	素填土	褐黄色, 无味	pH、苯胺、石油烃
15				1.8		2109H062TR-L03-1.8	/	粉土	褐黄色, 无味	

3 地下水样品采集

3.1 地下水采样井建设

本地块共新建 2 口潜水监测井（地块内一口 WF，背景点一口 WBJ），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

地下水监测井建设完成后，至少稳定 8h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）开始成井洗井。洗井时使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，同时监测 pH 值、电导率、浊度参数值达到稳定（连续三次测定的变化在±10%以内），可结束洗井。

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
	
滤料填充	膨润土填充

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。

采样前洗井相关影像资料如下：

	
采样前洗井	水位测量
	
参数测量	参数测量

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。

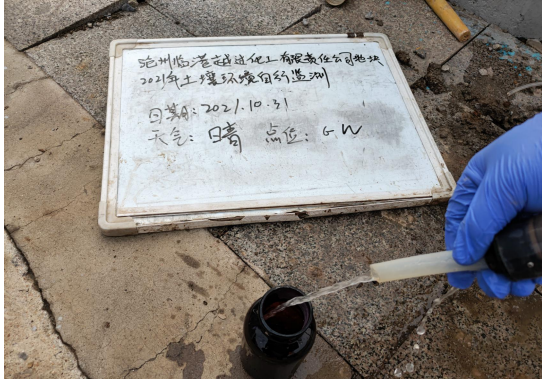

(4) 采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(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>地下水采样</p> 	<p>地下水采样</p> 
<p>地下水采样</p>	<p>单点位样品汇总</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	AW	磺化车间 东侧、冷 却塔南侧	水位线 0.5m 以下	2109H062DX -AW-01	总硬度	P	1000ml	2020.11.02 12:18~12:28
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	P	1000ml	
					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	5000ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、锌、铝、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	P	500ml	
					苯胺	G	1000ml	
					石油烃 (可萃取)	G	1000ml	
2	FW	雨水收集 池东北角	水位线 0.5m 以下	2109H062DX -GW-01	总硬度	P	1000ml	2020.11.02 14:43~14:52
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	P	1000ml	
					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	5000ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	

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
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	500ml	
					汞	G	250ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	
3	GW	危废间 西北角	水位线 0.5m 以下	2109H062DX -GW-01	总硬度	P	1000ml	2020.11.02 14:58~15:10
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	P	1000ml	
					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	5000ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、锌、铝、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	P	500ml	
					苯胺	G	1000ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	
4	LW	东部成 品仓库 东北角	水位线 0.5m 以下	2109H062DX -LW-01	总硬度	P	1000ml	2020.11.02 17:20~17:28
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	P	1000ml	
					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、	P	5000ml	

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
5	BJ	厂区外农用地内	水位线 0.5m 以下	2109H062DX -BJW-01	氟化物			
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、锌、铝、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	P	500ml	
					苯胺	G	1000ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	
					总硬度	P	1000ml	2020.11.02 17:30~17:42
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	P	1000ml	
					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	5000ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	500ml	
					汞	G	250ml	
					石油烃（可萃取）	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 24 日-11 月 2 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。

