

万华化学（烟台）氯碱热电有限公司

土壤地下水自行监测报告

企业名称：万华化学（烟台）氯碱热电有限公司

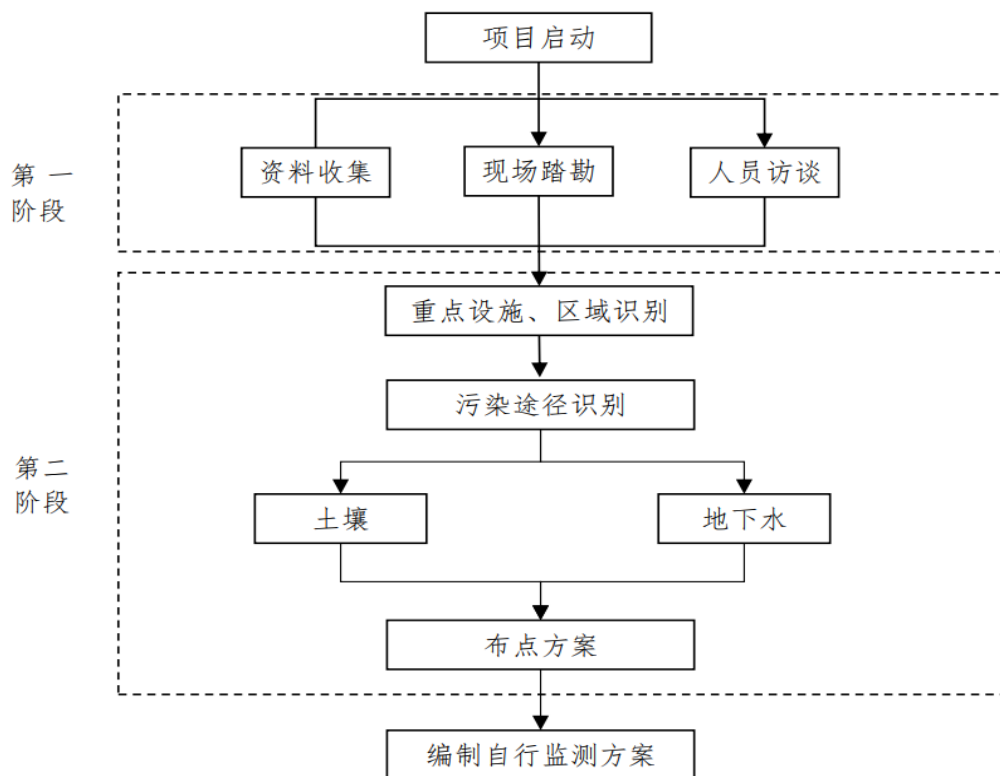
2022年12月

## 一、工作背景

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国土壤污染防治法》、《地下水管理条例》等法律法规，防控工业企业土壤和地下水污染，改善生态环境质量，土壤环境污染重点监管单位需按《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）（HJ 1209-2021）》等文件要求制订土壤和地下水自行监测报告，开展自行监测工作。

技术路线：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209-2021)，在产企业土壤及地下水自行监测方案的编制可分为二个阶段

- 1、第一阶段—资料收集、现场踏勘、人员访谈等途径识别地块内的重点场所和设施设备。重点对可能造成土壤和地下水污染的隐蔽性重点设施设备进行识别。
- 2、第二阶段—资料分析与方案编制 对生产工艺产排污环节、历史监测数据、现场污染痕迹等资料进行分析整理，按照相关标准要求以及项目场地实际情况编制土壤和地下水自行监测方案。



