

四平市精细化学品有限公司
2024 年度土壤及地下水自行监测报告

四平市精细化学品有限公司

2024 年 11 月

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	3
2 企业概况	8
2.1 企业基本情况	8
2.2 企业用地历史及现状	8
3 地勘资料	10
4 企业生产及污染防治情况	12
4.1 企业生产概况	12
4.2 企业总平面布置	15
5 监测点位布设方案	17
5.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置及原因	17
5.2 检测分析方案	23
6 样品采集、保存、流转与制备	27
6.1 土壤样品采集	27
6.2 地下水样品采集	28
7 监测结果分析	31
7.1 土壤监测结果分析	31
7.2 地下水监测结果分析	38
8 质量保证和质量控制	44
8.1 自行监测质量体系	44
8.2 监测方案制定的质量保证与控制	44
8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	44
9 结论与建议	49
9.1 监测结论	49

9.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	49
附件 2024 年检测数据	50

1 工作背景

1.1 工作由来

为贯彻实施《吉林省清洁土壤行动计划》（吉政发〔2016〕40号）文件精神，落实目标责任，强化监督管理，确保全省完成土壤污染防治年度工作任务。2022年1月1日《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》正式实施，规范和指导重点监管企业开展土壤环境自行监测。

为落实目标责任，强化监督管理，推进企业落实土壤污染防治责任，四平市精细化学品有限公司为了解本身生产过程中是否会对土壤及地下水造成污染，拟根据文件各项要求开展土壤及地下水监测工作。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）；

（3）《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》；

（4）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号）；

（5）《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；

（6）《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）《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过

程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；

（8）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》部令第3号；

1.2.2 技术规范及标准

（1）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

（2）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（3）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）；

（4）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；

（5）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

（6）《地下水环境监测技术规范》（HJT16-2020）；

（7）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（8）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（9）《岩土工程勘察规范》（GB50021）；

（10）《地下水质量标准》（GBT14848-2017）；

（11）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（12）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

1.2.3 其他相关文件

（1）企业环境影响评价报告；

（2）企业提供的其他相关资料。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

四平市精细化学品有限公司为掌握各重点设施运行过程对土壤和地下水环境的影响情况，按照相关法律法规和技术规范，组织开展的定期监测活动。所确定的主要工作内容包括：

(1) 重点设施及重点区域识别：通过资料收集，现场踏勘和人员访谈调查结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

(2) 监测内容的确定：企业应针对识别出的重点设施及重点区域，开展土壤和地下水监测工作，编制监测工作方案，确定监测点位、监测项目和频次、监测设施和监测方案变更等内容。

(3) 样品采集、保存、流转及分析测试：按照相应的采样规范要求，采集土壤和地下水样品，样品的保存和流转需要按照 HJ164、HJ166 和 HJ1019 的要求进行；监测样品的分析和测试工作委托具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构进行，样品分析和测试方法优先选用国家或行业标准分析方法。

(4) 监测结果分析：根据自行监测技术指南要求开展自行监测并对监测结果进行分析，对于已确定存在污染迹象的重点设施周边或重点区域，立即排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，同时根据具体情况适当增加监测点位，提高监测频次。

(5) 质量保证与质量控制：在产企业根据自行监测的工作需求，

设置监测机构，配备监测人员。梳理监测方案制定，样品采集、保存、流转及分析测试等各个环节中，为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

(6) 监测报告编制：企业将土壤和地下水自行监测的相关内容纳入企业自行监测年度报告，并依法向生态环境主管部门报送监测数据。

1.3.2 技术路线

工业企业土壤和地下水自行监测的工作程序见图 1-1。

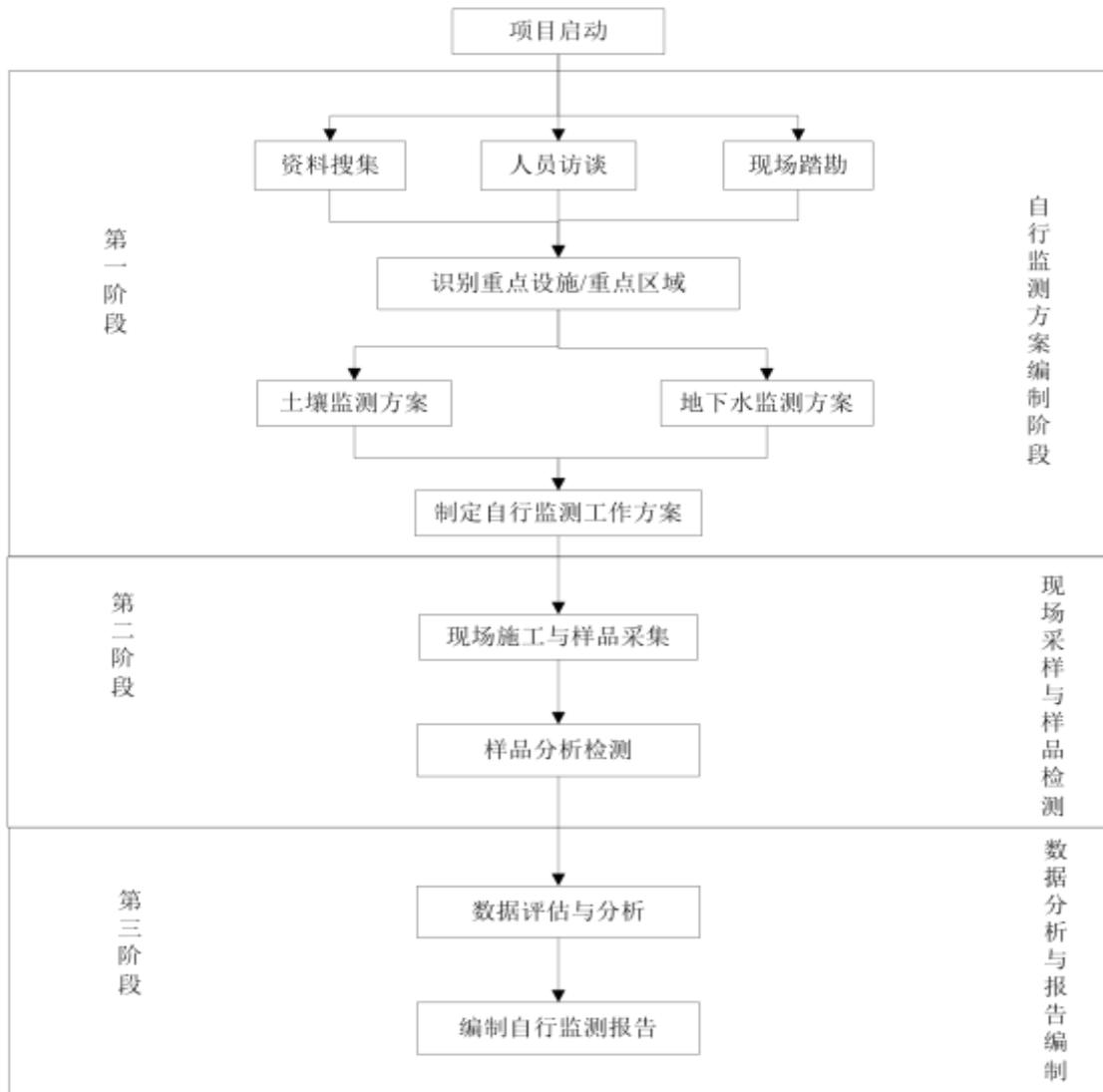


图 1-1 工业企业土壤和地下水自行监测的工作程序

1.3.3 工作技术路线

本报告编制要参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），同时参考《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），以我国的环境质量标准与土壤污染评估标准为依据，来组织实施本次土壤、地下水环境自行监测工作。本次调查所采用的技术路线，有以下几个重点方面。

1.3.3.1 资料收集

收集的资料主要包括企业基本信息、企业内各设施信息、企业用地已有的土壤及地下水相关信息等，应收集的资料清单列表见表 1-1。

表 1-1 应收集的资料清单

分类	信息项目	目的
基本信息	企业名称、排污许可证编号（仅限于核发排污许可证的企业）、地址、坐标；企业行业分类、经营范围；企业总平面布置图及面积。	确定企业基本情况；可根据总平面布置图分区开展企业生产信息调查，并作为底图用于重点单元及监测点位的标记。
生产信息	企业各场所、设施、设备分布图；企业生产工艺流程图；各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产出的原辅用料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息；涉及有毒有害物质的管线分布图；各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。	确定各设施设备涉及的工艺流程；原辅用料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出的情况；涉及的有毒有害物质情况；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。便于重点单元的识别、分类及相应关注污染物的确定。
水文地质信息	地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/径流方向。	确定企业地质及水文地质情况，便于识别污染物运移路径。本信息可通过建井过程获取。
生态环境管理信息	企业用地历史；企业所在地地下水功能区划；企业现有地下水监测井信息；土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。	识别企业所在地土壤/地下水背景值、分辨可能由历史生产造成的污染、明确应执行的土壤/地下水相关标准等。

