

河北富越化工科技有限公司

2021年度土壤及地下水自行监测报告



委托单位：河北富越化工科技有限公司

编制单位：河北百润环境检测技术有限公司

编制日期：二〇二一年十一月

基本信息概览

企业基本信息	
企业名称	河北富越化工科技有限公司
企业类型	在产企业
地址	河北省沧州市渤海新区南疏港路南海防路东
行业类型	2614 有机化学原料制造
特征污染物	铜、甲醇、二硫化碳、2-甲基-1-丙醇(异丁醇)、二甲醚(甲醚)、敌稗、甲酸甲酯、氰化物、硫氰酸酯(硫氰酸盐)、钼、钴、锌、萘、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯
监测方案主要信息	
土壤测试项目	新增 G01、G02 点位：pH+45 项+甲醇；A01、A02：pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+石油烃；B01、B02：pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+钴+钼+锌+二硫化碳+硫化物；C01、C02：pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+镍+砷；D01、D02：pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+铜+砷+镍+铅+甲醇；F01、F02：pH+甲醇+1,2-二氯丙烷；I01：pH+氰化物+砷+镍+铅。
土壤布点数量	13 个
土壤采样数量	30 个（包含 4 组平行样）
地下水测试项目	新增地下水井测试项目：常规 35 项、镍、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH；原有地下水井测试项目：pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、铝、铁、锰、挥发酚类、阴离子表面活性剂、钠、碘化物、硒、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、硫化物、氰化物、铜、锌、镍、铅、砷、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、苯、甲苯、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH
地下水布点数量	7 个
地下水采样数量	8 组（含 1 组平行样）

目 录

1 本年度自行监测主要内容	1
1.1 重点监测区域识别结果	1
1.2 监测布点数量及布置情况	3
1.3 采样点布设信息汇总	7
1.4 测试因子	12
1.5 分析测试方法	13
1.6 评价标准	17
2 土壤样品采集	22
2.1 采样前准备	22
2.2 采样点定位	23
2.3 土孔钻探	24
2.4 样品采集	27
2.5 安全防护、应急处置以及二次污染防控	36
3 地下水样品采集	37
3.1 地下水采样井建设	37
3.2 采样前洗井及地下水样品采集	41
4 土壤样品保存与流转	50
4.1 样品保存	50
4.2 样品流转	54
5 质量保证与质量控制	57
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制	57
5.2 现场平行样对比情况	59
5.3 实验室内部质量控制	63
6 土壤检测结果分析	74
6.1 土壤监测结果与统计	74
6.2 检测结果分析	76

6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	81
7 地下水检测结果分析.....	84
7.1 地下水监测结果与统计.....	84
7.2 检测结果分析.....	87
7.3 地下水检测结果整体分析与结论.....	92
8 结论与建议.....	94
8.1 结论.....	94
8.2 建议.....	98

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	重点监测区域	特征污染物
A	压缩车间	萘、氰化物、苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯）、硫氰酸酯、二硫化碳、石油烃
B	脱硫区	萘、氰化物、苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯）、异丁醇、钴、钼、锌、硫氰酸酯、二硫化碳、硫化物
C	转化车间区	萘、氰化物、苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯）、硫氰酸酯
D	合成精馏区	萘、氰化物、苯、甲苯、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯）、甲醇、甲酸甲酯、硫氰酸酯、二甲醚、铜、异丁醇
F	中间罐区	甲醇、甲酸甲酯、二甲醚、异丁醇
G	成品罐区	甲醇
I	仓库	氰化物、砷、镍、铅



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

本项目共筛选出布点区域 7 处（A、B、C、D、F、G、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，I（仓库）区域面积较小，布设 1 个土壤采样点位，厂区共布设 13 个土壤采样点。

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

(2) 地下水

本地块共筛选出布点区域 7 处（A、B、C、D、F、G、I），各区域各设置 1 个地下水采样点，本地块共设置 7 个地下水采样点。

企业 2020 年开展过自行监测工作，未设置地下水背景点，因此本年度新设地下水背景点。

本项目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	点位编号	位置	布点位置确定理由	经度	纬度	点位类型
A	A01	压缩厂房西北侧 5m	由于压缩机配套油箱区域地面发现油污，可能会有泄漏污染的影响，考虑地下水的流向因素及安全施工条件等因素。此点位布设在压缩厂房西北侧。	117.815105°	38.293836°	土壤
	A02	压缩厂房东北侧 5m	由于压缩机配套油箱区域地面发现油污，可能会有泄漏污染的影响，考虑地下水的流向因素，因此土壤采样点位设在地下水下游点位。	117.815765°	38.293842°	土壤/地下水
B	B01	粗脱硫南侧 5m	由于焦炉气中含有的污染物较多，并且脱硫过程中其他污染物质，考虑到不影响企业生产及安全施工问题，此点位布设在粗脱硫的南侧。	117.815425°	38.294178°	土壤
	B02	精脱硫东北侧 3m	由于焦炉气中含有的污染物较多，并且脱硫过程中其他污染物质，且东北侧存有二硫化碳槽，考虑到地下水流向及安全施工因素，因此点位布设在精脱硫东北侧。	117.815861°	38.294567°	土壤/地下水
C	C01	转化车间西北侧、排气筒附近 2m	由于转化过程及大气沉降产生的污染物较多，因此计划在该区域的西南侧布设土壤采样点位，考虑到施工条件的限制，此点位布设在转化车间西北侧、排气筒附近。	117.814055°	38.294553°	土壤
	C02	转化车间东北侧 2m	由于转化过程产生的污染物较多，因此计划在该区域的东北侧布设土壤采样点位，考虑到施工条件的限制，此点位布设在转化车间东北侧近。	117.815022°	38.294624°	土壤/地下水
D	D01	甲醇精馏西侧 2m	由于甲醇精馏过程中出现污染物较多，计划在精馏塔附近布设土壤采样点位，考虑施工条件的限制，此点位布设在精馏塔西侧。	117.820483°	38.294618°	土壤
	D02	甲醇合成东北侧 2m	由于甲醇在合成过程中出现污染物较多，计划在合成区的东北侧布设土壤采样点位，考虑到现场施工条件的限制，此点位布设在甲醇合成区的东北侧。	117.821208°	38.294802°	土壤/地下水

布点区域	点位编号	位置	布点位置确定理由	经度	纬度	点位类型
F	F01	中间罐区西侧 5m	主要储存粗甲醇、异丁基油等中间产物，地面已硬化，偶有裂缝，可能会有泄漏污染的影响，考虑到现场施工条件的限制，该点位布设在中间罐区西侧位置。	117.814006°	38.293739°	土壤
	F02	中间罐区东北侧 3m	主要储存粗甲醇、异丁基油等中间产物，地面已硬化，偶有裂缝，可能会有泄漏污染的影响，考虑到现场施工条件的限制及地下水流向的因素，该点位布设在中间罐区西侧位置。	117.814426°	38.293885°	土壤/地下水
G	G01	成品罐区东侧 3m	主要储存成品甲醇，地面已硬化，偶有裂缝，可能会有泄漏污染的影响，考虑到现场施工条件的限制及地下水流向的因素，该点位布设在成品罐区东侧。	117.811925°	38.292745°	土壤
	G02	成品罐区东北侧 3m	主要储存成品甲醇，地面已硬化，偶有裂缝，可能会有泄漏污染的影响，考虑到现场施工条件的限制及地下水流向的因素，该点位布设在成品罐区东北侧。	117.811914°	38.293292°	土壤/地下水
I	I01	仓库西北侧 3m	2020 年度自行监测该区域存在地下水存在氰化物、砷、镍、铅超标情况，需要采样进行验证，考虑到现场施工条件的限制，该点位布设在成品罐区东北侧。	117.815840°	38.294894°	土壤/地下水
背景点	BJW	厂区上游空地	该点为背景值点，位于厂区地下水流向上游，为厂界外未经建设的裸露区域	117.777421	38.288421	地下水

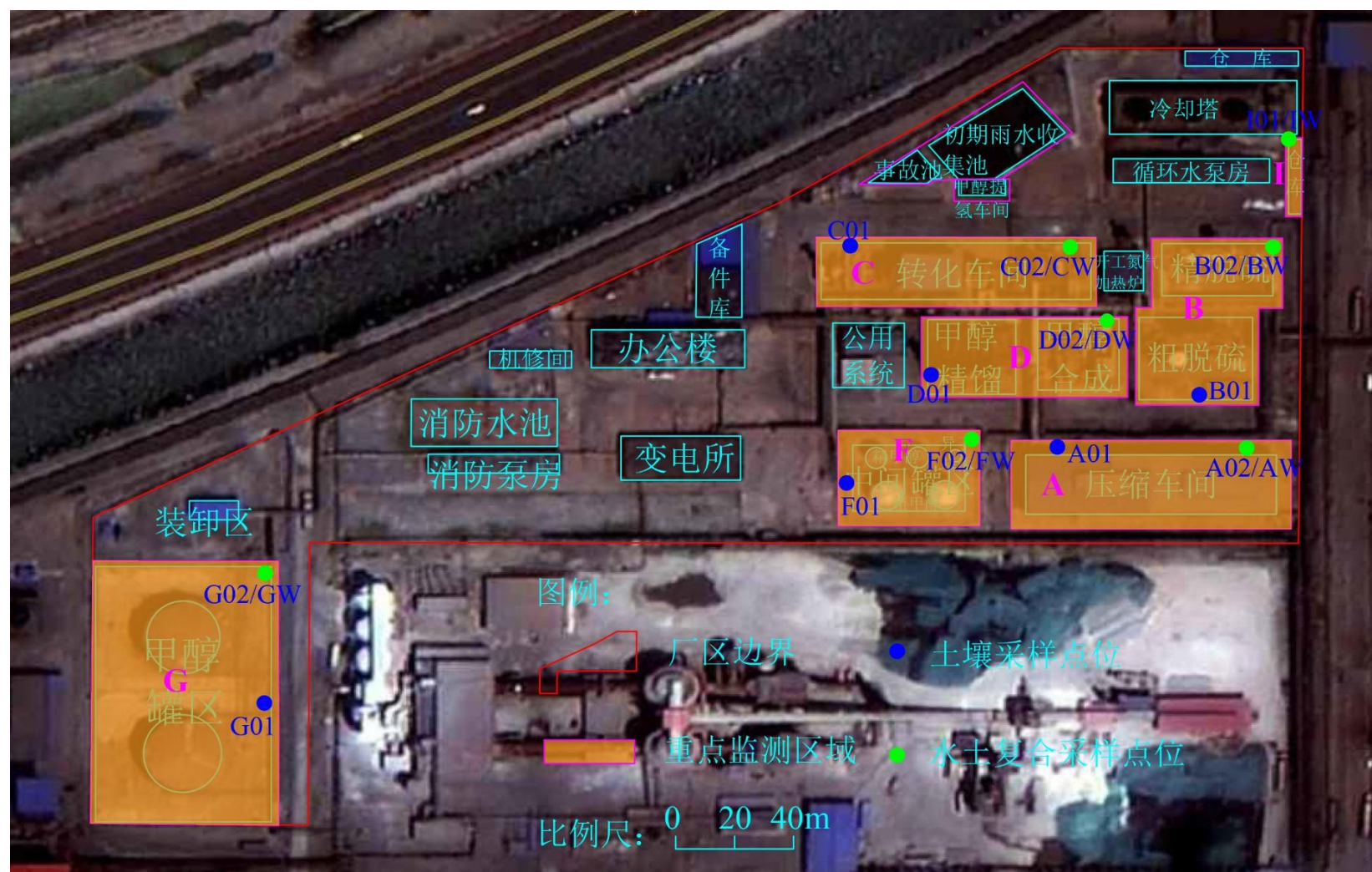


图 1.2-1 土壤监测布点图

1.3 采样点布设信息汇总

（1）钻探深度确定原则

1) 土壤

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《河北富越化工科技有限公司地块 2020 年度土壤环境自行监测报告》，该地块地下水埋深约 1.0-2.0m，在钻探的 5.0m 深度范围内土壤岩性分布从上到下为填土、粉土、粉质粘土等。结合上述地下水埋深及土壤岩性分布情况，钻探深度确定为达到地下水初见水位下第一个粉黏土层，土壤钻探深度定为 2.0m。

2) 地下水

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。采样井深度达到潜水层底板，但不穿透潜水层底板，地块内地下水采样井深度为 4.5m 左右。

（2）采样深度确定原则

1) 土壤

结合本地块土壤岩性分布，参照水位埋深等于 2.0m 的情况布置样品采取数量及采取深度，本地块所有采样点在 2~3 个深度采取，以最大程度捕获污染源为目的，综合考虑本地块土壤样品采集深度设置为：该地块在表层 0~0.5m、地下水含水层中、污染相对较重的位置各采集一个土壤样品。

2) 地下水

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

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

表 1.3-1 采样点布设信息汇总表

点位类型	布点区域	点位编号	点位是否调整	布点位置	经度	纬度	钻探深度（m）	采样深度（m）	样品数量（个）	测试项目
土壤	A	A01	否	压缩厂房西北侧 5m	117.815105°	38.293836°	2.0	0.2 1.9	2	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+石油烃
水土复合点		A02	否	压缩厂房东北侧 5m	117.815765°	38.293842°	2.0	0.3 1.6	2	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+石油烃
		AW					利旧	水位线下 0.5m	1	pH+色+嗅和味+浑浊度+肉眼可见物+铝++铁+锰+挥发酚类+阴离子表面活性剂+钠+碘化物+硒+溶解性总固体+总硬度+耗氧量+氨氮+硝酸盐氮+亚硝酸盐氮+氟化物+硫酸盐+氯化物+硫化物+氰化物+铜+锌+镍+铅+砷+钼+钴+甲醇+二硫化碳+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+1,2-二氯丙烷+TPH
土壤	B	B01	否	粗脱硫南侧 5m	117.815425°	38.294178°	2.0	0.3 1.6	2	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+钴+钼+锌+二硫化碳+硫化物
水土复合点		B02	否	精脱硫东北侧 3m	117.815861°	38.294567°	2.0	0.2 1.5	2	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+钴+钼+锌+二硫化碳+硫化物
		BW					利旧	水位线下 0.5m	1	pH+色+嗅和味+浑浊度+肉眼可见物+铝++铁+锰+挥发酚类+阴离子表面活性剂+钠+碘化物+硒+溶解性总固体+总硬度+耗氧量+氨氮+硝酸盐氮+亚硝酸盐氮+氟化物+硫酸盐+氯化物+硫化物+氰化物+铜+锌+镍+铅+砷+钼+钴+甲醇+二硫化碳+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+1,2-二氯丙烷+TPH