## 二、基本情况

### 1、企业生产概况

万华化学（烟台）氯碱热电有限公司位于烟台经济技术开发区大季家街道办事处万华

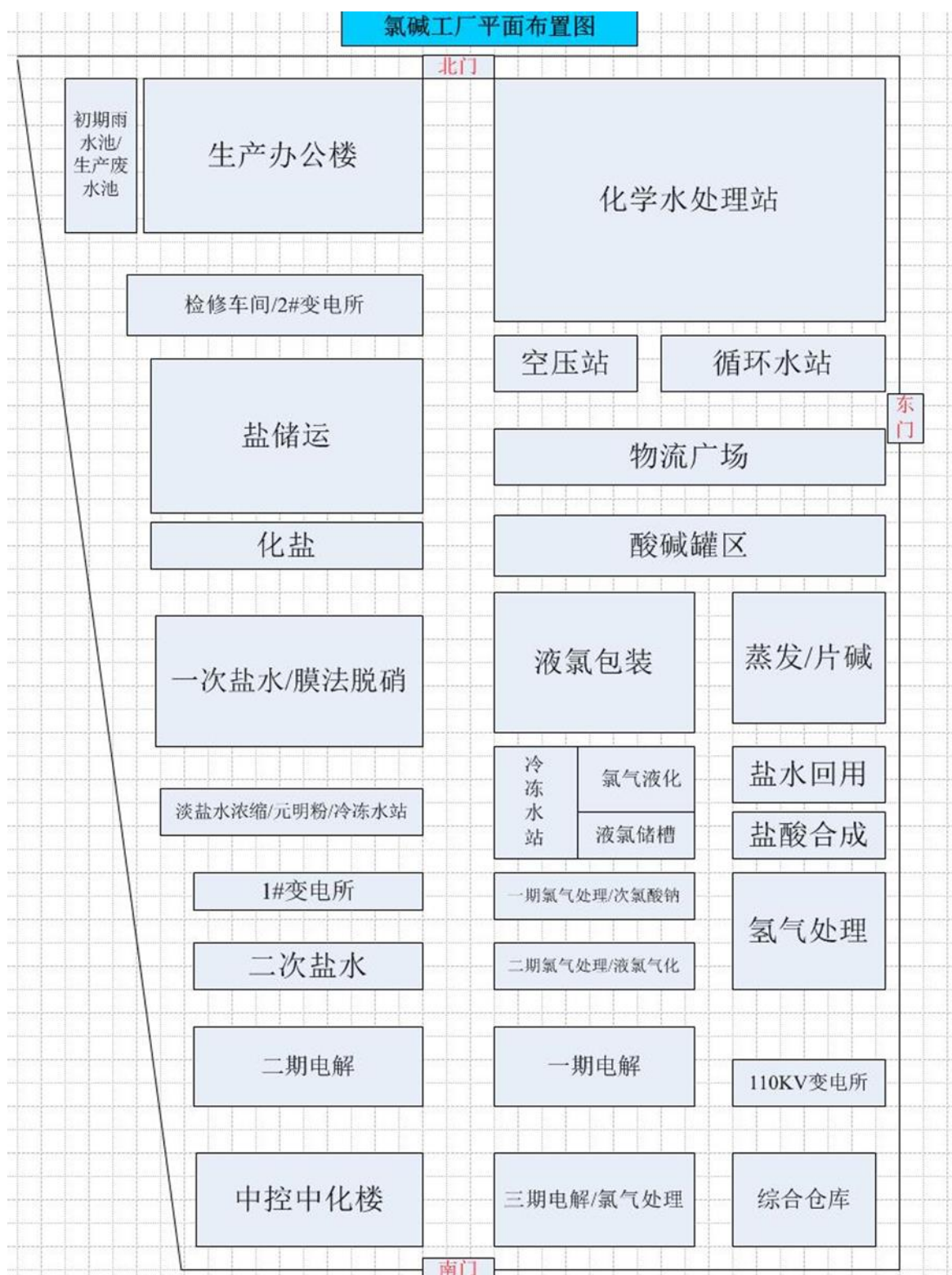
化学烟台工业园（重庆大街 59 号），公司占地面积44.8万平方米（672亩），公司主要包括氯碱工厂、热电厂、质检中心和相关职能部门。公司是以烟台万华老厂搬迁一体化项目为契机，按照一体化、循环经济模式为万华烟台工业园生产配套的氯碱、热电两大装置，烧碱装置采用目前最先进节能的零极距复极式自然循环离子膜电解槽，是国家发改委《产业结构调整指导目录（2011版）》中鼓励推广类离子膜烧碱生产技术，热电装置选用煤粉锅炉、背压汽轮发电机组、SCR脱硝、电袋复合除尘器、氨法脱硫都是国内最先进的装置，达到安全、环保、职业健康等国家标准要求。