1.3.3.2 现场踏勘

提供现场踏勘，补充和确认待监测企业的信息，核查所搜集资料的有效性。踏勘范围以企业内部为主。对照企业平面布置图，勘察所有设施的分布情况，核实各设施主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察各设施周边是否存在泄漏、渗漏、溢出等可能导致土壤或地下水污染的隐患。

1.3.3.3 人员访谈

通过人员访谈，进一步补充和核实企业信息。访谈人员可包括企业负责人，熟悉企业生产活动的管理人员和职工，企业属地的生态环境、工信、发改等主管部门的工作人员，熟悉所在地情况的第三方等。

1.3.3.4 重点区域识别与记录

对调查结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移路径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。参照国家相关技术规范的要求，将运行过程存在土壤或地下水污染隐患的上述设施识别为重点设施，并在企业平面布置图中标记，同时填写重点设施信息记录表。

1.3.3.5 布设点位

可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部监测点位的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合指南要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

1.3.3.6 现场采样

现场调查采样内容主要包括：调查和采样前的准备、定位和探测、现场检测、土壤样品的采集、地下水样品的采集、其他注意事项、样品追踪管理。

1.3.3.7 数据评估和结果分析

(1) 检测分析：委托经计量认证合格和国家认可委员会认可的检测单位进行样品检测分析。

(2) 数据评估：对企业调查信息和检测结果进行整理，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性，确定是否需要补充采样分析。

(3) 结果分析：根据企业内土壤和地下水检测结果，确定场地污染物种类、浓度水平。

对于可能存在污染迹象的监测结果，应排除统计分析误差并参考对照点监测值排除非企业生产活动造成的污染。

对于已确定存在污染迹象的重点设施周边或重点区域，应立即排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，同时根据具体情况适当增加监测点位，提高监测频次。

2 企业概况

2.1 企业基本情况

四平市精细化学品有限公司成立于 1999 年，是由四平市轻化工研究所整体改制组建的，集科研、生产、经营三位一体的股份制企业。该公司位于四平市铁东区，以开发精细化工产品、医药中间体产品为重点。厂内现有一座污水处理站，其主要采用物化厌氧及氧化法处理工艺废水和釜残渣废水，确保企业污水处理站排水能够达标排放；一台锅炉配有布袋除尘和脱硫塔，以保证锅炉废气中污染物排放浓度符合相应的标准排放要求。现有主要产品为头孢呋辛酸氯磺酰异氰酸酯、呋喃胺盐和 N-甲基吡咯烷，其产量分别为 200t/a、500t/a、200t/a 和 100t/a，均为二代、四代头孢新型抗生素的重要原料。企业基本信息详见表 2-1。

表 2-1 四平市精细化学品有限公司基本情况一览表

单位名称	四平市精细化学品有限公司		
企业地址	吉林省四平市铁东区陵园路 515 号	所在市	四平市
企业性质	有限责任公司(台港澳与境内合资)	法定代表人	薛亮
统一社会信用代码	91220300702493313M	行业类别及代码	C26 化学原料和化学制品制造业
经营范围	生产经营精细化学品，医药中间体，经营本企业自产产品及相关技术的进出口业务（国家限定公司经营或禁止出口的商品除外），经营本企业生产、科研所需的原辅材料、机械设备、仪器仪表的进口业务（国家限定公司经营或禁止进口的商品除外）；场地、房屋及机械设备租赁；以下项目分公司经营：危险化学品生产。		
营业期限	1999 年 5 月 5 日至 无固定期限		
地块面积	6.5 万 m ²		

2.2 企业用地历史及现状

2.2.1 企业用地历史

项目启动后，技术人员对企业土壤污染状况调查的相关资料进行

了收集和分析。2024年10月，技术人员对该地块进行了现场踏勘，在现场踏勘的过程中未发现有明显污染痕迹，地块污染的可能性较小。通过对企业工作人员、附近企业人员等进行人员访谈，得知企业1999建厂前该地块为空地，自1999年至今均为工业用地。

2.2.2 土地历史情况

地块使用前为农田。

2.3 企业用地已有环境调查与监测情况

企业于2021年至2023年均开展土壤及地下水环境自行监测工作，收集历年监测数据，得出如下结论：

企业土壤的监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值要求，无污染物超标情况发生。地下水监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，无污染物超标情况发生。

3 地勘资料

1.地理位置

四平市地处松辽平原和长白山余脉低山丘陵地带之间，由东向西分为东部山丘陵，中部波状平原三个地带，地势从东南向西北缓降。南、北、东三面高地围绕，其他势如簸箕，其图形似金鱼。山地、平原、丘陵占地各约三分之一，地面绝对标高在150—450米之间。东部为林地，西部草原连片。四平市位于北纬42° 31′ 至44° 09′，东经123°17′ 至125°49′ 之间，是吉林省“南大门”。东依大黑山，西接辽河平原，北邻长春，南近沈阳。四平处于“东北亚”区域中心点，是吉林、黑龙江及内蒙古东部地区通向沿海口岸和环渤海经济圈最近的城市和必经之路，是东北地区重要交通枢纽和物流节点城市，是东北振兴哈长沈大一二级发展轴线，是哈长城市群向南开放的桥头堡，是吉林省中部创新转型核心区主要支点城市，辖区面积为14323km²。

2.地形地貌

四平地势东南高、西北低，海拔在100-500m之间。以京哈铁路为界，东部属长白山余脉的丘陵地区：西部为松辽平原的一部分，接壤科尔沁草原，地势稍有起伏；中部为平原地区，地势平坦。

四平市地处松辽平原与长白山余脉丘陵地带之间，地形为东部低山丘陵，中部波状平原，西部平原三个地带，由东南向西缓解。四平市山地约占总面积6%，丘陵占15%，平原约占79%。地质地貌为一级阶地和河漫滩，地质表面为冲积层或洪积黄土状粘土，下部为砂砾石，基部为白垩系地质。

3.气候气象

四平市的气候条件属中温带大陆性季风气候，春季多风少雨，秋季晴朗，早晚温差大，冬季漫长，严寒少雪。年平均气温为5.9℃，

最高气温在6-7月份为31.2℃，最低气温在1-2月份为-23.7℃，市区平均年降水量为659.6mm。市区主导风向为南南西风，年平均风速为2.84m/s，春季平均最大风速为18.7m/s。最大冻土深度148cm。年平均气压996hpa。

4.河流水文

四平市水资源总量为22.99亿m³，其中全市多年平均河流径流量为12.56亿m³，地下水资源为11.4亿m³。四平市河流分属辽河和松花江两大水系。辽河水系有东、西辽河、昭苏太河、条子河，松花江水系有伊通河、新开河。境内流长为10km以上的支流有35条，多属季节性河流。

东、西辽河流经四平境内河道长度分别为184km、44.2km，昭苏太河流经境内河道长85.7km，条子河为78.6km。

四平市共建成水库、塘坝360座，其中大型水库一座，中型水库16座，塘坝258座，总控制面积为6954km²，库容为22.77亿m³。

四平市河流分属辽河和松花江两大水系。辽河水系主要有东、西辽河、昭苏太河、条子河等；松花江水系有伊通河与新开河，多为季节性河流。流经市区的南北两条河流都具有流程短、流量小、河道窄、水位浅的特点，旱季近于干涸，但因其上游处于低山丘陵区，暴雨之后，山洪猛泄，泥沙俱下河水陡涨，水位往往从深不盈尺涨至一、二米甚至三、四米，连雨过后，又复原貌。河水的补给方式主要靠大气降水补给。

市区地下水属地下潜水，主要埋藏在南河、北河两岸冲击层下部的砾层内，靠大气降水补给。地下水流向自东向西，与河水流向一致，地下水对各类混凝土基本无腐蚀作用。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业基本情况

四平市精细化学品有限公司成立于 1999 年，是由四平市轻化工研究所整体转制组建的，集科研、生产、经营三位一体的股份制企业。该公司位于四平市铁东区，以开发精细化工产品、医药中间体产品为重点。现有主要产品为头孢呋辛酸、氯磺酰异氰酸酯、呋胺盐和 N-甲基吡咯烷，其产量分别为 200t/a、500t/a、200t/a 和 100t/a，均为二代、四代头孢新型抗生素的重要原料。

根据原有厂区环境影响评价，排污许可证等资料得知全厂产品方案见表 2-1。厂区内已全部硬化完成。

4.1.2 企业工程组成

表 4-1 四平市精细化学品有限公司工程组成一览表

类别	名称	工程内容和设计规模
主体工程	头孢呋辛酸车间	产量 200t/a; 占地面积 900 m ²
	氯磺酰异氰酸酯车间	产量 500t/a; 占地面积 450 m ²
	呋喃胺盐车间	产量 200t/a; 占地面积 54 m ²
	N-甲基吡咯烷车间	产量 100t/a; 占地面积 210 m ²
储运工程	储罐区	罐区 4 个 (有机罐区 2 个、氰化钠罐区 1 个、桶装露天罐区 1 个); 总占地面积约 1937m ²
	仓库	成品仓库 3 个; 总占地面积约 1226m ²
		原料仓库 3 个; 总占地面积约 1631m ²
		露天仓库 1 个; 占地面积约 740m ²
		危废仓库 1 个; 占地面积约 41m ²
备品仓库 1 个; 占地面积约 288m ²		
辅助工程	行政	行政楼: 总占地面积约 1550m ²
	宿舍食堂	宿舍&食堂: 总占地面积约 523m ²
	机修	机修车间: 占地面积约 377m ²
	门卫	正门门卫: 42m ² ; 货门门卫: 42m ² ; 北门门卫: 21m ²
	车库	车库: 占地面积约 756m ²
公用工程	给水	生产用水: 112.3m ³ /d; 生活用水: 9.1m ³ /d; 循环水能力: 2550m ³ /d
	排水	生产废水: 85.82m ³ /d; 生活污水: 7.7m ³ /d
	供电	一台 S9-500KVA-10KV 变压器

