

河北大鹏医药化工有限公司
2021年度土壤及地下水自行监测报告

委托单位：河北大鹏医药化工有限公司

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	河北大鹏医药化工有限公司
企业类型	在产企业
地址	河北省沧州市吴桥县经济开发区宋门工业园区纬二路1号
行业类型	2710化学药品原料制造
特征污染物	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
监测方案主要信息	
土壤测试项目	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀), 合计13项
土壤布点数量	9个
土壤采样数量	24个(包含3组平行样)
地下水测试项目	新增地下水监测井测试项目为常规35项、镍、乙苯、间、对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯、硝基苯、苯胺、石油烃、甲醇, 合计44项; 利用的原有3口地下水井测试项目为色、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、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、砷、硒、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯、硝基苯、苯胺、石油烃、甲醇, 合计34项
地下水布点数量	6个
地下水采样数量	7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.....	6
1.4 测试因子.....	11
1.5 分析测试方法.....	11
1.6 评价标准.....	15
2 土壤样品采集.....	17
2.1 采样前准备.....	17
2.2 土孔钻探.....	18
2.3 样品采集.....	21
3 地下水样品采集.....	30
3.1 地下水采样井建设.....	30
3.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	34
4 样品保存与流转.....	43
4.1 样品保存.....	43
4.2 样品流转.....	46
5 质量保证与质量控制.....	48
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制.....	48
5.2 现场平行样对比情况.....	50
5.3 实验室内部质量控制.....	54
6 土壤检测结果分析.....	63
6.1 土壤监测结果与统计.....	63
6.2 检测结果分析.....	65
6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	67
7 地下水检测结果分析.....	69

7.1 地下水监测结果与统计.....	69
7.2 检测结果分析.....	72
7.3 地下水检测结果整体分析与结论.....	78
8 结论与建议.....	80
8.1 结论.....	80
8.2 建议.....	82
9 附件.....	84

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	污水处理区 (含危废间)	是	pH、间二甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、2, 4-二甲基苯胺、2, 6-二甲基苯胺、2, 3-二甲基苯胺、3, 4-二甲基苯胺、3, 5-二甲基苯胺、2, 4-二甲基硝基苯、2, 6-二甲基硝基苯、2, 3-二甲基硝基苯、3, 4-二甲基硝基苯、3, 5-二甲基硝基苯、镍、铜、砷、氨氮
B	二期罐区+3# 罐区	否	pH、甲醇、乙苯、间二甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、2, 4-二甲基苯胺、2, 6-二甲基苯胺、2, 3-二甲基苯胺、3, 4-二甲基苯胺、3, 5-二甲基苯胺、苯胺
C	事故水池	是	pH、间二甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、2, 4-二甲基苯胺、2, 6-二甲基苯胺、2, 3-二甲基苯胺、3, 4-二甲基苯胺、3, 5-二甲基苯胺、2, 4-二甲基硝基苯、2, 6-二甲基硝基苯、2, 3-二甲基硝基苯、3, 4-二甲基硝基苯、3, 5-二甲基硝基苯、镍、铜、砷、氨氮
D	泵房	否	总石油烃
E	制氢还原装 置区	否	总石油烃、甲醇
F	废酸回收区	是	pH、间二甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、2, 4-二甲基苯胺、2, 6-二甲基苯胺、2, 3-二甲基苯胺、3, 4-二甲基苯胺、3, 5-二甲基苯胺、2, 4-二甲基硝基苯、2, 6-二甲基硝基苯、2, 3-二甲基硝基苯、3, 4-二甲基硝基苯、3, 5-二甲基硝基苯
G	4#罐区	否	pH、邻硝基乙苯、对硝基乙苯、2,4-二甲基硝基苯、2,6-二甲基硝基苯、2,4-二甲基苯胺、2,6-二甲基苯胺、甲醇
H	硝化区	是	总石油烃、间二甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、2, 4-二甲基苯胺、2, 6-二甲基苯胺、2, 3-二甲基苯胺、3, 4-二甲基苯胺、3, 5-二甲基苯胺、2, 4-二甲基硝基苯、2, 6-二甲

编号	区域	重点监测区域	特征污染物
			基硝基苯、2, 3-二甲基硝基苯、3, 4-二甲基硝基苯、3, 5-二甲基硝基苯、镍、铜、砷
I	旧精馏车间	是	总石油烃、间二甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、乙苯、甲醇、硝基乙苯、苯胺、硝基苯、2, 4-二甲基苯胺、2, 6-二甲基苯胺、2, 3-二甲基苯胺、3, 4-二甲基苯胺、3, 5-二甲基苯胺、2, 4-二甲基硝基苯、2, 6-二甲基硝基苯、2, 3-二甲基硝基苯、3, 4-二甲基硝基苯、3, 5-二甲基硝基苯、镍、铜、砷、1,1-二氯乙烯
J	新精馏车间	否	总石油烃、甲醇、硝基乙苯、苯胺
K	仓库	否	总石油烃、苯胺类
L	仓库	否	苯胺类
M	仓库	否	苯胺类
N	仓库	否	苯胺类
O	供热区	否	总石油烃



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) 土壤

本地块共筛选出布点区域 5 处（A、C、F、H、I），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，A（污水处理区）、F（废酸回收区）、H（硝化区）、I（旧精馏车间）均布设 2 个土壤采样点；C（事故水池）面积较小且为单一池体，仅布设 1 个土壤采样点；厂区共布设 9 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，2020 年布设的背景点的检测结果可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。

(2) 地下水

本地块共筛选出布点区域 5 处（A、C、F、H、I），A（污水处理区）、F（废酸回收区）区域距离较近，新建 1 口地下水监测井，C（事故水池）新建 1 口地下水监测井，H（硝化区）利用 2020 年自行监测中 1 口地下水监测井，I（旧精馏车间）利用 2020 年自行监测中 2 口地下水监测井。因此本地块共设置 5 个地下水采样点。

企业 2020 年自行监测工作背景点未开展地下水监测，本年度在地下水上游方向设置 1 个地下水背景监测点。

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 点位布设位置汇总表

布点区域编号	点位编号	位置	布点位置确定理由	经度	纬度	点位类型
A	1A01	污水处理区域外北侧约 4 米处	区域内无采样施工条件，该点位靠近污水处理原水池，且位于地下水流向下游	116.368354°	37.530774°	土壤
	1A02	污水处理区域外南侧约 4 米处	污染区内无法进行施工，故在靠近该区域附近布设点位，该点位靠近污泥处理区且易于施工	116.368092°	37.529554°	土壤
	WA	污水处理站外北侧约 4 米处	区域内无采样施工条件，该点位靠近污水处理原水池，且位于污水处理站和废酸回收区地下水流向下游	116.368728°	37.530214°	地下水
C	1C01	事故水池北侧 2.5 米处	距离重大污染区约 2.5 米，具备施工条件，且位于下游方向最具有代表的点位	116.368386°	37.529185°	土壤
	WC	事故水池北侧 2.5 米处	距离重大污染区约 2.5 米，具备施工条件，且位于事故水池下游方向最具有代表的点位	116.368379°	37.529105°	地下水
F	1F01	酸碱区北侧 3 米处	距硫酸浓缩锅位置较近，位于装置区下游且具备施工条件	116.367483°	37.530747°	土壤
	1F02	酸碱区西南侧 2.5 米处	距硫酸浓缩锅位置较近，且具备施工条件	116.367536°	37.530433°	土壤
H	1H01	硝化区域东北角约 3 米处	距有明显污染痕迹的区域较近，具备施工条件，且位于下游方向最具有代表的点位	116.366655°	37.530209°	土壤
	1H02	硝化区域西南角约 3 米处	距受污染区较近，具备施工条件	116.366025°	37.530147°	土壤

布点区域编号	点位编号	位置	布点位置确定理由	经度	纬度	点位类型
	WH	硝化区东北角约 8 米处	该点位 2020 年自行监测间, 对-二甲苯、邻-二甲苯有检出, 且位于硝化区地下水下游方向, 本次利用该水井进行检测	116.366651°	37.530147°	地下水
I	II01	旧精馏区域东北角约 3 米处	距污染源较近, 具施工条件, 且位于下游方向最具有代表的点位	116.366432°	37.529861°	土壤
	II02	旧精馏区域西侧约 3 米处	距污染源较近, 且具施工条件	116.365653°	37.529933°	土壤
	WI1	旧精馏区东北角约 3 米处	该点位距离装置区较近, 2020 年自行监测乙苯、间, 对-二甲苯、邻-二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、苯胺有检出, 其中间, 对-二甲苯存在超标现象, 且位于旧精馏区地下水下游方向, 本次利用该水井进行检测	116.366631°	37.530193°	地下水
	WI2	旧精馏区东南角约 3 米处	该点位距离装置区较近, 2020 年自行监测砷、间, 对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯有检出, 其中砷、间, 对-二甲苯、1,1-二氯乙烯存在超标现象, 本次利用该水井进行检测	116.366242°	37.529567°	地下水
背景点	WBJ	厂区外西南角空地	该点位位于地下水上游方向, 未受工业活动影响	116.362476°	37.525496°	地下水

