



衢州北斗星化学新材料有限公司 土壤和地下水自行监测报告

编制单位：浙江环资检测科技有限公司

编制时间：二〇二三年九月

地块名称	衢州北斗星化学新材料有限公司
地块类型	在产
地址	衢州市高新技术园区念化路17号
所属行业类型	化学原料和化学制品制造业
调查单位	浙江环资检测科技有限公司
编制人员	
审定人员	

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	5
2.1	企业名称、地址、坐标	5
2.2	地块用地历史、行业分类、经营范围	9
2.3	企业用地已有的环境调查和监测情况	11
3	地勘资料	12
3.1	地质信息	12
3.2	水文地质信息	13
3.3	地形地貌	14
4	企业生产及污染防治情况	15
4.1	企业生产概况	15
4.2	企业总平面布置图	20
4.3	各重点场所、重点设施设备情况	22
5	重点监测单元识别与分类	25
5.1	重点单元情况	25
5.2	重点监测单元识别/分类结果及原因（重点单元分类）	28
5.3	关注污染物	31
6	监测点位布设方案	33
6.1	重点单元及相应监测点/监测井的布设情况	33
6.2	各点位布设原因	37
6.3	各点位监测指标及选取原因	39
6.4	采样深度与样品筛选	40
6.5	采样方案汇总	41
6.6	监测频次	42
6.7	监测方案变更	42
7	现场采样与实验室分析	43
7.1	现场采样	43
7.2	样品的保存与运输	49
7.3	现场快速检测	50
7.4	采样和现场检测的安全健康要求	51
7.5	样品分析	52
7.6	质量保障和质量控制	54
8	评价标准与评价方法	57
8.1	土壤质量标准	57
8.2	地下水质量标准	58
9	安全与防护	61
9.1	安全隐患	61
9.2	安全隐患	61
9.3	安全隐患	61
9.4	职业健康	62
9.5	二次污染防范	63
10	评价标准	65
10.1	土壤检测结果分析	65
10.2	地下水检测结果分析	70
11	结论与措施	76
11.1	监测结论	76
11.2	采取措施	76

1 工作背景

1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定：设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新。

土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：

- (一) 严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；
- (二) 建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；
- (三) 制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

衢州北斗星化学新材料有限公司属于2023年衢州智造新城土壤环境重点监管企业清单内，为落实通知要求严格执行自行监测制度。

我公司受衢州北斗星化学新材料有限公司委托，承担该企业土壤和地下水自行监测工作。接受委托之后，我单位通过资料收集、现场勘察、现场走访和会谈、资料分析，搜集整理了场地的平面布置图、场地环境资料、车间工艺、原辅材料等，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)等相关要求，编写了《衢州北斗星化学新材料有限公司地块土壤和地下水自行监测报告》。

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（修订）》，2015.1.1实施；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1实施；
- (3) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》，环发[2008]48号；
- (4) 《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；
- (5) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号）；
- (7) 《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》，浙环发[2008]8号；
- (8) 《污染场地土壤环境管理暂行办法（试行）》（部令〔2016〕42号）；

(9) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》（国家环保总局令第27，2005年10月1日实施）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《浙江省土壤污染防治工作方案》，浙政发[2016]47号；

(13) 《浙江省人民政府关于印发浙江省清洁土壤行动方案的通知》，浙政发[2011]55号；

(14) 《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》，浙政发〔2016〕47号；

(15) 《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》，浙环发〔2021〕21号；

(16) 《关于印发2023年衢州市环境监管重点单位名录的通知》，2023年4月7日。

1.2.2 技术规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》，（HJ 25.1-2019）；

(2) 《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）；

(3) 《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；

(4) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

(7) 《浙江省场地环境调查技术手册》（试行）；

(8) 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

(9) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014年11月）；

(10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017年12月14日）；

(11) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤〔2017〕67号）；

(12) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

(13) 《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)》的通知(沪环土[2020]62号)。

1.2.3 其他相关依据

(1) 《衢州北斗星化学新材料有限公司年产2600吨六氟磷酸锂项目阶段性(一期工程年产1300吨六氟磷酸锂)竣工环境保护验收报告》，杭州九寰环保科技有限公司，2018年10月；

(2) 《衢州北斗星化学新材料有限公司年产2600吨六氟磷酸锂项目环境影响报告书》，浙江环科环境咨询有限公司，2016年5月；

(3) 地块土壤、地下水检测报告；

(4) 其它有关的工程技术资料；

(5) 项目技术咨询合同。

1.3 工作内容及技术路线

土壤和地下水自行监测工作，主要工作内容及技术路线包括资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测，具体调查方法如下：

(1) 收集并审阅场地环境相关的历史活动与环境管理文件资料；

(2) 与对场地现状或历史知情人进行访谈，了解潜在污染状况；

(3) 对现场进行踏勘，了解潜在土壤地下水环境污染范围以及周边土地利用情况；

(4) 对收集的资料、现场踏勘和人员访谈结果进行分析，制定土壤和地下水自行监测方案；

(5) 审核实验室的化学分析结果，确定土壤和地下水关注污染物；

(6) 编制报告，详述土壤自行监测调查流程和发现，以及实验室分析结果；

(7) 根据污染物污染情况，分析原因，帮助企业查找原因。防止污染物的近一步的扩散。

对下一步的土壤污染防治工作进行指导。

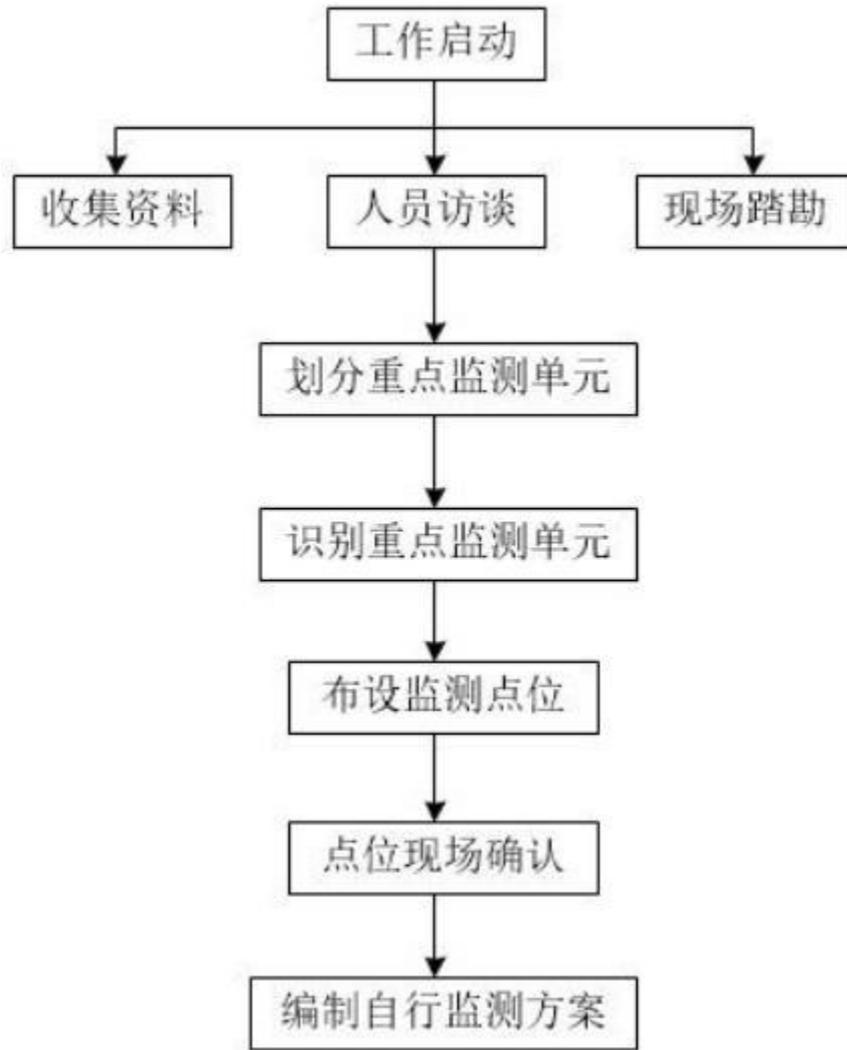


图 1.3-1 技术路线图

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标

衢州北斗星化学新材料有限公司位于衢州市高新技术园区念化路 17 号。公司主要从事六氟磷酸锂生产的企业。产品主要应用于各类电子产品，如电动工具、仪表仪器、电脑、手机等。

公司现“衢州北斗星化学新材料有限公司年产2600 吨六氟磷酸锂项目阶段性（一期工程年产 1300 吨六氟磷酸锂）”已通过竣工环保验收，二期正在试生产。

表 2.1-1 企业名称、地址、坐标情况

企业名称	衢州北斗星化学新材料有限公司
地址	衢州市高新技术园区念化路 17 号
中心经纬度	118.860829E，28.904709N
占地面积	16116.54m ²
行业类别及代号	化学原料和化学制品制造业
实际生产能力	年产 2600 吨六氟磷酸锂

2.1.1 企业地理位置

衢州北斗星化学新材料有限公司位于衢州市高新技术园区念化路 17 号，用地面积

16116.54 平方米。

企业地理位置见图 2.1-1，地块正门及重要拐角坐标如表 2.1-2 所示，地块用地红线如图 2.1-2 所示。



图 2.1-1 企业地理位置图



图 2.1-2 地块用地红线图

表 2.1-2 地块拐角坐标

序号	经度E	纬度N	备注
1	118.859819	28.905144	/
2	118.859381	28.904503	/
3	118.861757	28.904303	/
4	118.862235	28.904973	/

2.1.2 地块周边环境

2.1.2.1 敏感目标

我公司组织工作人员对场地及周边 1000m 范围内地块进行现场勘察，现场勘察了解到，地块周边 1000m 范围内存在河流，具体如下表 2.1-3。

表 2.1-3 衢州北斗星化学新材料有限公司地块周边主要敏感点

序号	敏感点名称	方位	距离
1	吕宅村	东南侧	约 356m
2	上何家	北侧	约 850m
3	下何家	北侧	约 950m
4	宣家	北侧	约 950m



图 2.1-3 企业周围敏感点

2.1.2.2 地块周边概况

根据对北斗星周边环境调查情况，企业周边存在衢州南高峰化工股份有限公司、巨化集团、浙江衢州硅宝化工有限公司等污染源。地块周边企业情况见表2.1-4 和图2.1-4。