		一台 S9-1000KVA-10KV 变压器
	供暖	一台 250t/h 锅炉，配有湿式脱硫除尘器

4.1.3 生产工艺流程

1、头孢呋辛酸生产工艺

①氯酰化反应

在溶解釜中加入定量水和氨基头孢霉烷酸，开启搅拌，控制一定温度加入定量 NaOH，控制 pH 值，继续搅拌均匀待用。

至酰氯合成釜中加入二氯甲烷，定量 PC1，控制一定温度，搅拌均匀至 PC1 全部溶解，按原料配比加入呋喃胺盐，进行酰氯反应，生成呋乙酰氯，控制反应温度和一定时间待反应完全后加入冰水萃取，静置后上相水进行中和排放，其下相物料呋喃乙酰氯溶液待用。

②缩合反应

至缩合反应釜中加入呋喃乙酰二氯溶液，开启搅拌加入定量氨基头孢霉烷酸溶液，加入定量 NaOH，控制 pH 值，至一定温度下进行缩合反应，控制反应时间，反应完全后静止分层，其下相送蒸馏回收二氯甲烷，釜残液套用回缩合釜。上相加入甲醇开启搅拌加定量盐酸，控制反应温度进行酸化反应，生成去氨基甲酰头孢呋辛混合物料，经离心分离，物料进行干燥待用。其母液去蒸馏回收甲醇，釜残液套用回酸化反应。

③合成、盐化反应

至复合反应釜中加入定量溶剂乙酸乙酯、去氨基甲酰头孢呋辛搅拌均匀控制在一定温度下加入定量氯磺酰异氰酸酯进行复合反应。控制时间，待完全反应后，放料至中和罐，加入冰水水解后，加 NaHCO₃ 水溶液进行中和反应，反应后进行萃取，下相废水送污水处理车间。上相送钠结晶槽结晶分离，母液回收乙酸乙酯，其蒸馏残液套用。其物料至盐化罐中加入异辛酸钠、丙酮，进行盐化反应，结晶后离心分

离，得头孢呋辛钠粗品，其滤液回收丙酮，釜残液套用。

⑤酸化反应

将头孢呋辛钠粗品加入酸结晶罐中，加入计量丙酮、盐酸，控制p 进行酸化反应，充分搅拌一定时间生成头孢呋辛酸，加入定量二氯甲烷，搅拌均匀，静置分层，析出头孢呋辛酸晶体，离心分离后产品头孢呋辛酸经真空干燥包装入库其母液进行蒸馏回收丙酮，二氯甲烷釜残液套用。

2、氯磺酰异氰酸酯

氯磺酰异氰酸酯生产工艺较简单，生产中主要分三个工序进行。

①氯化工序

15%氰化钠水溶液（由30%氰化钠配制而成）与汽化后的氯气进入氯化塔进行氯化反应。反应生成的氯化氰单体经冷却干燥进入磺化工序。

氯化产生的含氰废水进入废水处理装置经处理达标后排入北河。

②磺化工序

经计量将氯化氰单体与三氧化硫按工艺规程要求加入磺化釜中进行磺化反应，保证反应温度与时间要求，反应完成后物料进行精制。

③粗馏工序

磺化后物料全部放入粗馏釜中进行粗馏，前馏分返回磺化工序，粗馏釜残液集中进行二次粗馏，粗产品送精馏工序，其釜残液送中和池处理。

④精馏工序

将粗产品放入精馏釜中，进行精馏操作，前馏分返回磺化工序。合格产品收集至成品储罐。微量釜残送粗馏工序二次粗馏，剩余的釜残液燃烧处理。

3、呋喃胺盐

在反应釜中加入定量乙酰呋喃，开启搅拌计量加入 30%HC1，搅拌均匀后按配比经计量加入亚硝酸钠水溶液，控制一定温度，至规定时间内进行反应，控制好温度加入磷酸钠溶液，使 pH 值达到要求，反应一定时间后进行萃取。上相蒸馏回收二氯甲烷。下相（2-氧代-2-呋基乙酸）送脲化反应釜，开启搅拌，控制一定温度加入定量甲氧胺盐酸盐，搅拌均匀加入定量 NaOH，控制 pH 值，进行脲化反应数小时。加入 HC1 进行酸化生成 2-甲氧亚胺基-2-呋喃基乙酸。放料至萃取罐，加入定量二氯甲烷进行萃取，萃取液放至氨化反应釜，下相废水排放。氨化反应，控制氨化罐温度，加入定量甲醇溶液，通入氨气至 pH=9，再继续反应一定时间结束，迅速过滤，物料经干燥得产品。滤液送蒸馏回收甲醇、二氯甲烷。

4、N-甲基吡咯烷

将 1, 4-二氯丁烷和甲胺水溶液按一定配比经计量罐加入合成反应釜中，开启搅拌控制好温度、压力，进行合成反应，生成 N-甲基吡咯烷盐酸盐。放料至中和反应釜中，经计量加入定量 NaOH 水溶液进行中和反应，控制一定温度、时间，生成 N-甲基吡咯烷粗品。产品精制：将 N-甲基吡咯烷粗品送粗馏塔进行蒸馏，先回收甲胺，后采集物料，剩余釜残（即后馏）收集后进行二次蒸馏，釜残随冲洗设备水排入污水处理站。其物料送精馏塔进行精馏，其前馏送粗馏塔采集产品，少许釜残液回粗馏塔。

4.2 企业总平面布置

现厂区总图及项目现有平面布总图按照《建筑设计防火规范》(GB5006-2014) 进行设计。根据生产特点、流程走向、消防、环境保护和劳工安全卫生的要求，同时考虑远期发展及运输要求进行功能分

区布置。

企业厂区平面布置情况详见图 4-1。

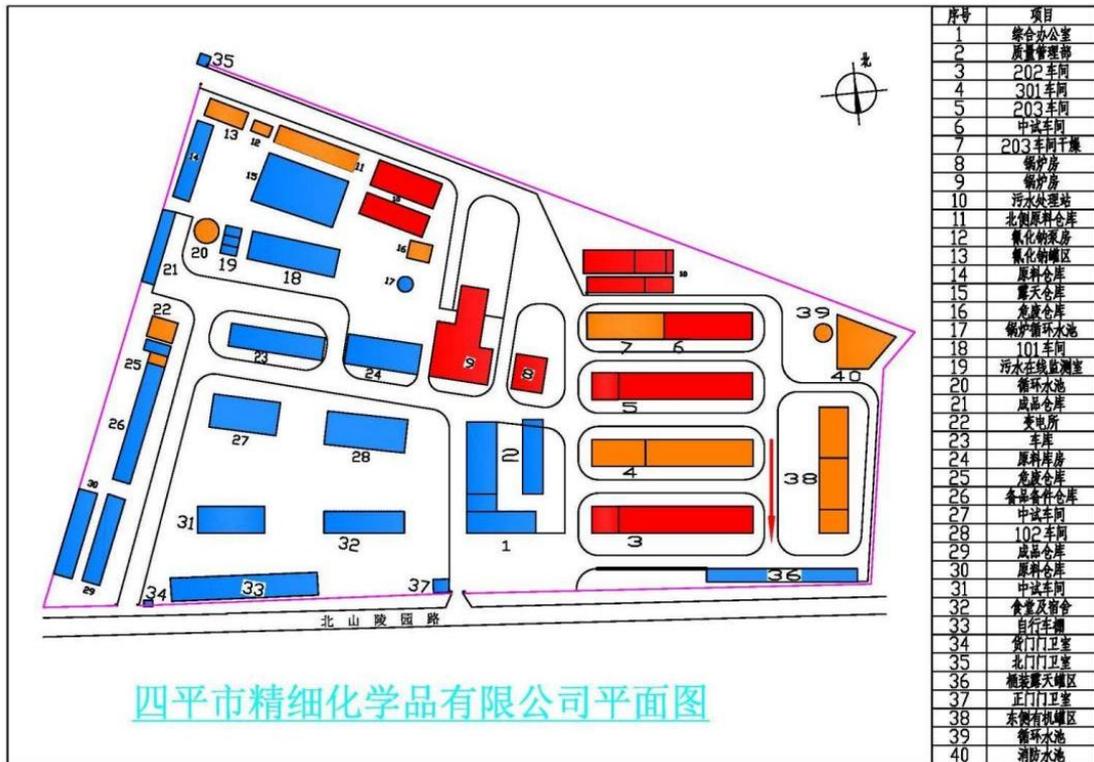


图 4-1 厂区平面布置图

5 监测点位布设方案

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)等相关规范要求,参照《土壤质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),结合四平市精细化学品有限公司提供的相关技术资料及现有地块情况,采用分区布点法进行采样点位布设,制定监测方案。

