

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司
2023年度土壤和地下水自行监测报告

委托单位：利安隆凯亚（河北）新材料有限公司

编制单位：河北绿环环境科技有限公司

2023年10月



利安隆凯亚（河北）新材料有限公司 2023年度土壤和地下水自行监测报告

委托单位：利安隆凯亚（河北）新材料有限公司

编制单位：河北绿环环境科技有限公司

2023年10月



基本信息概览

地块基本信息	
地块名称	利安隆凯亚（河北）新材料有限公司
企业类型	在产企业
地址	河北省衡水市武邑县冀衡路9号
行业类型	C2661 化学试剂和助剂制造
地块特征污染物	pH 值、甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铁、苯并芘、砷、甲醛、二甲苯
地下水测试项目	GB/T14848 基础 35 项目+pH 值、甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铁、苯并芘、砷、甲醛、二甲苯
土壤测试项目	45 项基本项+pH 值、甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铁、苯并芘、砷、甲醛、二甲苯
布点区域	A 废水收集区、B 一车间、C 七车间生产区、D 三车间生产区、E 八车间生产区、F 五车间生产区、G 污水治理区、H 旧危废间区、Q 五甲基生产区、R 六车间、I 储罐区、J 除盐区、K 九车间中间体生产区、L 九车间成品生产区、M 新危废库区、N 导热油炉区
布点数量	20 个土壤采样点，15 个地下水采样点
钻探深度	0.5~5.0m
单位基本信息	
方案编制单位	河北绿环环境科技有限公司
布点、采样、钻探单位	河北绿环环境科技有限公司
报告编制信息	
报告编制单位	河北绿环环境科技有限公司
项目负责人	柴鹏
编制人员	马志成、王松
自审人员	王松
内审人员	刘浩
地块使用权人	利安隆凯亚（河北）新材料有限公司

目录

1 总论	1
1.1 编制背景	1
1.2 工作目的	1
1.3 编制依据	1
1.3.1 法律、法规和政策	1
1.3.2 标准和规范	2
1.3.3 企业提供的其他资料	3
1.4 工作内容及技术路线	3
2 项目概况	5
2.1 企业基础信息	5
2.1.1 地块基本信息	5
2.1.2 地理位置	6
2.1.3 水文地质条件	6
2.2 建设项目概况	10
2.2.1 企业平面布置	11
2.2.2 历史使用情况	16
2.2.3 管线、罐体、池体情况	18
2.3 原辅料及产品情况	19
2.4 生产工艺	19
2.5 重点场所、重点设施	21
2.6 历史上土壤和地下水环境监测信息	23
2.6.1 土壤	23
2.6.2 地下水	24
2.7 隐患排查制度执行情况	25
2.8 特征污染物	26
3 重点监测单元识别与分类	27
3.1 重点监测单元识别过程	27
3.2 重点监测单元识别结果	30

4 布点计划	38
4.1 布点原则	38
4.1.1 土壤监测点布点原则	38
4.1.2 地下水监测点布点原则	39
4.2 布点数量	39
4.3 采样深度	45
4.4 测试项目	47
4.4.1 土壤样品测试项目	47
4.4.2 地下水样品测试项目	50
5. 钻探准备	54
5.1 入场前准备	54
5.1.1 人员安排	54
5.1.2 设备安排	54
5.1.3 采样工具准备	54
5.1.4 其他准备	55
5.2 现场准备	55
5.2.1 采样点地下情况探查	55
5.2.2 采样点定位	55
5.2.3 施工现场布置	56
6. 土壤钻探采样	57
6.1 土壤钻探	57
6.1.1 施工过程	57
6.1.2 土壤钻探汇总	62
6.2 现场检测	63
6.3 土壤样品采集	64
6.3.1 土壤需使用非扰动采样器的测试项目样品采集	64
6.3.2 土壤其它样品采集	66
6.3.3 平行样采集	66
6.3.4 土壤样品汇总	67

7. 地下水采样井建设及地下水采样	69
7.1 地下水采样井利旧与新建井设计、建设情况	69
7.1.1 地下水采样井利旧情况	69
7.1.2 施工过程	72
7.1.3 地下水采样井汇总	74
7.2 采样前洗井及地下水样品采集	76
7.2.1 采样前洗井	76
7.2.2 地下水样品采集	77
8. 样品保存、流转	80
8.1 土壤样品保存	80
8.2 地下水样品保存	80
8.3 样品流转	82
9. 污染状况分析	84
9.1 方案执行情况及实物工作量统计	84
9.2 风险筛选值	90
9.2.1 土壤风险筛选值	90
9.2.2 地下水限值	91
9.3 土壤检测结果分析	91
9.3.1 地块内土壤检测结果	91
9.3.2 土壤检出值与评价标准对比分析	95
9.3.3 土壤检出值与背景值对比分析	96
9.3.4 土壤检出值与历史监测数据对比分析	97
9.3.5 土壤检测结果整体分析与结论	113
9.4 地下水检测结果分析	114
9.4.1 检出数据	115
9.4.2 污染物检出数据分析	117
9.4.3 地下水检出值与上游背景点数据对比分析	118
9.4.4 地下水检出值与历史监测数据对比分析	119
9.4.5 地下水检测结果整体分析与结论	129

10. 质量保证与质量控制	132
10.1 全过程质量管理体系及流程	132
10.2 采样过程中质量控制具体实施	132
10.2.1 采样质量资料检查	132
10.2.2 采样质量现场检查	133
10.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施	134
10.3.1 样品保存	134
10.3.2 样品流转	134
10.4 实验室分析质量控制	135
10.5 质量控制样品	136
10.5.1 土壤质量控制样品	136
10.5.2 地下水质量控制样品	146
11. 结论与建议	154
11.1 结论	154
11.1.1 土壤结论	154
11.1.2 地下水结论	156
11.2 建议	157
附件1: 专家意见、签到表、专家确认单	158
附件2: 土壤钻孔采样记录单	162
附件3: 地下水洗井记录单、采样记录单	202
附件4: 土壤样品运送单、交接流转单	228
附件5: 地下水样品交接记录单	235
附件6: 检测单位资质	239
附件7: 实验室检测报告（包含质控报告）	313
附件8: 柱状图与成井结构图	388
附件9: 样品采样现场影像资料	400

1 总论

1.1 编制背景

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，河北省印发《关于进一步加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（冀环办字函〔2021〕5号）文件，文件要求落实重点监管单位土壤污染防治主体责任：依据生态环境部《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，建立土壤污染隐患排查制度，依法自主开展土壤污染隐患排查工作；制定、实施自行监测方案，监测数据报当地生态环境部门。衡水市生态环境局2023年4月6日发布了《关于加强2023年土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（衡水市生态环境局办公室），利安隆凯亚（河北）新材料有限公司列为土壤污染重点监管单位，需要按照有关技术规定完成土壤环境自行监测任务。

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司为落实土壤自行监测工作，特委托河北绿环环境科技有限公司对利安隆凯亚（河北）新材料有限公司开展2023年度土壤和地下水自行监测工作。我公司于2023年8月23日、8月24日、8月25日、8月27日进行土壤采样工作；2023年8月26日至8月28日进行地下水样品采集工作；样品分析时间为2023年8月26日-2023年9月7日根据监测数据，我公司整理分析后，编制了《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司2023年度土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作目的

本次工作的主要目的是通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等识别该厂区潜在的污染源，通过现场采样分析，及时监控企业生产过程对土壤和地下水影响的动态变化，获取土壤和地下水环境质量现状，最大程度的降低在产企业环境污染隐患，为企业土壤和地下水污染防治提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正版）；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日施行）；
- (6) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；
- (7) 《关于贯彻落实（国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知）的通知》（环发[2013]46号）；
- (8) 《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发〔2017〕3号）；
- (9) 《关于进一步加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（冀环办字函〔2021〕5号）；
- (10) 《关于加强2023年土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（衡水市生态环境局办公室，2023年4月6日）。

1.3.2 标准和规范

- (1) 《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T725-2016）；
- (2) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (3) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；
- (4) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》；
- (5) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (8) 《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）》；
- (9) 河北省地方标准《建设用土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216—2020）；
- (10) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (13) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）。

1.3.3 企业提供的其他资料

- (1) 《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司地块2020年土壤及地下水自行监测报告》；
- (2) 《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司地块2021年土壤及地下水自行监测报告》；
- (3) 《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司地块2021年土壤污染隐患排查报告》；
- (4) 《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司地块2022年土壤自行监测报告》；
- (5) 《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司2023年度土壤和地下水自行监测方案》。

1.4 工作内容及技术路线

本次自行监测工作程序包括：资料收集和现场踏勘、识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转等。工作程序如图1.4-1所示。

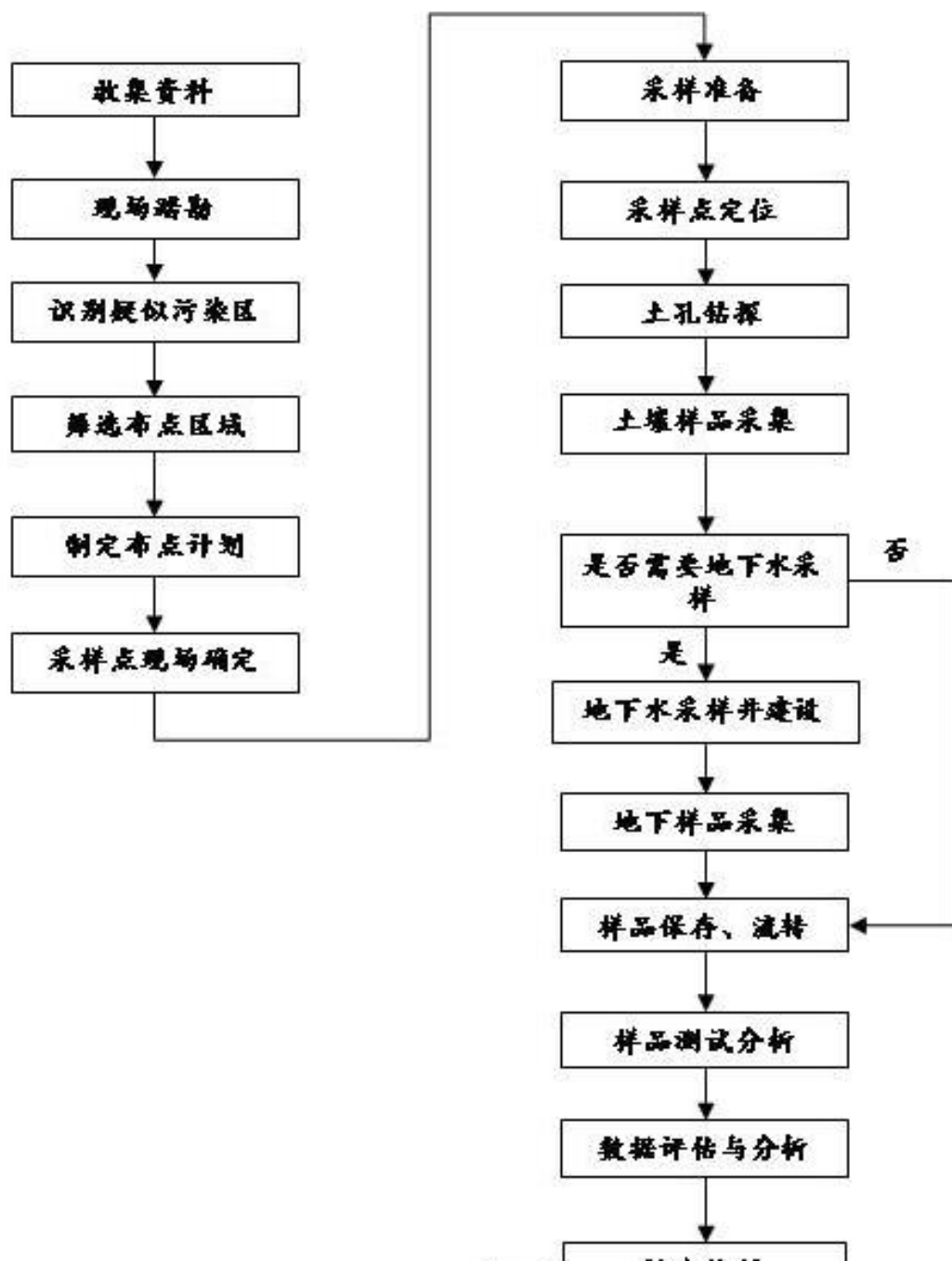


图 1.4-1 布点、样品采集、保存和流转工作程序流程图

2 项目概况

2.1 企业基础信息

2.1.1 地块基本信息

2.1.1.1 地块调查范围变化情况

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司（原衡水凯亚化工有限公司）于2006年成立，主要进行化学试剂和助剂制造，现为在产企业地块。利安隆凯亚（河北）新材料有限公司西侧地块原租给衡水东科化工有限公司，现将东科地块收回，因此本次调查范围扩大，需在原利安隆凯亚（河北）新材料有限公司的基础上增加衡水东科化工有限公司地块的调查。

根据基础信息调查成果及人员访谈现场核实掌握企业的基本信息如下表所示：

表 2.1-1 利安隆凯亚公司资料信息一览表

序号	信息项目	详情
1	企业名称	利安隆凯亚（河北）新材料有限公司
2	法定代表人	刘荣新
3	地理位置	河北省衡水市武邑县冀衡路9号
4	地块面积	120245.60m ²
5	现使用权属	工业用地
6	地块利用历史	建厂前为荒地
7	企业类型	在产企业
8	行业类型	C2661 化学试剂和助剂制造

表 2.1-2 东科公司资料信息一览表

序号	信息项目	详情
1	企业名称	衡水东科化工有限公司
2	法定代表人	支建所
3	地理位置	河北省衡水市武邑县冀衡路 9-1 号
4	地块面积	541681.96m ²
5	现使用权属	工业用地
6	地块利用历史	建厂前为荒地
7	企业类型	在产企业
8	行业类型	C2661 化学试剂和助剂制造

2.1.1.2 地块生产及运营变化情况

根据《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司受阻胺类光稳定剂产品及中间体改扩建项目环境影响报告书》及其批复资料、利安隆凯亚（河北）新材料有限公司最新排污许可证等资料得知，企业已进行了改扩建，改扩建项目位于厂区原有土地，不新增占地面积。

2.1.2 地理位置

衡水东科化工有限公司及利安隆凯亚（河北）新材料有限公司位于河北省衡水市武邑县冀衡路9号，中心坐标为东经116°47'48.04"，北纬37°47'16.78"。距离衡水市直线距离13.2公里。体地理位置如图2.1-1所示。



图 2.1-1 厂区地理位置图

2.1.3 水文地质条件

(1) 水文地质

本区处于河北平原中部，属于近山河流及古黄河交替沉积形成的冲积平原沉积区，松散沉积物厚达数百至千余米，多为冲洪积相和湖沼相沉积，水文地质条件较为复杂。衡水市区域水文地质图见图2.1-2。

区内含水组埋深不一，连续性较差。按照各层岩性在不同深度内的密集程度，间隔情况，平面的分布状态，砂层出水率等，衡水地区垂向上划分为四个含水组，与第四系地层划分一致：

第一含水组（Q4）：为河流冲积和沼泽洼地沉积，是泥沙质松散物质，总厚度50~70m。含水层岩性以细粉砂为主，砂层涌水量小于3m³/hm。除西北部为淡水外，其余地段均有咸水体，而在咸水体上部分布有条带状的浅层淡水，厚度一般10~30m，个别地段50~70m。浅层淡水在东部阜城、枣强、景县、故城四县较为发育，中部只有零星分布且厚度较小。该含水组为潜水类型，现已开采的仅为浅层淡水。

第二含水组（Q3）：以河流冲积物为主，西北部有洪积物分布，局部有静水洼地沉积物存在。底板深度170~250m，厚度120~180m。含水层岩性以粉细砂为主，砂层涌水量1~3m³/hm，地下水具有承压性质。除东部上段有咸水外，其余均为淡水，矿化度小于1g/L，目前此含水组已经在滏阳河以北被广泛开采利用。

第三含水组（Q2）：以河流冲积洪积物沉淀为主，局部为湖相沉积，为泥沙质松散沉积物。含水层以中细砂为主，间有中粗砂，砂层涌水量为2~3m³/hm。属承压水，矿化度小于1g/L。底板深度在350~450m之间，厚度180~200m。该组为目前深层淡水的主要开采层。

第四含水组（Q1）：以河湖相沉积为主，西北部冲洪积泥沙质。底板深度变化450~600m，含水层厚度100~140m。含水层以中细砂为主，间有中粗砂。该组砂层分选性、磨圆度均较差，砂层中长石有风化现象。涌水量小于2m³/hm，属承压水，矿化度小于1g/L。该含水组粘性土厚度较大、分布广，且区域上分布较稳定，与上部含水层隔离好，该层目前仅有少量开采。

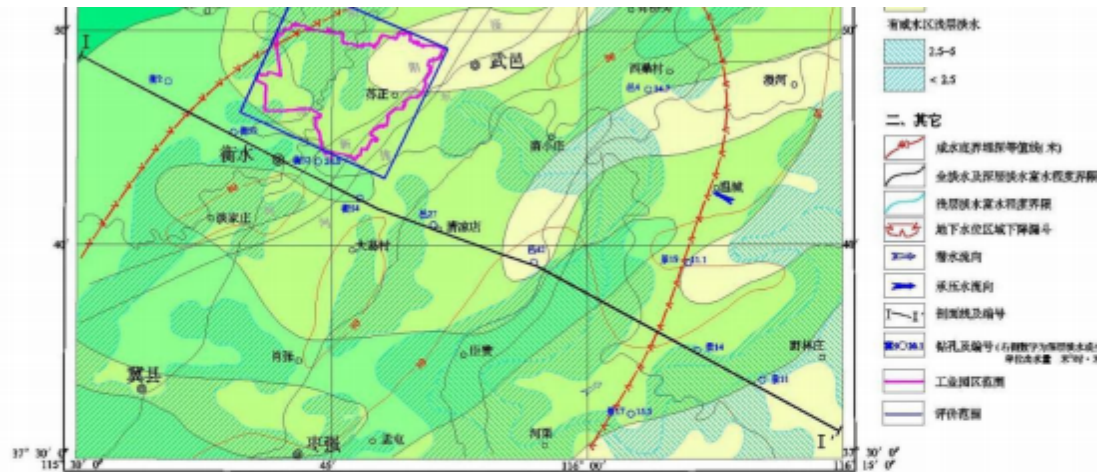
（2）地下水补给、径流、排泄条件

衡水市第四系含水层有深层（承压水）和浅层（潜水和微承压水）之分，径流和排泄条件各不相同。

浅层水（即第I含水组）：属潜水和微承压水，由于其埋藏浅，直接接受降水入渗和地表水的入渗补给，补给条件好，降水入渗

为其主要补给来源；潜水蒸发和人工开采为主要排泄方式，地下水循环交替缓慢。本区域浅层地下水流向为西南向东北。

深层承压水：上覆岩层数十米至一百多米而且广泛分布有厚度较大的咸水层，补给条件差。侧向补给与浅层地下水越流补给是其主要补给项，人工开采为主要排泄方式。



I-I' 剖面

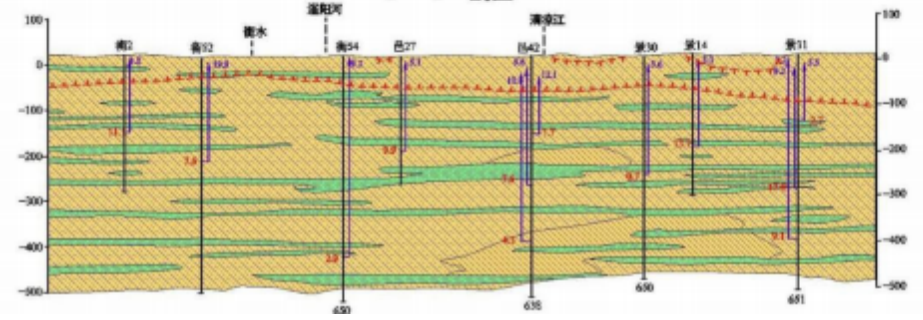


图 2.1-2 所在区域地下水水文地质略图

(3) 本地块地下水情况

根据地块历史岩土工程勘察及本次现场采样结果，调查地块地下水埋深约为 2.05~2.71 米，其类型为潜水，以大气降水为主要补给方式，排泄方式是人工开采、侧向径流流出和蒸发。根据地块内现有的15个地下水检测井，进行现场水文测量及高程测量，绘制地块内地下水流场图，初步判断地块内地下水流向为自西南向东北。

