

河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司

## 2021年度土壤及地下水自行监测报告

委托单位：河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司

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	河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司
企业类型	在产企业
地址	沧州临港经济技术开发区西区，经一路以东，纬二路以北
行业类型	2710 化学药品原料药制造
特征污染物	因、5-苜烯海因、异丁醛、丙酮、二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯、丁酮、一乙醇胺、三乙胺、三氯氧磷、盐酸、磷酸肌酸钡、氨、硫化氢
监测方案主要信息	
土壤测试项目	pH、45项基本因子、甲醇、丙酮、丁酮、氨氮、三乙胺、钡、硫化物
土壤布点数量	14个（含1个对照点）
土壤钻探深度	2.0m（F区污水处理站-初期雨水收集池钻探至4.0m），水土复合点钻探至4.6m
地下水测试项目	35项常规因子、丙酮、丁酮、二氯甲烷、甲醇、三乙胺、钡
地下水布点数量	7个（包含1个对照点）



# 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.....	13
1.5 分析测试方法.....	13
1.6 评价标准.....	18
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.....	23
2.4 样品采集.....	26
3 地下水样品采集.....	35
3.1 地下水采样井建设.....	35
3.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	38
4 样品保存与流转.....	47
4.1 样品保存.....	47
4.2 样品流转.....	51
5 质量保证与质量控制.....	53
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制.....	53
5.2 现场平行样比对情况.....	55
5.3 实验室内部质量控制.....	60
6 土壤检测结果分析.....	67
6.1 土壤监测结果与统计.....	67
6.2 检测结果分析.....	70
6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	72

7 地下水检测结果分析.....	73
7.1 地下水监测结果与统计.....	73
7.2 检测结果分析.....	75
7.3 地下水检测结果整体分析与结论.....	79
8 结论与建议.....	80
8.1 结论.....	80
8.2 建议.....	81
9 附件.....	83

# 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	潜在特征污因子
A	装卸平台	否	甲醇、丙酮、乙酸乙酯、二氯甲烷、盐酸、乙醇
B	原料罐区	是	甲醇、丙酮、乙酸乙酯、二氯甲烷、盐酸、乙醇
C	108 车间	是	海因、5-亚苄基海因、异丁醛、丙酮、丁酮、二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯、一乙醇胺、三乙胺、三氯氧磷、氨、磷酸肌酸钡、盐酸
D	动力厂房	否	一氯二氟甲烷、乙二醇、TPH
E	事故水池	否	-
F	污水处理站、初期雨水收集池	是	海因、5-亚苄基海因、异丁醛、丙酮、丁酮、二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯、一乙醇胺、三乙胺、三氯氧磷、氨、磷酸肌酸钡、盐酸、硫化物
G	甲类仓库（危废间）	是	异丁醛、丁酮、一乙醇胺、三乙胺、盐酸、三氯氧磷
H	丙类仓库	否	海因、5-亚苄基海因、溴化钡
I	101 车间	是	海因、5-亚苄基海因、异丁醛、丙酮、丁酮、二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯、一乙醇胺、三乙胺、三氯氧磷、氨、磷酸肌酸钡、盐酸



图 1.1-1 重点监测区域分布图



## 1.2 监测布点数量及布置情况

本项目共筛选出布点区域 5 处（B、C、F、G、I），厂区共布设 13 个土壤采样点，6 口地下水监测井。

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，布点位置件 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	计划钻探深度
B	B01	原料罐区西北侧	由于罐区内不具备采样条件，该点位位于原料罐与传输泵交汇处，为靠近原料罐区具备采样条件点位	117.49430°	38.348727°	土壤	2.0m
	B02/BW	原料罐区东北侧	由于罐区内不具备采样条件，该点位位于选定监测区的地下水流向下游，最大程度地邻近原料罐区	117.494874°	38.348754°	土壤/地下水	4.5m
C	C01	108 溶剂车间母液罐罐北侧	由于 108 溶剂车间内不具备采样条件，该点位位于母液罐北侧，为靠近 108 溶剂车间具备采样条件点位	117.494439°	38.348350°	土壤	2.0m
	C02/CW	108 溶剂车间东北侧	由于 108 溶剂车间不具备采样条件，该点位位于选定监测区的地下水流向下游，最大程度地邻近 108 溶剂车间区	117.494881°	38.348348°	土壤/地下水	4.5m
F	F01	污水处理站（雨水收集池）东北侧	雨水收集池为潜在污染区且属于地下设施，2020 年未开展监测，本年度在该区域地下水流向下游最大程度接近池体的位置	117.495468°	38.347244°	土壤	4.1m
	F02/FW	污水处理站东北侧	由于污水处理站不具备采样条件，该点位位于选定监测区的地下水流向下游，最大程度地邻近污水处理站	117.496199°	38.347257°	土壤/地下水	4.5m
	F03	污水处理站南侧	污水处理站为潜在污染区且属于地下设施，该点位位于需要关注的污水站的另一侧区域且靠近泥饼压滤间，为靠近污水站具备采样条件点位	117.495959°	38.346999°	土壤	1.9m
G	G01/GW	甲类仓库三东北侧	由于仓库内不具备采样条件，该点位位于选定监测区的地下水流向下游，最大程度地邻近仓库	117.496474°	38.346409°	土壤/地下水	4.5m
	G02	甲类仓库一东北侧	由于仓库内不具备采样条件，该点位位于选定监测区的地下水流向下游，	117.495866°	38.346411°	土壤	2.0m

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	计划钻探深度
			最大程度地邻近仓库				
	G03	甲类仓库二东北侧	由于仓库内不具备采样条件，该点位位于选定监测区的地下水流向下游，最大程度地邻近仓库	117.495875°	38.346799°	土壤	2.0m
I	I01	101 车间中间品（丙酮罐）东北侧	由于 101 车间不具备采样条件，该点位位于泄露危害相对较大的中间产品（丙酮罐）下游，为靠近 101 车间具备采样条件点位	117.492944°	38.347886°	土壤	2.0m
	I02/IW01	101 车间东北侧	由于 101 车间不具备采样条件，该点位位于选定监测区的地下水流向下游，为靠近 101 车间具备采样条件点位	117.493924°	38.347895°	土壤/ 地下水	4.5m
	I03/IW02	101 车间南侧（生产废水池）	生产废水池为潜在污染区且属于地下设施，2020 年未开展监测，本年度在最大程度接近池体的位置布设点位	117.493291°	38.347522°	土壤	4.5m
背景点	BJ01/WBJ	天津大道与扁鹊路交口西北侧	厂外土壤及地下水对照点	117.492073°	38.346347°	地下水	4.5m



图 1.2-1 布点位置图

## 1.3 采样点布设信息汇总

### 1.3.1 钻探深度确定原则

#### (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。地块区域稳定水位埋深在 1.6m 左右, 10.0m 深度范围内自 1.2m 至 6m 为连续的粉黏土层。结合上述地下水埋深及土壤岩性分布情况, 钻探深度确定为揭露分黏土层后 0.5m 为终孔深度。对于涉及到地下池体类的钻探点位, 至少钻探至池体以下 0.5m 为终孔深度, 最终深度视地层情况具体确定, 依据实际钻探情况再进行调整。

#### (2) 地下水采样井深度

地下水采样井以调查第一层的稳定潜水含水层为主。若潜水层厚度大于 3m 时, 采样井深度至少达到地下水初见水位以下 3m。地块内地下水采样井深度设计深度应为 4.6m 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

#### 1.3.2.1 土壤采样深度

##### (1) 确定原则

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。

##### (2) 本地块土壤采样深度确定

结合本地块土层分布情况, 参照水位埋深等于 1.6m 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 2-3 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、

揭露粉黏土层后 0.5m、快筛数据偏高位置各采集一个土壤样品；涉及地下设施增加重点设施底部下 0.5m 处土壤样品。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。土壤点位样品采集深度及依据如表 1.3-1

表 1.3-1 土壤点位样品采集深度及依据

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	采样深度	采样依据
土壤 点位	B01	原料罐区西北侧	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
	B02/BW	原料罐区东北侧	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
			2.0-4.0m	快筛数据偏高位置
	C01	108 溶剂车间母液罐罐北侧	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
	C02/CW	108 溶剂车间东北	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
			2.0-4.0m	快筛数据偏高位置
	F01	污水处理站（雨水收集池）东北侧	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
			3.6-4.1m	池底以下 0.5m
	F02/FW	污水处理站东北	0-0.5m	0-0.5m
			1.4-1.9m	池底以下 0.5m
			2.0-4.0m	快筛数据偏高位置
	F03	污水处理站南侧	0-0.5m	0-0.5m
			1.4-1.9m	池底以下 0.5m
	G01/GW	甲类仓库三东北角	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
			2.0-4.0m	快筛数据偏高位置
	G02	甲类仓库一东北角	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
	G03	甲类仓库二东北角	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
	I01	101 车间中间品（丙酮罐）东北角	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
	I02/IW01	101 车间东北角	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
			3.5-4.0m	快筛数据偏高位置

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	采样深度	采样依据
	I03/IW02	101 车间南侧（生产废水池）	0-0.5m	0-0.5m
			1.5-2.0	揭露粉黏土层后 0.5m
			4.0-4.5m	快筛数据偏高位置

### 1.3.2.2 地下水采样深度

#### （1）确定原则

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。

#### （2）本地块地下水样品采样深度确定

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。

### 1.3.3 现场采样过程中点位调整流程

在施工过程中如果采样点现场条件受限无法实施采样，如影响在产企业正常生产、受建筑或设施影响不能进入、采样点位置存在地下管线、钻探过程可能存在安全隐患等情况，采样点位置可根据现场情况进行适当调整。原则上调整距离不得超过 3m，且必须是向地块地下水流向的下游方向就近调整。