5.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置及原因

5.1.1 布点原则

根据技术导则要求,土壤及地下水监测点位的布设应遵循以下原则:土壤监测点布点原则如下:本项目进行污染场地环境调查,其监测布点的目的为确定场地是否存在污染。主要考虑场地内有可能受到污染的区域布设监测点位,兼顾随机布点法的原则。

地下水监测布点原则如下:地下水监测点位应沿地下水流向布设:如场地内没有符合要求的潜层地下水监测井,则在场地内地下水径流下游,且未污染或污染较轻的部位布设监测井:如没有场地地下水径流的相关信息,则根据场地面积、水文地质特征及已初步判断的污染特征,在场地中心区域未污染或污染较轻的部位布设监测井;监测井的深度应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定,至少在潜层地下水埋深以下 1 米:一般情况下,应在场地内地下水流向的上游设置对照监测井。

①土壤监测点:

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地下水监测井

1) 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。

2) 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。

3) 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。

③地下水对照点：

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。

5.1.2 土壤监测方案

(1) 监测点位

根据指南要求，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。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。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。

四平市精细化学品有限公司除污水处理站有隐蔽性设施为一类单元外，其他均为二类单元，一类单元污水处理站分为 2 处，一个为新建的污水处理站，一个为原污水处理站，根据企业提供资料。污水处理站埋地深度为 4.5m。2 个污水处理站 50m 范围内设有地下水监测井并按照要求开展地下水检测，故根据指南要求不布设深层土壤监测点。

综上所述，本次自行监测布设 12 个土壤监测点位。

现场定点，依据检测方案进行现场踏勘工作，在现场确定采样点位具体位置，采样位置、数量和深度详见表 5-1。

表 5-1 土壤监测点位布设情况

序号	监测点位	监测点位描述	风险单位识别	采样深度	检测频次
1	□1#氰化钠罐区	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm	表层：1次/年

2	□2#新建污水站	了解重点区域土壤环境现状	一类单元	0-20cm
3	□3#危废仓库	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
4	□4#中间产品仓库	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
5	□5#原料仓库	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
6	□6#污水处理站	了解重点区域土壤环境现状	一类单元	0-20cm
7	□7#成品仓库	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
8	□8#车间1号监测点	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
9	□9#车间2号监测点	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
10	□10#东侧有机罐区	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
11	□11#污泥暂存处	了解重点区域土壤环境现状	二类单元	0-20cm
12	□12#厂区外北侧对照点	了解土壤背景值	对照点	0-20cm



图5-1 土壤监测点位示意图

(2) 监测项目

1#-12#土壤监测点：pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、氰化物、二氯甲烷、甲苯、苯酚、氯化物、苯并a芘。

5.1.3 地下水监测方案

(1) 监测点位

根据指南要求，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。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。监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

四平市精细化学品有限公司除污水处理站有隐蔽性设施为一类单元外，其他均为二类单元，且不涉及地下取水，自行监测只调查潜水。

综上所述，本次自行监测布设 6 个地下水监测点位。

根据指南要求，且充分利用企业已建成的、符合标准要求的地下水监测井，本次自行监测布设 6 个地下水监测井的具体位置、数量、频次和深度如下表：

表 5-2 地下水监测点位布设情况

序号	监测点位	布设目的	风险单位识别	备注	采样深度
1	☆1#项目地上游监测井	了解项目上游地下水环境质量背景值	对照点	厂区上游	一类单元：1次/半年

2	☆2#项目地下游监测井	了解项目下游地下水环境质量背景值	对照点	厂区下游	二类单元：1次/年
3	☆3#污水处理站	了解项目地下水环境质量情况	一类单元	一类单元下游	
4	☆4#氰化钠罐区	了解项目地下水环境质量情况	二类单元	二类单元下游	
5	☆5#危废仓库	了解项目地下水环境质量情况	二类单元	二类单元下游	
6	☆6#东侧有机罐区	了解项目地下水环境质量情况	二类单元	二类单元下游	



图5-2 地下水监测点位示意图

(2) 监测项目

色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、菌落总数、总大肠菌群、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、

碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、苯并[a]芘。

5.2 检测分析方案

5.2.1 检测分析方法

优先使用通过中国计量认证（CMA）的检测方法对本项目土壤和地下水样品进行分析，样品分析和测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，暂无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范，已有地方标准的也可选用地方标准。

综上，根据相关导则及规范，综合考虑实验室分析检测能力，本次调查土壤样品的检测项目及分析方法见表 6.3-2，地下水样品的检测项目及分析方法见表 5-3。

表 5-3 土壤检测项目及分析方法

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	-	无量纲
铅	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	10	mg/kg
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	0.01	mg/kg
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	1	mg/kg
锌	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	1	mg/kg
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	0.5	mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钒、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002	mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钒、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01	mg/kg
氰化物	土壤 氰化钾和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.01	mg/kg

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
氯化物	土壤检测第 17 部分：土壤氯离子含量的测定 NY/T 1121.17-2006	-	g/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气 相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0015	mg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气 相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0013	mg/kg
苯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	0.04	mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg

表 5-4 土壤分析仪器一览表

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
pH	pH 计	PHS-3E	OYHBY004
铅、镉、铜、锌	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
六价铬、镍	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
汞、砷	原子荧光光度计	AFS-8220	OYHBY003
二氯甲烷、甲苯	气相色谱质谱联用仪	A91DPIUS-AMD9	OYHBY080
苯并[a]芘	气相色谱质谱联用仪	A91DPIUS-AMD9	OYHBY080
苯酚	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
氯化物	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041

表 5-5 地下水检测项目及分析方法

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	-	无量
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（4.1 铂-钴标准比色法）GB/T 5750.4-2023	5	度
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（5.2 目视比浊法-福尔马肼标准）GB/T 5750.4-2023	1	NTU
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（6.1 嗅气和尝味法）GB/T 5750.4-2023	-	-
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（7.1 直接观察法）GB/T 5750.4-2023	-	-
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	0.05	mmo l/L
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（4.1 酸性 高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2023	0.05	mg/L
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（11.1 称重法）GB/T 5750.4-2023	-	mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003	mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05	mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（7.2 异烟酸-巴比妥酸分光光度法）GB/T 5750.5-2023	0.002	mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	0.002	mg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标（13.1 二苯碳酰二肼分光光度法）GB/T 5750.6-2023	0.004	mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	mg/L
氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007	mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006	mg/L
硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016	mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016	mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04	μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3	μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4	μg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标（14.1 无火焰原子吸收光谱法）GB/T 5750.6-2023	2.5	μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标（12.1 无火焰原子吸收光谱法）GB/T 5750.6-2023	0.5	μg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03	mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01	mg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05	mg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05	mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标（4.3 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2023	0.01	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01	mg/L
三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机综合指标(附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物) GB/T 5750.8-2023	0.03	µg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法有机综合指标(附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物) GB/T 5750.8-2023	0.21	µg/L
苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	0.002	mg/L
甲苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	0.002	mg/L
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(4.1 平皿计数法) GB/T 5750.12-2023	-	CFU/ mL
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(5.1 多管发酵法) GB/T 5750.12-2023	-	MPN / 100mL
二氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机综合指标(附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物) GB/T 5750.8-2023	0.03	µg/L
苯并[a]芘	生活饮用水标准检验方法 有机物指标(12.1 高效液相色谱法) GB/T 5750.8-2023	1.4	ng/L

表 5-6 地下水分析仪器一览表

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
pH	pH 计	PHS-3E	OYHBY004
溶解性总固体	电子天平	PTX-FA210S	OYHBY018
氨氮、硫化物	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
挥发酚	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
阴离子表面活性剂	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
氰化物、铬(六价)	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
碘化物、硫酸盐	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
氯化物、氟化物	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
亚硝酸盐(以 N 计)	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
硝酸盐(以 N 计)	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
汞、砷、硒	原子荧光光度计	AFS-8220	OYHBY003
铅、镉、铁、锰	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
铜、锌、铝、钠	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
三氯甲烷、四氯化碳	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
苯、甲苯	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
菌落总数	菌落计数器	XK97-A	OYHBY024
总大肠菌群	生化培养箱	LRH-150B	OYHBY077
二氯甲烷	气相色谱质谱联用仪	A91DPIUS-AMD9	OYHBY080
苯并[a]芘	液相色谱仪	SPD-20AV	OYHBY113

6 样品采集、保存、流转与制备

6.1 土壤样品采集

6.1.1 土壤样品采集

本项目工程或生产没有翻动土层，表层土受污染的可能性最大，但不排除对中下层土壤的影响。生产或者将要生产导致的污染物，以工艺烟雾（尘）、污水、固体废物等形式污染周围土壤环境，采样点以污染源为中心放射状布设为主，在主导风向和地表水的径流方向适当增加采样点（离污染源的距离远于其他点）；以水污染型为主的土壤按水流方向带状布点，采样点自纳污口起由密渐疏；综合污染型土壤监测布点采用综合放射状、均匀、带状布点法。因此不采取混合样的采样方式，混合样虽然能降低监测费用，但损失了污染物空间分布的信息，不利于掌握工程及生产对土壤影响状况。