表 2.1-4 地块周边企业情况一览表

方位	现状情况	距离	可能涉及污染物
北侧	衢州南高峰化工股份有限公司	相邻	总铬、锰、锌、氟化物、石油烃
西侧			
东侧	巨化集团	隔路	pH 值、石油烃、氟化物、氨、硫酸盐
南侧	浙江衢州硅宝化工有限公司	隔路	pH 值、甲醇、石油烃



图2.1-4 地块周边企业分布图

2.1.3 信息收集基本情况

2.1.3.1 资料收集

信息采集收集到的资料如下表2.1-5。

表 2.1-5 地块信息资料收集一览表

资料名称	收集情况	备注
(1) 环境影响评估报告书(表)等	无	《衢州北斗星化学新材料有限公司年产 2600 吨六氟磷酸 锂项目环境影响报告书》，浙江环科环境咨询有限公司
(2) 工业企业清洁生产审核报告	无	未能收集
(3) 安全评估报告	无	未能收集
(4) 排放污染物申报登记表	无	未能收集
(5) 工程地质勘察报告	有	《衢州北斗星化学新材料有限公司新建二条年产 1300 吨 六氟磷酸锂生产装置设计项目岩土工程详细勘察报告》
(6) 平面布置图	有	企业提供
(7) 营业执照	有	企业提供
(8) 土地使用证或不动产权证书	有	全国企业信用信息公示系统下载
(9) 土地登记信息、土地使用权 变更登记记录	无	未能收集
(10) 区域土地利用规划	无	未能收集
(11) 危险化学品清单	无	未能收集
(12) 危险废物转移联单	有	企业提供
(13) 环境统计报表	有	企业提供危废协议
(14) 竣工环境保护验收监测报告	有	《衢州北斗星化学新材料有限公司年产 2600 吨六氟磷酸 锂项目阶段性(一期工程年产 1300 吨六氟磷酸锂) 竣工环境保护验收报告》
(15) 环境污染事故记录	无	未发生
(16) 责令改正违法行为决定书	无	未发生
(17) 土壤及地下水监测记录	无	未发生
(18) 调查评估报告或相关记录	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	无
(19) 土地使用权人承诺书	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	未提供
(20) 其它资料	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 无	未提供

2.1.3.2 重点区域基本情况

该地块重点区域包括：

- (1) 生产车间 1、生产车间2；(2) 污水站；应急池；(3) 盐酸罐区；(4) 危废仓库

2.2 地块用地历史、行业分类、经营范围

2.2.1 地块用地历史

根据查阅资料与访谈结果，本地块内无历史企业生产，原为荒地和林地，通过现场踏勘、人员访谈及资料收集等，本地块历史变迁信息如下；具体地块历史使用情况见表 2.2-1，地块及周边地块历史影像变迁图见图 2.2-1。

表 2.2-1 地块历史使用情况表

时间	用地性质	用途
1985 年~2003 年	/	荒地和林地
2003 年~2010 年	工业用地	浙江汉盛氟化学有限公司
2011 年~2016 年	工业用地	衢州南高峰化工股份有限公司
2016 年~至今	工业用地	衢州北斗星化学新材料有限公司

年份	更替说明	历史影像图
1960s	地块为农田；	
1970s	地块为农田；	

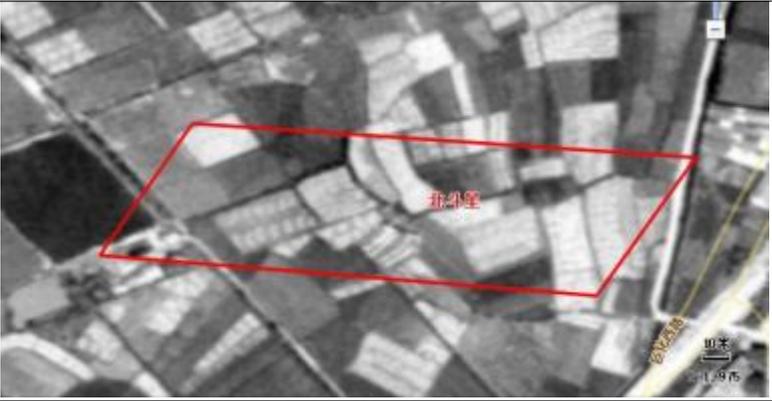
年份	更替说明	历史影像图
2000 年	地块为农田；	
2005 年	地块为建设空地。	
2017 年	地块在已建设丙类仓库、生产车间 1、盐酸储罐区、配电间及公用工程、危废仓库、污水处理站、应急池	
2019 年	地块内建设内容相较 2017 年 无变化	
2023 年	地块内在原有基础上，新建设生产车间 2 和公用工程车间	

图2.2-1 地块及周边地块历史影像变迁图

2.2.2 企业行业分类

根据企业最新验收《衢州北斗星化学新材料有限公司年产2600吨六氟磷酸锂项目阶段性（一期工程年产1300吨六氟磷酸锂）竣工环境保护验收报告》描述，项目建成后形成年产1300吨六氟磷酸锂的生产能力，根据人员访谈，二期年产1300吨六氟磷酸锂试生产，属于化学原料和化学制品制造业（C26）。

2.2.3 企业经营范围

根据衢州北斗星化学新材料有限公司最新工商信息，企业经营范围为：六氟磷酸锂生产、销售；副产：30%盐酸、40%氢氟酸；电子化学品六氟磷酸锂研发。

企业名称	衢州北斗星化学新材料有限公司	统一社会信用代码	91330800MA28F1766D
法定代表人	程 程 程 TA有9家企业>	经营状态	开业
成立日期	2015-12-04	行政区划	浙江省衢州市柯城区
注册资本	16,000万(元)	实缴资本	9,500万(元)
企业类型	有限责任公司(中外合资)	所属行业	化学原料和化学制品制造业
工商注册号	330800400002597	组织机构代码	MA28F176-6
纳税人识别号	91330800MA28F1766D	纳税人资质	-
营业期限	2015-12-04 至 2045-12-03	核准日期	2021-06-17
登记机关	衢州市市场监督管理局	参保人数	73人
曾用名	-		
注册地址	浙江省衢州市柯城区念化路17号 查看地图		
经营范围	六氟磷酸锂生产、销售；副产：30%盐酸、40%氢氟酸；电子化学品六氟磷酸锂研发。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

2.3 企业用地已有的环境调查和监测情况

2.3.1 已有环境调查情况

衢州北斗星化学新材料有限公司未开展过土壤、地下水自行监测工作。

2.3.2 自行监测情况

衢州北斗星化学新材料有限公司原有已建设项目已于2023年2月变更排污许可证，企业已制定《衢州北斗星化学新材料有限公司自行监测方案》，并严格按照《衢州北斗星化学新材料有限公司自行监测方案》落实自行监测工作，并按要求在“全国排污许可证管理信息平台”和“浙江省排污单位自行监测信息公开平台”上传公开自行监测结果，按要求填写年度报表、季度报表和月度报表。

3 地勘资料

3.1 地质信息

根据《衢州北斗星化学新材料有限公司新建二条年产 1300 吨六氟磷酸锂生产装置设计项目岩土工程详细勘察报告》，项目区地属冲洪积地貌。场地内地势基本稍有起伏，地面高程为 71.23m~73.20m(黄海高程)，相对高差约 1.97 米。根据现场钻探结果表明，在钻探所达深度范围内，地基土按成因和物理力学特征自上而下分为 4 个工程地质层，其中第②层和第③分为 2 个工程地质亚层，现将各岩土层的结构及主要特征描述如下：

①杂填土层(mlQ₄)，层面标高：71.23~73.20m，层厚：1.10~3.90m，色杂，以灰褐、黑灰色为主，稍湿~湿，松散。主要由卵石、粉土、中粗砂、煤渣、碎石块、建筑垃圾及少量生活垃圾组成，骨料成份 10~20%。该层分布全区。

②-1 淤泥层层面标高：69.84~70.19m，层厚：0.70~1.70m，灰黑色，冲洪积及淤积成因，湿~很湿，松散。主要由黏土及少量腐烂有机质植物组成，淤泥质浸染，有腥臭味。无光泽反应，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，高压缩性。仅在第 Z3，Z11 孔及附近区域揭露该层。

②-2 粉质黏土层(alQ₄)，层面标高：68.02~71.13m，层厚：1.50~6.0m，洪坡积成因，黄褐、淡黄，湿，可塑。无摇振反应，稍有光滑，干强度中等，韧性中等。主要由粉粒及粘粒组成，见少量灰白色条带状高岭土网纹浸染。该层分布全区。

③-1 细砂层(alQ₄)，层面标高：66.20~66.80m，层厚：0.8~1.60m，黄褐色，湿~饱水，松散，主要由细砂及少量粉砂组成，主要矿物成份为石英及长石。泥质物充填，含量约 5~10%，仅在第 Z3，Z12，Z20 孔及附近区域揭露该层。

③-2 圆砾层(alQ₄)，层面标高：64.03~67.52m，揭露层厚：0.8~3.8m，褐色、黄褐色，湿~饱水，稍密~中密。主要由卵石、砾石及中粗砂组成。卵石成份以花岗岩、凝灰岩、石英砂岩为主，中等风化状。卵石直径一般在 20~40mm 之间，含量约为 6~9%，次磨圆状。砾石粒径以 5~15mm 为主，含量约 43~46% ((粒径>2mm 颗粒含量约为 60~70%))，中粗砂含量约 30~40%，泥质物含量约 2%。该层分布全区。

④强风化砂岩，层面标高：61.93~64.40m，揭露层厚：0.2~0.6m，中生代上白垩统金华组碎屑沉积岩，浅紫红色、暗红色，强风化状，厚层状构造。岩石主要矿物成份为石英、长石。岩石风化强烈，原岩结构大部分已破坏，风化裂隙发育，矿物成份变化显著，钻进速度快，岩