### 1.3.4 采样点布设信息汇总

经现场定点后，将采样点位置、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 1.3-2。

表 1.3-2 采样点布设信息汇总表

点位类型	布点区域编号	点位编号	坐标点位变更情况			实际布点位置	经度	纬度	钻探深度	采样深度	样品数量（个）	测试项目
			点位调整理由	偏移方向	偏移距离							
土壤	B	B01	无调整	无偏移	/	原料罐区西北侧	117.49430°	38.348727°	2m	0.2	2	pH、45 项基本因子、甲醇、丙酮
										1.8		
土壤		B02/BW	无调整	无偏移	/	原料罐区东北侧	117.494874°	38.348754°	5.0m	0.2	2	
										1.8		
土壤	C	C01	无调整	无偏移	/	108 溶剂车间母液罐罐北侧	117.494439°	38.348350°	2.0m	0.2	2	pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡
										1.7		
土壤		C02/CW	无调整	无偏移	/	108 溶剂车间东北侧	117.494881°	38.348348°	5.0m	0.2	2	
										1.9		
土壤	F	F01	无调整	无偏移	/	污水处理站（雨水收集池）东北侧	117.495468°	38.347244°	4.5	0.2	3	pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡、硫化物
										1.9		
										3.9		
土壤		F02/FW	无调整	无偏移	/	污水处理站东北侧	117.496199°	38.347257°	6.0m	0.2	2	
										1.7		
土壤		F03	无调整	无偏移		污水处理站南侧	117.495959°	38.346999°	2.0m	0.2	2	
									1.8			
土壤	G	G01/GW	无调整	无偏移	/	甲类仓库三东北侧	117.496474°	38.346409°	6.0m	0.2	2	pH、45 项基本因子、丁酮、三乙胺
										1.8		



点位类型	布点区域编号	点位编号	坐标点位变更情况			实际布点位置	经度	纬度	钻探深度	采样深度	样品数量（个）	测试项目
			点位调整理由	偏移方向	偏移距离							
土壤		G02	无调整	无偏移	/	甲类仓库一东北侧	117.495866°	38.346411°	2.0m	0.2	2	
土壤										1.9		
		G03	无调整	无偏移		甲类仓库二东北侧	117.495875°	38.346799°	2.3m	0.2	2	
										2.0		
土壤	I	I01	无调整	无偏移	/	101 车间中间品（丙酮罐）东北侧	117.492944°	38.347886°	2.0m	0.2	2	pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡
土壤										1.6		
		I02/IW01	无调整	无偏移	/	101 车间东北侧	117.493924°	38.347895°	6.0m	0.2	2	
										1.8		
土壤		I03/IW02	无调整	无偏移		101 车间南侧(生产废水池)	117.493291°	38.347522°	6.0m	0.2	3	
										1.6		
	4.3											
土壤	背景点	BJ	无调整	无偏移	/	天津大道与扁鹊路交叉口西北侧	117.492073°	38.346347°	6.0m	0.2	2	pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡、硫化物
1.9												
地下水	B	BW	无调整	无偏移	/	原料罐区东北侧	117.494874°	38.348754°	5.0m	水位以下0.5m	1	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
地下水	C	CW	无调整	无偏移	/	108 溶剂车间东北侧	117.494881°	38.348348°	5.0m	水位以下0.5m	1	

点位类型	布点区域编号	点位编号	坐标点位变更情况			实际布点位置	经度	纬度	钻探深度	采样深度	样品数量(个)	测试项目
			点位调整理由	偏移方向	偏移距离							
地下水	F	FW	无调整	无偏移	/	污水处理站东北侧	117.496199°	38.347257°	6.0m	水位以下0.5m	1	
地下水	G	GW	无调整	无偏移	/	甲类仓库三东北侧	117.496474°	38.346409°	6.0m	水位以下0.5m	1	
地下水	I	IW01	无调整	无偏移	/	101 车间东北侧	117.493924°	38.347895°	6.0m	水位以下0.5m	1	
地下水		IW02	无调整	无偏移		101 车间南侧(生产废水池)	117.493291°	38.347522°	6.0m	水位以下0.5m	1	
地下水	背景点	BJW	无调整	无偏移	/	天津大道与扁鹊路交口西北侧	117.492073°	38.346347°	6.0m	水位以下0.5m	1	

## 1.4 测试因子

### 1.4.1 土壤样品测试因子

本项目土壤测试因子见表 1.4-1。

表 1.4-1 土壤样品测试项目确定表

因子类别	具体因子	合计(项)
基本因子	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、萘、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘	45
其它因子	pH 值	1
特征因子	丙酮、甲醇、丁酮、氨氮、三乙胺、钡、硫化物	6
合计		53

### 1.4.2 地下水样品测试因子

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	合计(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、丙酮、丁酮、二氯甲烷、甲醇、三乙胺、钡	41

## 1.5 分析测试方法

本次土壤及地下水样品测定由河北百润环境检测技术有限公司(CMA 认证资质)作为样品检测实验室。同时,《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,并且要求各检测因子的检出限不得大于该因子相应的筛选值。本地块土壤及地下水

样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5.1-1.5.2。

### 1.5.1 土壤分析测试方法及检出限

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	—
2	硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 833-2017	0.04mg/kg
3	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
4	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
5	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
6	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸 收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5mg/kg
7	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg
8	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
9	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
10	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法》HJ 491-2019	3mg/kg
11	钡	《电感耦合等离子体质谱法测定水和废物中微量元素》 《微波辅助酸消解硅基质和有机基质样品》 EPA 6020B-2014 EPA 3052-1996	0.321mg/kg
12	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色 谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg
13	氯仿		1.1μg/kg
14	氯甲烷		1.0μg/kg
15	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
16	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
17	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
18	顺式-1,2-二氯 乙烯		1.3μg/kg
19	反式-1,2-二氯 乙烯		1.4μg/kg
20	二氯甲烷		1.5μg/kg
21	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg

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
22	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
23	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
24	四氯乙烯		1.4μg/kg
25	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
26	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
27	三氯乙烯		1.2μg/kg
28	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
29	氯乙烯		1.0μg/kg
30	苯		1.9μg/kg
31	氯苯		1.2μg/kg
32	1,2-二氯苯		1.5μg/kg
33	1,4-二氯苯		1.5μg/kg
34	乙苯		1.2μg/kg
35	苯乙烯		1.1μg/kg
36	甲苯		1.3μg/kg
37	间,对-二甲苯		1.2μg/kg
38	邻-二甲苯		1.2μg/kg
39	丙酮		1.3μg/kg
40	2-丁酮		3.2μg/kg
41	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
42	2-氯苯酚		0.06mg/kg
43	苯并[a]蒽		0.1mg/kg
44	苯并[a]芘		0.1mg/kg
45	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
46	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
47	蒽		0.1mg/kg
48	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
49	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
50	萘		0.09mg/kg
51	苯胺	《气相色谱法/质谱分析法(气质联用仪)测试半挥发性有机化合物》US EPA 8270E《加压流体萃取(PFE)》 US EPA 3545A-2007	0.2mg/kg
52	甲醇	HBBR/FBFF-2020-009 (实验室内部方法)	1.0mg/kg
53	三乙胺	HBBR/FBFF-2020-004 (实验室内部方法)	0.4mg/kg

## 1.5.2 地下水分析测试方法及检出限

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 (mg/kg)
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	—
2	色度	《水质 色度的测定 (铂钴比色法)》GB/T 11903-1989	5 度
3	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 (3.1) 嗅气和尝味法	—
4	浑浊度	《水质 浊度的测定》GB/T 13200-1991	1NTU
5	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 (4.1) 直接观察法	—
6	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	—
7	耗氧量 (CODMn 法 以 O <sub>2</sub> 计)	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006 (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
8	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	—
9	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	0.05mmol/L
10	硫酸盐	《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、 PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.018mg/L
11	氯化物		0.007mg/L
12	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
13	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
14	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》HJ 778-2015	0.002mg/L
15	亚硝酸盐 (以 N 计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	0.003mg/L
16	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L
17	硝酸盐 (以 N 计)	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)》 HJ/T 346-2007	0.08mg/L
18	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003mg/L
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	0.050mg/L

20	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (4.1) 异烟酸-吡唑酮分光光度法	0.002mg/L
21	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
22	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	0.05mg/L
23	锌		0.05mg/L
24	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
25	钡		0.20μg/L
26	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5μg/L
27	镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 9.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.5μg/L
28	硒	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.4μg/L
29	砷		0.3μg/L
30	汞		0.04μg/L
31	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
32	铁		0.03mg/L
33	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
34	二氯甲烷	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物	0.03μg/L
35	2-丁酮		0.14μg/L
36	氯仿		0.03μg/L
37	四氯化碳		0.21μg/L
38	苯		0.04μg/L
39	甲苯		0.11μg/L
40	丙酮	《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》HJ 895-2017	0.02mg/L
41	甲醇		0.2mg/L
42	三乙胺	《水质 三乙胺的测定 溴酚蓝分光光度法》GB/T 14377-1993	0.125mg/L

## 1.6 评价标准

本企业用地类型为工业用地，属于第二类用地，故土壤风险筛选值优先选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值作为评价标准，该标准中未涉及的污染物检测项目，选取《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）中第二类用地筛选值作为评价标准，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。地下水检测结果按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的Ⅲ类限值作为评价标准。土壤污染评价标准见表 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	
		筛选值（mg/kg）	标准来源
重金属和无机物			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 第二类风险筛选值
1	砷	60	
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1，1-二氯乙烷	9	
12	1，2-二氯乙烷	5	
13	1，1-二氯乙烯	66	
14	顺-1，2-二氯乙烯	596	
15	反-1，2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1，2-二氯丙烷	5	
18	1，1，1，2-四氯乙烷	10	
19	1，1，2，2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	



序号	污染物种类	标准	
		筛选值（mg/kg）	标准来源
21	1，1，1-三氯乙烷	840	《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
22	1，1，2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1，2，3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1，2-二氯苯	560	
29	1，4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间,对-二甲苯	570	
34	邻二甲苯	640	
半挥发性有机物			
35	苯胺	260	
36	硝基苯	76	
37	2-氯苯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	
39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	15	
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并[a，h]蒽	1.5	
44	茚并[1，2，3-cd]芘	15	
45	萘	70	
其他特征污染物			
46	pH	-	
47	甲醇	-	
48	三乙胺	-	
49	硫化物	-	
50	氨氮	1200	
51	钡	1871	
52	丙酮	10000	
53	2-丁酮	10000	