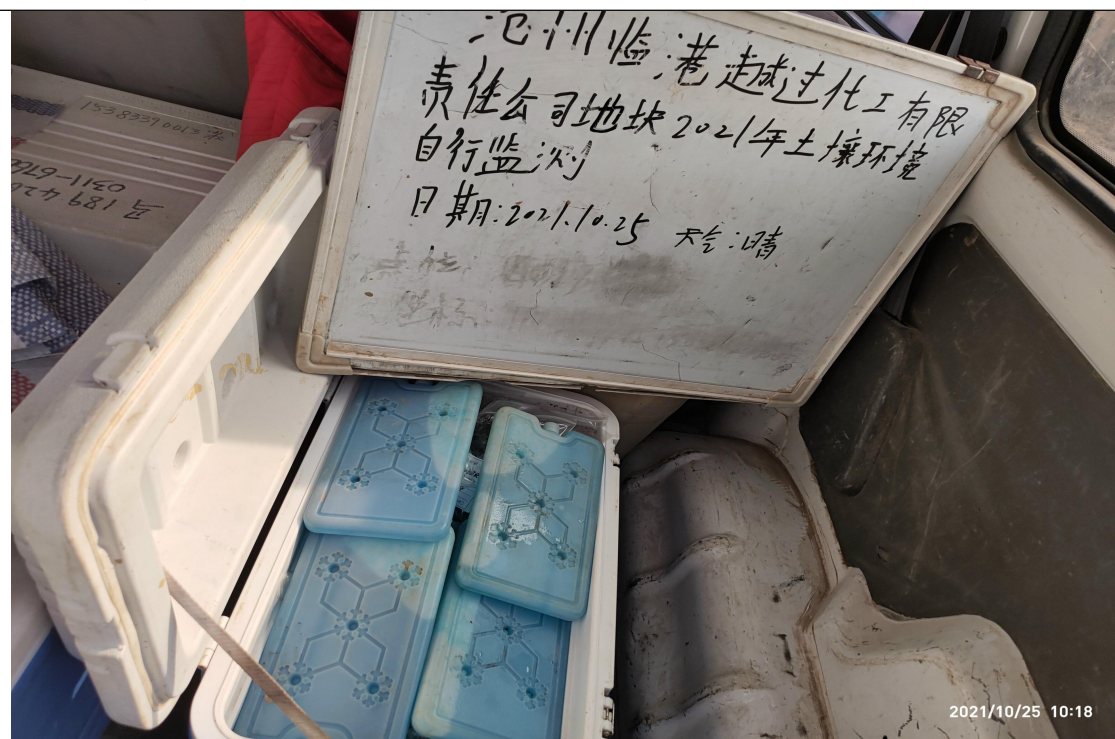
表 4.1-1 土壤样品保存、采样体积技术指标表

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	--	pH	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	0-4℃低温保存 180d
2	重金属	金属(汞和六价铬除外)		否			
		汞		否			
		六价铬		否			
3	挥发性有机物	四氯化碳	40ml 棕色玻璃瓶, 用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖	1 个不添加保护剂, 加转子;	采集不少于 5g	3	0-4℃冷藏保存 7d
		氯仿		2 个添加 10ml 甲醇 (实验室			

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
	挥发性有机物	氯甲烷		已提前添加， (称重)			
		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,对-二甲苯					
		邻-二甲苯					
4	半挥发性有机物	硝基苯	250ml 棕色玻璃瓶, 用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖	否	采样瓶装满装实并密封	1	0-4℃冷藏保存 10d
		苯胺					
		2-氯苯酚					
		苯并[a]蒽					
		苯并[a]芘					
		苯并[b]荧蒽					

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
		苯并[k]荧蒽					
		蒽					
		二苯并[a, h]蒽					
		茚并[1, 2, 3-cd]芘					
		萘					
5	其他	石油烃	250ml 棕色玻璃瓶，用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖	否	瓶子装满压实	1	4℃低温保存，萃取前 14 天，萃取后 40 天

土壤样品保存照片如下：



土壤样品保存

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 164-2004）、《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	样品分类	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份取样量	保存期限
1	基本因子	pH	/	现场测定	/	/
2		总硬度	P	加 HNO ₃ 使 pH<2	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	P	加 H ₂ SO ₄ 使 pH<2	1000ml	0~4℃ 避光保存；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、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	原样	5000ml	10d
6		浑浊度	P	尽快测定	1000ml	避光保存 24h
7		锰、铜、锌、铝、镉、铅、铁、硒	G	加 HNO ₃ 使 pH<2	1000ml	30d
8		挥发性酚类	G	磷酸酸化 pH 约 4.0，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜浓度约为 1g/L	200ml	4℃ 冷藏，保存 24h
9		三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯	VOA 棕色 G	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	500ml	保存 7d

序号	样品分类	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份取样量	保存期限
				化钠溶液 1ml, 水样充满瓶		
11		氰化物	G	氢氧化钠, pH>12,	1000ml	4℃冷藏, 保存 24h
12		碘化物	P	加 NaOH 饱和溶液至 pH 约 12	500ml	0~4℃避光保存; 24h
13		砷	G	1L 水样中加浓 HCl 10ml	1000ml	14d
14		汞	P	1L 水样中加浓 HCl 10ml	1000ml	14d
15		石油烃 (可萃取)	G	加盐酸至 pH<2	1000ml	4℃冷藏, 萃取前 7 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。

本次自行监测过程中土壤及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

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 also 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 24 日-10 月 25 日进行现场土壤样品

采集；11 月 2 日进行现场地下水样品采集，现场分别设置 1 个土壤和地下水现场空白样。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。

③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《沧州临港越过化工有限责任公司 2021 年度土壤自行监测工作方案》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。