备注: 具体钻探深度根据现场实际情况调整; WH、WI1、WI2 为原有监测井, WA、WC、WBJ 为新建地下水监测井。



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《河北大鹏医药化工有限公司地块 2020 年自行监测报告》，本项目所在位置地下水埋深在 2.2~2.9m 左右，在钻探的 7.0m 深度范围内土壤岩性分布从上到下为素填土、粉质粘土、粉砂等。企业存在包括石油烃、苯系物等容易迁移的特征污染物，污水处理站池体最大地下埋深为 4m，该区土壤采样孔的钻探深度应钻探至池体最大深度 0.5m 以下；事故水池地下埋深为 2.2m，该区土壤采样孔的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 3.0m 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。地块内地下水井利用 2020 年度自行监测建设的长期监测井，地块外西南位置布设的背景点采样井深度设计深度应为 6.0m 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。

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。

结合水位埋深等于 3m 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：池体附近采样孔在表层 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；其余点位在表层 0~0.5m、地下水含水层中各采集一个土壤样品，若实际采样过程水位埋深超过 3m 在含水层上方 0.5m 增加一个土壤样品。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。

（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，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	污水处理区域外北侧约 4 米处	116.368354°	37.530774°	土壤	4.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
	1A02	污水处理区域外南侧约 4 米处	116.368092°	37.529554°	土壤	4.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
	WA	污水处理站外北侧约 4 米处	116.368728°	37.530214°	地下水	6.0m	常规 35 项、镍、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯、硝基苯、苯胺、石油烃、甲醇
C	1C01	事故水池北侧 2.5 米处	116.368386°	37.529185°	土壤	3.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
	WC	事故水池北侧 2.5 米处	116.368379°	37.529105°	地下水	6.0m	常规 35 项、镍、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯、硝基苯、苯胺、石油烃、甲醇
F	1F01	酸碱区北侧 3 米处	116.367483°	37.530747°	土壤	2.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
	1F02	酸碱区西南侧 2.5 米处	116.367536°	37.530433°	土壤	2.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
H	1H01	硝化区域东北角约 3 米处	116.366655°	37.530209°	土壤	2.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃

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
	1H02	硝化区域西南角约 3 米处	116.366025°	37.530147°	土壤	2.5m	甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
	WH	硝化区东北角约 8 米处	116.366651°	37.530147°	地下水	/	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、砷、硒、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯、硝基苯、苯胺、石油烃、甲醇
I	1I01	旧精馏区域东北角约 3 米处	116.366432°	37.529861°	土壤	2.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
	1I02	旧精馏区域西侧约 3 米处	116.365653°	37.529933°	土壤	2.5m	甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃
	WI1	旧精馏区东北角约 3 米处	116.366631°	37.530193°	地下水	/	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、
	WI2	旧精馏区东南角约 3 米处	116.366242°	37.529567°	地下水	/	

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
							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、砷、硒、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯、硝基苯、苯胺、石油烃、甲醇
背景井	WBJ	六合西南角空地	116.362476°	37.525496°	地下水	6.0m	常规 35 项、镍、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯、硝基苯、苯胺、石油烃、甲醇

备注：具体钻探深度根据现场实际情况调整；WH、WI1、WI2 为原有监测井，WA、WC、WBJ 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，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。本地块测试特征因子为 pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃，合计 13 项。

(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，其中 W11、W12 点位砷、间，对-二甲苯、1,1-二氯乙烯超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类限值，其他因子均未超标，利用的 3 口长期监测井上一年度已经测试的未超标非特征因子本年度可不测定。企业本年度 3 口原有监测井测试项目为特征因子，新建 2 口地下水监测井测试因子为 35 项常规指标及特征因子。本项目地下水测试因子见表 1.4-2。

表 1.4-2 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	镍、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、甲醇、苯胺、硝基苯、总石油烃、1,1-二氯乙烯

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	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
1	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》(HJ 962-2018)	0.1 (无量纲)
2	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法》(GB/T 22105.2-2008)	0.01mg/kg
3	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
4	镍		3mg/kg
5	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法》(HJ 605-2011)	1.2μg/kg
6	间,对-二甲苯		1.2μg/kg
7	邻-二甲苯		1.2μg/kg
8	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
9	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
10	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》EPA8270E-2018	0.3mg/kg
11	氨氮	《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》(HJ 634-2012)	0.10mg/kg
12	石油烃	《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
13	甲醇	实验室内部方法	--

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	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
1	色	《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) 1.1 铂-钴标准比色法	5 度
2	嗅和味	《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	-
3	浑浊度	《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) 2.2 目视比浊法-福尔马肼标准	1NTU
4	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	-
5	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	0.01 (无量纲)

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
6	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
7	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.03mg/L
8	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.67μg/L
9	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
10	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.08μg/L
11	汞	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04μg/L
12	砷	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.3μg/L
13	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.05μg/L
14	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB/T 7467-1987)	0.004mg/L
15	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.09μg/L
16	四氯化碳	《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)	1.5μg/L
17	挥发酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)	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) 亚甲基蓝分光光度法	0.05mg/L
19	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
20	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
21	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB/T 7493-1987)	0.001mg/L
22	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》(HJ 778-2015)	0.002mg/L
23	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-吡啶啉酮分光光度法	0.002mg/L
24	硒	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.41μg/L

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
		谱法》(HJ 700-2014)	
25	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB/T 7477-1987)	0.05mmol/L
26	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	-
27	氯化物	《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)	0.007mg/L
28	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
29	硝酸盐	《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
30	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
31	耗氧量	《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	0.05mg/L
32	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025mg/L
33	三氯甲烷	《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
34	四氯化碳		1.5μg/L
34	苯	《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
35	甲苯	《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
36	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.06μg/L
37	乙苯	《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) 全扫描方式	0.8μg/L
38	间,对-二甲苯		1.4μg/L
39	邻-二甲苯		2.2μg/L
40	1,1-二氯乙烯		1.2μg/L
41	硝基苯	《水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱法》HJ 648-2013	0.17μg/L
42	苯胺	《水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 822-2017	0.057μg/L
43	石油烃(可萃取)	《水质 可萃取性石油烃 C ₁₀ ~C ₄₀ 的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017	0.12μg/L
44	甲醇	《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》HJ 895-2017	0.2mg/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。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
1	砷	60	《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
2	铜	18000	
3	镍	900	
4	乙苯	28	
5	间,对-二甲苯	570	
6	邻-二甲苯	640	
7	1,1-二氯乙烯	66	
8	硝基苯	76	
9	苯胺	260	
10	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	
11	氨氮	1200	《建设用地土壤污染风险筛选值》 (DB13/T5216-2020) 第二类风险筛选值

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≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 (GB14848-2017) 中的III类限值
2	色度	度	≤15	
3	嗅和味	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	≤1.00	
8	亚硝酸盐 (以N计)	mg/L	≤20.0	

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
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	
35	甲苯	μg/L	≤700	
36	镍	μg/L	≤20	
37	乙苯	μg/L	≤300	
38	间,对-二甲苯	μg/L	≤500	
39	邻-二甲苯	μg/L		
40	1,1-二氯乙烯	μg/L	≤30	

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	



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 土孔钻探

2.2.1 施工过程

河北大鹏医药化工有限公司共布设 9 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；

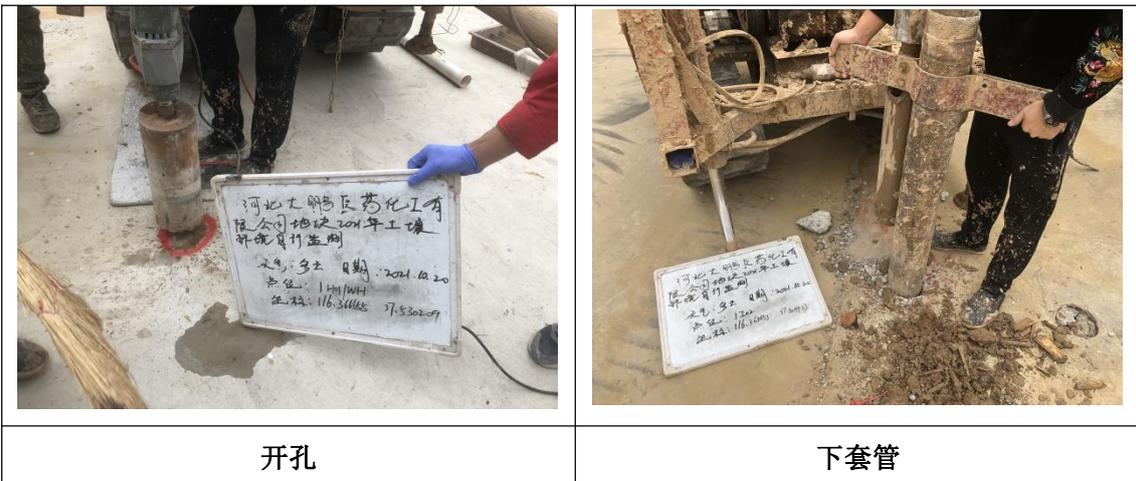
钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