表 2.1-4 本地块地下水监测井水位量测结果

监测井编号	地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
A1	17.42	2.53	14.89
B1	17.41	2.49	14.92
C1	17.67	2.71	14.96
D1	17.66	2.64	15.02
E1	17.55	2.46	15.09
F2	17.55	2.43	15.12
H1	17.51	2.50	15.01
Q1	17.55	2.62	14.93
R1	17.52	2.54	14.98
G1	17.35	2.22	15.13
BJ01	17.79	2.57	15.22
J1	17.47	2.43	15.04
I1	17.61	2.56	15.05
K1	17.36	2.18	15.18
L1	17.19	2.05	15.14

图 2.1-3 地块内潜水地下水流场示意图

2.2 建设项目概况

2.2.1 企业平面布置

企业现有主要区域及设施包括办公楼、品质楼、新建办公楼、一车间、废水收集区、仓库1、五甲基车间、七车间、制氮车间、六车间、RTO、三车间、旧危废库、甲醇制氢、机修、备件、浴室、八车间、氢气储罐、危废库、五金库、空桶库、五车间、导热油炉、液氨罐区、污水处理站、九车间中间体车间、九车间公共辅助区、九车间成品车间、危险品库、成品库1、成品库2、凉水塔、储罐区、除盐区、造粒车间、氢气供应站、化验室、仓库2、培训室、配电室、简易棚、消防水池、餐厅、安全调度中心。

原东科租用地块在本次调查范围内主要有生产车间（现为储罐区）、原料存储区（拆除闲置，储罐为地上储罐，混凝土基础并有围堰）、废水处理站（现为除盐区）、危废间（现为配电室，防渗等级符合危废间设计标准）等设施。本次现场踏勘未发现明显污染痕迹，场区平面布置图及各车间情况见下图。

2.2.2 历史使用情况

根据地块基础信息调查结果，该地块2006年前为荒地，2006-2007为建设期，2007年至今为利安隆凯亚（河北）新材料有限公司；2019年6月公司名称由衡水凯亚化工有限公司变更为利安隆凯亚（河北）新材料有限公司；利安隆凯亚（河北）新材料有限公司曾将东侧部分区域租给衡水东科化工有限公司，现将东科地块收回地块，本次调查范围也包括原东科租用区域。历史影像见图2.2-3。

表 2.2-1 地块利用历史一览表

时间	土地用途	
	利安隆凯亚（河北）新材料有限公司	原东科化工有限公司租用地块

2006年之前	荒地	荒地
2006年至2007年	建设期	建设期
2007年至2020年	公司厂区	原东科化工有限公司厂区
2020年	公司厂区	租用地块进行拆除
2021年至今	公司厂区	租用地块归还利安隆凯亚（河北）新材料有限公司，并由凯亚在此基础上进行改扩建

图 2.2-3 利安隆凯亚（河北）新材料有限公司地块历史影像图

根据基础信息调查结果，该地块2006年前为荒地，2006-2007为建设期，2007年至今为利安隆凯亚（河北）新材料有限公司，2019年6月公司名称由衡水凯亚化工有限公司变更为利安隆凯亚（河北）新材料有限公司。

2.2.3 管线、罐体、池体情况

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司地面除部分绿化用地外，其他区域均进行了硬化处理。

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司管线主要为地上物料管线及地下雨水管线。涉及到液体物料转移运输时，均通过地上架空管线或包装完好且密闭的容器进行运送。车间生产废水先用收集罐进行收集，然后通过泵打到污水处理站进行处理，全程密闭状态。车间废水收集罐采用双层防护设计，罐体本身为材质良好的密闭罐体，罐体外为防渗混凝土浇筑的池体，发生泄漏可能性较小。

地块内罐体除少量半地下罐体，其余均为地上架空罐体，罐体均为密闭结构，通过地上架空管线相连接，发生泄漏的可能性较小。

地块内池体主要位于污水处理站、废水收集区（原污水处理区）、除盐区（原东科污水处理区）。池体为钢筋混凝土防渗结构，部分为半地下结构，未发生过泄漏事件。

2.3 原辅料及产品情况

2.4 生产工艺

企业经过改扩建后，改扩建项目涉及产品关系链图如下：

图 2.4-1 改扩建涉及产品关系链图 单位：t/a

2.5 重点场所、重点设施

识别涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备，编制土壤污染隐患重点场所、重点设施设备清单。若邻近的多个重点设施设备防渗漏、流失、扬散的要求相同，可合并为一个重点场所。如图所示：

图 2.5-1 重点场所、重点设施图

2.6 历史上土壤和地下水环境监测信息

2.6.1 土壤

企业已进行过三年自行监测工作，各年度土壤自行监测情况见下表。

表 2.6-1 近三年地块土壤自行监测情况

2020年布设点位数量	2020年监测因子	2021年布设点位数量	2021年监测因子	2022年布设点位数量	2022年监测因子
17	45项基本项目、pH值、铁、丙酮、甲醛、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氨氮	19	45项基本项、pH、铁、丙酮、氨、甲醛、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	25	45项基本项目、甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

整理分析 2020 年、2021 年及 2022 年土壤监测因子，其中地块特征污染物中苯并[a]芘、甲苯、二甲苯在历次监测中均未检出，其他因子有检出。地块历史监测数据情况详情见下表。

表 2.6-2 近三年地块内土壤有检出因子检出数据对比表

检出项目	筛选值 (mg/kg)	2020年检测值浓度范围 (mg/kg)	2021年检测值浓度范围 (mg/kg)	2022年检测值浓度范围 (mg/kg)	对比结果
pH	-	8.0-8.9 (无量纲)	9.02-9.52 (无量纲)	7.53-9.43 (无量纲)	同一浓度水平
砷	60	4.3-11.9	5.29-23.1	3.7-5.81	除个别点位略有起伏，其他处于同一浓度水平
镉	65	0.11-0.35	0.02-0.11	0.03-0.13	同一浓度水平
铜	18000	10-22	11-43	11-34	同一浓度水平
铅	800	7.9-13.7	12.5-29.7	12.9-28.9	同一浓度水平
汞	38	0.027-1.074	0.007-0.054	0.039-0.096	同一浓度水平
镍	900	14-38	13-45	18-82	同一浓度水平，略有上升
铁	-	16804-29173	2.51~6.35 (单位%)	140900~34900	2020年与2022年基本处于同一浓度
氨氮	1200	0.62~11.5	0.61~188	1.67~4.2	除个别点位略有起伏，其他处于同一浓度水平
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	17-317	27~290	9~798	同一浓度水平
甲醛	30	0.2~2.4	0.34~17.5	未检出	浓度下降
丙酮	10000	未检出	1.6~10.4	0.054~0.398	浓度下降

通过上表分析，地块近三年土壤有检出因子分析：

①pH值、镉、铜、铅、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）监测数值波动不大，基本处于同一水平；

②镍大部分检出数据与之前数据处于同一水平，个别点位数据呈上升趋势，但所有点位的2022年检出值与以往检出值的绝对差值均很小，可能为检测值波动造成；

③氨氮、砷除个别点位数据波动较大，其他点位数值均处于同一水平，由于监测实验室不同，点位位置及深度略有差异等情况，可能导致个别点位波动较大，但检出值均小于筛选值，不存在污染情况；

④铁在2020年与2022年基本处于同一浓度，2021年因数据单位不同，导致无法进行对比；

⑤丙酮在2020年自行监测活动中未检出，2021年和2022年有检出，且只有少数点位有检出，检出值极小远小于筛选值，且检出点位所在区域不使用丙酮，可能为含丙酮废气飘散影响；

⑥甲醛在2020和2021年均检出，处个别点位数值较高，其他有检出点位数据均较低，2022年未检出，因监测实验室不同，点位位置及深度略有差异等情况，可能导致2022年未检出。

2.6.2 地下水

地下水2020年、2021年监测因子一致，2022年除特征因子外，由监测土壤45项基本因子变为地下水35项基本因子，各年度地下水自行监测情况见下表。

表 2.6-3 近三年地块地下水自行监测情况

2020年布设 点位数量	2020年监测因子	2021年布设 点位数量	2021年监测因子	2022年布设点 位数量	2022年监测因子
-----------------	-----------	-----------------	-----------	-----------------	-----------

2020年布设 点位数量	2020年监测因子	2021年布设 点位数量	2021年监测因子	2022年布设点 位数量	2022年监测因子
17	45项基本项目、 pH值、铁、丙酮、 甲醛、石油类、 氨氮	19	45项基本项、 pH、铁、丙酮、 氨、甲醛、石 油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	11	GB/T14848-2017中 基本35项目、二甲 苯、丙酮、苯并芘、 甲醛、pH值、石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)

本次只对比近三年均有检出及超标因子。结果见下表。

表2.6-4 企业内地下水检出物质数据统计一览表

检出 项目	筛选值	单位	2020年检测值浓 度范围	2021年检测值 浓度范围	2022年检测值浓 度范围	对比结果
pH	6.5~8.5	无量 纲	7.67~7.97	7.02~7.55	7.3-8.5	同一浓度水平
砷	10	μg/L	0.7~6.4	1.8~5.3	0.34-3.3	同一浓度水平
镍	20	μg/L	6~11	1.76~6.95	0.35-2.78	同一浓度水平
铁	0.3	mg/L	0.05~0.24	0.03~0.15	0.00096~0.01615	浓度下降
氨氮	0.5	mg/L	7.01~13.9	0.41~3.58	0.18~0.8	部分点位超标，浓 度整体呈下降趋势
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	---	mg/L	未检出	0.92~11.3	0.02~0.21	数据波动较大，整 体浓度下降

检出项目	筛选值	单位	2020年检测值浓度范围	2021年检测值浓度范围	2022年检测值浓度范围	对比结果
甲醛	--	mg/L	0.11~0.83	0.05~0.19	未检出	浓度下降
耗氧量	3	mg/L	未监测	未监测	0.22-5.51	2022年首次监测，部分点位超标

分析2020年、2021年及2022年重合点位地下水数据，结果如下：

①甲苯、二甲苯、苯并[a]芘、丙酮均未检出；

②pH值近三年略有波动，整体基本处于同一水平；

③砷、镍近三年略有波动，整体基本处于同一水平；

④铁近三年略有波动，整体呈下降趋势；

⑤甲醛近三年略有波动，整体呈下降趋势；石油烃（C10-C40）因历年监测实验室不同，造成数据波动较大，整体浓度呈下降趋势；

⑥氨氮近三年均有超标点位，超标浓度整体呈现下降趋势；

⑦耗氧量只在2022年进行监测，部分点位存在超标情况，需加强后期监测，分析其整体变化情况。

综合企业近三年自行监测数据，针对部分波动较大因子，建议加强分析，判断其变化原因，为企业环境管理工作提供数据参考。

2.7 隐患排查制度执行情况

通过资料收集和人员访谈得知企业自成立以来，未出现重大安全事故及环境污染事故。2021年对厂区土壤污染隐患进行排查，排查的重点场所和设施为原污水处理站区、一车间生产区、三车间生产区、五车间生产区、六车间生产区、七车间生产区、八车间生产

区、五甲基生产区、甲醇制氢区、污水处理站、消防水池、旧危废间区、新危废库区、储罐、凉水塔区、原料罐区、液氨罐区、成品库、危险品库区、导热油炉区。

通过2021年企业隐患排查报告得知，企业存在以下隐患：

- (1) 五甲基车间：导淋液体盛接容器破损；
- (2) 一车间：泵体漏水；
- (3) 三车间：物料泵在维护设备时使用润滑油存在洒落。

通过查看企业整改台账，企业已对各隐患点进行维修，如五甲基车间更换了盛接容器，一车间检修了泵体，三车间及时清理了遗撒油污等，并建立土壤隐患排查治理责任制度，定期进行专项巡查，车间每天进行巡查。

通过本年度隐患排查回头看工作，企业整体防护较好，隐患排查制度落实情况也较好。但日常巡检记录欠规范，仍需对污水处理站、生产车间等区域的储罐、管道、泵进行加强巡查，防止出现跑冒滴漏情况。同时要认真排查各类环境隐患，对所存在的隐患进行辨识，对所排查的隐患要立即整改或限期整改，整改期间严格监控管理，防止发生环境问题，将土壤污染隐患消除在排查阶段。隐患排查及治理情况应当如实记录并建立档案。

2.8 特征污染物

根据凯亚公司生产所需原辅材料及成品的理化性质、历年自行监测报告、企业排污许可证等资料分析，凯亚公司涉及的特征污染物如下。

表 2.8-1 凯亚公司特征污染物一览表

编号	特征污染物名称
1	甲苯

编号	特征污染物名称
2	氨
3	丙酮
4	镍
5	石油烃（C10-C40）
6	铁
7	苯并芘
8	砷
9	甲醛
10	二甲苯

根据东科公司生产的原辅材料及生产工艺，东科公司涉及的特征污染物为pH值、石油烃（C10-C40）。

综合以上分析，确定本地块特征污染物为括 pH 值、甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃（C10- C40）、铁、苯并芘、砷、甲醛、二甲苯。

3 重点监测单元识别与分类

3.1 重点监测单元识别过程

根据厂区平面布置图，凯亚公司地块重点监测单元识别过程如下：

2、污染治理设施识别情况

A（废水收集区）该区域原为污水处理站，现污水处理站已迁移至厂区东南角，该区域整体上地面硬化良好，部分地面为砖砌地面，该区域已停用，地下池体已不再使用。该区域特征污染物包括污水处理Fenton试剂中的铁，以及生产车间产生的甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃、苯并芘、砷、甲醛。

G（污水治理区）位于厂区东南角，根据现场踏勘该污水处理站采用“调配水池—水解酸化（厌氧）—好氧—缺氧—好氧—二沉池

—催化氧化池”工艺，有地面硬化，偶见地面裂缝。污水处理区发生跑冒滴漏的可能性为中等。主要考虑应包括污水处理Fenton试剂中的铁，以及生产车间产生的甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃、铁、苯并芘、砷、甲醛。

J（除盐区）位于西侧偏中位置，主要是使用MVR设备制纯水，不涉及化学合成，现状地面无污损；原为东科污水处理站，有地下池体，池体深度约3m。

3、存储区域识别情况

H（旧危废间区）位于厂区的中东部，该区域为旧危废间，自2020年12月后停止使用，之前主要存放废催化剂、废脱色剂、污盐处理产生的废脱色剂、过滤工序产生的杂质。该区域内部地面均已硬化。涉及的特征污染物为甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃、铁、苯并芘、砷、甲醛。

I（储罐区）该区域为原料储罐，储罐区主要存放甲醇、辛烷、庚烷、癸二酸酯，区域均设有围堰，地面硬化良好。涉及到的特征污染物为甲苯、氨、丙酮、镍。

M（新危废库区）位于八车间东侧，该危废间为2019年新建，符合危废间建设规范要求，地面防渗较好，未发生过泄漏，污染可能性较低。涉及的特征污染物有甲苯、氨、丙酮、镍、石油烃、铁、苯并芘、砷、甲醛。

O（液氨罐区）位于厂区南侧，为架空卧式储罐，地面硬化良好，发生泄漏风险较低。涉及到的特征污染物为氨。

4、其它区域识别情况

N（导热油炉区）该区域为导热油炉，地面硬化良好，油品泄漏可能性低。涉及到的特征污染物为石油烃。

东科公司地块（现状）重点监测区域识别

东科公司所在地块已完全被凯亚收回，现在为凯亚公司的一部分。

I储罐区：现状为地上储罐，2022年建设完毕，还未存储原料，中部区域原为东科公司为生产车间及泵房区域；北部原为东科公

司液碱储罐，储罐为地上储罐，地面有围堰，拆除时地表无污损；南部原为空地。

J: MVR除盐，主要是使用MVR设备制纯水，不涉及化学合成，现状地面无污损；原为污水处理站，有地下池体，池体深度约3m。

P: 造粒车间，原为东科公司办公室，现为造粒车间，造粒车间主要将大块产品制成颗粒状产品，不涉及化学合成，为新建车间。因为不识别为重点监测区域。

S原危废间：原危废间主要存储活性炭及环保设备内的灰尘，地面完好无破裂污损痕迹。现为配电室。因为不识别为重点监测区域。

3.2 重点监测单元识别结果

通过对地块进一步分析判断，确定了14个重点监测单元。

- 2、污染治理设施识别情况
- 3、存储区域识别情况
- 4、其它区域识别情况

表 3.2-1 重点监测单元识别表

图 3.2-1 重点监测单元

布点计划

4.1 布点原则

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司的生产工艺及现场踏勘实际情况，结合本报告章节“3.2重点监测区域识别”结果，做出布点计划。

4.1.1 土壤监测点布点原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关规定，土壤布点原则如下：

（1）监测点位置及数量

①一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少1个表层土壤监测点。

②二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少1个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

（2）采样深度

①深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游50m范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

②表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为0~0.5m。

单元内部及周边20m范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记

录并予以说明。

4.1.2 地下水监测点布点原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）相关规定，地下水布点原则如下：

（1）对照点

企业原则上应布设至少1个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

（2）监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于3个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合HJ610和HJ964相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于1个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及HJ164的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。现有井利旧情况见本文6.4.1章节。

4.2 布点数量

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）布设土壤及地下水监测点。本次自行监测共布设土壤点位20个，地下水点位15个（利用旧井12个）。根据企业2022年自行监测情况，企业已布设土壤背景点，因此本次不布设土壤背景点，数据引用2022年背景点数据。鉴于新危废库与导热油炉区域2022年布设表层样，为更好监测地块内数据变化，本次也在两区域布设土壤表层点位。

布点位置坐标及原因见表4.2-1及图4.2-1。

图 4.2-1 土壤及地下监测点布点图

表 4.2-1 点位布设位置汇总表

4.3 采样深度

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）土壤监测点采样原则：

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游50m范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为0~0.5m。

