

河北美林环保科技有限公司

2021年度土壤及地下水自行监测报告



委托单位：河北美林环保科技有限公司

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	河北美林环保科技有限公司
企业类型	在产企业
地址	沧县姚官屯乡高官屯村
行业类型	7724危险废物治理，4210金属废料和碎屑加工处理
特征污染物	铜
监测方案主要信息	
土壤 测试项目	基本因子：pH、铜 特征因子：铜
土壤 布点数量	3个
土壤 采样数量	3个检测样品+1个平行样
地下水 测试项目	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒
地下水 布点数量	1个原有水井+1个背景点
地下水 采样数量	1个检测样品+1个背景点样品+1个平行样

目 录

1 本年度自行监测主要内容.....	- 1 -
1.1 重点监测区域识别结果.....	- 1 -
1.2 监测布点数量及布置情况.....	- 2 -
1.3 采样点布设信息汇总.....	4
1.4 测试因子.....	- 8 -
1.5 分析测试方法.....	- 8 -
1.6 评价标准.....	- 11 -
2 土壤样品采集.....	- 13 -
2.1 采样前准备.....	- 13 -
2.2 采样点定位.....	- 14 -
2.3 土孔钻探.....	- 15 -
2.4 样品采集.....	- 17 -
3 地下水样品采集.....	21
3.1 地下水采样井建设.....	21
3.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	25
4 样品保存与流转.....	- 30 -
4.1 样品保存.....	- 30 -
4.2 样品流转.....	- 32 -
5 质量保证与质量控制.....	- 34 -
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制.....	- 34 -
5.2 现场平行样比对情况.....	- 36 -
5.3 实验室内部质量控制.....	- 38 -
6 土壤检测结果分析.....	- 45 -
6.1 土壤监测结果与统计.....	- 45 -
6.2 检测结果分析.....	- 45 -

6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	- 47 -
7 地下水检测结果分析.....	- 48 -
7.1 地下水监测结果与统计.....	- 48 -
7.2 检测结果分析.....	- 49 -
7.3 地下水检测结果整体分析与结论.....	- 53 -
8 结论与建议.....	- 54 -
8.1 结论.....	- 54 -
8.2 建议.....	- 55 -
9 附件.....	- 56 -

1 本年度自行监测主要内容

1.1 重点监测区域识别结果

在收集到的企业资料的基础上，通过现场踏勘，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等条件，确定出本年度企业的重点监测区域，具体见表 1.1-1，重点监测区域分布图见图 1.1-1。

表 1.1-1 重点监测区域识别表

编号	区域	重点监测区域	特征污染物
A	原料储存区、危险废物储存区	是	铜
B	生产车间	是	铜

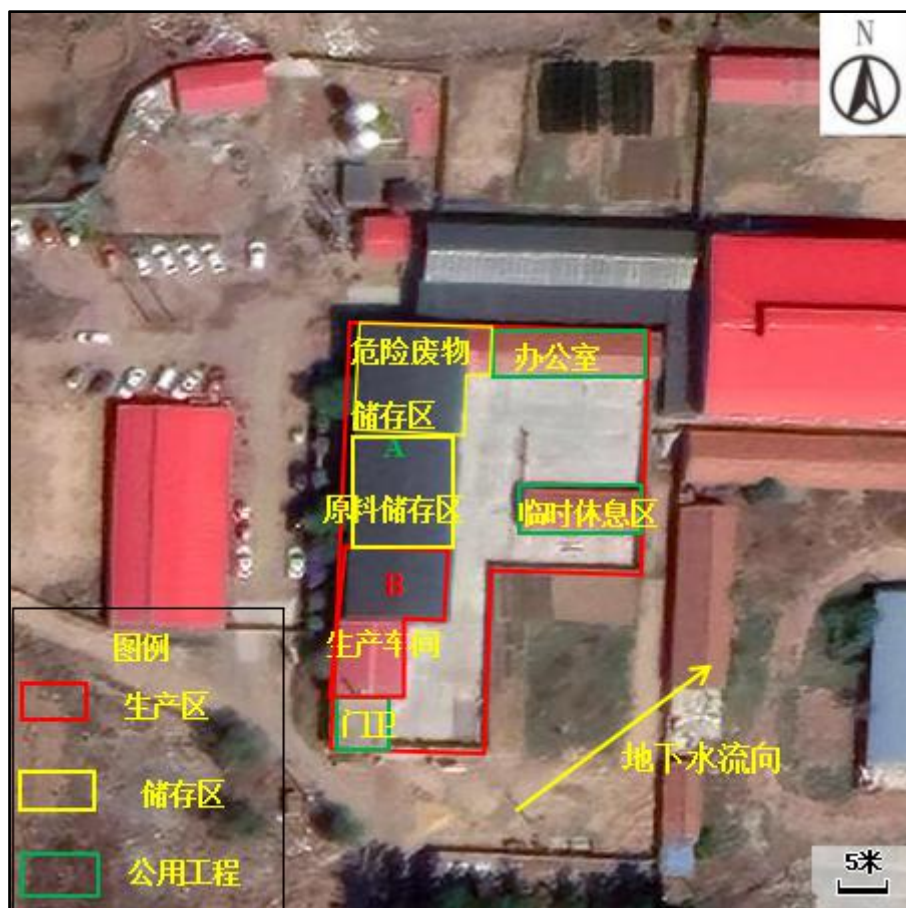


图 1.1-1 重点监测区域分布图

1.2 监测布点数量及布置情况

本项目共筛选出布点区域 2 处（A、B），厂区共布设 3 个土壤采样点。

本地块自行监测工作方案中设计布点位置及数量汇总情况如下表 1.2-1。

表 1.2-1 点位布设位置汇总表

布点区域	编号	布点位置	布点位置确定理由	经纬度	点位类型
A	1A01	危险废物储存区东侧门口附近	由于库房内不具备取样条件，考虑到库房北侧、西侧隔墙为厂区外、南侧为车间，仅东侧具有施工条件，车间口进出物料发生遗撒的可能性较大，该点为距离库房入口处最近且具有施工条件的点位	E 116.895619 N 38.412501	土壤采样点
	1A02	原料储存区东侧门口附近	由于原料库内不具备施工条件，考虑到库房北侧为危废储存间、西侧隔墙为厂区外、南侧为车间，仅东侧具有施工条件，车间口进出物料发生遗撒的可能性较大，该点为距离库房入口处最近且具有施工条件的点位	E 116.895604 N 38.412327	土壤采样点
	WA	原料储存区门口南侧 1m	为企业内现有地下水井，位于原料储存区东侧门口附近，属于地块地下水下游方向	E 116.895594 N 38.412361	地下水采样点
B	1B01	生产车间东侧门口附近	由于车间内不具备取样条件，考虑到车间北侧为原料储存区、西侧隔墙为厂区外、南侧为门卫室、隔门卫室为厂区外部车间，仅东侧具有施工条件，避开东侧消防管线，位于东侧门口附近，该点为距离车间内装置设施（重大污染源）最近的点位	E 116.895548 N 38.412147	土壤采样点
背景点	WBJ	厂区西南围墙外 2 米	该点为背景值点，为厂区外部地块所属区域的地下水上游区域	E 116.895492 N 38.412005	地下水背景点