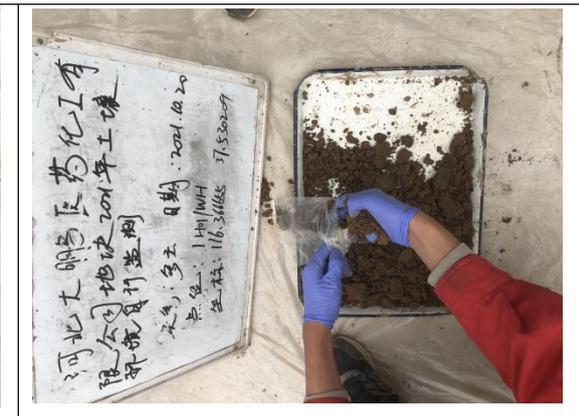
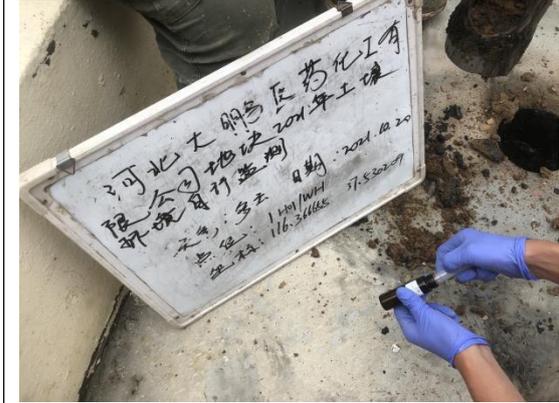
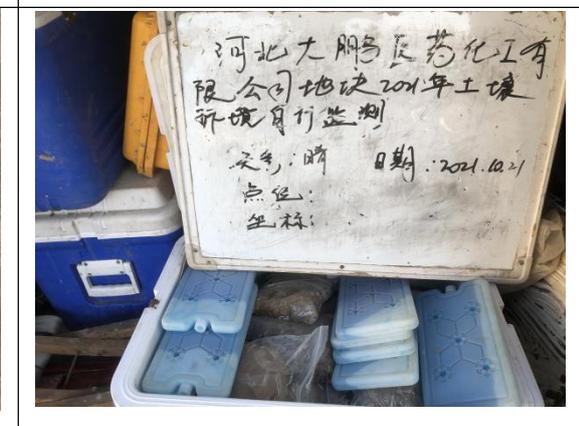
岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

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。



	
<p>钻头清洗</p>	<p>重金属采样</p>
	
<p>VOC采样</p>	<p>SVOC采样</p>
	
<p>岩芯箱</p>	<p>样品保存</p>

2.2.2 土壤钻探汇总

本次实际采样工作共布设 9 个土壤采样点位，土壤采样点位设计钻探情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 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
1	1A01	污水处理区域外北侧约 4 米处	6.0	粉土	2021.10.21 (07:27-10:31)
2	1A02	污水处理区域外南侧约 4 米处	5.0	粉土	2021.10.21 (16:31-17:29)
3	1C01	事故水池北侧 2.5 米处	5.5	粉土	2021.10.21 (10:45-13:49)
4	1F01	酸碱区北侧 3 米处	2.5	粉土	2021.10.21 (15:36-16:18)
5	1F02	酸碱区西南侧 2.5 米处	2.5	粉土	2021.10.21 (14:38-15:21)
6	1H01	硝化区域东北角约 3 米处	5.5	粉土	2021.10.20 (10:45-13:54)
7	1H02	硝化区域西南角约 3 米处	2.5	粉土	2021.10.20 (14:32-15:11)
8	1I01	旧精馏区域东北角约 3 米处	5.5	粉土	2021.10.20 (07:15-10:25)
9	1I02	旧精馏区域西侧约 3 米处	2.0	粉土	2021.10.20 (15:37-16:20)

2.3 样品采集

2.3.1 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 2.3-1 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与样品实验室检测结果浓度水平一致。

2.3.2 土壤样品采集

本地块共布设 9 个土壤采样点，共采集土壤样品 24 组（含 3 组平行样），土壤点位实际采样深度、数量情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 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)
土壤点位	1A01	污水处理区域 外北侧约 4 米处	2110H052TR-1A01-0.2	0.2
			2110H052TR-1A01-2.6	2.6
			2110H052TR-1A01-4.3	4.3
			2110H052TR-1A01-4.3-P	4.3
	1A02	污水处理区域 外南侧约 4 米处	2110H052TR-1A02-0.3	0.3
			2110H052TR-1A02-2.4	2.4
			2110H052TR-1A02-4.4	4.4
	1C01	事故水池北侧 2.5 米处	2110H052TR-1C01-0.2	0.2
			2110H052TR-1C01-2.5	2.5
			2110H052TR-1C01-3.3	3.3
	1F01	酸碱区北侧 3 米处	2110H052TR-1F01-0.2	0.2
			2110H052TR-1F01-2.2	2.2
	1F02	酸碱区西南侧 2.5 米处	2110H052TR-1F02-0.4	0.4
			2110H052TR-1F02-2.3	2.3

	1H01	硝化区域东北角约 3 米处	2110H052TR-1H01-0.3	0.3
			2110H052TR-1H01-2.2	2.2
			2110H052TR-1H01-2.2-P	2.2
	1H02	硝化区域西南角约 3 米处	2110H052TR-1H02-0.2	0.2
			2110H052TR-1H02-2.1	2.1
	1I01	旧精馏区域东北角约 3 米处	2110H052TR-1I01-0.3	0.3
			2110H052TR-1I01-2.4	2.4
			2110H052TR-1I01-2.4-P	2.4
	1I02	旧精馏区域西侧约 3 米处	2110H052TR-1I02-0.3	0.3
2110H052TR-1I02-1.5			1.5	

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

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。

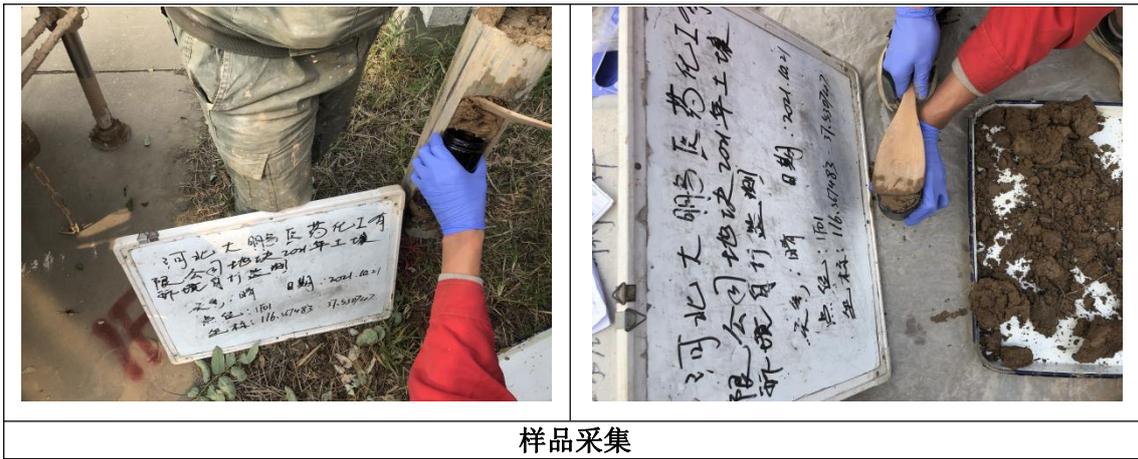
4) 样品贴码

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:

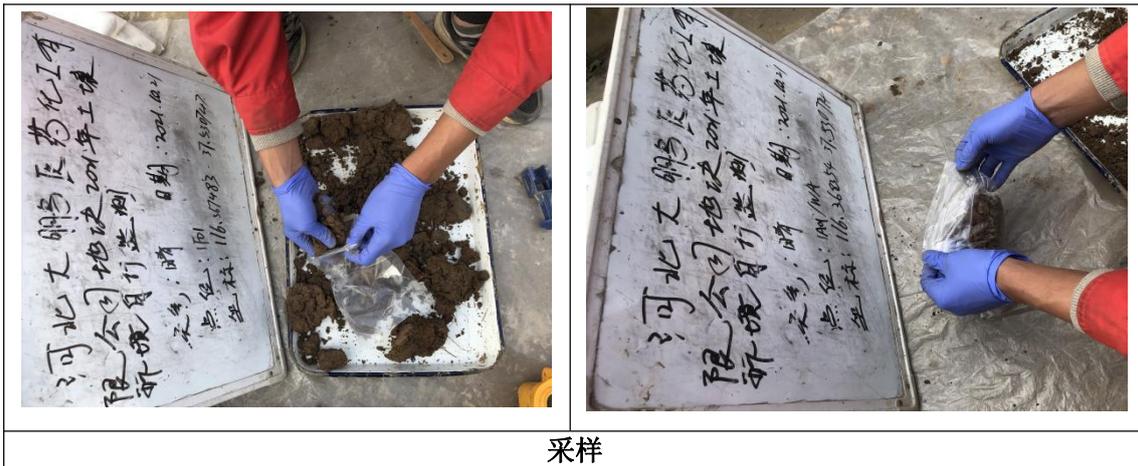


样品采集

(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：



采样

(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 9 个土壤采样点，共采集土壤样品 24 组，另有 3 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 2.3-3。