点位类型	布点区域	点位编号	点位是否调整	布点位置	经度	纬度	钻探深度（m）	采样深度（m）	样品数量（个）	测试项目
土壤	C	C01	否	转化车间西北侧、排气筒附近 2m	117.814055°	38.294553°	2.0	0.4 1.8	2	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+镍+砷
水土复合点		C02	否	转化车间东北侧 2m	117.815022°	38.294624°	2.0	0.3 2.4	2	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+镍+砷
		CW					利旧	水位线下 0.5m	1	pH+色+嗅和味+浑浊度+肉眼可见物+铝++铁+锰+挥发酚类+阴离子表面活性剂+钠+碘化物+硒+溶解性总固体+总硬度+耗氧量+氨氮+硝酸盐氮+亚硝酸盐氮+氟化物+硫酸盐+氯化物+硫化物+氰化物+铜+锌+镍+铅+砷+钼+钴+甲醇+二硫化碳+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+1,2-二氯丙烷+TPH
		土壤					D01	否	甲醇精馏西侧 2m	117.820483°
水土复合点	D	D02	否	甲醇合成东北侧 2m	117.821208°	38.294802°	2.0	0.3 1.5	2	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+铜+砷+镍+铅+甲醇
		DW					利旧	水位线下 0.5m	1	pH+色+嗅和味+浑浊度+肉眼可见物+铝++铁+锰+挥发酚类+阴离子表面活性剂+钠+碘化物+硒+溶解性总固体+总硬度+耗氧量+氨氮+硝酸盐氮+亚硝酸盐氮+氟化物+硫酸盐+氯化物+硫化物+氰化物+铜+锌+镍+铅+砷+钼+钴+甲醇+二硫化碳+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+1,2-二氯丙烷+TPH

点位类型	布点区域	点位编号	点位是否调整	布点位置	经度	纬度	钻探深度（m）	采样深度（m）	样品数量（个）	测试项目
土壤	F	F01	否	中间罐区西侧 5m	117.814006°	38.293739°	2.0	0.2 3.0	2	pH+甲醇+1,2-二氯丙烷
水土复合点		F02	否	中间罐区东北侧 3m	117.814426°	38.293885°	2.0	0.3 2.2	2	pH+甲醇+1,2-二氯丙烷
		FW					利旧	水位线下 0.5m	1	pH+色+嗅和味+浑浊度+肉眼可见物+铝+铁+锰+挥发酚类+阴离子表面活性剂+钠+碘化物+硒+溶解性总固体+总硬度+耗氧量+氨氮+硝酸盐氮+亚硝酸盐氮+氟化物+硫酸盐+氯化物+硫化物+氰化物+铜+锌+镍+铅+砷+钼+钴+甲醇+二硫化碳+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+1,2-二氯丙烷+TPH
土壤		G	G01	否	成品罐区东侧 3m	117.811925°	38.292745°	2.0	0.2 2.0	2
水土复合点	G02		否	成品罐区东北侧 3m	117.811914°	38.293292°	4.5	0.4 2.2	2	pH+45 项+甲醇
	GW							利旧	水位线下 0.5m	1

点位类型	布点区域	点位编号	点位是否调整	布点位置	经度	纬度	钻探深度（m）	采样深度（m）	样品数量（个）	测试项目
水土复合点	I	I01	否	仓库西北侧3m	117.815840°	38.294894°	2.0	0.2	2	pH+氰化物+砷+镍+铅
		1.7								
		IW					利旧	水位线下0.5m	1	pH+色+嗅和味+浑浊度+肉眼可见物+铝+铁+锰+挥发酚类+阴离子表面活性剂+钠+碘化物+硒+溶解性总固体+总硬度+耗氧量+氨氮+硝酸盐氮+亚硝酸盐氮+氟化物+硫酸盐+氯化物+硫化物+氰化物+铜+锌+镍+铅+砷+钼+钴+甲醇+二硫化碳+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+1,2-二氯丙烷+TPH
地下水	背景点	BJW	否	厂区上游空地	117.777421	38.288421	4.5	水位线下0.5m	1	pH+色+嗅和味+浑浊度+肉眼可见物+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+镍+钼+钴+甲醇+二硫化碳+萘+间二甲苯&对二甲苯+1,2-二氯丙烷+TPH

1.4 测试因子

(1) 土壤

本项目的测试因子见表 1.4-1。

表 1.4-1 土壤样品测试项目确定表

因子类别	具体因子	合计(项)
基本因子	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、萘、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘	45
其它因子	pH 值	1
特征因子	锌、钴、钼、氰化物、二硫化碳、甲醇、TPH	7
合计	/	53

(2) 地下水

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，上一年度已经测试的非特征因子的基本因子本年度可不测定。企业本年度地下水测试项目确定情况见表 1.4-1，各监测井均全部测试。

表 1.4-1 地下水样品分析项目情况一览表

序号	测试因子	序号	测试因子	序号	测试因子
1	色	16	阴离子表面活性剂	31	铅
2	嗅和味	17	耗氧量	32	三氯甲烷
3	浑浊度	18	氨氮	33	四氯化碳
4	肉眼可见物	19	硫化物	34	苯
5	pH	20	钠	35	甲苯
6	总硬度	21	亚硝酸盐	36	间二甲苯+对二甲苯
7	溶解性总固体	22	硝酸盐	37	甲醇
8	硫酸盐	23	氰化物	38	二硫化碳
9	氯化物	24	氟化物	39	钼

序号	测试因子	序号	测试因子	序号	测试因子
10	铁	25	碘化物	40	钴
11	锰	26	汞	41	镍
12	铜	27	砷	42	萘
13	锌	28	硒	43	石油烃
14	铝	29	镉	44	1,2-二氯丙烷
15	挥发酚类	30	六价铬		

1.5 分析测试方法

(1) 土壤

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

表 1.5-1 实验室土壤样品分析测试情况一览表

序号	样品分类	污染物项目	河北百润环境检测技术有限公司	检出限 (mg/kg)
1	重金属和无机物	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	0.01
2		镉	GBT 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.01
3		铬（六价）	六价铬分光光度法 EPA 7196A: 1992 六价铬碱性萃取方法 EPA 3060A: 1996	0.5
4		铜	HJ 491-2019 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	1
5		铅	GBT 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.1
6		汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	0.002
7		镍	HJ 491-2019 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	3
8		锌	HJ 491-2019 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	1
9		钴	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定	0.04
10		钼	HJ 803-2016HJ 803-2016 土壤和沉积物 12	0.05

序号	样品分类	污染物项目	河北百润环境检测技术有限公司	检出限 (mg/kg)
			种金属元素的测定	
11		氰化物	HJ 745-2015 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法	0.04
12	挥发性有机物	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)	0.0013
13		氯仿		0.0011
14		氯甲烷		0.0010
15		1, 1-二氯乙烷		0.0012
16		1, 2-二氯乙烷		0.0013
17		1, 1-二氯乙烯		0.0010
18		顺-1, 2-二氯乙烯		0.0013
19		反-1, 2-二氯乙烯		0.0014
20		二氯甲烷		0.0015
21		1, 2-二氯丙烷		0.0011
22		1, 1, 1, 2-四氯乙烷		0.0012
23		1, 1, 2, 2-四氯乙烷		0.0012
24		四氯乙烯		0.0014
25		1, 1, 1-三氯乙烷		0.0013
26		1, 1, 2-三氯乙烷		0.0012
27		三氯乙烯		0.0012
28		1, 2, 3-三氯丙烷		0.0012
29		氯乙烯		0.0010
30		苯		0.0019
31		氯苯		0.0012
32		1, 2-二氯苯		0.0015
33		1, 4-二氯苯		0.0015
34		乙苯		0.0012
35		苯乙烯		0.0011
36		甲苯		0.0013
37		间,对-二甲苯		0.0012
38		邻-二甲苯		0.0012
39		二硫化碳		0.001
40	半挥发性有机物	萘	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)	0.09
41		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	0.3
42		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)	0.09
43		2-氯苯酚		0.06
44		苯并[a]蒽		0.1

序号	样品分类	污染物项目	河北百润环境检测技术有限公司	检出限 (mg/kg)
45		苯并[a]芘		0.1
46		苯并[b]荧蒽		0.2
47		苯并[k]荧蒽		0.1
48		蒽		0.1
49		二苯并[a, h]蒽		0.1
50		茚并[1, 2, 3-cd]芘		0.1
51	其他	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 (HJ 962-2018)	0.1 (无量纲)
52		甲醇	实验室内部方法	1.0
53		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)	6

(2) 地下水

本项目土壤样品由河北百润环境检测技术有限公司进行分析测试,测试方法和检出限详见表 1.5-1.5-2。

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	检测方法	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)
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

序号	污染物项目	检测方法	检出限
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	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
17	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
18	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
19	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	0.05mg/L
20	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
21	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
22	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
23	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》 (HJ 778-2015)	0.002mg/L
24	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
25	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
26	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB/T 7477-1987)	0.05mmol/L
27	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	-
28	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
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

序号	污染物项目	检测方法	检出限
30	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
31	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
32	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
33	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	0.025mg/L
34	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
35	1,2-二氯丙烷	《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）	1.2μg/L
36	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
37	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
38	间二甲苯+对二甲苯	《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）	2.2μg/L
39	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	10μg/L
40	萘	《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）	1.0μg/L
41	二硫化碳	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》（GB/T 5750.8-2006）	0.04μg/L
42	钼	《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
43	钴		0.03μg/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

1.6 评价标准

（1）土壤

本企业用地类型为工业用地，属于第二类用地，故土壤风险筛选值优先选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值作为评价标准，该标准中未涉及的污染物检测项目，选取《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）中第二类用地筛选值标准，对于两个标准中均未涉及的污染物检测项目，暂不进

行评价。土壤污染评价标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 土壤污染评价标准

序号	样品分类	污染物项目	评价标准 (mg/kg)	标准来源
1	重金属和 无机物	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
2		镉	65	
3		铬（六价）	5.7	
4		铜	18000	
5		铅	800	
6		汞	38	
7		镍	900	
8		氰化物	135	
9		钴	70	
10		钼	2418	《建设用地土壤污染风险筛选值》 (DB13/T 5216-2020)
11		锌	10000	
12	挥发性有 机物	四氯化碳	2.8	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 GB36600-2018
13		氯仿	0.9	
14		氯甲烷	37	
15		1, 1-二氯乙烷	9	
16		1, 2-二氯乙烷	5	
17		1, 1-二氯乙烯	66	
18		顺-1, 2-二氯乙烯	596	
19		反-1, 2-二氯乙烯	54	
20		二氯甲烷	616	
21		1, 2-二氯丙烷	5	
22		1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	
23		1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	
24		四氯乙烯	53	
25		1, 1, 1-三氯乙烷	840	
26		1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	
27		三氯乙烯	2.8	
28		1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	
29		氯乙烯	0.43	

序号	样品分类	污染物项目	评价标准 (mg/kg)	标准来源
30		苯	4	
31		氯苯	270	
32		1, 2-二氯苯	560	
33		1, 4-二氯苯	20	
34		乙苯	28	
35		苯乙烯	1290	
36		甲苯	1200	
37		间,对-二甲苯	570	
38		邻-二甲苯	640	
39		二硫化碳	228	《建设用地土壤污染风险筛选值》 (DB13/T 5216-2020)
40	半挥发性 有机物	萘	70	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 GB36600-2018
41		苯胺	260	
42		硝基苯	76	
43		2-氯苯酚	2256	
44		苯并[a]蒽	15	
45		苯并[a]芘	1.5	
46		苯并[b]荧蒽	15	
47		苯并[k]荧蒽	151	
48		蒽	1293	
49		二苯并[a, h]蒽	1.5	
50		茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	
51	其他	pH	—	—
52		甲醇	—	—
53		石油烃	4500	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 GB36600-2018

(2) 地下水

本项目地下水评价选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准作为标准值。地下水标准值见表 1.6-2。

表 1.6-2 地下水污染评价标准

序号	污染物项目	评价标准	标准来源
1	色	15 度	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准
2	嗅和味	无	
3	浑浊度	3NTU	
4	肉眼可见物	无	
5	pH	6.5~8.5	
6	硫酸盐	250mg/L	
7	铁	0.3mg/L	
8	锌	1.00mg/L	
9	铝	0.20mg/L	
10	铜	1.00mg/L	
11	汞	0.001mg/L	
12	砷	0.01mg/L	
13	镉	0.005mg/L	
14	六价铬	0.05mg/L	
15	铅	0.01mg/L	
16	镍	0.02mg/L	
17	四氯化碳	2.0μg/L	
18	挥发酚类	0.002mg/L	
19	阴离子表面活性剂	0.3mg/L	
20	硫化物	0.02mg/L	
21	钠	200mg/L	
22	亚硝酸盐	1.00mg/L	
23	碘化物	0.08mg/L	
24	氰化物	0.05mg/L	
25	硒	0.01mg/L	
26	总硬度	450mg/L	
27	溶解性总固体	1000mg/L	
28	氯化物	250mg/L	
29	锰	0.10mg/L	
30	硝酸盐	20.0mg/L	

序号	污染物项目	评价标准	标准来源
31	氟化物	1.0mg/L	
32	耗氧量	3.0mg/L	
33	氨氮	0.50mg/L	
34	三氯甲烷	60µg/L	
35	1,2-二氯丙烷	5µg/L	
36	苯	10.0µg/L	
37	甲苯	700µg/L	
38	间二甲苯+对二甲苯	500µg/L	
39	萘	100	
40	钼	0.07mg/L	
41	钴	0.05mg/L	
42	石油烃（可萃取）	--	--
43	二硫化碳	--	--
44	甲醇	--	--

2 土壤样品采集

2.1 采样前准备

2.1.1 钻孔设备

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

2.1.2 采样工具

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

2.1.3 样品保存工具

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

表 2.1-1 采样工具及样品保存工具一览表

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

	
PID	样品保存箱

2.1.4 其他准备

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

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

3、准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

4、准备采样记录单、影像记录设备、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

5、准备相机、标签、签字笔、记号笔、橡胶手套、PVC 手套。

6、确定采样设备和台数。

2.2 采样点定位

现场钻探前使用 RTK 对采样点位现场确认单中的点位进行复测，现场确定的大部分点位均有油漆标识，原油漆标识消失点位采样 RTK 进行点放样，找到方案确定点位位置。找到布设点位后，手持 RTK 进行定位，记录坐标和高程，与布点方案中定位信息基本一致。各点位均无调整。

表 2.2-1 采样点布设信息汇总表

点位类型	布点区域	点位编号	点位是否调整	布点位置	经度	纬度	与方案一致性
土壤	A	A01	否	压缩厂房西北侧 5m	117.815105°	38.293836°	一致
水土复合点		A02	否	压缩厂房东北侧 5m	117.815765°	38.293842°	一致
		AW					