图 1.2-1 地块监测布点图

1.3 采样点布设信息汇总

1.3.1 钻探深度

(1) 土壤采样孔钻探深度

土壤采样孔的钻探深度主要根据地块土层分布情况和污染物的潜在污染途径综合进行确定。根据《河北美林环保科技有限公司地块 2020 年自行监测报告》，本项目所在位置地下水埋深在 5.3m 左右，在钻探的 8.0m 深度范围内土壤岩性分布自上而下分布为素填土、粉土、粉黏、粉土、粉黏等。企业不存在涉污地下储槽，且不存在易迁移的特征污染物，特征污染物为铜，重点关注表层土壤，土壤采样孔的钻探深度应以表层 0.5m 为重点采样层，钻探深度约在 0.5m。

(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 8.0m 左右，最终孔深视地层及水量情况具体确定，依据现场钻探情况再进行调整，采样井深度应达到潜水层底板，但不穿透潜水层底板。

河北美林环保科技有限公司开展 2020 年自行监测工作共布设地下水长期监测井 1 口，当前保存完整，可利用原监测井开展地下水的监测工作，本年度新增 1 口背景点地下水监测点位。

1.3.2 采样深度

（1）土壤采样深度

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，根据重点设施特征合理设置采样深度。原则上表层土壤（0-50cm）为重点采样层；对于接地、半地下或地下具有隐蔽性的重点设施周围的土壤钻孔深度应不低于重点设施埋深深度，每个土壤采样点位应至少采集三个土壤样品，包括表层土壤（0-50cm）、重点设施底部下 50cm 处土壤、重点设施底部下层首个弱透水层土壤或其他适合终孔的典型土壤，原则上不超过 15m。

本地块不涉及地下装置，特征污染物铜在土壤中形态稳定、迁移能力较差，检测时重点关注表层土壤的污染，综合考虑本地块土壤样品采集深度为表层 0~0.5m。

（3）地下水采样深度

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

本地块地下水采样深度在地下水水位线 0.5m 以下。

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

表 1.3-1 采样点布设信息汇总表

布点 区域 编号	点位编 号	点位 类型	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	偏移 方向	偏移 距离							
A	1A01	土壤 采样点	无调整	无偏移	/	危险废物储存区东 侧门口附近	116.895619	38.412501	0.5m	0.5m	1	pH、铜
	1A02	土壤 采样点	无调整	无偏移	/	原料储存区东侧门 口附近	116.895604	38.412327	0.5m	0.5m	1	
	WA	地下水 采样点	无调整	无偏移	/	原料储存区门口南 侧 1m	116.895594	38.412361	/	/	/	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸 盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、 挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧 量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、 硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、 硒
B	1B01	土壤 采样点	无调整	无偏移	/	生产车间东侧门口 附近	116.895548	38.412147	0.5m	0.5m	1	pH、铜
背景 点	WBJ	地下水 背景点	无调整	无偏移	/	厂区西南围墙外 2 米	116.895492	38.412005	8.0m	/	/	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

布点 区域 编号	点位编 号	点位 类型	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	偏移 方向	偏移 距离							
												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

1.4 测试因子

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）》，企业首次开展自行监测时应包括基本因子，后续每五年为一个周期测试一次。企业于 2020 年开展自行监测时对 45 项基本因子进行了监测，且均未超出第二类用地风险筛选值，本次土壤样品仅对特征因子进行采样分析。

2020 年地下水自行监测对《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）35 项常规指标中铜、汞、砷、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯等 10 项进行了检测，本次地块内地下水样品仅对其余 25 项和特征因子进行采样分析，背景点地下水样品对常规 35 项基本因子和特征因子进行采样分析。

本项目的土壤及地下水测试因子见表 1.4-1 及表 1.4-2。

表 1.4-1 土壤样品测试项目确定表

因子类别	具体因子
其它因子	pH 值
特征因子	铜

表 1.4-2 地下水样品测试项目确定表

因子类别	具体因子
35 项基本因子	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
特征因子	铜

注：特征因子中加粗项是与 35 项基本因子重复的因子。

1.5 分析测试方法

本项目由河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）作为检测实验室进行土壤及地下水样品的测定。本项目土壤样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5-1，地下水样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5-2。要求《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中有规定的实验室需要参照规定实施，并且各检测因子的检出限不得大于该因子相应的筛选值。

表 1.5-1 实验室土壤样品分析测试情况一览表

序号	污染物项目	检测实验室	检出限 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)
1	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	18000
2	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	0.1 (无量纲)	--

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	评价标准
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	15 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	3NTU
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)	6.5-8.5 (无量纲)
6	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-1987)	0.05mmol/L	450mg/L
7	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) (8.1) 称量法	-	1000mg/L
8	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	250mg/L
9	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	250mg/L
10	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	0.3mg/L
11	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	0.10mg/L
12	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	1.00mg/L
13	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	1.00mg/L

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限	评价标准
14	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	0.20mg/L
15	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	0.002mg/L
16	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	0.3mg/L
17	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	3.0mg/L
18	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025mg/L	0.50mg/L
19	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》(GB/T 16489-1996)	0.005mg/L	0.02mg/L
20	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB/T 11904-1989)	0.01mg/L	200mg/L
21	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB/T 7493-1987)	0.001mg/L	1.00mg/L
22	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	20.0mg/L
23	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-吡啶啉酮分光光度法	0.002mg/L	0.05mg/L
24	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	1.0mg/L
25	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》(HJ 778-2015)	0.002mg/L	0.08mg/L
26	汞	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04μg/L	0.001mg/L
27	砷	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.3μg/L	0.01mg/L
28	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	0.01mg/L
29	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	0.005mg/L
30	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	0.05mg/L
31	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	0.01mg/L
32	三氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相	1.4μg/L	60μg/L