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 24 日-10 月 25 日进行现场土壤样品采集；11 月 2 日进行现场地下水样品采集，项目分别设置 1 个土壤和地下水运输空白样。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 现场平行样比对情况

本自行监测项目共采集 15 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 13.3%，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%。均满足现场质量控制要求。

采集现场质量控制通过原始样和平行样的相对偏差（RD）来评价从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，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）中相关规范执行，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
石油烃	--	≤25	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019

备注：以上仅给出土壤有检出因子，未检出因子表中未列出。

土壤现场平行样中 pH 值的两个测定结果允许差值为 0.3 个 pH 单位。

（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。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，pH 值得平行结果分析见表 5.2-3。

表 5.2-2 土壤现场平行样分析

检测因子	检出限（mg/kg）	检测值（mg/kg）		RD（%）	标准要求（%）	是否合格
		2109H062TR-A02-1.9	2109H062TR-A02-1.9-P			
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	68	78	6.8	≤25	合格

备注：以上仅给出土壤有检出因子，未检出因子表中未列出，下同。

续表 5.2-2 土壤现场平行样分析

检测因子	检出限 (mg/kg)	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H062TR-L02-2.0	2109H062TR-L02-2.0-P			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	108	109	0.5	≤25	合格

续表 5.2-3 土壤现场平行样分析

检测因子	检出限 (mg/kg)	检测值 (mg/kg)		差值	允许差值 (pH 单位)	是否合格
		2109H062TR-A02-1.9	2109H062TR-A02-1.9-P			
pH	-	8.91	8.86	0.05	0.3	合格

续表 5.2-3 土壤现场平行样分析

检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		差值	允许差值 (pH 单位)	是否合格
		2109H062TR-L02-2.0	2109H062TR-L02-2.0-P			
pH	-	8.86	8.98	0.12	0.3	合格

根据表 5.2-2 和表 5.2-3，本项目土壤平行样品共检测 2 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。本项目地下水平行样中有检出的因子包括总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐等，室内相对偏差允许范围见表 5.2-4。

表 5.2-4 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度允许范围

检测项目	含量范围(mg/L)	室内相对偏差 (%)	来源
氨氮	0.02~0.1	≤20	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
	0.1~1.0	≤15	
	>1.0	≤10	
硝酸盐	<0.5	≤25	
	0.5~4	≤20	
	>4	≤15	
亚硝酸盐	<0.05	≤20	
	0.5~0.2	≤15	
	>0.2	≤10	
耗氧量	<2.0	≤25	
	>2.0	≤20	

检测项目	含量范围(mg/L)	室内相对偏差(%)	来源
氟化物	<1.0 >1.0	≤15 ≤10	
氯化物	--	≤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
硫酸盐	--	≤10	
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

备注：以上仅给出地下水有检出因子，未检出因子表中未列出。

地下水现场平行样中 pH 值的判定按照：当 pH 值在 6~9 之间时，允许差为 ±0.1 个 pH 单位；当 pH 值 ≤6 或 pH 值 ≥9 时，允许差为 ±0.2 个 pH 单位。本次测定的地下水样品原始样和平行样中有检出因子的 RD 分析结果详见表 5.2-5 和表 5.2-6。

表 5.2-5 地下水现场平行样分析

检测因子	检出限	单位	检测值		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
			2109H062DX-AW-01	2109H062DX-AW-01-P			
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	0.05	mg/L	112	134	8.9	20	合格
溶解性总 固体	-	-	2.32×10 ³	2.55×10 ³	4.7	-	合格
总硬度	0.05	mg/L	773	851	4.8	-	合格
硫酸盐	0.018	mg/L	381	381	0	10	合格
氯化物	0.007	mg/L	670	670	0	10	合格
氟化物	0.05	mg/L	0.61	0.59	1.7	15	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.003	mg/L	0.020	0.022	4.8	20	合格
氨氮	0.025	mg/L	13.3	14.2	3.3	10	合格
硝酸盐 (以 N 计)	0.08	mg/L	10.1	10.6	2.4	15	合格
铝	1.15	μg/L	2.12	2.07	1.2	20	合格
锰	0.01	mg/L	0.72	0.72	0	-	合格
铁	0.03	mg/L	0.41	0.41	0	-	合格

检测因子	检出限	单位	检测值		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
			2109H062DX -AW-01	2109H062DX- AW-01-P			
钠	0.01	mg/L	571	577	0.5	-	合格