单元内部及周边20m范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

一类单元深层土壤每三年做一次，一类及二类单元表层土壤每年做一次。

企业为第三年监测，且下游均有地下水井，因此大部分土壤点位仅采取表层样，污水处理站占地面积较大，为更好监测污染情况，本次继续增加一个土壤深层点位。

东科化工区域为今年首次开展自行监测，因此东科区域需在一类单元位置设置深层样监测点。土壤点位样品采集深度及依据如表4.3-1。

表 4.3-1 土壤监测点位样品采集深度列表

布点区域	编号	采样深度	采样数量	采样原则	备注
A	A2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	原有点位
B	B2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
C	C2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
D	D2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
E	E2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
F	F1	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
G	G2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
	G3	池体底部	3	裂缝处或裸露处	

布点区域	编号	采样深度	采样数量	采样原则	备注
Q	Q2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	新增点位
R	R2	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
M	M1	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
N	N1	0-0.5m	1	裂缝处或裸露处	
K	K1	第一个弱透水层	3	裂缝处或裸露处	
	K2	第一个弱透水层	3	裂缝处或裸露处	
L	L1	第一个弱透水层	3	裂缝处或裸露处	
	L2	第一个弱透水层	3	裂缝处或裸露处	
J	J1	池体底部	3	裂缝处或裸露处	
	J2	池体底部	3	裂缝处或裸露处	
I	I1	第一个弱透水层	3	裂缝处或裸露处	
	I2	第一个弱透水层	3	裂缝处或裸露处	

注：具体采样数量以实际钻探结果为准。

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）》地下水采样原则，监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部。本地块关注污染物及超标物质均为水溶性或密度小于水，因此本次调查地下水采样位置为水面下0.5m位置。

表 4.3-2 地下水监测点位样品采集深度列表

点位编号	采样位置	备注
A1	水面下 0.5m	原有点位
B1	水面下 0.5m	原有点位
C1	水面下 0.5m	原有点位
D1	水面下 0.5m	原有点位
E1	水面下 0.5m	原有点位
F2	水面下 0.5m	原有点位
H1	水面下 0.5m	原有点位
Q1	水面下 0.5m	原有点位
R1	水面下 0.5m	原有点位
G1	水面下 0.5m	原有点位
K1	水面下 0.5m	新增点位
I1	水面下 0.5m	新增点位
J1	水面下 0.5m	原有点位
L1	水面下 0.5m	新增点位

BJ	水面下 0.5m	原有点位
----	----------	------

4.4 测试项目

4.4.1 土壤样品测试项目

依据根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021），土壤测试项目应包括：

初次监测:原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括GB36600表1基本项目，后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

凯亚厂区部分2020年至2022年均开展过自行监测活动，原东科厂区部分及新建九车间为第一年开展自行监测活动，因此凯亚厂区原有点位仅监测凯亚厂区特征因子，原东科厂区及新建九车间监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的必测45项基本项目及厂区涉及的特征污染物。

根据本报告章节“2.7特征污染因子分析”，本地块所涉及的特征污染因子特征污染因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

土壤样品监测项目见表4.4-1。

表 4.4-1 土壤样品测试项目表

项目类型	新增点位监测因子	原有点位监测因子
重金属与无机物	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铁	镍、铁、砷
挥发性有机物	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、丙酮、甲醛	甲苯、丙酮、甲醛、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯

项目类型	新增点位监测因子	原有点位监测因子
半挥发性有机物	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	苯并[a]芘
其他指标	石油烃 (C10~C40)、pH 值、氨	石油烃 (C10~C40)、pH 值、氨

土壤样品监测项目测试方法严格按照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)所推荐方法执行,若《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中无推荐的项目,执行其他国标方法。推荐测试方法见表4.4-2。

表 4.4-2 土壤样品监测项目一览表

序号	监测项目	监测标准名称及标准号	检出限
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
2	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
3	丙酮	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	0.04mg/kg
4	甲醛	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	0.02mg/kg
5	铁	土壤元素的近代分析方法 6.5.1 原子吸收光度法	0.03mg/L
6	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
7	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg
8	砷		0.01mg/kg
9	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
10	铅		10mg/kg
11	镍		3mg/kg
12	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
13	半挥发性有机物	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	2-氯苯酚 0.06mg/kg
14			硝基苯 0.09mg/kg
15			萘 0.09mg/kg
16			苯并(a)蒽 0.1mg/kg
17			蒽 0.1mg/kg
18			苯并(b)荧蒽 0.2mg/kg

序号	监测项目	监测标准名称及标准号	检出限
19			苯并(k)荧蒽 0.1mg/kg
20			苯并(a)芘 0.1mg/kg
21			茚并(1,2,3-cd) 芘 0.1mg/kg
22			二苯并(a,h)蒽 0.1mg/kg
23	苯胺	《气相色谱/质谱分析法(气质联用仪)测试半挥发性有机化合物》USEPA 8270E: 2018 《加压流体萃取》USEPA 3545A: 2007	0.03mg/kg
24	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
25	挥发性有机物	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	氯甲烷 1.0μg/kg
26			氯乙烯 1.0μg/kg
27			1,1-二氯乙烯 1.0μg/kg
28			二氯甲烷 1.5μg/kg
29			反式-1,2-二氯乙烯 1.4μg/kg
30			1,1-二氯乙烷 1.2μg/kg
31			顺式-1,2-二氯乙烯 1.3μg/kg
32			氯仿 1.1μg/kg
33			1,1,1-三氯乙烷 1.3μg/kg
34			四氯化碳 1.3μg/kg
35			苯 1.9μg/kg
36			1,2-二氯乙烷 1.3μg/kg
37			三氯乙烯 1.2μg/kg
38			1,2-二氯丙烷 1.1μg/kg
39			甲苯 1.3μg/kg
40			1,1,2-三氯乙烷 1.2μg/kg
41			四氯乙烯 1.4μg/kg

序号	监测项目	监测标准名称及标准号	检出限
42			氯苯 1.2μg/kg
43			1,1,1,2-四氯乙 烷 1.2μg/kg
44			乙苯 1.2μg/kg
45			间,对二甲苯 1.2μg/kg
46			邻二甲苯 1.2μg/kg
47			苯乙烯 1.1μg/kg
48			1,1,2,2-四氯乙 烷 1.2μg/kg
49			1,2,3-三氯丙烷 1.2μg/kg
50			1,4-二氯苯 1.5μg/kg
51			1,2-二氯苯 1.5μg/kg

4.4.2 地下水样品测试项目

依据根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021），土壤测试项目应包括：初次监测：原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括GB36600表1基本项目及重点单元特征污染物；后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

凯亚厂区部分2020年至2022年已开展自行监测活动，因此凯亚厂区部分本次自行监测区域监测因子为特征污染物+超标因子；原东科厂区及新建九车间部分为第一年开展自行监测，因此原东科厂区及新建九车间监测《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）+凯亚厂区特征污染物+超标因子。

因此本次监测因子包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中35项（首次监测点位）+特征污染物甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、石油烃（C₁₀-C₄₀）+超标因子，地下水样品监测项目见表4.4-3。

表 4.4-3 地下水样品测试项目表

项目类型	测试项目		
	地下水35项（仅适用首次监测点位）	特征污染物（非首次点位）	超标物质（非首次点位）
重金属	铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅	镍、铁、砷	—
挥发性有机物	挥发性酚类、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	甲苯、二甲苯、丙酮、甲醛	—
半挥发性有机物	—	苯并[a]芘	—
其他指标	pH、色、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、嗅和味、肉眼可见物	pH值，石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	氨氮、耗氧量

表 4.4-4 地下水样品测试项目表

序号	监测项目	监测标准名称及标准号	检出限
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
2	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU
3	色度	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 (1.1) 铂-钴标准比色法	5 度
4	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	/
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	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	/
7	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	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 (7.1) 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
8	氨氮 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (9.1) 纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L
9	耗氧量 (以 O ₂ 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
		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
10	硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (5.2) 紫外分光光度法	0.2mg/L
11	亚硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (10.1) 重氮偶合分光光度法	0.001mg/L
12	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (2.1) 硝酸银容量法	1.0mg/L

序号	监测项目	监测标准名称及标准号	检出限
13	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (1.3) 铬酸钡分光光度法 (热法)	5mg/L
14	挥发酚 (以苯酚计)	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
15	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
16	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (3.1) 离子选择电极法	0.2mg/L
17	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L
18	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	0.002mg/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	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
21	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (8.1) 原子荧光法	0.1μg/L
22	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (6.1) 氢化物原子荧光法	1.0μg/L
23	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
24	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
25	铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (2.1) 原子吸收分光光度法	0.01mg/L
26	锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (3.1) 原子吸收分光光度法	0.008mg/L
27	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (4.1) 无火焰原子吸收分光光度法	5μg/L
28	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (5.1) 原子吸收分光光度法	0.01mg/L
29	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
30	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
31	镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6- 2006 (15.1) 无火焰原子吸收分光光度法	5μg/L
32	硒	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (7.1) 氢化物原子荧光法	0.4μg/L
33	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

序号	监测项目	监测标准名称及标准号	检出限
34	甲醛	生活饮用水标准检验方法 消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2006 (6.1) 4-氨基-3-联氨 -5-巯基-1,2,4-三氮杂茂 (AHMT) 分光光度法	0.05mg/L
35	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L
36	四氯化碳		1.5μg/L
37	苯		1.4μg/L
38	甲苯		1.4μg/L
39	间,对-二甲苯		2.2μg/L
40	邻-二甲苯		1.4μg/L
41	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L
42	苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004μg/L

5. 钻探准备

5.1 入场前准备

5.1.1 人员安排

现场采样人员为我单位经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范、具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组。

5.1.2 设备安排

本次现场取样的钻探工作采用SH-150钻机及铁楸，设备满足本次取样工作要求。

5.1.3 采样工具准备

采集用于检测VOCs的土壤样品，用非扰动采样器采集，聚四氟乙烯膜封口处理；采集用于检测其他指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内，聚四氟乙烯膜封口处理。土壤采样现场检测设备为XRF和PID。采样工具见下表。

表 5.1-1 采样工具一览表

序号	类型	名称	数量	用途
1	仪器	PID	1 套	现场 VOC 筛查
2		XRF	1 套	现场重金属筛查
3		YSI	1 套	地下水现场测试
4		浊度计	1 套	地下水现场测试
5		水位测试仪	1 套	地下水位测试
6		恒温箱	2 台	现场样品冷藏保存
7		GPS	1 台	现场点位定位
8		移动电源	3 块	现场用电
9	土壤取样	岩心箱	18 米	摆放岩心
10		米数标牌	0-20 米	标记岩心范围
11		岩层标牌	10 块	标记岩层
12		竹片/木铲	若干	取样
13		不锈钢铲	若干	取样
14		VOC 取土注射器	若干	取样
15		卡尺	若干	取样
16		棕色吹扫瓶加转子称重	若干	voc 采样
17		棕色吹扫瓶加甲醇称重	若干	
18		棕色吹扫瓶	若干	
19		棕色广口瓶	若干	其他样品采样
20		8 号自封袋	若干	盛装样品瓶
21	地下水采样	贝勒管	若干	洗井，取样
22		贝勒管 VOC 采样头	若干	取样
23		地下水 PH、电导率、ORP 校准液	1 套	现场校准
24		棕色吹扫瓶	若干	voc 采样

序号	类型	名称	数量	用途
25		棕色玻璃瓶	若干	SVOC 采样
26		聚乙烯瓶	若干	重金属采样
27		固定剂	1 套	稳定水样
28	表单记录	土壤采样表及附表	若干	现场采样记录
29		地下水采样表及附表	若干	
30		样品登记表	若干	
31		土壤钻孔记录单	若干	
32		样品保存检查记录单	若干	
33		地下水采样井洗井记录单	若干	
34		样品运送单	若干	
35		样品标签	若干	
36	辅助工具	遮阳棚	2 套	避光
37		垃圾桶	6 个	盛装废弃物等
38		手套	若干	安全防护
39		安全帽	若干	
40		反光背心	若干	
41		急救箱	1 个	
42		灭火器	1 个	
43		警戒带	1 卷	
44		白板及水性笔	1 套	
45		去离子水/空白用水	各 1 桶	清洗物品、现场空白
46		保温箱（含冷冻蓝冰）	若干	样品低温运输
47		地布	1 张	防止样品污染地面

5.1.4 其他准备

1、2023年8月15日与土地使用权人沟通，确认进场时间，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、安全帽等个人防护用品。

4、准备采样记录单、影响记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

5.2 现场准备

5.2.1 采样点地下情况探查

采样点地下情况探查实施过程通过人员访谈，给出地下情况探查结论，采样点不存在地下隐蔽工程，无需进行调整。

5.2.2 采样点定位

现场钻探前现场确认点位，现场确定的点位均已用标识物进行标识。找到布设点位，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。

5.2.3 施工现场布置

施工现场工作区一般分为采样设备区、采样工具存放区、现场操作区、岩芯存放区，区域布置需考虑工作区面积、作业安全、人流物流通畅等原则。

采样工具存放区域主要存放采样工具、样品保存工具、快检设备及其他辅助工具，一般布置于工作区另外一端；

现场操作区主要是取样、封口、贴签、快检等作业区域，一般布置于采样设备区与采样工具存放区之间；

岩芯存放区主要放置岩芯箱及岩芯，一般布置在现场操作区一侧。

表 5.2-1 施工现场工作区划分一览表

序号	工作区名称	相对位置	工作区功能
1	采样工具存放区	远离钻孔位置	放置采样工具、样品保存工具、快检设备及其他辅助工具
2	现场操作区	采样设备区与工具存放区之间	取样、封口、贴签、快检作业
3	岩芯存放区	现场操作区一侧	放置岩芯箱及岩芯

6. 土壤钻探采样

6.1 土壤钻探

6.1.1 施工过程

本地块内共20个土壤监测点位，其中8个为新增点位，此外还有1个深层样，共9个点位采用SH-30型冲击钻进行钻探取样，钻机钻孔开孔直径为108mm，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，具体如下：

1、钻机架设：清理钻探作业地面，铺设蛇皮塑料布，架设钻机，设立警戒线；

2、开孔：清洗钻头（清洗废水集中收集），开孔直径为108mm，开孔深度超过钻具长度。

3、钻进：每次钻进深度为50cm，全程套管跟进，岩芯平均采取率未小于70%；不同样品采集之间均对钻头和钻杆进行了清洗（清洗废水应集中收集处置）；钻进过程中揭露地下水时停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品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、取样：首先直接在钻头处采取VOC样品及快筛样品，装入岩芯箱，待快筛结果决定是否保留已采集样品，钻孔过程中有采样由采样记录员按照要求填写“土壤钻孔采样记录单”（见附件），并对采样点、岩芯箱、钻井东、南、西、北四个方向、钻孔作业中开孔、套管跟进、现场快筛、原状土样采集等进行拍照等环节进行拍照记录（见附件）。

5、封孔：钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔要立即封孔并清理恢复作业区地面。

6.2 现场检测

钻探过程中，需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。根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤VOCs进行快速检测，使用X射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”。

(1) 现场检测仪器使用前应按照说明书和设计要求校准仪器，根据地块污染情况和仪器灵敏度水平设置PID、XRF等现场快速监测仪器的最低检测限和报警限。

(2) 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。

(3) 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，土壤表面应该尽量平坦，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6.2-1 现场检测设备情况

仪器名称	型号	最低检测限
便携式PID	PGM-7300	1ppb

便携式XRF	EDXP3600	0.01
--------	----------	------

现场快速检测如片如下：



6.3 土壤样品采集

6.3.1 土壤需使用非扰动采样器的测试项目样品采集

本类土壤样品的测试项目为VOC（包括丙酮）。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，优先采集用于检测VOC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。本次采样使用非扰动采样器，采样器配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。

（2）采样量

每份土壤样品共采集40mL棕色玻璃瓶5个，其中2瓶加甲醇取样10ml，2瓶加转子取样5g，1瓶不加任何保护剂，不添加任何试剂的采样瓶采满，其他至少5g。

（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预先加入10mL甲醇（色谱级或农残级）的40mL棕色玻璃瓶中（保护剂实验室已提前添加好，现场不用重新添加），转移过程中应将样品瓶略微倾斜，以防瓶中的甲醇溅出。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。

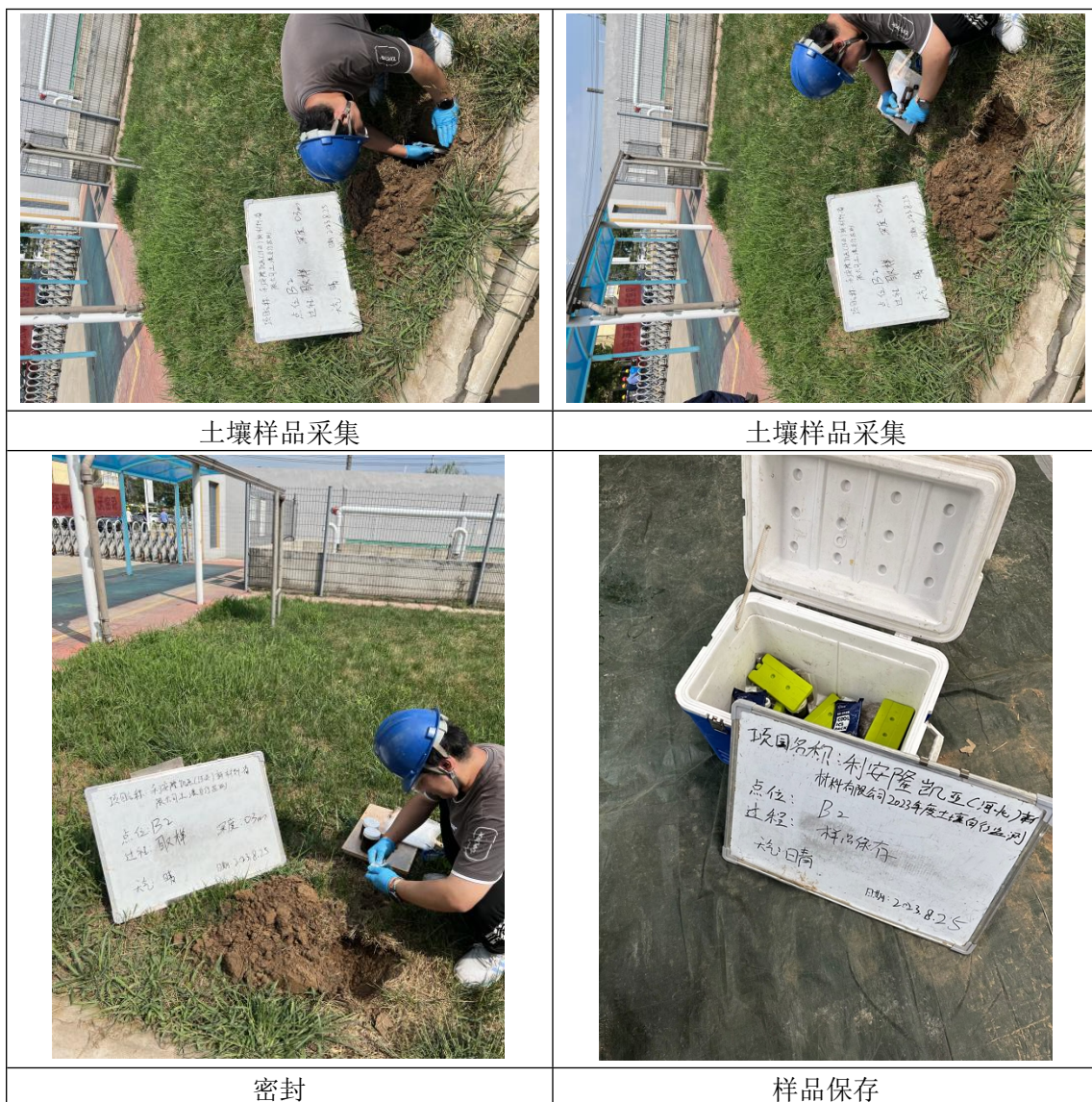
(4) 样品贴码

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

(5) 样品临时保存

样品贴码后，将5瓶样品尽快放入现场冰箱内进行临时保存，保证温度在4°C以下。

取样照片如下：



6.3.2 土壤其它样品采集

本类采集的样品测试项目为：pH值、氨氮、甲醛、重金属、SVOC、石油烃。

(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) 采样量每份其它重金属土壤样品共需采集自封口塑料袋1个，取样量不少于1kg。