点位类型	布点区域	点位编号	点位是否调整	布点位置	经度	纬度	与方案一致性
土壤	B	B01	否	粗脱硫南侧 5m	117.815425°	38.294178°	一致
水土复合点		B02	否	精脱硫东北侧 3m	117.815861°	38.294567°	一致
		BW					
土壤	C	C01	否	转化车间西北侧、排气筒附近 2m	117.814055°	38.294553°	一致
水土复合点		C02	否	转化车间东北侧 2m	117.815022°	38.294624°	一致
		CW					
土壤	D	D01	否	甲醇精馏西侧 2m	117.820483°	38.294618°	一致
水土复合点		D02	否	甲醇合成东北侧 2m	117.821208°	38.294802°	一致
		DW					
土壤	F	F01	否	中间罐区西侧 5m	117.814006°	38.293739°	一致
水土复合点		F02	否	中间罐区东北侧 3m	117.814426°	38.293885°	一致
		FW					
土壤	G	G01	否	成品罐区东侧 3m	117.811925°	38.292745°	一致
水土复合点		G02	否	成品罐区东北侧 3m	117.811914°	38.293292°	一致
		GW					
水土复合点	I	I01	否	仓库西北侧 3m	117.815840°	38.294894°	一致
		IW					
地下水	背景点	BJW	否	厂区上游空地	117.777421	38.288421	一致

2.3 土孔钻探

河北富越化工科技有限公司共布设 13 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：

2.3.1 施工过程

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

- 1、根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。
- 2、开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

3、每次钻进深度宜为 50cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%。

应尽量选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水应集中收集处置；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

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

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

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

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

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

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



钻机架设



开孔



套管跟进



VOCs采样



钻头清洗



点位复测

2.3.2 土壤钻探汇总

本次实际采样工作共布设 13 个土壤采样点位，土壤采样点位设计终孔深度为水位以下 0.5m 或揭露但不穿透第一个粉黏土层，设计孔深约为 2.0m。实际钻探孔深与设计方案对比见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块土壤钻探一览表

序号	点位编号	位置	设计孔深 (m)	实际孔深 (m)	终孔 岩性	钻探起止时间	与方案一致性 分析
1	A01	压缩厂房西北侧 5m	2.0	2.0	粉土	2021.9.24 9:57~10:32	一致
2	A02	压缩厂房东北侧 5m	2.0	1.8	粉质粘土	2021.9.24 15:29~16:09	一致
3	B01	粗脱硫南侧 5m	2.0	2.0	粉土	2021.9.24 10:47~11:21	一致
4	B02	精脱硫东北侧 3m	2.0	2.0	粉质粘土	2021.9.24 16:32~17:19	一致
5	C01	转化车间西北侧、排 气筒附近 2m	2.0	2.0	粉质粘土	2021.9.25 10:59~11:47	一致

序号	点位编号	位置	设计孔深 (m)	实际孔深 (m)	终孔 岩性	钻探起止时间	与方案一致性分析
6	C02	转化车间东北侧 2m	2.0	2.5	粉质粘土	2021.9.25 10:01~10:46	一致
7	D01	甲醇精馏西侧 2m	2.0	2.0	粉质粘土	2021.9.24 9:01~9:39	一致
8	D02	甲醇合成东北侧 2m	2.0	2.0	粉质粘土	2021.9.24 14:16~14:56	一致
9	F01	中间罐区西侧 5m	2.0	3.0	粉质粘土	2021.9.23 15:38~16:18	一致
10	F02	中间罐区东北侧 3m	2.0	2.5	粉质粘土	2021.9.23 16:33~17:20	一致
11	G01	成品罐区东侧 3m	2.0	2.0	粉质粘土	2021.9.26 11:20~12:03	一致
12	G02	成品罐区东北侧 3m	4.5	5.0	粉质粘土	2021.9.26 8:00~11:00	一致
13	I01	仓库西北侧 3m	2.0	2.0	粉质粘土	2021.9.25 9:11~9:45	一致

2.4 样品采集

2.4.1 土壤样品现场快速检测

本次钻探工作利用现场检测仪器进行现场检测,并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品,每 0.5-1m 进行一次快速筛查。

(1) PID 操作流程:

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

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

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

④检测时,将土样尽量揉碎,对已冻结的样品,应置于室温下解冻后揉碎;

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

钟；


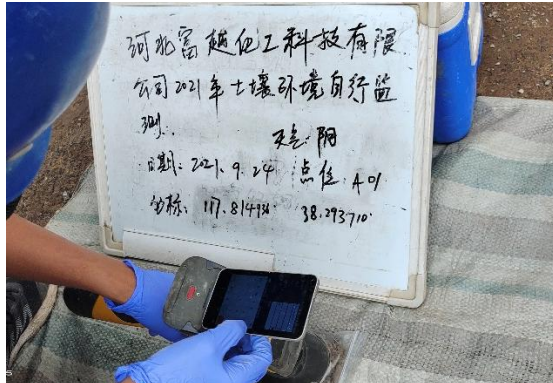
⑥将现场检测仪器探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器的最高读数。

本次监测过程中所使用的现场检测仪器类型、仪器最低检测限和报警限详见下表。

表 2.4-1 现场检测设备情况

仪器名称	型号	最低检测限	报警限
便携式 PID	虎牌	0.001ppm	200ppm
便携式 XRF	EXPLORER9000XRF	1ppm	--

现场检测过程照片如下：

	
PID 速测	XRF 速测

2.4.2 土壤样品采集

本地块共布设 13 个土壤采样点，共采集土壤样品 30 组（含 4 组平行样），现场实际钻探采样时，采样点位样品采集与方案一致，土壤点位实际采样深度、数量与方案设计对比情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 土壤检测样品采集深度

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	方案设计采样深度	实际采样深度 (m)	一致性分析
土壤点位	A01	压缩厂房西北侧 5m	2109H042TR-A01-0.2	1) 0-0.5m 表层范围采集表层土壤； 2) 地下水水位线以下 50cm，拟采	0.2	一致
			2109H042TR-A01-1.9		1.9	一致
	A02	压缩厂房东北侧 5m	2109H042TR-A02-0.3		0.3	一致
			2109H042TR-A02-1.6		1.6	一致
	B01	粗脱硫南侧	2109H042TR-B01-0.3		0.3	一致

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	方案设计采样深度	实际采样深度 (m)	一致性分析
		5m	2109H042TR-B01-1.6	集 1.0~2.0m 范围内土壤样品。	1.6	一致
	B02	精脱硫东北侧 3m	2109H042TR-B02-0.2		0.2	一致
			2109H042TR-B02-1.5		1.5	一致
	C01	转化车间西北侧、排气筒附近 2m	2109H042TR-C01-0.4		0.4	一致
			2109H042TR-C01-1.8		1.8	一致
	C02	转化车间东北侧 2m	2109H042TR-C02-0.3		0.3	一致
			2109H042TR-C02-2.4		2.4	一致
	D01	甲醇精馏西侧 2m	2109H042TR-D01-0.3		0.3	一致
			2109H042TR-D01-2.0		2.0	一致
	D02	甲醇合成东北侧 2m	2109H042TR-D02-0.3		0.3	一致
			2109H042TR-D02-1.5		1.5	一致
	F01	中间罐区西侧 5m	2109H042TR-F01-0.2		0.2	一致
			2109H042TR-F01-3.0		3.0	一致
	F02	中间罐区东北侧 3m	2109H042TR-F02-0.3		0.3	一致
			2109H042TR-F02-2.2		2.2	一致
	G01	成品罐区东侧 3m	2109H042TR-G01-0.2		0.2	一致
			2109H042TR-G01-2.0		2.0	一致
	G02	成品罐区东北侧 3m	2109H042TR-G02-0.4		0.4	一致
			2109H042TR-G02-2.2		2.2	一致
	I01	仓库西北侧 3m	2109H042TR-I01-0.2		0.2	一致
			2109H042TR-I01-1.7		1.7	一致

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

每个层位的土壤样品采样按照“VOCs、SVOCs”的顺序进行。

(1) VOCs 样品采集和临时保存

本类土壤样品的测试项目为挥发性有机物 28 项。

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

1) 采样器基本要求

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

2) 采样量

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

3) 采样流程

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

②将以上采集的样品迅速转移至 2 个预先加入 10mL 甲醇（色谱级或农残级）的 40mL 棕色玻璃瓶（保护剂实验室已提前添加好，现场不用重新添加）和 2 个加有转子的 40mL 棕色玻璃瓶，转移过程中应将样品瓶略微倾斜。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，并立即用封口胶封口。

4) 样品贴码

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

5) 样品临时保存

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

VOCs 样品采集过程符合《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术

规定》。

VOCs 样品采集过程照片如下：



(2) SVOCs 样品采集和临时保存

本类土壤样品的测试项目为半挥发性有机物 4 项。

1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

2) 采样量

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

3) 采样流程

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

4) 样品贴码

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

5) 样品临时保存

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

SVOCs 样品采集过程照片如下：



(3) 土壤 pH、重金属样品采集

SVOCs 样品采集完成后，剩余土壤用于采集 pH、重金属土壤样品，取样量不少于 500g，采集样品装入 1 个自封口塑料袋并封口。土壤装入自封口塑料袋后，将事先准备好的编码贴到塑料袋中央位置。

pH 样品采集过程照片如下：



(4) 土壤平行样要求

土壤平行样要不少于本项目该测试因子总样品数的 10%，本地块共布设 13 个土壤采样点，共采集土壤样品 26 组，另有 4 组土壤现场平行样。所有样品均

送河北百润环境检测技术有限公司实验室，土壤平行样品采集深度及依据如表

2.4-3。

表 2.4-3 土壤平行样品采集深度及测试因子

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	方案设计采样深度	实际采样深度 (m)	测试因子
土壤点位	C02	转化车间东北侧 2m	2109H04 2TR-C02-0.3-P	0~0.5m	0.3	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+镍+砷
	D02	甲醇合成东北侧 2m	2109H04 2TR-D02-0.3-P	0~0.5m	0.3	pH+氰化物+萘+苯+甲苯+间二甲苯&对二甲苯+铜+砷+镍+铅+甲醇
	F01	中间罐区西侧 5m	2109H04 2TR-F01-0.2-P	0~0.5m	0.2	pH+甲醇+1,2-二氯丙烷
	G02	成品罐区东北侧 3m	2109H04 2TR-G02-0.4-P	0~0.5m	0.4	pH+45 项+甲醇

2.4.3 土壤样品汇总

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

表 2.4-4 地块土壤样品汇总

序号	点位编号	采样位置	采样深度 (m)	样品编号	平行样编码	岩性	颜色/气味	采样日期	备注
1	A01	压缩厂房西北侧 5m	0.2	2109H042TR-A01-0.2	/	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.24	与方案一致
2			1.9	2109H042TR-A01-1.9	/	粉土	褐灰色、无异味		与方案一致
3	A02	压缩厂房东北侧 5m	0.3	2109H042TR-A02-0.3	/	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.24	与方案一致
4			1.6	2109H042TR-A02-1.6	/	粉质粘土	黄褐色、无异味		与方案一致
5	B01	粗脱硫南侧 5m	0.3	2109H042TR-B01-0.3	/	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.24	与方案一致
6			1.6	2109H042TR-B01-1.6	/	粉土	黄褐色、无异味		与方案一致
7	B02	精脱硫东北侧 3m	0.2	2109H042TR-B02-0.2	/	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.24	与方案一致
8			1.5	2109H042TR-B02-1.5	/	粉质粘土	灰褐色、无异味		与方案一致
9	C01	转化车间西北侧、排气筒附近 2m	0.4	2109H042TR-C01-0.4	/	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.25	与方案一致
10			1.8	2109H042TR-C01-1.8	/	粉质粘土	黄褐色、无异味		与方案一致
11	C02	转化车间东北侧 2m	0.3	2109H042TR-C02-0.3	2109H042TR-C02-0.3-P	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.25	与方案一致
12			2.4	2109H042TR-C02-2.4	/	粉质粘土	黄褐色、无异味		与方案一致
13	D01	甲醇精馏西侧 2m	0.3	2109H042TR-D01-0.3	/	素填土	褐灰色、无异味	2021.9.24	与方案一致
14			2.0	2109H042TR-D01-2.0	/	粉质粘土	褐灰色、无异味		与方案一致

序号	点位编号	采样位置	采样深度(m)	样品编号	平行样编码	岩性	颜色/气味	采样日期	备注
15	D02	甲醇合成东 北侧 2m	0.3	2109H042TR-D02-0.3	2109H042TR-D02-0.3-P	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.24	与方案一致
16			1.5	2109H042TR-D02-1.5	/	粉质粘土	褐黄色、无异味		与方案一致
17	F01	中间罐区西 侧 5m	0.2	2109H042TR-F01-0.2	2109H042TR-F01-0.2-P	素填土	褐灰色、无异味	2021.9.23	与方案一致
18			3.0	2109H042TR-F01-3.0	/	粉质粘土	褐灰色、无异味		与方案一致
19	F02	中间罐区东 北侧 3m	0.3	2109H042TR-F02-0.3	/	素填土	褐灰色、无异味	2021.9.23	与方案一致
20			2.2	2109H042TR-F02-2.2	/	粉质粘土	褐灰色、无异味		与方案一致
21	G01	成品罐区东 北侧 3m	0.2	2109H042TR-G01-0.2	/	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.26	与方案一致
22			2.0	2109H042TR-G01-2.0	/	粉质粘土	黄褐色、无异味		与方案一致
23	G02	成品罐区东 侧 3m	0.4	2109H042TR-G02-0.4	2109H042TR-G02-0.4-P	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.26	与方案一致
24			2.2	2109H042TR-G02-2.2	/	粉质粘土	灰褐色、无异味		与方案一致
25	I01	仓库西北侧 3m	0.2	2109H042TR-I01-0.2	/	素填土	黄褐色、无异味	2021.9.25	与方案一致
26			1.7	2109H042TR-I01-1.7	/	粉质粘土	黄褐色、无异味		与方案一致

2.5 安全防护、应急处置以及二次污染防控

2.5.1 安全施工与个人防护

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

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

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

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

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

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

2.5.2 采样过程中二次污染防控

(1) 采样施工过程污染控制

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

(2) 采样过程固废的处置

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

3 地下水样品采集

3.1 地下水采样井建设

3.1.1 施工过程

本项目共新建 2 口潜水监测井（厂区内一口 GW，背景点一口 BJW，背景点与河北中翔能源有限公司共用），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

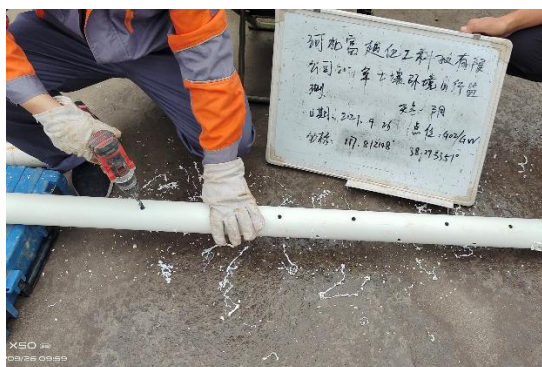
地下水监测井建设完成后，至少稳定 8h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）开始成井洗井。洗井时使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，同时监测 pH 值、电导率、浊度参数值达到稳定（连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于 50NTU。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井采用一井一管，清洗废水收集处置。