芯破碎，碎块状，岩石属软岩，呈中密~密实状，具有中等偏低压缩性。层理、裂隙较发育，锤击易碎，遇水易崩解。钻进速度快，岩芯呈碎块状，地块地层信息见图3.1-1。

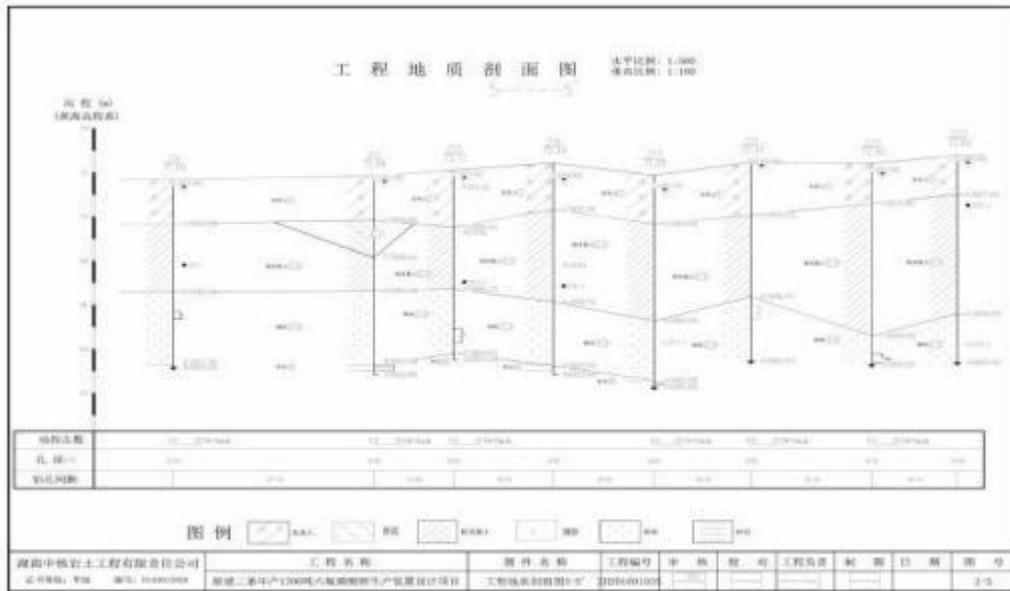


图3.1-1 工程地质剖面图

3.2 水文地质信息

本勘察场地内水文地质条件较简单，地下水属第四系孔隙性潜水类型，主要受大气降水及河流侧向补给所控制。地下水与河流是互补关系，随季节变化有所升降，一般年变幅为 1.00-3.50m。第③-2 层圆砾层为场地主要含水层，中等~强透水性，赋水量中等~丰富。第②-2 层粉质黏土层，弱透水性，赋水量少；下伏基岩内主要赋存基岩微裂隙水，弱~极弱透水性，为相对隔水层。第①层杂填土层主要赋存上层滞水，弱~中等透水性，赋水量少~中等。勘察期间经过24h 观测，测得各钻孔地下水静水位埋深为0.20-1.15m，**流向为自东南向西北。**



3图3.1-2 地下水位流向图

3.3 地形地貌

衢州市位于金衢盆地西段，地貌类型依次为河谷、平原、丘陵、低山和中山。东南部为仙霞岭山脉；西北及北部边缘为白际山脉南段和千里岗山脉的一部分；西部为低山、丘陵；中部为河谷平原。境内最高处海拔 1500.3m，最低处海拔 33m。

全市丘陵面积 3224km²，由岗地、低丘和高丘组成；山地面积 4336km²，由低山和中山组成；平原面积 1289km²，主要的平原有衢江平原、开化金马平原等；盆地 20 余处，较大的盆地有金衢盆地、常山盆地和江山盆地。

全境横跨北东—南西走向的江山—绍兴深断裂，分属扬子准地台和华南褶皱系两个一级大地构造单元，地质环境复杂，构造形态多样，地层及岩浆发育良好。境内主要构造有褶皱构造、断裂构造、构造盆地和火山构造。

衢州市区位于衢江和乌溪江之间的河谷平原地带，为两江的二级阶地，地势平坦，海拔高度一般在 65m 左右。衢江西岸、北岸和乌溪江东岸以及市区南部地区为丘陵区，地势起伏较大，海拔高度一般在 100m 左右。区域内根据地层覆盖物大体分为基岩裸露区、衢江二级阶地区、衢江一级阶地区和石梁溪阶地区。

衢江二级阶地区主要分在衢江东岸、南岸的平原地带，主要由第四纪上更新统衢江及乌溪江冲击物组成，其上部由粘性或砂性土、褐色粘质粉土、粉质粘土、局部泥质粉土组成，层厚 1~3m，下部由砂卵石组成，层厚 3~6m，上下部之间常有一层层厚 0.5~3m 的透镜体状砂层，有时缺失。

衢江一级阶地区主要分布在衢江和乌溪江沿岸地区，由第四纪全新统河流冲击层组成，其上部为粘质、泥质粉土组成，层厚 2~7m，下部由砂卵石组成，层厚 4~6m，下伏白垩系紫红色砂岩、沙砾岩。地区地质属河套沉积层，地基承载力可达 15~20T/m²。地震烈度 ≤6 度。

本项目所在地区的地形呈自然缓降趋势，南高北低，南北比降 0.16~0.22%，东西比降为 0.06~0.15%，由北向南较远地区逐渐为岗地、低丘、高丘和山地的阶梯地貌层次，山的最大高差为 80m 左右。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业基本生产情况

衢州北斗星化学新材料有限公司目前已实施一期工程年产 1300 吨六氟磷酸锂、二期工程年产 1300 吨六氟磷酸锂正在试生产。

表 4.1-1 项目产品方案

序号	工程名称	环评批复文号	验收文号	验收时间	备注
1	衢州北斗星化学新材料有限公司年产 2600 吨六氟磷酸锂项目环境影响报告书	衢环集建[2016]10 号	自主验收	2018 年 10 月	一期 1300 吨（二期 1300 吨试生产）

4.1.2 具体产品介绍

1、年产 2600 吨六氟磷酸锂生产线

(1)主要原辅料与设备清单见下表

表 4.1-2 六氟磷酸锂产品主要原辅料消耗量

原料名称	规格	单耗 (T/t)	年耗量(t/a)		贮存点	运输方式	状态	来源
			一期	二期				
氟化锂	99%	0.17	222	222	仓库	汽车	固体	外购
五氯化磷	98%	1.50	1950	1950	仓库	汽车	固体	外购
无水氢氟酸	99.95%	1.05	1365	1365	/	管道	液态	南高峰
氢氧化钙	99%	0.23	300	300	仓库	汽车	固体	外购

表 4.1-3 六氟磷酸锂产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	台数	规格型号
1	AHF 计量槽	2 只	ID2000×1800
2	反应槽	6 只	ID2260×2088
3	回收槽	6 只	ID1600×2232
4	母液槽	4 只	ID2800×3258
5	供给槽	2 只	ID2800×3258
6	晶析槽	24 只	800A×2859H
7	结晶受槽	24 只	800A×1179H
8	AHF 屏蔽泵	2 台	HN21B-A2
9	磁力泵	18 台	MET-0500P03HB
10	磁力泵	6 台	MET-0506P05HB
11	循环泵	4 台 4 台	VEN-0404F03PNA VEN-0252F01PNA
12	反应槽换热器	6 只	250A×2350H
13	凝缩器	6 只	ID550×2781H
14	热交换器	6 只	200A×1706H
15	冷却器	6 只	NC310G BS 9.2m ²
16	回收塔	6 台	7FR52 400A×3882
17	洗涤塔	4 台	SC-40 , φ808×4950H

序号	设备名称	台数	规格型号
18		4 台	RSC-40 , 550×1500H
19	洗涤塔	6 台	φ400×5000
20	干燥器	8 台	250A×820
21	干燥器	4 台	200A×800
22	干燥器	12 台	200A×780
23	干燥器	8 台	150A×850
24	干燥器	12 台	250A×820
25	过滤器	4 只	300A×264
26	过滤器	4 只	300A×257
27	过滤器	12 只	VLAF-HE-6
28	过滤器	20 只	VLAF-HE-6A
29	过滤器	12 只	300A/φ450×1135
30	过滤脱酸机	16 台	1900×3400×2100
31	过滤脱酸机	8 台	2500×2500×2700
32	破碎机	6 台	675×1310×1054
33	振动输送机	6 台	BM-200A-9.95
34	可逆振动输送机	6 台	RVF-300-1.9
35	振动给料机	4 台	F-22BDT
36	振动给料机	4 台	F-22BDT
37	振动给料机	4 台	RVF-200A-2.8
38	螺旋给料机	2 台	φ150×2450
39	螺旋给料机	2 台	φ150×2400
40	螺旋给料机	2 台	φ150×3400
41	螺旋给料机	2 台	φ150×2900
42	螺旋给料机	2 台	φ150×1600
43	螺旋给料机	2 台	φ150×2300
44	振动干燥机	6 台	VU-135
45	螺旋给料机	2 台	φ150×2050L
46	包装机	12 台	负载传感器 300kg/0.5kg
47	输送机	2 台	W1250×2410L 5m/min
48	循环风机	12 台	CTF-E-MVD 6m ³ /min , 1.5kw
49	鼓风机	4 台	FFS251-LR1
50	料仓	6 只	φ1006×1200
51	振动筛	8 只	KGC-500-2D φ556×1009
52	振动筛	4 只	KGC-500-2D φ556×999
53	干燥箱	4 只	1300×1200×1400
54	干燥箱	2 只	1130×1250×1430
55	干燥箱	2 只	1230×1200×1430
56	干燥箱	4 只	1250×1250×1400
57	-50℃冷冻机	6 台	氟利昂、2 段压缩 (-53℃左右)
58	-50℃冷媒泵	6 台	CNF100-65-200 75m ³ -50m , 29kw
59	-50℃冷媒罐	2 台	V=18m ³
60	0℃冷冻机	2 台	EG 盐水、冷水机组 (-5℃)
61	0℃冷媒泵	2 台	ISG150-315 145m ³ -30m , 22kw
62	0℃冷媒罐	2 只	V=7m ³
63	凉水塔	2 台 6 台	KF II -300 KF II -100
64	0℃冷冻机循环水泵	4 台	ISG-150-400A 250m ³ -35M , 37kw
	-50℃冷冻机循环水泵	6 台	ISG-100-200B

序号	设备名称	台数	规格型号
			87m ³ -38M, 15kw
65	工业水箱	2 只	V=17.5m ³ ,
66	磁力泵	8 台	CQBF50-32-125 12.5m ³ -20m, 2.2kw
67	膨胀槽	2 只	V=2.5m ³ φ1200*2300 SUS304
68	盐酸储罐	10 只	V=70m ³ ,
69	降膜吸收塔	2 套	V=30m ²
70	供给槽	2 台	φ2500×3258
71	废水槽	6 只	φ3000×2700, 20m ³

生产工艺流程:

本项目采用的是目前具有国际先进水平的改进无水氟化氢溶剂法制备六氟磷酸锂。全套引进日本斯戴拉化学的生产工艺技术，斯戴拉化学六氟磷酸锂生产技术处于世界领先地位，本项目生产工艺技术来源可靠。