(3) 采样流程

使用采样铲直接从原状取土器中采集其它土壤样品，取样量不少于0.5kg，并转移至自封口塑料袋内封口。

(4) 样品贴码

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。

(5) 样品临时保存

常温保存即可，本次为方便运输，将自封袋样品与其他样品一同存放在保温箱内。

取样照片如下：



6.3.3 平行样采集

本地块土壤共采集平行样品5组，不少于地块总样品数的10%，每组平行样品需要采集2份（检测样、平行样各1件），送检测实验室，进行实验室内平行对比。

(1) 平行样采集

平行样采集应与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

(2) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程中要针对采样工具、采集位置、VOCs采样瓶装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少1张照片，以备质量检查。

(3) 其他要求

土壤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口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

6.3.4 土壤样品汇总

本地块共采集44个土壤样品，包含5个平行样品，采样深度、土层性质、采样日期详见表6.3-1。

表6.3-1 地块土壤样品汇总表

点位编号	采样深度	土层性质	采样日期
A2	0.3	填土	8.25
B2	0.3	填土	8.25
C2	0.2	填土	8.25
D2	0.2	填土	8.27
E2	0.3	填土	8.27
F1	0.2	填土	8.27
G2	0.3	填土	8.27
G3	0.5	填土	8.25
	1.8	粉土	
	2.8	粉粘	
Q2	0.2	填土	8.25
R2	0.3	填土	8.25
M1	0.2	填土	8.27
N1	0.2	填土	8.27
K1	0.3	填土	8.23
	2.0	粉土	
	3.1	粉粘	
K2	0.4	填土	8.24
	1.9	粉土	
	3.5	粉粘	

点位编号	采样深度	土层性质	采样日期
L1	0.4	填土	8.23
	1.6	粉土	
	3.0	粉粘	
L2	0.4	填土	8.24
	1.8	粉土	
	3.1	粉粘	
J1	0.4	填土	8.24
	1.8	粉土	
	3.7	粉粘	
J2	0.4	填土	8.24
	1.5	粉土	
	2.8	粉土	
	3.6	粉粘	
I1	0.4	填土	8.24
	1.5	粉土	
	3.6	粉粘	
I2	0.4	填土	8.24
	1.9	粉土	
	3.3	粉粘	

7. 地下水采样井建设及地下水采样

7.1 地下水采样井利旧与新建井设计、建设情况

7.1.1 地下水采样井利旧情况

企业原监测范围已进行过多次自行监测工作，因此在原监测范围内选用企业现存的监测井来完成本次取样工作。企业现存监测井结构符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）和《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）相关要求，且保存完好，根据现场踏勘，未发现新增土壤污染隐患点，因此可以利旧原有监测井。具体情况见表7.1-1。监测井结构图详见附件。

（1）选择的监测井井位在调查监测的区域内，井深与井的采水层位满足监测设计要求；

（2）监测井的井壁管、滤水管和沉淀管应完好，无断裂、错位、蚀洞等现象。

（3）井的滤水管顶部位置位于多年平均最低水位面以下 1m。井内淤积未超过设计监测层位的滤水管 30%；

（4）井的出水量大于0.3L/s；

（5）井的结构和抽水设备不影响所关注的地下水成分，对监测因子不会造成影响。

表7.1-1 企业自有监测井基本信息一览表

通过前期现场踏勘及测量工作，地块现有井保存良好，通过贝勒管均能取水，因此地块内原有井均能满足地下水取样要求，以下为现有井排查照片。

7.1.2 施工过程

地块内新建3口潜水监测井，建井深度为5m。选用SH-30钻，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150mm，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，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建成长期监测井，设置了保护性的井台构筑。

(6) 成井洗井

地下水采样井建成24h后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）进行洗井。洗井时控制流速不超过3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测pH值、电导率、浊度、水温等参数数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于50NTU。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井采用一井一管，清洗废水收集处置。

(7) 成井记录单成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。

以下为建井过程相关影像资料。

7.1.3 地下水采样井汇总

本次实际采样过程中，地下水建设点位与方案一致。地下水采样井设计情况详见表7.1-1。

表 7.1-1 地块地下水采样井建设一览表

7.2 采样前洗井及地下水样品采集

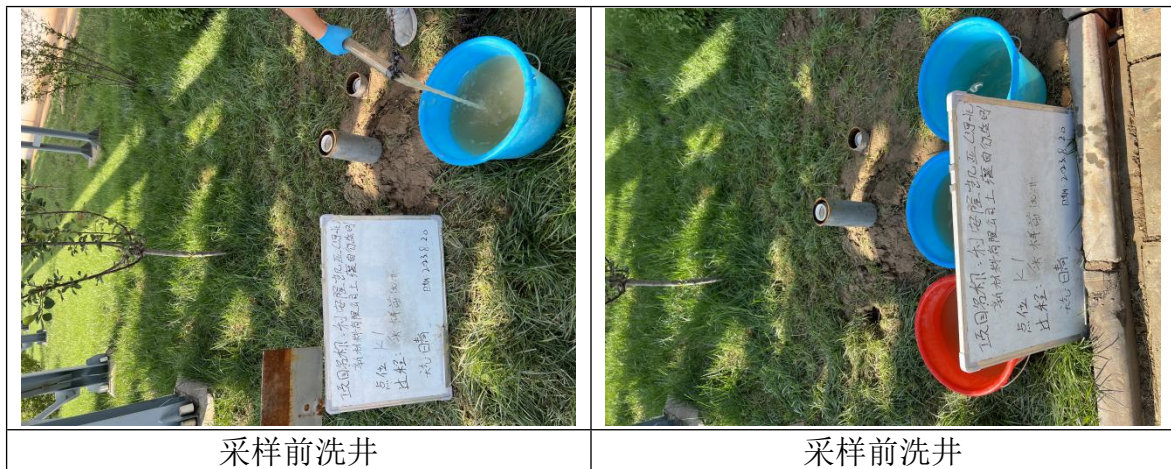
7.2.1 采样前洗井

本次洗井过程要防止交叉污染，使用贝勒管洗井一井一管。成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测pH值、电导率、浊度、水温、氧化还原点位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），浊度小于10NTU，清洗废水收集后集中处置。

表 7.2-1 地块地下水采样井洗井采样一览表

序号	点位编号	位置	洗井水总体积
1	A1	罐区西侧3米	74
2	B1	一车间西北角4米	75
3	C1	七车间南2米	70
4	D1	三车间西侧2米	71
5	E1	八车间加氢区北侧2米	74
6	F2	五车间北侧3米	74
7	H1	旧危废间北侧 1 米	75
8	Q1	五甲基车间西2米	74
9	R1	六车间西南东北2米	75
10	G1	污水处理站西南角 2 米	79
11	K1	九车间中间体车间东北侧 2 米	75
12	I1	储罐区东北侧 2 米	70
13	J1	MVR 车间东北侧 2 米	70
14	L1	九车间成品车间东北侧 2 米	75
15	BJ01	厂区西南围墙内 1 米	75

相关影像资料如下：





电导率、溶解氧等参数测量



电导率、溶解氧等参数测量

7.2.2 地下水样品采集

(1) 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。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。地下水样品采集使用贝勒管，采样深度为稳定水位下0.5m处。本次地下水样品采集情况详见下表。

(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，地下水采样前需用待采集水样润洗2~3次。

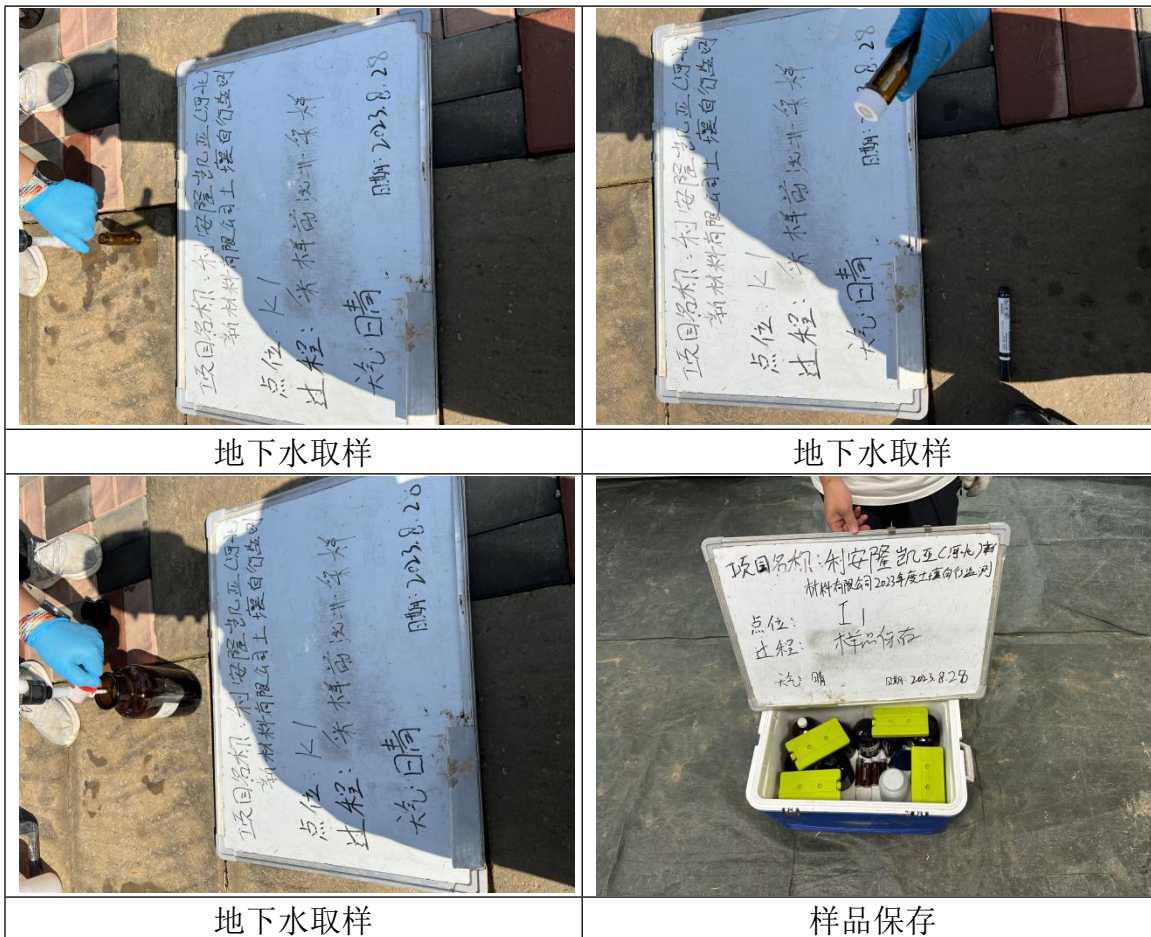
(4) 采集检测VOCs的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(5) 地下水平行样采集：本次采集地下水样品9份，按照平行样应不少于地

块总样品数的10%的要求，共采集平行样1份送检测实验室。

(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。

地下水洗井及样品采集照片如下：



(7) 地下水样品汇总：

本地块所有地下水样品采集情况详见表 7.2-2。

表 7.2-2 地块地下水样品汇总

序号	点位编号	采样深度	检测项目	采样日期
1	A1	水位线以下 0.5m	镍、铁、砷、苯、二甲苯、丙酮、甲醛、苯并[a]芘、pH 值、石油烃（C10~C40）、氨氮、耗氧量	2023.8.26
2	B1	水位线以下 0.5m		2023.8.26
3	C1	水位线以下 0.5m		2023.8.26
4	D1	水位线以下 0.5m		2023.8.27
5	E1	水位线以下 0.5m		2023.8.27
6	F2	水位线以下 0.5m		2023.8.27
7	H1	水位线以下 0.5m		2023.8.27
8	Q1	水位线以下 0.5m		2023.8.26
9	R1	水位线以下 0.5m		2023.8.26
10	G1	水位线以下 0.5m		2023.8.27
11	K1	水位线以下 0.5m	铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、铬、铅、镍、挥发酚、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯、丙酮、甲醛、pH 值、色、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、嗅和味、肉眼可见物、石油烃（C10~C40）、苯并[a]芘	2023.8.28
12	I1	水位线以下 0.5m		2023.8.28
13	J1	水位线以下 0.5m		2023.8.28
14	L1	水位线以下 0.5m		2023.8.28
15	BJ01	水位线以下 0.5m		2023.8.28

8. 样品保存、流转

8.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。样品保存时间执行相关土壤环境监测分析方法标准的规定。

土壤样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（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。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h内送至检测实验室和质控实验室。

（3）样品流转保存。样品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。

本次土壤样品保存及流转情况详见下表。

表8.1-1 土壤样品测试项目保存及流转情况

序号	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、重金属（除汞外）	自封口塑料袋	否	至少500g	1	<4℃冷藏 保存180d
2	石油烃、汞、氨氮、甲醛 SVOC	250ml棕色玻璃瓶， 用聚四氟乙烯薄膜 密封瓶盖	否	瓶子装满压实	1	<4℃冷藏 保存30d
3	VOC	40ml棕色玻璃瓶， 用聚四氟乙烯薄膜 密封瓶盖	是	5g	5	<4℃冷藏 保存7d

8.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）执行。样品保存时间执行相关水质环境监测分析方法标准的规定。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，按照以下原则进行：

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。

本地块样品保存按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中规定的水样采集、保存及体积技术指标要求开展工作，具体见表8.2-1。

表 8-2-1 地下水水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标表

分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量（体积/重量）	样品保存条件	保存时间（d）
石油烃	石油烃	500mL棕色玻璃瓶	盐酸	用采样瓶采集约500mL样品，加入盐酸溶液酸化至pH≤2	4℃冷藏	14天完成萃取，40天内分析
地下水理化指标	pH	--	—	—	—	现场测定
	氧化还原电位	--	—	—	—	
	溶解氧	--	—	—	—	
	电导率	--	—	—	—	
	温度	--	—	—	—	
地下水六价铬	六价铬	1L聚乙烯瓶	适量NaOH，调至样品pH8~9	250mL	小于4℃冷藏	24h
重金属	重金属	1L聚乙烯瓶	HNO ₃ ，1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	1L	小于4℃冷藏	14d
无机物	氨氮	1L棕色玻璃瓶	H ₂ SO ₄ ，pH<2	250mL	小于4℃冷藏	10d
	氯化物	1L聚乙烯瓶	--	250mL		14d
	硫化物	1L棕色玻璃瓶	NaOH溶液	250mL		7d
	总硬度	1L棕色玻璃瓶	H ₂ SO ₄ ，pH<2	250mL		30d
	溶解性总固体	1L棕色玻璃瓶	--	250mL		24h
	硫酸盐	1L棕色玻璃瓶	--	250mL		7d
	阴离子表面活性剂	1L棕色玻璃瓶	加入甲醛，使甲醛体积浓度为1%	250mL		7d
	高锰酸盐指数（耗氧量）	1L棕色玻璃瓶	--	250mL		2d
	亚硝酸盐氮	1L棕色玻璃瓶	--	250mL		24h
	硝酸盐氮	1L棕色玻璃瓶	--	250mL		24h

分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	保存时间(d)
		瓶				
	氰化物	1L棕色玻璃瓶	NaOH, pH>12	250mL		12h
	氟化物	1L聚乙烯瓶	--	250mL		14d
	碘化物	1L聚乙烯瓶	--	250mL		24h
挥发酚	挥发酚	1L棕色玻璃瓶	用 H ₃ PO ₄ 调至pH约为4, 用0.01g~0.02g抗坏血酸除去余氯	1L	小于4℃冷藏	24h
地下水VOCs	VOCs	2*40mL玻璃瓶	HCL调至pH≤2	2*40mL	小于4℃冷藏	14d
地下水SVOCs	SVOCs	1*1L棕色玻璃瓶	--	1L	小于4℃冷藏	7d

8.3 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

样品管理员和质量检查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, 并填写“样品保存检查记单”。如果核对结果发现异常, 应及时查明原因, 由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前, 填写“样品检测运送单”, 包括样品编号、采样时间、样品介质、保护剂、分析参数和送样人员等信息, 样品运送单用防水袋保护, 随样品箱一同送达样品检测单位。

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样品检测单位。

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

样品检测单位收到样品箱后, 应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, 及时与采样工作组组长沟通。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。

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。

本地块所有批次土壤样品采样、运输、样品接收时间详见下表。

表8.3-1 样品流转情况

类别	点位编号	采样日期	样品运输日期	样品接收日期	备注
土壤	A2	8.25	8.25	8.25	运送、检测时间均在有效时限内
	B2	8.25	8.25	8.25	
	C2	8.25	8.25	8.25	
	D2	8.27	8.27	8.27	
	E2	8.27	8.27	8.27	
	F1	8.27	8.27	8.27	
	G2	8.27	8.27	8.27	
	G3	8.25	8.25	8.25	
	Q2	8.25	8.25	8.25	
	R2	8.25	8.25	8.25	
	M1	8.27	8.27	8.27	
	N1	8.27	8.27	8.27	
	K1	8.23	8.23	8.23	
	K2	8.24	8.24	8.24	
	L1	8.23	8.23	8.23	
	L2	8.24	8.24	8.24	
	J1	8.24	8.24	8.24	
	J2	8.24	8.24	8.24	
II	8.24	8.24	8.24		
I2	8.24	8.24	8.24		
地下水	A1	2023.8.26	2023.8.26	2023.8.26	地下水样品运送、检测时间均在有效时限内
	B1	2023.8.26	2023.8.26	2023.8.26	
	C1	2023.8.26	2023.8.26	2023.8.26	
	D1	2023.8.27	2023.8.27	2023.8.27	
	E1	2023.8.27	2023.8.27	2023.8.27	
	F2	2023.8.27	2023.8.27	2023.8.27	
	H1	2023.8.27	2023.8.27	2023.8.27	
	Q1	2023.8.26	2023.8.26	2023.8.26	
	R1	2023.8.26	2023.8.26	2023.8.26	
	G1	2023.8.27	2023.8.27	2023.8.27	
	K1	2023.8.28	2023.8.28	2023.8.28	
	II	2023.8.28	2023.8.28	2023.8.28	
	J1	2023.8.28	2023.8.28	2023.8.28	
	L1	2023.8.28	2023.8.28	2023.8.28	
	BJ01	2023.8.28	2023.8.28	2023.8.28	