(7) 成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。

建井过程影像记录如下：



筛管钻孔



包裹尼龙网



滤料填充



成井



成井洗井-测水位



成井洗井—参数测定

3.1.2 地下水采样井汇总

本次实际采样过程中，地下水建设点位与方案一致，厂区内新建 1 眼地下水采样井，厂区外上游新建 1 眼地下水采样井，与河北中翔能源有限公司共用 1 口。采样井深度与方案一致，为水位线下 3 米。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	GW	成品罐区东北侧 3m	SH-30 冲击钻	5.0m	粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2021.09.26	贝勒管	2021.09.27 11:10~13:00
2	BJW	厂区上游空地	SH-30 冲击钻	4.0m	粉质粘土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2021.9.29	贝勒管	2021.9.29 8:17~11:18

注：本地块内新建 1 口潜水监测井 GW，地块外新建 1 口潜水监测井 BJW，与河北中翔能源有限公司共用。

3.2 采样前洗井及地下水样品采集

3.2.1 采样前洗井

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





表 3.2-1 地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	采样洗井起止时间	采样时间	感官描述
1	A02/AW	压缩厂房东北侧 5m	/	/	2021.9.26 13:10~14:19	2021.9.26 14:41~15:01	无色、澄清、无味
2	B02/BW	精脱硫东北侧 3m	/	/	2021.9.26 10:11~11:21	2021.09.26 11:40~12:02	无色、澄清、无味
3	C02/CW	转化车间东北侧 2m	/	/	2021.9.27 8:30~9:39	2021.9.27 10:24~10:45	无色、澄清、无味
4	D02/DW	甲醇合成东北侧 2m	/	/	2021.9.27 13:10~14:18	2021.9.27 14:38~15:00	无色、澄清、无味
5	F02/FW	中间罐区东北侧 3m	/	/	2021.9.27 15:08~16:07	2021.9.27 16:40~17:05	无色、澄清、无味

序号	点位编号	位置	钻机类型	实际孔深	采样洗井起止时间	采样时间	感官描述
6	G02/GW	成品罐区东北侧 3m	3H-30 型冲击钻	5.0	2021.9.28 15:02~16:15	2021.9.28 16:38~17:01	无色、澄清、无味
7	I01/IW	仓库西北侧 3m	/	/	2021.9.26 8:10~9:21	2021.9.26 9:40~10:04	无色、澄清、无味

注：本地块 GW 为本次新建监测井外其他监测井为原有监测井。

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

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。

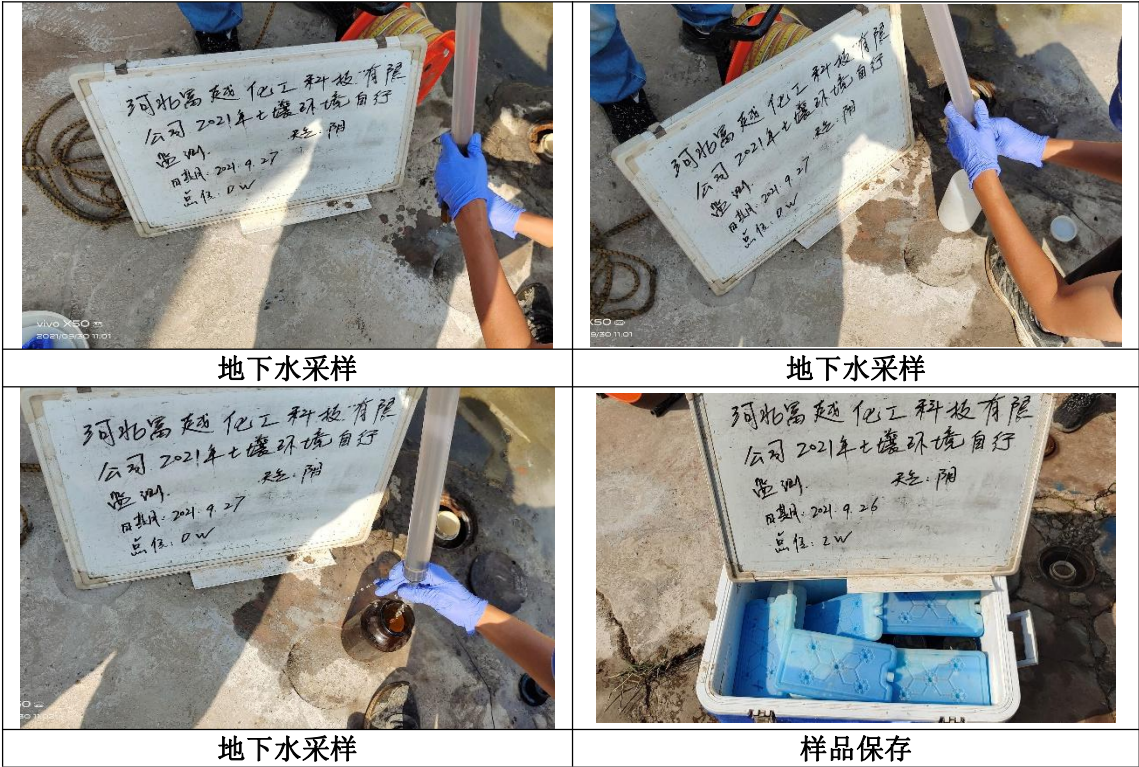
(3) 对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用采集水样润洗 2~3 次。

(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 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

地下水采样相关影像资料如下：



(7) 地下水样品汇总

本地块所有地下水样品采集情况详见表 3.2-2。

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	采样时间
1	A02/AW	压缩厂房东北侧 5m	水位线 0.5m 以下	2109H042DX-AW-01	总硬度	P	1000ml	2021.9.26 14:41~15:01
					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、铅、镍、钴、钼、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					苯、甲苯、间&对二甲苯、二硫化碳、1,2-二氯丙烷、萘	VOA 棕色 G	4×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	500ml	
					碘化物	G	500ml	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40ml	
					砷	P	1000ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	
2	B02/BW	精脱硫东北侧 3m	水位线 0.5m 以下	2109H042DX-BW-01	总硬度	P	1000ml	2021.09.26 11:40~12:02
					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、铅、镍、钴、钼、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	采样时间
					挥发性酚类	G	1000ml	
					苯、甲苯、间&对二甲苯、二硫化碳、1,2-二氯丙烷、萘	VOA 棕色 G	4×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	500ml	
					碘化物	G	500ml	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40ml	
					砷	P	1000ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	
3	C02/CW	转化车间东北侧 2m	水位线 0.5m 以下	2109H042DX-CW-01	总硬度	P	1000ml	2021.9.27 10:24~10:45
					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、铅、镍、钴、钼、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					苯、甲苯、间&对二甲苯、二硫化碳、1,2-二氯丙烷、萘	VOA 棕色 G	4×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	500ml	
					碘化物	G	500ml	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40ml	
					砷	P	1000ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	
4	D02/DW	甲醇合成东北	水位线 0.5m 以下	2109H042DX-DW-01	总硬度	P	1000ml	2021.9.27 14:38~15:00
					阴离子表面活性剂	P	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	采样时间
		侧 2m			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、铅、镍、钴、钼、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					苯、甲苯、间&对二甲苯、二硫化碳、1,2-二氯丙烷、萘	VOA 棕色 G	4×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	500ml	
					碘化物	G	500ml	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40ml	
					砷	P	1000ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	
5	F02/FW	中间罐区东北侧 3m	水位线 0.5m 以下	2109H042DX-FW-01	总硬度	P	1000ml	2021.9.27 16:40~17:05
					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、二甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 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	采样时间
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	P	500ml	
					砷	G	1000ml	
					汞	P	1000ml	
					石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	G	1000ml	
6	G02/GW	成品罐区东北侧 3m	水位线 0.5m 以下	2109H042DX-GW-01	总硬度	P	1000ml	2021.9.28 16:38~17:01
					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、钴、钼、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、间&对二甲苯、二硫化碳、1,2-二氯丙烷、萘	VOA 棕色 G	4×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	500ml	
					碘化物	G	500ml	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40ml	
					砷	P	1000ml	
					石油烃 (可萃取)	G	1000ml	
					汞	G	1000ml	
7	I01/IW	仓库西北侧 3m	水位线 0.5m 以下	2109H042DX-IW-01	总硬度	P	1000ml	2021.9.26 9:40~10:04
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	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	采样时间
					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、铅、镍、钴、钼、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					苯、甲苯、间&对二甲苯、二硫化碳、1,2-二氯丙烷、萘	VOA 棕色 G	4×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	500ml	
					碘化物	G	500ml	
					甲醇	VOA 棕色 G	2×40ml	
					砷	P	1000ml	
					石油烃（可萃取）	G	1000ml	

4 土壤样品保存与流转

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 9 月 23 日-9 月 28 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。

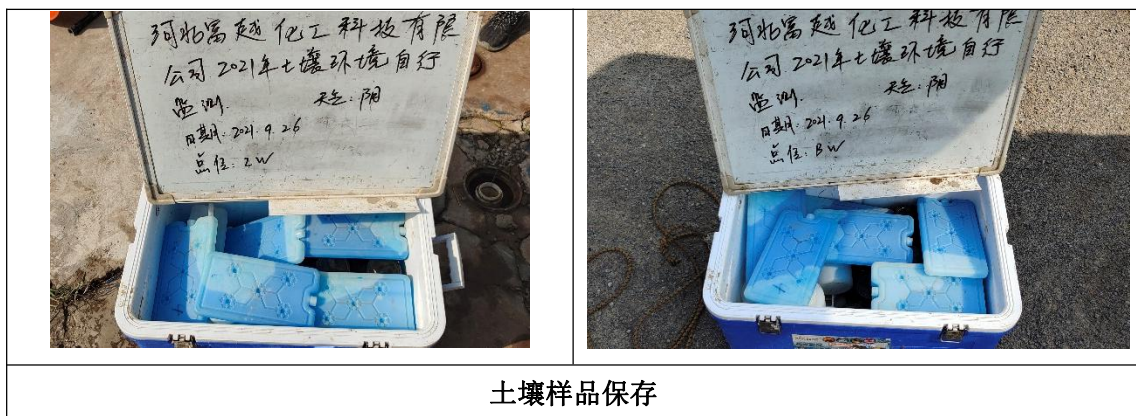
表 4.1-1 土壤样品保存、采样体积技术指标表

序号	样品分类	污染物项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限	与方案一致性分析
1	重金属和无机物	砷	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	0-4℃低温保存 180d	一致
2		镉						一致
3		铜						一致
4		铅						一致
5		镍						一致
6		锌						一致
7		钴						一致
8		钼						一致
9		汞					0-4℃低温保存 28d	一致

序号	样品分类	污染物项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限	与方案一致性分析
10		铬（六价）					0-4℃低温保存 萃取前 30 d, 萃取后 4d	一致
11		氰化物					0-4℃低温保存 2d	一致
12	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 瓶添加转子、2 瓶添加 10ml 甲醇（实验室已提前添加好, 现场不用重新添加）	采集不少于 5g	3	0-4℃低温保存 7d	一致
13		氯仿						一致
14		氯甲烷						一致
15		1, 1-二氯乙烷						一致
16		1, 2-二氯乙烷						一致
17		1, 1-二氯乙烯						一致
18		顺-1, 2-二氯乙烯						一致
19		反-1, 2-二氯乙烯						一致
20		二氯甲烷						一致
21		1, 2-二氯丙烷						一致
22		1, 1, 1, 2-四氯乙烷						一致
23		1, 1, 2, 2-四氯乙烷						一致
24		四氯乙烯						一致
25		1, 1, 1-三氯乙烷						一致
26		1, 1, 2-三氯乙烷						一致
27		三氯乙烯						一致
28		1, 2, 3-三氯丙烷						一致
29		氯乙烯						一致
30		苯						一致
31		氯苯						一致
32		1, 2-二氯苯						一致
33		1, 4-二氯苯						一致
34		乙苯						一致
35		苯乙烯						一致
36		甲苯						一致
37		间,对-二甲苯						一致

序号	样品分类	污染物项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限	与方案一致性分析
38	半挥发性有机物	邻-二甲苯	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	0-4℃低温保存 10d	一致
39		二硫化碳						一致
40		萘						一致
41		苯胺						一致
42		硝基苯						一致
43		2-氯苯酚						一致
44		苯并[a]蒽						一致
45		苯并[a]芘						一致
46		苯并[b]荧蒽						一致
47		苯并[k]荧蒽						一致
48		蒽						一致
49		二苯并[a, h]蒽						一致
50		茚并[1, 2, 3-cd]芘						一致
51	其他	pH	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	0-4℃低温保存 180d	一致
52		甲醇	40ml 棕色玻璃瓶, 用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖	否	瓶子装满压实	2	0-4℃低温保存 7d	一致
53		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	0-4℃低温保存 萃取前 14 天, 萃取后 40 天	一致

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 164-2004）、《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

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
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		钴、钼	P	加 HNO ₃ 使 pH<2	250ml	14d
9		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
10		三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯、二硫化碳、1,2-二氯丙烷	VOA 棕色 G	加酸, pH<2	2×40ml	4℃冷藏, 保存 14d
11		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	保存 7d
12		氰化物	G	氢氧化钠, pH>12,	1000ml	4℃冷藏, 保存 24h
13		碘化物	P	加 NaOH 饱和溶液至 pH 约 12	500ml	0~4℃避光保存; 24h
14		砷	G	1L 水样中加浓 HCl 10ml	1000ml	14d
15		汞	P	1L 水样中加浓 HCl 10ml	1000ml	14d
16		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。

本项目土壤、地下水样品的采集、流转、检测情况见表 4.2-1。

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
土 壤	A01	2021.9.24	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	A02	2021.9.24	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	B01	2021.9.24	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	B02	2021.9.24	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	C01	2021.9.25	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8
	C02	2021.9.25	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8
	D01	2021.9.24	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	D02	2021.9.24	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	F01	2021.9.23	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	F02	2021.9.23	2021.9.25	2021.9.25-2021.10.8
	G01	2021.9.26	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8
	G02	2021.9.26	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8

	I01	2021.9.25	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8
地 下 水	AW	2021.9.26	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8
	BW	2021.9.26	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8
	CW	2021.9.27	2021.9.27	2021.9.27-2021.10.8
	DW	2021.9.27	2021.9.27	2021.9.27-2021.10.8
	FW	2021.9.27	2021.9.27	2021.9.27-2021.10.8
	GW	2021.9.28	2021.9.28	2021.9.28-2021.10.8
	IW	2021.9.26	2021.9.26	2021.9.26-2021.10.8

本次自行监测过程中土壤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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的规范要求对土壤和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 9 月 23 日-9 月 28 日进行现场土壤样品采集。

本地块内部质量控制工作安排及人员分工见表 5.1-1。

表 5.1-1 内部质控工作安排及人员分工

小组名称	岗位职责	单位	姓名	主要分工
自审组	负责报告编制过程中编制小组内部质量审查	河北百润环境检测技术有限公司	高岩	负责报告第一、二章节内容审查
			李广鹏	负责报告第三、四章节内容审查
			周娟艳	负责报告第五、六章节内容审查
内审组	负责报告编制过程中单位内部质量审查		周 波	整体负责单位内部布点审查工作及本报告内部审查
采样指控组	负责样品采集、流转过程中单位内部质量审查		李志强	负责本地块样品采集和流转过程中质量控制