公司主要用原煤、原盐等原料，得到氢氧化钠、氢氧化钠溶液、氯、氢、盐酸、次氯酸钠溶液、蒸汽、工业用水、锅炉水、食品添加剂等主要产品。主营业务：危险化学品生产、热力生产和供应、食品添加剂生产等。

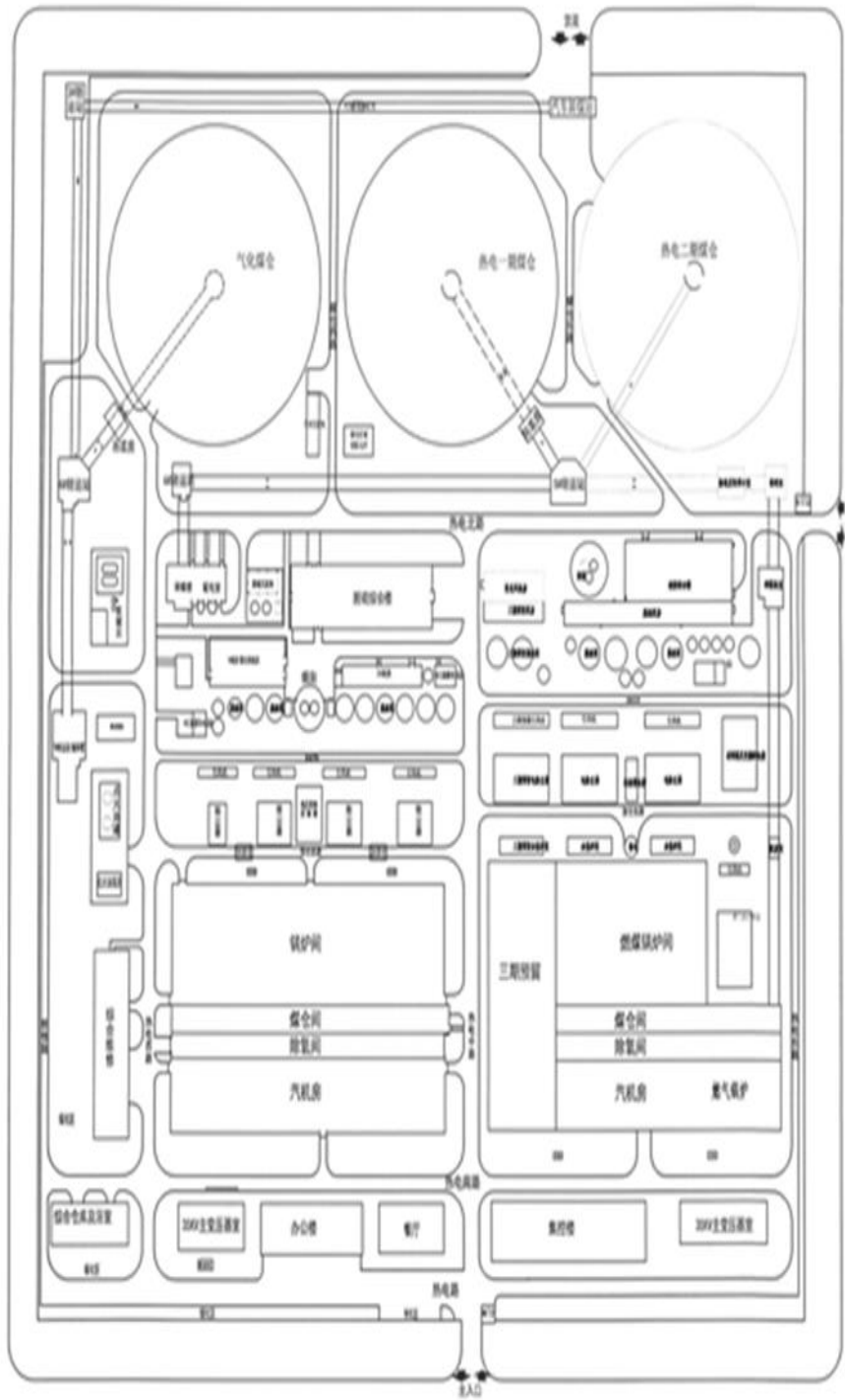
其中氯碱装置采用离子膜法电解制备烧碱生产技术，这是当今世界氯碱工业普遍采用的、较为先进、较为经济的制碱技术，其具有能源消耗低、产品质量高、三废污染小、操作管理方便等优点。公司烧碱生产装置为单元面积大、膜利用率高的自然循环复极式（零极距）离子膜电解槽。主要为园区输送氯气、氢气、烧碱等，