9. 污染状况分析

9.1 方案执行情况及实物工作量统计

本次方案结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）与自行监测实际工作进行对比分析，明确了其符合性。下表为本次土壤自行监测实际工作与方案对比情况表。

表 9.1-1 本次自行监测实际工作与方案对比表

本次自行监测实物工作量汇总表详见下表。

表9.1-2 地块采样调查实物工作量汇总

序号	项目	单位	总数量	说明
1	土壤钻探个数	/	20	共 20 个土壤采样点位，含 9 个柱状样。
2	地下水监测井 钻探个数	/	3	共 15 个地下水监测井，新建 3 个，利旧 12 个。
3	地下水监测井 成井总米数	m	15	PVC 材质井管，直径 75mm。
4	取土样及检测	件	44	共采集 44 份样品，包含 5 份平行样； 采样时间：2023 年 8 月 23 日、8 月 24 日、 8 月 25 日、8 月 27 日。
5	取水样及检测	件	18	共采集 18 份样品，包含 3 份平行样； 采样时间：2023 年 8 月 26 日、8 月 27 日、 8 月 28 日。

9.2 风险筛选值

9.2.1 土壤风险筛选值

在进行土壤筛选标准的选择时，主要依据地块利用性质，本次调查地块为重点行业企业用地，属于第二类用地：工业用地（M）。

本次原有点位监测因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C10-C40）；新增点位监测因子为45项基本项加地块特征污染物（甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C10-C40））。本次土壤检测结果按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类用地标准作为评价标准进行评价。

表9.2-1 地块土壤污染筛选值（mg/kg）

序号	样品分类	污染物项目	评价标准 (二类筛选值)	单位	标准来源
1	重金属和 无机物	砷	60	mg/kg	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 GB36600-2018
2		镉	65	mg/kg	
3		铜	18000	mg/kg	
4		铅	800	mg/kg	
5		汞	38	mg/kg	
6		镍	900	mg/kg	
7		铁	/	/	
8	石油烃	石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）	4500	mg/kg	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 GB36600-2018
9	pH	pH	/	/	/
10	氨氮	氨氮	1200	mg/kg	河北地方标准二类标准

序号	样品分类	污染物项目	评价标准 (二类筛选值)	单位	标准来源
11	甲醛	甲醛	30	mg/kg	河北地方标准二类标准
12	丙酮	丙酮	10000	mg/kg	河北地方标准二类标准

注：以上仅列出有检出物质。

9.2.2 地下水限值

本地块地下水选取《地下水质量标准》（GB4848-2017）中的III类限值作为评价标准。可萃取性石油烃（C10-C40）选取《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中附件5第二类用地筛选值作为评价标准。上述标准中没有因子，暂不进行评价。

表 9.2-2 地下水限值一览表

序号	污染物种类	III类限值 (mg/L)	来源
1	pH (无量纲)	6.5-8.5	《地下水质量标准》 GB/T14848-2017 (III类)
2	总硬度	450	
3	溶解性总固体	1000	
4	耗氧量	3.0	
5	氯化物	250	
6	硝酸盐	20	
7	亚硝酸盐	1	
8	硫酸盐	250	
9	氨氮	0.5	
10	氟化物	1.0	
11	浑浊度	≤3	
12	铝	0.2	
13	钠	200	
14	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1.2	《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中附件5第二类用地筛选值
15	甲醛	/	/

注：以上仅列出有检出物质。

9.3 土壤检测结果分析

9.3.1 地块内土壤检测结果

地块内共布设20个土壤采样点位，送检44个土壤样品，非首次点位的测试因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C10-C40）；新增点位监测因子为45项基本项加地块特征污染物（甲苯、

氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。检测结果详见下表。

表 9.3-1 地块内土壤检出物质一览表（mg/kg）

注：以上仅列出有检出数据；“ND”表示未检出；“/”表示无检测项。9.3.2 土壤检出值与评价标准对比分析

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，送检土壤样品检出数据分析详见表9.3-2。

表 9.3-2 土壤样品整体检出数据分析表

检测项目	标准值 mg/kg	含量范围 (mg/kg)	平均值	检出 个数	检出率 (%)	超标率 (%)	最高含 量点位	最大占 标率	备注
pH	/	8.12-8.96	8.48	44	100	/	E2-0.3	/	
砷	60	5.14-11.6	8.68	44	100	0	I2-0.4	19.33	新增点位
镉	65	0.09-0.14	0.12	28	100	0	K1-0.3 I2-0.4 I2-1.9	0.21	新增点位
铜	18000	10-30	18.17	28	100	0	I1-3.6	0.16	新增点位
铅	800	19-35	26.71	28	100	0	K1-2.0	4.37	新增点位
汞	38	0.016-0.042	0.031	28	100	0	J2-0.4 J2-1.5		新增点位
镍	900	21-39	28.47	44	100	0	D2-0.2	4.33	原有点位
铁	/	16700- 31800	21220	44	100	/	G3-0.5	/	原有点位
氨氮	1200	0.18-4.34	1.58	44	100	0	L1-3.0	0.36	新增点位
甲醛	30	0.16-2.68	0.56	44	100	0	B2-0.3	8.93	原有点位
丙酮	10000	0-7.12	0.95	34	77.27	0	L1-1.6	0.07	新增点位
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	4500	6-95	40.45	44	100	0	E2-0.3	2.11	原有点位

地块内共布设20个土壤采样点位，送检44个土壤样品，非首次点位的测试因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新增点位监测因子为45项基本项加地块特征污染物甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

(1) pH

共检测样品44个，检出率为100%，检出范围8.12-8.96，土壤整体偏碱性。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

(2) 重金属（包括铁）

共检测样品44个，检出率为100%，重金属（不包括铁）检测数值均小于《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）二类筛选值。铁检测样品44个，检出率为100%，因无评价标准暂不进行评价。重金属在原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

（3）石油烃（C₁₀-C₄₀）

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为95mg/kg，检测数值均小于《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）二类筛选值。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

（4）氨氮

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为4.34mg/kg，检测数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

（5）甲醛

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为2.68mg/kg，检出数值较大点位主要有两个，分别为B2点位和K1点位，B2点位于一车间东部，该点位靠近物料运输道路，推测受物料运输车辆的遗撒影响；K1点位位于九车间中间体车间东北侧，该区域因建设取土造成地势偏低，曾汇集厂区及东科公司部分雨水，推测受雨水淋溶作用，造成数据较其他区域偏高。甲醛全部检测数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。除B2点位和K1点位外，原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

（6）VOC、SVOC：

SVOC均未检出。VOC只有丙酮有检出，且在新增点位均有检出，最大检出数值为7.12mg/kg，检出数值较大点位主要有两个，分别为L1点位和K1点位，均为新增点位，L1点位位于九车间成品车间东北侧，K1点位位于九车间中间体车间东北侧，两点位所在区域均因建设取土造成地势偏低，曾汇集厂区及东科公司部分雨水，推测受雨水淋溶作用，造成数据较其他区域偏高。丙酮检出数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。除L1点位和K1点位外，原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

9.3.3 土壤检出值与背景值对比分析

地块2020年、2021年和2022年均设置了背景点，监测因子为检测项目为45项基本项、pH、铁、铁、丙酮、氨、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。参照近三年背景点平均值数据，本次土壤样品检出值与近三年背景点对比分析如下：

表9.3-3 土壤样品检出数据与近三年背景点平均值比较分析表（mg/kg）

检测项目	标准值 mg/kg	2020年背 景点平均值	2021年背 景点平均值	2022年背 景点平均值	2023年数 据平均值	2023年含 量范围 (mg/kg)	结论
pH	/	8.3	9.05	7.99	8.48	8.12-8.96	同一浓度 水平；略 有波动
砷	60	5.62	9.78	4.1	8.68	5.14-11.6	
镉	65	0.13	0.04	0.05	0.12	0.09-0.14	
铜	18000	10.66	15.75	14	18.17	10-30	同一浓度 水平；地 块内略有 升高
铅	800	8.93	15.3	13	26.71	19-35	
汞	38	0.050	0.015	0.044	0.031	0.016-0.042	同一浓度 水平；略 有波动
镍	900	55.33	22.75	25	28.47	21-39	
铁	/	18624	3.22 (%)	16600	21220	16700- 31800	同一浓度 水平；地 块内略有 升高
氨氮	1200	1.47	0.93	2.53	1.58	0.18-4.34	同一浓度 水平；略 有波动
甲醛	30	0.63	0.77	ND	0.56	0.16-2.68	同一浓度 水平；略 有波动
丙酮	10000	ND	ND	ND	0.95	0-7.12	略有升高
石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	4500	20	82	33	40.45	6-95	同一浓度 水平；略 有波动

注：以上仅列出有检出数据；“ND”表示未检出。

通过上表检测值与近三年背景值的对比分析，铜、铅、铁、丙酮相较于背景点检测值稍偏高，其他有检出因子相较于背景点检出数据无明显升高。

9.3.4 土壤检出值与历史监测数据对比分析

参照2020年、2021年、2022年自行监测数据，本次监测与2020年、2021年、2022年自行监测数据对比分析：

2020 年度自行监测地块内共布设 17 个土壤采样点位；2021 年度自行监测地块内共布设 19 个土壤采样点位；2022 年度共布设 23 个土壤点位；监测因子均为 45 项基本项、pH、铁、丙酮、氨、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2023 年共布设土壤点位 20 个，其中 8 个点位为新增点位。原有点位监测因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH 值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新增点位监测因子为 45 项基本项、pH、铁、丙酮、氨、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

本次对历年均有检出数据进行对比：表 9.3-4 2020 年、2021 年、2022 年、2023 年土壤样品对比分析表（mg/kg）

图 9.3-13 G3 点位表层历史数据对比图

分析各点位历史数据，本地块内土壤中苯并(a)芘、甲苯、二甲苯历年监测中均未检出，无变化。

(1) pH 值在所有点位略有波动，整体持平。

(2) 氨氮在所有点位波动中下降或呈下降趋势。

(3) 镍在所有点位无突增情况，有略微上升点位，也有略微下降，也有波动中持平点位，因整体变化幅度较小，推测受采样位置差异及实验室间偏差导致。

(4) 甲醛、砷在所有点位均持平或略有波动。

(5) 铁在近四年均有检出点位，整体持平并略有波动，在 M1、N1、G3 点位（2022 年新增点位）与本年度监测数值相比，呈现上升趋势，因数值差距较小，推测受采样位置差异及实验室间偏差影响。

(6) 丙酮在 2020 年及 2021 年自行监测活动中未检出，2022 年有且仅在 D2、G1、Q2 有检出，本次监测中大部分点位有检出，但有检出数值偏小（最大检出数值为 7.12mg/kg），远小于河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216—2020）二类筛选值（10000mg/kg），有检出点位推测受丙酮废气的大气沉降及雨水淋溶影响。

(7) 石油烃（C₁₀-C₄₀）在所有点位 K 值均为正数，呈上升趋势。其中 D2 点位因 2022 年数据较大造成，本年度相比 2022 年已大幅降低；A2、B2 点位略有波

动，整体持平；其他点位均呈波动中上升趋势，但上升幅度有限，本年度最大检出浓度为95mg/kg，远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类筛选值（4500mg/kg）。石油烃为地块特征污染物，今后应继续加强物料转移及生产活动管理，确保检出数值不出现突增情况。

综上所述，历史数据显示，地块总体检测值略有起伏，但总体检测值不高，符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）第二类用地筛选值的要求，说明土壤中污染物未出现明显累积。

9.3.5 土壤检测结果整体分析与结论

本次监测地块内共布设20个土壤采样点位，送检44个土壤样品，非首次点位的测试因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新增点位监测因子为45项基本项加地块特征污染物（甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀））。在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

（1）土壤检出值与评价标准对比分析结论

①pH

共检测样品44个，检出率为100%，检出范围8.12-8.96，土壤整体偏碱性。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

②重金属（包括铁）

共检测样品44个，检出率为100%，重金属（不包括铁）检测数值均小于《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）二类筛选值。铁检测样品44个，检出率为100%，因无评价标准暂不进行评价。重金属在原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

③石油烃（C₁₀-C₄₀）

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为95mg/kg，检测数值均小于《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）二类筛选值。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

④氨氮

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为4.34mg/kg，检测数值

均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

⑤甲醛

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为2.68mg/kg，检出数值较大点位主要有两个，分别为B2点位和K1点位，B2点位于一车间东部，该点位靠近物料运输道路，推测受物料运输车辆的遗撒影响；K1点位位于九车间中间体车间东北侧，该区域因建设取土造成地势偏低，曾汇集厂区及东科公司部分雨水，推测受雨水淋溶作用，造成数据较其他区域偏高。甲醛全部检测数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。除B2点位和K1点位外，原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

⑥VOC、SVOC:

SVOC均未检出。VOC只有丙酮有检出，且在新增点位均有检出，最大检出数值为7.12mg/kg，检出数值较大点位主要有两个，分别为L1点位和K1点位，均为新增点位，L1点位位于九车间成品车间东北侧，K1点位位于九车间中间体车间东北侧，两点位所在区域均因建设取土造成地势偏低，曾汇集厂区及东科公司部分雨水，推测受雨水淋溶作用，造成数据较其他区域偏高。丙酮检出数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。除L1点位和K1点位外，原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

（2）土壤检出值与背景值对比分析结论

通过地块内有检出因子数值与近三年背景值的对比分析，铜、铅、铁、丙酮相较于背景点检测值稍偏高，其他有检出因子相较于背景点检出数据无明显升高。

（3）土壤检出值与历史监测数据对比分析结论

历史数据显示，地块总体检测值略有起伏，但总体检测值不高，符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）第二类用地筛选值的要求，说明土壤中污染物未出现明显累积。

9.4 地下水检测结果分析

9.4.1 检出数据

本次监测共布设15个地下水监测井，其中新建3个点位，其余均利旧。本次

原有井（背景点除外）测试项目为：甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新建井测试项目为：GB14848 基本 35 项目（首次监测点位和背景点）及特征污染物甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

我单位于2023年8月26日、8月27日、8月28日进行地下水样品采集工作，共采集样品18份（包括3份平行样）。地块地下水检测结果详见下表。

9.4.2 污染物检出数据分析

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，送检地下水样品检出数据分析详见下表。

表 9.4-3 地下水样品检出数据分析表

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出。

由上表分析可知，新增地下水点位及背景点检出物质均为pH、浊度、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氟化物、铝、钠、石油烃（C₁₀-C₄₀）。甲醛在除背景点外其他新增点位均有检出。其中浊度、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐在全部新增点位及背景点均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值；氨氮在BJ01、I1、J1点位略微超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值，BJ01点位为背景点，推测受区域地质环境影响，I1点位现为储罐区，原为东科生产车间，J1点位现为除盐区，原为东科污水站，两点位氨氮超标推测受企业生产活动影响；甲醛除背景点外，全部点位有检出，因无评价标准，本次不对其进行评价。其他检出物质均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值。

该地块处于冲洪积平原区，地势平缓，地下水排泄方式以人为开采为主，土壤中矿物质成分经不断风化淋溶造成地下水中溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐超标，因此超标原因推测受区域地质环境影响；浊度虽然超过III类限值，但洗井体积已满足相应标准。且地下水不做饮用水使用，因此对人体与环境无影响，不再对其进行关注。

原有点位（不包括背景点）本次检出物质为pH、耗氧量、氨氮、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中氨氮在B1、F2、Q1、G1点位超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值，超标点位氨氮为上述车间的特征污染物，上述点位氨氮超标推测受区域及车间生产活动共同影响；甲醛在C1、E1、F2、Q1、G1点位有检出，因无评价标准，本次不对其进行评价。其他检出物质均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值。

9.4.3 地下水检出值与上游背景点数据对比分析

本次监测在地块上游布设了一口地下水监测井，监测因子为GB14848基本35项目及特征污染物甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。下面具体介绍背景点与地块内检出物质对比分析。

9.4.4 地下水检出值与历史监测数据对比分析

参照 2020 年、2021 年、2022 年自行监测数据，本次监测与 2020 年、2021 年、2022 年自行监测数据对比分析：

2020 年度自行监测地块内共布设 9 个地下水采样点位；2021 年度自行监测地块内共布设 10 个地下水采样点位；2020 年与 2021 年监测因子均为 45 项基本项、pH、铁、丙酮、氨、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2022 年度共布设 10 个地下水点位；监测因子为 35 项基本项、pH、铁、丙酮、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2023 年共布设地下水点位 15 个，其中 4 个点位为新增点位。原有点位测试因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH 值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新增点位监测因子为 35 项基本项、pH、铁、丙酮、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

整理分析 2020 年、2021 年、2022 年和 2023 年重合点位地下水数据，有检出物质均呈下降或持平趋势，无突增点位，说明地块污染物未出现明显累积。

部分点位为今年新增点位，无历史数据，建议今后加强对比分析。

9.4.5 地下水检测结果整体分析与结论

本次监测共布设 15 个地下水监测井，其中新增布设 4 个点位，其余均利旧。本次原有井（背景点除外）测试项目为：甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新建井测试项目为：GB14848 基本 35 项目（首次监测点位和背景点）及特征污染物甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

（1）地下水检出值与评价标准对比分析结论

背景点及新增地下水点位中检出物质为 pH、浊度、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氟化物、甲醛、铝、钠、石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中浊度、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐全部超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类限值；氨氮在 BJ01、I1、J1 点位略微超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类限值，BJ01 点位为背景点，推测受区域地质环境影响，I1 点位现为储罐区，原为东科生产车间，J1 点位现为除盐区，原为东科污水站，两点位氨氮超标推测受企业生产活动影响；甲醛除背景点外，全部点位有检出，因无评价标准，本次不对其进行评价。其他检出物质均未超过《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中III类限值。

该地块处于冲洪积平原区，地势平缓，地下水排泄方式以人为开采为主，土壤中矿物质成分经不断风化淋溶造成地下水中溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐超标，因此超标原因推测受区域地质环境影响；浊度虽然超过III类限值，但洗井体积已满足相应标准。且地下水埋藏较深，不做饮用水使用，因此对人体与环境无影响，不再对其进行关注。

原有点位（不包括背景点）本次检出物质为pH、耗氧量、氨氮、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中氨氮在B1、F2、Q1、G1点位超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值，超标点位氨氮为上述车间的特征污染物，上述点位氨氮超标推测受区域及车间生产活动共同影响；甲醛在C1、E1、F2、Q1、G1点位有检出，因无评价标准，本次不对其进行评价。其他检出物质均未超过《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中III类限值。

（2）地下水检出值与背景值对比分析结论

地块内生产活动对地块地下水环境产生一定影响，今后应继续加强管理，确保影响在可控范围内。

（3）地下水检出值与历史监测数据对比分析结论

整理分析2020年、2021年、2022年和2023年重合点位地下水数据，有检出物质均呈下降或持平趋势，无突增点位，说明地块污染物未出现明显累积。

部分点位为今年新增点位，无历史数据，建议今后加强对比分析。

10. 质量保证与质量控制

10.1 全过程质量管理体系及流程

自行监测工作过程中，严格按照《重点行业企业用地调查信息采集技术规范（试行）》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规范（试行）》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》工作，并按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》的要求开展全过程质量管理。