土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在二次采样过程中不被二次污染。表层土壤的采集一般采用挖掘方式进行。深层土壤的采集以钻孔取样为主，也可采用槽探的方式进行采样。

6.1.2 土壤样品的保存

6.1.2.1 保存

（1）样品保存：按样品名称、编号和粒径分类保存。

（2）新鲜样品的保存：对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4°℃以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤

样品要选用玻璃容器保存。

(3) 预留样品：预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品：分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，移交样品库保存。

6.1.2.2 流转与制备

(1) 样品在采集过程中由现场测试部人员负责管理，样品交接后由实验室负责样品的管理。

(2) 样品在实验室的整个期间内必须始终保留其唯一性标识，确保在工作中、在记录中或其他文件中提及不会发生混淆。

(3) 样品在制备、测试过程中应加以防护，避免受到污染并防止丢失，样品如遇意外的损坏和丢失应在原始记录中说明，并向质量负责人报告。

(4) 检测人员在样品测毕后，需保留的样品应妥善保存。

(5) 质量监督员应不定期检查样品的采集与管理情况。

(6) 样品处置及记录的保存。

(7) 特殊样品按要求进行留样，当样品超过保存期限时再进行处置。

(8) 废弃样品的处理必须符合“三废”排放标准，不得污染环境。含有危险废物或剧毒物质的样品需按有关规定和方法处理。

(9) 样品流转和样品保存条件等相关记录必须保持完整、齐全，与样品分析原始记录等一并保存归档。

6.2 地下水样品采集

6.2.1 地下水采集

地下水水质监测通常采集瞬时水样。如需监测水位，应在采样前进行，从井中采集必须在充分抽吸后进行，抽吸水量不得少于井内水体积的 2 倍，采样深度应在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。

各监测因子采样要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 进行样品采集。

6.2.2 地下水样品的保存

6.2.2.1 保存

(1) 在水样采入或装入容器后，立即参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 相关内容对水样进行采集及加入相应的试剂进行样品固定，以利于样品的储存。

(2) 每个监测站应设样品贮存间，用于进站后测试前及留样样品的存放两者需分区设置，以免混淆。

(3) 样品贮存间应置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。

(4) 样品贮存间应有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

(5) 样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

(6) 地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

6.2.2.2 流转与制备

(1) 样品在采集过程中由现场测试部人员负责管理，样品交接后由实验室负责样品的管理。

(2) 样品在实验室的整个期间内必须始终保留其唯一性标识，确保在工作中、在记录中或其他文件中提及不会发生混淆。

(3) 样品在制备、测试过程中应加以防护，避免受到污染并防止丢失，样品如遇意外的损坏和丢失应在原始记录中说明，并向质量负责人报告。(4) 检测人员在样品测毕后，需保留的样品应妥善保存。

(5) 质量监督员应不定期检查样品的采集与管理情况。

(6) 样品处置及记录的保存。

(7) 特殊样品按要求进行留样，当样品超过保存期限时再进行处置。

(8) 废弃样品的处理必须符合“三废”排放标准，不得污染环境。含有危险废物或剧毒物质的样品需按有关规定和方法处理。

(9) 样品流转和样品保存条件等相关记录必须保持完整、齐全。

7 监测结果分析

7.1 土壤监测结果分析

7.1.1 土壤环境质量评价标准

本次调查选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）对该地块土壤中检测因子的含量进行评价。《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）由生态环境部、国家市场监督管理总局于2018年6月22日发布，并于2018年8月1日起正式实施。

本标准根据保护对象暴露情况的不同将土地利用类型分为两类：第一类用地包括GB50137规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地包括GB50137规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6除外），以及绿地与广场用地（G）（G1中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本次监测地块为工业用地，因此，本项目地块土壤污染物风险筛选标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1筛选值（第二类用地）标准，具体标准值详见表7-1。

表 7-1 建设用地标准土壤检测因子筛选值 (mg/kg)

序号	污染物项目	第二类用地筛选值
1	砷	60
2	镉	65
3	铬(六价)	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	氰化物	—
9	氯化物	—
10	二氯甲烷	616
11	甲苯	1200
12	苯酚	—
13	苯并[a]芘	1.5
14	锌	—
15	pH	—

7.1.2 土壤检测结果

表 7-2 地块内土壤检测结果一览表

监测点位	检测因子	检测结果	限值	单位	是否合格
1#监测点位	pH	7.12	—	无量纲	合格
	铅	42	800	mg/kg	合格
	镉	0.13	65	mg/kg	合格
	铜	29	18000	mg/kg	合格
	锌	86	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	70	900	mg/kg	合格
	汞	0.354	38	mg/kg	合格
	砷	4.44	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.052	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格

	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
	苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格
2#监测点位	pH	7.03	—	无量纲	合格
	铅	40	800	mg/kg	合格
	镉	0.09	65	mg/kg	合格
	铜	25	18000	mg/kg	合格
	锌	47	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	55	900	mg/kg	合格
	汞	0.335	38	mg/kg	合格
	砷	4.38	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.054	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
	苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格
	3#监测点位	pH	7.22	—	无量纲
铅		42	800	mg/kg	合格
镉		0.12	65	mg/kg	合格
铜		25	18000	mg/kg	合格
锌		66	—	mg/kg	合格
六价铬		未检出	5.7	mg/kg	合格
镍		61	900	mg/kg	合格
汞		0.288	38	mg/kg	合格
砷		3.56	60	mg/kg	合格
氰化物		未检出	—	mg/kg	合格
氯化物		0.055	—	g/kg	合格
甲苯		未检出	1200	mg/kg	合格
二氯甲烷		未检出	616	mg/kg	合格
苯酚	未检出	—	mg/kg	合格	
苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格	
4#监测点位	pH	7.05	—	无量纲	合格

	铅	40	800	mg/kg	合格
	镉	0.14	65	mg/kg	合格
	铜	30	18000	mg/kg	合格
	锌	49	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	58	900	mg/kg	合格
	汞	0.361	38	mg/kg	合格
	砷	2.74	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.048	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
	苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格
5#监测点位	pH	7.16	—	无量纲	合格
	铅	36	800	mg/kg	合格
	镉	0.07	65	mg/kg	合格
	铜	25	18000	mg/kg	合格
	锌	40	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	52	900	mg/kg	合格
	汞	0.313	38	mg/kg	合格
	砷	2.41	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.050	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格	
6#监测点位	pH	7.31	—	无量纲	合格
	铅	40	800	mg/kg	合格
	镉	0.08	65	mg/kg	合格
	铜	27	18000	mg/kg	合格

	锌	45	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	59	900	mg/kg	合格
	汞	0.347	38	mg/kg	合格
	砷	2.93	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.052	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
	苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格
7#监测点位	pH	6.95	—	无量纲	合格
	铅	41	800	mg/kg	合格
	镉	0.10	65	mg/kg	合格
	铜	20	18000	mg/kg	合格
	锌	39	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	45	900	mg/kg	合格
	汞	0.263	38	mg/kg	合格
	砷	2.54	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.047	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格	
8#监测点位	pH	7.10	—	无量纲	合格
	铅	39	800	mg/kg	合格
	镉	0.07	65	mg/kg	合格
	铜	24	18000	mg/kg	合格
	锌	42	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	49	900	mg/kg	合格

	汞	0.276	38	mg/kg	合格
	砷	2.92	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.053	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
	苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格
9#监测点位	pH	7.17	—	无量纲	合格
	铅	41	800	mg/kg	合格
	镉	0.08	65	mg/kg	合格
	铜	28	18000	mg/kg	合格
	锌	36	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	48	900	mg/kg	合格
	汞	0.317	38	mg/kg	合格
	砷	4.75	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氯化物	0.052	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格	
10#监测点位	pH	6.97	—	无量纲	合格
	铅	37	800	mg/kg	合格
	镉	0.07	65	mg/kg	合格
	铜	31	18000	mg/kg	合格
	锌	46	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	47	900	mg/kg	合格
	汞	0.212	38	mg/kg	合格
	砷	3.21	60	mg/kg	合格
	氰化物	未检出	—	mg/kg	合格

	氟化物	0.050	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
	苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格
11#监测点位	pH	7.13	—	无量纲	合格
	铅	40	800	mg/kg	合格
	镉	0.08	65	mg/kg	合格
	铜	22	18000	mg/kg	合格
	锌	89	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	66	900	mg/kg	合格
	汞	0.247	38	mg/kg	合格
	砷	2.50	60	mg/kg	合格
	氟化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氟化物	0.051	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格
	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格	
12#监测点位	pH	7.20	—	无量纲	合格
	铅	39	800	mg/kg	合格
	镉	0.08	65	mg/kg	合格
	铜	21	18000	mg/kg	合格
	锌	38	—	mg/kg	合格
	六价铬	未检出	5.7	mg/kg	合格
	镍	51	900	mg/kg	合格
	汞	0.339	38	mg/kg	合格
	砷	3.74	60	mg/kg	合格
	氟化物	未检出	—	mg/kg	合格
	氟化物	0.048	—	g/kg	合格
	甲苯	未检出	1200	mg/kg	合格
	二氯甲烷	未检出	616	mg/kg	合格