表 1.6-2 地下水评价标准

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
1	pH	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	《地下水质量标准》 (GB4848-2017) 中的Ⅲ类限值
2	色	度	$\leq 15$	
3	嗅和味	无量纲	无	
4	浑浊度	NTU	$\leq 3$	
5	肉眼可见物	无量纲	无	
6	氨氮	mg/L	$\leq 0.50$	
7	硝酸盐(以N计)	mg/L	$\leq 20.00$	
8	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	$\leq 1.00$	
9	总硬度	mg/L	$\leq 450$	
10	溶解性总固体	mg/L	$\leq 1000$	
11	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	$\leq 3.0$	
12	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	$\leq 0.002$	
13	阴离子表面活性剂	mg/L	$\leq 0.3$	
14	氟化物	mg/L	$\leq 1.0$	
15	硫酸盐	mg/L	$\leq 250$	
16	氯化物	mg/L	$\leq 250$	
17	铜	mg/L	$\leq 1.00$	
18	锌	mg/L	$\leq 1.00$	
19	铝	mg/L	$\leq 0.20$	
20	铅	mg/L	$\leq 0.01$	
21	镉	mg/L	$\leq 0.005$	
22	钠	mg/L	$\leq 200$	
23	锰	mg/L	$\leq 0.10$	
24	铁	mg/L	$\leq 0.3$	
25	硒	mg/L	$\leq 0.01$	
26	砷	mg/L	$\leq 0.01$	
27	汞	mg/L	$\leq 0.001$	
28	硫化物	mg/L	$\leq 0.02$	
29	氰化物	mg/L	$\leq 0.05$	
30	碘化物	mg/L	$\leq 0.08$	
31	六价铬	mg/L	$\leq 0.05$	
32	三氯甲烷	μg/L	$\leq 60$	
33	四氯化碳	μg/L	$\leq 2.0$	
34	苯	μg/L	$\leq 10.0$	

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
35	甲苯	μg/L	≤700	
36	二氯甲烷	μg/L	≤20	
37	2-丁酮	μg/L	-	
38	丙酮	μg/L	-	
39	甲醇	μg/L	-	
40	三乙胺	μg/L	-	
41	钡	mg/L	≤0.70	

## 2 土壤样品采集

### 2.1 采样前准备

#### 2.1.1 钻孔设备

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

#### 2.1.2 采样工具

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

#### 2.1.3 样品保存工具

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

表 2.1-1 采样工具及样品保存工具一览表

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

	
PID	样品保存箱

#### 2.1.4 其他准备

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

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

3、准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

4、准备采样记录单、影像记录设备、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

5、准备相机、标签、签字笔、记号笔、橡胶手套、PVC 手套。

6、确定采样设备和台数。

### 2.2 采样点定位

采样前，采用卷尺、GPS 卫星定位仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。通过询问相关人员明确钻孔位置地下有无电缆、管线、沟、槽等地下障碍物，也可采用金属探测器或探地雷达等设备进行探测。

### 2.3 土孔钻探

河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司共布设 14 个土壤检测点位（含 1 个对照点），本次使用 SH-30 型冲击钻进行钻探，钻孔直径 147mm，施工过程如下：

### 2.3.1 施工过程

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

1、根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

2、开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

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

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	钻头清洗
	
套管跟进	VOCs采样

### 2.3.2 土壤钻探汇总

本次实际采样工作共布设 14 个土壤采样点位（含 1 个对照点），土壤采样点位钻探孔深见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块土壤钻探一览表

序号	点位编号	位置	实际孔深（m）	终孔岩性
1	B01	原料罐区西北侧	2m	粉黏
2	B02/BW	原料罐区东北侧	5.0m	粉黏
3	C01	108 溶剂车间母液罐罐北侧	2.0m	粉黏
4	C02/CW	108 溶剂车间东北侧	5.0m	粉黏
5	F01	污水处理站（雨水收集池）东北侧	4.5	粉黏
6	F02/FW	污水处理站东北侧	6.0m	粉黏
7	F03	污水处理站南侧	2.0m	粉黏
8	G01/GW	甲类仓库三东北侧	6.0m	粉黏
9	G02	甲类仓库一东北侧	2.0m	粉黏
10	G03	甲类仓库二东北侧	2.3m	粉黏

序号	点位编号	位置	实际孔深 (m)	终孔岩性
11	I01	101 车间中间品 (丙酮罐) 东北侧	2.0m	粉黏
12	I02/IW01	101 车间东北侧	6.0m	粉黏
13	I03/IW02	101 车间南侧 (生产废水池)	6.0m	粉黏
14	BJ	天津大道与扁鹊路交口西北侧	6.0m	粉黏

## 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	-

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。

现场检测过程照片如下：

	
<b>XRF速测</b>	<b>PID速测</b>

## 2.4.2 土壤样品采集

本地块共布设 14 个土壤采样点(含 1 个对照点)，共采集土壤样品 33 组(含 3 组平行样)，现场实际钻探采样时，采样点位样品采集与方案一致，土壤点位实际采样深度、数量与方案设计对比情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 土壤检测样品采集深度

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	实际采样深度(m)
土壤点位	B01	原料罐区西北侧	2110H078TR-B01-0.2	0.2
			2110H078TR-B01-1.8	1.8
	B02	原料罐区东北侧	2110H078TR-B02-0.2	0.2
			2110H078TR-B02-1.8	1.8
	C01	108 溶剂车间母液罐罐北侧	2110H078TR-C01-0.2	0.2
			2110H078TR-C01-1.7	1.7
	C02	108 溶剂车间东北	2110H078TR-C02-0.2	0.2
			2110H078TR-C02-1.9	1.9
	F01	污水处理站(雨水收集池)东北侧	2110H078TR-F01-0.2	0.2
			2110H078TR-F01-1.9	1.9
			2110H078TR-F01-3.9	3.9
	F02	污水处理站东北	2110H078TR-F02-0.2	0.2
			2110H078TR-F02-1.7	1.7

	F03	污水处理站南侧	2110H078TR-F03-0.2	0.2
			2110H078TR-F03-1.8	1.8
	G01	甲类仓库三东北角	2110H078TR-G01-0.2	0.2
			2110H078TR-G01-1.8	1.8
	G02	甲类仓库一东北角	2110H078TR-G02-0.2	0.2
			2110H078TR-G02-1.9	1.9
	G03	甲类仓库二东北角	2110H078TR-G03-0.2	0.2
			2110H078TR-G03-2.0	2.0
	I01	101 车间中间品(丙酮罐) 东北角	2110H078TR-I01-0.2	0.2
			2110H078TR-I01-1.6	1.6
	I02	101 车间东北角	2110H078TR-I02-0.2	0.2
			2110H078TR-I02-1.8	1.8
	I03	101 车间南侧(生产废水池)	2110H078TR-I03-0.2	0.2
			2110H078TR-I03-1.6	1.6
			2110H078TR-I03-4.3	4.3
	BJ01	天津大道与扁鹊路交口西北侧	2110H078TR-BJ01-0.2	0.2
			2110H078TR-BJ01-1.9	1.9

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

每个层位的土壤样品采样按照“VOCs、SVOCs”的顺序进行。

#### (1) VOCs 样品采集和临时保存

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

##### 1) 采样器基本要求

使用非扰动采样器采集土壤样品。本次采样使用一次性塑料白管采样器，采

样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。

## 2) 采样量

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

## 3) 采样流程

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

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

## 4) 样品贴码

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

## 5) 样品临时保存

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

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

VOCs 样品采集过程照片如下：

	
剔除表层土壤	非扰动采样器采样
	
转移至样品瓶	样品保存

## (2) SVOCs 样品采集和临时保存

### 1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

### 2) 采样量

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

### 3) 采样流程

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

### 4) 样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到 1 个样品瓶上（同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手

写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

### 5) 样品临时保存

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

SVOCs 样品采集过程照片如下：



### (3) 土壤 pH、重金属样品采集

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。

样品采集过程照片如下：



### (4) 土壤平行样要求

土壤平行样要求每批样品应至少测定 10% 的平行双样，每批少于 10 个样品时，应至少测定 1 组平行双样。两次平行测定结果的允许差值为 0.3 个 pH 单位。

所有样品均送河北百润环境检测技术有限公司实验室，土壤平行样品采集深度及依据如表 2.4-3。

**表 2.4-3 土壤平行样品采集深度及测试因子**

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	采样深度(m)	测试因子
土壤点位	F03	污水处理站南侧	2110H078TR-F03-0.2-P	0.2	pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡、硫化物
	I01	101 车间中间品（丙酮罐）东北侧	2110H078TR-I01-0.2-P	0.2	pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡
	BJ01	天津大道与扁鹊路交口西北侧	2110H078TR-BJ01-0.2-P	0.2	pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡、硫化物

### 2.4.3 土壤样品汇总

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

表 2.4-4 地块土壤样品汇总

序号	点位编号	采样位置	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	B01	原料罐区西北侧	0.2	2110H078TR-B01-0.2		素填土	灰褐色、无异味	2021.10.27
2			1.8	2110H078TR-B01-1.8		粉黏土	黄褐色、无异味	
3	B02	原料罐区东北侧	0.2	2110H078TR-B02-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.27
4			1.8	2110H078TR-B02-1.8		粉黏土	褐黄色、无异味	
5	C01	108 溶剂车间母液罐罐北侧	0.2	2110H078TR-C01-0.2		素填土	灰褐色、无异味	2021.10.27
6			1.7	2110H078TR-C01-1.7		粉黏土	黄褐色、无异味	
7	C02	108 溶剂车间东北	0.2	2110H078TR-C02-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.28
8			1.9	2110H078TR-C02-1.9		粉黏土	褐黄色、无异味	
9	F01	污水处理站（雨水收集池）东北侧	0.2	2110H078TR-F01-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.28
10			1.9	2110H078TR-F01-1.9		粉黏土	褐黄色、无异味	
11			3.9	2110H078TR-F01-3.9		粉黏土	褐黄色、无异味	
12	F02	污水处理站东北	0.2	2110H078TR-F02-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.28
13			1.7	2110H078TR-F02-1.7		粉黏土	黄褐色、无异味	
14	F03	污水处理站南侧	0.2	2110H078TR-F03-0.2	2110H078TR-F03-0.2-P	素填土	褐黄色、无异味	2021.10.28

15			1.8	2110H078TR-F03-1.8		粉黏土	黄褐色、无异味	
16	G01	甲类仓库三东北角	0.2	2110H078TR-G01-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.28
17			1.8	2110H078TR-G01-1.8		粉黏土	褐黄色、无异味	
18	G02	甲类仓库一东北角	0.2	2110H078TR-G02-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.29
19			1.9	2110H078TR-G02-1.9		粉黏土	黄褐色、无异味	
20	G03	甲类仓库二东北角	0.2	2110H078TR-G03-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.28
21			2.0	2110H078TR-G03-2.0		粉黏土	黄褐色、无异味	
22	I01	101 车间中间品（丙酮罐）东北角	0.2	2110H078TR-I01-0.2	2110H078TR-I01-0.2-P	素填土	灰褐色、无异味	2021.10.27
23			1.6	2110H078TR-I01-1.6		粉黏土	黄褐色、无异味	
24	I02	101 车间东北角	0.2	2110H078TR-I02-0.2		素填土	灰褐色、无异味	2021.10.27
25			1.8	2110H078TR-I02-1.8		粉黏土	褐黄色、无异味	
26	I03	101 车间南侧（生产废水池）	0.2	2110H078TR-I03-0.2		素填土	褐黄色、无异味	2021.10.29
27			1.6	2110H078TR-I03-1.6		粉黏土	黄褐色、无异味	
28			4.3	2110H078TR-I03-4.3		粉黏土	黄褐色、无异味	
29	BJ01	天津大道与扁鹊路交口西北侧	0.2	2110H078TR-BJ01-0.2	2110H078TR-BJ01-0.2-P	素填土	褐黄色、无异味	2021.10.29
30			1.9	2110H078TR-BJ01-1.9		粉黏土	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