备注：以上仅给出地下水有检出因子，未检出因子表中未列出。

表 5.2-6 地下水现场平行样分析

检测因子	检出限	单位	检测值		差值	允许 差值	是否合格
			2109H062DX -AW-01	2109H062DX -AW-01-P			
pH	-	-	7.2	7.2	0	0.1	合格

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，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。

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 实验室内部土壤质量控制

本项目针对所采集的 15 组土壤样品及 2 组现场平行样，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

河北百润环境检测技术有限公司针对 pH 提供了 1 组有证标准物质质控结果、2 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 5.3-1 pH 实验室有证标准物质质控结果

检测项目	有证标准物质标准号	质控数量（组）	单位	保证值/不确定度	实测值	评价
pH	HTSB-1	1	无量纲	8.37±0.04	8.37	合格

表 5.3-2 pH 值实验室平行样质控结果

检测项目	质控数量（组）	相对偏差（%）	控制范围（%）	结论
pH	2	0.02-0.07	≤0.3	合格

②重金属、六价铬

河北百润环境检测技术有限公司针对六价铬提供了 1 组实验室基体加标回收率质控结果、1 组实验室平行质控结果；针对重金属提供了 1 组实验室空白加标回收测定质控结果、1 组有证标准物质质控结果、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 5.3-3 六价铬实验室基体加标回收率质控结果

检测项目	质控数量（组）	加标回收率（%）	标准要求（%）	评价
六价铬	1	99.8	70-130	合格

表 5.3-4 六价铬实验室平行样质控结果

检测项目	质控数量（组）	相对偏差（%）	控制范围（%）	结论
六价铬	1	-	≤20	合格

表 5.3-5 重金属实验室空白加标回收测定质控结果

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
砷	102	85-105	合格
镉	101	75-110	合格
铜	92.5	80-120	合格
铅	98.0	80-110	合格
汞	88.0	75-110	合格
镍	94.0	80-120	合格

表 5.3-6 重金属类实验室有证标准物质质控结果

检测项目	有证标准物质标准号	质控数量 (组)	单位	保证值/不确定度	实测值	评价
砷	GSS-4a	1	mg/kg	9.6±0.6	9.3	合格
镉	GSS-2a	1	mg/kg	0.20±0.02	0.18	合格
铜	GSS-2a	1	mg/kg	20±2	21	合格
铅	GSS-2a	1	mg/kg	27±2	29	合格
汞	GSS-4a	1	mg/kg	0.072±0.006	0.075	合格
镍	GSS-2a	1	mg/kg	24±2	24	合格

表 5.3-7 重金属类实验室平行样质控结果

检测项目	质控数量 (组)	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
砷	1	0.6	≤20	合格
镉	1	2.6	≤35	合格
铜	1	0.6	≤20	合格
铅	1	0.8	≤30	合格
汞	1	10.8	≤35	合格
镍	1	3.1	≤20	合格

③挥发性有机物

河北百润环境检测技术有限公司针对挥发性有机物提供了 1 组实验室空白加标回收测定质控结果、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 5.3-8 挥发性有机物实验室空白加标回收测定质控结果

检测项目	质控数量 (组)	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs 27 项	1	77-117	70-130	合格

表 5.3-9 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
VOCs 27 项	-	<25	合格

注：“-”代表平行双样该因子均未检出，下同。

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（除苯胺外）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；苯胺因子提供了 2 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 5.3-10 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-氯苯酚	75.5	47-82	合格
硝基苯	70.3	45-75	合格
萘	79.2	48-81	合格
苯并[a]蒽	85.1	84-111	合格
蒽	82.5	59-107	合格
苯并[b]荧蒽	81.1	68-119	合格
苯并[k]荧蒽	85.8	84-109	合格
苯并[a]芘	80.7	46-87	合格
茚并 [1,2,3-cd]芘	95.0	74-131	合格
二苯并[a,h]蒽	89.6	82-126	合格
苯胺	63.4-66.4	44.3-69.8	合格

表 5.3-11 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 SVOCs10 项	-	<40	合格

⑤其他因子

本项目其他特征因子检测了石油烃（C₁₀-C₄₀），河北百润环境检测技术有限公司实验室针对石油烃（C₁₀-C₄₀）提供了 1 组基体加标质控结果、1 组实验室空白加标回收测定质控结果、1 组实验室平行质控样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-12 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	105	50~140	合格

表 5.3-13 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 实验室空白加标回收测定质控结果

检测项目	质控数量 (组)	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1	99.0	70-120	合格