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限	评价标准
		色谱-质谱法》(HJ 639-2012)		
33	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	2.0µg/L
34	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4µg/L	10.0µg/L
35	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4µg/L	700µg/L

注：①加粗项为本项目特征因子。

1.6 评价标准

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，本地块土壤检测结果按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用风险筛选值作为评价标准；地下水检测结果按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的III类限值作为评价标准。土壤风险筛选值见表 1.6-1，地下水评价标准见表 1.6-2。

表 1.6-1 土壤风险筛选值

序号	污染物种类	标准	
		标准值 (mg/kg)	标准来源
1	铜	18000	《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

表 1.6-2 地下水评价标准

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
1	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 (GB4848-2017) 中的III类限值
2	色度	度	≤15	
3	臭和味	无量纲	无	
4	浑浊度	NTU	≤3	
5	肉眼可见物	无量纲	无	
6	氨氮	mg/L	≤0.50	
7	硝酸盐（以N计）	mg/L	≤1.00	
8	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	≤20.0	
9	总硬度	mg/L	≤450	
10	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
11	耗氧量	mg/L	≤3.0	

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
	(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)			
12	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	≤0.002	
13	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	
14	氟化物	mg/L	≤1.0	
15	硫酸盐	mg/L	≤250	
16	氯化物	mg/L	≤250	
17	铜	mg/L	≤1.00	
18	锌	mg/L	≤1.00	
19	铝	mg/L	≤0.20	
20	铅	mg/L	≤0.01	
21	镉	mg/L	≤0.005	
22	钠	mg/L	≤200	
23	锰	mg/L	≤0.10	
24	铁	mg/L	≤0.3	
25	硒	mg/L	≤0.01	
26	砷	mg/L	≤0.01	
27	汞	mg/L	≤0.001	
28	硫化物	mg/L	≤0.02	
29	氰化物	mg/L	≤0.05	
30	碘化物	mg/L	≤0.08	
31	六价铬	mg/L	≤0.05	
32	三氯甲烷	μg/L	≤60	
33	四氯化碳	μg/L	≤2.0	
34	苯	μg/L	≤10.0	
35	甲苯	μg/L	≤700	

注：①加粗项为本项目特征因子。

2 土壤样品采集

2.1 采样前准备

2.1.1 钻孔设备

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

2.1.2 采样工具



本次土壤样品采集工作采用 SH-30 冲击钻，重金属样品采用竹铲取样，采样工具及样品保存工具列表详见表 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，部分保存工具由采样单位自备，有取样铲、取样管、取样手柄自配等。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		
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	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

布点区域编号	点位编号	点位类型	坐标点位变更情况			实际布点位置	经度	纬度	与方案一致性分析
			点位调整理由	偏移方向	偏移距离				
A	1A01	土壤采样点	无调整	无偏移	/	危险废物储存区东侧门口附近	116.895619	38.412501	一致
	1A02	土壤采样点	无调整	无偏移	/	原料储存区东侧门口附近	116.895604	38.412327	
	WA	地下水采样点	无调整	无偏移	/	原料储存区门口南侧 1m	116.895594	38.412361	一致
B	1B01	土壤采样点	无调整	无偏移	/	生产车间东侧门口附近	116.895548	38.412147	一致
背景点	WBJ	地下水背景点	无调整	无偏移	/	厂区西南围墙外 2 米	116.895492	38.412005	一致

2.3 土孔钻探

2.3.1 施工过程

河北美林环保科技有限公司共布设 3 个土壤检测点位，本次使用 SH-30 型冲击钻进行钻探，钻孔直径 147mm，施工过程如下：

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

1、根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

2、开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

3、每次钻进深度宜为 50cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。

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

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

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

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

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

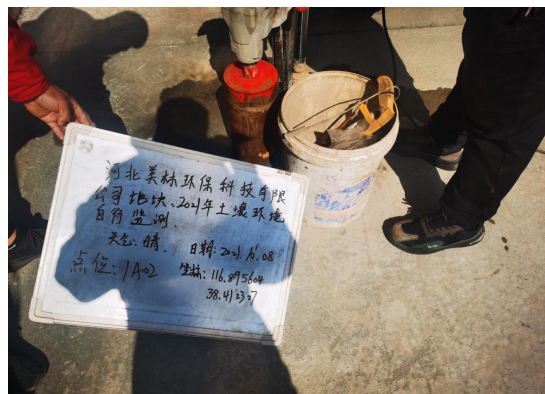
5、钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

6、钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、

口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。



钻机架设



开孔



XRF测量



重金属采样

2.3.2 土壤钻探汇总

本次实际采样工作共布设 3 个土壤采样点位，土壤采样点位设计孔深不超 0.5m。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	实际孔深 (m)	终孔岩性	钻探起止时间	与方案一致性分析
1	1A01	危险废物储存区东侧门口附近	0.5	素填土	2021.10.8 (11:37-12:20)	一致
2	1A02	原料储存区东侧门口附近	0.5	素填土	2021.10.8 (10:40-11:20)	一致
3	1B01	生产车间东侧门口附近	0.5	素填土	2021.10.8 (13:10-13:57)	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) XRF 操作流程：