热电装置采用高温高压煤粉锅炉、抽汽背压式汽轮机和空冷式发电机等，母管式供热。锅炉烟气后处理系统采用SCR脱硝装置、电袋复合除尘器和氨法脱硫装置，执行超低排放标准。辅机设备多由国内外大型先进生产厂商提供，效率高、耗能少，稳定可靠；热电装置主要为园区提供蒸汽、锅炉给水、脱盐水等。

## 2、企业平面布置



热电厂平面布置图



### 三、重点监测单元识别与分类

#### 1、重点监测单元清单

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施
氯碱工厂区 (26.72 万平方米)	液体储存	盐酸、次氯酸钠、烧碱、76%工业回收硫酸罐区	镍、盐酸、硫酸	盐酸、硫酸、氯	E 121.06125000° N 37.69641944°	否
	散装液体转运和场内运输	盐酸、次氯酸钠、烧碱装车区 硫酸液体卸车区				
	货物的储存和传输	综合仓库 酸碱装卸区				
	生产区	电解装置 氯氢酸装置 盐水蒸发装置 水气装置 罐区装置				
热电厂厂区 (14.78 万平方米)	液体储存	纯水罐区 柴油罐区	汞、氨、柴油	氨、柴油	E 121.0741639137° N 37.6993223695°	否

	散装液体转运和场内运输	柴油装卸区				
	货物的储存和传输	煤仓 输煤栈桥				
	生产区	锅炉装置 汽机装置 脱硫装置 输煤装置 纯水装置				

注：隐蔽性重点设施设施，指污染发生后不能及时发现处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

## 2、重点监测单元识别/分类的结果及原因

按照装置区划分单元，在装置区内按液体储存、散装液体转运和场内运输、货物的储存和传输、生产区及其他活动区分类，识别各类设备设施风险等级，结合各装置区内涉及的风险物质及重点关注污染物判定重点监测单元等级。

## 3、关注污染物识别的原因

关注污染物一般包括：环评批复文件确定的特征因子、排污许可企业执行的污染物指标、原辅用料、生产工艺、中间及最终产物纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标，地下水环境监测技术规范HJ164附录F。



## 四、监测点位布设方案

### 4.1 各点位布设原因

点位布设尽量接近重点监测单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备周边，地下水点位布设在污染物运移路径的下游方向，能够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。

### 4.2 各点位监测指标选取原因

(1) 初次监测土壤GB 36600-2018表1基本项目45项+地下水GB/T 14848表1常规指标35项（微生物指标、放射性指标除外）以及上述范围外的关注污染物，应纳入土壤或地下水监测点的初次监测指标。

(2) 后续监测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，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；该重点单元涉及的所有关注污染物。

### 4.3 监测点位布置图



1、地下水： DW1 氯碱西北侧

2、土壤： S1：氯碱废水池西；S2：二期纯水西北；S3：一期纯水西北；S4：循环水南；S5：盐仓西；S6：罐区北；S7：一次盐水北；S8：罐区南；S9：元明粉厂房西北；S10：片碱西南；S11：二次盐水西北；S12：一期氯气处理西北；S13：盐酸合成西；S14：二期氯气处理西北；S15：二期电解厂房西南；S16：一期电解厂房西南；S17：危废暂存间东；S18：氨罐区西；S19：柴油储罐西；