	苯酚	未检出	—	mg/kg	合格
	苯并[a]芘	未检出	1.5	mg/kg	合格

7.1.3 监测结果分析

由表 7-2 可知，企业各监测点位监测指标的监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的二类用地筛选值要求；因此，以上监测因子均能够满足筛选值要求，区域土壤环境质量较好。《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中规定“建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略”。

对比历年监测数据可知，企业的生产运行活动未导致土壤中各监测因子出现超标现象，各监测因子浓度变化不明显，可认为企业厂区内土壤未受明显污染。

7.2 地下水监测结果分析

7.2.1 地下水环境质量评价标准

目前国内尚没有基于风险的地下水风险筛选标准。我国最新公布的《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）中规定采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）作为地下水筛选标准。故本次监测地下水环境质量评价优先选用国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的相关标准限值进行评价。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）是中华人民共和国国家质检总局和中国国家标准化管理委员会于 2017 年 10 月 14 日发布，2018 年 5 月 1 日即将实施。新标准结合修订的 GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》、自然资源部近 20 年地下水方面的科研成果和国际最新研究成果进行了修订，增加了指标数量，水质监测因子指标由 GB/T14848-1993 的 39 项增加至 93 项，增加了 54 项；调整了 20 项指标分类限值，直接采用了 19

项指标分类限值；减少了综合评价规定，使标准具有更广泛的应用性。

依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水水质质量要求，依据各组分含量高低（pH 除外），将地下水质量划分为 5 类：I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II 类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；IV 类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定风险水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮水；V 类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源。

基于本次监测地块为工业用地，且地块未来地下水不开发利用，故本次自行监测地下水环境质量评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。具体标准限值详见表 7-3 所示。

表 7-3 《地下水质量标准》（GB14848-2017）地下水质量常规指标及限值

序号	污染物项目	单位	III 类
1	pH	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
2	色度	度	≤ 15
3	浑浊度	NTU	≤ 3
4	臭和味	-	无
5	肉眼可见物	-	无
6	总硬度	mg/L	≤ 450
7	耗氧量（高锰酸钾指数）	mg/L	≤ 3.0
8	溶解性总固体	mg/L	≤ 1000
9	氨氮	mg/L	≤ 0.50
10	硫化物	mg/L	≤ 0.02
11	挥发酚	mg/L	≤ 0.002
12	阴离子 表面活性剂	mg/L	≤ 0.3

13	氰化物	mg/L	≤0.05
14	碘化物	mg/L	≤0.08
15	铬（六价）	mg/L	≤0.05
16	硫酸盐	mg/L	≤250
17	氯化物	mg/L	≤250
18	氟化物	mg/L	≤1.0
19	硝酸盐 （以 N 计）	mg/L	≤20.0
20	亚硝酸盐 （以 N 计）	mg/L	≤1.00
21	汞	mg/L	≤0.001
22	砷	mg/L	≤0.01
23	硒	mg/L	≤0.01
24	铅	mg/L	≤0.01
25	镉	mg/L	≤0.005
26	铁	mg/L	≤0.3
27	锰	mg/L	≤0.10
28	铜	mg/L	≤1.00
29	锌	mg/L	≤1.00
30	铝	mg/L	≤0.20
31	钠	mg/L	≤200
32	三氯甲烷	μ g/L	≤60
33	四氯化碳	μ g/L	≤2.0
34	苯	mg/L	≤10
35	甲苯	mg/L	≤700
36	菌落总数	CFU/mL	≤100
37	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
38	二氯甲烷	μ g/L	≤20
39	苯并[a]芘	ng/L	≤0.01

7.2.2 地下水检测结果

表 7-4 地下水检测结果一览表

检测项目	检测结果						单位	是否合格
	地下水 1#	地下水 2#	地下水 3#	地下水 4#	地下水 5#	地下水 6#		
pH	7.2	7.1	7.5	7.3	7.3	7.4	无量纲	合格
色度	5L	5L	5L	5L	5L	5L	度	合格
浑浊度	1L	1L	1L	1L	1L	1L	NTU	合格
臭和味	无	无	无	无	无	无	-	合格
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	-	合格
总硬度	186	187	422	390	185	329	mg/L	合格
高锰酸盐指数	1.57	1.48	2.87	2.41	1.66	1.80	mg/L	合格
溶解性总固体	405	410	942	964	423	681	mg/L	合格
氨氮	0.029	0.036	0.423	0.401	0.026	1.70	mg/L	合格
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L	合格
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	合格
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	合格
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L	合格
碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L	合格
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L	合格
硫酸盐	17.9	17.9	183	172	19.3	92.8	mg/L	合格
氯化物	59.6	60.5	181	171	65.8	72.9	mg/L	合格
氟化物	0.174	0.217	0.187	0.718	0.177	0.292	mg/L	合格

硝酸盐 (以 N 计)	10.7	11.0	0.016L	1.69	7.89	0.016L	mg/L	合格
亚硝酸 盐 (以 N 计)	0.016 L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	mg/L	合格
汞	0.000 04L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.00004 L	0.00004 L	mg/L	合格
砷	0.000 3L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	mg/L	合格
硒	0.000 4L	0.0004 L	0.0004 L	0.0004 L	0.0004 L	0.0004 L	mg/L	合格
铅	0.002 5L	0.0025 L	0.0025 L	0.0025 L	0.0025 L	0.0025 L	mg/L	合格
镉	0.000 5L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	mg/L	合格
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L	合格
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	合格
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	合格
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	合格
铝	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	合格
钠	19.2	19.7	20.0	19.8	20.0	24.0	mg/L	合格
三氯甲 烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	μ g/L	合格
四氯化 碳	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	μ g/L	合格
苯	0.002 L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L	合格
甲苯	0.002 L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L	合格
菌落总 数	15	12	23	18	13	15	CFU/m L	合格
总大肠	未检	未检出	未检出	未检	未检出	未检出	MPN/1	合格

菌群	出			出			00mL	
二氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	μg/L	合格
苯并[a]芘	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	ng/L	合格

注：“L”表示检测结果低于检出限。

7.2.3 监测结果分析

由表 7-4 可知，各监测点位指标范围或浓度值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中类标准要求，地下水环境质量良好。

对比历年监测数据可知，企业的生产运行活动未导致地下水中各监测因子出现超标现象，监测因子浓度变化不明显，可认为企业厂区内地下水未受明显污染

8 质量保证和质量控制

8.1 自行监测质量体系

监测样品应取得计量认证（CMA）资质，具备地下水分析测试能力的实验室分析测试。检测实验在实验环境、人员、仪器设备和检测能力方面进行质量管理与质量监督以保证检测数据结果的准确可靠。

样品的监测分析方法应优先选用国家或行业标准分析方法；尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范；采用经过验证的 ISO、美国 EPA 和日本的 JIS 方法体系等其他等效分析方法，其检出限、准确度相应精密度应能达到质控要求。

8.2 监测方案制定的质量保证与控制

本监测方案的制定是根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HI25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复—监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关规范要求，参照《土壤质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），结合四平市精细化学品有限公司提供的相关技术资料及现有地块情况，采用分区布点法进行采样点位布设，最终确认本监测方案的内容。

8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

8.3.1 监测人员

为实现质量目标，根据开展的检测项目和管理要求配备具有与其从事检验检测活动相适应的检验检测技术人员和管理人员。

8.3.2 监测设施和环境

制定《设施和环境条件的控制程序》明确职责，规范检测环境质

量和检测过程。

8.3.2.1 检测环境和设施的建立

(1) 为使本实验室的设施和环境条件能满足检测工作的要求，以确保检测结果的准确性、有效性和可靠性。实验室各种辅助设施和环境条件应能满足测试需要及仪器设备对环境的要求。某些特殊要求的实验室应严格控制环境条件，天平室室温应保持在 20±0.5℃，湿度<75%；大型仪器实验室应保持湿度不超过 80%；实验室内湿、温度满足检测技术规范的要求。

(2) 为满足实验室对环境条件的要求，个别仪器室应安装空调，并安放温湿度计，实验人员在实验时应做好温、湿度记录。

(3) 应满足检测过程中对使用的消耗性材料和物质贮存环境的要求，避免材料和物质的损坏和变质，化学试剂应存放在干燥、洁净、通风、避光的房间。标准溶液一般应贮存在冰箱或冷藏室内。贮存化学试剂及标准溶液的冰箱应有温度监控，并且每天都要进行记录。