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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的规范要求对土壤和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要进行清洗。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 9 月 23 日-9 月 28 日进行，现场共设置 4 个现场空白样。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《河北富越化工科技有限公司 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 9 月 23 日-9 月 28 日进行，现场共设置 3 个运输空白样。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 现场平行样对比情况

本项目自行监测工作共布设 13 个土壤采样点位，共采集、检测分析 26 组土壤样品及 4 组现场平行样，7 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 15.4%，地下水采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的 14.3%，均满足现场质量控制要求。

土壤和地下水样品现场平行样比对按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（以下简称“质控技术规范”）表 1~表 4 精密度（室内）相关要求进行分析。

（1）土壤现场平行样检测结果分析

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

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

式中： C_{i1} —某平行样 i 中某检测项目的检出浓度；

C_{i0} —平行样 i 对应的原始样中该检测项目的检出浓度。

室内相对偏差允许范围见表 4.2-1、表 4.2-2。

表 5.2-1 土壤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/kg)	室内相对偏差 (%)
镉	<0.1	≤ 35
	0.1~0.4	≤ 30
	>0.4	≤ 25
汞	<0.1	≤ 35
	0.1~0.4	≤ 30
	>0.4	≤ 25
砷	<10	≤ 20
	10~20	≤ 15
	>20	≤ 10
铜	<20	≤ 20
	20~30	≤ 15
	>30	≤ 10
铅	<20	≤ 25
	20~40	≤ 20
	>40	≤ 15
镍	<20	≤ 20
	20~40	≤ 15
	>40	≤ 10

表 5.2-2 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 (%)
无机元素	$\leq 10\text{MDL}$	≤ 30
	$> 10\text{MDL}$	≤ 20
挥发性有机物	$\leq 10\text{MDL}$	≤ 50
	$> 10\text{MDL}$	≤ 25
半挥发性有机物	$\leq 10\text{MDL}$	≤ 50
	$> 10\text{MDL}$	≤ 30
难挥发性有机物	$\leq 10\text{MDL}$	≤ 50
	$> 10\text{MDL}$	≤ 30

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 5.2-3。

表 5.2-3 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
		2109H042TR-C02-0.3	2109H042TR-C02-0.3-P			
砷	0.01 mg/kg	11.9	11.9	0	≤15	合格
镍	3 mg/kg	33	32	1.54	≤15	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H042TR-D02-0.3	2109H042TR-D02-0.3-P			
砷	0.01mg/kg	12.1	12.3	0.82	≤15	合格
铜	1mg/kg	30	29	1.69	≤15	合格
铅	0.1mg/kg	32.3	27.8	7.49	≤20	合格
镍	3mg/kg	40	38	2.56	≤15	合格
甲苯	1.3μg/kg	364	389	3.32	≤25	合格
间,对-二甲苯	1.2μg/kg	137	145	2.84	≤25	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H042TR-G02-0.4	2109H042TR-G02-0.4-P			
砷	0.01mg/kg	9.65	10.3	3.26	≤15	合格
镉	0.01mg/kg	0.07	0.1	17.65	≤35	合格
铜	1mg/kg	22	23	2.22	≤15	合格
铅	0.1mg/kg	14.5	15.8	4.29	≤25	合格
汞	0.002mg/kg	0.013	0.009	18.18	≤35	合格
镍	3mg/kg	26	26	0	≤15	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 5.2-3，本项目土壤平行样品共检测 4 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%，达到了《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》中实验室内密码平行样品检测质量合格率不低于 90%的基本要求。

（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 5.2-4、表 5.2-5。

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 (%)
总镉	<0.005	≤15
	0.005~0.1	≤10
	>0.1	≤8
总汞	<0.001	≤30
	0.001~0.005	≤20
	>0.005	≤15
总砷	<0.05	≤15
	≥0.05	≤10
总铜	<0.1	≤15
	0.1~1.0	≤10
	>1.0	≤8
总铅	<0.05	≤15
	0.05~1.0	≤10
	>1.0	≤8
六价铬	<0.01	≤15
	0.01~1.0	≤10
	>1.0	≤5
总锌	<0.05	≤20
	0.05~1.0	≤15
	>1.0	≤10
氟化物	<1.0	≤10
	≥1.0	≤8
总氰化物	<0.05	≤20
	0.05~0.5	≤15
	>0.5	≤10

表 5.2-5 地下水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 (%)
无机元素	≤10MDL	≤30
	>10MDL	≤20
挥发性有机物	≤10MDL	≤50
	>10MDL	≤30
半挥发性有机物	≤10MDL	≤50
	>10MDL	≤25
难挥发性有机物	≤10MDL	≤50
	>10MDL	≤25

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 5.2-6。

表 5.2-6 地下水现场平行样对比结果

检测因子	检出限	检测值	RD	标准要	判定
------	-----	-----	----	-----	----

		2109H042D X-AW-01	2109H042D X-AW-01-P			
耗氧量	0.05mg/L	14.3	12.6	6.32	≤20	合格
溶解性总固体	—	5.09×10 ³	5.36×10 ³	2.58	≤20	合格
总硬度	0.05mmol/L	459	490	3.27	≤20	合格
硫酸盐	0.018mg/L	297	301	0.67	≤20	合格
氯化物	0.007mg/L	2.58×10 ³	2.59×10 ³	0.19	≤20	合格
氟化物	0.05mg/L	1.28	1.17	4.49	≤8	合格
亚硝酸盐	0.003mg/L	4.85	4.7	1.57	≤20	合格
氨氮	0.025mg/L	0.169	0.172	0.88	≤20	合格
硝酸盐	0.08mg/L	2.28	2.32	0.87	≤20	合格
铝	1.15μg/L	7.68	8.73	6.40	≤30	合格
钴	0.03μg/L	0.53	0.48	4.95	≤20	合格
镍	0.06μg/L	5.13	4.55	5.99	≤20	合格
钼	0.06μg/L	29	26.9	3.76	≤20	合格
铅	2.5μg/L	3.9	4.7	9.30	≤15	合格
砷	0.3μg/L	4.5	5.8	12.62	≤15	合格
锰	0.01mg/L	0.02	0.02	0	≤30	合格
铁	0.03mg/L	0.05	0.05	0	≤30	合格
钠	0.01mg/L	1.68×10 ³	1.53×10 ³	4.67	≤20	合格
1,2-二氯丙烷	1.2μg/L	2.1	1.9	5.00	≤50	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。

根据表 5.2-6，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%，达到了《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》中实验室内密码平行样品检测质量合格率不低于 90% 的基本要求。

5.3 实验室内质量控制

5.3.1 实验室分析质量控制基本要求

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

①实验室已经过 CMA 认证。

②检测分析仪器均符合国家有关标准和技术规范的要求，均经过计量检定部

门的检定或校准，并在有效期内，满足检测分析的使用要求。

③检测分析人员均经过考核并持证上岗。

④实验室内严格按照方案要求进行样品保存和流转。

⑤检测分析方法采用方案中的分析方法。

⑥检测实验室在正式开展土壤及地下水分析测试任务之前，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录。

⑦设置实验室质量控制样。主要包括：空白加标样、样品加标样和实验室平行样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，具体根据监测方法要求进行。

⑧定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

⑨分析测试数据记录与审核。检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核，填写原始记录。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对；审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

5.3.2 实验室土壤样品测定质量控制情况统计分析

本项目针对所采集的 26 组土壤样品及 4 组土壤平行样品，河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果，检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

①pH

针对本地块内所采集样品中 pH 值分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供 2 组实验室有证标准物质质控结果、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 实验室有证标准物质质控结果统计表

检测项目	单位	测定值	保证值/不确定度	结论
pH	无量纲	8.38-8.39	8.37±0.04	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	0.01-0.04	≤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 组基体加标回收率质控结果、1 组实验室平行质控结果；针对镉、汞、锌、钴、钼重金属提供了 1 组有证标准物质质控结果、1 组实验室平行质控结果、1 组实验室空白加标回收测定质控结果；针对砷、铜、铅、镍重金属提供了 2 组有证标准物质质控结果、2 组实验室空白加标回收测定质控结果，针对铜、铅重金属提供了 2 组实验室平行质控结果、针对砷、镍重金属提供了 3 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	75.5	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
	1	2		
砷	95.3	90.9	85-105	合格
镉	101	—	75-120	合格
铜	91	98.5	80-120	合格
铅	96	113	80-120	合格
汞	85.5	—	75-110	合格
镍	106	91.5	80-120	合格

检测项目	加标回收率 (%)		控制范围 (%)	结论
	1	2		
锌	91	—	80-120	合格
钴	105	—	80-120	合格
钼	92.9	—	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
					1	2	
砷	GSS-2a	2	mg/kg	18±1	17	18	合格
镉	GSS-2a	1	mg/kg	0.20±0.02	0.2	—	合格
铜	GSS-2a	2	mg/kg	20±2	20	19	合格
铅	GSS-2a	2	mg/kg	27±2	26	28	合格
汞	GSS-2a	1	mg/kg	0.017±0.004	0.014	—	合格
镍	GSS-2a	2	mg/kg	24±2	24	23	合格
锌	GSS-2a	1	mg/kg	58±3	57	—	合格
钴	GSS-2a	1	mg/kg	11.1±0.5	11.3	—	合格
钼	GSS-2a	1	mg/kg	1.6±0.1	1.6	—	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	3	3.2	≤15	合格
		2.2	≤15	
		0.8	≤20	
镉	1	2	≤35	合格
铜	2	1.8	≤20	合格
		0.4	≤20	
铅	2	2.8	≤30	合格
		9.8	≤30	
汞	1	2.4	≤35	合格
镍	3	1.9	≤20	合格
		0.8	≤20	
		2.1	≤20	
锌	1	0.4	≤20	合格
钴	1	0.8	≤25	合格
钼	1	0.7	≤25	合格

③挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中挥发性有机物分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组实验室空白加标质控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 5.3-8 至 5.3-9。

表 5.3-8 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	83.7-119	70-130	合格

表 5.3-9 挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs	—	<25	合格

④半挥发性有机物

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

表 5.3-10 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	72.4	47-82	合格
硝基苯	73	45-75	合格
萘	75.2	48-81	合格
苯并[a]蒽	89.7	84-111	合格
蒽	86.6	59-107	合格
苯并[b]荧蒽	78.9	68-119	合格
苯并[k]荧蒽	90.8	84-109	合格
苯并[a]芘	72.6	46-87	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	85.4	74-131	合格
二苯并[a,h]蒽	86.3	82-126	合格
苯胺	64.4-65.4	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

本项目地块内除检测 pH 值、重金属、VOCs、SVOCs 外还检测了石油烃、氰化物、硫化物。其中河北百润环境检测技术有限公司针对石油烃提供实验室空白加标质控结果、1 组实验室基体加标回收质控结果、1 组实验室平行样质控结果；针对氰化物提供 2 组实验室基体加标回收质控结果、2 组实验室平行样质控结果；针对硫化物提供 1 组实验室基体加标回收质控结果、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 5.3-12 至 5.3-14。

表 5.3-12 石油烃实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
石油烃	105	70-120	合格

表 5.3-13 其他因子实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
石油烃	83.2	50-140	合格
氰化物	88.4-88.9	70-120	合格
硫化物	77.1	60-110	合格

表 5.3-14 其他因子实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
石油烃	6.9	≤25	合格
氰化物	—	<25	合格
硫化物	3.2	≤30	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 7 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、六价铬

针对本地块内所采集样品中六价铬分析项目，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、3 组实验室标准物质质控结果、3 组实验室平行样质控结果；针对本地块内所采集样品中重金属分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标质控结果、1 组基体加标质控结果、1 组实验室标准物质质控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-15 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
铝	117	80-120	合格
钴	110	80-120	合格
镍	113	80-120	合格
钼	106	80-120	合格
硒	76.1	70-130	合格
砷	98.5	70-130	合格
汞	86.6	70-130	合格
六价铬	95	90-110	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 (%)	控制范围 (%)	结论
铝	126	70-130	合格
钴	103	70-130	合格
镍	100	70-130	合格
钼	88.6	80-120	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
------	----	---------------	--------------	-----	----

六价铬	mg/L	203364	0.199±0.009	0.191-0.1	合格
铜	mg/L	201131	1.50±0.07	1.52	合格
锌	mg/L	B2004138	2.15±0.12	2.23	合格
铅	μg/L	201234	248±16	237	合格
镉	μg/L	201431	15.0±1.0	16	合格
锰	mg/L	B2101246	0.164±0.010	0.172	合格
铁	mg/L	202428	1.50±0.06	1.47	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	检测结果		相对偏差(%)	控制范围	评价
六价铬	mg/L	ND	ND	—	≤15	合格
铜	mg/L	ND	ND	—	≤8	合格
锌	mg/L	ND	ND	—	≤8	合格
铝	μg/L	7.66	7.69	0.2	≤20	合格
钴	μg/L	0.53	0.52	0.9	≤20	合格
镍	μg/L	5.12	5.14	0.2	≤20	合格
钼	μg/L	29.7	28.3	2.6	≤20	合格
铅	μg/L	3.78	4	2.9	≤20	合格
镉	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
硒	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
砷	μg/L	4.33	4.67	3.9	≤20	合格
汞	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
锰	mg/L	0.02	0.02	2.9	≤8	合格
铁	mg/L	0.05	0.05	1.1	≤8	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 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 5.3-19 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
氯仿	114	80-120	合格
四氯化碳	87.3	80-120	合格
苯	117	80-120	合格
1,2-二氯丙烷	116	80-120	合格
甲苯	98.3	80-120	合格
间,对-二甲苯	85.4	80-120	合格
二硫化碳	106	80-120	合格

表 5.3-20 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
氯仿	107	60-130	合格
四氯化碳	104	60-130	合格
苯	116	60-130	合格
1,2-二氯丙烷	107	60-130	合格
甲苯	103	60-130	合格
间,对-二甲苯	80.7	60-130	合格
二硫化碳	105	80-120	合格

表 5.3-21 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
氯仿	μg/L	ND	ND	—	<30	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	—	<30	合格
1,2-二氯丙烷	μg/L	2.05	2.23	4.2	<30	合格
苯	μg/L	ND	ND	—	<30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	—	<30	合格
间,对-二甲苯	μg/L	ND	ND	—	<30	合格
二硫化碳	μg/L	ND	ND	—	<30	合格

③ 其他因子

本项目地块内除检测重金属、六价铬、VOCs 外还检测了氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、甲醇等因子。河北百润环境检测技术有限公司针对这些因子提供 1 组空白加标质控结果、1 组基体加标质控结果、1 组实验室标准

物质质控结果、1 组实验室平行质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-22 实验室空白加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
挥发酚	96.5	85-115	合格
阴离子表面活性剂	93.5-99.0	85-115	合格
氰化物	92.4-94.0	85-115	合格
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	87.7	70-120	合格

表 5.3-23 实验室基体加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
硫化物	97.5	92-103	合格
碘化物	88.3-98.3	80-120	合格
挥发酚	95.5-96.5	85-115	合格
甲醇	119	70-130	合格