本地块共新建 7 口潜水检测井（含一口对照点检测井），选用冲击式 SH-30 钻机，全程套管跟进，建设长期监测井。建井过程按照钻孔、下管、滤料填充、密封止水、井台构筑、成井洗井、采样记录单等步骤，具体要求如下：

##### （1）钻孔

钻孔直径 147mm，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

##### （2）下管

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

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

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

##### （3）滤料填充

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

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

##### （4）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，

确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

### (5) 井台构筑

地下水采样井需建成长期监测井，并设置保护性的井台构筑。

### (6) 成井洗井

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

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井采用一井一管，清洗废水收集处置。

### (7) 成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。

建井过程影像记录如下：

	
筛管钻孔	包裹尼龙网
	
下管	滤料填充

### 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	BW	原料罐区东北侧	SH-30 冲击钻	5.0m	粉黏	粉黏	是/单管单层监测井	2020.10.27	贝勒管	2020.11.01 08:17~10:13
2	CW	108 溶剂车间东北侧	SH-30 冲击钻	5.0m	粉黏	粉黏	是/单管单层监测井	2020.10.28	贝勒管	2020.10.31 08:09~09:53
3	FW	污水处理站东北侧	SH-30 冲击钻	6.0m	粉黏	粉黏	是/单管单层监测井	2020.10.28	贝勒管	2020.10.31 10:02~12:10
4	GW	甲类仓库三东北侧	SH-30 冲击钻	6.0m	粉黏	粉黏	是/单管单层监测井	2020.10.28	贝勒管	2020.10.31 14:43~17:00
5	IW01	101 车间东北侧	SH-30 冲击钻	6.0m	粉黏	粉黏	是/单管单层监测井	2020.10.28	贝勒管	2020.10.31 12:30~14:36
6	IW02	101 车间南侧 (生产废水池)	SH-30 冲击钻	6.0m	粉黏	粉黏	是/单管单层监测井	2020.10.27	贝勒管	2020.11.01 10:26~12:30
7	BJW	厂区上游空地	SH-30 冲击钻	6.0m	粉黏	粉黏	是/单管单层监测井	2020.10.29	贝勒管	2020.11.01 13:03~15:00

## 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	井水体积	洗井水量	采样时间	感官描述
1	BW	原料罐区东北侧	SH-30 冲击钻	5.0m	2021.11.02 10:30~12:21	52.0L	246L	2021.10.02 12:25~12:40	无色、无味、澄清
2	CW	108 溶剂车间东北侧	SH-30 冲击钻	5.0m	2021.11.01 10:00~11:47	51.0L	231L	2021.11.01 12:00~12:14	无色、无味、澄清
3	FW	污水处理站东北侧	SH-30 冲击钻	6.0m	2021.11.01 12:30~14:13	66.0L	242L	2021.11.01 14:20~14:31	无色、无味、澄清
4	GW	甲类仓库三东北侧	SH-30 冲击钻	6.0m	2021.11.02 08:03~09:57	59.0L	272L	2021.11.02 10:10~10:21	无色、无味、澄清
5	IW01	101 车间东北侧	SH-30 冲击钻	6.0m	2021.11.01 14:43~15:31	62.0L	240L	2021.11.01 15:42~15:58	无色、澄清、稍有异味
6	IW02	101 车间南侧(生产废水池)	SH-30 冲击钻	6.0m	2021.11.02 12:50~15:03	56.0L	276L	2021.11.02 15:10~15:31	无色、无味、澄清
7	BJW	厂区上游空地	SH-30 冲击钻	6.0m	2021.11.02 15:10~17:00	35.0L	245L	2021.11.02 17:12~17:23	无色、无味、澄清

采样前洗井相关影像资料如下：

	
采样前洗井	水位测量
	
参数测量	参数测量

### 3.2.2 地下水样品采集

#### (1) 地下水样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样，使用贝勒管进行地下水样品采集时，避免冲击产生气泡，一般不超过 100ml/min，采集水面 0.5m 范围内的水样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

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

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

(4) 采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录



样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(5) 地下水每 20 个样品或每批次 ( $\leq 20$  个样品/批次)。当 pH 值在 6~9 之间时，允许差为  $\pm 0.1$  个 pH 单位；当 pH 值  $\leq 6$  或 pH 值  $\geq 9$  时，允许差为  $\pm 0.2$  个 pH 单位。测定结果取第一次测定值

(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：

	
采样前洗井	现场测试
	
地下水采样	地下水采样

(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	BW	原料罐区 东北侧	水位线 0.5m 以下	2110H078DX -BW-01	总硬度	P	1000ml	2021.10.02 12:25~12:40
					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 <sub>Mn</sub> )、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	2500ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、隔、铅、钡、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	250ml	
					汞	G	250ml	
					甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	2×40ml	
					三乙胺	G	500ml	
2	CW	108 溶剂 车间东北 侧	水位线 0.5m 以下	2110H078DX - CW-01	总硬度	P	1000ml	2021.11.01 12:00~12:14
					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 <sub>Mn</sub> )、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	2500ml	
					浑浊度	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	采样日期
					锰、铜、锌、铝、隔、铅、钡、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	250ml	
					汞	G	250ml	
					甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	2×40ml	
					三乙胺	G	500ml	
3	FW	污水处理 站东北侧	水位线 0.5m 以下	2110H078DX - FW-01	总硬度	P	1000ml	2021.11.01 14:20~14:31
					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 <sub>Mn</sub> )、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	2500ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、隔、铅、钡、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	250ml	
					汞	G	250ml	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
4	GW	甲类仓库 三东北侧	水位线 0.5m 以下	2110H078DX -GW-01	甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	2×40ml	2021.11.02 10:10~10:21
					三乙胺	G	500ml	
					总硬度	P	1000ml	
					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 <sub>Mn</sub> )、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	2500ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、隔、铅、钡、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	250ml	
					汞	G	250ml	
					甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	2×40ml	
					三乙胺	G	500ml	
5	IW01	101 车间 东北侧	5	2110H078DX - IW01-01	总硬度	P	1000ml	2021.11.01 15:42~15:58
					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 <sub>Mn</sub> )、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	2500ml	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、隔、铅、钡、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	250ml	
					汞	G	250ml	
					甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	2×40ml	
					三乙胺	G	500ml	
6	IW02	101 车间 南侧（生 产废水 池）	水位线 0.5m 以下	2110H078DX -IW02-01	总硬度	P	1000ml	2021.11.02 15:10~15:31
					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 <sub>Mn</sub> ）、钠、硝酸盐、 氟化物、六价铬	P	2500ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、隔、铅、钡、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	250ml	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
7	BJW	厂区上游空地	水位线 0.5m 以下	2110H078DX -WBJ-01	汞	G	250ml	
					甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	2×40ml	
					三乙胺	G	500ml	
					总硬度	P	1000ml	2021.11.02 17:12~17:23
					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 <sub>Mn</sub> )、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	2500ml	
					浑浊度	P	1000ml	
					锰、铜、锌、铝、镉、铅、钡、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	2×40ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	G	250ml	
					砷	P	250ml	
					汞	G	250ml	
					甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	2×40ml	
					三乙胺	G	500ml	
					总硬度	P	1000ml	

## 4 样品保存与流转

### 4.1 样品保存

#### 4.1.1 土壤样品保存

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

河北百润环境检测技术有限公司于 2021 年 10 月 27 日~10 月 29 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	现场测定
2	重金属	金属(汞和六价铬除外)		否			0-4℃低温保存 180d
		汞		否			0-4℃低温保存 28d
		六价铬		否			0-4℃低温保存萃取前 30 天, 萃取后 4 天
3	挥发性有机物	四氯化碳	40mlVOA 棕色玻璃瓶	10ml 甲醇	采集不少于 5g	4	0-4℃冷藏保存 7d
		氯仿					

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
		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,对-二甲苯					
		邻-二甲苯					
		丙酮					
		2-丁酮					
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
		2-氯苯酚					
		苯并[a]蒽					
		苯并[a]芘					

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
		苯并[b]荧蒽					
		苯并[k]荧蒽					
		蒽					
		二苯并[a,h]蒽					
		茚并[1,2,3-cd]芘					
		萘					
		苯胺					
5	其他	氨氮	250mL 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	4℃低温保存 3 天
		硫化物	250mL 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	4℃低温保存 3 天

土壤样品保存照片如下：



土壤样品保存

#### 4.1.2 地下水样品保存

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

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

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

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

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

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

表 4.1-2 地下水水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标表

序号	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份 取样量	保存期限
1	pH	/	现场测定	/	/
2	总硬度	P	加 HNO <sub>3</sub> 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	G	加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 使 pH<2	500ml	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（COD <sub>Mn</sub> ）、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	原样	2500ml	10d
6	浑浊度	P	尽快测定	1000ml	避光保存 24h
7	锰、铜、锌、铝、镉、铅、钡、铁、硒	G	加 HNO <sub>3</sub> 使 pH<2	1000ml	30d
8	挥发性酚类	G	磷酸酸化 pH 约 4.0，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜浓度约为 1g/L	1000ml	4℃冷藏，保存 24h
9	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	加酸，pH<2	2×40ml	4℃冷藏，保存 14d
10	硫化物	棕色 G	预先加入乙酸锌-乙酸钠溶液 2ml，每升中性水样加氢氧化钠溶液 1ml，水样充满瓶	500ml	保存 7d
11	氰化物	G	氢氧化钠，pH>12，	1000ml	4℃冷藏，保存 24h
12	碘化物	G	加酸，pH<2	250ml	4℃冷藏，保存