我公司将做好内部质控工作，内部质量控制措施等级分二级，一级质控为小组自审、二级质控为公司质控组内审，二级质控均合格后，配合项目总体质控单位完成“外审”工作。

公司组建质量控制人员队伍，明确人员分工，人员参加技术文件学习培训后开展工作，制定包括布点采样、样品保存和流转、样品分析测试、质控实验室全过程的质控计划，内部质量控制工作与自行监测工作同步启动，质量控制人员要对自行监测全过程进行资料检查和现场检查，及时、准确地发现在监测工作中存在的各种问题，并进行相应的整改和复核。

10.2 采样过程中质量控制具体实施

10.2.1 采样质量资料检查

依据《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》的相关要求依次检查以下内容：

- (1) 采样方案的内容及过程记录表是否完整；
- (2) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致；
- (3) 土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规范要求；
- (4) 土壤样品采集：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规范要求；
- (6) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规范要求；

(7) 密码平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求；

(8) 采样过程照片是否按要求上传。

10.2.2 采样质量现场检查

(1) 采样过程交叉污染控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染，对两个钻孔之间钻探设备进行了清洁；同一钻孔不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也采取了进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也进行了清洗。现场采样设备和取样装置的清洗方法和程序如下：

- ①用刷子刷去除黏附的污染物；
- ②用肥皂水等不含磷洗涤剂清洗可见颗粒物和油类物质残余；
- ③用水冲洗去除残余的洗涤剂；
- ④用去离子水清洗后备用。

另外，根据不同的采样目的，上述清洗方法会有所变化：

①采集重金属样品时，采样工具在用自来水清洗后，还用10%的硝酸冲洗，然后再用自来水和去离子水进行清洗；

②采集有机样品时，采样工具在用去离子水清洗后，还用色谱级丙酮溶剂进行清洗，再用自来水和去离子水进行清洗；

③去离子水清洗后，用空气吹干备用。

(2) 采样过程现场管理

①安全责任人：负责调查、发现、并提出针对现场的安全健康的要求。有权停止现场工作中任何违反安全健康要求的操作。

②工作负责人：根据既定的采样方案组织、完成现场的采样工作，确保现场的采样工作顺利、安全实施。

③样品管理员：负责采样容器的准备、采样记录和样品保存，确保样品编号正确、样品保存和流转满足要求，确保样品包装紧密，避免交叉污染，确保送样并确认实验室收到样品。

(3) 现场质量控制样品

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中采集了现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空

白样。

10.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施

严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》开展样品保存与流转。

10.3.1 样品保存

（1）公司配备样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》《国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

（2）质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

（3）对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

- ①未按规定方法保存土壤和地下水样品；
- ②未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

10.3.2 样品流转

（1）对每个平行样品采样点位采集的2份平行样品送实验室进行比对分析。

（2）在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

（3）在样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员和质控实验室：

- ①样品无编号、编号混乱或有重号；
- ②样品在保存、运输过程中受到破损或玷污；
- ③样品重量或数量不符合规定要求；
- ④样品保存时间已超出规定的送检时间；

⑤样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

(4) 样品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。

10.4 实验室分析质量控制

样品分析质量控制由第三方实验室保证。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过CMA认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

为保证样品分析质量，样品分析过程还采取以下质控措施：

- (1) 符合实验室质量控制程序；
- (2) 空白分析低于报告限；
- (3) 代用品回收率满足准确度要求；
- (4) 实验室加标、基质加标、基质加标平行样均满足实验室准确度要求。

(5) 所有样品的保留时间、温度以及实验室内部质量保证和质量控制均符合规定的要求。

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896号）中有关质量保证和质量控制要求，每批样品应测定不少于总数10%的现场平行样品、5%的实验室内平行双样和抽取5%的样品进行加标回收率试验。通过分析原始样和平行样的平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）是否在允许范围内，来判断平行双样的精密度控制是否合格。

RD计算公式如下：

$$RD=|A-B|/(A+B) \times 100$$

土壤样品测试项目相对偏差和加标回收率允许范围见表10.4-1。

表10.4-1 土壤样品检测项目相对偏差允许范围一览表

检测项目	含量范围 (mg/kg)	相对偏差 (%)	加标回收率 (%)
镉	<0.1	35	75~110
	0.1~0.4	30	85~110
	>0.4	25	90~105
汞	<0.1	35	75~110
	0.1~0.4	30	85~110
	>0.4	25	90~105
砷	<10	20	85~105
	10~20	15	90~105
	>20	10	90~105
铜	<20	20	85~105
	20~30	15	90~105
	>30	10	90~105
铅	<20	25	80~110
	20~40	20	85~110
	>40	15	90~105
铬	<50	20	85~110
	50~90	15	85~110
	>90	10	90~105
镍	<20	20	80~110
	20~40	15	85~110
	>40	10	90~105
其他无机元素	≤10MDL	30	80~120
	>10MDL	20	90~110
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130
	>10MDL	25	
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140
	>10MDL	30	
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140
	>10MDL	30	

注：MDL 为检出限

10.5 质量控制样品

10.5.1 土壤质量控制样品

(1) 土壤平行样品

本地块共采集44个土壤样品，共采集平行样品5组，不少于地块总样品数的10%，满足相关要求。

实验室内平行样比对首先按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》的通知中表1土壤样品中主要监测项目分析测试精密度和准确度允许范围、表3土壤样品中其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围和要求进行判断，若不满足则按照《数据上报系统中外部质控密码平行样分

析结果比对设置要求（修订版）》（国家环境分析测试中心）进行分析，土壤样品实验室间记过均小于第一类筛选值、或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值、或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格；否则比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），无机污染物RD小于等于30%，挥发性有机物RD小于等于50%，半挥发性有机物RD小于等于40%，比对结果为合格，其余为不合格。

实验室平行样及原样检测结果见表10.5-1。

表 10.5-1 土壤现场平行样检测结果表

检验项目	监测点位	单位	测得浓度		相对偏差 (%)	控制范围 (%)	是否合格
pH值	K1-0.3	无量纲	8.40	8.33	/	0.3个pH	合格
	I1-0.4	无量纲	8.30	8.25	/	0.3个pH	合格
	I2-0.4	无量纲	8.29	8.17	/	0.3个pH	合格
	G3-0.5	无量纲	8.13	8.12	/	0.3个pH	合格
	D2-0.2	无量纲	8.45	8.51	/	0.3个pH	合格
氨氮	K1-0.3	mg/kg	0.87	0.93	3.33	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	1.09	1.14	2.24	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	2.67	2.58	1.71	<20	合格
	G3-0.5	mg/kg	0.70	0.80	6.67	<20	合格
	D2-0.2	mg/kg	0.18	0.25	16.28	<20	合格
汞	K1-0.3	mg/kg	0.030	0.029	1.69	<15	合格
	I1-0.4	mg/kg	0.032	0.033	1.54	<15	合格
	I2-0.4	mg/kg	0.035	0.036	1.41	<15	合格
砷	K1-0.3	mg/kg	7.74	7.31	2.86	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	7.06	8.42	8.79	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	11.2	11.6	1.75	<20	合格
	G3-0.5	mg/kg	7.64	7.47	1.13	<20	合格
	D2-0.2	mg/kg	7.01	7.40	2.71	<20	合格
铜	K1-0.3	mg/kg	22	25	6.38	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	24	21	6.67	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	15	16	3.23	<20	合格
铅	K1-0.3	mg/kg	25	22	6.38	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	26	19	15.56	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	29	24	9.43	<20	合格
镍	K1-0.3	mg/kg	29	25	7.41	<20	合格

检验项目	监测点位	单位	测得浓度		相对偏差 (%)	控制范围 (%)	是否合格
	I1-0.4	mg/kg	35	35	0.00	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	27	25	3.85	<20	合格
	G3-0.5	mg/kg	23	23	0.00	<20	合格
	D2-0.2	mg/kg	29	31	3.33	<20	合格
镉	K1-0.3	mg/kg	0.14	0.10	16.67	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	0.12	0.13	4.00	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	0.13	0.14	3.70	<20	合格
铁	K1-0.3	mg/kg	21300	21100	0.47	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	22400	25800	7.05	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	21500	19600	4.62	<20	合格
	G3-0.5	mg/kg	31800	26200	9.66	<20	合格
	D2-0.2	mg/kg	22700	19700	7.08	<20	合格
甲醛	K1-0.3	mg/kg	2.05	2.07	0.49	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	0.48	0.46	2.13	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	0.31	0.31	0.00	<20	合格
	G3-0.5	mg/kg	0.36	0.33	4.35	<20	合格
	D2-0.2	mg/kg	0.51	0.51	0.00	<20	合格
丙酮	K1-0.3	mg/kg	1.18	1.14	1.72	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	0.38	0.37	1.33	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	0.43	0.43	0.00	<20	合格
	G3-0.5	mg/kg	0.33	0.35	2.94	<20	合格
	D2-0.2	mg/kg	0.17	0.17	0.00	<20	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	K1-0.3	mg/kg	51	53	1.92	<20	合格
	I1-0.4	mg/kg	87	91	2.25	<20	合格
	I2-0.4	mg/kg	41	38	3.80	<20	合格
	G3-0.5	mg/kg	50	48	2.04	<20	合格
	D2-0.2	mg/kg	28	28	0.00	<20	合格

注：以上仅列出有检出物质偏差。

根据上表可知，土壤平行样数据满足要求。

(2) 土壤空白样

本地块土壤样品采集日期为2023年8月23日、8月24日、8月25日、8月27日，共计4天，样品每天运送一次，共设置4个全程序空白样品和4个运输空白样品，具体如下：

表 10.5-2 土壤空白样品

序号	样品编号	运输日期	运输批次
1	23-H014-TR-1-1-1QKB01	2023.8.23	第一批
2	23-H014-TR-1-1-1YKB01	2023.8.23	第一批
3	23-H014-TR-3-1-1QKB01	2023.8.24	第二批
4	23-H014-TR-3-1-1YKB01	2023.8.24	第二批
5	23-H014-TR-9-1-1QKB01	2023.8.25	第三批
6	23-H014-TR-9-1-1YKB01	2023.8.25	第三批
7	23-H014-TR-15-1-1QKB01	2023.8.27	第四批
8	23-H014-TR-15-1-1YKB01	2023.8.27	第四批

土壤空白样品检测结果均低于最低检出限。

(3) 实验室平行样

实验室内平行样比对首先按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》的通知中表1土壤样品中主要监测项目分析测试精密度和准确度允许范围、表3土壤样品中其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围和要求进行判断，若不满足则按照《数据上报系统中外部质控密码平行样分析结果比对设置要求（修订版）》（国家环境分析测试中心）进行分析，土壤样品实验室间记过均小于第一类筛选值、或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值、或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格；否则比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），无机污染物RD小于等于30%，挥发性有机物RD小于等于50%，半挥发性有机物RD小于等于40%，比对结果为合格，其余为不合格。

实验室平行样及原样检测结果见表10.5-3。

表 10.5-3 土壤实验室平行样检测结果表

分析项目	样品编号	单位	测定值	测定差值	允许差值控制范围	结果判定
pH值	23-H014-TR-1-1-5-1	无量纲	8.40	0.01	≤0.3	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		8.39			
	23-H014-TR-3-3-5-1	无量纲	8.92	0.03	≤0.3	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		8.89			
	23-H014-TR-6-2-5-1	无量纲	8.23	0.04	≤0.3	合格
	23-H014-TR-6-2-5-2		8.27			
	23-H014-TR-9-2-5-1	无量纲	8.57	0.01	≤0.3	合格
	23-H014-TR-9-2-5-2		8.58			
	23-H014-TR-20-1-5-1	无量纲	8.44	0.04	≤0.3	合格
	23-H014-TR-20-1-5-2		8.48			
汞	23-H014-TR-1-2-5-1	mg/kg	0.021	0	<35	合格
	23-H014-TR-1-2-5-2		0.021			

分析项目	样品编号	单位	测定值	测定差值	允许差值控制范围	结果判定
汞	23-H014-TR-5-3-5-1	mg/kg	0.029	3.3	<35	合格
	23-H014-TR-5-3-5-2		0.031			
汞	23-H014-TR-8-3-5-1	mg/kg	0.028	1.8	<35	合格
	23-H014-TR-8-3-5-2		0.027			
砷	23-H014-TR-1-2-5-1	mg/kg	8.08	2.8	<20	合格
	23-H014-TR-1-2-5-2		8.55			
砷	23-H014-TR-5-3-5-1	mg/kg	7.57	8.6	<20	合格
	23-H014-TR-5-3-5-2		9.00			
砷	23-H014-TR-9-2-5-1	mg/kg	8.00	4.9	<20	合格
	23-H014-TR-9-2-5-2		8.82			
砷	23-H014-TR-19-1-5-1	mg/kg	8.18	0.8	<20	合格
	23-H014-TR-19-1-5-2		8.05			
镉	23-H014-TR-1-1-5-1	mg/kg	0.14	0	<30	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		0.14			
镉	23-H014-TR-3-3-5-1	mg/kg	0.09	5.3	<30	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		0.10			
镉	23-H014-TR-7-1-5-1	mg/kg	0.12	4.3	<30	合格
	23-H014-TR-7-1-5-2		0.11			
六价铬	23-H014-TR-1-1-5-1	mg/kg	ND	/	<20	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		ND			
六价铬	23-H014-TR-3-3-5-1	mg/kg	ND	/	<20	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		ND			
六价铬	23-H014-TR-7-1-5-1	mg/kg	ND	/	<20	合格
	23-H014-TR-7-1-5-2		ND			
镍	23-H014-TR-1-1-5-1	mg/kg	28	3.4	<15	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		30			
镍	23-H014-TR-3-3-5-1	mg/kg	38	1.3	<15	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		37			
镍	23-H014-TR-7-1-5-1	mg/kg	26	2.0	<15	合格
	23-H014-TR-7-1-5-2		25			
镍	23-H014-TR-11-1-5-1	mg/kg	26	6.1	<15	合格
	23-H014-TR-11-1-5-2		23			
铁	23-H014-TR-1-1-5-1	mg/kg	2.09×10^4	1.9	<15	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		2.17×10^4			
铁	23-H014-TR-3-3-5-1	mg/kg	2.26×10^4	4.9	<15	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		2.49×10^4			
铁	23-H014-TR-7-1-5-1	mg/kg	2.16×10^4	5.0	<15	合格
	23-H014-TR-7-1-5-2		1.95×10^4			
铁	23-H014-TR-11-1-5-1	mg/kg	2.09×10^4	6.4	<15	合格
	23-H014-TR-11-1-5-2		1.84×10^4			
铅	23-H014-TR-1-1-5-1	mg/kg	24	4.0	<20	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		26			
铅	23-H014-TR-3-3-5-1	mg/kg	33	1.5	<20	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		32			
铅	23-H014-TR-7-1-5-1	mg/kg	25	4.2	<20	合格
	23-H014-TR-7-1-5-2		23			
铜	23-H014-TR-1-1-5-1	mg/kg	24	6.7	<20	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		21			
铜	23-H014-TR-3-3-5-1	mg/kg	31	5.1	<20	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		28			

分析项目	样品编号	单位	测定值	测定差值	允许差值控制范围	结果判定
铜	23-H014-TR-7-1-5-1	mg/kg	11	0	<20	合格
	23-H014-TR-7-1-5-2		11			
氨氮	23-H014-TR-1-1-5-1	mg/kg	0.88	1.1	<20	合格
	23-H014-TR-1-1-5-2		0.86			
氨氮	23-H014-TR-3-3-5-1	mg/kg	2.08	0.5	<20	合格
	23-H014-TR-3-3-5-2		2.06			
氨氮	23-H014-TR-6-2-5-1	mg/kg	2.06	1.4	<20	合格
	23-H014-TR-6-2-5-2		2.12			
氨氮	23-H014-TR-9-2-5-1	mg/kg	0.90	1.1	<20	合格
	23-H014-TR-9-2-5-2		0.88			
氨氮	23-H014-TR-19-1-5-1	mg/kg	2.01	0.5	<20	合格
	23-H014-TR-19-1-5-2		1.99			
甲醛	23-H014-TR-1-1-4-1	mg/kg	2.036	0.7	<45	合格
	23-H014-TR-1-1-4-2		2.063			
甲醛	23-H014-TR-6-1-4-1	mg/kg	0.314	0.3	<45	合格
	23-H014-TR-6-1-4-2		0.312			
甲醛	23-H014-TR-16-1-4-1	mg/kg	0.244	0.6	<45	合格
	23-H014-TR-16-1-4-2		0.247			
丙酮	23-H014-TR-1-1-4-1	mg/kg	1.184	0.3	<45	合格
	23-H014-TR-1-1-4-2		1.178			
丙酮	23-H014-TR-6-1-4-1	mg/kg	0.432	0.1	<45	合格
	23-H014-TR-6-1-4-2		0.433			
丙酮	23-H014-TR-16-1-4-1	mg/kg	ND	/	<45	合格
	23-H014-TR-16-1-4-2		ND			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	23-H014-TR-4-1-3-1	mg/kg	47	2.2	<25	合格
	23-H014-TR-4-1-3-2		45			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	23-H014-TR-8-1-3-1	mg/kg	55	0.9	<25	合格
	23-H014-TR-8-1-3-2		56			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	23-H014-TR-17-1-3-1	mg/kg	41	2.4	<25	合格
	23-H014-TR-17-1-3-2		43			
苯胺	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<35	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
苯胺	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<35	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
2-氯苯酚	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
硝基苯	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
萘	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
苯并(a)蒽	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
蒽	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
苯并(b)荧蒽	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
苯并(k)荧蒽	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			

分析项目	样品编号	单位	测定值	测定差值	允许差值控制范围	结果判定
苯并(a)芘	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
茚并(1,2,3-cd)芘	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
二苯并(a,h)蒽	23-H014-TR-1-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-1-1-2-2		ND			
2-氯苯酚	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
硝基苯	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
萘	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
苯并(a)蒽	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
蒽	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
苯并(b)荧蒽	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
苯并(k)荧蒽	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
苯并(a)芘	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
茚并(1,2,3-cd)芘	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
二苯并(a,h)蒽	23-H014-TR-6-2-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-6-2-2-2		ND			
苯并(a)芘	23-H014-TR-16-1-2-1	mg/kg	ND	/	<40	合格
	23-H014-TR-16-1-2-2		ND			
甲苯	23-H014-TR-20-1-1-1	μ g/kg	ND	/	<50	合格
	23-H014-TR-20-1-1-2		ND			
间, 对二甲苯	23-H014-TR-20-1-1-1	μ g/kg	ND	/	<50	合格
	23-H014-TR-20-1-1-2		ND			
邻二甲苯	23-H014-TR-20-1-1-1	μ g/kg	ND	/	<50	合格
	23-H014-TR-20-1-1-2		ND			

(4) 加标回收率测定

随机抽取10~20%试样进行加标回收测定。样品数不足10个时, 适当增加加标比率。每批同类型试样中, 加标试样不小于1个。

加标量: 加标量视被测组分含量而定, 含量高的加入被测组分含量的0.5~1.0倍, 含量低的加2~3倍, 加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高, 体积不应超过原试样体积的1%, 否则需进行体积校正。