#### 4.4 自行监测内容

##### (一) 地下水监测

###### (1) 地下水检测项目：

地下水质量标准常规指标（35项）：PH、耗氧量、氨氮、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、硫酸盐、硫化物、碘化物、氰化物、氟化物、挥发酚、铬（六价）、铁、锰、锌、铝、铅、甲苯、铜、汞、砷、三氯甲烷、镉、苯、钠、硒、四氯化碳同时在地下水水质监测点处测量井深、埋深等。

表 1 地下水监测点位置及功能一览表

监测点编号	监测点	相对厂区位置	监测项目	执行标准
DW1	地下水监测点	氯碱厂区下游	水质、水位	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)

(2) 监测时间与频率：监测时间 1 天；监测频次 1 次/半年。

##### (二) 土壤监测

###### (1) 土壤检测项目：

基本因子（45项）：

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、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、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、萘。

(2) 采样深度：表层样在0-0.5m取样。

表 2 土壤现状监测布点情况

序号	监测点	布点类型	执行标准	监测项目
S1	氯碱废水池西	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)	基本因子 45 项
S2	二期纯水西北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)	基本因子 45 项

S3	一期纯水西北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S4	循环水南	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S5	盐仓西	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S6	罐区北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S7	一次盐水北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S8	罐区南	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S9	元明粉厂房西北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S10	片碱西南	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S11	二次盐水西北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S12	一期氯气处理西北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S13	盐酸合成西	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S14	二期氯气处理西北	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S15	二期电解厂房西南	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S16	一期电解厂房西南	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S17	危废暂存间东	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S18	氨罐区西	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项
S19	柴油储罐西	表层点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	基本因子 45 项

(3) 监测时间与频率：监测时间 1 天；监测频次 1 次/年。

## 五、土壤、地下水样品采集质量保证与质量控制

为确保监测全过程中各项工作和质量控制活动的规范性和完整性，以及监测数据的准确性和可靠性，样品采集、运输、保存与监测严格按照相关技术规范要求执行，公司委托山东同济测试科技股份有限公司进行相关项目取样检测并出具相关检测报告。

### 5.1 人员保证

(1) 项目组：指定项目负责人，负责与委托方沟通、制定监测方案、调度整体工作进度。

(2) 采样组：由野外调查经验丰富且能熟练掌握水质、土壤采样技术规程的专业技术人员组成，依据采样方案进行样品采集，并按照质控组的安排做好样品采集及运输过程的质量控制工作。

(3) 样品组：负责样品的接收、标识、存储、制备、发放及后期样品的助理工作。

(4) 检测组：依据规定的实验方法进行样品检测和数据分析。

(5) 报告组：负责检验检测报告的编制，并将检验检测报告提交给审核人员、授权签字人审核。

(6) 质控组：对全过程进行质量控制。

上述所有人员均已参加相应的教育和培训，均经过考核合格后持证上岗，专业技术能力满足要求。

### 5.2 样品采集质量保证

土壤采集和保存流转方法严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关技术规范要求执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节；样品流转包括装运前核对、样品运输及样品接收。

地下水样品采集和保存流转方法严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）执行。其中样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节；样品流转包括装运前核对、样品运输及样品接收。

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 同一监测点位至少两人进行采样，相互监护，注意安全防护，防止意外发生。

采样过程中防止交叉污染。

(2) 每个样品采集及现场监测都使用干净的一次性手套进行操作，每个采样批次采集10%的现场平行样。

(3) 每个采样批次设置1个全程序空白。

(4) 现场采样时按技术规定要求详细填写现场采样记录单，并在现场由另一人核查采样记录，保证填写规范，信息完整，符合要求。每个采样现场环节均要进行拍照。

### 5.3 样品保存、流转质量控制

(1) 样品装运前，填写环境样品信息登记相关信息，包括样品量、交接时间、样品介质、样品交接人等信息，现场采集的样品与样品记录单核对清楚后按要求保存，样品交接单随样品箱一同送达实验室。