第一步：氟化锂、五氯化磷和无水氢氟酸在反应器中反应生成LiPF₆和HCl气体。向装有母液及无水氢氟酸（计量槽计量，正压泵送）的反应槽加入氟化锂（螺旋给料机投料）并使其溶解（母液回收槽和反应槽均有冷却保温系统，同时以反应槽的配套加热器控制温度，反应也通过泵在回收槽-反应槽-回收塔-冷却器之间循环，保证物料的转化率），向反应槽加入五氯化磷（振动给料机投料），使反应槽中的无水氢氟酸和五氯化磷反应，从而产生五氟化磷气体，所产生的五氟化磷气体与反应槽中的氟化锂反应，从而生成六氟磷酸锂。反应结束后，加热到一定温度，通入氮气，将HF气化除去。

反应系统保持常压，提高生产安全性。反应完成后，反应槽中的物料通过泵输送到供给槽。

第二步：产品精制主要工艺为结晶和干燥。原理是通过急速降温的方法，使溶质在溶液中过饱和而析出，从而完成结晶操作。结晶之后经过过滤，进一步脱除溶剂，确保最终产品的纯度。具体流程如下：供给液先进入晶析槽冷却结晶，再进入结晶受槽沉淀分离出母液，母液经过泵输送到母液槽重复使用，含溶剂的晶体进入过滤脱酸机，进一步脱去溶剂，溶剂也输送到母液槽重复使用。经过脱酸的晶体通过输送机进入振动筛，符合产品要求的晶体颗粒进入振动干燥机进行加热干燥，不符合的晶体取出后投入反应槽后再进入结晶过程。干燥后的晶体进入包装环节，首先进入料仓，产品按客户需求的规格进行包装。

整个过程保持微正压（氮气保护），所有设备均有完整的密封以隔绝周围环境，确保空气无法进入系统。

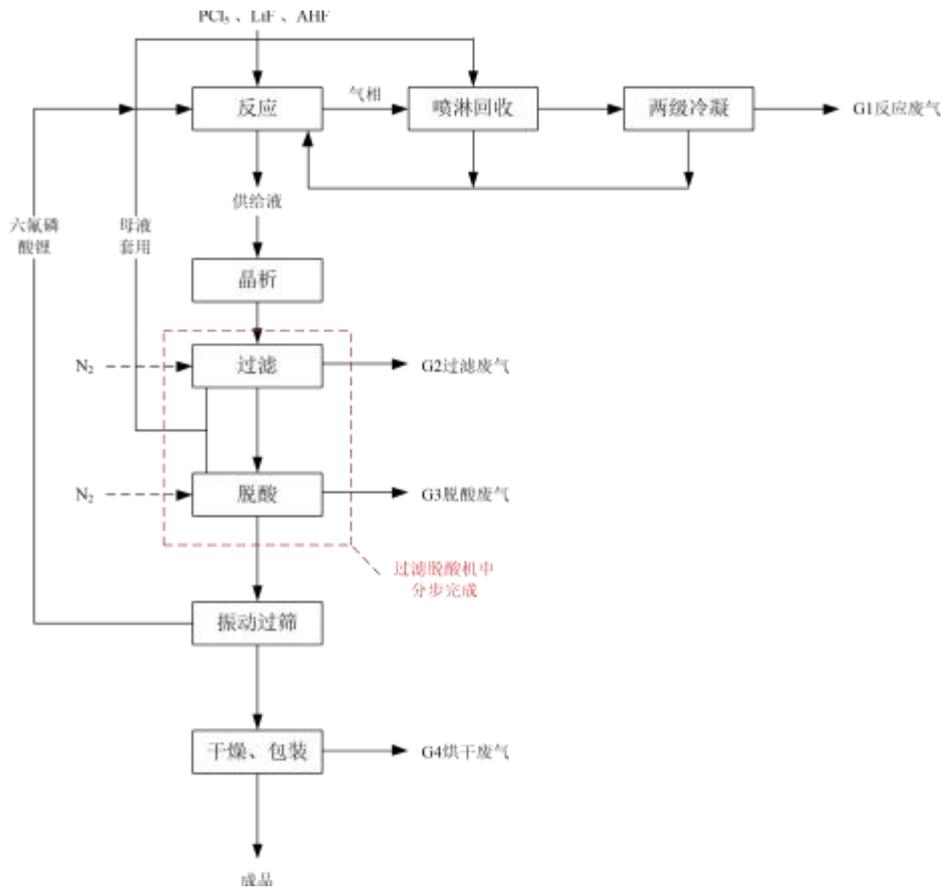


图4.1-1 生产工艺流程简图

(3)污染工序

废水

项目废水主要是初期雨水、地面冲洗水、废气喷淋水、生活污水和循环冷却系统排污水，生产废水主要是初期雨水、地面冲洗水、废气喷淋水等，主要污染因子为少量酸性物质及氟化物，生产废水收集至污水收集池后，用泵送至回用槽吸收工艺尾气制成副产稀盐酸。废水排放情况见表4.1-4。

表4.1-4 项目废水排放情况一览表

废水类别	来源	主要污染物	排放规律	产生/排放量(t/a)	治理设施	排放去向
初期雨水	厂区地面	CODcr 200mg/L、SS 300mg/L、极少量酸性物质	间歇	180	/	收集至污水收集池后，用泵送至回用槽吸收工艺尾气制成副产稀盐酸
地面冲洗水	车间地面	CODcr 200mg/L、极少量酸性物质	间歇	120		
废气喷淋废水	废气处理设施	氟化物含量在 0.03%左右	间歇	1280		
生活污水	生产办公	CODcr350mg/l, 氨氮 35mg/l	间歇	1520	化粪池	市政污水管网
循环冷却系统排污水	冷却塔	/	间歇	6900	/	清下水外排
纳管废水合计	/	/	/	1520	/	/

废气

项目产生的废气主要包括反应废气、烘干废气、槽、罐呼吸废气和过滤废气、脱酸废气。

废气防治措施一览表4.1-5。

表4.1-5 废气防治措施一览表

废气名称	主要污染物因子	执行标准	处置去向
反应废气 槽、罐呼吸废气	HF (含PF ₅ 分解产生)	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)中表3 标准限值	恒温水洗涤+两级降膜 吸收+一级水洗+一级碱 洗+34m 高空排放
	HCl		
过滤废气、脱酸废 气、烘干废气	HF		三级水洗+一级碱洗 +34m 高空排放
车间无组织废气	HCl、HF	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)中表5 标准限值	/

噪声

企业采取了以下措施治理噪声：

(1)在厂区的布局上，噪声较大的主要车间布置在远离厂内生活办公区的的地方。(2)在设计和设备采购阶段下，充分选用低噪声的设备和机械。(3)加强厂内绿化，在厂界四周设置一定距离绿化带以起到降噪的作用，从而使噪声最大限度地随距离自然衰减。

固废

固废有废水处理污泥（氟化钙、氟磷酸钙）、沾有危化品的废包装材料、机泵废机油以及生活垃圾。具体见表4.1-6。

表4.1-6 固废产生及处置去向情况

固体废物名称	产生工序	形态	属性	废物代码	处置去向
污泥	废水处理	固态	一般固废	/	/
沾有危化品废包装材料	车间	固态	危险废物	HW49 900-041-49	委托利建环保 科技有限公司
废机油	机械设备	液态	危险废物	HW08 900-249-08	
生活垃圾	人员生活	固态	一般固废	/	环卫部门清运



图4.2-1 企业总平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 重点场所、重点设施设备排查原则

参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中表2 确定排查重点场所或者重点设施设备清单，相关要求详见表4.3-1：

表4.3-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	地下储罐、接地储罐、离地储罐、废水暂存池、污水处理池、初期雨水池
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸、管道运输、导淋、传输泵
3	货物的储存和传输	散装货物储存和暂存、散装货物传输、包装货物储存和暂存、开放式装卸
4	生产区	生产装置区
5	其他活动区	废水排水系统、应急收集设施、车间操作活动、分析化验室、一般工业固体废物贮存场、危险废物贮存库

4.3.2 重点场所、重点设施设备清单

根据表4.3-1 的排查标准，我公司于2023 年4 月进行现场踏勘，重点对衢州北斗星化学新材料有限公司的生产车间、储罐、危废仓库、污水处理站等疑似污染地块所处位置进行了踏勘等重点场所、设施进行现场调查踏勘。

重点场所和重点设施现场踏勘情况详见表4.3-1。

表4.3-2 企业重点场所、重点设施设备现场踏勘情况一览表



生产车间

盐酸储罐



表4.3-3 企业重点单元清单（涉及隐蔽性重点设施设备区域）

序号	涉及工业活动	类型	所在区域	重点场所或重点设施设备	涉及物质
1	池体类储存设施	地下储存池	车间门口	废水收集池	氟化物、氨氮、CODcr
2	池体类储存设施	地下储存池	应急池	应急池	/
3	管道	地下管道	生产厂房	污水管道	氯化氢、氟化氢、氟化锂、五氯化磷、无水氢氟酸、氢氧化钙、六氟磷酸锂
4	生产区	密闭设施	生产厂房1、2	反应釜	氟化锂、五氯化磷、无水氢氟酸、氢氧化钙、六氟磷酸锂
5	其他活动区	危险废物贮存库	危废仓库	危废仓库	pH 值、石油烃
6	液体货物的储存	货物为液态物质	罐区	储罐	氯化氢