表 5.3-14 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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	≤25	合格

5.3.3 实验室内部地下水质量控制

本项目针对所采集的 4 组地下水样品及 1 组现场平行样,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。

地下水样品实验室空白加标回收质控结果见表 5.3-15,基体加标回收质控结果见表 5.3-16,有证标准物质质控结果见表 5.3-17,实验室平行样质控结果见表 5.3-18。

表 5.3-15 实验室空白加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	标准要求 (%)	评价
挥发酚	93.0	85-115	合格
	93.7		合格
阴离子表面活性剂	95	80-120	合格
氰化物	95.3	85-115	合格
	95.0		合格
六价铬	95.7	90-110	合格
铝	114	80-120	合格
硒	82.0	70-130	合格
砷	114	70-130	合格
汞	108	70-130	合格
六价铬	95.7	90-110	合格
氯仿	108	80-120	合格
四氯化碳	82.3	80-120	合格
苯	102	80-120	合格

检测项目	加标回收率 (%)	标准要求 (%)	评价
甲苯	89.1	80-120	合格
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	83.5	70-120	合格

表 5.3-16 实验室基体加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	标准要求 (%)	评价
硫化物	94.0	92-103	合格
碘化物	102	80-120	合格
	102		合格
氨氮	97.8	95-105	合格
铝	93.2	70-130	合格
氯仿	99.0	60-130	合格
四氯化碳	94.0	60-130	合格
苯	98.3	60-130	合格
甲苯	90.2	60-130	合格
苯胺	60.4	33.1-72.8	合格

表 5.3-17 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
耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	B1911074	2.67±0.16	2.80	合格
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	81.8	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	0.221	合格
	mg/L	200637	0.222±0.01	0.216	合格
硝酸盐氮	mg/L	200843	1.57±0.06	1.53	合格
	mg/L	200843	1.57±0.06	1.54	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
铅	μg/L	201234	248±16	242	合格
镉	μg/L	201431	15.0±1.0	14.0	合格
锰	mg/L	B1907141	0.314±0.017	0.303	合格
铁	mg/L	202428	1.50±0.06	1.54	合格
钠	mg/L	B2004026	15.2±1.1	15.8	合格

表 5.3-18 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	单位	相对偏差 (%)	标准要求 (%)	评价
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	0.1	≤15	合格
溶解性总固体	mg/L	1.1	≤10	合格
	mg/L	0.6		合格
总硬度	mmol/L	0.3	≤8	合格
硫酸盐	mg/L	0.1	≤10	合格
氯化物	mg/L	0.1	≤10	合格
氟化物	mg/L	1.3	≤15	合格
碘化物	mg/L	-	≤10	合格
	mg/L	-		合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	4.6	≤10	合格
	mg/L	1.4		合格
氨氮	mg/L	1.2	≤10	合格
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.7	≤15	合格
	mg/L	1.6		合格
挥发酚	mg/L	-	≤25	合格
	mg/L	-		合格
阴离子表面活性剂	mg/L	-	≤20	合格
氰化物	mg/L	-	≤20	合格
氰化物	mg/L	-	≤20	合格
六价铬	mg/L	-	≤15	合格
铜	mg/L	-	≤8	合格
锌	mg/L	-	≤8	合格
铝	μg/L	6.4	≤20	合格
铅	μg/L	-	≤20	合格
镉	μg/L	-	≤20	合格
硒	μg/L	-	≤20	合格
砷	μg/L	0.8	≤20	合格
汞	μg/L	-	≤20	合格
锰	mg/L	0.1	≤8	合格
铁	mg/L	0.6	≤8	合格
钠	mg/L	1.3	≤8	合格
氯仿	μg/L	-	<30	合格
四氯化碳	μg/L	-	<30	合格
苯	μg/L	-	<30	合格

检测项目	单位	相对偏差 (%)	标准要求 (%)	评价
甲苯	μg/L	-	<30	合格
苯胺	μg/L	-	<25	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，共采集土壤样品 15 组，各检出因子检出浓度见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤检出物质一览表