(2) 每个运输批次设置1个运输空白，对VOCs进行监控。

(3) 在安放样品容器时要做到小心谨慎。采用适当的减震隔离措施，在样品容器之间放防撞填充物以免容器在运输过程中破裂或沾污。

(4) 需低温保存的样品用放有冰袋的保温箱运输保存，样品运输过程中避免日光照射。

(5) 样品交接过程中，送样和接样双方同时清点核实样品，检查接收样品和平行样品的质量状况，核查温度符合要求后在《样品运送单》上签字确认，注明收样日期。

(6) 核对无误的样品标注样品状态为“待测”转入样品室0~4℃保存。

(7) 实验人员根据检测项目从样品管理员处领取样品并填写交接单，标注样品状态为“测试”，样品取用完后剩余样品返还样品室。

(8) 实验完成后标注样品状态为“测毕”，根据体系文件样品管理方面的要求处理剩余样品。

### 5.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，

实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

### 5.5 分析方法的质量保证

本项目所涉及的检测方法详见表1-表2，所使用的检测方法为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中推荐的分析方法，且所使用的检测方法均通过山东省市场监督管理局检验检测机构资质认定，证书编号211520341589。

表 1 土壤监测项目分析及检出限

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
1	砷	原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg
2	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
3	总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
4	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
5	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
6	汞	原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
7	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
8	四氯化碳	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
9	氯仿	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
10	氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
11	1,1-二氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
16	二氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
17	1,2-二氯丙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
20	四氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
23	三氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
25	氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
26	苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
27	氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
28	1,2-二氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
29	1,4-二氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
30	乙苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
31	苯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
32	甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
34	邻二甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
35	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
36	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	1.20mg/kg
37	2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
38	苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg



序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
39	苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
42	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
43	二苯并[a, h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
45	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg

表 2 地下水监测项目分析方法及检出限

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
1	钠	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/L
2	铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
3	锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
4	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
5	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
6	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	国家环保总局(第四版)(增补版)(2002)	1μg/L
7	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	国家环保总局(第四版)(增补版)(2002)	0.1μg/L
8	硒	原子荧光法	HJ694-2014	0.4μg/L
9	砷	原子荧光法	HJ694-2014	0.3μg/L
10	汞	原子荧光法	HJ694-2014	0.04μg/L
11	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	5μg/L
12	铝	铬天青 S 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.008mg/L

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
13	耗氧量	酸性/碱性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006	0.02mg/L
14	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
15	亚硝酸盐	分光光度法	GB/T7493-1987	0.003mg/L
16	硝酸盐	酚二磺酸分光光度法	GB/T7480-1987	0.02mg/L
17	氯化物	硝酸银滴定法	GB/T11896-1989	10mg/L
18	硫酸盐	离子色谱法	HJ84-2016	0.018mg/L
19	氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	0.006mg/L
20	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T7494-1987	0.05mg/L
21	臭和味	嗅气和尝味法	GB/T5750.4-2006	-
22	总硬度	EDTA 滴定法	GB/T7477-1987	5mg/L
23	溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006	-
24	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ639-2012	0.4μg/L
25	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ639-2012	0.3μg/L
26	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003mg/L
27	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ639-2012	0.4μg/L
28	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T5750.5-2006	0.002mg/L
29	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T7467-1987	0.004mg/L
30	碘化物	离子色谱法	HJ778-2015	0.002mg/L
31	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L
32	色度	铂钴标准比色法	GB/T5750.4-2006	5 度
33	浑浊度	浊度计法	HJ 1075-2019	0.3NTU
34	肉眼可见物	直接观察法	GB/T5750.4-2006	-

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
35	pH 值	电极法	HJ1147-2020	-

## 5.6 实验室内部质量控制

本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。需将本项目涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果分别进行列表统计和评价说明。

### 5.6.1 空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按相关的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每20个样品应至少做1次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