表 5.3-24 有证标准物质测定结果

检测项目	单位	有证标准物质 标准号	保证值/ 不确定度	实测值	评价
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	203188	3.89±0.35	3.86-3.91	合格
总硬度	mmol/L	200745	2.00±0.07	2.04	合格
硫酸盐	mg/L	B2003192	30.7±1.7	30.1	合格
氯化物	mg/L	201856	80.3±2.3	81.8	合格
氟化物	mg/L	B1908095	0.566±0.030	0.56	合格
亚硝酸盐	mg/L	200641	0.178±0.009	0.178-0.181	合格
氨氮	mg/L	200599	32.2±1.6	32.0	合格
硝酸盐氮	mg/L	200843	1.57±0.06	1.54-1.59	合格
钠	mg/L	B2004026	15.2±1.1	14.6	合格

表 5.3-25 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
耗氧量	mg/L	14.81	13.83	3.4	≤15	合格

河北富越化工科技有限公司 2021 年度土壤及地下水自行监测报告

检测项目	单位	检测结果		相对偏差 (%)	控制范围	评价
溶解性总固体	mg/L	5038	5151	1.1	≤10	合格
总硬度	mg/L	460.5	456.9	3.8	≤8	合格
硫酸盐	mg/L	296.7	297.9	0.2	≤10	合格
氯化物	mg/L	2583	2586	0.1	≤10	合格
氟化物	mg/L	1.318	1.25	2.6	≤10	合格
碘化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
亚硝酸盐	mg/L	4.808	4.901	1	≤10	合格
氨氮	mg/L	0.1745	0.1636	3.2	≤15	合格
硝酸盐	mg/L	2.259	2.301	0.9	≤10	合格
挥发酚	mg/L	ND	ND	—	≤25	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
钠	mg/L	1772	1594	5.3	≤8	合格
甲醇	mg/L	ND	ND	—	≤20	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 13 个采样点位，共采集样品 26 组，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	砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	钴	钼	1,2-二氯丙烷	萘	苯	甲苯	间,对-二甲苯	石油烃	硫化物	二硫化碳
单位			无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg
压缩厂房西北侧 5m	A01	A01-0.2	8.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	29	—	—
		A01-1.9	8.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	60	—	—
压缩厂房东北侧 5m	A02	A02-0.3	9.23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30.9	ND	ND	ND	43	—	—
		A02-1.6	9.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	47	—	—
粗脱硫南侧 5m	B01	B01-0.3	9.07	—	—	—	—	—	—	82	11.9	0.8	—	ND	ND	ND	ND	—	2.03	91.7
		B01-1.6	9.25	—	—	—	—	—	—	123	15.1	0.8	—	ND	ND	ND	ND	—	3.32	ND
精脱硫东北侧 3m	B02	B02-0.2	9.4	—	—	—	—	—	—	113	14.6	2.1	—	ND	ND	ND	ND	—	1.57	ND
		B02-1.5	9.25	—	—	—	—	—	—	98	13.2	1.4	—	ND	ND	ND	ND	—	37.9	1.66×10 ³
转化车间西北侧、排气筒	C01	C01-0.4	8.95	13.8	—	—	—	—	38	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	—	—	—
		C01-1.8	8.98	14.4	—	—	—	—	32	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	—	—	—

检测项目			pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	钴	钼	1,2-二氯丙烷	萘	苯	甲苯	间,对-二甲苯	石油烃	硫化物	二硫化碳
单位			无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg
附近 2m																				
转化车间东北侧 2m	C02	C02-0.3	8.98	11.9	—	—	—	—	33	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	—	—	—
		C02-2.4	8.78	12.7	—	—	—	—	34	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	—	—	—
甲醇精馏西侧 2m	D01	D01-0.3	9.13	9.36	—	23	15.5	—	32	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	—	—	—
		D01-2.0	8.86	10.9	—	25	14.7	—	32	—	—	—	—	ND	312	158	ND	—	—	—
甲醇合成东北侧 2m	D02	D02-0.3	9.4	12.1	—	30	32.3	—	40	—	—	—	—	ND	ND	364	137	—	—	—
		D02-1.5	9.38	12.5	—	30	27.7	—	30	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	—	—	—
中间罐区西侧 5m	F01	F01-0.2	8.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	—	—	—	—
		F01-3.0	9.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	—	—	—	—
中间罐区东北侧 3m	F02	F02-0.3	9.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	—	—	—	—
		F02-2.2	9.27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	623	—	—	—	—	—	—	—
成品罐区东北侧 3m	G01	G01-0.2	9.27	11.8	0.12	25	26.6	0.03	29	—	—	—	229	ND	ND	ND	ND	—	—	—
		G01-2.0	9.61	15.3	0.16	33	20.3	0.021	41	—	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—
成品罐区东侧 3m	G02	G02-0.4	9.45	9.65	0.07	22	14.5	0.013	26	—	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—
		G02-2.2	9.64	11.5	0.09	25	24.6	0.016	31	—	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—
仓库西北侧 3m	I01	I01-0.2	9.02	11.2	—	—	26	—	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		I01-1.7	9.1	13.4	—	—	30.2	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：ND 表示未检出，“—”表示未检测。

6.1.2 数据统计

表 6.1-2 土壤检出物质数据统计一览表

项目	筛选值 (mg/kg)	检测个 数	检出个 数	检出率 (%)	检出样品浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
砷	60	14	14	100	9.36~15.3	0
镉	65	4	4	100	0.07~0.16	0
铜	18000	8	8	100	22~33	0
铅	800	10	10	100	14.5~32.3	0
汞	38	4	4	100	0.013~0.03	0
镍	900	14	14	100	26~41	0
锌	10000	4	4	100	82~123	0
钴	70	4	4	100	11.9~15.1	0
钼	2418	4	4	100	0.8~2.1	0
1,2-二氯丙烷	5	8	2	25	0.229~0.663	0
萘	70	20	1	5	0.0309	0
苯	4	20	1	5	0.312	0
甲苯	1200	20	2	10	0.158~0.364	0
间,对-二甲苯	570	20	1	5	0.137	0
石油烃 (C10-C40)	4500	4	4	100	29~60	0
硫化物	—	4	4	100	1.57~37.9	0
二硫化碳	228	4	2	50	0.0917~1.66	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 13 个采样点位，共采集样品 26 组，另有 4 组平行样，检测项目检测值与评价标准对比分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 检测项目检测值与评价标准对比分析表

项目	筛选值 (mg/kg)	样品最大检出 浓度 (mg/kg)	最大浓度检出位置	最大占标 率 (%)	超筛选值 率 (%)
砷	60	15.3	成品罐区东北侧 3m G01 深度 2.0m	25.50	0
镉	65	0.16	成品罐区东北侧 3m G01 深度 2.0m	0.25	0
铜	18000	33	成品罐区东北侧 3m G01 深度 2.0m	0.18	0

项目	筛选值 (mg/kg)	样品最大检出 浓度 (mg/kg)	最大浓度检出位置	最大占标 率 (%)	超筛选值 率 (%)
铅	800	32.3	甲醇合成东北侧 2m D02 深度 0.3m	4.04	0
汞	38	0.03	成品罐区东北侧 3m G01 深度 0.2m	0.08	0
镍	900	41	成品罐区东北侧 3m G01 深度 2.0m	4.56	0
锌	10000	123	粗脱硫南侧 5m B01 深度 1.6m	1.23	0
钴	70	15.1	粗脱硫南侧 5m B01 深度 1.6m	21.57	0
钼	2418	2.1	精脱硫东北侧 3m B02 深度 0.2m	0.09	0
1,2-二氯丙烷	5	0.663	中间罐区东北侧 3m F02 深度 2.2m	13.26	0
萘	70	0.0309	压缩厂房东北侧 5m A02 深度 0.3m	0.04	0
苯	4	0.312	甲醇精馏西侧 2m D01 深度 2.0m	7.80	0
甲苯	1200	0.364	甲醇合成东北侧 2m D02 深度 0.3m	0.03	0
间,对-二甲苯	570	0.137	甲醇合成东北侧 2m D02 深度 0.3m	0.02	0
石油烃 (C10-C40)	4500	60	压缩厂房西北侧 5m A01 深度 1.9m	1.33	0
硫化物	—	37.9	精脱硫东北侧 3m B02 深度 1.5m	—	0
二硫化碳	228	1.66	精脱硫东北侧 3m B02 深度 1.5m	0.73	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、1,2-二氯丙烷、萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、石油烃（C10-C40）、二硫化碳等检出结果均未超过本项目所选用的风险筛选值；硫化物检出浓度较低，且无评价标准，本次暂不进行评价。

6.2.2 检测值与背景检测值对比分析

企业 2020 年开展过自行监测工作，本次引用 2020 年度自行监测工作土壤背景点监测数据作为本次自行监测背景点监测数据，2020 年自行监测工作企业外布设 1 个采样点位，共采集 1 个样品，测试项目：pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs、SVOCs、氰化物、二硫化碳，其中 pH 值、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，铬（六价）、VOCs、SVOCs、氰化物、二硫化碳全部未检出。检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 5.2-2。

表 5.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	背景值 (mg/kg)	企业内样品浓度范围 (mg/kg)	对比分析
pH	8.45	8.45~9.64	浓度水平一致
砷	11.7	9.36~15.3	浓度水平一致
镉	0.28	0.07~0.16	浓度水平一致
铜	23	22~33	浓度水平一致
铅	28.6	14.5~32.3	浓度水平一致
汞	0.034	0.013~0.03	浓度水平一致
镍	25	26~41	浓度水平一致
锌	—	82~123	/
钴	—	11.9~15.1	/
钼	—	0.8~2.1	/
1,2-二氯丙烷	ND	0.229~0.663	浓度水平偏高
萘	ND	0.0309	浓度水平偏高
苯	ND	0.312	浓度水平偏高
甲苯	ND	0.158~0.364	浓度水平偏高
间,对-二甲苯	ND	0.137	浓度水平偏高
石油烃（C10-C40）	—	29~60	/
硫化物	—	1.57~37.9	/
二硫化碳	ND	0.0917~1.66	浓度水平偏高

注：ND 表示未检出，“—”表示未检测。

通过对上表的分析可知，厂区内 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍因子检出浓度与背景点检出浓度水平一致，特征因子萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、二硫化

碳均在厂区内检出而背景点未检出,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,但均未超过本项目所选用的风险筛选值,影响不大;石油烃有检出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,但检出浓度水平较低,远小于本项目所选用的风险筛选值,影响不大。

锌、钴、钼为土壤中存在的元素,本次检出浓度水平不高,未超过本项目所选用的风险筛选值,参考河北中翔能源有限公司背景点中锌、钴、钼浓度范围,锌: 143~158mg/kg、钴: 7.94~8.64mg/kg、钼: 0.08~0.34mg/kg,与本次厂区内检出浓度基本为同一浓度水平,分析认为这些因子检出受企业生产的影响不大。

1,2-二氯丙烷并非本项目的特征因子,分析认为可能是由于厂区表层的填土回填造成的影响,但检出浓度不高,远小于本项目所选用的风险筛选值,对本项目地块影响不大。

6.2.3 检测值与之前检测值变化趋势

本次收集到《河北富越化工科技有限公司地块 2020 年度土壤环境自行监测报告》,本企业于 2020 年进行了 1 次土壤环境自行监测工作。本次检测值与之前检测值变化趋势结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 本次自行监测样品检测值与之前检测值变化趋势

污染物	筛选值 (mg/kg)	2020 年检出含量 范围 (mg/kg)	2021 年检出含量 范围 (mg/kg)	对比结果
pH	/	8.34~9.14	8.45~9.64	同一浓度水平
砷	60	10.7-16.47	9.36~15.3	同一浓度水平
镉	65	0.11-0.31	0.07~0.16	同一浓度水平
铜	18000	11-36	22~33	同一浓度水平
铅	800	18.1-37.5	14.5~32.3	同一浓度水平
汞	38	0.021-0.063	0.013~0.030	同一浓度水平
镍	900	17-42	26~41	同一浓度水平
锌	10000	35-93	82~123	同一浓度水平
钴	70	10.1-17	11.9~15.1	同一浓度水平
钼	2418	0.63-1.17	0.8~2.1	同一浓度水平
二氯甲烷	5	0.049	ND	浓度降低

污染物	筛选值 (mg/kg)	2020 年检出含量 范围 (mg/kg)	2021 年检出含量 范围 (mg/kg)	对比结果
1,2-二氯丙烷	5	ND	0.229~0.663	浓度稍有升高
1,2,3-三氯丙烷	0.5	0.010-0.068	ND	浓度降低
苯	4	0.004	0.312	浓度稍有升高
乙苯	28	0.0265-0.0879	ND	浓度降低
甲苯	1200	6.9-23.6	0.158~0.364	浓度降低
间二甲苯+对二甲苯	570	ND	0.137	浓度稍有升高
邻二甲苯	640	33.3	ND	浓度降低
氯苯	270	0.023-0.205	ND	浓度降低
1,2-二氯苯	560	0.016	ND	浓度降低
萘	70	ND	0.0309	浓度稍有升高
氰化物	135	0.22-1.8	ND	浓度降低
二硫化碳	228	ND	0.0917~1.66	浓度稍有升高
石油烃 (C10-C40)	4500	未检测	29~60	/
硫化物	/	未检测	1.57~37.9	/

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，厂区内大部分监测因子较之前检出的含量范围为同一浓度水平或者浓度降低的趋势，仅有少部分因子呈现出浓度稍有升高的趋势，说明厂区内土壤环境质量整体呈现出变好的趋势，详细分析如下。

pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、钴、钼与 2020 年自行监测工作中各因子检测值处于同一浓度水平，变化不大；

二氯甲烷、1,2,3-三氯丙烷、乙苯、甲苯、邻二甲苯、氯苯、1,2-二氯苯、氰化物与 2020 年自行监测工作中各因子检测值相比浓度降低；

1,2-二氯丙烷、苯、间二甲苯+对二甲苯、萘、二硫化碳与 2020 年自行监测工作中各因子检测值相比浓度稍有升高，说明企业的生产活动对企业内土壤环境质量状况存在一定的影响，但检出浓度较低，均未超过本项目所选用的风险筛选值，影响不大。

石油烃（C10-C40）、硫化物 2020 年未进行检测，无法进行对比。

6.3 土壤检测结果整体分析与结论

(1) 重金属

本项目企业用地内共检测 10 种重金属，砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、钴、钼、六价铬，除六价铬外所有重金属因子均有检出，且均未超出本项目所选用风险筛选值，检出重金属因子浓度与背景值及历史检测值均处于同一浓度水平。