①检测前将 XRF 开机预热 15min；

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

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

④检测时间为 90 秒，读取检测数据并记录。

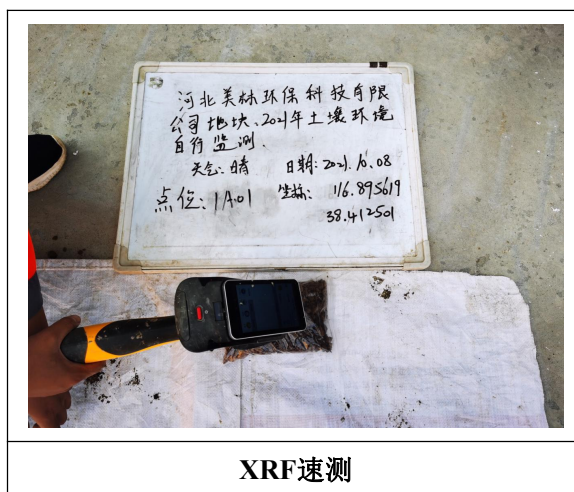
本次监测过程中所使用的现场检测仪器类型、仪器最低检测限和报警限详见下表。

表 2.4-1 现场检测设备情况

仪器名称	型号	最低检测限	报警限
便携式 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：



2.4.2 土壤样品采集

本地块共布设 3 个土壤采样点，共采集土壤样品 4 组（含 1 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)	与方案一致性分析
土壤点位	1A01	危险废物储存区东侧门口附近	2109H015TR-1A01-0.5	0.5	一致
	1A02	原料储存区东侧门口附近	2109H015TR-1A02-0.5	0.5	一致
	1B01	生产车间东侧门口附近	2109H015TR-1B01-0.5	0.5	一致

(1) 土壤 pH、重金属样品采集

本地块主要对 pH、铜进行采集，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。土壤采样完成后，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。

pH 样品采集过程照片如下：



(2) 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 3 个土壤采样点，共采集土壤样品 3 组，另有 1 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	采样深度(m)	测试因子
土壤 点位	1A01	危险废物储存区 东侧门口附近	2109H015TR-1 A01-0.5	0.5	pH、铜
	1A02	原料储存区东侧 门口附近	2109H015TR-1 A02-0.5	0.5	pH、铜
	1B01	生产车间东侧门 口附近	2109H015TR-1 B01-0.5	0.5	pH、铜

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	钻探 深度	采样 深度	样品编码	平行样编码	岩性	颜色/气味	采样日期	备注
1	1A01	危险废物储存 区东侧门口附 近	0.5m	0.5m	2109H015TR-1A01- 0.5	--	粉土	黄褐色、无异味	2021.10.08	与方案一致
2	1A02	原料储存区东 侧门口附近	0.5m	0.5m	2109H015TR-1A02- 0.5	--	粉土	黄褐色、无异味	2021.10.08	与方案一致
3	1B01	生产车间东侧 门口附近	0.5m	0.5m	2109H015TR-1B01- 0.5	2109H015TR-1B01- 0.5-P	粉土	黄褐色、无异味	2021.10.08	与方案一致

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 1 口潜水监测井（背景点一口 WBJ），选用冲击式 SH-30 钻机，全程套管跟进，建设长期监测井。建井过程按照钻孔、下管、滤料填充、密封止水、井台构筑、成井洗井、采样记录单等步骤，具体要求如下：

（1）钻孔

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

（2）下管

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

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

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

（3）滤料填充

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

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

（4）密封止水

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

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

(5) 井台构筑

地下水采样井需建成长期监测井，并设置保护性的井台构筑。

(6) 成井洗井

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



下管	滤料填充
	
岩心箱	成井洗井

3.1.2 地下水采样井汇总

地下水采样井设计情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 地块地下水采样井建设一览表

序号	点位编号	位置	钻机类型	孔深（m）	含水层岩性	终孔岩性	是否建长期监测井及类型	成井时间	成井洗井设备	成井洗井起止时间
1	WBJ	厂区西南围墙外 2 米	SH-30 冲击钻	6.0m	粉土	粉质粘土	是/单管单层监测井	2020.10.08	贝勒管	2021.10.19 08:12~09:47

注：本地块共新建 1 口潜水监测井（背景点一口 WBJ）。

3.2 采样前洗井及地下水样品采集

3.2.1 采样前洗井

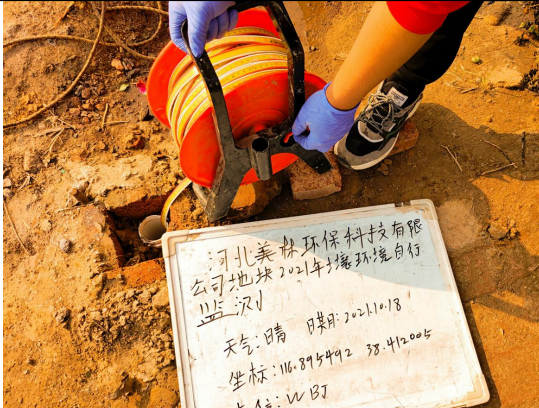
本次洗井在成井洗井 24h 后进行采样洗井，洗井过程要防止交叉污染，使用贝勒管洗井一井一管。将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 1 中的稳定标准；如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

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	WA	原料储存区门口南侧 1m	3H-30 型冲击钻	--	2021.10.18 08:12~09:45	2020.10.18 10:03~10:13	无色、无味、澄清
2	WBJ	厂区西南围墙外 2 米	3H-30 型冲击钻	6.0m	2021.10.19 08:12~09:47	2021.10.19 10:04~10:15	无色、无味、澄清

注：背景点监测井 WBJ 为本次新建监测井，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	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) 地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

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

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

(5) 地下水平行样采集：地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

(6) 地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

地下水采样相关影像资料如下：

	
采样前洗井	地下水采样
	
地下水采样	样品保存

(7) 地下水样品汇总

本地块所有地下水样品采集情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 地块地下水样品汇总

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
1	WA	原料储存区门口南侧 1m	水位线 0.5m 以下	2109H015DX-WA-01	总硬度	P	500ml	2020.10.18 10:03~10:13
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	G	1000ml	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量 (COD _{Mn})、钠、硝酸盐、氟化物	P	2500ml	
					浑浊度	G	250ml	
					锰、铜、锌、铝、铁、硒	G	1000ml	
					挥发性酚类	G	1000ml	
					硫化物	棕色 G	500ml	
					氰化物	G	1000ml	
					碘化物	P	500ml	
5	WBJ	厂区西南围墙外 2 米	水位线 0.5m 以下	2109H015DX-WBJ-01	总硬度	P	500ml	2021.10.19 10:04~10:15
					阴离子表面活性剂	P	1000ml	
					氨氮	G	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	2500ml	
					浑浊度	G	250ml	
					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	
					氰化物	G	1000ml	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					碘化物	P	500ml	
					砷	P	250ml	
					汞	P	250ml	

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 8 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	1	0-4℃ 低温保存 180d
2	重金属	铜		否	500g		