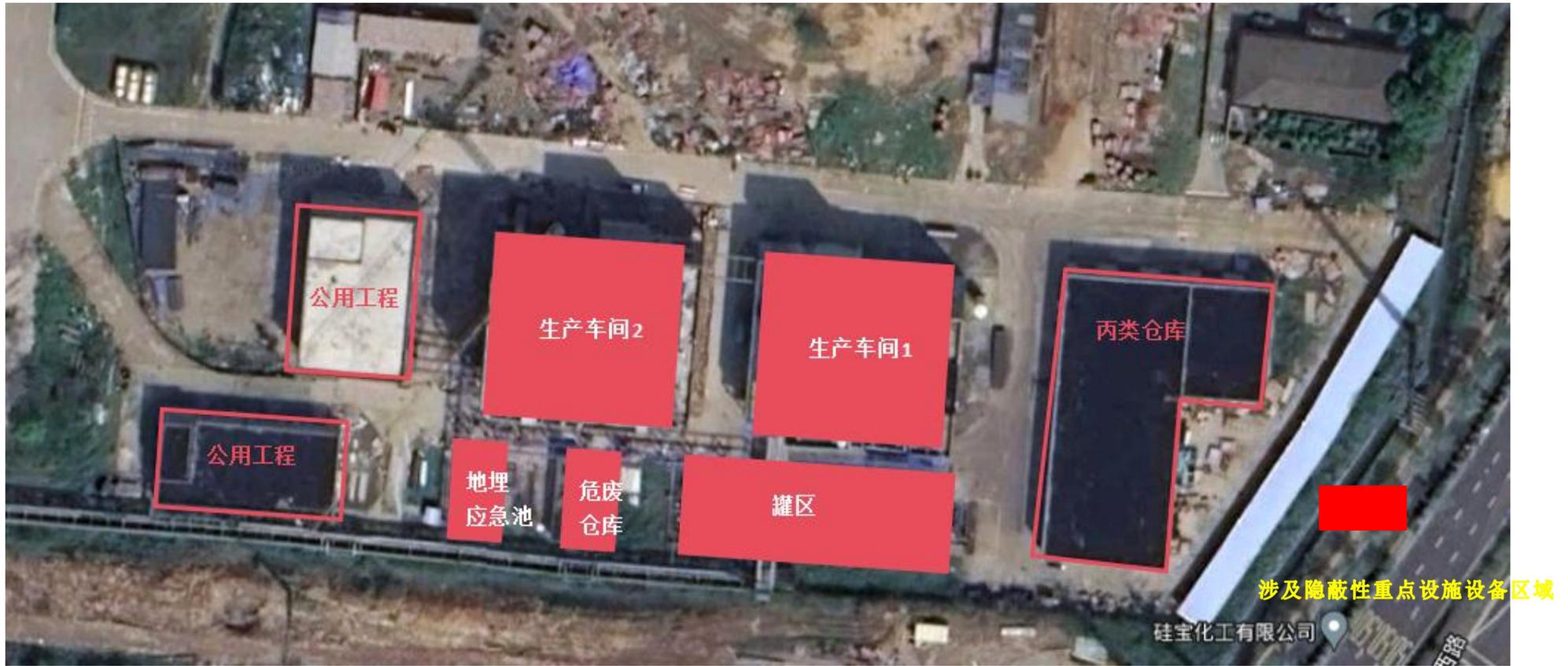


图 4.3-1 重点区域分布示意图（涉及隐蔽性重点设施设备区域）

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据对企业各重点场所、重点设施设备现场踏勘结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》以及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，识别衢州北斗星化学新材料有限公司重点监测区域，分别有污水处理池、生产车间、储罐区、危废暂存库等；在此基础上划分重点监测单元，重点监测单元分布图见图5.1-1，本次确定重点单元情况见表5.1-1。

表 5.1-1 疑似污染区域识别表

序号	区域编号	识别依据	地块位置	特征污染物
1	A	原料储存、生产区域、危废储存区域、应急废水储存	埋地应急池、危废仓库、罐区、生产车间 1、生产车间 2	pH 值、石油烃、氟化物、氯化氢、氟化氢、氟化锂、五氯化磷、无水氢氟酸、氢氧化钙、六氟磷酸锂

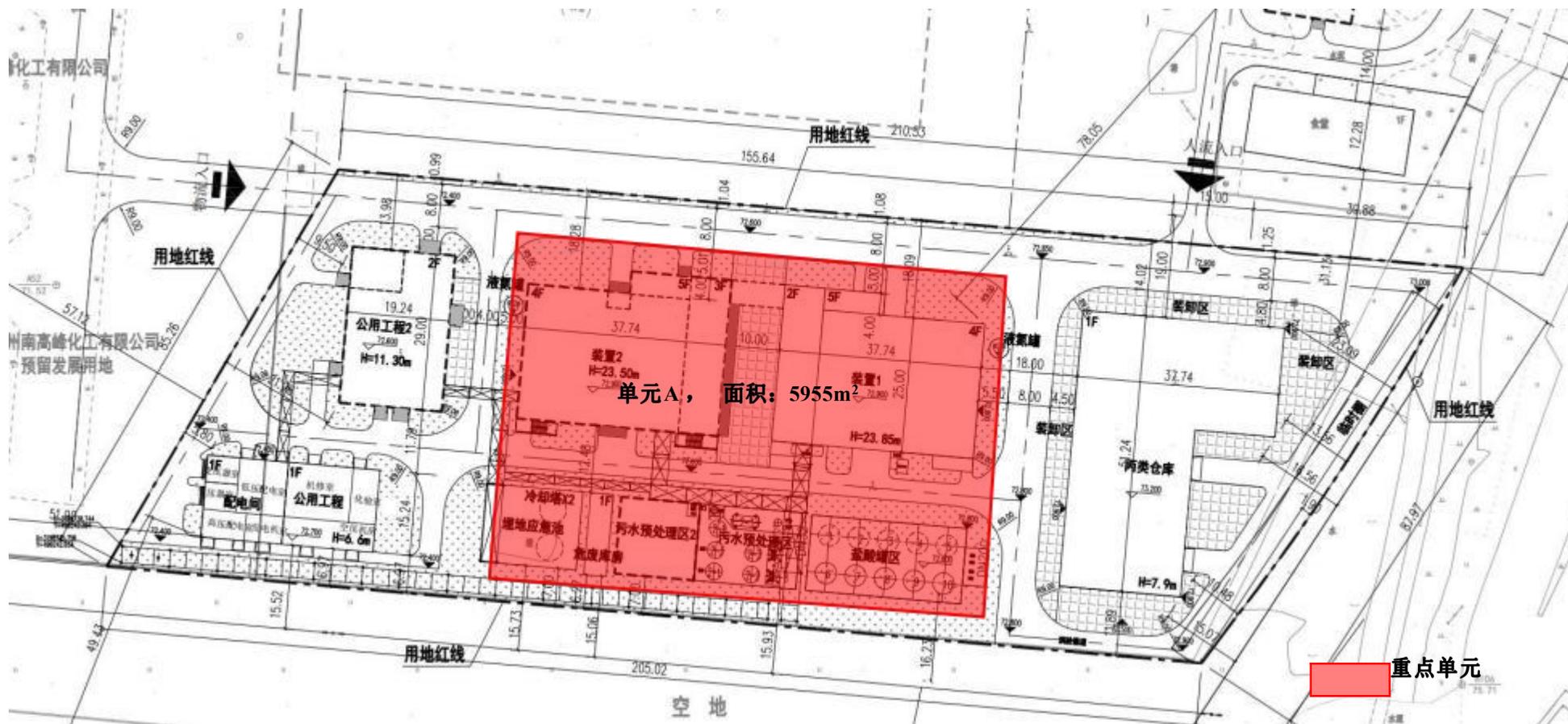


图 5.1-1 衢州北斗星化学新材料有限公司重点监测单元分布图

根据现场踏勘及人员访谈记录可知，该企业存在有毒有害物质的存储、使用、排放，主要涉及石油烃类等物质，具体名单见表5.1-2。

表 5.1-2 企业使用有毒有害物质清单

序号	污染物项目	CAS 编号	名录来源
A 重金属和无机物			
A-19	氟化物（无机氟化物废物）		3
F 石油烃类、石棉类及其他			
F-1	石油烃(C10-C40)（(油/水、烃/水混合物或乳化液；废矿物油与含矿物油废物）	-	3,4

名录来源：1、列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物(《有毒有害水污染物名录(第一批)》)；2、列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物(《有毒有害大气污染物名录(2018年)》)；3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物(《国家危险废物名录(2021)》及根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物)；4、国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物(《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》)；5、列入优先控制化学品名录内的物质(《优先控制化学品名录(第一批)》、《优先控制化学品名录(第二批)》)；6、其他根据国家法律有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

5.2 重点监测单元识别/分类结果及原因（重点单元分类）

5.2.1 重点监测单元识别/分类原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）可知，对本标准 5.1.1~5.1.3 调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备清单，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。重点监测单元确定后，依据表 5.2-1 所述原则对其进行分类。

表 5.2-1 企业重点单元清单

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或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。

5.2.2 重点监测单元识别结果及原因

根据前期重点场所或者重点设施设备清单及分布情况，将重点场所或者重点设施设备清单划分为若干个重点监测单元，具体重点监测单元见表 5.2-2 和表 5.2-3 及图 5.2-1 所示：

表 5.2-2 重点监测单元识别清单

序号	区域编号	重点区域名称	识别依据	是否涉及隐蔽性重点设施设备	单元类别	面积(m ²)
1	单元A	生产车间1	可能存在生产过程中原辅材料洒落、废气沉降对土壤与地下水造成污染	是	一类单元	5955
		生产车间2	可能存在生产过程中原辅材料洒落、废气沉降对土壤与地下水造成污染	是		
		地理应急池	可能发生应急池池体破裂、渗漏对土壤和地下水造成污染	是		
		危废仓库	危废储运时或危险废物转运时可能发生洒漏对土壤和地下水造成污染	是		
		罐区	可能发生储罐连接处渗漏对土壤和地下水造成污染	是		
2	单元B	化验室及机修间 配电间	防渗防漏措施较好	否	二类单元	1660
3	单元C	丙类仓库	防渗防漏措施较好	否	二类单元	1432

表5.2-3 各重点监测单元关注污染物一览表

序号	涉及有毒有害物质或工艺	关注污染因子	
单元 A	原辅料	氟化锂	氟化锂
		五氯化磷	五氯化磷
		无水氢氟酸	无水氢氟酸
		氢氧化钙	pH 值
	地埋应急池	/	
	危废仓库 罐区	pH 值、石油烃 pH 值	
单元 B	化验室及机修间	氯化氢、氟化氢、氟化锂、五氯化磷、无水氢氟酸、氢氧化钙、六氟磷酸锂、pH 值	
	配电间	pH 值、石油烃	
单元 C	丙类仓库	六氟磷酸锂	