(4) 药品库须按规定与周围建筑、电源、火源间隔一定的距离，采取相应安全措施。

8.3.2.2 环境和设施的维护

(1) 本实验室对检验区域实施控制，建立明显标识。外来人员及本实验室无关人员欲进入检验区域需由实验室人员陪同进入，外来人员不得独自滞留检验场所。

(2) 本实验室的钢瓶柜、药品库、样品库，除了配备必要的设施并按有关要求对环境条件监控以外，还必须保证无关人员不许随意进入该区域。

8.3.3 检测仪器设备和实验试剂

为了保障仪器设备的正常运行及规范仪器设备的购置、使用、维

护、租用、借用等管理工作，需要具备以下类似程序：

(1) 制定仪器设备检定计划、仪器的期间核查计划，并根据仪器设备的特点，拟定期间核查方法，确保仪器设备的校准状态的可信度。

(2) 实验室仪器设备运行情况需要固定人员进行监督检查，定期检查各仪器维护使用情况，配合技术负责人开展仪器溯源、校准等工作。

(3) 仪器设备管理员负责建立仪器设备档案和仪器设备台账，每月对仪器数量及仪器状态进行核对检查，配合质量负责人检查仪器维护使用情况，负责检查仪器的“三色标识”与仪器状态是否相符，负责粘贴仪器设备管理标识，配合技术负责人开展期间核查工作，负责将仪器负责人使用时填写的各种记录分类、存档。

(4) 各部门完成仪器设备的验收，各部门负责人负责组织各仪器负责人（指大型仪器）针对各仪器设备的使用、维护等要求，编写仪器设备操作规程及作业指导书，对仪器设备运行情况进行监督。

8.3.4 监测质量控制

8.3.4.1 检测结果质量控制要求

(1) 根据每个项目的工作类型和工作量分别选用监控和验证方法，形成质控文件和计划，计划应包括空白分析、重复检测、对比、加标、控制样品的分析、内部质量控制频率、规定限值和超出规定限值时采取的措施，以确保并证明检测过程受控以及检测结果的准确性和可靠性。

(2) 尽可能采用统计技术制定质量控制计划和方案。质量控制计划应覆盖到认可认定范围内的所有检测项目。

(3) 在开展新的检测项目或使用新方法时，应规定相应的质量

控制方案(4) 质量控制计划包含内部质量监控和外部质量监控两个部分。

(5) 制定内部质量监控计划时应考虑以下因素：检测业务量：检测结果的用途。检测方法本身的稳定性与复杂性；对技术人员经验的依赖程度：参加外部比对（包含能力验证）的频次与结果；人员的能力和经历、人员数量及变动情况：新采用的方法或变更的方法。

(6) 制定外部质量监控计划时应考虑以下因素：内部质量控制结果：实验室比对（包含能力验证）的可获得性，对没有能力验证的领域，应有其他措施来确保结果的准确性和可靠性：CNAS、客户和管理机构对实验室间比对（包含能力验证）的要求。

(7) 一些特殊的检测活动，检测结果无法复现，难以按照相关标准进行质量控制，应关注人员的能力、培训、监督以及与同行的技术交流。

8.3.4.2 定期质控方法

如果检测方法中规定了内部质量控制计划和程序，包括规定限值，严格执行。如果检测方法中无此类计划，应采用以下质控方法：

- (1) 参加实验室间的比对或验证计划：
- (2) 使用有证标准物质和内部质控样品进行内部质量控制。
- (3) 利用相同或不同方法进行重复检测：
- (4) 由同一操作人员或两个以上人员对存留样品进行再检测。
- (5) 同一型号的不同仪器对同一样品进行检测：
- (6) 分析一个样品不同特性的结果的相关性。
- (7) 空白试验、控制样品的分析、加标等。

8.3.4.3 日常质控方法

- (1) 在日常分析检测过程中使用有证标准物质或次级标准物质

进行结果核查：

(2) 同一操作人员对样品进行平等检测。

(3) 地下水自行监测以实验室纯水代替地下水样品，在采样、运输、样品预处理、前处理、分析等环节均与被测样品按照相同步骤操作，进行水样全过程空白实验，以考察监测各环节可能对监测结果造成的影响。

(4) 如全过程空白符合各项目监测方法标准及实验室质量控制要求，则该批数据有效，可用测定值减去全过程空白得出本次测定结果。如全过程空白不符合各项目监测方法标准及实验室质量控制要求，则本次监测数据无效，需要分析原因，并重新采样监测。

8.3.4.4 质控结果的确认

(1) 所有质量控制的数据和结果均应详细记录，记录方式应利于能够发现检测质量的发展趋势。适用时，应适用控制图监控检测能力。质量控制图和警戒线应基于统计原理，同时应观察和分析控制图显示的异常趋势，必要时采取处理

措施。(2) 适用时，应尽可能采用统计技术并和测量不确定度结合起来，对监控和验证结果进行分析，并对所采用监控措施的可行性、实施效果的有效性进行评审。

(3) 对于非常规检测项目，应加强内部质量控制措施，必要时进行全面的分析系统验证，包括使用标准物质或已知被分析物浓度的控制样品，然后进行样品或加标样品重复分析，确保检测结果的可靠性或准确性。

(4) 对不能保证检测质量的措施应当及时予以调整，使其不断完善、改进。

9 结论与建议

9.1 监测结论

由第7节分析可知,企业各监测点位监测指标的监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的二类用地筛选值要求;因此,以上监测因子均能够满足筛选值要求,区域土壤环境质量较好。《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中规定“建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的,建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略”。

对比历年监测数据可知,企业的生产运行活动未导致土壤中各监测因子出现超标现象,各监测因子浓度变化不明显,可认为企业厂区内土壤未受明显污染。由第7节分析可知,企业各监测点位指标范围或浓度值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准要求,地下水环境质量良好。对比历年监测数据可知,企业的生产运行活动未导致地下水中各监测因子出现超标现象,监测因子浓度变化不明显,可认为企业厂区内地下水未受明显污染。

9.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

企业地下水及土壤中各监测因子浓度变化不明显,说明企业生产运行过程中对地下水及土壤环境影响较小。企业应加强生产装置防泄漏技术措施,严防生产装置、储运设施等发生事故或产生泄漏,保证从源头上减少污染物的泄漏,从而保护土壤及地下水不受污染。

附件 2024 年检测数据



报告编号 OY20241022-6



检 测 报 告

Test Report

项目名称: 四平市精细化学品有限公司检测项目(2024 年)
委托单位: 四平市精细化学品有限公司
检测类别: 土壤



吉林省奥洋环保科技有限公司



说 明

- 1、报告未加盖“吉林省奥洋环保科技有限公司检测专用章”、“CMA 认证标志”、“骑缝章”无效。
- 2、无 CMA 认证标志的检测报告，其数据、结果不具有对社会证明作用。
- 3、委托客户自送样品检测结果仅适用于委托客户提供的样品，仅对客户提供的样品负责。
- 4、报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。
- 5、报告涂改无效。
- 6、委托单位对报告数据如有异议，请于收到报告之日起 15 日内向本公司提出书面复测申请，同时附上报告原件并预付复测费，如果复测结果与异议内容相符，本公司将退还委托单位复测费，逾期不予受理。
- 7、不可重复性或不能进行复测的实验，与委托方协商决定。
- 8、发出报告之日起，样品保存至有效期内。
- 9、未经本机构批准不得部分复制检测报告（全文复制除外）。
- 10、本单位保证工作的公正、规范、精准、高效，对委托单位的商业信息、技术文件等履行保密协议。

邮政编码：130000

电 话：0431-86255168

地 址：长春市高新区繁荣路 5155 号院内 2 楼

一、监测基本情况

委托单位名称	四平市精细化学品有限公司
项目名称	四平市精细化学品有限公司检测项目（2024年）
项目位置	四平市铁东区陵园路515号
委托客户信息	/
检测项目	土壤：pH、铅、镉、铜、锌、镍、六价铬、汞、砷、氰化物、氯化物、二氯甲烷、甲苯、苯酚、苯并[a]芘；
采样依据	《土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004》
采样日期	2024.09.25
分析日期	2024.09.25-2024.10.18
采样人员	赵国梁、杜晓东

表 1-1 样品状态一览表

采样点位	样品状态
土壤 1#	棕色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 2#	棕色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 3#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 4#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 5#	棕色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 6#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 7#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 8#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 9#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 10#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 11#	栗色、壤土、潮、少量植物根系
土壤 12#	栗色、壤土、潮、少量植物根系

二、分析方法

表 2-1 土壤检测方法一览表

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	-	无量纲
铅	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	10	mg/kg
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	0.01	mg/kg
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	1	mg/kg

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg
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	0.5	mg/kg
镉	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	mg/kg
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	0.002	mg/kg
砷	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	0.01	mg/kg
氰化物	土壤 氰化钾和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.01	mg/kg
氯化物	土壤检测第 17 部分：土壤氯离子含量的测定 NY/T 1121.17-2006	-	g/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0015	mg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0013	mg/kg
苯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	0.04	mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg

三、分析仪器

表 3-1 土壤分析仪器一览表

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
pH	pH 计	PHS-3E	OYHBY004
铅、镉、铜、锌	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
六价铬、镍	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
汞、砷	原子荧光光度计	AFS-8220	OYHBY003
二氯甲烷、甲苯	气相色谱质谱联用仪	A91DP1US-AMD9	OYHBY080
苯并[a]芘	气相色谱质谱联用仪	A91DP1US-AMD9	OYHBY080
苯酚	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
氰化物	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041