序号	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份 取样量	保存期限
					14d
13	砷	P	加 NaOH 饱和溶液至 pH 约 12	250ml	0-4℃ 避光保 存；24h
14	汞	G	1L 水样中加浓 HCl 10ml	250ml	14d
15	甲醇、丙酮	VOA 棕色 G	加酸，pH<2	2×40ml	14d
16	三乙胺	G	加硫酸，pH<2	500ml	24h

## 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，样品运送单详见本报告附件。

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。

本项目土壤及地下水样品的采集、流转、检测情况见表 4.2-1。

**表 4.2-1 土壤及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
B01	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.29~2021.11.15
B02	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.29~2021.11.15
C01	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.29~2021.11.15
C02	2021.10.28	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
F01	2021.10.28	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
F02	2021.10.28	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
F03	2021.10.28	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
G01	2021.10.28	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
G02	2021.10.29	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
G03	2021.10.28	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
I01	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.29~2021.11.15
I02	2021.10.27	2021.10.28	2021.10.29~2021.11.15
I03	2021.10.29	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
BJ01	2021.10.29	2021.10.30	2021.10.29~2021.11.15
BW	2021.11.02	2021.11.02	2021.10.29~2021.11.15
CW	2021.11.01	2021.11.01	2021.10.29~2021.11.15
FW	2021.11.01	2021.11.01	2021.10.29~2021.11.15
GW	2021.11.02	2021.11.02	2021.10.29~2021.11.15
IW01	2021.11.01	2021.11.01	2021.10.29~2021.11.15
IW02	2021.11.02	2021.11.02	2021.10.29~2021.11.15
BJW	2021.11.02	2021.11.02	2021.10.29~2021.11.15

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 10 月 27 日~10 月 29 日进行现场土壤样品采集；2021 年 11 月 01 日~11 月 02 日进行现场地下水样品采集。

#### 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 also 进行清洗。本项目采用自来水或洁净的土壤进行清洗。

④用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也

不得采集混合样。本项目直接从原状取土器中采集土壤样品，首先刮除原状取土器中土芯表面约 1-2cm 的土壤，在新露出的土芯表面采集样品。

#### 5.1.1.2 现场空白样质量控制

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

本次自行监测采样工作于 2021 年 10 月 27 日~10 月 29 日进行现场土壤样品采集；2021 年 11 月 01 日~11 月 02 日进行现场地下水样品采集，现场共设置 5 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《河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司 2021 年度土壤自行监测工作方案》进行，重点包括样品采集后的保存、运输过程中的保存、流转过程中的保存，具体保存措施及流转过程详见本报告第四章。

#### 5.1.2.2 运输空白样质量控制

样品运输过程中的质量控制手段主要包括运输空白样测定。运输空白样主要被用来检测样品瓶在运输至地块以及从地块运输至实验室过程中是否受到污染，

且主要针对 VOCs。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不干净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。

本次自行监测采样工作于 2021 年 10 月 27 日~10 月 29 日进行现场土壤样品采集；2021 年 11 月 01 日~11 月 02 日进行现场地下水样品采集，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 现场平行样比对情况

本项目自行监测工作共布设 14 个土壤采样点位（含一个对照点）和 7 个地下水监测井（含一个对照点），共采集检测分析 30 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 10%，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%。均满足现场质量控制要求。

采集现场质量控制通过原始样和平行样的相对偏差（RD）来评价从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，RD 目标值优先参照检测方法中相关规范执行，检测方法中无相关要求的参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）与《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：

$$RD = \frac{|Ci_1 - Ci_0|}{(Ci_1 + Ci_0)} \times 100\%$$

式中：Ci<sub>1</sub>—某平行样 i 中某检测项目的检出浓度；

Ci<sub>0</sub>—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 本项目土壤平行双样测定值的精密度允许误差**

监测项目	样品含量范围 (mg/kg)	相对标准偏差 (%)	适用的分析方法
------	-------------------	------------	---------

监测项目	样品含量范围 (mg/kg)	相对标准偏差 (%)	适用的分析方法
镉	<0.1 0.1~0.4 >0.4	≤35 ≤30 ≤25	《土壤环境监测技术规范》 (HJ/T 166 -2004)
汞	<0.1 0.1~0.4 >0.4	≤35 ≤30 ≤25	
砷	<10 10~20 >20	≤20 ≤15 ≤15	
铜	<20 20~30 >30	≤20 ≤15 ≤15	
铅	<20 20~40 >40	≤30 ≤25 ≤20	
镍	<20 20~40 >40	≤30 ≤25 ≤20	
氨氮	≤10 >10	≤10 ≤20	《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
硫化物	-	≤30	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017
钡	≤10MDL >10MDL	30 20	《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）》

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 土壤现场平行样分析

检测因子	检出限 (mg/kg)	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求(%)	是否合格
		2110H078TR-F03-0.2	2110H078T R-F03-0.2-P			
硫化物	0.04	0.1	0.13	13.04	≤30	合格
氨氮	0.10	4.27	4.14	1.55	≤10	合格
砷	0.01	6.08	5.77	2.62	≤20	合格

镉	0.01	0.06	0.06	0.00	≤35	合格
铜	1.0	18	17	2.86	≤20	合格
铅	0.1	12.2	11.9	1.24	≤30	合格
汞	0.002	0.042	0.033	12.00	≤35	合格
镍	3.0	17	16	3.03	≤30	合格
钡	0.321	500	489	1.11	≤20	合格

续表 5.2-2 土壤现场平行样分析

检测因子	检出限 (mg/kg)	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2110H078TR-I 01-0.2	2110H078T R-I01-0.2-P			
氨氮	0.10	3.26	3.09	2.68	≤10	合格
砷	0.01	7.33	7.64	2.07	≤20	合格
镉	0.01	0.05	0.07	16.67	≤35	合格
铜	1.0	15	17	6.25	≤20	合格
铅	0.1	10.8	12.5	7.30	≤30	合格
汞	0.002	0.04	0.062	21.57	≤35	合格
镍	3.0	18	20	5.26	≤30	合格

续表 5.2-2 土壤现场平行样分析

检测因子	检出限 (mg/kg)	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2110H078TR- BJ01-0.2	2110H078TR- BJ01-0.2-P			
硫化物	0.04	0.07	0.1	17.65	≤30	合格
氨氮	0.10	0.18	0.15	9.09	≤10	合格
砷	0.01	10.4	11.3	4.15	≤15	合格
镉	0.01	0.11	0.12	4.35	≤30	合格
铜	1.0	28	29	1.75	≤15	合格
铅	0.1	21.4	20.7	1.66	≤25	合格
汞	0.002	0.016	0.018	5.88	≤35	合格
镍	3.0	26	25	1.96	≤25	合格
钡	0.321	503	498	0.50	≤20	合格

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)。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，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误差**

检测项目	含量范围(mg/L)	室内相对偏差 (%)	来源
氨氮	0.02-0.1	≤20	水和废水监测分析方法（第四版） 第二篇 质量管理与质量保证
	0.1-1.0	≤15	
	> 1.0	≤10	
硝酸盐	<0.5	≤25	
	0.5-4	≤20	
	>4	≤15	
亚硝酸盐	<0.05	≤20	
	0.5-0.2	≤15	
	>0.2	≤10	
耗氧量	<2.0	≤25	
	>2.0	≤20	
氟化物	<1.0	≤15	《水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016
	>1.0	≤10	
氯化物	-	≤10	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
硫酸盐	-	≤10	
铝	-	≤20	
钡	-	≤20	
钠	-	≤20	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014
砷	-	≤20	
溶解性总固体	50~100	≤15	重量法
	>100	≤10	
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	<50	≤10	EDTA 滴定法流动注射法
	>50	≤8	EDTA 滴定法
锰	-	≤8	火焰原子吸收分光光度法
铁	-	≤8	
二氯甲烷	≤10MDL >10MDL	≤50 ≤30	《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）》
2-丁酮			
氯仿			
苯			
甲苯			



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。

本次测定的地下水样品原始样和平行样中有检出因子的 RD 分析结果详见表 5.2-4。

表 5.2-4 地下水现场平行样分析

检测因子	单位	检出限	检测值		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
			2110H078DX -IW02-01	2110H078DX -IW02-01-P			
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	0.05	17.2	15.7	4.56	≤20	合格
溶解性总 固体	mg/L	5	8700	8800	0.57	≤10	合格
总硬度	mg/L	—	1640	1520	3.80	≤8	合格
硫酸盐	mg/L	0.018	602	565	3.17	≤10	合格
氯化物	mg/L	0.007	4530	3980	6.46	≤10	合格
氟化物	mg/L	0.05	0.49	0.54	4.85	≤15	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.003	0.96	0.726	13.88	≤10	合格
氨氮	mg/L	0.025	1.85	1.78	1.93	≤10	合格
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.08	5.32	5.13	1.82	≤15	合格
铝	μg/L	1.15	246	214	6.96	≤20	合格
钡	μg/L	0.20	335	322	1.98	≤20	合格
砷	μg/L	0.3	0.7	0.8	6.67	≤20	合格
锰	mg/L	0.01	0.11	0.1	4.76	≤8	合格
铁	mg/L	0.03	0.04	0.05	11.11	≤8	合格
钠	mg/L	0.01	1880	1630	7.12	≤20	合格
二氯甲烷	μg/L	0.03	0.7	0.78	5.41	≤30	合格
2-丁酮	μg/L	0.14	3.72	4.1	4.86	≤30	合格
氯仿	μg/L	0.03	0.12	0.13	4.00	≤50	合格
苯	μg/L	0.04	0.22	0.27	10.20	≤50	合格
甲苯	μg/L	0.11	0.29	0.29	0.00	≤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

## 5.3 实验室内部质量控制

### 5.3.1 实验室分析质量控制基本要求

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

①实验室已经过 CMA 认证。

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

③检测分析人员均经过考核并持证上岗。

④实验室内严格按照方案要求进行样品保存和流转。

⑤检测分析方法采用已评审方案中的分析方法。

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

⑦设置实验室质量控制样。主要包括：基体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，也可根据情况适当调整。质量控制样品不少于总检测样品的 10%。

⑧定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

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

### 5.3.2 实验室内部土壤质量控制

本项目针对所采集的 30 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

河北百润环境检测技术有限公司针对 pH 提供了 2 组有证标准物质质控结果、4 组实验室平行质控结果。各项质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-1 pH 实验室有证标准物质质控结果