(2) VOCs

本项目除新增点位 G01、G02 检测 45 项外，其余点位均根据识别结果检测对应的 VOCs，压缩厂房区域、转化区域、甲醇精馏及合成区域检测萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯，脱硫区域检测萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、二硫化碳，中间罐区考虑 2020 年地下水中 1,2-二氯丙烷存在超标情况，土壤中检测 1,2-二氯丙烷，检出的 VOCs 因子包括：1,2-二氯丙烷、萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、二硫化碳。1,2-二氯丙烷、萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、二硫化碳检出浓度均较背景值偏高；甲苯较 2020 年自行监测工作中检测值浓度降低，1,2-二氯丙烷、苯、间二甲苯+对二甲苯、萘、二硫化碳较 2020 年自行监测工作中各因子浓度稍有升高；但各检出因子均未超出本项目所选用风险筛选值，表明企业生产活动已对厂区内土壤环境质量状况造成一定影响，但影响不大。详细情况分析如下：

① 压缩厂房区域

A02(压缩厂房东北侧 5m)点位 0.3m 深度土壤中萘有检出，检出值为 0.0309 mg/kg，远低于本次所选用风险筛选值 70mg/kg，可能由于含萘的原料气逸散，通过大气沉降进入土壤环境中，导致表层土壤样品中萘有检出。

② 脱硫区域

B01(粗脱硫南侧 5m)点位 0.3m 深度及 B02(精脱硫东北侧 3m)点位 1.5m 深度土壤中二硫化碳有检出，检出值分别为 0.0917 mg/kg、1.66 mg/kg，均远低于本次所选用风险筛选值 228mg/kg，可能由于脱硫所用二硫化碳原料遗撒、滴漏或者附着有二硫化碳的催化剂在更换催化剂过程中遗撒，通过雨水淋溶经地面

裂缝进而进入土壤环境中所致。

③ 精馏及合成区域

D01（甲醇精馏西侧 2m）点位 2.0m 深度土壤中苯、甲苯有检出，苯检出值为 0.312mg/kg、甲苯检出值为 0.158mg/kg，D02（甲醇合成东北侧 2m）点位 0.3m 深度土壤中甲苯、间,对-二甲苯有检出，甲苯检出值为 0.364mg/kg，间,对-二甲苯检出值为 0.137mg/kg，均远低于本次所选用风险筛选值。可能由于甲醇精馏、合成生产过程中产生的含苯系物的有机废气经大气沉降进入土壤环境中所致。

④ 中间罐区及成品罐区区域

F02（中间罐区东北侧 3m）点位 2.2m 深度及 G01（成品罐区东北侧 3m）点位 0.2m 深度土壤中 1,2-二氯丙烷有检出，检出值分别为 0.623mg/kg、0.229mg/kg，均远低于本次所选用风险筛选值。1,2-二氯丙烷不属于厂区特征污染物，分析认为可能是由于厂区表层的杂填土回填或周围厂区废气的大气沉降造成的 1,2-二氯丙烷有检出。

（3）SVOCs

本次自行监测工作中新增点位 G01、G02 检测了 45 项中 SVOCs，所有检测样品中 SVOCs 因子均未检出。

（4）其他因子

本次自行监测工作除检测重金属、VOCs、SVOCs 外，还检测了 pH、甲醇、氰化物、TPH、硫化物。

本项目企业用地内重点区域 13 个采样点位中共 26 个土壤样品检测了 pH，pH 在 2021 年度自行监测中检出值水平与背景点及历史数据检出水平一致。

本项目企业用地内压缩厂房区域、脱硫区域、转化车间区域、精馏及合成区域、仓库区域共 9 个采样点位中共 18 个土壤样品检测了氰化物，所有样品中氰化物均未检出。

本项目企业用地内中间罐区、成品罐区区域共 4 个采样点位中共 8 个土壤样

品检测了甲醇，所有样品中甲醇均未检出。

本项目企业用地内压缩厂房区域 2 个采样点位中共 4 个土壤样品检测了 TPH，所有样品均有检出，浓度范围为 29~60mg/kg，TPH 有检出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，可能由于设备用油的遗撒、滴漏，车辆运输过程中尾气的排放等导致 TPH 进入土壤环境中，进而使土壤样品中石油烃有检出，但检出浓度水平较低，远小于本项目所选用的风险筛选值，影响不大。

本项目企业用地内脱硫区域 2 个采样点位共 4 个土壤样品检测了硫化物，所有样品中硫化物均有检出，浓度范围为 1.57~37.9 mg/kg，硫化物无评价标准，且无背景对照及历史数据，查阅资料可知，硫化物无相关毒理性质，对人体健康影响不大，本次硫化物暂不评价。

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 7 个地下水采样点位，共采集样品 7 组及 1 组平行样，新增地下水井测试项目：常规 35 项、镍、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH；原有地下水井测试项目：pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、铝、铁、锰、挥发酚类、阴离子表面活性剂、钠、碘化物、硒、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、硫化物、氰化物、铜、锌、镍、铅、砷、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、苯、甲苯、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH。企业内地下水检出物质一览表见表 7.1-1。

表 7.1-1 地下水检出物质一览表

检测项目	单位	2109H042DX-AW-01	2109H042DX-BW-01	2109H042DX-IW-01	2109H042DX-CW-01	2109H042DX-DW-01	2109H042DX-FW-01	2109H042DX-GW-01
pH	无量纲	8.6	8.6	8.2	8.2	9.3	8	9
色度	度	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
臭和味	无量纲	无	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
肉眼可见物	无量纲	无	无	无	无	无	无	无
耗氧量（CODMn 法以 O ₂ 计）	mg/L	14.3	29.4	22.7	7.61	26.3	7.45	5.87
溶解性总固体	mg/L	5.09×10 ³	7.22×10 ³	4.12×10 ³	7.14×10 ³	7.12×10 ³	4.76×10 ³	1.22×10 ⁴
总硬度	mg/L	459	781	521	642	721	511	1.35×10 ³
硫酸盐	mg/L	297	628	565	676	883	263	656
氯化物	mg/L	2.58×10 ³	3.47×10 ³	1.60×10 ³	3.46×10 ³	3.23×10 ³	2.31×10 ³	6.54×10 ³
氟化物	mg/L	1.28	0.88	1	0.86	0.58	0.94	0.88
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	4.85	0.392	0.005	2.65	1.79	0.177	1.97
氨氮	mg/L	0.169	6.93	0.202	0.147	8.71	2.74	2.83
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	2.28	1.66	1.82	4.05	6.57	0.78	1.59
铝	μg/L	7.68	9.44	5.92	5.36	19.7	13.5	2.53
钴	μg/L	0.53	1.23	0.05	0.25	1.44	0.61	0.84
镍	μg/L	5.13	3.32	ND	0.91	2.61	13.7	1.85
钼	μg/L	29	319	66.3	39.7	55.3	35.1	41.9
铅	μg/L	3.9	7.7	3.7	6.4	10.2	4.4	5.3
镉	μg/L	—	—	—	—	—	—	2

检测项目	单位	2109H042DX-AW-01	2109H042DX-BW-01	2109H042DX-IW-01	2109H042DX-CW-01	2109H042DX-DW-01	2109H042DX-FW-01	2109H042DX-GW-01
硒	μg/L	ND	ND	ND	0.6	ND	0.8	ND
砷	μg/L	4.5	4.7	8.7	6	1.5	3.3	4.4
汞	μg/L	—	—	—	—	—	—	ND
锰	mg/L	0.02	0.3	0.11	0.03	0.06	0.06	0.96
铁	mg/L	0.05	0.19	0.04	0.08	0.18	0.05	0.12
钠	mg/L	1.68×10 ³	2.02×10 ³	1.32×10 ³	3.01×10 ³	2.57×10 ³	1.20×10 ³	3.85×10 ³
1,2-二氯丙烷	μg/L	2.1	ND	ND	ND	ND	15.5	24
苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	3.7	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 (%)	检出浓度范围	超筛选值率 (%)
pH	无量纲	6.5~8.5	7	7	100	8-9.3	57.1
色度	度	≤15	7	7	100	<5	0
臭和味	无量纲	无	7	7	100	无	0
浑浊度	NTU	≤3	7	7	100	<1	0
肉眼可见物	无量纲	无	7	7	100	无	0
耗氧量	mg/L	3	7	7	100	5.87-29.4	100
溶解性总固体	mg/L	1000	7	7	100	4120-12200	100
总硬度	mg/L	450	7	7	100	459-1350	100
硫酸盐	mg/L	250	7	7	100	263-883	100
氯化物	mg/L	250	7	7	100	1600-6540	100
氟化物	mg/L	1	7	7	100	0.58-1.28	28.6
亚硝酸盐	mg/L	1	7	7	100	0.005-4.85	57.1
氨氮	mg/L	0.5	7	7	100	0.147-8.71	57.1
硝酸盐	mg/L	20	7	7	100	0.78-6.57	0
铝	μg/L	200	7	7	100	2.53-19.7	0
钴	μg/L	50	7	7	100	0.05-1.44	0
镍	μg/L	20	7	6	85.7	0.91-13.7	0
钼	μg/L	70	7	7	100	29-319	14.3
铅	μg/L	10	7	7	100	3.7-10.2	14.3
镉	μg/L	5	1	1	100	2	0
硒	μg/L	10	7	2	28.6	0.6-0.8	0
砷	μg/L	10	7	7	100	1.5-8.7	0
锰	mg/L	0.1	7	7	100	0.02-0.96	42.9
铁	mg/L	0.3	7	7	100	0.04-0.19	0
钠	mg/L	200	7	7	100	1200-3850	100
1,2-二氯丙烷	μg/L	5	7	3	42.9	2.1-24.0	28.6
苯	μg/L	10	7	1	14.3	3.7	14.3

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 7 个地下水采样点位，共采集样品 7 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)	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	9.3	--	--	57.1
色度	度	≤15	<5	--	--	0
臭和味	无量纲	无	无	--	--	0
浑浊度	NTU	≤3	<1	--	--	0
肉眼可见物	无量纲	无	无	--	--	0
耗氧量	mg/L	3	29.4	BW	980	100
溶解性总固体	mg/L	1000	12200	GW	1220	100
总硬度	mg/L	450	1350	GW	300	100
硫酸盐	mg/L	250	883	DW	353.2	100
氯化物	mg/L	250	6540	GW	2616	100
氟化物	mg/L	1	1.28	AW	128	28.6
亚硝酸盐	mg/L	1	4.85	AW	485	57.1
氨氮	mg/L	0.5	8.71	DW	1742	57.1
硝酸盐	mg/L	20	6.57	DW	32.9	0
铝	μg/L	200	19.7	DW	9.85	0
钴	μg/L	50	1.44	DW	2.88	0
镍	μg/L	20	13.7	FW	68.5	0
钼	μg/L	70	319	BW	455.7	14.3
铅	μg/L	10	10.2	DW	102	14.3
镉	μg/L	5	2	GW	40	0
硒	μg/L	10	0.8	FW	8	0
砷	μg/L	10	8.7	IW	87	0
锰	mg/L	0.1	0.96	GW	960	42.9
铁	mg/L	0.3	0.19	BW	63.3	0
钠	mg/L	200	3850	GW	1925	100
1,2-二氯丙烷	μg/L	5	24.0	GW	480	28.6
苯	μg/L	10	3.7	FW	37	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。

根据企业内各点位地下水样品检测结果统计情况，各点位挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、碘化物、氰化物、铜、锌、甲醇、二硫化碳、萘、甲苯、间

二甲苯&对二甲苯、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）三氯甲烷、四氯化碳、汞均未检出；耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氯化物、钠等 27 项检测因子有检出，其中 pH、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、亚硝酸盐、氨氮、钼、铅、锰、钠、1,2-二氯丙烷有检出且超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其余因子有检出，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

7.2.2 地下水检测值与背景检测值对比分析

企业 2020 年开展过自行监测工作，2020 年度自行监测工作未设置地下水背景点，本年度地下水背景点与河北中翔能源有限公司共用，新建地下水背景点监测井 1 口，测试项目：pH、常规 35 项、镍、钼、钴、TPH、酚类（苯酚、邻-甲酚、间-甲酚、对-甲酚、2,4-二甲酚）、甲醇、二硫化碳、间，对-二甲苯、1,2-二氯丙烷、钡、多环芳烃全项。检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 7.2-2。

表 7.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	单位	标准值	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	6.5~8.5	7.6	8-9.3	浓度水平一致
色度	度	≤15	<5	<5	浓度水平一致
臭和味	无量纲	无	无	无	浓度水平一致
浑浊度	NTU	≤3	<1	<1	浓度水平一致
肉眼可见物	无量纲	无	无	无	浓度水平一致
耗氧量	mg/L	3	9.06	5.87-29.4	浓度水平一致
溶解性总固体	mg/L	1000	3970	4120-12200	浓度水平稍高
总硬度	mg/L	450	509	459-1350	浓度水平一致
硫酸盐	mg/L	250	316	263-883	浓度水平一致
氯化物	mg/L	250	1340	1600-6540	浓度水平稍高
氟化物	mg/L	1	1.96	0.58-1.28	浓度水平一致
亚硝酸盐	mg/L	1	1.38	0.005-4.85	浓度水平一致
氨氮	mg/L	0.5	1.43	0.147-8.71	BW、DW 浓度水平稍高
硝酸盐	mg/L	20	0.9	0.78-6.57	CW、DW 浓度水平稍高
铝	μg/L	200	6.58	2.53-19.7	浓度水平一致
钴	μg/L	50	0.98	0.05-1.44	浓度水平一致

项目	单位	标准值	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
镍	μg/L	20	2.18	0.91-13.7	浓度水平一致
钼	μg/L	70	10	29-319	浓度水平偏高
铅	μg/L	10	3.2	3.7-10.2	DW 浓度偏高
镉	μg/L	5	0.8	2	浓度水平一致
硒	μg/L	10	0.6	0.6-0.8	浓度水平一致
砷	μg/L	10	1.5	1.5-8.7	浓度水平一致
锰	mg/L	0.1	0.2	0.02-0.96	浓度水平一致
铁	mg/L	0.3	0.05	0.04-0.19	浓度水平一致
钠	mg/L	200	1380	1200-3850	浓度水平一致
1,2-二氯丙烷	μg/L	5	ND	2.1-24.0	FW、GW 浓度水平偏高
苯	μg/L	10	ND	3.7	FW 浓度水平稍高

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

通过对上表的分析可知，厂区内地下水中多数检出因子浓度水平与背景值一致，部分出因子浓度水平较背景值稍高。pH、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、耗氧量、总硬度、硫酸盐、氟化物、亚硝酸盐、铝、钴、镍、镉、硒、砷、锰、铁、钠等因子浓度水平与背景值一致；溶解性总固体、氯化物、氨氮、硝酸盐、钼、铅、砷、1,2-二氯丙烷、苯等因子浓度水平较背景值稍高。

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

溶解性总固体、氯化物、氨氮银子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象，厂区内检出浓度水平稍高，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致，浓度水平稍高与厂区内地下水位较浅，受人为活动或厂区内表层回填土影响较大且距离海域较近受海水影响所致。

硝酸盐、苯因子在厂区内部分点位检出浓度较背景点偏高，但均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，分析认为硝酸盐部分浓度偏高与厂区内地下水位为较浅，受人为活动影响较大所致；苯为厂区内特征因子，