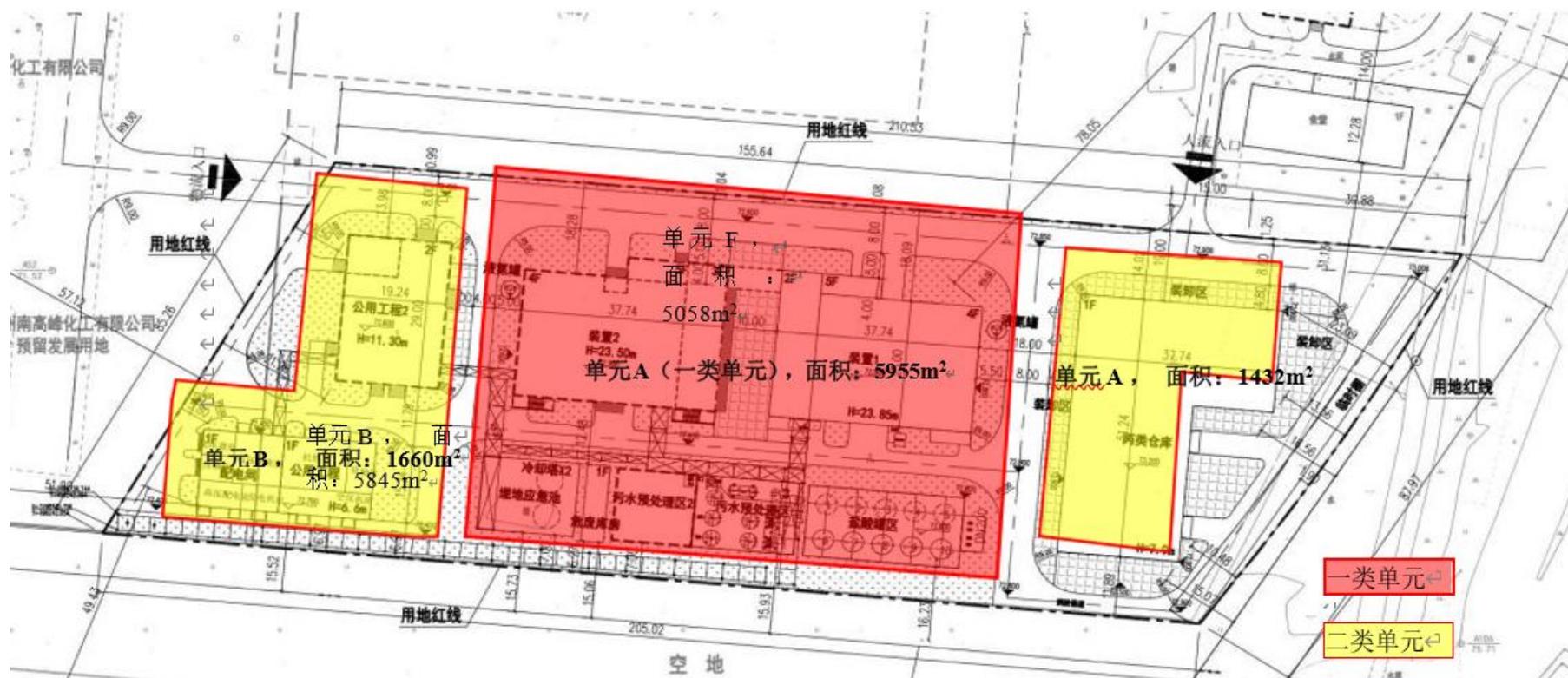


图 5.2-2 衢州北斗星化学新材料有限公司重点监测单元细分图

5.3 关注污染物

5.3.1 关注污染物筛选依据

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已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；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

5.3.2 关注污染物筛选结果

根据4.1 章节可知，衢州北斗星化学新材料有限公司主要是生产六氟磷酸锂。企业使用的原辅材料详见4.1 章节和表4.1-2，对照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）中监测指标选取要求，重点行业企业用地调查过程和浙江省确定新增补测 试指标中的指标，确定企业的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的特征污染物为：**pH 值、石油烃、氟化物**；

根据企业提供的最新验收监测报告可知，企业产生的废气污染物主要为：**氟化氢、氯化氢**；产生的废水污染因子主要为**pH 值、氟化物**；产生的固废主要为：**废水处理污泥（氟化钙、氟磷酸钙）、沾有危化品的废包装材料、机泵废机油以及生活垃圾**。

①根据《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》要求，土壤样品分析测试项目为《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中规定的45 项基本项目为必测项目；其他测试项目根据特征污染物的毒性、是否有评价标准、是否有检测分析方法、区域确定的实验室是否有检测分析方法等方面进行筛选。

经核实，地块应增加检测的特征因子如表5.3-1 所示。

表5.3-1 特征因子筛选表

序号	特征污染物	是否 45 项	检测方法	指标筛选
1	pH 值	否	有	是
2	石油烃	否	有	是
3	氟化物	否	有	是

综上所述，识别本企业的土壤关注污染物为：pH 值、石油烃、氟化物；

②根据对照HJ164 附录F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测），本项目属于无机酸制造、无机盐制造，如下表所示：

基础化学原料制造（无机）	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铜、锌、锰、钡、钴、钼、镉、砷、汞、镉、铅、六价铬、银、镍、铊、锑、锡、总铬、氯乙烯、总 α 放射性、总 β 放射性
--------------	--

地下水关注污染物为：**pH 值、石油烃、氟化物。**

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设情况

6.1.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）监测点位布设原则如下：

（1）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。

（2）点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

（3）根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1.2 土壤监测点布设要求

a) 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。

b) 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 0~0.5 m。

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。

6.1.3 地下水监测井布设要求

a) 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，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。

b) 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 HJ 610 和 HJ 964 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。

c) 采样深度：自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

6.1.4 本企业按要求布设情况

衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水自行监测点位布设情况详见表 6.1-1~2 和图 6.1-1。

表 6.1-1 土壤、地下水监测点位布设情况一览表

序号	重点监测单元名称	单元类别	点位名称	经度 (E)	纬度 (N)	备注
1	单元 A	一类单元	S1(GW1)	118.860567	28.905013	该点位位于生产车间 2 东南角绿化带，该区域位于单元 A 地下水下游方向，容易捕获到污染物
			BS1	118.861103	28.905094	生产车间 1 北侧绿化带
2	单元 B	二类单元	GW2	118.859976	28.904675	该点位位于公用工程北侧绿化带，该区域位于单元 B 地下水下游方向，容易捕获到污染物
			BS2	118.859660	28.904694	配电间附近空地
3	单元 C	二类单元	GW3	118.861470	28.904890	该点位位于丙类车间东南角绿化带，该区域位于单元 C 地下水下游方向，容易捕获到污染物
			BS3	118.861910	28.904769	
4	BGW1			118.865133	28.901197	地块上游



图6.1-1 地块内土壤、地下水监测点位示意图



图 6.1-2 地块外地下水对照点位示意图

6.2 各点位布设原因

6.2.1 土壤点位布设

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》布点依据：“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。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。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”。

根据现场踏勘，衢州北斗星化学新材料有限公司地面偶有绿化带，伴有裸露土壤，故本次自行监测方案布设表层土壤点位。

表6.2-1 隐蔽性重点设施对应土壤监测点位情况一览表

序号	单元内需要重点监测的重点场所/设施/设备名称	功能 (即该重点场所/设施/设备涉及的主要生产活动)	是否为隐蔽性设施	单元类别	土壤监测点位
单元A	罐区	原辅料储存	是	一类单元	S1/BS1
	危废仓库	危废堆放	是		
	埋地应急池	废水应急	是		
	生产车间 1	主要产品生产区域	是		
	生产车间2	主要产品生产区域	是		
单元B	化验室及机修间	配电房、空压机房、机修间、 化验室	否	二类单元	BS2
	公用工程及配电间				
单元C	丙类仓库	成品堆放/原料堆放	否	二类单元	BS3

6.2.2 地下水点位布设

6.2.2.1 地下水对照点

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》可知，企业原则上应布设 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。根据3.水文地质信息章节的内容可知，本地块附近的地下水流向为东南向西北方向，故本企业的地下水对照点设置本地块外的东南方向。

6.2.2.2 监测井位置及数量

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》布点依据：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。每个重点单元对应地下水监测点位情况见表6.2-2。

表6.2-2 每个重点单元对应地下水监测点位情况一览表

序号	单元内需要重点监测的重点场所/设施/设备名称	功能 (即该重点场所/设施/设备涉及的主要生产活动)	是否为隐蔽性设施	单元类别	土壤监测点位
单元A	罐区	原辅料储存	是	一类单元	GW1
	危废仓库	危废堆放	是		
	埋地应急池	废水应急	是		
	生产车间1	主要产品生产区域	是		
	生产车间2	主要产品生产区域	是		
单元B	化验室及机修间	配电房、空压机房、机修间、 化验室	否	二类单元	GW2
	公用工程及配电间				
单元C	丙类仓库	成品堆放/原料堆放	否	二类单元	GW3

6.3 各点位监测指标及选取原因

6.3.1 监测指标及选取原因选取要求

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）规定，监测指标选取要求为：

a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

b) 后续监测

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。

6.3.2 各监测点/监测井监测点位指标及选取原因

衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水各监测因子如下：

(1) 土壤监测因子（深层土和表层土）

pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中45项基本项目（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、VOCs、SVOCs）；

特征因子：氟化物、石油烃（C₁₀~C₄₀）；

(2) 地下水监测因子

地下水环境质量标准中的前35项、镍、VOCs、SVOCs（同土壤监测项目）；

特征因子：氟化物、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

6.4 采样深度与样品筛选

6.4.1 土壤

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，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，

衢州北斗星化学新材料有限公司各地下设施深度在2~5.0m 之间，确定本次自行监测土壤采样深度定为6m。

另外根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），土壤采样一般包括场地内的表层土壤和深层土壤，对于每个监测地块，表层土壤和深层土壤垂直方向的划分综合考虑污染物迁移情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。现场采样时在土壤层按0~0.5、0.5~1.0、1.0~1.5、1.5~2.0、2.0~2.5、2.5~3.0、3.0~4.0、4.0~5.0、5.0~6.0m 深度，每个采样点位采集9 个样品，在进行快速筛查后送至少4 层土壤样品至实验室检测。（保证表层、初见水及底层均有样品）。所有土壤样品均需进行现场PID，XRF 快筛测试，现场快速检测有异常的样品需送实验室检测。

6.4.2 地下水

本次自行监测地下水建井深度为6m（初定），取水深度为监测井水面以下50cm。

6.5 采样方案汇总

衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水采样方案汇总表见表 6.5-1, 土壤和地下水采样情况见表 6.5-2。