检测项目	有证标准物质 标准号	单位	保证值/不确定度	实测值	评价
pH	HTSB-1	无量纲	8.37±0.04	8.36-8.38	合格

表 5.3-2 pH 实验室平行样质控结果

检测项目	绝对差	控制范围 (%)	结论
pH	0.01-0.05	≤0.3	合格

## ②重金属

河北百润环境检测技术有限公司针对重金属（除六价铬）外提供了 2 组实验室空白加标回收测定质控结果、2 组有证标准物质质控结果、2 组或 4 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 重金属实验室空白加标回收测定质控结果

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
砷	90.5-95.8	85-105	合格
镉	96.3-97.7	75-110	合格
铜	86.0-88.5	80-120	合格
铅	87.8-94.9	80-110	合格
汞	88.5-104	75-110	合格
镍	91.0-95.0	80-120	合格
钡	115-119	80-120	合格

表 5.3-4 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	单位	保证值/不确定度	实测值	评价
砷	GSS-4a	mg/kg	9.6±0.6	9.1	合格
镉	GSS-2a	mg/kg	0.20±0.02	0.18-0.19	合格
铜	GSS-2a	mg/kg	20±2	18-19	合格
铅	GSS-2a	mg/kg	27±2	28	合格
汞	GSS-4a	mg/kg	0.072±0.006	0.070-0.072	合格
镍	GSS-2a	mg/kg	24±2	24-25	合格

检测项目	有证标准物质 标准号	单位	保证值/不确定度	实测值	评价
钡	GSS-2a	mg/kg	1187±38	1165-1213	合格

表 5.3-5 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	4	1.2-3.3	≤15	合格
镉	4	1.2-6.0	≤30	合格
铜	4	0-4.0	≤20	合格
铅	1	0.4-7.6	≤30	合格
汞	4	0.4-23.6	≤35	合格
镍	4	0.8-2.4	≤20	合格
钡	2	1.4-2.3	≤25	合格

## ③挥发性有机物

河北百润环境检测技术有限公司针对挥发性有机物提供了 2 组实验室空白加标回收测定质控结果、2 组实验室平行质控结果。各项质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-6 挥发性有机物实验室空白加标回收测定质控结果

检测项目	质控数量 (组)	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs 29 项	2	76.2-117	70-130	合格

表 5.3-7 挥发性有机物实验室平行样质控结果

检测项目	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs 29 项	—	<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、2 组实验室平行质控结果。各项质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-8 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	71.6-79.6	47-82	合格
硝基苯	61.9-71.5	45-75	合格
萘	73.1-76.0	48-81	合格
苯并[a]蒽	85.8-87.8	84-111	合格
蒽	82.2-82.9	59-107	合格

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
苯并[b]荧蒽	80.9-82.7	68-119	合格
苯并[k]荧蒽	84.2-94.1	84-109	合格
苯并[a]芘	81.7-84.2	46-87	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	85.4-85.5	74-131	合格
二苯并[a,h]蒽	82.6-86.0	82-126	合格

表 5.3-9 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
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 外还检测了六价铬、苯胺、氨氮、硫化物、甲醇、三乙胺。其中河北百润环境检测技术有限公司针对六价铬提供 2 组基体加标质控结果、4 组实验室平行样质控结果；苯胺提供 4 组基体加标质控结果、2 组实验室平行样质控结果；氨氮提供 3 组基体加标质控结果、3 组实验室平行样质控结果；硫化物提供 1 组基体加标质控结果、1 组实验室平行样质控结果；甲醇提供 2 组基体加标质控结果、2 组实验室平行样质控结果；三乙胺提供 3 组基体加标质控结果、3 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-10 其他因子实验室基体加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
六价铬	103-113	70-130	合格
氨氮	88.2-92.8	80-120	合格
硫化物	88.6	60-100	合格
苯胺	47.2-66.2	44.3-69.8	合格
甲醇	96.7-103	70-130	合格
三乙胺	56.9-72.1	40-80	合格

表 5.3-11 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	2.0-3.1	≤20	合格
苯胺	—	≤25	合格
硫化物	10.7	≤30	合格
六价铬	—	≤20	合格
甲醇	—	≤25	合格

三乙胺	—	≤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。

表 5.3-12 实验室空白加标质控结果统计表

检测项目	质控数量(组)	加标回收率(%)	标准要求(%)	评价
挥发酚	2	95.0-95.7	85-115	合格
阴离子表面活性剂	1	95.5	80-120	合格
氰化物	2	93.3-94.7	85-115	合格
六价铬	2	94.7-95.7	90-110	合格
铝	1	117	80-120	合格
钡	1	103	80-120	合格
硒	1	86.0	70-130	合格
砷	1	107	70-130	合格
汞	1	123	70-130	合格
六价铬	1	95.7	90-110	合格
二氯甲烷	1	102	80-120	合格
2-丁酮	1	101	80-120	合格
氯仿	1	104	80-120	合格
四氯化碳	1	83.3	80-120	合格
苯	1	89.2	80-120	合格
甲苯	1	89.4	80-120	合格

表 5.3-13 实验室基体加标质控结果统计表

检测项目	质控数量(组)	加标回收率(%)	控制范围(%)	结论
硫化物	1	93.5	92-103	合格
碘化物	2	92.0-97.1	80-120	合格
氨氮	1	102	95-105	合格
铝	1	106	70-130	合格
钡	1	106	70-130	合格
丙酮	1	96.7	70-130	合格
甲醇	1	110	70-130	合格
三乙胺	1	91.7	80-120	合格

表 5.3-14 有证标准物质测定结果

检测项目	单位	质控数量 (组)	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 <sub>Mn</sub> 法 以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	1	B1911074	2.67±0.16	2.72	合格
总硬度	mmol/ L	1	B2003269	1.57±0.23	1.56	合格
硫酸盐	mg/L	1	B2003192	30.7±1.7	30.4	合格
氯化物	mg/L	1	201856	80.3±2.3	81.6	合格
氟化物	mg/L	1	B2003016	0.547±0.056	0.528	合格
亚硝酸盐	mg/L	2	200637	0.222±0.01	0.216-0.227	合格
硝酸盐氮	mg/L	2	200843	1.57±0.06	1.54-1.56	合格
铜	mg/L	1	201131	1.50±0.07	1.51	合格
锌	mg/L	1	B2004138	2.15±0.12	2.16	合格
铅	μg/L	1	201234	248±16	242	合格
镉	μg/L	1	201431	15.0±1.0	14.0	合格
锰	mg/L	1	B1907141	0.314±0.017	0.303	合格
铁	mg/L	1	202428	1.50±0.06	1.54	合格
钠	mg/L	1	B2004026	15.2±1.1	15.8	合格

表 5.3-15 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	单位	质控数量 (组)	相对偏差 (%)	控制范围	评价
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	1	2.1	≤15	合格
溶解性 总固体	mg/L	2	1.5-2.0	≤10	合格
总硬度	mg/L	1	1.3	≤8	合格
硫酸盐	mg/L	1	0.6	≤10	合格
氯化物	mg/L	1	0.1	≤10	合格
硫化物	mg/L	1	—	≤10	合格
氟化物	mg/L	1	1.7	≤15	合格
碘化物	mg/L	2	—	≤10	合格

亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	2	0.8-1.8	≤10	合格
氨氮	mg/L	1	1.1	≤10	合格
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	2	2.3-3.0	≤15	合格
挥发酚	mg/L	2	—	≤25	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	1	—	≤20	合格
氰化物	mg/L	2	—	≤20	合格
六价铬	mg/L	2	—	<15	合格
铜	mg/L	1	—	≤8	合格
锌	mg/L	1	—	≤8	合格
铝	μg/L	1	5.5	≤20	合格
钡	μg/L	1	0.5	≤20	合格
铅	μg/L	1	—	≤20	合格
镉	μg/L	1	—	≤20	合格
硒	μg/L	1	—	≤20	合格
砷	μg/L	1	5.7	≤20	合格
汞	μg/L	1	—	≤20	合格
锰	mg/L	1	0.2	≤8	合格
铁	mg/L	1	0.3	≤8	合格
钠	mg/L	1	0.8	≤8	合格
二氯甲烷	μg/L	1	—	<30	合格
2-丁酮	μg/L	1	—	<30	合格
氯仿	μg/L	1	—	<30	合格
四氯化碳	μg/L	1	—	<30	合格
苯	μg/L	1	—	<30	合格
甲苯	μg/L	1	—	<30	合格
丙酮	μg/L	1	—	≤20	合格
甲醇	mg/L	1	—	≤20	合格
三乙胺	mg/L	2	—	≤5	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 14 个采样点位，共采集样品 30 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	单位	原料罐区西北侧		原料罐区东北侧		108 溶剂车间中转罐北侧		108 溶剂车间东北侧		污水处理站（雨水收集池）东北侧			污水处理站东北侧	
		B01-0.2	B01-1.8	B02-0.2	B02-1.8	C01-0.2	C01-1.7	C02-0.2	C02-1.9	F01-0.2	F01-1.9	F01-3.9	F02-0.2	F02-1.7
pH	无量纲	9.3	8.55	10.04	8.83	9.13	9.25	10.05	8.54	8.71	8.76	8.7	8.38	8.66
硫化物	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	0.08	0.09	0.07	0.14	0.12
氨氮	mg/kg	/	/	/	/	5.28	0.63	0.93	0.79	0.23	0.18	0.54	0.64	0.45
砷	mg/kg	8.29	9.37	7.85	6.32	8.33	12.8	7.31	9.28	8.72	8.57	9	8.25	7.92
镉	mg/kg	0.07	0.05	0.07	0.04	0.07	0.1	0.05	0.07	0.07	0.07	0.09	0.08	0.07
铜	mg/kg	53	33	24	13	16	28	19	17	21	20	23	25	18
铅	mg/kg	17.5	14.2	12.3	13.1	13.1	17.9	13	12.8	13.7	13.5	14.1	16.5	14.4
汞	mg/kg	0.024	0.026	0.032	0.028	0.058	0.027	0.044	0.018	0.059	0.024	0.034	0.027	0.03
镍	mg/kg	20	20	17	15	18	27	16	19	19	21	21	21	20
钡	mg/kg	/	/	/	/	489	548	478	448	449	498	499	505	473