检测项目		pH	石油烃	砷	镉	铜	铅	汞	镍
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
硫酸储罐东南角	A01-0.5	8.81	121	/	/	/	/	/	/
	A01-2.0	9.01	139	/	/	/	/	/	/
磺化车间东侧、冷却塔南侧	A02-0.4	9.1	131	/	/	/	/	/	/
	A02-1.9	8.91	68	/	/	/	/	/	/
雨水收集池东北角	F01-0.4	8.74	55	8.65	0.09	23	14.5	0.025	24
	F01-2.7	8.99	48	8.13	0.06	19	12.1	0.005	21
	F01-4.4	9.08	82	6.59	0.07	16	11.6	0.002	15
危废间西北角	G01-0.3	9.37	ND	/	/	/	/	/	/
	G01-1.8	9.16	71	/	/	/	/	/	/
东部成品仓库西北角	L01-0.3	9.68	87	/	/	/	/	/	/
	L01-1.9	9.6	22	/	/	/	/	/	/
东部成品仓库	L02-0.4	9.32	56	/	/	/	/	/	/

检测项目		pH	石油烃	砷	镉	铜	铅	汞	镍
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
东北角	L02-2.0	8.86	108	/	/	/	/	/	/
厂区东南角	L03-0.3	9.22	13	/	/	/	/	/	/
	L03-1.8	8.72	21	/	/	/	/	/	/

注：ND 表示未检出，/表示未进行检测。

6.1.2 数据统计

本项目土壤中有检出因子的监测数据统计结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 土壤监测数据统计表

项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
砷	60	3	3	100	6.59-8.65	0
镉	65	3	3	100	0.06-0.09	0
铜	18000	3	3	100	16-23	0
铅	800	3	3	100	11.6-14.5	0
汞	38	3	3	100	0.002-0.025	0
镍	900	3	3	100	15-24	0
石油烃	4500	15	14	93.3	13-139	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 15 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 5.2-1。

表 5.2-1 检测项目检测值与评价标准对比分析表

项目	筛选值 (mg/kg)	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 (%)
砷	60	8.65	F01-0.4	14.4	0
镉	65	0.09	F01-0.4	0.1	0
铜	18000	23	F01-0.4	0.1	0
铅	800	14.5	F01-0.4	1.8	0
汞	38	0.025	F01-0.4	0.1	0
镍	900	24	F01-0.4	2.7	0
石油烃	4500	139	A01-2.0	3.1	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，各点位重金属、石油烃（C₁₀-C₄₀）等检出结果均未超过本项目地块所选用的风险筛选值。

本企业重点区域 7 个采样点位中 15 个土壤样品中 14 个土壤样品总石油烃有检出，检出率 93.3%，浓度范围为未检出-139mg/kg，均远低于《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（4500mg/kg），但该特征因子有检出，表明企业历史生产活动对土壤环

境造成了一定的影响。

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 3 个样品，测试项目：pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、总石油烃（C₁₀-C₄₀），土壤背景点砷、铜、铅、汞检出，但检出浓度均未超出《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、石油烃全部未检出。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
石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	ND	13-139	浓度偏高

注：ND 表示未检出。

通过对上表的分析可知，企业内特征因子石油烃（C₁₀-C₄₀）在地块内检出程度较高，最大检出浓度为 139mg/kg，说明企业的生产活动已对企业内土壤环境质量状况造成了一定的影响。

6.2.3 检测值与历史检测值变化趋势

本次收集到《沧州临港越过化工有限责任公司地块 2020 年土壤环境自行监测报告》，其监测结果为：

2020 年地块内共布设 9 个土壤采样点位，地块外布设 1 个土壤对照点，共采集土壤样品 32 组（含 3 组平行样，3 组外控样），地块内共布设 5 个地下水监测井，地块外布设 1 个地下水对照点，共采集 8 组地下水样品（含 1 组平行样，1 组外控样）。具体检测结果如下：

（1）土壤

砷、铜、铅、汞、镍：共检测样品 26 个，检出率为 100%，但检测值小于相应筛选值。只有 2 个样品镉有检出（检出限为 0.09mg/kg）。

铬（六价）共检测样品 26 个，2 个样品有检出，分别为 1E01（原燃煤锅炉南侧 1.0m 处，检出浓度 1.6mg/kg）和 1E02（导热油炉与烘干区东北侧 1.0m 处，检出浓度 2.0mg/kg），检测值小于相应筛选值。

挥发性有机物（VOCs）：共检测样品 26 个，均未检出。

半挥发性有机物（SVOCs）：共检测样品 32 个，均未检出。外控样品中 1A03017（硫酸储罐西侧，紧靠罐区）处苯胺因子有检出，检出浓度为 0.4mg/kg，检测值小于筛选值。