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	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份 取样量 ml	保存期限
1	总硬度	G	加浓硝酸至 pH1.5 左右	500	30d
2	阴离子表面活性剂	P	原样	1000	10d
3	氨氮	G	硫酸酸化 pH≤2	1000	0~4℃ 保存 7d
4	色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量 (COD _{Mn})、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	原样	2500	10d
5	浑浊度	G	原样	250	避光保存 24h
6	锰、铜、锌、铝、镉、铅、铁、钛、硒	G	硝酸，pH≤2	1000	30d
7	挥发性酚类	G	磷酸酸化至 pH 约 4.0，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜浓度约为 1g/L，	1000	4℃ 冷藏保存，保存 24h
8	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	VOA 棕色 G	加酸，pH<2	40	4℃ 冷藏，保存 14d
9	硫化物	棕色 G	预先加入乙酸锌-乙酸钠溶液 2ml，每升中性水样加氢氧化钠溶液 1ml，水样充满瓶	500	7d
10	氰化物	G	氢氧化钠，pH≥12	1000	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 ml	保存期限
					24h
11	汞	P	每升水样加盐酸 10ml	250	14d
12	砷	P	每升水样加盐酸 2ml	250	14d
13	碘化物	G	加氢氧化钠饱和溶液 至 pH 约为 12	500	冷藏避光, 保存 24h

样品保存照片如下:

土壤样品保存	地下水样品保存

4.2 样品流转

样品流转方式主要分为装运前核对、样品运输、样品接收 3 个步骤。

1、装运前核对

样品管理员负责样品装运前的核对, 要求样品与采样记录单进行逐个核对, 检查无误后分类装箱。如果核对结果发现异常, 应及时查明原因并记录。

样品装箱过程中, 要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

2、样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存, 采用适当的减震隔离措施, 严防样品瓶的破损、混淆或沾污, 在保存时限内运送至实验室。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制, 一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

3、样品接收

实验室收到样品箱后, 立即检查样品箱是否有破损, 按照样品运输单清点核

实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样组沟通。

上述工作完成后，实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认，样品运送单作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

本项目土壤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
1A01	2021.10.8	2021.10.12	2021.10.12-2021.10.24
1A02	2021.10.8	2021.10.12	2021.10.12-2021.10.24
1B01	2021.10.8	2021.10.12	2021.10.12-2021.10.24
WA	2021.10.18	2021.10.18	2021.10.18-2021.10.24
WBJ	2021.10.19	2021.10.19	2021.10.19-2021.10.24

本次自行监测过程中土壤及地下水样品的流转和测试时间均在各因子检测时效性范围之内。

5 质量保证与质量控制

5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》中的规范要求对土壤样品进行样品采集和保存；按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》中的规范要求对地下水样品进行样品采集和保存。

以自审、内审的方式进行布点和采样质量检查。

本项目每个布点、采样工作组指定 1 名质量检查员，负责对本组布点、采样工作质量进行自审；河北百润环境检测技术有限公司设置专门的质量检查组，负责对本单位承担的工作质量进行内审。

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。

5.1.1.2 现场空白样质量控制

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

本次自行监测采样工作于 2021 年 10 月 8 日进行现场土壤样品采集；2021 年 10 月 18 日-19 日进行现场地下水样品采集，地下水设置 1 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《河北美林环保科技有限公司 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三章。

5.1.2.2 运输空白样质量控制

样品运输过程中的质量控制手段主要包括运输空白样测定。运输空白样（Trip blank）主要被用来检测样品瓶在运输至地块以及从地块运输至实验室过程中是否受到污染，且主要针对 VOCs。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不干净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。

本次地下水自行监测采样工作于 2021 年 10 月 18 日-19 日进行现场地下水样品采集，地下水设置 1 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 3 个土壤采样点位和 1 个地下水监测井，共采集检测分析 3 组土壤样品及 1 组现场平行样，2 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 33.3%，地下水采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的 50%。均满足现场质量控制要求。

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

（1）土壤现场平行样检测结果分析

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

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

式中：C_{i1}—某平行样 i 中某检测项目的检出浓度；

C_{i0}—平行样 i 对应的原始样中该检测项目的检出浓度。

室内相对偏差允许范围见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度允许范围

检测项目	含量范围	室内相对偏差（%）	来源
铜	--	≤20	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019

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
		2109H015TR-1B01-0.5	2109H015TR-1B01-0.5-P			
铜	1	21	21	0	≤20	合格

根据表 5.2-2，本项目土壤平行样品共检测 1 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%。

(2) 地下水现场平行样检测结果分析

地下水现场平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）计算同公式 1。室内相对偏差允许范围见表 5.2-3。

表 5.2-3 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度允许范围

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	
	>1.0	≤10	
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	<50	≤15	
	>50	≤10	
溶解性总固体	≤10MDL	≤30	《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》
	>10MDL	≤20	
氯化物	--	≤10	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016
硫酸盐	--	≤10	
锌	--	≤20	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
铜	--	≤20	
铝	--	≤20	
钠	--	≤20	

检测项目	含量范围(mg/L)	室内相对偏差 (%)	来源
硒	--	≤20	

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	检出限	单位	检测值		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
			2109H015DX -WA-01	2109H015DX -WA-01-P			
氨氮	0.025	mg/L	0.046	0.043	3.37	≤20	合格
硝酸盐	0.08	mg/L	17.8	18.4	1.66	≤15	合格
亚硝酸盐	0.003	mg/L	0.012	0.012	0	≤20	合格
总硬度	5.005	mg/L	750	718	2.18	≤10	合格
溶解性总固体	—	mg/L	1.83×10^3	1.84×10^3	0.27	≤20	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	0.05	mg/L	1.92	1.89	0.79	≤25	合格
氟化物	0.05	mg/L	0.38	0.38	0	≤15	合格
氯化物	0.007	mg/L	387	387	0	≤10	合格
硫酸盐	0.018	mg/L	425	425	0	≤10	合格
铜	0.08	μg/L	0.49	0.49	0	≤20	合格
锌	0.67	μg/L	0.98	0.82	8.89	≤20	合格
铝	1.15	μg/L	6.20	6.01	1.56	≤20	合格
钠	0.01	mg/L	494	493	0.10	≤20	合格
硒	0.41	μg/L	9.07	8.86	1.17	≤20	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 5.2-4，本项目地下水平行样品共检测 1 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%。