表 2.3-3 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	1101	旧精馏区域东北角约 3 米处	2110H052TR-1101-2.4-P	2.4	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、

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
	1H01	硝化区域东北角约 3 米处	2110H052TR-1H01-2.2-P	2.2	硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	1A01	污水处理区域外北侧约 4 米处	2110H052TR-1A01-4.3-P	4.3	

2.3.3 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 2.3-4 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
1	1A01	污水处理区域外北侧约 4 米处	6.0	0.2	2110H052TR-1A01-0.2		素填	黄褐色、无异味	2021.10.21
2				2.6	2110H052TR-1A01-2.6		粉土	黄褐色、无异味	
3				4.3	2110H052TR-1A01-4.3	2110H052TR-1A01-4.3-P	粉土	黄褐色、无异味	
4	1A02	污水处理区域外南侧约 4 米处	5.0	0.3	2110H052TR-1A02-0.3		杂填	杂色、无异味	2021.10.21
5				2.4	2110H052TR-1A02-2.4		粉土	黄褐色、无异味	
6				4.4	2110H052TR-1A02-4.4		粉土	黄褐色、无异味	
7	1C01	事故水池北侧 2.5 米处	5.5	0.2	2110H052TR-1C01-0.2		素填	黄褐色、无异味	2021.10.21
8				2.5	2110H052TR-1C01-2.5		粉土	黄褐色、无异味	
9				3.3	2110H052TR-1C01-3.3		粉土	黄褐色、无异味	
10	1F01	酸碱区北侧 3 米处	2.5	0.2	2110H052TR-1F01-0.2		杂填	杂色、无异味	2021.10.21
11				2.2	2110H052TR-1F01-2.2		粉土	黄褐色、无异味	
12	1F02	酸碱区西南侧 2.5 米处	2.5	0.4	2110H052TR-1F02-0.4		杂填	杂色、无异味	2021.10.21
13				2.3	2110H052TR-1F02-2.3		粉土	褐黄色、无异味	
14	1H01	硝化区域东北角约 3 米处	5.5	0.3	2110H052TR-1H01-0.3	2110H052TR-1H01-2.2-P	素填	杂色、无异味	2021.10.20
15				2.2	2110H052TR-1H01-2.2		粉土	黄褐色、无异味	

16	1H02	硝化区域西南角约 3 米处	2.5	0.2	2110H052TR-1H02-0.2		杂填	杂色、无异味	2021.10.20
17				2.1	2110H052TR-1H02-2.1		粉土	黄褐色、无异味	
18	1I01	旧精馏区域东北角约 3 米处	5.5	0.3	2110H052TR-1I01-0.3		素填土	黄褐色、无异味	2021.10.20
19				2.4	2110H052TR-1I01-2.4	2110H052TR-1I01-2.4-P	粉土	黄褐色、无异味	
20	1I02	旧精馏区域西侧约 3 米处	2.0	0.3	2110H052TR-1I02-0.3		杂填	杂色、无异味	2021.10.20
21				1.5	2110H052TR-1I02-1.5		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

本地块 2 口监测井（WH、WI1）被施工破坏，在该井附近重新建井，另新建 2 口潜水监测井（WA、WC），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。

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。

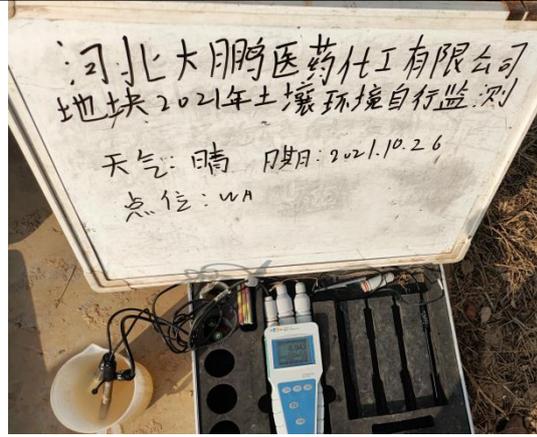
洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井采用一井一管，清洗废水收集处置。

(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：



<p style="text-align: center;">下管</p>	<p style="text-align: center;">滤料填充</p>
	
<p style="text-align: center;">成井洗井</p>	<p style="text-align: center;">成井洗井参数测定</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	WA	污水处理站外北侧约 4 米处	SH-30 冲击钻	6.0	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.21	贝勒管	2021.10.23 (08:01-09:52)
2	WC	事故水池北侧 2.5 米处	SH-30 冲击钻	5.5	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.21	贝勒管	2021.10.23 (14:40-16:35)
3	WH	硝化区东北角约 8 米处	SH-30 冲击钻	5.5	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.20	贝勒管	2021.10.23 (10:07-12:15)
4	WI1	旧精馏区东北角约 3 米处	SH-30 冲击钻	5.5	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2021.10.20	贝勒管	2021.10.23 (12:30-14:26)

注：本地块共新建 2 口潜水监测井（WA、WC）。

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如下稳定标准：

- a) pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- d) 氧化还原电位变化范围在 $\pm 10\text{mV}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内；
- e) 溶解氧变化范围在 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内；
- f) 浊度 ≤ 10 NTU，或在 $\pm 10\%$ 以内。

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	采样前洗井起止时间	采样时间	感官描述
1	WA	污水处理站外北侧约 4 米处	3H-30 型冲击钻	6.0m	2021.10.26 (10:30~11:50)	2021.10.26 (11:41~12:01)	无色、无味、澄清
2	WC	事故水池北侧 2.5 米处	3H-30 型冲击钻	5.5m	2021.10.27 (08:10~09:51)	2021.10.27 (09:42~10:00)	无色、无味、澄清
3	WH	硝化区东北角约 8 米处	3H-30 型冲击钻	5.5m	2021.10.26 (12:40~14:58)	2021.10.26 (14:50~15:05)	无色、无味、澄清
4	WI1	旧精馏区东北角约 3 米处	3H-30 型冲击钻	5.5m	2021.10.26 (15:40~17:11)	2021.10.26 (17:01~17:20)	无色、无味、澄清
5	WI2	旧精馏区东南角约 3 米处	3H-30 型冲击钻	--	2021.10.27 (10:36~12:20)	2021.10.27 (12:09~12:21)	微黄、稍有异味、微浑
6	WBJ	厂区外西南角空地	3H-30 型冲击钻	--	2021.10.27 (13:19~14:52)	2021.10.27 (14:41~14:58)	无色、无味、澄清

采样前洗井相关影像资料如下：



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 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) 地下水样品采集先采集用于检测 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：



(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	WA	污水处理站 外北侧 约 4 米处	水位线 0.5m 以下	2110H052DX-WA-01	总硬度	P	1000mL	2021.10.26
					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、六价铬	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、镍、铁、硒	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯	VOA 棕色 G	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	
					苯胺、硝基苯	G	2×1000mL	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40mL	
2	WC	事故水池北 侧 2.5 米处	水位线 0.5m 以下	2110H052DX-WC-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	P	2500mL	
					石油烃 (可萃取)	G	500mL	

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
					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			
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、镍、铁、硒	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯	VOA 棕色 G	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	
					苯胺、硝基苯	G	2×1000mL	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40mL	
					石油烃 (可萃取)	G	500mL	
					3	WH	硝化区东北角约 8 米处	
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、六价铬	P	2500mL						
浑浊度	P	1000mL						
锰、铜、锌、铝、镉、铅、镍、铁、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	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯	VOA 棕色 G	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	
					苯胺、硝基苯	G	2×1000mL	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40mL	
					石油烃（可萃取）	G	500mL	
4	WI1	旧精馏区东北角约 3 米处	水位线 0.5m 以下	2110H052DX-WI1-01; 2110H052DX-WI1-01- P	总硬度	P	1000mL	2021.10.26
					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、六价铬	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、镍、铁、硒	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	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
					碘化物	G	250mL	
					砷	G	250mL	
					汞	G	250mL	
					苯胺、硝基苯	G	2×1000mL	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40mL	
					石油烃（可萃取）	G	500mL	
5	WI2	旧精馏区东南角约 3 米处	水位线 0.5m 以下	2110H052DX-WI2-01	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、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物	P	2500mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、铜、锌、铝、铁、硒	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	G	250mL	
					砷	G	250mL	
					苯胺、硝基苯	G	2×1000mL	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40mL	
					石油烃（可萃取）	G	500mL	
6	WBJ	六合西南角	水位线	2110H052DX-WBJ-01	镍	G	1000mL	2021.10.27

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
		空地	0.5m 以下		乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					苯胺、硝基苯	G	250mL	
					石油烃（可萃取）	G	500mL	

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 20 日-10 月 27 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	砷、铜、镍		否			
3	挥发性有机物	乙苯	250ml 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; 2 个添加 10ml 甲醇(实验室已提前添加, 称重)	采集不少于 5g	3	0-4℃冷藏保存 7d
		间,对-二甲苯					
		邻-二甲苯					
		1,1-二氯乙烯					
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					