续表 6.1-1 土壤检出物质一览表

检测项目	单位	污水处理站南侧		甲类仓库三东北侧		甲类仓库一东北侧		甲类仓库二东北侧		101 车间中间品(丙酮罐) 东北侧		102 车间东北侧	
		F03-0.2	F03-1.8	G01-0.2	G01-1.8	G02-0.2	G02-1.9	G03-0.2	G03-2.0	I01-0.2	I01-1.6	I02-0.2	I02-1.8
pH	无量纲	11.47	8.66	9.17	8.85	9.49	9.33	9.62	8.78	9.53	8.7	9.07	9.11
硫化物	mg/kg	0.1	0.18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氨氮	mg/kg	5.02	0.27	/	/	/	/	/	/	3.26	0.29	3.86	0.41
砷	mg/kg	6.08	9.65	7.85	10.1	6.8	5.86	7.86	8.32	7.33	13.8	7.4	10.6
镉	mg/kg	0.06	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.09	0.07	0.05	0.09	0.07	0.06
铜	mg/kg	18	21	31	22	17	13	21	18	15	24	17	21
铅	mg/kg	12.2	14.4	14.0	15.1	14.1	11.7	14.4	13.7	10.8	15.8	13.3	15.2
汞	mg/kg	0.042	0.03	0.019	0.020	0.013	0.014	0.044	0.026	0.04	0.033	0.045	0.037
镍	mg/kg	17	23	19	24	18	17	19	19	18	27	17	24
钡	mg/kg	500	472	/	/	/	/	/	/	513	525	457	341

续表 6.1-1 土壤检出物质一览表

检测项目	单位	101 车间南侧 (生产废水池)			天津大道与扁鹊路交口西北侧	
		I03-0.2	I03-1.6	I03-4.3	BJ01-0.2	BJ01-1.9
pH	无量纲	9.8	8.7	8.59	8.64	8.79
硫化物	mg/kg	/	/	/	0.07	0.1
氨氮	mg/kg	8.97	2.43	2.61		0.15
砷	mg/kg	7.1	7.64	9.14	10.4	11.3
镉	mg/kg	0.08	0.08	0.09	0.11	0.12

铜	mg/kg	18	19	21	28	29	
铅	mg/kg	14.2	13.2	16.2	21.4	20.7	
汞	mg/kg	0.015	0.011	0.014	0.016	0.018	
镍	mg/kg	21	21	20	26	25	
钡	mg/kg	510	501	525	503	498	

## 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 (%)	浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
氨氮	1200	19	19	100	0.18-8.97	0
砷	60	30	30	100	5.86-13.8	0
镉	65	30	30	100	0.04-0.11	0
铜	18000	30	30	100	13-53	0
铅	800	30	30	100	10.8-21.4	0
汞	38	30	30	100	0.011-10.059	0
镍	900	30	30	100	15-27	0
钡	1871	20	20	100	341-548	0

## 6.2 检测结果分析

### 6.2.1 检测值与评价标准对比分析

本项目企业共设置 14 个采样点位，共采集样品 30 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	筛选值 (mg/kg)	最大检出浓度 (mg/kg)	最大浓度检出位置	最大占标率 (%)	超筛选值率 (%)
氨氮	1200	8.97	101 车间南侧（生产废水池）	0.75	0
砷	60	13.8	101 车间中间品（丙酮罐）东北侧	23	0
镉	65	0.11	天津大道与扁鹊路交口西北侧	0.17	0
铅	800	21.4		2.68	0
铜	18000	53	原料罐区西北侧	1.18	0
汞	38	0.059	污水处理站（雨水收集池）东北侧	0.62	0
镍	900	27	108 溶剂车间中转罐北侧	3	0
钡	1871	548		29.2	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，各点位有检出因子检出结果均未超过本项目地块所选用的风险筛选值。具体分析如下：

①本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的重金属均有检出，但检出浓度远低于《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。

②本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的 VOCs 进行检测，所有土壤样品均未检出。

③本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的 SVOCs 进行检测，所有土壤样品均未检出。

④本企业特征因子中的甲醇、丙酮、丁酮、三乙胺相应点位土壤样品中均为检出；氨氮 14 个采样点位中 30 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 0.18-8.97mg/kg，均远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T5216-2020）中第二类用地筛选值标准；钡 9 个采样点位中 20 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 341~548mg/kg，均远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T5216-2020）中第二类用地筛选值标准；硫化物 2 个采样点位中 9 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 0.07~0.18mg/kg，硫化物暂无标准不进行评价。

## 6.2.2 检测值与背景检测值对比分析

此次自行监测工作布设 1 个土壤背景点共采集 2 组样品，测试项目为：pH、45 项基本因子、丙酮、丁酮、甲醇、三乙胺、氨氮、钡、硫化物。土壤背景点有检出因子为：砷、镉、铜、铅、汞、镍、钡、氨氮、硫化物。检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	背景值（mg/kg）	企业内样品浓度范围（mg/kg）	对比分析
砷	8.36-10.4	5.86-13.8	浓度水平一致
镉	0.08-0.11	0.04-0.1	浓度水平一致
铜	22-28	15-53	浓度水平一致
铅	14.2-21.4	10.8-17.9	浓度水平一致
汞	0.016-0.029	0.011-0.059	浓度水平一致
镍	19-26	15-27	浓度水平一致
钡	437-503	341-548	浓度水平一致
氨氮	0.15-0.18	0.18-8.97	浓度水平一致
硫化物	0.07-0.11	0.07-0.18	浓度水平一致

通过对上表的分析可知，本企业地块内有检出因子与背景点相关因子检出浓度在同一水平内。

### 6.2.3 检测值与历史检测值变化趋势

河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司 2021 年为该企业进行的第一次进行土壤环境自行监测工作，此次不进行与历史检测值对比分析。

## 6.3 土壤检测结果整体分析与结论

根据企业内各点位土壤样品检测结果统计情况，各点位有检出因子检出浓度结果均未超过本项目地块所选用的风险筛选值且与背景值在同一浓度水平。具体分析如下：

①本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的重金属均有检出，但检出浓度远低于《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。

②本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的 VOCs 进行检测，所有土壤样品均未检出。

③本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的 SVOCs 进行检测，所有土壤样品均未检出。

④本企业特征因子中的甲醇、丙酮、丁酮、三乙胺相应点位土壤样品中均未检出；氨氮 14 个采样点位中 30 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 0.18~8.97mg/kg，均远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T5216-2020）中第二类用地筛选值标准；钡 9 个采样点位中 20 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 341~548mg/kg，均远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T5216-2020）中第二类用地筛选值标准；硫化物 2 个采样点位中 9 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 0.07~0.18mg/kg，硫化物暂无标准不进行评价。

## 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

本企业内共设置 6 个地下水采样点位，共采集样品 6 组，企业内地下水检出物质一览表见表 7.1-1。

表 7.1-1 地下水检出物质一览表

测试项目 \ 点 位	单位	BW	CW	FW	GW	IW01	IW02
pH	无量纲	7.2	7.4	7.3	7.5	7.1	7.2
色度	度	5	5	5	5	5	5
臭和味	无量纲	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	4	1	1	4	2	5
肉眼可见物	无量纲	有	有	有	有	有	有
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法 以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	5.25	4.13	5.78	4.32	4.76	17.2
溶解性总固 体	mg/L	17500	21800	14900	12400	12400	8700
总硬度	mg/L	3480	4110	2960	2500	2390	1640
硫酸盐	mg/L	1080	604	496	466	594	602
氯化物	mg/L	9090	12700	7800	6950	7090	4530
氟化物	mg/L	0.38	0.3	0.36	0.35	0.37	0.49
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.211	0.183	0.089	0.015	0.122	0.96
氨氮	mg/L	2.23	0.971	1.01	0.59	0.27	1.85
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.85	0.92	0.86	0.41	1.9	5.32
铝	μg/L	217	14.8	66.1	188	137	246
钡	μg/L	259	186	445	200	290	335
砷	μg/L	0.5	0.3	0.5	0.9	0.5	0.7

测试项目 \ 点位	单位	BW	CW	FW	GW	IW01	IW02
锰	mg/L	0.72	0.3	1.22	0.32	0.42	0.11
铁	mg/L	0.11	0.17	0.12	0.05	0.09	0.04
钠	mg/L	3660	4830	3290	2770	2970	1880
二氯甲烷	μg/L	0.46	0.64	ND	ND	0.82	0.7
2-丁酮	μg/L	ND	ND	ND	ND	0.44	3.72
氯仿	μg/L	ND	ND	ND	ND	16.85	0.12
苯	μg/L	0.19	0.13	ND	ND	1.4	0.22
甲苯	μg/L	0.75	ND	ND	ND	0.33	0.29

注：ND 表示未检出，/表示未进行检测。

## 7.1.2 数据统计

表 7.1-2 地下水检出物质数据统计一览表

测试项目 \ 点位编号	单位	标准值 (Ⅲ类)	检测个数	检出个数	含量范围	最大占标率%
pH	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	6	6	7.1-7.5	-
色度	度	$\leq 15$	6	6	$< 5$	-
臭和味	无量纲	无	6	6	无	-
浑浊度	NTU	$\leq 3$	6	6	1-5	167
肉眼可见物	无量纲	无	6	6	有	-
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	$\leq 3.0$	6	6	4.13-17.2	573.3
溶解性总固体	mg/L	$\leq 1000$	6	6	8700-21800	2180
总硬度	mg/L	$\leq 450$	6	6	1640-4110	913.3
硫酸盐	mg/L	$\leq 250$	6	6	466-1080	432
氯化物	mg/L	$\leq 250$	6	6	4530-12700	5080
氟化物	mg/L	$\leq 1.0$	6	6	0.3-0.49	49
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	$\leq 1.00$	6	6	0.015-0.96	96
氨氮	mg/L	$\leq 0.5$	6	6	0.27-2.23	446



测试项目	点位编号	单位	标准值 (Ⅲ类)	检测个数	检出个数	含量范围	最大占标率%
硝酸盐(以 N 计)		mg/L	≤20.0	6	6	0.41-5.32	26.6
铝		μg/L	≤200	6	6	14.8-246	123
钡		μg/L	≤700	6	6	186-445	63.6
砷		μg/L	≤10	6	6	0.3-0.9	9
锰		mg/L	≤0.10	6	6	0.11-1.22	1220
铁		mg/L	≤0.3	6	6	0.04-0.17	56.7
钠		mg/L	≤200	6	6	1630-4830	2415
二氯甲烷		μg/L	≤20	6	4	0.48-0.82	4.1
2-丁酮		μg/L	-	6	2	0.44-3.72	-
氯仿		μg/L	≤60	6	2	0.12-16.85	28.1
苯		μg/L	≤10.0	6	4	0.13-1.4	14
甲苯		μg/L	≤700	6	3	0.29-0.75	0.11