石油烃：共检测样品 26 个，1 个样品有检出，为 1E01（原燃煤锅炉南侧 1.0m 处，检出浓度 119mg/kg），检测值小于相应筛选值。

对比历史数据分析认为，企业特征污染物石油烃检出率有较高的增长趋势，说明企业内生产活动对企业内土壤环境质量状况仍存在一定的影响，但其他特征污染因子均未检出。

6.3 土壤检测结果整体分析与结论

本企业重点区域 7 个采样点中 15 个样品检测了特征因子 pH、苯胺、石油烃（C₁₀-C₄₀），其中在测试的 15 个土样中，共 14 个土样总石油烃均有检出，浓度范围为未检出~139mg/kg，均远低于《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（4500mg/kg）地块内总石油烃有检出可能是原料储存、输送过程阀门开关处遗撒、泄漏导致。企业在后续管理中应继续加强环境管理。

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

本企业地块内共设置 4 个采样点位，共采集样品 4 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

测 试 项 目	点 位 编 号	单 位	AW	GW	LW	FW
pH		无量纲	7.2	7.8	7.7	7.4
色度		度	40	35	300	60
浑浊度		无量纲	10	20	5	5
耗氧量		mg/L	112	14.3	180	188
溶解性总固体		mg/L	2320	2460	2310	6430
总硬度		mg/L	773	464	991	1490
硫酸盐		mg/L	381	405	964	937
氯化物		mg/L	670	1070	253	2600
氟化物		mg/L	0.61	0.78	0.49	0.45
亚硝酸盐		mg/L	0.02	0.509	0.153	0.683
氨氮		mg/L	13.3	2.31	3.77	9.21
硝酸盐		mg/L	10.1	1.23	9.83	14.7
铝		mg/L	2.12	11.6	2.36	6.36
锰		mg/L	0.72	0.25	0.76	0.5
铁		mg/L	0.41	0.11	0.06	0.26
钠		mg/L	571	630	350	1650
砷		μg/L	-	-	-	0.3

注：“-”表示未进行检测。

7.1.2 数据统计

本项目地下水中有检出因子的监测数据统计结果见表 6.1-2。

表 7.1-2 地下水检出物质数据统计一览表

测 试 项 目	点 位 编 号	单 位	标 准 值 (Ⅲ类)	检 测 个 数	检 出 个 数	含 量 范 围	最 大 超 标 倍 数
pH		无量纲	6.5≤pH≤8.5	4	4	7.2-7.8	-
色度		度	≤15	4	4	35-300	-
浑浊度		无量纲	无	4	4	5-20	-
耗氧量		mg/L	≤3	4	4	14.3-188	61.7
溶解性总固体		mg/L	≤1000	4	4	2310-6430	5.4
总硬度		mg/L	≤450	4	0	464-1490	2.3
硫酸盐		mg/L	≤250	4	4	381-964	2.9
氯化物		mg/L	≤250	4	4	253-2600	9.4
氟化物		mg/L	≤1.00	4	4	0.45-0.78	-
亚硝酸盐		mg/L	≤1	4	4	0.02-0.683	-
氨氮		mg/L	≤0.5	4	4	2.31-13.3	25.6
硝酸盐		mg/L	≤20	4	4	1.23-14.7	-
铝		mg/L	≤0.2	4	4	2.12-11.6	-
锰		mg/L	≤0.1	4	4	0.25-0.76	6.6
铁		mg/L	≤0.3	4	4	0.06-0.41	0.4
钠		mg/L	≤200	4	4	350-1650	7.3
砷		μg/L	≤0.01	1	1	0.3	-

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

7.2 检测结果分析

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，另有 1 组现场平行样，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

测 试 项 目	点 位 编 号	单 位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ类)	AW	FW	GW	LW	最大检出浓 度	最大浓度 检出位置	最大超标倍 数	超筛选值 率 (%)
pH		无量纲	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	7.2	7.4	7.8	7.7	7.8	-	-	0
色度		度	≤15	≤25	40	60	35	300	300	LW	-	100
浑浊度		NTU	≤3	≤10	10	5	20	5	20	-	-	-
耗氧量		mg/L	≤3.0	≤10.0	112	188	14.3	180	188	FW	61.7	100
溶解性总固体		mg/L	≤1000	≤2000	2320	6430	2460	2310	6430	FW	5.4	100
总硬度		mg/L	≤450	≤650	773	1490	464	991	1490	FW	2.3	100
硫酸盐		mg/L	≤250	≤350	381	937	405	964	964	LW	2.9	100
氯化物		mg/L	≤250	≤350	670	2600	1070	253	2600	FW	9.4	100
氟化物		mg/L	≤1.0	≤2.0	0.61	0.45	0.78	0.49	0.78	GW	-	0
亚硝酸盐		mg/L	≤1.00	≤4.80	0.02	0.683	0.509	0.153	0.683	FW	-	0
氨氮		mg/L	≤0.5	≤1.50	13.3	9.21	2.31	3.77	13.3	AW	25.6	100
硝酸盐		mg/L	≤20.0	≤30.0	10.1	14.7	1.23	9.83	14.7	FW	-	0
铝		μg/L	≤200	≤500	2.12	6.36	11.6	2.36	11.6	GW	-	0
锰		mg/L	≤0.10	≤1.50	0.72	0.5	0.25	0.76	0.76	LW	6.6	100