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
5	其他	石油烃	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
		氨氮	250ml 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	0-4℃冷藏保存 3d
		甲醇	250ml 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	--

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、六价铬	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、镍、铁、硒	G	硝酸, pH≤2	1000mL	30d
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、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯	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	每升水样加盐酸 5ml	250mL	14d
15	苯胺、硝基苯	G	注满	2×1000mL	4℃冷藏
16	甲醇	VOA 棕色 G	加盐酸溶液, pH≤2	2×40mL	4℃冷藏

序号	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份取样量	保存期限
17	石油烃（可萃取）	G	加盐酸，pH<2	500mL	4℃冷藏，保存 3 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，样品运送单作为样品检测报告的附件。

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
1A01	2021.10.21	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06
1A02	2021.10.21	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06
1C01	2021.10.21	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06
1F01	2021.10.20	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06

1F02	2021.10.21	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06
1H01	2021.10.20	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06
1H02	2021.10.20	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06
1I01	2021.10.20	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06
1I02	2021.10.20	2021.10.22	2021.10.22-2021.11.06

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	2021.10.26	2021.10.27	2021.10.27-2021.11.06
WC	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.28-2021.11.06
WH	2021.10.26	2021.10.27	2021.10.27-2021.11.06
WI1	2021.10.26	2021.10.27	2021.10.27-2021.11.06
WI2	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.28-2021.11.06
WBJ	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.28-2021.11.06

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 20 日至 10 月 27 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 20 日-10 月 27 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（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 20 日-10 月 27 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 9 个土壤采样点位、6 个地下水采样点位，共采集、检测分析 21 组土壤样品及 3 组现场平行样，6 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 16.7%，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
氨氮	≤10 >10	≤20 ≤10	《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》HJ 634-2012
砷	<10 10~20 >20	≤20 ≤15 ≤15	《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
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	--	≤20	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	--	≤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。

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
		2110H052T R-1H01-2.4	2110H052TR- 1H01-2.4-P			
pH	--	8.60	8.59	0.01 (无量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
氨氮	0.10mg/kg	0.20	0.24	9.09	≤20	合格
砷	0.01mg/kg	13.4	12.5	3.47	≤15	合格
铜	1mg/kg	28	27	1.82	≤20	合格
镍	3mg/kg	35	32	4.48	≤20	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	92	64	17.95	≤25	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2110H052T R-1H01-2.2	2110H052TR- 1H01-2.2-P			
pH	--	8.78	8.83	0.05 (无量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
氨氮	0.10mg/kg	1.58	1.34	8.22	≤20	合格
砷	0.01mg/kg	13.2	14.7	5.38	≤15	
铜	1mg/kg	29	28	1.75	≤20	

镍	3mg/kg	33	33	0	≤20	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	24	30	11.11	≤25	
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否 合格
		2110H052T R-1A01-4.3	2110H052TR -1A01-4.3-P			
pH	--	8.63	8.70	0.07 (无 量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
氨氮	0.10mg/kg	15.6	17.7	6.31	≤20	合格
砷	0.01mg/kg	15.2	14.3	3.05	≤15	合格
铜	1mg/kg	25	26	1.96	≤20	合格
镍	3mg/kg	24	21	6.67	≤20	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	53	44	9.28	≤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 3 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	≤0.1 (无量纲)	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020
	≤6, ≥9	≤0.2 (无量纲)		
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	<50	≤15	EDTA 滴定法	《水和废水监测分析 方法》(第四版)
	>50	≤10		
高锰酸盐指 数	<2.0	≤25	酸性法	《水和废水监测分析 方法》(第四版)
	>2.0	≤20	碱性法	
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	

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
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	≤15	离子选择电极法	
	>1.0	≤10	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	
锰	—	≤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
铁				
铝				
镍				
溶解性总固体	≤10MDL	≤30	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范》
	>10MDL	≤20		
钠	≤10MDL	≤30	AAS、ICP-AES、 ICP-MS	
	>10MDL	≤20		

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
		2110H052D X-WI1-01	2110H052D X-WI1-01-P			
pH	--	7.2	7.2	0 (无量纲)	≤0.1 (无量纲)	合格

氨氮	0.025mg/L	0.171	0.188	4.74	≤15	合格
硝酸盐(以 N 计)	0.08mg/L	76.3	71.3	3.39	≤15	合格
亚硝酸盐(以 N 计)	0.003mg/L	3.49	3.18	4.65	≤10	合格
总硬度	5.005mg/L	1.06×10 ³	956	5.16	≤10	合格
溶解性总固体	—	2.08×10 ³	1.82×10 ³	6.67	≤20	合格
耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	0.05mg/L	7.42	6.87	3.85	≤20	合格
氟化物	0.05mg/L	0.24	0.23	2.13	≤15	合格
氯化物	0.007mg/L	146	137	3.18	≤10	合格
硫酸盐	0.018mg/L	547	506	3.89	≤10	合格
锰	0.01mg/L	0.21	0.22	2.33	≤20	合格
铁	0.03mg/L	0.04	0.04	0	≤20	合格
铝	1.15μg/L	7.35	7.24	0.75	≤20	合格
镍	0.06μg/L	1.45	1.63	5.84	≤20	合格
钠	0.01mg/L	237	225	2.60	≤30	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 21 组土壤样品及 3 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	8.37	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	0.01-0.06（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，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	86.6-89.4	85-105	合格
铜	86.5-97.5	80-120	合格
镍	93.0-95.5	80-120	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
			1	2	
砷	mg/kg	18±1	18	18	合格
铜	mg/kg	20±2	19	18	合格
镍	mg/kg	24±2	23	23	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	0.4-4.5	≤20	合格
铜	0.1-1.1	≤20	合格
镍	0.5-4.7	≤20	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 2 组实验室空白加标质控结果、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 5.3-7 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	94.5-128	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 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 5.3-9 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
硝基苯	68.8-70.5	45-75	合格
苯胺	65.0-68.1	44.3-69.8	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
硝基苯	—	<40	合格

⑤其他因子

本项目其他特征因子检测了氨氮、石油烃 (C₁₀-C₄₀)，河北百润环境检测技术有限公司针对氨氮提供 2 组基体加标质控结果、3 组实验室平行质控样质控结果；石油烃 (C₁₀-C₄₀) 提供 2 组基体加标质控结果、2 组实验室空白加标回收测定质控结果、2 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 5.3-11 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
氨氮	96.0-94.2	80-120	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	64.8-70.6	50-140	合格

表 5.3-12 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	70.4-101	70-120	合格

表 5.3-13 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
氨氮	0.9-11.6	≤20	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1.1-8.0	≤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 6 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，统计结果详见表 5.3-14 至 5.3-17。

表 5.3-14 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
硒	78.0	70-130	合格
铝	107	80-120	合格
镍	106	80-120	合格
砷	107	70-130	合格
汞	120	70-130	合格
六价铬	93.0-94.0	90-110	合格

表 5.3-15 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
铝	94.3	70-130	合格
镍	84.2	70-130	合格

表 5.3-16 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
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 5.3-17 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	0.4	≤8	合格
铁	4.0	≤8	合格
铜	—	≤8	合格
锌	—	≤8	合格
铝	—	≤20	合格
镍	1.0	≤20	合格
硒	—	≤20	合格
镉	—	≤20	合格
铅	—	≤20	合格
钠	0.2	≤8	合格
砷	—	≤20	合格
汞	—	≤20	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 5.3-18 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
1,1-二氯乙烯	99.7	80-120	合格
氯仿	105	80-120	合格
四氯化碳	89.3	80-120	合格
苯	94.4	80-120	合格
甲苯	86.8	80-120	合格
乙苯	109	80-120	合格
间,对-二甲苯	110	80-120	合格
邻-二甲苯	112	80-120	合格

表 5.3-19 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
1,1-二氯乙烯	118	60-130	合格
氯仿	98.9	60-130	合格
四氯化碳	106	60-130	合格

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
苯	93.4	60-130	合格
甲苯	96.4	60-130	合格
乙苯	114	60-130	合格
间,对-二甲苯	107	60-130	合格
邻-二甲苯	111	60-130	合格

表 5.3-20 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
1,1-二氯乙烯	—	<30	合格
氯仿	—	<30	合格
四氯化碳	—	<30	合格
苯	—	<30	合格
甲苯	—	<30	合格
乙苯	—	<30	合格
间,对-二甲苯	7.1	<30	合格
邻-二甲苯	—	<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 5.3-21 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
挥发酚	93.7-94.3	85-115	合格

表 5.3-22 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
硝基苯	67.6	41.1-70.6	合格
苯胺	52.5	33.1-72.8	合格

表 5.3-23 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
挥发酚	—	≤20	合格
硝基苯	—	<25	合格
苯胺	—	<25	合格

③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、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 5.3-24 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
挥发酚	93.7-94.3	85-115	合格
氰化物	92.7-94.7	90-110	合格
阴离子表面活性剂	95.5	80-120	合格
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	78.7	70-120	合格

表 5.3-25 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	93.0	90-110	合格
碘化物	86.9	80-120	合格
碘化物	91.3	80-120	合格
硫化物	95.5	92-103	合格
甲醇	93.3	70-130	合格