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

## 7.2 检测结果分析

### 7.2.1 检测值与评价标准对比分析

本项目企业用地内共设置 6 个地下水采样点位，共采集样品 6 组，另有 1 组平行样，检测项目检测值与评价标准对比分析见表 7.2-1。

表 7.2-1 检测项目检测值与评价标准对比分析表

测 试 项 目	点 位 编 号	单 位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ类)	BW	CW	FW	GW	IW01	IW02	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≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	7.2	7.4	7.3	7.5	7.1	7.2	-	-	-	-
色度		度	≤15	≤25	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-
臭和味		无量纲	无	无	无	无	无	无	无	无	-	-	-	-
浑浊度		NTU	≤3	≤10	4	1	1	4	2	5	-	IW02	167	50
肉眼可见物		无量纲	无	无	有	有	有	有	有	有	-	-	-	100
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)		mg/L	≤3.0	≤10.0	5.25	4.13	5.78	4.32	4.76	17.2	17.2	IW02	573.3	100
溶解性总固体		mg/L	≤1000	≤2000	17500	21800	14900	12400	12400	8700	21800	CW	2180	100
总硬度		mg/L	≤450	≤650	3480	4110	2960	2500	2390	1640	4110	CW	913.3	100
硫酸盐		mg/L	≤250	≤350	1080	604	496	466	594	602	1080	BW	432	100
氯化物		mg/L	≤250	≤350	9090	12700	7800	6950	7090	4530	12700	CW	5080	100
氟化物		mg/L	≤1.0	≤2.0	0.38	0.3	0.36	0.35	0.37	0.49	0.49	IW02	49	0
亚硝酸盐 (以 N 计)		mg/L	≤1.00	≤4.80	0.211	0.183	0.089	0.015	0.122	0.96	0.96	IW02	96	0

测试项目 \ 点位编	单位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ类)	BW	CW	FW	GW	IW01	IW02	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/L	≤0.5	≤1.50	2.23	0.971	1.01	0.59	0.27	1.85	2.23	BW	446	83.3
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20.0	≤30.0	0.85	0.92	0.86	0.41	1.9	5.32	5.32	IW02	26.6	0
铝	μg/L	≤200	≤500	217	14.8	66.1	188	137	246	246	IW02	123	0
钡	μg/L	≤700	≤4000	259	186	445	200	290	335	445	FW	63.6	0
砷	μg/L	≤10	≤50	0.5	0.3	0.5	0.9	0.5	0.7	0.9	GW	9	0
锰	mg/L	≤0.10	≤1.50	0.72	0.3	1.22	0.32	0.42	0.11	1.22	FW	1220	100
铁	mg/L	≤0.3	≤2.0	0.11	0.17	0.12	0.05	0.09	0.04	0.17	CW	56.7	0
钠	mg/L	≤200	≤400	3660	4830	3290	2770	2970	1880	4830	CW	2415	100
二氯甲烷	μg/L	≤20	≤500	0.46	0.64	ND	ND	0.82	0.7	0.82	IW01	4.1	0
2-丁酮	μg/L	-	-	ND	ND	ND	ND	0.44	3.72	3.72	IW02	-	0
氯仿	μg/L	≤60	≤300	ND	ND	ND	ND	16.85	0.12	16.85	IW01	28.1	0
苯	μg/L	≤10.0	≤120	0.19	0.13	ND	ND	1.4	0.22	1.4	IW01	14	0
甲苯	μg/L	≤700	≤1400	0.75	ND	ND	ND	0.33	0.29	0.75	BW	0.11	0

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

## 7.2.2 检测值与背景检测值对比分析

本次自行监测工作，在企业外上游新建一口地下水井作为本年度地下水背景点，采集 1 个样品，测试项目：35 项基本因子、丙酮、丁酮、二氯甲烷、甲醇、三乙胺、钡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	背景值 (mg/kg)	企业内样品浓度范围 (mg/kg)	对比分析
pH	7.4	7.1-7.5	浓度水平一致
色度	<5	5	浓度水平一致
臭和味	无	无	浓度水平一致
浑浊度	4	1-5	浓度水平一致
肉眼可见物	有	有	浓度水平一致
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)	3.18	4.13-17.2	浓度水平一致
溶解性总固体	10200	8700-21800	浓度水平一致
总硬度	1940	1640-4110	浓度水平一致
硫酸盐	380	466-1080	浓度水平一致
氯化物	5470	4530-12700	浓度水平一致
氟化物	0.29	0.3-0.49	浓度水平一致
亚硝酸盐(以 N 计)	0.126	0.015-0.96	浓度水平一致
氨氮	1.0	0.27-2.23	浓度水平一致
硝酸盐 (以 N 计)	1.08	0.41-5.32	浓度水平一致
铝	45.3	14.8-246	浓度水平一致
钡	337	186-445	浓度水平一致
砷	0.8	0.3-0.9	浓度水平一致
锰	0.98	0.11-1.22	浓度水平一致
铁	0.13	0.04-0.17	浓度水平一致
钠	2200	1630-4830	浓度水平一致
二氯甲烷	NG	0.48-0.82	浓度偏高
2-丁酮	NG	0.44-3.72	浓度偏高
氯仿	NG	0.12-16.85	浓度偏高
苯	NG	0.13-1.4	浓度偏高
甲苯	NG	0.29-0.75	浓度偏高

注：ND 表示未检出

通过对上表的分析可知，企业内特征因子中的氯仿、二氯甲烷、2-丁酮、苯、甲苯与背景点对比发现其浓度水平偏高，其他有检出因子平均浓度水平与背景点对比发现其浓度水平一致。

### 7.2.3 检测值与历史检测值变化趋势

河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司 2021 年为该企业进行的第一次进行土壤环境自行监测工作，此次不进行与历史检测值对比分析。

## 7.3 地下水检测结果整体分析与结论

本企业重点区域共采集 6 口地下水检测井中的样品，其中 6 口地下水检测井中的耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、钠、超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；氨氮除 IW01 检测井未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准外其它点位检测井均超出III类标准。

此外 BW 中的二氯甲烷、苯、甲苯，CW 中的二氯甲烷、苯，IW01 与 IW02 中的二氯甲烷、2-丁酮、氯仿、苯、甲苯有检出，2-丁酮在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无相关标准暂不评价，其它有检出因子浓度远远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

综上所述分析认为本区地下水位埋深较浅且浅层水为咸水，分析认为耗氧量、氨氮、溶解性总固体、总硬度、钠、硫酸盐、氯化物、锰的超标属于地质结构和水文地质结构等自然因素及人类活动造成部分常规因子超标；二氯甲烷、2-丁酮、氯仿、苯、甲苯因子有检出，检出点位于 101 生产车间、108 溶媒回收车间与原料罐区，表明其生产活动已对企业土壤环境质量状况产生一定的影响，但检出浓度远远低于本次选用的筛选值分析认为影响不大。

## 8 结论与建议

### 8.1 结论

#### 8.1.1 地块基本信息

河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司位于沧州临港经济技术开发区西区，经一路以东，纬二路以北，法人代表为田长有，企业正门地理坐标：东经 117.493456°，北纬 38.346078°。地块占地面积 144000m<sup>2</sup>，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 10 月 27 日至 10 月 29 日组织采样人员对该企业进行了土壤的钻探采样工作，该地块共布设了 14 个土壤采样点，采集土壤样品 30 组，另采集 3 组平行样；并于 2021 年 11 月 01 日至 11 月 02 日对该企业进行了地下水采样工作，该地块共采集了 7 个地下水检测井，含一口地下水背景点。采集地下水样品 7 组，另采集 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

##### 8.1.3.1 土壤污染情况分析

###### （1）土壤检测结果

根据企业内各点位土壤样品检测结果统计情况，各点位有检出因子检出浓度结果均未超过本项目地块所选用的风险筛选值且与背景值在同一浓度水平。具体分析如下：

①本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的重金属均有检出，但检出浓度远低于《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。

②本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的 VOCs 进行检测，所有土壤样品均未检出。

③本企业 14 个采样点位中 30 个土壤样品中的 SVOCs 进行检测，所有土壤样品均未检出。

④本企业特征因子中的甲醇、丙酮、丁酮、三乙胺相应点位土壤样品中均未检出；氨氮 14 个采样点位中 30 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 0.18~8.97mg/kg，均远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T5216-2020）中第二类用地筛选值标准；钡 9 个采样点位中 20 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 341~548mg/kg，均远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T5216-2020）中第二类用地筛选值标准；硫化物 2 个采样点位中 9 个土壤样品中均有检出，浓度范围为 0.07~0.18mg/kg，硫化物暂无标准不进行评价。

#### 8.1.3.2 地下水污染情况分析

本企业重点区域共采集 6 口地下水检测井中的样品，其中 6 口地下水检测井中的耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、钠、超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；氨氮除 IW01 检测井未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准外其它点位检测井均超出III类标准。

此外 BW 中的二氯甲烷、苯、甲苯，CW 中的二氯甲烷、苯，IW01 与 IW02 中的二氯甲烷、2-丁酮、氯仿、苯、甲苯有检出，2-丁酮在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无相关标准暂不评价，其它有检出因子浓度远远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

综上所述分析认为本区地下水位埋深较浅且浅层水为咸水，分析认为耗氧量、氨氮、溶解性总固体、总硬度、钠、硫酸盐、氯化物、锰的超标属于地质结构和水文地质结构等自然因素及人类活动造成部分常规因子超标；二氯甲烷、2-丁酮、氯仿、苯、甲苯因子有检出，检出点位于 101 生产车间、108 溶媒回收车间与原料罐区，表明其生产活动已对企业土壤环境质量状况产生一定的影响，但检出浓度远远低于本次选用的筛选值分析认为影响不大。

## 8.2 建议

本次调查土壤检测结果显示各检测因子均未超标，因此该地块污染风险性较低，基于现场踏勘情况，提出以下建议：

（1）地块内 101 车间中转罐区盐酸稀释罐有密封不严、原料罐区在取样口有滴漏等现象，建议对罐体等设施定期检查维修，发现关闭不严、泄漏等情况及时处理，避免污染进一步扩散。

（2）本调查企业河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司地块从事化学药品原料药制造，生产过程中产生一定量含有二氯甲烷、2-丁酮、氯仿、苯、甲苯的生产废水等，因此建议定期对厂区内重点区域土壤进行监测，为土壤环境管控提供依据。

（3）企业应根据《河北天成药业股份有限公司沧州渤海分公司 2021 年土壤污染隐患排查报告》，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。