### 5.6.2 定量校准

#### (1) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

#### (2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.990$ 。

#### (3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试20个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；

分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

### 5.6.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 $<20$ 时，至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到95%。当合格率小于95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。对不合格结果重新分析测试外，应再增加5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到95%。

### 5.6.4 准确度控制

#### （1）使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

#### （2）加标回收率

没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取5%的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足20个时，每批同类型试样中应至少随机抽取1个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，按照分析方法进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次

样品重新进行分析测试。

### 5.7 分析测试数据记录与审核

(1) 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。

(2) 原始记录和监测报告的审核执行三级审核制。

## 六、监测结果、监测分析及采取措施

2022年9月委托山东同济测试科技股份有限公司对公司土壤地下水环境质量开展了例行监测。

### 6.1 土壤环境监测信息

土壤监测点位共计19个监测点位，检测项目为《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）表1中45项。土壤采集和保存流转方法严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关规范要求的相关技术要求执行。

表 6-1 土壤监测结果表

检测点位 检测项目	氯碱 废水池 西	二期 纯水 西北	一期 纯水 西北	循环 水南	盐仓 西	罐区 北	一次 盐水 北	罐区 南	元明 粉厂 西北	片碱 西南	二次 盐水 西北	一期 氯气 处理 西北	盐酸 合成 西	二期 氯气 处理 西北	二期 电解 厂房 西南	一期 电解 厂房 西南	危废 暂存 间东	氨罐 区西	柴油 储罐 西	检出 限
砷 (mg/kg)	8.21	9.07	7.67	12.7	8.31	4.78	9.81	7.05	4.94	8.95	8.09	16.3	12.3	13.8	7.00	12.4	4.22	7.68	10.9	0.01
镉 (mg/kg)	0.08	0.04	0.06	0.06	0.18	0.05	0.14	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.05	0.09	0.17	0.07	0.18	0.12	0.13	0.01
铬(六价) (mg/kg)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5
铜 (mg/kg)	22	22	18	104	20	13	20	17	13	21	21	29	75	16	20	22	18	23	22	1
铅 (mg/kg)	20.1	16.0	18.5	11.6	15.9	17.5	17.6	15.6	18.4	17.0	17.1	20.8	24.4	18.3	20.1	16.9	15.8	39.4	20.2	0.1
汞 (mg/kg)	0.021	0.016	0.027	0.012	0.020	0.015	0.016	0.013	0.007	0.050	0.019	0.022	0.038	0.013	0.023	0.026	0.022	0.050	0.035	0.002
镍 (mg/kg)	32	29	27	23	54	19	28	23	16	25	37	20	35	20	24	33	16	31	29	3
四氯化碳 (mg/L)	1.3*10 <sup>-3</sup>	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup> L	1.3*10 <sup>-3</sup>









( mg /kg)	*10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L	10 <sup>-3</sup> L
间、对二甲苯 ( mg /kg)	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L
邻二甲苯 ( mg /kg)	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L	1.2*10 <sup>-3</sup> L
硝基苯 ( mg /kg)	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
2- 氯酚 ( mg /kg)	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
苯胺 ( μg/ kg)	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
苯并[a]蒽 ( mg /kg)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
苯并[a]芘 ( mg /kg)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
苯并[b]荧蒽 ( mg /kg)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
苯并	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

[k] 蒽 ( mg /kg)	05 L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5
蒾 ( mg /kg)	0.0 03 L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3L	0.00 3
萘 ( mg /kg)	4.0 *10 -4L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup> L	4.0* 10 <sup>-4</sup>
二 苯 并 [a,h] 蒽 ( mg /kg)	0.0 05 L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5L	0.00 5

监测结果表明土壤监测值均满足《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）第二类用地筛选值。

## 6.2 地下水监测信息

地下水监测点位氯碱厂区西北侧，地下水样品采集和保存流转方法严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）执行；地下监测标准表执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

表 6-2 地下水监测结果:

序号	检测项目	检测结果, 采样日期 9 月 22 日	检测结果, 采样日期 12 月 1 日	检出限
1	PH (无量纲)	7.5	7.7	/
2	色度	< 5	<5	5 度
3	嗅和味	无	无	/
4	浑浊度 (NTU)	< 1	<1	1 NTU
5	肉眼可见物	无	无	/
6	耗氧量 (mg/l)	2.96	1.99	0.05 mg/l
7	总硬度 (mg/l)	374	809	1.0 mg/l
8	硫酸盐 (mg/l)	66	26	8 mg/l
9	氯化物 (mg/l)	335	461	10 mg/l
10	溶解性总固体 (mg/l)	881	1400	/
11	阴离子表面活性剂 (mg/l)	0.05L	0.05L	0.05 mg/l
12	亚硝酸盐 (mg/l)	0.016	0.034	0.003 mg/l
13	硝酸盐 (mg/l)	1.4	3.2	0.2 mg/l
14	氨氮 (mg/l)	0.070	0.025	0.025 mg/l
15	挥发酚 (mg/l)	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/l
16	硫化物 (mg/l)	0.003L	0.003L	0.003 mg/l
17	碘化物 (mg/l)	0.002L	0.022	0.002 mg/l
18	氰化物 (mg/l)	0.002L	0.002L	0.002 mg/l
19	氟化物 (mg/l)	0.50	0.38	0.05 mg/l
20	铬 (六价) (mg/l)	0.004L	0.004L	0.004 mg/l
21	铁 (mg/l)	0.0126	$7.88 \times 10^{-3}$	$8.2 \times 10^{-4}$ mg/l
22	锰 (mg/l)	0.0308	$5.38 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-4}$ mg/l
23	铜 (mg/l)	$1.56 \times 10^{-3}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-5}$ mg/l
24	锌 (mg/l)	0.204	0.0225	$6.7 \times 10^{-4}$ mg/l
25	汞 (mg/l)	$4 \times 10^{-5}$ L	$4 \times 10^{-5}$ L	$4 \times 10^{-5}$ mg/l
26	砷 (mg/l)	$5 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$ mg/l
27	镉 (mg/l)	$5 \times 10^{-5}$ L	$5 \times 10^{-5}$ L	$5 \times 10^{-5}$ mg/l
28	铅 (mg/l)	$9 \times 10^{-5}$ L	$9 \times 10^{-5}$ L	$9 \times 10^{-5}$ mg/l

29	铝 (mg/l)	$1.34 \times 10^{-3}$	$1.15 \times 10^{-3}$	$1.15 \times 10^{-3}$ mg/l
30	钠 (mg/l)	126	70.8	$6.36 \times 10^{-3}$ mg/l
31	硒 (mg/l)	$7 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4}$ mg/l
32	三氯甲烷 ( $\mu\text{g/l}$ )	0.4L	0.4L	0.4 $\mu\text{g/l}$
33	四氯化碳 ( $\mu\text{g/l}$ )	0.4L	0.4L	0.4 $\mu\text{g/l}$
34	苯 ( $\mu\text{g/l}$ )	0.4L	0.4L	0.4 $\mu\text{g/l}$
35	甲苯 ( $\mu\text{g/l}$ )	0.3L	0.3L	0.3 $\mu\text{g/l}$

2022年9月22日地下水监测值除氯化物外均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准；2022年12月1日地下水监测值除氯化物、总硬度和溶解性总固体外均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准。

### 6.3 土壤和地下水自行监测工作措施

6.3.1 根据相关规范每年编制土壤和地下水自行监测方案，每年至少开展 1 次土壤环境监测、2 次地下水环境监测（枯水期、丰水期各 1 次），及时了解厂区内土壤及地下水环境质量情况，为后续工作提供依据。

6.3.2 在后续例行监测中检测关注污染物（企业涉及的特征因子、可转换成的因子、排污许可要求的因子、前期检测出现超标的因子等）。如果出现超过风险管控筛选值时应加密检测并主动开展隐患排查和治理。

6.3.3 严格按照已制定的土壤和地下水自行监测计划，按时完成自行监测任务，记录并保存监测数据、分析监测结果、编制自行监测年度报告并依法向社会公开监测信息。