表 5.3-26 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	30.3	合格
氯化物	mg/L	201856	80.3±2.3	81.4	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法 以 O ₂ 计)	mg/L	B1911074	2.67±0.16	2.76	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	0.218	合格
亚硝酸盐	mg/L	200637	0.222±0.01	0.223	合格
硝酸盐氮	mg/L	200843	1.57±0.06	1.59	合格
	mg/L	200843	1.57±0.06	1.55	合格

表 5.3-27 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	单位	检测结果		相对偏差 (%)	控制范围	评价
总硬度	mg/L	1832	1804	0.8	≤8	合格
溶解性	mg/L	4623	4648	0.3	≤10	合格
溶解性总固体	mg/L	1350	1297	2.0	≤10	合格
氯化物	mg/L	305.7	305.8	0	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	2300	2292	0.2	≤10	合格
耗氧量	mg/L	104	106	0.8	≤20	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	—	<20	合格
氨氮	mg/L	8.646	8.535	0.6	≤10	合格
碘化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
碘化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
硝酸盐	mg/L	0.923	0.949	1.4	≤25	合格
硝酸盐	mg/L	0.100	0.108	3.8	≤20	合格
亚硝酸盐	mg/L	0.6756	0.6584	1.3	≤15	合格
亚硝酸盐	mg/L	0.0297	0.0306	1.5	≤15	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氟化物	mg/L	1.564	1.456	3.6	≤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 9 个采样点位，共采集样品 21 组及 3 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	氨氮	砷	铜	镍	间,对-二甲苯	邻-二甲苯	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg
1A01	2110H052TR-1A01-0.2	8.63	ND	8.33	19	71	ND	47	24
	2110H052TR-1A01-2.6	8.62	19.9	10.6	21	28	ND	ND	66
	2110H052TR-1A01-4.3	8.63	15.6	15.2	25	24	ND	ND	53
1A02	2110H052TR-1A02-0.3	7.95	0.73	9.62	20	22	175	ND	58
	2110H052TR-1A02-2.4	8.59	0.71	9.36	17	23	ND	ND	48
	2110H052TR-1A02-4.4	8.52	0.73	8.85	18	23	ND	ND	27
1C01	2110H052TR-1C01-0.2	8.75	1.06	9.68	20	20	ND	ND	47
	2110H052TR-1C01-2.5	8.55	0.91	12.6	24	20	ND	ND	58
	2110H052TR-1C01-3.3	8.96	0.54	7.67	13	26	ND	ND	36
1F01	2110H052TR-1F01-0.2	8.97	0.18	9.52	23	26	ND	ND	45
	2110H052TR-1F01-2.2	8.69	0.82	8.32	16	23	ND	ND	35
1F02	2110H052TR-1F02-0.4	9.03	2.85	8.62	17	25	ND	ND	9
	2110H052TR-1F02-2.3	8.98	ND	9.42	19	27	ND	ND	22

检测项目		pH	氨氮	砷	铜	镍	间,对-二甲苯	邻-二甲苯	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg
1H01	2110H052TR-1H01-0.3	8.52	0.28	9.96	20	24	ND	ND	36
	2110H052TR-1H01-2.2	8.78	1.58	13.2	29	33	ND	ND	24
1H02	2110H052TR-1H02-0.2	9.3	16.8	13	26	33	3870	ND	331
	2110H052TR-1H02-2.1	9.11	1.74	9.39	18	25	201	ND	433
1I01	2110H052TR-1I01-0.3	8.53	ND	10.2	22	26	ND	ND	118
	2110H052TR-1I01-2.4	8.6	0.2	13.4	28	35	ND	ND	92
1I02	2110H052TR-1I02-0.3	9.31	0.73	10.3	24	35	ND	ND	58
	2110H052TR-1I02-1.5	8.96	0.16	11.7	23	29	ND	ND	26

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	单位	筛选值	检测个数	检出个数	检出率 (%)	已检出样品浓度范围	超筛选值率 (%)
pH	无量纲	--	21	21	100	7.95-9.31	0
氨氮	mg/kg	1200	21	21	100	0.16-19.9	0
砷	mg/kg	60	21	21	100	7.67-15.2	0
铜	mg/kg	18000	21	21	100	13-29	0
镍	mg/kg	900	21	21	100	20-71	0
间,对-二甲苯	μg/kg	570000	21	3	14.3	ND-175	0
邻-二甲苯	μg/kg	640000	21	1	4.8	ND-3870	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4500	21	21	100	9-433	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 9 个采样点位，共采集样品 21 组，另有 3 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 (%)
氨氮	mg/kg	1200	19.9	1A01-2.6	1.66	0
砷	mg/kg	60	15.2	1A01-4.3	25.3	0
铜	mg/kg	18000	29	1H01-2.2	0.16	0
镍	mg/kg	900	71	1A01-0.2	7.89	0
间,对-二甲苯	μg/kg	570000	175	1A02-0.3	0.03	0
邻-二甲苯	μg/kg	640000	3870	1H02-0.2	0.6	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4500	433	1H02-2.1	9.62	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，具体分析如下：

企业内共有 21 组土壤样品中检测了重金属（砷、铜、镍），所有检测土壤样品均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值；21 组土壤样品中检测了 VOCs（1,1-二氯乙烯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯），其中间,对-二甲苯、邻-二甲苯部分点位有检出，最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值，其余因子均未检出；21 组土壤样品中检测了 SVOCs

(硝基苯、苯胺)，全部未检出；氨氮、石油烃（C₁₀-C₄₀）全部有检出，检出浓度均远低于本次土壤调查所选用的筛选值。

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 年自行监测工作企业外布设 1 个采样点位，共采集 3 个样品，测试项目：pH、45 项基本项目、石油烃（C₁₀-C₄₀），土壤背景点砷、镉、铜、铅、汞、镍有检出，但未超出《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。六价铬、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）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	单位	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	9.31-9.73	7.95-9.31	浓度水平一致
氨氮	mg/kg	--	0.16-19.9	--
砷	mg/kg	2.00-2.09	7.67-15.2	浓度水平一致
铜	mg/kg	17-37	13-29	浓度水平一致
镍	mg/kg	25-43	20-71	浓度水平一致
间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND-175	个别点位浓度偏高
邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND-3870	个别点位浓度偏高
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	ND	9-433	浓度偏高

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、砷、铜、镍与背景点均在同一浓度水平；厂区内间,对-二甲苯、邻-二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）均比背景点浓度水平偏高，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 检测值与之前检测值变化趋势

本次收集到《河北大鹏医药化工有限公司地块 2020 年土壤环境自行监测报告》，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	--	8.54-9.78	7.95-9.31	浓度水平一致
氨氮	mg/kg	1200	/	0.16-19.9	--
砷	mg/kg	60	2.66-6.29	7.67-15.2	浓度水平一致
铜	mg/kg	18000	17-50	13-29	浓度水平一致
镍	mg/kg	900	22-45	20-71	浓度水平一致
间,对-二甲苯	μg/kg	570000	ND	ND-175	个别点位浓度偏高
邻-二甲苯	μg/kg	640000	ND	ND-3870	个别点位浓度偏高
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4500	ND-180	9-433	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 pH、砷、铜、镍、石油烃（C₁₀-C₄₀）的检测值与 2020 年自行监测工作中各样品检测值处于同一浓度水平；2020 年度间,对-二甲苯、邻-二甲苯均未检出；本年度 1A02（污水处理区域外南侧约 4 米处）0.3m 样品间,对-二甲苯有检出，1H02（硝化区域西南角约 3 米处）0.2m、2.1m 处及 1A01（污水处理区域外北侧约 4 米处）0.2m 处邻-二甲苯有检出，现状浓度水平偏高，说明企业内生产活动对土壤环境质量存在一定的影响。

6.3 土壤检测结果整体分析与结论

本企业内共设置 9 个采样点位，共采集样品 21 组及 3 组平行样，测试因子为：pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃，合计 13 项。根据检测结果分析如下：

①重金属

企业内共有 21 组土壤样品中检测了重金属（砷、铜、镍），所有检测土壤样品均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值。经对比分析各检出因子与背景点以及历史数据均在同一浓度水平。

②VOCs

本项目企业用地内 21 组土壤样品中检测了 VOCs（1,1-二氯乙烯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯），其中 1A02（污水处理区域外南侧约 4 米处）0.3m 样

品间,对-二甲苯有检出, 1H02 (硝化区域西南角约 3 米处) 0.2m、2.1m 处及 1A01 (污水处理区域外北侧约 4 米处) 0.2m 处邻-二甲苯有检出, 最大浓度均未超过《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, 其余因子均未检出,

背景点和 2020 年自行监测中间,对-二甲苯、邻-二甲苯均未检出, 本次自行监测中间,对-二甲苯、邻-二甲苯有检出现象, 表明企业历史生产活动可能对企业土壤环境质量状况造成了一定的影响。