5.3 实验室内部质量控制

5.3.1 实验室分析质量控制基本要求

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

①实验室已经过 CMA 认证。

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

③检测分析人员均经过考核并持证上岗。

④实验室内严格按照方案要求进行样品保存和流转。

⑤检测分析方法采用已评审方案中的分析方法。

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

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

⑧定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

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

5.3.2 实验室内部土壤质量控制

本项目针对所采集的 3 组土壤样品及 1 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 1 组有证标准物质质控结果、1 组实验室平行质控结果。各项质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-1 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	8.37	合格

表 5.3-2 实验室平行样质控结果

检测项目	质控数量（组）	相对偏差	控制范围	结论
pH	1	0.04（无量纲）	≤0.3（无量纲）	合格

②铜

河北百润环境检测技术有限公司针对铜提供了 1 组土壤空白加标回收率质控结果、1 组有证标准物质质控结果、1 组实验室平行质控结果。各项质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-3 实验室空白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
铜	1	98.5	80-120	合格

表 5.3-4 有证标准物质质控结果

检测项目	质控数量（组）	有证标准物质标准号	保证值/不确定度	实测值	结论
铜	1	GSS-2a	20±2	19	合格

表 5.3-5 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
铜	1	1.3	≤20	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 2 组地下水样品及 1 组地下水现场平行样品，河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果，检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

①重金属及无机物

针对本地块内所采集样品中重金属及无机物分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标质控结果、1 组基体加标质控结果、1 组实验室标准物质质控结果、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 5.3-6 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
六价铬	95.7	90-110	合格
铜	118	80-120	合格
硒	99.9	80-120	合格
镉	107	80-120	合格
铅	114	80-120	合格
铝	94.9	80-120	合格
锌	81.7	80-120	合格
砷	99.5	70-130	合格
汞	116	70-130	合格
氯仿	97.9	80-120	合格
四氯化碳	93.3	80-120	合格
苯	93.2	80-120	合格
甲苯	96.5	80-120	合格

表 5.3-7 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
氰化物	92.6-94.6	85-115	合格
阴离子表面活性剂	94.3-95.9	80-120	合格
挥发酚	90.7-95.0	85-115	合格
亚硝酸盐氮	98.6-103	85-105	合格
铜	106	70-130	合格
硒	125	70-130	合格
镉	109	70-130	合格
铅	79.4	70-130	合格
铝	90.5	70-130	合格
锌	83.2	70-130	合格
硫化物	95.5	92-103	合格
碘化物	85.5-92.8	80-120	合格

表 5.3-8 有证标准物质测定结果

检测项目	单位	有证标准物质 标准号	保证值/ 不确定度	实测值	评价
总硬度	mmol/L	B2003269	1.57±0.23	1.62-1.64	合格
硫酸盐	mg/L	B2003192	30.7±1.7	30.8	合格

氯化物	mg/L	201856	80.3±2.3	81.0	合格
耗氧量	mg/L	B1911074	2.67±0.16	2.71-2.75	合格
氟化物	mg/L	B1908095	0.566±0.030	0.574	合格
钠	mg/L	B2004026	15.2±1.1	15.1	合格
铁	mg/L	202428	1.50±0.06	1.48	合格
锰	mg/L	B2101246	0.164±0.010	0.173	合格
氨氮	mg/L	75B1515	0.481±0.024	0.479	合格
硝酸盐氮	mg/L	200843	1.57±0.06	1.59-1.60	合格

表 5.3-9 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	单位	检测结果		相对偏差 (%)	控制范围	评价
总硬度	mg/L	755.7	744.7	0.7	≤8	合格
	mg/L	530.5	526.5	0.4	≤8	合格
溶解性	mg/L	1825	1837	1.9	≤10	合格
溶解性	mg/L	2535	2544	0.9	≤10	合格
氯化物	mg/L	387.5	386.4	0.1	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	426.1	424.4	0.2	≤10	合格
锰	mg/L	ND	ND	—	≤8	合格
铁	mg/L	ND	ND	—	≤8	合格
铜	μg/L	0.48	0.49	1.0	≤20	合格
硒	μg/L	8.47	9.66	6.6	≤20	合格
铝	μg/L	5.42	6.97	12.5	≤20	合格
锌	μg/L	0.96	1.00	1.8	≤20	合格
挥发酚	mg/L	ND	ND	—	≤25	合格
	mg/L	ND	ND	—	≤25	合格
耗氧量	mg/L	1.870	1.964	2.5	≤20	合格
耗氧量	mg/L	2.619	2.549	1.4	≤20	合格
阴离子表面活性	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
阴离子表面活性	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氨氮	mg/L	0.043	0.049	6.5	≤20	合格
碘化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格

碘化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	18.14	17.46	1.1	≤15	合格
	mg/L	1.143	1.122	0.9	≤20	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.0121	0.0127	2.5	≤20	合格
	mg/L	0.0753	0.0771	1.2	≤15	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氟化物	mg/L	0.380	0.376	0.5	≤15	合格
钠	mg/L	490.4	498.2	0.8	≤8	合格
砷	μg/L	0.58	0.58	0.5	≤20	合格
汞	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	—	≤15	合格

②挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中挥发性有机物分析项目,河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标质控结果,1 组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 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	97.9	80-120	合格
四氯化碳	93.3	80-120	合格
苯	93.2	80-120	合格
甲苯	96.5	80-120	合格

表 5.3-11 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	105	60-130	合格
四氯化碳	94.9	60-130	合格
苯	96.7	60-130	合格
甲苯	94.3	60-130	合格

表 5.3-12 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
苯	μg/L	ND	ND	—	<30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	—	<30	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 3 个采样点位，共采集样品 3 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	1A01	1A02	1B01
pH	无量纲	9.42	9.44	9.54
铜	mg/kg	32	22	21

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 (%)
铜	18000	3	3	100	21-32	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 3 个采样点位，共采集样品 3 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 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 (%)
铜	18000	32	危险废物储存区东侧 门口	0.18	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，各点位铜的检出结果远低于《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，最大检出浓度为 32mg/kg。我国土壤中铜的含量在 3-300mg/kg 之间，平均含量为 22mg/kg，本地块检出浓度属于国家平均水平，说明企业生产未对土壤造成污染。

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、45 项基本因子，检出浓度均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准，VOCs、SVOCs 全部未检出。检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	背景值（mg/kg）	企业内样品浓度范围（mg/kg）	对比分析
铜	16~41	21-32	浓度水平一致