表6.5-1 土壤和地下水点位布设情况汇总表

序号	重点监测单元名称	单元类别	点位名称	经度 (E)	纬度 (N)	钻孔深度 (m)	点位情况		备注
							土壤	地下水	
1	单元A	一类单元	S1(GW1)	118.860567	28.905013	6	是	是	该点位位于生产车间2东南角绿化带, 该区域位于单元A 地下水下游方向, 容易捕获到污染物
			BS1	118.861103	28.905094	0-0.5	是	否	生产车间1北侧绿化带
2	单元B	二类单元	GW2	118.859976	28.904675	6	否	是	该点位位于公用工程北侧绿化带, 该区域位于单元B 地下水下游方向, 容易捕获到污染物
			BS2	118.859660	28.904694	0-0.5	是	否	配电间附近空地
3	单元C	二类单元	GW3	118.861470	28.904890	6	否	是	该点位位于丙类车间东南角绿化带, 该区域位于单元C 地下水下游方向, 容易捕获到污染物
			BS3	118.861910	28.904769	0-0.5	是	否	
8	BGW1			118.865133	28.901197	6	否	是	地块上游

表 6.5-2 场地土壤及地下水采样情况见表

项目类别	编号	土样数/ 水样数	取样深度 (m)	钻孔深度 (m)	送检样品个数小计
土壤 取样	S1#	9	除去地表硬化层, 在土壤层按 0~0.5、0.5~1.0、1.0~1.5、1.5~2.0、2.0~2.5、2.5~3.0、3.0~4.0、4.0~5.0、5.0~6.0m 深度, 每个采样点位采集 9 个样品所有土壤样品均需进行现场PID, XRF 快筛测试, 选取现场快速检测有异常的样品送实验室检测; 若现场快筛结果无异常值, 则分别取表层 0-0.5m 一个样, 0.5-6m 采样间隔不超过 2m, 不同性质土层至少采集一个土壤样品, 每个检测孔至少要送检 4 个样品。	6.0	4
	BS1~BS3	3	去除花坛客土, 采集原土	0-0.5	3
	土壤平行样	1	/	/	1
	现场空白样	1	/	/	1
	运输空白样	1	/	/	1
地下水 取样	GW1#~GW3#	3	取水深度为监测井水面以下 50cm。	6.0	3
	BGW1#	1		6.0	1
	地下水平行样	1	/	6.0	1
	现场空白样	1	/	/	1
	淋洗空白样	1	/	/	1

运输空白样	1	/	/	1
-------	---	---	---	---

6.6 监测频次

衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水最低监测频次见表6.6-1。

表 6.6-1 衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水最低监测频次

类别	点位名称	经度E	纬度N	点位类别	监测频次	初次监测时间	第二次监测时间
土壤	S1	118.860567	28.905013	深层土壤	3 年	2023 年	2026 年
	BS1	118.861103	28.905094	表层土壤	1 年	2023 年	2023 年
	BS2	118.859660	28.904694	表层土壤	1 年	2023 年	2023 年
	BS3	118.861910	28.904769	表层土壤	1 年	2023 年	2023 年
地下水	GW1	118.860567	28.905013	一类单元	半年	2023 年 6 月	2023 年 12 月
	GW2	118.859976	28.904675	二类单元	半年	2023 年 6 月	2023 年 12 月
	GW3	118.861470	28.904890	二类单元	半年	2023 年 6 月	2023 年 12 月
	BGW1	118.865133	28.901197	/	半年	2023 年 6 月	2023 年 12 月
注：（HJ1209-2021）未对对照点的监测频次做具体要求，本企业 BGW1 监测频次同地块内地下水监测频次一致。							

衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水各监测因子如下：

（1）土壤监测因子（深层土和表层土）

pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中45 项

基本项目（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、VOCs、SVOCs）；

特征因子：氟化物、石油烃（C₁₀~C₄₀）；

（2）地下水监测因子

地下水环境质量标准中的前35 项、镍、VOCs、SVOCs（同土壤监测项目）；

特征因子：氟化物、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

6.7 监测方案变更

除下列情况外，监测方案不宜随意变更；

- a）国家相关法律法规或标准发生变化；
- b）企业的重点场所或重点设施位置、功能、生产工艺等发生变动；
- c）企业在原有基础上增加监测点位、监测指标或监测频次。

7 现场采样与实验室分析

7.1 现场采样

7.1.1 采样前的准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，明确了样品采集工作流程，样品采集拟使用的设备及材料见表7.1-1，人员安排及分工，具体内容包括：

(1) 召开工作组调查启动会，按照布点采样方案，明确人员任务分工和质量考核要求。

(2) 与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。对因历史资料缺失导致难以全面准确掌握地下管线分布的，应在采样前使用相关探管设备进行探测，以确保拟采样点位避开地块内各类埋地管线或地下储罐。

(3) 根据检测项目准备土壤采样工具。本地块重金属样品采集采用塑料铲或竹铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氧龙膜的采样铲。

(4) 准备适合的地下水采样工具。本地块主要检测地下水中的重金属和有机物，采用一次性贝勒管进行地下水采样。

(5) 准备适合的现场便携式设备。准备pH计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

(6) 准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

(7) 准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

(8) 准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具。

表7.1-1 样品采集拟使用的设备及材料一览表

工序	设备名称	数量	规格
土孔钻探	直推式钻机	1	台
	GPS	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲	3	个
	采样瓶	8	组
	采样袋	8	组
	非扰动采样器	8	个
样品保存	冰柜	2	个
	保温箱	3	个
	蓝冰	10	块

工序	设备名称	数量	规格
	稳定剂	4	组
样品运输	采样车	1	辆
地下水样品采集	贝勒管	若干	根
	采样瓶	若干	组
现场快速检测	X 射线荧光光谱仪 (XRF)	1	台
	光离子气体检测器 (PID)	1	台
	pH 计	1	台
	溶解氧仪	1	台
	电导率	1	台
	氧化还原电位仪	1	台
其他 (防护、记录等)	一次性手套	若干	盒
	口罩	若干	盒
	安全帽	若干	个
	签字笔	若干	支
	白板笔	若干	支
	白板	若干	个

7.1.2 现场定点

采样前，采用卷尺、GPS 卫星定位仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并在产企业相关负责人的带领下，探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若存在上述情况，需要对采样点进行针对性调整；若地下情况不明，可在现场选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

7.1.3 土壤样品采集

7.1.3.1 土壤钻孔

运用直推式钻机专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

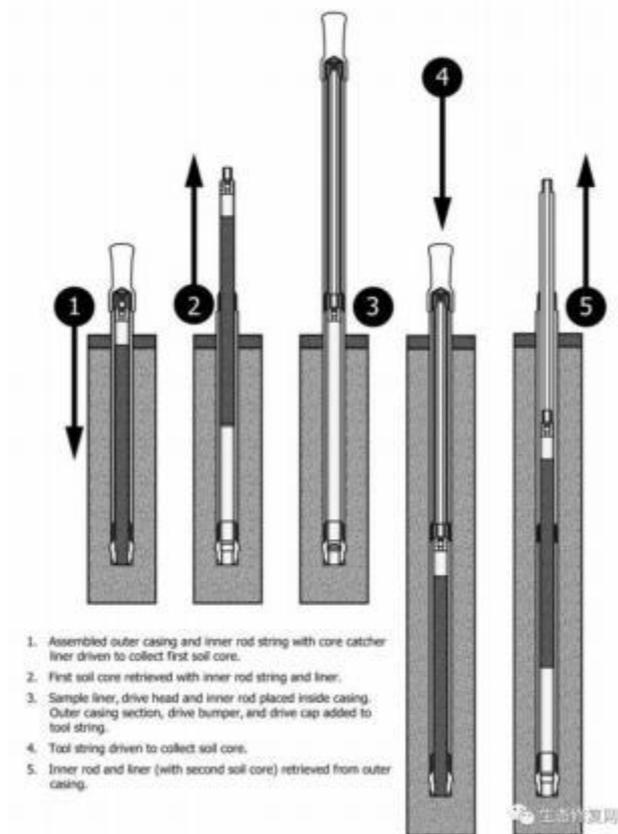
(1) 将带土壤采样功能的内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。

(2) 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

(3) 取样内衬、钻头、内钻杆放进外外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。

(4) 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

(5) 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。钻孔取样示意图如下：



7.1.3.2 土壤采样

(1) 样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物用VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性 和半挥发性有机物采用不锈钢药匙。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样容器密封 后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷冻 蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化 处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。详见表 7.1-2。

表 7.1-2 土壤取样容器、取样工具

检测项目	容器	取样工具	备注
pH值、镉、铜、铅、镍、砷、六价铬	一次性塑料自封袋	竹刀	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
汞	玻璃瓶	竹刀	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填充满，不留空隙
挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	VOCs取样器（非扰动采样器）	内置基体改良液密封

(2) 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，采集 10%的平行样品。按照委托方要求，由质控实验室进行样品编号，分析测试。

平行样在原则上应在同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

当一次钻孔无法满足样品量需求时，可在邻近已完成钻探点进行二次钻探取样，采集相同深度土壤样品。平行样现场需要调整时，优先选择快筛数据较大或 污染痕迹明显点位的样品作为平行样。

(3) 土壤样品采集拍照

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

(4) 其他要求

土壤采样过程中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统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。

7.1.4 地下水样品采集

7.1.4.1 地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择直推钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用 GPS 精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

(1) 钻孔

采用PowerProbe钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟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

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，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，井管与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，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。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至距离地面 50 cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，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。

(5) 成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成 24h 后，采用蠕动泵进行洗井。

每次清洗过程中抽取的地下水，进行 pH 值、浊度、电导率的现场测试。洗井时控制流速，洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当大于 10NTU 时，应每间隔 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定。

采样前需先洗井，洗井应满足 HJ 25.2、HJ 1019 的相关要求。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，可结束洗井。

成井洗井结束后，监测井至少稳定 24h 后开始采集地下水样品。

(6) 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。

7.1.4.2 地下水采样前洗井

采样前洗井至少在成井洗井工作完成，监测井稳定24h 后才能开始，采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

本项目采样低流量潜水泵进行洗井，低流量潜水泵汲水位置为井管底部，控制低流量潜水泵缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到3~5 倍滞水体积。

洗井前对pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，隔一段时间记录pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，采样洗井结果如下表所示。

若现场测试参数无法满足以上要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

采样前洗井过程填写《地下水洗井采样记录表》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

7.1.4.3 地下水采样

（1）样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位—监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。若地下水水位变化小于 10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后2h 内完成地下水采样。

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。

使用低流量潜水泵进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升低流量潜水泵。取出后，通过调节低流量潜水泵下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

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，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的要求采集，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内（约4℃以下）避光保存。地下水取样容器和固定剂按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的标准执行。