③SVOCs

企业内所有土壤样品中 SVOCs 均未检出。

④其他因子

本项目除重金属、VOCs、SVOCs 外, 还检测了氨氮、石油烃 (C₁₀-C₄₀), 其中氨氮全部有检出, 检出范围为 0.16-19.9mg/kg, 远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020) 第二类风险筛选值 (1200mg/kg); 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 全部有检出, 检出范围为 9-433mg/kg, 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), 与 2020 年检测浓度水平一致, 较背景点浓度偏高。

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 6 个地下水采样点位（包含 1 个背景采样点，背景点数据部分引自河北百润环境检测技术有限公司检测报告，报告号为 HBBR 环字（2109）第 H011 号），共采集样品 6 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

点位编号 测试项目	单位	标准值 (III 类)	2110H052DX-WA-01	2110H052DX-WH-01	2110H052DX-WI1-01	2110H052DX-WI2-01	2110H052DX-WC-01
pH	无量纲	6.5-8.5	6.9	6.7	7.2	6.9	7.2
色度	度	15	30	70	5	80	15
嗅和味	无量纲	无	弱	明显	无	明显	弱
浑浊度	NTU	3	5	5	4	10	4
肉眼可见物	无量纲	无	有	有	有	有	有
氨氮	mg/L	0.5	8.59	0.457	0.171	1.62	0.071
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	20	0.94	502	76.3	0.10	1.52
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1	0.667	11.3	3.49	0.030	0.333
总硬度	mg/L	450	1820	2440	1060	611	621
溶解性总固体	mg/L	1000	4640	5900	2080	1320	1240
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	3	10.5	61.1	7.42	71.5	6.97
挥发酚	mg/L	0.002	ND	0.019	ND	1.82	ND
氟化物	mg/L	1	1.51	0.21	0.24	0.50	0.98

点位编号 测试项目	单位	标准值 (III 类)	2110H052DX-WA-01	2110H052DX-WH-01	2110H052DX-WI1-01	2110H052DX-WI2-01	2110H052DX-WC-01
氯化物	mg/L	250	306	543	146	246	133
硫酸盐	mg/L	250	2300	1650	547	309	446
锰	mg/L	0.1	0.51	0.82	0.21	0.21	0.29
铁	mg/L	0.3	0.06	0.07	0.04	0.44	0.04
铝	μg/L	200	ND	8.41	7.35	1.72	20.0
镍	μg/L	20	24.4	9.24	1.45	—	7.18
砷	μg/L	10	ND	ND	ND	8.9	0.3
钠	mg/L	200	791	727	237	333	130
间, 对-二甲苯	μg/L	500	5.0	7.0	ND	363	ND
邻-二甲苯			ND	ND	ND	16.7	ND

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(%)	样品浓度范围	超筛选值率(%)
pH	无量纲	6.5-8.5	5	5	100	6.7-7.2	0
色度	度	15	5	5	100	5-80	60
嗅和味	无量纲	无	5	5	100	无-明显	80
浑浊度	NTU	3	5	5	100	4-10	100
肉眼可见物	无量纲	无	5	5	100	有	100
氨氮	mg/L	0.5	5	5	100	0.071-8.59	40
硝酸盐(以N计)	mg/L	20	5	5	100	0.1-502	40
亚硝酸盐(以N计)	mg/L	1	5	5	100	0.03-11.3	40
总硬度	mg/L	450	5	5	100	611-2440	100
溶解性总固体	mg/L	1000	5	5	100	1240-5900	100
耗氧量(COD _{Mn} 法以O ₂ 计)	mg/L	3	5	5	100	6.97-71.5	100
挥发酚	mg/L	0.002	5	2	40	ND-1.82	40
氟化物	mg/L	1	5	5	100	0.21-1.51	20
氯化物	mg/L	250	5	5	100	133-543	40
硫酸盐	mg/L	250	5	5	100	309-2300	100
锰	mg/L	0.1	5	5	100	0.21-0.82	100
铁	mg/L	0.3	5	5	100	0.04-0.44	20
铝	μg/L	200	5	4	80	ND-20	0
镍	μg/L	20	4	4	100	1.45-24.4	20
砷	μg/L	10	5	2	40	ND-8.9	0
钠	mg/L	200	5	5	100	130-791	80
间,对-二甲苯	μg/L	500	5	3	60	ND-363	0
邻-二甲苯			5	1	20	ND-16.7	0

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 5 个地下水采样点位,共采集样品 5 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

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ 类)	2110H052D X-WA-01	2110H052D X-WH-01	2110H052DX -WI1-01	2110H052DX -WI2-01	2110H052D X-WC-01	样品最大检 出浓度	最大浓度 检出位置	最大占标 率 (%)	超筛选值 率 (%)
pH	无量纲	6.5-8.5	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	6.9	6.7	7.2	6.9	7.2	7.2	--	--	0
色度	度	15	25	30	70	5	80	15	80	WI2	--	60
嗅和味	无量纲	无	无	弱	明显	无	明显	弱	明显	WH/WI2	--	80
浑浊度	NTU	3	10	5	5	4	10	4	10	WI2	--	100
肉眼可见 物	无量纲	无	无	有	有	有	有	有	有	--	--	100
氨氮	mg/L	0.5	1.5	8.59	0.457	0.171	1.62	0.071	8.59	WA	1718	40
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	20	30.0	0.94	502	76.3	0.10	1.52	502	WH	2510	40
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1	4.80	0.667	11.3	3.49	0.030	0.333	11.3	WH	1130	40
总硬度	mg/L	450	650	1820	2440	1060	611	621	2440	WH	542.2	100
溶解性总 固体	mg/L	1000	2000	4640	5900	2080	1320	1240	5900	WH	590	100
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	3	10.0	10.5	61.1	7.42	71.5	6.97	71.5	WI2	2383.3	100
挥发酚	mg/L	0.002	0.01	ND	0.019	ND	1.82	ND	1.82	WI2	91000	40
氟化物	mg/L	1	2	1.51	0.21	0.24	0.50	0.98	1.51	WA	151	20
氯化物	mg/L	250	350	306	543	146	246	133	543	WH	2172	40
硫酸盐	mg/L	250	350	2300	1650	547	309	446	2300	WA	920	100

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ 类)	2110H052D X-WA-01	2110H052D X-WH-01	2110H052DX -WI1-01	2110H052DX -WI2-01	2110H052D X-WC-01	样品最大检 出浓度	最大浓度 检出位置	最大占标 率 (%)	超筛选值 率 (%)
锰	mg/L	0.1	1.5	0.51	0.82	0.21	0.21	0.29	0.82	WH	820	100
铁	mg/L	0.3	2000	0.06	0.07	0.04	0.44	0.04	0.44	WI2	146.7	20
铝	μg/L	200	500	ND	8.41	7.35	1.72	20.0	20.0	WC	10	0
镍	μg/L	20	100	24.4	9.24	1.45	—	7.18	24.4	WA	122	20
砷	μg/L	10	50	ND	ND	ND	8.9	0.3	8.9	WI2	89	0
钠	mg/L	200	400	791	727	237	333	130	791	WA	395.5	80
间,对-二甲 苯	μg/L	500	1000	5.0	7.0	ND	363	ND	363	WI2	72.6	0
邻-二甲苯				ND	ND	ND	16.7	ND	16.7	WI2	3.34	0

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出，蓝色为超三类不超四类标准，红色为超四类标准。

根据企业内各点位地下水样品检测结果统计情况，具体分析如下：

本企业 5 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 23 项因子有检出，其中 pH 值、铝、砷、间，对-二甲苯、邻-二甲苯有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准；浑浊度、氟化物、锰、铁、镍部分超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准；色度、嗅和味、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氯化物、硫酸盐、钠有检出，且部分超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准。

7.2.2 地下水检测值与背景检测值对比分析

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 310 米处，为地下水上游方向，测试项目：常规 35 项、镍、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、甲醇、苯胺、硝基苯、总石油烃、1,1-二氯乙烯。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	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	7.2	6.7-7.2	浓度水平一致
色度	度	5	5-80	浓度水平偏高
嗅和味	无量纲	无	无-明显	浓度水平偏高
浑浊度	NTU	1	4-10	浓度水平偏高
肉眼可见物	无量纲	无	有	浓度水平偏高
氨氮	mg/L	0.229	0.071-8.59	个别点位浓度水平偏高
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.41	0.1-502	个别点位浓度水平偏高
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.017	0.03-11.3	个别点位浓度水平偏高
总硬度	mg/L	1310	611-2440	浓度水平一致
溶解性总固体	mg/L	3780	1240-5900	浓度水平一致
耗氧量（COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）	mg/L	10.2	6.97-71.5	浓度水平偏高
挥发酚	mg/L	ND	ND-1.82	浓度水平偏高

项目	单位	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
氟化物	mg/L	0.43	0.21-1.51	浓度水平偏高
氯化物	mg/L	529	133-543	浓度水平一致
硫酸盐	mg/L	1510	309-2300	浓度水平一致
锰	mg/L	ND	0.21-0.82	浓度水平偏高
铁	mg/L	ND	0.04-0.44	浓度水平偏高
铝	µg/L	27.3	ND-20	浓度水平一致
镍	µg/L	7.76	1.45-24.4	个别点位浓度水平偏高
砷	µg/L	6.3	ND-8.9	浓度水平一致
钠	mg/L	287	130-791	浓度水平一致
间,对-二甲苯	µg/L	ND	ND-363	个别点位浓度水平偏高
邻-二甲苯		ND	ND-16.7	个别点位浓度水平偏高