通过对上表的分析可知，企业内特征因子铜在企业内和背景点检出浓度一直，说明企业的生产活动未对土壤环境造成影响。

6.2.3 检测值与历史检测值变化趋势

本次收集到《河北美林环保科技有限公司企业用地 2019 年度土壤环境质量状况报告》和《河北美林环保科技有限公司地块 2020 年土壤环境自行监测报告》，本企业分别于 2019 年和 2020 年分别进行了 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 本次检测值与历史检测值对比分析

检出项目	筛选值（mg/kg）	土壤监测浓度范围（mg/kg）			对比分析
		2019 年	2020 年	2021 年	
pH	--	8.21-8.33（无量纲）	8.7-9.52（无量纲）	9.42-9.54（无量纲）	同一浓度水平
砷	60	4.27-7.66	5.27-13	/	同一浓度水平
镉	65	0.25-0.35	0.12-0.31	/	同一浓度水平
铜	18000	20-28	15-48	21	同一浓度水平
铅	800	13.2-21.1	13-28.2	/	同一浓度水平
汞	38	0.047-0.084	0.012-0.035	/	同一浓度水平
镍	900	19-36	17-57	/	同一浓度水平

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出，ND 表示未检出，/表示未进行检测。

通过对上表的分析可知，本次仅对地块特征因子铜和 pH 进行了检测，自行监测 pH、铜的检测值与前两年自行监测工作中各样品检测值处于同一浓度水平，说明企业内生产活动未对土壤环境造成影响。

6.3 土壤检测结果整体分析与结论

本企业重点区域 3 个采样点中 3 个样品检测了特征因子铜, 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(18000mg/kg), 且检出浓度与对照点、历史数据均处于同一浓度水平, 说明企业生产未对土壤环境造成影响。

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 1 个采样点位，采集 1 组样品，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

检测结果 测试项目	单位	WA
pH	无量纲	7.6
色度	度	<5
臭和味	无量纲	无
浑浊度	NTU	2
肉眼可见物	无量纲	有
氨氮	mg/L	0.046
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	17.8
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.012
总硬度	mg/L	750
溶解性总固体	mg/L	1.83×10^3
耗氧量 （COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）	mg/L	1.92
氟化物	mg/L	0.38
氯化物	mg/L	387
硫酸盐	mg/L	425
铜	μg/L	0.49
锌	μg/L	0.98
铝	μg/L	6.20
钠	mg/L	494
硒	μg/L	9.07

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

7.1.2 数据统计

表 7.1-2 土壤检出物质数据统计一览表

检测项目	检测结果	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	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	1	1	7.6	--
色度		度	≤ 15	1	1	< 5	--
臭和味		无量纲	无	1	1	无	--
浑浊度		NTU	≤ 3	1	1	2	--
肉眼可见物		无量纲	无	1	1	有	--
氨氮		mg/L	≤ 0.5	1	1	0.046	9.2
硝酸盐		mg/L	≤ 20.0	1	1	17.8	89
亚硝酸盐		mg/L	≤ 1.00	1	1	0.012	1.2
总硬度		mg/L	≤ 450	1	1	750	166.7
溶解性总固体		mg/L	≤ 1000	1	1	1.83×10^3	183
耗氧量		mg/L	≤ 3.0	1	1	1.92	64
氟化物		mg/L	≤ 1.0	1	1	0.38	38
氯化物		mg/L	≤ 250	1	1	387	154.8
硫酸盐		mg/L	≤ 250	1	1	425	170
铜		$\mu\text{g/L}$	≤ 1000	1	1	0.49	0.049
锌		$\mu\text{g/L}$	≤ 1000	1	1	0.98	0.098
铝		$\mu\text{g/L}$	≤ 200	1	1	6.20	3.1
钠		mg/L	≤ 200	1	1	494	247
硒		$\mu\text{g/L}$	≤ 10	1	1	9.07	90.7

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

本项目企业用地内设置 1 个地下水采样点位，采集样品 1 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)	WA	最大占标 率%	超筛选值 率(%)
pH		无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$	7.6	--	--
色度		度	≤ 15	≤ 25	< 5	--	--
臭和味		无量纲	无	无	无	--	--
浑浊度		NTU	≤ 3	≤ 10	2	--	--
肉眼可见物		无量纲	无	无	有	--	--
氨氮		mg/L	≤ 0.5	≤ 1.50	0.046	9.2	0
硝酸盐		mg/L	≤ 20.0	≤ 30.0	17.8	89	0
亚硝酸盐		mg/L	≤ 1.00	≤ 4.80	0.012	1.2	0
总硬度		mg/L	≤ 450	≤ 650	750	166.7	100
溶解性总固体		mg/L	≤ 1000	≤ 2000	1.83×10^3	183	100
耗氧量		mg/L	≤ 3.0	≤ 10.0	1.92	64	0
氟化物		mg/L	≤ 1.0	≤ 2.0	0.38	38	0
氯化物		mg/L	≤ 250	≤ 350	387	154.8	100
硫酸盐		mg/L	≤ 250	≤ 350	425	170	100
铜		$\mu\text{g/L}$	≤ 1000	≤ 1500	0.49	0.049	0
锌		$\mu\text{g/L}$	≤ 1000	≤ 5000	0.98	0.098	0
铝		$\mu\text{g/L}$	≤ 200	≤ 500	6.20	3.1	0
钠		mg/L	≤ 200	≤ 400	494	247	100
硒		$\mu\text{g/L}$	≤ 10	≤ 100	9.07	90.7	0

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

根据企业内各点位地下水样品检测结果统计情况，具体分析如下：

本企业 1 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 18 项因子有检出，其中 pH、色度、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、氟化物、铜、锌、铝、硒有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准；总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠有检出，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准。

7.2.2 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，2020 年度自行监测工作未设置地下水背景点，故本年度新建地下水背景点监测井 1 口，检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 7.2-2。