四、土壤检测结果

表 4-1 土壤检测结果一览表

检测项目	检测结果						单位
	土壤 1#	土壤 2#	土壤 3#	土壤 4#	土壤 5#	土壤 6#	
pH	7.12	7.03	7.22	7.05	7.16	7.31	无量纲
铅	42	40	42	40	36	40	mg/kg
镉	0.13	0.09	0.12	0.14	0.07	0.08	mg/kg
铜	29	25	25	30	25	27	mg/kg
锌	86	47	66	49	40	45	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
镍	70	55	61	58	52	59	mg/kg
汞	0.354	0.335	0.288	0.361	0.313	0.347	mg/kg
砷	4.44	4.38	3.56	2.74	2.41	2.93	mg/kg
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
氯化物	0.052	0.054	0.055	0.048	0.050	0.052	g/kg
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

表 4-2 土壤检测结果一览表

检测项目	检测结果(单位:mg/kg, pH为无量纲)						单位
	土壤 7#	土壤 8#	土壤 9#	土壤 10#	土壤 11#	土壤 12#	
pH	6.95	7.10	7.17	6.97	7.13	7.20	无量纲
铅	41	39	41	37	40	39	mg/kg
镉	0.10	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	mg/kg
铜	20	24	28	31	22	21	mg/kg
锌	39	42	36	46	89	38	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
镍	45	49	48	47	66	51	mg/kg
汞	0.263	0.276	0.317	0.212	0.247	0.339	mg/kg
砷	2.54	2.92	4.75	3.21	2.50	3.74	mg/kg
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
氯化物	0.047	0.053	0.052	0.050	0.051	0.048	g/kg
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

以下空白

报告编写人: 

审核人: 

授权签字人: 

签发  年 10 月 22 日





检测报告

Test Report

项目名称: 四平市精细化学品有限公司检测项目(2024年)
委托单位: 四平市精细化学品有限公司
检测类别: 地下水

七廿八

吉林省奥洋环保科技有限公司



说 明

- 1、报告未加盖“吉林省奥洋环保科技有限公司检测专用章”、“CMA 认证标志”、“骑缝章”无效。
- 2、无 CMA 认证标志的检测报告，其数据、结果不具有对社会证明作用。
- 3、委托客户自送样品检测结果仅适用于委托客户提供的样品，仅对客户提供的样品负责。
- 4、报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。
- 5、报告涂改无效。
- 6、委托单位对报告数据如有异议，请于收到报告之日起 15 日内向本公司提出书面复测申请，同时附上报告原件并预付复测费，如果复测结果与异议内容相符，本公司将退还委托单位复测费，逾期不予受理。
- 7、不可重复性或不能进行复测的实验，与委托方协商决定。
- 8、发出报告之日起，样品保存至有效期内。
- 9、未经本机构批准不得部分复制检测报告（全文复制除外）。
- 10、本单位保证工作的公正、规范、精准、高效，对委托单位的商业信息、技术文件等履行保密协议。

邮政编码：130000

电 话：0431-86255168

地 址：长春市高新区繁荣路 5155 号院内 2 楼

一、监测基本情况

委托单位名称	四平市精细化学品有限公司
项目名称	四平市精细化学品有限公司检测项目（2024年）
项目位置	四平市铁东区陵园路515号
委托客户信息	/
检测项目	地下水：色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、钠、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、菌落总数、总大肠菌群、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氟化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、铅、镉、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、苯并[a]芘；
采样依据	《地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2020》
采样日期	2024.09.25
分析日期	2024.09.25-2024.10.09
采样人员	赵国梁、杜晓东

表 1-1 样品状态一览表

采样点位	样品状态
地下水 1#	无色、透明、无异味、无浮油
地下水 2#	无色、透明、无异味、无浮油
地下水 3#	微黄、微浊、无异味、无浮油
地下水 4#	微黄、透明、无异味、无浮油
地下水 5#	无色、透明、无异味、无浮油
地下水 6#	微黄、透明、无异味、无浮油

二、分析方法

表 2-1 地下水检测方法一览表

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	-	无量纲
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（4.1 铂-钴标准比色法）GB/T 5750.4-2023	5	度
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（5.2 目视比浊法-福尔马肼标准）GB/T 5750.4-2023	1	NTU
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（6.1 嗅气和尝味法）GB/T 5750.4-2023	-	-
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（7.1 直接观察法）GB/T 5750.4-2023	-	-
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	0.05	mmol/L
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（4.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2023	0.05	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
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 (11.1 称重法) GB/T 5750.4-2023	-	mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003	mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05	mg/L
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (7.2 异烟酸-巴比妥酸分光光度法) GB/T 5750.5-2023	0.002	mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	0.002	mg/L
铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (13.1 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2023	0.004	mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子 (F、Cl、NO ₂ 、Br、NO ₃ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	mg/L
氯化物	水质 无机阴离子 (F、Cl、NO ₂ 、Br、NO ₃ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007	mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F、Cl、NO ₂ 、Br、NO ₃ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006	mg/L
硝酸盐 (以N计)	水质 无机阴离子 (F、Cl、NO ₂ 、Br、NO ₃ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016	mg/L
亚硝酸盐 (以N计)	水质 无机阴离子 (F、Cl、NO ₂ 、Br、NO ₃ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016	mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04	μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3	μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4	μg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标 (14.1 无火焰原子吸收光谱法) GB/T 5750.6-2023	2.5	μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标 (12.1 无火焰原子吸收光谱法) GB/T 5750.6-2023	0.5	μg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03	mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01	mg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05	mg/L

分析项目	检测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05	mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标（4.3 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2023	0.01	mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01	mg/L
三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机综合指标（附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物）GB/T 5750.8-2023	0.03	μg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法有机综合指标（附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物）GB/T 5750.8-2023	0.21	μg/L
苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	0.002	mg/L
甲苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	0.002	mg/L
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（4.1 平皿计数法）GB/T 5750.12-2023	-	CFU/mL
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（5.1 多管发酵法）GB/T 5750.12-2023	-	MPN/100mL
二氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机综合指标（附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物）GB/T 5750.8-2023	0.03	μg/L
苯并[a]芘	生活饮用水标准检验方法 有机物指标（12.1 高效液相色谱法）GB/T 5750.8-2023	1.4	ng/L

三、分析仪器

表 3-1 地下水分析仪器一览表

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
pH	pH 计	PHS-3E	OYHBY004
溶解性总固体	电子天平	PTX-FA210S	OYHBY018
氨氮、硫化物	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
挥发酚	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
阴离子表面活性剂	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
氰化物、铬（六价）	紫外可见分光光度计	UV-1601	OYHBY041
碘化物、硫酸盐	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
氟化物、氯化物	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
亚硝酸盐（以 N 计）	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
硝酸盐（以 N 计）	离子色谱仪	IC-2800	OYHBY046
汞、砷、硒	原子荧光光度计	AFS-8220	OYHBY003
铅、镉、铁、锰	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045
铜、锌、铝、钠	原子吸收分光光度计	AA-7003	OYHBY045

分析项目	分析仪器名称	分析仪器型号	分析仪器编号
三氯甲烷、四氯化碳	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
苯、甲苯	气相色谱仪	GC-4000A	OYHBY043
菌落总数	菌落计数器	XK97-A	OYHBY024
总大肠菌群	生化培养箱	LRH-150B	OYHBY077
二氯甲烷	气相色谱质谱联用仪	A91DPIUS-AMD9	OYHBY080
苯并[a]芘	液相色谱仪	SPD-20AV	OYHBY113

四、地下水检测结果

表 4-1 地下水检测结果一览表

检测项目	检测结果						单位
	地下水 1#	地下水 2#	地下水 3#	地下水 4#	地下水 5#	地下水 6#	
pH	7.2	7.1	7.5	7.3	7.3	7.4	无量纲
色度	5L	5L	5L	5L	5L	5L	度
浑浊度	1L	1L	1L	1L	1L	1L	NTU
臭和味	无	无	无	无	无	无	-
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	-
总硬度	186	187	422	390	185	329	mg/L
高锰酸盐指数	1.57	1.48	2.87	2.41	1.66	1.80	mg/L
溶解性总固体	405	410	942	964	423	681	mg/L
氨氮	0.029	0.036	0.423	0.401	0.026	1.70	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
阴离子	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
硫酸盐	17.9	17.9	183	172	19.3	92.8	mg/L
氯化物	59.6	60.5	181	171	65.8	72.9	mg/L
氟化物	0.174	0.217	0.187	0.718	0.177	0.292	mg/L
硝酸盐	10.7	11.0	0.016L	1.69	7.89	0.016L	mg/L
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	mg/L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	mg/L
镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	mg/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L

检测项目	检测结果						单位
	地下水 1#	地下水 2#	地下水 3#	地下水 4#	地下水 5#	地下水 6#	
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
铝	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
钠	19.2	19.7	20.0	19.8	20.0	24.0	mg/L
三氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	μg/L
四氯化碳	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	0.21L	μg/L
苯	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	ng/L
甲苯	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	ng/L
菌落总数	15	12	23	18	13	15	CFU/mL
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	MPN/100mL
二氯甲烷	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	μg/L
苯并[a]芘	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	ng/L

注：“L”表示检测结果低于检出限。

以下空白



报告编写人: 刘祥丽

审核人: 张超

授权签字人: 王超

签发 年 10 月 10 日