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

通过对上表的分析可知，背景点中总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠等 6 项因子有检出，且超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其余因子均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发酚、氟化物、锰、铁、镍、间,对-二甲苯、邻-二甲苯现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子 pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、铝、砷、钠等均与背景点在同一浓度水平。

WH（硝化区东北角约 8 米处）、WI2（旧精馏区东南角约 3 米处）中色度偏高，嗅和味明显，且耗氧量、挥发酚较其他地下水井明显偏高，间,对-二甲苯、邻-二甲苯检出主要集中在这两口地下水井，硝化区、旧精馏区生产过程中可能存在物料的跑冒滴漏现象；WH（硝化区东北角约 8 米处）中硝酸盐、亚硝酸盐明显偏高，可能与该区域硝酸的使用有关。

7.2.3 地下水检测值与历史检测值变化趋势

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	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	7.55~7.92	6.7-7.2	浓度水平一致

检出项目	单位	2020 年检测值浓度范围	2021 年检测值浓度范围	对比结果
色度	度	--	5-80	历史未进行检测, 无对比数据
嗅和味	无量纲	--	无-明显	历史未进行检测, 无对比数据
浑浊度	NTU	--	4-10	历史未进行检测, 无对比数据
肉眼可见物	无量纲	--	有	历史未进行检测, 无对比数据
氨氮	mg/L	--	0.071-8.59	历史未进行检测, 无对比数据
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	--	0.1-502	历史未进行检测, 无对比数据
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	--	0.03-11.3	历史未进行检测, 无对比数据
总硬度	mg/L	--	611-2440	历史未进行检测, 无对比数据
溶解性总固体	mg/L	--	1240-5900	历史未进行检测, 无对比数据
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	--	6.97-71.5	历史未进行检测, 无对比数据
挥发酚	mg/L	--	ND-1.82	历史未进行检测, 无对比数据
氟化物	mg/L	--	0.21-1.51	历史未进行检测, 无对比数据
氯化物	mg/L	--	133-543	历史未进行检测, 无对比数据
硫酸盐	mg/L	--	309-2300	历史未进行检测, 无对比数据
锰	mg/L	--	0.21-0.82	历史未进行检测, 无对比数据
铁	mg/L	--	0.04-0.44	历史未进行检测, 无对比数据
铝	μg/L	--	ND-20	历史未进行检测, 无对比数据
镍	μg/L	3.56-19.8	1.45-24.4	历史未进行检测, 无对比数据

检出项目	单位	2020 年检测值浓度范围	2021 年检测值浓度范围	对比结果
砷	μg/L	2.46-14.5	ND-8.9	浓度水平一致
钠	mg/L	--	130-791	历史未进行检测，无对比数据
间, 对-二甲苯	μg/L	ND-2460	ND-363	浓度水平降低
邻-二甲苯		ND-98.6	ND-16.7	浓度水平降低
1,1-二氯乙烯		ND-51.4	ND	浓度水平降低

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，色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、铁、铝、钠无历史检测数据，故不需进行历史数据对比分析；pH、砷 2020 年的检测值与现状值均为同一浓度水平；间, 对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯现状检测值较 2020 年检测值浓度水平有所降低，说明企业对厂区存在的问题进行了完善并起到了一定的效果。

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 5 个地下水检测井，采集 6 组地下水样品，另含 1 组平行样。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 310 米处，特征因子：pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、乙苯、甲醇、苯胺、硝基苯、镍、铜、砷、氨氮、1,1-二氯乙烯、总石油烃。

本企业 5 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 23 项因子有检出，其中 pH 值、铝、砷、间, 对-二甲苯、邻-二甲苯有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准；浑浊度、氟化物、锰、铁、镍部分超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准；色度、嗅和味、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氯化物、硫酸盐、钠有检出，且部分超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准。

背景点中总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠等 6 项因子有检出，且超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准要求，其余

因子均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发酚、氟化物、锰、铁、镍、间，对-二甲苯、邻-二甲苯现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子 pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、铝、砷、钠等均与背景点在同一浓度水平。

地块内地下水样品 WH（硝化区东北角约 8 米处）、WI2（旧精馏区东南角约 3 米处）中色度偏高，嗅和味明显，且耗氧量、挥发酚较其他地下水井明显偏高，间,对-二甲苯、邻-二甲苯检出主要集中在这两口地下水井，硝化区、旧精馏区生产过程中可能存在物料的跑冒滴漏现象；WH（硝化区东北角约 8 米处）中硝酸盐、亚硝酸盐明显偏高，可能与该区域硝酸的使用有关。

本年度的检测因子中色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、铁、铝、钠无历史检测数据，故不需进行历史数据对比分析；pH、砷 2020 年的检测值与现状值均为同一浓度水平；间，对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯现状检测值较 2020 年检测值浓度水平有所降低，说明企业对厂区存在的问题进行了完善并起到了一定的效果。

总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠等为常规因子，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

河北大鹏医药化工有限公司成立于 2004 年，位于河北省沧州市吴桥县经济开发区宋门工业园区纬二路 1 号，法人代表为任琪，厂址中心坐标为东经 116.366703°，北纬 37.527403°，地块占地面积 119700.30m²，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 20 日-10 月 27 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 9 个土壤采样点，采集土壤样品 21 组，另有 3 组平行样；共布设了 6 个地下水采样点（包含 1 个背景采样点），采集地下水样品 7 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 9 个采样点位，共采集样品 21 组及 3 组平行样，根据检测结果分析如下：

①重金属

企业内共有 21 组土壤样品中检测了重金属（砷、铜、镍），所有检测土壤样品均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值。经对比分析各检出因子与背景点以及历史数据均在同一浓度水平。

②VOCs

本项目企业用地内 21 组土壤样品中检测了 VOCs（1,1-二氯乙烯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯），其中 1A02（污水处理区域外南侧约 4 米处）0.3m 样品间,对-二甲苯有检出，1H02（硝化区域西南角约 3 米处）0.2m、2.1m 处及 1A01（污水处理区域外北侧约 4 米处）0.2m 处邻-二甲苯有检出，最大浓度均未超过《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，其余因子均未检出，

背景点和 2020 年自行监测中间,对-二甲苯、邻-二甲苯均未检出，本次自行监测中间,对-二甲苯、邻-二甲苯有检出现象，表明企业历史生产活动可能对企业土壤环境质量状况造成了一定的影响。

③SVOCs

企业内所有土壤样品中 SVOCs 均未检出。

④其他因子

本项目除重金属、VOCs、SVOCs 外，还检测了氨氮、石油烃（C₁₀-C₄₀），其中氨氮全部有检出，检出范围为 0.16-19.9mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类风险筛选值（1200mg/kg）；石油烃（C₁₀-C₄₀）全部有检出，检出范围为 9-433mg/kg，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），与 2020 年检测浓度水平一致，较背景点浓度偏高。

（2）地下水

本企业 5 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 23 项因子有检出，其中 pH 值、铝、砷、间,对-二甲苯、邻-二甲苯有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准；浑浊度、氟化物、锰、铁、镍部分超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准；色度、嗅和味、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氯化物、硫酸盐、钠有检出，且部分超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准。

背景点中总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钠等 6 项因子

有检出，且超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其余因子均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发酚、氟化物、锰、铁、镍、间，对-二甲苯、邻-二甲苯现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子 pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、铝、砷、钠等均与背景点在同一浓度水平。

地块内地下水样品 WH（硝化区东北角约 8 米处）、WI2（旧精馏区东南角约 3 米处）中色度偏高，嗅和味明显，且耗氧量、挥发酚较其他地下水井明显偏高，间,对-二甲苯、邻-二甲苯检出主要集中在这两口地下水井，硝化区、旧精馏区生产过程中可能存在物料的跑冒滴漏现象；WH（硝化区东北角约 8 米处）中硝酸盐、亚硝酸盐明显偏高，可能与该区域硝酸的使用有关。

本年度的检测因子中色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、铁、铝、钠无历史检测数据，故不需进行历史数据对比分析；pH、砷 2020 年的检测值与现状值均为同一浓度水平；间，对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1-二氯乙烯现状检测值较 2020 年检测值浓度水平有所降低，说明企业对厂区存在的问题进行了完善并起到了一定的效果。

总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠等为常规因子，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，厂区内间,对-二甲苯、邻-二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）等有检出且较背景点浓度偏高，间,对-二甲苯、邻-二甲苯较 2020 年检测浓度水平偏高，有累积现象，表明企业历史生产活动已对企业土壤环境质量状况造成一定的影响。建议企业在后续生产过程中应根据本年度自行监测结果对检测结果有异常点位进一步进行排查，避免污染进一步扩散。

(2) 地下水井 WH (硝化区东北角约 8 米处)、WI2 (旧精馏区东南角约 3 米处) 颜色、气味异常, 且部分污染指标偏高, 建议对硝化区、精馏区等生产区域进行排查, 排查各区域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《河北大鹏医药化工有限公司 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