合格要求: 加标回收率应在加标回收率允许范围之内。

本项目加标回收率均符合要求, 具体情况见下表。

表 10.5-4 土壤加标回收率范围

分析项目	样品编号	测定值 ($\mu\text{g/ml}$)	加标量 ($\mu\text{g/ml}$)	加标回 收率 (%)	加标回 收率控 制范围 (%)	结果 判定
2-氯苯酚	23-H014-TR-3-1-2	0	10.0	69.8	47~82	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	6.9809				
硝基苯	23-H014-TR-3-1-2	0	10.0	74.8	45~75	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	7.4785				
萘	23-H014-TR-3-1-2	0	10.0	73.0	48~81	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	7.3036				
苯并(a)蒽	23-H014-TR-3-1-2	0.0785	10.0	85.4	84~111	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	8.6164				
蒽	23-H014-TR-3-1-2	0.0498	10.0	74.8	59~107	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	7.5262				
苯并(b)荧蒽	23-H014-TR-3-1-2	0	10.0	70.4	68~119	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	7.0448				
苯并(k)荧蒽	23-H014-TR-3-1-2	0	10.0	86.5	84~109	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	8.6548				
苯并(a)芘	23-H014-TR-3-1-2	0.0016	10.0	66.1	46~87	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	6.6086				
茚并(1,2,3-cd)芘	23-H014-TR-3-1-2	0	10.0	77.3	74~131	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	7.7256				
二苯并(a,h)蒽	23-H014-TR-3-1-2	0	10.0	84.3	82~126	合格
	23-H014-TR-3-1-2-JB1	8.4334				
2-氯苯酚	23-H014-TR-6-1-2	0	10.0	69.8	47~82	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	6.9829				
硝基苯	23-H014-TR-6-1-2	0	10.0	71.6	45~75	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	7.1557				
萘	23-H014-TR-6-1-2	0.0042	10.0	70.6	48~81	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	7.0656				
苯并(a)蒽	23-H014-TR-6-1-2	0.0280	10.0	87.2	84~111	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	8.7438				
蒽	23-H014-TR-6-1-2	0.0122	10.0	74.1	59~107	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	7.4230				
苯并(b)荧蒽	23-H014-TR-6-1-2	0	10.0	73.8	68~119	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	7.3839				
苯并(k)荧蒽	23-H014-TR-6-1-2	0	10.0	86.7	84~109	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	8.6657				
苯并(a)芘	23-H014-TR-6-1-2	0	10.0	62.4	46~87	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	6.2389				
茚并(1,2,3-cd)芘	23-H014-TR-6-1-2	0	10.0	75.4	74~131	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	7.5355				
二苯并(a,h)蒽	23-H014-TR-6-1-2	0	10.0	83.3	82~126	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	8.3329				
苯并(a)芘	23-H014-TR-15-1-2	0	10.0	64.3	46~87	合格
	23-H014-TR-15-1-2-JB1	6.4299				
苯胺	23-H014-TR-3-1-2	0.01095	10.0	79.0	50~119	合格
	H014-TR-3-1-2-JB1	7.9063				
苯胺	23-H014-TR-6-1-2	0.01790	10.0	79.4	50~119	合格
	23-H014-TR-6-1-2-JB1	7.9629				

分析项目	样品编号	测定值 ($\mu\text{g/ml}$)	加标量 ($\mu\text{g/ml}$)	加标回 收率 (%)	加标回 收率控 制范围 (%)	结果 判定
石油烃 (C10-C40)	LKB-1	0	620	94.5	70~120	合格
	LKBJB-1	586.1031				
	LKB-2	0	620	95.2	70~120	合格
	LKBJB-2	590.1529				
	LKB-3	0	620	89.4	70~120	合格
	LKBJB-3	554.5565				
石油烃 (C10-C40)	23-H014-TR-2-3-3	200.0650	620	78.7	50~140	合格
	23-H014-TR-2-3-3-JB1	688.2167				
	23-H014-TR-9-1-3	422.4119	620	75.1	50~140	合格
	23-H014-TR-9-1-3-JB1	887.7990				
	23-H014-TR-18-1-3	235.1693	620	78.5	50~140	合格
	23-H014-TR-18-1-3-JB1	721.9144				
铁	LKB-1	0	100	108	90~110	合格
	LKBJB-1	107.9				
铁	LKB-2	0	100	109	90~110	合格
	LKBJB-2	109.0				
铁	LKB-3	0	100	106	90~110	合格
	LKBJB-3	106.1				
铁	LKB-4	0	100	106	90~110	合格
	LKBJB-4	105.6				
甲醛	23-H014-TR-5-4-4	2.59	4.00	79.0	45~120	合格
	23-H014-TR-5-4-4-JB1	5.75				
甲醛	23-H014-TR-15-1-4PX	5.12	2.50	51.6	45~120	合格
	H014-TR-15-1-4PX-JB1	6.41				
甲醛	23-H014-TR-20-1-4	3.90	2.50	68.8	45~120	合格
	23-H014-TR-20-1-4-JB1	5.62				
丙酮	23-H014-TR-5-4-4	0	4.00	85.8	40~100	合格
	23-H014-TR-5-4-4-JB1	3.43				
丙酮	23-H014-TR-15-1-4PX	1.70	2.50	60.0	40~100	合格
	H014-TR-15-1-4PX-JB1	3.20				
丙酮	23-H014-TR-20-1-4	2.00	2.50	72.8	40~100	合格
	23-H014-TR-20-1-4-JB1	3.82				
氯甲烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	91.2	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	22.8050				
氯乙烯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	90.1	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	22.5360				
1,1-二氯乙烯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	80.0	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	20.0080				
二氯甲烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	72.0	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	17.9921				
反式-1,2-二氯 乙烯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	104	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	25.9540				
1,1-二氯乙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	114	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	28.4207				
顺式-1,2-二氯 乙烯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	97.8	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	24.4414				
氯仿	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	117	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	29.3393				

分析项目	样品编号	测定值 ($\mu\text{g/ml}$)	加标量 ($\mu\text{g/ml}$)	加标回收率 (%)	加标回收率控制范围 (%)	结果判定
1,1,1-三氯乙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	124	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	31.1123				
四氯化碳	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	87.8	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	21.9530				
1,2-二氯乙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	123	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	30.8649				
苯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	116	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	28.9327				
三氯乙烯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	102	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	25.5195				
1,2-二氯丙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	117	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	29.2834				
甲苯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	113	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	28.1424				
1,1,2-三氯乙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	111	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	27.8223				
四氯乙烯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	117	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	29.2280				
氯苯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	116	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	29.0985				
1,1,1,2-四氯乙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	79.3	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	19.8236				
乙苯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	116	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	29.2762				
间,对-二甲苯	23-H014-TR-4-2-1	0	50.0	121	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	60.3176				
邻-二甲苯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	110	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	27.5258				
苯乙烯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	107	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	26.6862				
1,1,2,2-四氯乙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	112	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	28.0997				
1,2,3-三氯丙烷	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	95.3	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	23.8320				
1,4-二氯苯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	105	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	26.2327				
1,2-二氯苯	23-H014-TR-4-2-1	0	25.0	93.5	70~130	合格
	23-H014-TR-4-2-1-JB1	23.3792				
甲苯	23-H014-TR-10-1-1	0	25.0	110	70~130	合格
	23-H014-TR-10-1-1-JB1	27.4638				
间,对-二甲苯	23-H014-TR-10-1-1	0	50.0	114	70~130	合格
	23-H014-TR-10-1-1-JB1	57.2287				
邻-二甲苯	23-H014-TR-10-1-1	0	25.0	108	70~130	合格
	23-H014-TR-10-1-1-JB1	26.8937				
甲苯	23-H014-TR-20-1-1	0	25.0	111	70~130	合格
	23-H014-TR-20-1-1-JB1	27.7428				

分析项目	样品编号	测定值 ($\mu\text{g/ml}$)	加标量 ($\mu\text{g/ml}$)	加标回 收率 (%)	加标回 收率控 制范围 (%)	结果 判定
间,对-二甲苯	23-H014-TR-20-1-1	0	50.0	116	70~130	合格
	23-H014-TR-20-1-1-JB1	58.0297				
邻-二甲苯	23-H014-TR-20-1-1	0	25.0	108	70~130	合格
	23-H014-TR-20-1-1-JB1	27.0355				

(5) 标准样品/有证标准物质测定

分析项目全部采用标准样品/有证标准物质和能够溯源到国家基准的物质。

下表为本次选取有证标准物测定结果。

表 10.5-5 土壤有证标准物质测定

分析项目	单位	有证标准物质批号	标准物质 保证值	分析结果	结果判定
镉	mg/kg	GSS-23	0.15±0.02	0.16	合格
镉	mg/kg	GSS-23	0.15±0.02	0.16	合格
汞	mg/kg	GSS-23	0.058±0.005	0.058	合格
汞	mg/kg	GSS-23	0.058±0.005	0.058	合格
砷	mg/kg	GSS-23	11.8±0.9	12.6	合格
砷	mg/kg	GSS-23	11.8±0.9	11.4	合格
铜	mg/kg	GSS-23	32±1	32	合格
铜	mg/kg	GSS-23	32±1	31	合格
铅	mg/kg	GSS-23	28±1	29	合格
铅	mg/kg	GSS-23	28±1	27	合格
镍	mg/kg	GSS-23	38±1	39	合格
镍	mg/kg	GSS-23	38±1	38	合格
六价铬	mg/kg	GBW(E)070255	68±7	67	合格
六价铬	mg/kg	GBW(E)070255	68±7	74	合格
pH值	无量纲	GPH-9	8.04±0.07	8.04	合格
				8.05	合格
pH值	无量纲	GPH-9	8.04±0.07	8.03	合格
				8.06	合格
氨氮	mg/L	B22110006-03	12.4±0.9	11.9	合格
氨氮	mg/L	B22110006-03	12.4±0.9	12.1	合格

10.5.2 地下水质量控制样品

(1) 地下水平行样品

本地块共采集18个地下水样品，包括平行样品3组；平行样品不少于地块总样品数的10%，满足相关要求。

实验室平行样及原样检测结果见表10.5-6。

表 10.5-6 地下水现场平行样检测结果表

检验项目	平行样品 编号	单位	测得浓度		相对偏差 (%)	控制范围 (%)	是否 合格
pH值	A1	无量纲	7.7	7.7	/	/	/
耗氧量		mg/L	2.76	2.72	0.73	20	合格
氨氮		mg/L	0.28	0.29	1.75	20	合格
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		mg/L	0.08	0.07	6.67	20	合格
pH值	R1	无量纲	7.8	7.8	/	/	/
耗氧量		mg/L	2.56	2.48	1.59	20	合格
氨氮		mg/L	0.40	0.40	0.00	20	合格
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		mg/L	0.05	0.06	9.09	20	合格
pH值	K1	无量纲	8.0	8.0	/	/	/
浊度		NTU	3.9	3.9	/	/	/
溶解性总固体		mg/L	1780	1780	0.00	20	合格
总硬度		mg/L	778	774	0.26	20	合格
耗氧量		mg/L	2.80	2.78	0.36	20	合格
氨氮		mg/L	0.43	0.43	0.00	20	合格
硝酸盐		mg/L	3.1	3.0	1.64	20	合格
亚硝酸盐		mg/L	0.006	0.006	0.00	20	合格
氯化物		mg/L	388	384	0.52	30	合格
硫酸盐		mg/L	664	663	0.08	30	合格
氟化物		mg/L	0.3	0.3	0.00	20	合格
铝		μg/L	29.2	29.6	0.68	20	合格
钠		mg/L	97.0	93.5	1.84	30	合格
甲醛		mg/L	0.08	0.08	0.00	20	合格
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		mg/L	0.06	0.06	0.00	20	合格

注：以上仅列出有检出物质

根据上表可知，地下水平行样数据满足要求。

(2) 地下水空白样

本地块地下水样品采集日期分别为2023.8.26、2023.8.27和2023.8.28，共计3天，样品每天运送一次，共设置3个全程序空白样品和3个运输空白样品，具体如下：

表 10.5-7 地下水空白样品

序号	样品编号	运输日期	运输批次
1	23-H014-SX-12-10-1QKB01	2023.8.26	第一批
2	23-H014-SX-12-10YKB01	2023.8.26	第一批
3	23-H014-SX-12-11-1QKB01	2023.8.27	第二批

序号	样品编号	运输日期	运输批次
4	23-H014-SX-12-11YKB01	2023.8.27	第二批
5	23-H014-SX-12-18-1QKB01	2023.8.28	第三批
6	23-H014-SX-12-18YKB01	2023.8.28	第三批

地下水空白样品检测结果均低于最低检出限。

(3) 实验室平行样

地下水实验室平行样及原样检测结果均符合相关规定，具体数据见表10.5-8。

表 10.5-8 地下水实验室平行样数据

分析项目	样品编号	单位	测定值	测定差值	允许差值控制范围	结果判定
pH值	/	无量纲	7.71	0.01	≤0.2	合格
	/		7.70			
pH值	/	无量纲	7.82	0.01	≤0.2	合格
	/		7.81			
pH值	/	无量纲	7.82	0.01	≤0.2	合格
	/		7.81			
溶解性总固体	23-H014-SX-12-9-1-1	mg/L	1.78×10^3	0	<20	合格
	23-H014-SX-12-9-1-2		1.78×10^3			
总硬度（以CaCO ₃ 计）	23-H014-SX-12-9-1-1	mg/L	776	0.3	<20	合格
	23-H014-SX-12-9-1-2		780			
耗氧量（以O ₂ 计）	23-H014-SX-1-9-1-1	mg/L	2.80	1.4	<20	合格
	23-H014-SX-1-9-1-2		2.72			
耗氧量（以O ₂ 计）	23-H014-SX-13-6-1-1	mg/L	2.88	1.4	<20	合格
	23-H014-SX-13-6-1-2		2.80			
耗氧量（以O ₂ 计）	23-H014-SX-12-6-1-1	mg/L	2.78	0.7	<20	合格
	23-H014-SX-12-6-1-2		2.82			
耗氧量（以O ₂ 计）	23-H014-SX-11-6-1-1	mg/L	2.44	0.8	<20	合格
	23-H014-SX-11-6-1-2		2.40			
氨氮（以N计）	23-H014-SX-1-6-1-1	mg/L	0.28	1.8	<30	合格
	23-H014-SX-1-6-1-2		0.29			
氨氮（以N计）	23-H014-SX-10-6-1-1	mg/L	0.57	0.9	<30	合格
	23-H014-SX-10-6-1-2		0.56			
氨氮（以N计）	23-H014-SX-15-7-1-1	mg/L	0.53	1.0	<30	合格
	23-H014-SX-15-7-1-2		0.52			
亚硝酸盐（以N计）	23-H014-SX-12-9-1-1	mg/L	0.006	0	<30	合格
	23-H014-SX-12-9-1-2		0.006			
氯化物	23-H014-SX-12-10-1-1	mg/L	390	0.5	<20	合格
	23-H014-SX-12-10-1-2		386			
挥发酚（以苯酚计）	23-H014-SX-12-14-1-1	mg/L	0.0003L	/	<30	合格
	23-H014-SX-12-14-1-2		0.0003L			
硫酸盐	23-H014-SX-14-10-1-1	mg/L	475	0.2	<20	合格
	23-H014-SX-14-10-1-2		473			
硝酸盐（以N计）	23-H014-SX-11-12-1-1	mg/L	9.6	0.5	<20	合格
	23-H014-SX-11-12-1-2		9.7			
氰化物	23-H014-SX-12-13-1-1	mg/L	0.002L	/	<30	合格

分析项目	样品编号	单位	测定值	测定 差值	允许差值 控制范围	结果 判定
	23-H014-SX-12-13-1-2		0.002L			
氟化物	23-H014-SX-12-10-1-1	mg/L	0.3	0	<30	合格
	23-H014-SX-12-10-1-2		0.3			
硫化物	23-H014-SX-14-11-1-1	mg/L	0.003L	/	<30	合格
	23-H014-SX-14-11-1-2		0.003L			
阴离子表面活性剂	23-H014-SX-11-17-1-1	mg/L	0.050L	/	<30	合格
	23-H014-SX-11-17-1-2		0.050L			
六价铬	23-H014-SX-12-12-1-1	mg/L	0.004L	/	<15	合格
	23-H014-SX-12-12-1-2		0.004L			
碘化物	23-H014-SX-12-10-1-1	mg/L	0.002L	/	<10	合格
	23-H014-SX-12-10-1-2		0.002L			
甲醛	23-H014-SX-1-5-1-1	mg/L	0.05L	/	<30	合格
	23-H014-SX-1-5-1-2		0.05L			
甲醛	23-H014-SX-5-5-1-1	mg/L	0.05L	/	<30	合格
	23-H014-SX-5-5-1-2		0.05L			
甲醛	23-H014-SX-12-5-1-1	mg/L	0.08	0	<30	合格
	23-H014-SX-12-5-1-2		0.08			
铅	23-H014-SX-12-16-1-1	μg/L	2.5L	/	<15	合格
	23-H014-SX-12-16-1-2		2.5L			
镉	23-H014-SX-12-16-1-1	μg/L	0.5L	/	<15	合格
	23-H014-SX-12-16-1-2		0.5L			
铁	23-H014-SX-1-7-1-1	mg/L	0.01L	/	<30	合格
	23-H014-SX-1-7-1-2		0.01L			
铁	23-H014-SX-5-7-1-1	mg/L	0.01L	/	<30	合格
	23-H014-SX-5-7-1-2		0.01L			
铁	23-H014-SX-12-6-1-1	mg/L	0.01L	/	<30	合格
	23-H014-SX-12-6-1-2		0.01L			
锰	23-H014-SX-12-16-1-1	mg/L	0.008L	/	<30	合格
	23-H014-SX-12-16-1-2		0.008L			
铜	23-H014-SX-12-16-1-1	μg/L	5L	/	<15	合格
	23-H014-SX-12-16-1-2		5L			
锌	23-H014-SX-12-16-1-1	mg/L	0.01L	/	<20	合格
	23-H014-SX-12-16-1-2		0.01L			
硒	23-H014-SX-13-19-1-1	μg/L	0.4L	/	<30	合格
	23-H014-SX-13-19-1-2		0.4L			
铝	23-H014-SX-13-20-1-1	μg/L	34.1	0.3	<20	合格
	23-H014-SX-13-20-1-2		34.3			
钠	23-H014-SX-12-17-1-1	mg/L	97.0	0	<20	合格
	23-H014-SX-12-17-1-2		97.0			
镍	23-H014-SX-1-7-1-1	mg/L	5L	/	<30	合格
	23-H014-SX-1-7-1-2		5L			
镍	23-H014-SX-5-7-1-1	mg/L	5L	/	<30	合格
	23-H014-SX-5-7-1-2		5L			
镍	23-H014-SX-12-16-1-1	mg/L	5L	/	<30	合格
	23-H014-SX-12-16-1-2		5L			
砷	23-H014-SX-2-8-1-1	μg/L	1.0L	/	<15	合格
	23-H014-SX-2-8-1-2		1.0L			
砷	23-H014-SX-10-8-1-1	μg/L	1.0L	/	<15	合格
	23-H014-SX-10-8-1-2		1.0L			
汞	23-H014-SX-13-18-1-1	μg/L	0.1L	/	<30	合格