表 7.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	单位	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	7.6	7.6	浓度水平一致
色度	度	<5	<5	浓度水平一致
臭和味	无量纲	无	无	浓度水平一致
浑浊度	NTU	3	2	浓度水平一致
肉眼可见物	无量纲	有	有	浓度水平一致
氨氮	mg/L	0.093	0.046	浓度水平一致
硝酸盐	mg/L	1.13	17.8	浓度水平偏高
亚硝酸盐	mg/L	0.076	0.012	浓度水平一致
总硬度	mg/L	528	750	浓度水平一致
溶解性总固体	mg/L	2.54×10^3	1.83×10^3	浓度水平一致
耗氧量	mg/L	2.58	1.92	浓度水平一致
氟化物	mg/L	0.45	0.38	浓度水平一致
氯化物	mg/L	682	387	浓度水平一致
硫酸盐	mg/L	601	425	浓度水平一致
铜	μg/L	1.28	0.49	浓度水平一致
锌	μg/L	ND	0.98	浓度水平偏高
铝	μg/L	22.0	6.20	浓度水平一致
钠	mg/L	958	494	浓度水平一致
硒	μg/L	5.55	9.07	浓度水平一致

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

通过对上表的分析可知，硝酸盐、锌检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子均与背景点在同一浓度水平。

7.2.3 检测值与历史检测值变化趋势

本企业于 2020 年进行了 1 次地下水检测，测试项目为：pH 值、45 项基本因子，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 本次检测值与历史检测值对比分析

检出项目	单位	标准值	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值 浓度范围	对比结果
pH	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	7.84	7.6	浓度水平一致
色度	度	≤ 15	/	< 5	历史未进行检测，无对比数据
臭和味	无量纲	无	/	无	历史未进行检测，无对比数据
浑浊度	NTU	≤ 3	/	2	历史未进行检测，无对比数据
肉眼可见物	无量纲	无	/	有	历史未进行检测，无对比数据
氨氮	mg/L	≤ 0.5	/	0.046	历史未进行检测，无对比数据
硝酸盐	mg/L	≤ 20.0	/	17.8	历史未进行检测，无对比数据
亚硝酸盐	mg/L	≤ 1.00	/	0.012	历史未进行检测，无对比数据
总硬度	mg/L	≤ 450	/	750	历史未进行检测，无对比数据
溶解性总固体	mg/L	≤ 1000	/	1.83×10^3	历史未进行检测，无对比数据
耗氧量	mg/L	≤ 3.0	/	1.92	历史未进行检测，无对比数据
氟化物	mg/L	≤ 1.0	/	0.38	历史未进行检测，无对比数据
氯化物	mg/L	≤ 250	/	387	历史未进行检测，无对比数据
硫酸盐	mg/L	≤ 250	/	425	历史未进行检测，无对比数据
铜	$\mu\text{g/L}$	≤ 1000	1.19	0.49	浓度水平一致
锌	$\mu\text{g/L}$	≤ 1000	/	0.98	历史未进行检测，无对比数据
铝	$\mu\text{g/L}$	≤ 200	/	6.20	历史未进行检测，无对比数据

检出项目	单位	标准值	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值 浓度范围	对比结果
					比数据
钠	mg/L	≤200	/	494	历史未进行检测, 无对比数据
硒	μg/L	≤10	/	9.07	历史未进行检测, 无对比数据

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出，ND 表示未检出，/表示未进行检测。

通过对上表的分析可知，本次自行监测 pH、铜的检测值与去年自行监测工作中各样品检测值处于同一浓度水平。

7.3 地下水检测结果整体分析与结论

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，地块内布设 1 个地下水检测井，采集 1 组地下水样品，另含 1 组平行样。新增背景点测试项目为常规 35 项。地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 18 项因子有检出，其中 pH、色度、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、氟化物、铜、锌、铝、硒有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准；总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠有检出，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准。总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠为常规因子，现状与历史数据均存在一定范围的超标，本区浅层水为咸水，超标原因综合分析认为可能为区域地质影响。

地下水检测井检出结果与背景点对比硝酸盐、锌检测浓度偏高，其余检出因子均与背景点在同一浓度水平；与历史检测结果对比属于同一浓度水平。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 地块基本信息

河北美林环保科技有限公司成立于 2008 年，位于沧县姚官屯乡高官屯村，法人代表为彭培青，厂址中心坐标为北纬 38.412020、东经 116.895510，地块占地面积 1905.33m²，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 8 日、10 月 18 日至 10 月 19 日组织采样人员对该地块进行了土壤和地下水的钻探采样工作。该地块共布设了 3 个土壤采样点，采集土壤样品 3 组，另有 1 组平行样；共布设了 1 个地下水采样点（包含 1 个背景采样点），采集地下水样品 2 组，另有 1 组平行样。

本项目调查采样全部由河北百润环境检测技术有限公司的采样技术人员根据制定的采样方案进行。

采集的样品全部送至河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）实验室进行化验分析。

8.1.3 地块污染情况分析

（1）土壤

本企业内共设置 3 个采样点位，共采集样品 3 组及 1 组平行样，根据检测结果分析如下：

各点位铜的检出结果远低于《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，最大检出浓度为 32mg/kg。我国土壤中铜的含量在 3-300mg/kg 之间，平均含量为 22mg/kg，本地块检出浓度属于国家平均水平，且铜的检出浓度与背景点和历史检测数据相比，均属于同一浓度水平，说明企业生产未对土壤造成污染。

（2）地下水

本企业 1 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 18 项因子有检出，其中 pH、色度、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、氟化物、铜、锌、铝、硒有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准；总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠有检出，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准。总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠为常规因子，现状与历史数据均存在一定范围的超标，本区浅层水为咸水，超标原因综合分析认为可能为区域地质影响。

地下水检测井检出结果与背景点对比硝酸盐、锌检测浓度偏高，其余检出因子均与背景点在同一浓度水平；与历史检测结果对比属于同一浓度水平。

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）本次自行监测说明企业生产未对土壤环境造成污染，建议企业保持厂区卫生，生产车间及仓储区等重点区域地面防渗层发生破坏时应及时修补，严格分区，规范作业，避免对土壤及地下水环境造成污染

（2）企业应根据《河北美林环保科技有限公司 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。

（3）在后续生产过程中，企业应继续关注完善污染防治措施，加强环保设施管理，一旦发现潜在污染源或地下隐蔽设施，存在环境污染风险时，应及时上报环境保护主管部门，必要时应继续开展相应的场地环境调查工作。

9 附件

附件 1：采样记录单

附件 2：样品保存单

附件 3：样品交接单

附件 4：现场采样照片

附件 5：实验室检测报告

附件 6：检测单位资质