FW 中苯有检出，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

钼、铅、1,2-二氯丙烷因子在厂区内检出浓度较背景点偏高，且部分点位超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，铅、1,2-二氯丙烷不是厂区内特征因子，分析认为这两个因子浓度偏高可能与厂区内地下水位较浅，受厂区内表层回填土影响较大所致。钼为厂区内特征因子，BW 中钼超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

7.2.3 地下水检测值与之前检测值变化趋势

本次收集到《河北富越化工科技有限公司地块 2020 年度土壤环境自行监测报告》，本企业于 2020 年进行了 1 次自行监测工作。本次检测值与之前检测值变化趋势结果见表 7.2-3。

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

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值浓 度范围	对比结果
pH	无量纲	6.5~8.5	6.8-8.71	8-9.3	浓度水平一致
钴	μg/L	50	13.8-30.5	0.05-1.44	浓度水平降低
镍	μg/L	20	10.3-37.9	0.91-13.7	浓度水平降低
钼	μg/L	70	7.47-459	29-319	浓度水平降低
铅	μg/L	10	0.47-46.5	3.7-10.2	浓度水平降低
镉	μg/L	5	0.11-1.06	2	浓度水平一致
砷	μg/L	10	1.31-29.69	1.5-8.7	浓度水平降低
1,2-二氯丙烷	μg/L	5	1.2-128	2.1-24.0	浓度水平降低
苯	μg/L	10	2-4.3	3.7	浓度水平一致
甲苯	μg/L	700	14.2-19.2	ND	浓度水平降低
铜	mg/L	1	0.00607-0.0364	ND	浓度水平降低
氰化物	mg/L	0.004	0.005-0.042	ND	浓度水平降低
锌	μg/L	1000	33.9-261	ND	浓度水平降低
乙苯	μg/L	300	2.4-44.9	ND	浓度水平降低
间&对-二甲苯	μg/L	500	3.4-8.8	ND	浓度水平降低
邻二甲苯	μg/L	500	4.1-21.1	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，地下水中检出因子浓度水平较 2020 年均为浓度水平一致或降低，pH、镉、苯因子检出浓度与 2020 年自行监测工作中各因子检测值处于同一浓度水平，变化不大；钴、镍、钼、铅、砷、1,2-二氯丙烷、甲苯、铜、氟化物、锌、乙苯、间&对-二甲苯、邻二甲苯因子与 2020 年自行监测工作中各因子检测值相比浓度降低。综上分析认为厂区内地下水环境质量整体呈现出变好的趋势。

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，厂区内布设 7 个地下水检测井，采集 7 组地下水样品，另采集 1 组平行样。获取地下水样品送实验室检测，新增地下水井测试项目：常规 35 项、镍、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH；原有地下水井测试项目：pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、铝、铁、锰、挥发酚类、阴离子表面活性剂、钠、碘化物、硒、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、硫化物、氰化物、铜、锌、镍、铅、砷、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、苯、甲苯、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH。

根据企业内各点位地下水样品检测结果统计情况，各点位挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、碘化物、氟化物、铜、锌、甲醇、二硫化碳、萘、甲苯、间二甲苯&对二甲苯、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）三氯甲烷、四氯化碳、汞均未检出；耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氯化物、钠等 27 项检测因子有检出，其中 pH、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、亚硝酸盐、氨氮、钼、铅、锰、钠、1,2-二氯丙烷有检出且超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其余因子有检出，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

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

溶解性总固体、氯化物、氨氮银子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象，厂区内检出浓度水平稍高，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致，浓度水平稍高与厂区内地下水位较浅，受人为活动或厂区内表层回填土影响较大且距离海域较近受海水影响所致。

硝酸盐、苯因子在厂区内部分点位检出浓度较背景点偏高，但均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，分析认为硝酸盐部分浓度偏高与厂区内地下水位为较浅，受人为活动影响较大所致；苯为厂区内特征因子，FW 中苯有检出，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

钼、铅、1,2-二氯丙烷因子在厂区内检出浓度较背景点偏高，且部分点位超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，铅、1,2-二氯丙烷不是厂区内特征因子，分析认为这两个因子浓度偏高可能与厂区内地下水位较浅，受厂区内表层回填土影响较大所致。钼为厂区内特征因子，BW 中钼超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

地下水中检出因子浓度水平较 2020 年均为浓度水平一致或降低，尤其钼、铅、1,2-二氯丙烷检出浓度均有所降低，厂区内地下水环境质量整体呈现出变好的趋势。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 地块基本信息

河北富越化工科技有限公司成立于 2012 年，位于河北省沧州市渤海新区南疏港路南海防路东，法人代表为何志斌，厂址正门坐标为东经 117.813983°，北纬 38.294764°，地块占地面积 59662.00m²，用地类型为工业用地，为在产企业。

8.1.2 现场采样和监测

我公司于 2021 年 9 月 23 日至 2021 年 9 月 28 日组织采样人员对该企业进行了土壤及地下水的钻探采样工作。该地块共布设了 13 个土壤采样点，采集土壤样品 26 组，另采集 4 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

8.1.3.1 土壤

（1）重金属

本项目企业用地内共检测 10 种重金属，砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、钴、钼、六价铬，除六价铬外所有重金属因子均有检出，且均未超出本项目所选用风险筛选值，检出重金属因子浓度与背景值及历史检测值均处于同一浓度水平。

（2）VOCs

本项目除新增点位 G01、G02 检测 45 项外，其余点位均根据识别结果检测对应的 VOCs，压缩厂房区域、转化区域、甲醇精馏及合成区域检测苯、甲苯、二甲苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、1,3-二氯苯、三氯苯、四氯苯、五氯苯、六氯苯、七氯苯、八氯苯、九氯苯、十氯苯、十一氯苯、十二氯苯、十三氯苯、十四氯苯、十五氯苯、十六氯苯、十七氯苯、十八氯苯、十九氯苯、二十氯苯、二十一氯苯、二十二氯苯、二十三氯苯、二十四氯苯、二十五氯苯、二十六氯苯、二十七氯苯、二十八氯苯、二十九氯苯、三十氯苯、三十一氯苯、三十二氯苯、三十三氯苯、三十四氯苯、三十五氯苯、三十六氯苯、三十七氯苯、三十八氯苯、三十九氯苯、四十氯苯、四十一氯苯、四十二氯苯、四十三氯苯、四十四氯苯、四十五氯苯、四十六氯苯、四十七氯苯、四十八氯苯、四十九氯苯、五十氯苯、五十一氯苯、五十二氯苯、五十三氯苯、五十四氯苯、五十五氯苯、五十六氯苯、五十七氯苯、五十八氯苯、五十九氯苯、六十氯苯、六十一氯苯、六十二氯苯、六十三氯苯、六十四氯苯、六十五氯苯、六十六氯苯、六十七氯苯、六十八氯苯、六十九氯苯、七十氯苯、七十一氯苯、七十二氯苯、七十三氯苯、七十四氯苯、七十五氯苯、七十六氯苯、七十七氯苯、七十八氯苯、七十九氯苯、八十氯苯、八十一氯苯、八十二氯苯、八十三氯苯、八十四氯苯、八十五氯苯、八十六氯苯、八十七氯苯、八十八氯苯、八十九氯苯、九十氯苯、九十一氯苯、九十二氯苯、九十三氯苯、九十四氯苯、九十五氯苯、九十六氯苯、九十七氯苯、九十八氯苯、九十九氯苯、一百氯苯。

苯、间,对-二甲苯, 脱硫区域检测萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、二硫化碳, 中间罐区考虑 2020 年地下水中 1,2-二氯丙烷存在超标情况, 土壤中检测 1,2-二氯丙烷, 检出的 VOCs 因子包括: 1,2-二氯丙烷、萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、二硫化碳。1,2-二氯丙烷、萘、苯、甲苯、间,对-二甲苯、二硫化碳检出浓度均较背景值偏高; 甲苯较 2020 年自行监测工作中检测值浓度降低, 1,2-二氯丙烷、苯、间二甲苯+对二甲苯、萘、二硫化碳较 2020 年自行监测工作中各因子浓度稍有升高; 但各检出因子均未超出本项目所选用风险筛选值, 表明企业生产活动已对厂区内土壤环境质量状况造成一定影响, 但影响不大。详细情况分析如下:

⑤ 压缩厂房区域

A02(压缩厂房东北侧 5m) 点位 0.3m 深度土壤中萘有检出, 检出值为 0.0309 mg/kg, 远低于本次所选用风险筛选值 70mg/kg, 可能由于含萘的原料气逸散, 通过大气沉降进入土壤环境中, 导致表层土壤样品中萘有检出。

⑥ 脱硫区域

B01(粗脱硫南侧 5m) 点位 0.3m 深度及 B02(精脱硫东北侧 3m) 点位 1.5m 深度土壤中二硫化碳有检出, 检出值分别为 0.0917 mg/kg、1.66 mg/kg, 均远低于本次所选用风险筛选值 228mg/kg, 可能由于脱硫所用二硫化碳原料遗撒、滴漏或者附着有二硫化碳的催化剂在更换催化剂过程中遗撒, 通过雨水淋溶经地面裂缝进而进入土壤环境中所致。

⑦ 精馏及合成区域

D01(甲醇精馏西侧 2m) 点位 2.0m 深度土壤中苯、甲苯有检出, 苯检出值为 0.312mg/kg、甲苯检出值为 0.158mg/kg, D02(甲醇合成东北侧 2m) 点位 0.3m 深度土壤中甲苯、间,对-二甲苯有检出, 甲苯检出值为 0.364mg/kg, 间,对-二甲苯检出值为 0.137mg/kg, 均远低于本次所选用风险筛选值。可能由于甲醇精馏、合成生产过程中产生的含苯系物的有机废气经大气沉降进入土壤环境中所致。

⑧ 中间罐区及成品罐区区域

F02(中间罐区东北侧 3m) 点位 2.2m 深度及 G01(成品罐区东北侧 3m)

点位 0.2m 深度土壤中 1,2-二氯丙烷有检出，检出值分别为 0.623mg/kg、0.229mg/kg，均远低于本次所选用风险筛选值。1,2-二氯丙烷不属于厂区特征污染物，分析认为可能是由于厂区表层的杂填土回填或周围厂区废气的大气沉降造成的 1,2-二氯丙烷有检出。

(3) SVOCs

本次自行监测工作中新增点位 G01、G02 检测了 45 项中 SVOCs，所有检测样品中 SVOCs 因子均未检出。

(4) 其他因子

本次自行监测工作除检测重金属、VOCs、SVOCs 外，还检测了 pH、甲醇、氰化物、TPH、硫化物。

本项目企业用地内重点区域 13 个采样点位中共 26 个土壤样品检测了 pH，pH 在 2021 年度自行监测中检出值水平与背景点及历史数据检出水平一致。

本项目企业用地内压缩厂房区域、脱硫区域、转化车间区域、精馏及合成区域、仓库区域共 9 个采样点位中共 18 个土壤样品检测了氰化物，所有样品中氰化物均未检出。

本项目企业用地内中间罐区、成品罐区区域共 4 个采样点位中共 8 个土壤样品检测了甲醇，所有样品中甲醇均未检出。

本项目企业用地内压缩厂房区域 2 个采样点位中共 4 个土壤样品检测了 TPH，所有样品均有检出，浓度范围为 29~60mg/kg，TPH 有检出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，可能由于设备用油的遗撒、滴漏，车辆运输过程中尾气的排放等导致 TPH 进入土壤环境中，进而使土壤样品中石油烃有检出，但检出浓度水平较低，远小于本项目所选用的风险筛选值，影响不大。

本项目企业用地内脱硫区域 2 个采样点位共 4 个土壤样品检测了硫化物，所有样品中硫化物均有检出，浓度范围为 1.57~37.9 mg/kg，硫化物无评价标准，且

无背景对照及历史数据，查阅资料可知，硫化物无相关毒理性性质，对人体健康影响不大，本次硫化物暂不评价。

8.1.3.2 地下水

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，厂区内布设 7 个地下水检测井，采集 7 组地下水样品，另采集 1 组平行样。获取地下水样品送实验室检测，新增地下水井测试项目：常规 35 项、镍、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH；原有地下水井测试项目：pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、铝、铁、锰、挥发酚类、阴离子表面活性剂、钠、碘化物、硒、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、硫化物、氰化物、铜、锌、镍、铅、砷、钼、钴、甲醇、二硫化碳、萘、苯、甲苯、间二甲苯&对二甲苯、1,2-二氯丙烷、TPH。

根据企业内各点位地下水样品检测结果统计情况，各点位挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、碘化物、氰化物、铜、锌、甲醇、二硫化碳、萘、甲苯、间二甲苯&对二甲苯、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）三氯甲烷、四氯化碳、汞均未检出；耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氯化物、钠等 27 项检测因子有检出，其中 pH、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、亚硝酸盐、氨氮、钼、铅、锰、钠、1,2-二氯丙烷有检出且超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其余因子有检出，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

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

溶解性总固体、氯化物、氨氮银子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象，厂区内检出浓度水平稍高，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致，浓度水平稍高与厂区内地下水位较浅，受人为活动或厂区内表层回填土影响较大且距离海域较近受海水影响所致。

硝酸盐、苯因子在厂区内部分点位检出浓度较背景点偏高，但均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，分析认为硝酸盐部分浓度偏高与厂区内地下水位为较浅，受人为活动影响较大所致；苯为厂区内特征因子，FW 中苯有检出，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

钼、铅、1,2-二氯丙烷因子在厂区内检出浓度较背景点偏高，且部分点位超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，铅、1,2-二氯丙烷不是厂区内特征因子，分析认为这两个因子浓度偏高可能与厂区内地下水位较浅，受厂区内表层回填土影响较大所致。钼为厂区内特征因子，BW 中钼超标，说明企业的生产活动可能已对本项目地块地下水环境造成一定的影响。

地下水中检出因子浓度水平较 2020 年均为浓度水平一致或降低，尤其钼、铅、1,2-二氯丙烷检出浓度均有所降低，厂区内地下水环境质量整体呈现出变好的趋势。

8.2 建议

由于企业为在产企业，针对其特殊性提出以下建议：

（1）根据本年度企业自行监测结果显示，企业生产活动可能对厂区土壤环境质量造成一定的影响，但各检出因子浓度均远远小于相应筛选值，影响不大，本次应重点关注地下水超标情况。地下水中除地域原因导致的常规因子超标外，其余因子超标现象主要集中在脱硫区域、甲醇合成及精馏区域、中间罐区及成品罐区，建议今后要加强这些区域的排查工作，注意地面防渗处理，防止生产原料遗撒的情况导致对地下水的污染。

（2）对于地下水中非厂区特征因子铅、1,2-二氯丙烷的超标情况，建议后续加强地下水的长期监测，掌握其浓度变化趋势。

（3）企业在后续生产应继续加强生产过程中的监管，避免发生原料、副产物的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；

(4) 企业在后续生产过程中继续加强地面防渗，及时对存在地面裂缝的道路和区域进行修缮。

(5) 企业应根据《河北富越化工科技有限公司 2021 年土壤污染隐患排查方案》，严格落实各项隐患排查措施，尽力避免企业环境污染事件的发生。