分析项目	样品编号	单位	测定值	测定 差值	允许差值 控制范围	结果 判定
	23-H014-SX-13-18-1-2		0.1L			
可萃取性石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	23-H014-SX-1-3-1	mg/L	0.08	6.7	<50	合格
	23-H014-SX-1-3-1PX		0.07			
可萃取性石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	23-H014-SX-5-3-1	mg/L	0.05	9.1	<50	合格
	23-H014-SX-5-3-1PX		0.06			
可萃取性石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	23-H014-SX-12-3-1	mg/L	0.06	0	<50	合格
	23-H014-SX-12-3-1PX		0.06			
苯并[a]芘	23-H014-SX-1-2-1-1	μg/L	0.004L	/	<50	合格
	23-H014-SX-1-2-1-2		0.004L			
三氯甲烷	23-H014-SX-14-1-1-1	μg/L	1.4L	/	<30	合格
	23-H014-SX-14-1-1-2		1.4L			
四氯化碳	23-H014-SX-14-1-1-1	μg/L	1.5L	/	<30	合格
	23-H014-SX-14-1-1-2		1.5L			
苯	23-H014-SX-14-1-1-1	μg/L	1.4L	/	<30	合格
	23-H014-SX-14-1-1-2		1.4L			
甲苯	23-H014-SX-14-1-1-1	μg/L	1.4L	/	<30	合格
	23-H014-SX-14-1-1-2		1.4L			
间,对二甲苯	23-H014-SX-14-1-1-1	μg/L	2.2L	/	<30	合格
	23-H014-SX-14-1-1-2		2.2L			
邻二甲苯	23-H014-SX-14-1-1-1	μg/L	1.4L	/	<30	合格
	23-H014-SX-14-1-1-2		1.4L			
甲苯	23-H014-SX-10-1-1-1	μg/L	1.4L	/	<30	合格
	23-H014-SX-10-1-1-2		1.4L			
间,对二甲苯	23-H014-SX-10-1-1-1	μg/L	2.2L	/	<30	合格
	23-H014-SX-10-1-1-2		2.2L			
邻二甲苯	23-H014-SX-10-1-1-1	μg/L	1.4L	/	<30	合格
	23-H014-SX-10-1-1-2		1.4L			
丙酮	23-H014-SX-15-4-1-1	μg/L	0.02L	/	<20	合格
	23-H014-SX-15-4-1-2		0.02L			

(4) 加标回收率测定

随机抽取10~20%试样进行加标回收测定。样品数不足10个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不小于1个。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的加2~3倍，加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积不应超过原试样体积的1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。

本项目加标回收率均符合要求，具体情况见下表。

表10.5-9 地下水加标回收率数据

分析项目	样品编号	测定值 (μg)	加标量 (μg)	加标回 收率 (%)	加标回收 率控制范 围 (%)	结果 判定
阴离子表 面活性剂	23-H014-SX-13-15-1	2.29	5.00	101	70~130	合格
	23-H014-SX-13-15-1-JB1	7.34				
硫化物	23-H014-SX-12-11-1	0.23	1.00	103	60~120	合格
	23-H014-SX-12-11-1-JB1	1.26				
氰化物	23-H014-SX-11-15-1	0.03	1.50	85.3	70~130	合格
	23-H014-SX-11-15-1-JB1	1.31				
碘化物	23-H014-SX-15-10-1	0	3.50	92.9	80~120	合格
	23-H014-SX-15-10-1-JB1	3.25				
苯并[a]芘	LKB-1	0	0.350	62.9	60~120	合格
	LKBJB-1	0.220				
可萃取性 石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	LKB-1	0	620	97.6	70~120	合格
	LKBJB-1	605.1444				
铝	LKB-1	0	500	117	70~130	合格
	LKB-1JB-1	585.54				
丙酮	23-H014-SX-1-4-1	0.0002	0.30	92.2	70~120	合格
	23-H014-SX-1-4-1-JB1	0.2770				
三氯甲烷	LKB-1	0	25.0	105	80~120	合格
	LKBJB-1	26.1592				
	23-H014-SX-14-1-1	0	25.0	119	60~130	合格
	23-H014-SX-14-1-1-JB1	29.6780				
四氯化碳	LKB-1	0	25.0	82.9	80~120	合格
	LKBJB-1	20.7196				
	23-H014-SX-14-1-1	0	25.0	78.3	60~130	合格
	23-H014-SX-14-1-1-JB1	19.5689				
苯	LKB-1	0	25.0	85.1	80~120	合格
	LKBJB-1	21.2861				
	23-H014-SX-14-1-1	0	25.0	94.5	60~130	合格
	23-H014-SX-14-1-1-JB1	23.6303				
甲苯	LKB-1	0	25.0	109	80~120	合格
	LKBJB-1	27.3640				
	23-H014-SX-14-1-1	0	25.0	103	60~130	合格
	23-H014-SX-14-1-1-JB1	25.8568				
间,对二甲 苯	LKB-1	0	50.0	120	80~120	合格
	LKBJB-1	59.9192				
	23-H014-SX-14-1-1	0	50.0	116	60~130	合格
	23-H014-SX-14-1-1-JB1	57.8423				
邻二甲苯	LKB-1	0	25.0	117	80~120	合格
	LKBJB-1	29.3478				
	23-H014-SX-14-1-1	0	25.0	109	60~130	合格

分析项目	样品编号	测定值 (μg)	加标量 (μg)	加标回 收率 (%)	加标回收 率控制范 围 (%)	结果 判定
	23-H014-SX-14-1-1-JB1	27.2467				
甲苯	23-H014-SX-10-1-1	0	25.0	102	60~130	合格
	23-H014-SX-10-1-1-JB1	25.3848				
间,对二甲 苯	23-H014-SX-10-1-1	0	50.0	114	60~130	合格
	23-H014-SX-10-1-1-JB1	56.8859				
邻二甲苯	23-H014-SX-10-1-1	0	25.0	108	60~130	合格
	23-H014-SX-10-1-1-JB1	26.9198				

(5) 标准样品/有证标准物质测定

分析项目全部采用标准样品/有证标准物质和能够溯源到国家基准的物质。

下表为本次选取有证标准物测定结果。

表 10.5-10 地下水有证标准物质测定

分析项目	单位	有证标准物质批号	标准物质保证值	分析结果	结果判定
pH值	无量纲	B22050184-01	7.06 ± 0.05	7.06	合格
pH值	无量纲	B22050184-01	7.06 ± 0.05	7.05	合格
pH值	无量纲	B22050184-01	7.06 ± 0.05	7.06	合格
总硬度	mg/L	B22070235-05	125 ± 6	128	合格
耗氧量	mg/L	B22110007-03	9.79 ± 0.43	9.84	合格
耗氧量	mg/L	B22110007-03	9.79 ± 0.43	9.84	合格
氨氮	mg/L	B22110006-03	12.4 ± 0.9	12.6	合格
氨氮	mg/L	B22110006-03	12.4 ± 0.9	12.5	合格
氨氮	mg/L	B22110006-03	12.4 ± 0.9	12.6	合格
硝酸盐	mg/L	B22040301-02	3.02 ± 0.19	3.10	合格
亚硝酸盐	mg/L	200642-01	66.8 ± 3.4	66.6	合格
氯化物	mg/L	201848	131 ± 5	128	合格
氯化物	mg/L	201848	131 ± 5	131	合格
甲醛	mg/L	A22040472-01	0.808 ± 0.047	0.824	合格
甲醛	mg/L	A22040472-01	0.808 ± 0.047	0.823	合格
甲醛	mg/L	A22040472-01	0.808 ± 0.047	0.823	合格
硫酸盐	mg/L	B22040132-07	19.5 ± 1.0	19.6	合格
挥发酚	$\mu\text{g/L}$	A22080308-01	18.7 ± 0.9	18.9	合格
氟化物	mg/L	B22040289-04	0.753 ± 0.056	0.745	合格
六价铬	mg/L	B21110219-02	35.6 ± 1.7	35.5	合格
汞	$\mu\text{g/L}$	202047-01	4.23 ± 0.36	4.03	合格
砷	$\mu\text{g/L}$	200455-01	57.3 ± 4.5	55.7	合格
铅	$\mu\text{g/L}$	201237	42.0 ± 3.1	44.4	合格
镉	$\mu\text{g/L}$	B22030351	44.9 ± 2.0	45.3	合格
铁	mg/L	202314	1.08 ± 0.06	1.12	合格
锰	mg/L	202314	1.79 ± 0.11	1.80	合格
铜	mg/L	201134	0.361 ± 0.02	0.362	合格
锌	mg/L	200938	0.403 ± 0.017	0.404	合格
硒	$\mu\text{g/L}$	203723	6.78 ± 0.53	6.28	合格

分析项目	单位	有证标准物质批号	标准物质保证值	分析结果	结果判定
镍	mg/L	201520	1.09±0.05	1.06	合格
镍	mg/L	201520	1.09±0.05	1.06	合格
钠	mg/L	202622	1.31±0.05	1.29	合格

11. 结论与建议

11.1 结论

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司（原衡水凯亚化工有限公司）于2006年成立，主要进行化学试剂和助剂制造，现为在产企业地块。

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司为落实土壤自行监测工作，特委托河北绿环环境科技有限公司对利安隆凯亚（河北）新材料有限公司开展2023年度土壤和地下水自行监测工作。我公司于2023年8月23日、8月24日、8月25日、8月27日进行土壤采样工作；2023年8月26日至8月28日进行地下水样品采集工作；样品分析时间为2023年8月26日-2023年9月7日。本项目调查采样全部由河北绿环环境科技有限公司的采样技术人员根据制定的采样方案进行。

11.1.1 土壤结论

本次监测地块内共布设20个土壤采样点位，送检44个土壤样品，非首次点位的测试因子为甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新增点位监测因子为45项基本项加地块特征污染物（甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并[a]芘、砷、甲醛、pH值、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀））。在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

（1）土壤检出值与评价标准对比分析结论

①pH

共检测样品44个，检出率为100%，检出范围8.12-8.96，土壤整体偏碱性。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

②重金属（包括铁）

共检测样品44个，检出率为100%，重金属（不包括铁）检测数值均小于《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）二类筛选值。铁检测样品44个，检出率为100%，因无评价标准暂不进行评价。重金属在原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

③石油烃（C₁₀-C₄₀）

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为95mg/kg，检测数值均小于《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）二类筛

选值。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

④氨氮

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为4.34mg/kg，检测数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

⑤甲醛

共检测样品44个，检出率为100%，最大检出数值为2.68mg/kg，检出数值较大点位主要有两个，分别为B2点位和K1点位，B2点位位于一车间东部，该点位靠近物料运输道路，推测受物料运输车辆遗撒影响；K1点位位于九车间中间体车间东北侧，该区域因建设取土造成地势偏低，曾汇集厂区及东科公司部分雨水，推测受雨水淋溶作用，造成数据较其他区域偏高。甲醛全部检测数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。除B2点位和K1点位外，原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

⑥VOC、SVOC:

SVOC均未检出。VOC只有丙酮有检出，且在新增点位均有检出，最大检出数值为7.12mg/kg，检出数值较大点位主要有两个，分别为L1点位和K1点位，均为新增点位，L1点位位于九车间成品车间东北侧，K1点位位于九车间中间体车间东北侧，两点位所在区域均因建设取土造成地势偏低，曾汇集厂区及东科公司部分雨水，推测受雨水淋溶作用，造成数据较其他区域偏高。丙酮检出数值均小于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）二类筛选值。除L1点位和K1点位外，原有点位和新增点位检出数值无较大差异。

（2）土壤检出值与背景值对比分析结论

通过地块内有检出因子数值与近三年背景值的对比分析，铜、铅、铁、丙酮相较于背景点检测值稍偏高，其他有检出因子相较于背景点检出数据无明显升高。

（3）土壤检出值与历史监测数据对比分析结论

历史数据显示，地块总体检测值略有起伏，但总体检测值不高，符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）第二类用地筛选值的要求，说明土壤中污染物未出现

明显累积。

11.1.2 地下水结论

本次监测共布设15个地下水监测井，其中新增布设4个点位，其余均利旧。本次原有井（背景点除外）测试项目为：甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH值、石油烃（C₁₀-C₄₀）；新建井测试项目为：GB14848基本35项目（首次监测点位和背景点）及特征污染物甲苯、二甲苯、氨、丙酮、镍、铁、苯并芘、砷、甲醛、pH值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

（1）地下水检出值与评价标准对比分析结论

背景点及新增地下水点位中检出物质为pH、浊度、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氟化物、甲醛、铝、钠、石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中浊度、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐全部超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值；氨氮在BJ01、I1、J1点位略微超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值，BJ01点位为背景点，推测受区域地质环境影响，I1点位现为储罐区，原为东科生产车间，J1点位现为除盐区，原为东科污水站，两点位氨氮超标推测受企业生产活动影响；甲醛除背景点外，全部点位有检出，因无评价标准，本次不对其进行评价。其他检出物质均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值。

该地块处于冲洪积平原区，地势平缓，地下水排泄方式以人为开采为主，土壤中矿物质成分经不断风化淋溶造成地下水中溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐超标，因此超标原因推测受区域地质环境影响；浊度虽然超过III类限值，但洗井体积已满足相应标准。且地下水埋藏较深，不做饮用水使用，因此对人体与环境无影响，不再对其进行关注。

原有点位（不包括背景点）本次检出物质为pH、耗氧量、氨氮、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）。其中氨氮在B1、F2、Q1、G1点位超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类限值，超标点位氨氮为上述车间的特征污染物，上述点位氨氮超标推测受区域及车间生产活动共同影响；甲醛在C1、E1、F2、Q1、G1点位有检出，因无评价标准，本次不对其进行评价。其他检出物质均未超过《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)中III类限值。

(2) 地下水检出值与背景值对比分析结论

地块内生产活动对地块地下水环境产生一定影响，今后应继续加强管理，确保影响在可控范围内。

(3) 地下水检出值与历史监测数据对比分析结论

整理分析2020年、2021年、2022年和2023年重合点位地下水数据，有检出物质均呈下降或持平趋势，无突增点位，说明地块污染物未出现明显累积。

部分点位为今年新增点位，无历史数据，建议今后加强对比分析。

11.2 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，基于现场踏勘情况及本次检测结果，提出以下建议：

(1) 企业存在部分隐蔽设施，在后续生产过程中，企业应重点检查除盐区、污水处理站、生产车间等区域的池体、管线、泵是否存在跑冒滴漏，完善污染防治措施，加强环保设施管理，落实日常隐患排查制度，确保各项污染物稳定达标排放。

(2) 针对土壤特征污染物检出数值较高的九车间中间体车间、九车间成品车间、一车间，地下水检出数值较高的除盐区、九车间成品车间，要加强土壤隐患排查频次，做好今后数据对比分析，一旦发现土壤和地下水隐患点要采取必要措施，及时消除隐患。隐患排查及治理情况应当如实记录并建立档案。

(3) 鉴于企业地下水部分点位存在氨氮超标，且历年数据波动较大的情况，建议下年度自行监测在厂区选取不同方位（东、西、北）多布设一些地下水背景点，完善地下水流场数据，便于判断地下水氨氮成因及影响途径。

(4) 新增点位无历史数据，因此本次不再做历史数据对比分析，建议今后自行监测工作加强对土壤和地下水新增点位的历史数据对比分析，掌握新增点位土壤和地下水变化趋势，为企业加强环境管理提供依据。

附件1：专家意见、签到表、专家确认单

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司 2023 年度土壤和 地下水自行监测报告专家评审意见

2023 年 11 月 29 日，衡水市生态环境局在衡水市组织召开了《利安隆凯亚（河北）新材料有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告》（以下简称“报告”）专家评审会，参加会议的有衡水市生态环境局高新区分局、委托单位利安隆凯亚（河北）新材料有限公司及报告编制单位河北绿环环境科技有限公司等代表。会议邀请了 3 位专家组成专家组（名单附后）。与会专家听取了报告编制单位的介绍，经质询与讨论，形成评审意见如下：

一、编制单位按照《工业企土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）及相关技术规范要求，开展了利安隆凯亚（河北）新材料有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告编制工作。该报告编制规范，内容较全面，数据较详实，结论总体可信。该报告经修改完善和专家确认后可作为下一步环境管理的工作依据。

二、报告需要修改完善的主要内容

1、完善本次监测工作水文地质条件调查，核实企业历史影像变化情况；细化企业隐患排查制度等执行情况和防护措施整改情况；完善历史监测信息汇总，明确监测本年度监测方案执行情况并说明与指南要求符合性，完善实物工作量汇总和现有监测井利旧可行性。

2、完善监测数据汇总和关注污染物、超标污染物成因分析，优化下阶段管控和下年度自行监测工作建议。

专家组组长：

专家组成员：

2023 年 11 月 29 日

利安隆凯亚（河北）新材料有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告

专家评审会专家组名单

2023 年 11 月 29 日

会议职务	姓名	单位	职称
专家组长	米同清	衡水生态环境监测中心	正高工
专家组成员	刘冀鹏	衡水江成环保科技有限公司	高工
	辛国兴	衡水市环境科学研究院	高工

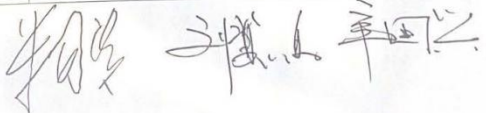
利安隆凯亚（河北）新材料有限公司 2023 年度土壤和地下水

自行监测报告专家评审会与参会人员签到表

2023 年 11 月 29 日

姓名	单位	职称/职务	联系方式
贾喜洲	衡水市生态环境局	所长	1785869187
李月峰	衡水市生态环境监测中心	主任	17805185756
辛国兴	衡水市生态环境监测中心	高工	13931809895
刘哲	衡水市生态环境监测中心	高工	13931809740
侯艳青	高新分局		15297691362
王松	河北绿环环境科技有限公司		15383331417

**利安隆凯亚(河北)新材料有限公司 2023 年度土壤和地下水
自行监测报告修改确认单**

报告名称	利安隆凯亚(河北)新材料有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告
编写单位	河北绿环环境科技有限公司
专家组名单	米同清、刘冀鹏、辛国兴
专家评审会日期	2023 年 11 月 29 日
专家意见	修改说明
1、完善本次监测工作水文地质条件调查，核实企业历史影像变化情况；细化企业隐患排查制度等执行情况 and 防护措施整改情况；完善历史监测信息汇总，明确监测本年度监测方案执行情况并说明与指南要求符合性，完善实物工作量汇总和现有监测井利旧可行性。	①P11~13，完善了水文地质条件调查； ②P20~22，核实了企业历史影像变化情况，完善了地块历史变化情况的说明； ③P60~61，细化了企业隐患排查制度等执行情况和防护措施整改情况。 ④P58~60，完善历史监测信息汇总，通过对比之前三年自行监测工作，汇总污染物变化趋势； ⑤P119~124，本次方案结合指南与自行监测实际工作进行对比分析，明确了其符合性。 ⑥P125，汇总了本次自行监测实物工作量情况。 ⑦P104~106，通过对原有监测井资料回顾，增加了自有监测井基本信息一览表，符合本次自行监测地下水取样要求。
2、完善监测数据汇总和关注污染物、超标污染物成因分析，优化下阶段管控和下年度自行监测工作建议。	①P130~131，完善了土壤关注污染物成因分析，重点对检出数据异常点位进行了分析； ②P152~154，完善了地下水超标和关注污染物成因分析； ③P192，针对地块数据异常点位、关注污染物、超标污染物等内容进行了有针对性建议。
审核结论	<input checked="" type="checkbox"/> 已按要求修改完毕 <input type="checkbox"/> 重新修改
专家签字：	
	审核日期：2023 年 12 月 19 日