测 试 项 目	点 位 编 号	单 位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ类)	AW	FW	GW	LW	最大检出浓 度	最大浓度 检出位置	最大超标倍 数	超筛选值 率 (%)
铁		mg/L	≤0.3	≤2.0	0.41	0.26	0.11	0.06	0.41	AW	0.4	25
钠		mg/L	≤200	≤400	571	1650	630	350	1650	FW	7.3	100
砷		μg/L	≤10	≤50	-	0.3	-	-	0.3	FW	-	0

注：ND 表示未检出，/表示未进行检测，蓝色为超三类不超四类标准，红色为超四类标准。。

根据企业内各点位土壤样品检测结果统计情况，存在超标的监测因子包括：色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氨氮、锰和铁，其中溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、锰和铁超标归为区域地质原因，与企业历史生产活动关系不大，色度、耗氧量和氨氮表明企业所在区域地下水存在一定的污染，但鉴于企业自身特征污染未检出，无法直接确定地下水污染是否与企业历史生产活动存在关系。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 地块基本信息

沧州临港越过化工有限责任公司成立于 2012 年，位于河北省沧州市渤海新区临港化工园区天津大道 10 号，法人代表为程俊山，厂址中心坐标为 117°30'25.81"E；38°20'44.05"N，地块占地面积 62618.1m²，用地类型为工业用地，为以苯胺和硫酸为原料生产对氨基苯磺酸的在产企业。

8.1.2 现场采样和监测

我公司于 2021 年 10 月 24 日至 2021 年 11 月 2 日组织采样人员对该企业进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 7 个土壤采样点，采集土壤样品 15 组，另采集 2 组现场平行样。地块内共布设 4 个地下水监测点，采集 4 组地下水样品，另采集 1 组地下水现场平行样，地块外布设一个地下水对照点，并采集 1 组地下水样品样品。

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 土壤污染情况分析

本企业重点区域 7 个采样点位中 15 个土壤样品中 14 个土壤样品总石油烃有检出，检出率 93.3%，浓度范围为未检出-139mg/kg，均远低于《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（4500mg/kg），但该特征因子有检出，表明企业历史生产活动对土壤环境造成了一定的影响。其他特征因子未检出。

8.1.4 地下水污染情况分析

根据企业内各点位土壤样品检测结果统计情况，存在超标的监测因子包括：

色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氨氮、锰和铁，其中溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、锰和铁超标归为区域地质原因，与企业历史生产活动关系不大，色度、耗氧量和氨氮表明企业所在区域地下水存在一定的污染，但鉴于企业自身特征污染未检出，无法直接确定地下水污染是否与企业历史生产活动存在关系。

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，厂区内土壤监测点位中有多个点位特征因子石油烃有检出，虽然当前检出浓度所有点位的检出结果均远小于筛选值，但企业在后续生产过程中仍应根据本年度自行监测结果对检测结果有异常点位进行排查，排查各区域可能导致污染物进入土壤的位置，进行修补完善，避免污染进一步扩散。

（2）企业地下水中耗氧量存在较大程度的超标，且 LW 点位地下水有一定颜色，企业应排查生产车间及母液池区域是否存在渗漏或泄漏现象，或排查周边企业的污染情况，查明导致地下水异色及耗氧量偏高的原因。

9 附件

附件 1 土壤采样记录单

附件 2 采样照片

附件 3 成井记录单

附件 4 地下水成井洗井、采样前洗井、采样记录单

附件 5 水质现场直读参数原始记录单

附件 6 样品保存单

附件 7 样品交接单

附件 8 检测报告

附件 9 资质证书及资质附表