（2）地下水平行样采集要求

地下水平行样每个地块至少采集 1 份。本项目共采集 1 份地下水平行样。

（3）空白样品

每批次采样均带入全程空白样品。本项目地下水采集 1 天，共形成 1 组全程空白样品。

（4）其他要求

地下水采样过程中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。

7.2 样品的保存与运输

（1）现场采样人员对采集的样品及时进行标识、加贴标签。加贴标签上包括采样地点、分析项目及样品编号等信息。

（2）样品装运前核对采样记录表、样签等，如有缺漏和错误，及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

（3）根据采样规范的要求，妥善保存和安全运输，需要低温或避光保存的，立即进行低温或避光保存（包括运输过程中），防止运输过程中的沾污、变质和损坏。

（4）现场采样人员将样品交样品管理人员，并在《样品交接记录单》上双方签字确认。

（5）样品管理人员接收到样品后，检查样品的状况，填写《样品流转清单》。注明样品的编号、数量、特征、状态和是否有异常情况，对接收样品再加实验室编号，及时将样品转交分析人员，并说明是否留样。

（6）样品用密封性良好材料进行包装，样品运输要根据对温度、湿度的要求分类处理。测定有机物的样品需要冷藏可以根据冷藏温度和运送所需时间决定用冷藏箱、车载冷柜等方式。在运送过程中，要保证条件能够持续保障。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。同时，地下水样品变化快、时效性强，需及时测定。

7.3 现场快速检测

光离子化检测器（Photoionization Detector，简称PID）可以从极低浓度的10ppb到10000ppm（1%）的挥发性有机化合物（VOC）和其它有毒气体。PID使用紫外灯（UV）光源将有机物分子电离成可被检测器检测到的正负离子（离子化）。

检测器捕捉到离子化气体的正负电荷并将其转化为电流信号实现气体浓度的测量。PID是一种非破坏性检测器，它不会“燃烧”或永久性改变待测气体分子，经过PID检测的气体仍可被收集做进一步的测定。X射线荧光光谱仪（X Ray Fluorescence）是由激发源（X射线管）和探测系统构成。X射线管产生入射X射线（一次X射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出二次X射线，并且不同的元素所放射出的二次X射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的二次X射线的能量及数量。然后，仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量，如果出现异状或污染明显的位置应增加采集土壤样品，如果深层土壤存在污染则应进一步加深至隔水层。

PID和XRF只提供现场参考，测量受湿度影响较大，且不能出具计量数据，尤其XRF不能外部计量校准，为保证参考数据准确性，根据厂家技术支持对其进行公司内部定期校准核查。

（1）现场PID检测要求：在现场检测前应遵照气体检测仪使用说明对仪器进行自检，自检通过才能用于现场检测。检测过程应用竹木制采样铲将待测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。取样后自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，检测时，将土壤尽量揉碎，放置10分钟后摇晃或振荡自封袋约30秒，静置2分钟后将气体检测仪探头放入自封袋顶空1/2处，紧闭自封袋，记录最高值。检测必须在取样后30分钟内进行。

（2）现场XRF检测要求：使用XRF荧光光谱仪进行检测时，尤其应注意仪器在使用时，绝对不能指向人体。测量过程中，仪器应保持相对稳定，避免仪器暴露在强电磁场环境中，仪器使用环境温度变化很大时，应对仪器进行自检后再进行使用。

（3）地下水水温检测要求：测量水温时温度计与水充分接触，等温度示值稳定才能读数。

（4）检测地下水氧化还原电位时，必须提前测量地下水温度，并进行温度补偿。

（5）检测地下水溶解氧时，应对仪器进行零点和满度校准。

现场快速检测样分装于自封袋中，PID 记录最高读数。XRF 测试前需开机预热并且使用 Ag 初始化。检测数据记入《土壤调查现场PID 和XRF 记录》。

7.4 采样和现场检测的安全健康要求

实施采样和现场检测前必须按照相关安全技术规范的要求，在高温、高空、海洋和河流 等危险场所进行检测时，采取有效的安全措施，以保证现场检测人员的安全及检测仪器设备的安全使用。

(1) 项目负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明，并接受相关企业的安全培训；

(2) 现场采样、检测人员必须遵守企业安全管理制度，听从企业陪同人员的安排，不得随意活动；

(3) 现场工作严禁吸烟，不得携带任何危险品进入现场；

(4) 进入有毒有害或存在危险性的作业场所时，须佩戴相应的个人防护用品，并有其他人陪伴；

(5) 检测人员严格按照检测仪器说明书、作业指导书及相关仪器的操作规程等进行操作，严禁违章冒险作业；

(6) 检测人员所携带的仪器设备，做好运输中的防震、防尘、防潮工作，对于特殊要求的仪器设备小心搬运，防止仪器设备人为损坏；

(7) 为防止现场采样过程中产生环境二次污染问题，本项目对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染。钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。具体二次污染防控措施如下表 7.4-1 所示。

表7.4-1 现场采样过程中二次污染防控措施

序号	二次污染防控措施	防控目的
1	地质勘查、土壤采样完成后，立即用膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井带上地面的土壤，进行现场封存	防止污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

7.5 样品分析

项目中土壤、地下水所有项目均委托有资质的单位完成分析测试。土壤分析测试方法及检出限见表7.5-1，地下水分析测试方法及检出限见表7.5-2，分析测试方法的检出限均满足标准限值要求。

表 7.5-1 土壤分析测试方法及检出限

(单位: mg/kg, pH 值: 无量纲)

序号	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限
1	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 酸度计	/
2	铜	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取- 电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪	0.5
3	镍			2
4	铅			2
5	镉			0.07
6	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计	0.002
7	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计	0.01
8	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	台式 pH/ISE 离子浓度仪	2.5 μ g
9	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	气相质谱色谱联用仪	(1.0~1.9) $\times 10^{-3}$
10	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	气相色谱质谱联用仪	0.03~0.10
11	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	原子吸收光谱仪	0.5
12	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	气相色谱仪 (FID)	6

表 7.5-2 地下水分析测试方法及检出限

(单位: mg/L, pH: 无量纲; 色度: 度; 浑浊度: NTU)

序号	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪	/
2	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (3)	/	/
3	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)	/	/
4	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)	/	5
5	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)	电子天平	/
6	浑浊度	水质浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度计	0.3
7	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	酸式滴定管 50mL	0.05
8	氨氮 (以 N 计)	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度法	0.025

9	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	酸式滴定管	0.05
10	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 HJ503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003
11	硝酸盐氮(以N计)	水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度法	0.08
12	亚硝酸盐氮(以N计)	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度法	0.003
13	硫酸盐	水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度法	8
14	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	酸式滴定管	2
15	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计	0.005
16	氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法 GB/T 7484-1987	pH 计(酸度计)	0.05
17	碘化物	水质碘化物的测定离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪	0.002
18	氰化物	生活饮用水标准检验方法 非金属指标 GB/T5750.5-2006 (4.2)	紫外可见分光光度计	0.002
19	阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计	0.05
20	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计	4×10^{-5}
21	砷			3×10^{-4}
22	硒			4×10^{-4}
23	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 (10)	紫外可见分光光度计	0.004
24	铁	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收光谱仪	0.03
25	锰			0.01
26	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收光谱仪	0.05
27	铅	水质 65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	9×10^{-5}
28	镉			5×10^{-5}
29	铜			8×10^{-5}
30	镍			6×10^{-5}
31	铝			1.15×10^{-3}
32	钠			6.36×10^{-3}
33	挥发性有机物			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
34	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气相色谱-质谱联用仪	5.7×10^{-5}
35	硝基苯			4×10^{-5}
36	2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪 TRACE	1.1×10^{-3}
37	苯并[a]蒽	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 HJ478-2009	高效液相色谱仪	4×10^{-6}
38	苯并[a]芘			2×10^{-6}
39	苯并[b]荧蒽			2×10^{-6}
40	苯并[k]荧蒽			2×10^{-6}
41	蒽			4×10^{-6}
42	二苯并[a, h]蒽			2×10^{-6}
43	茚并[1, 2, 3-cd]芘			2×10^{-6}
44	萘			6×10^{-6}

45	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	气相色谱仪	0.01
46	苯胺类	水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 GB/T 11889-1989	紫外可见分光光度计	0.03

7.6 质量保障和质量控制

7.6.1 质量保证

承接本次调查项目样品分析的实验室均经过计量认证，资质证书见附件。本次检测质量保证主要依据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)。按《浙江省环境监测质量保证技术规定》进行质量控制，通过精密度控制、准确度控制，平行双样测定分析、加标回收等方法控制分析质量。

7.6.2 质量控制

7.6.2.1 现场采样质量控制

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土壤层的深度、土壤质地、气味、水的颜色、地下水水位、气象条件，以及采样点周边环境，采样时间与采样人员，样品名称和编号，采样时间，采样位置等，以便为场地水文地质、污染现状等分析工作提供依据。采样过程中采样员佩戴一次性PE手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，避免交叉污染。

样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。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设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样等。其中，对于同种检测项目，现场采集了约5%的平行土壤样品，并设置了运输空白样等评估不同阶段的质量控制效果。现场采集了不少于10%的地下水平行样，使用合适的容器，采取添加固定剂、冷藏等措施防止样品受污染和变质，同时设置了现场空白、运输空白等评估不同阶段的质量控制效果。

7.6.2.2 样品运输和保存质量控制

所有样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用的样品瓶中，在样品瓶

上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，随同样品跟踪单一起及时送至实验室进行分析。

样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小以及样品分析参数等内容。

7.6.2.3 实验室分析质量控制

一般理化指标分析的实验在样品分析前应同时分析全程序空白，检查实验用水、试剂的质量和仪器状态的稳定，空白满足要求后方可继续实验，分析过程按各指标质控要求进行标准物质和加标样品、平行样分析，控制分析的准确度、精密度。

大型仪器的分析在参考一般理化指标分析的同时应先开机预热调试并检查仪器的本底背景干扰和光谱干扰，稳定后方可测试样品。

(1) 空白值质量控制

测定样品前，按分析方法和相应的方法条件，对溶剂、试剂和纯水或材料进行空白试验，要求对分析指标无干扰存在，否则处理或更换试剂、溶剂、水或材料。

①试剂空白：主要产生于样品的预处理及采样、测试时使用试剂造成的空白，检查使用试剂的污染干扰情况。

②仪器空白：用于检查测试仪器的本底干扰情况。

③方法空白：用于检测实验室及方法全过程是否有污染，也可称为实验室全程序空白。

④现场全程序空白：检查从采样至分析全过程（如现场条件、容器、保存剂、运输、储存、样品预处理、测试等环节）的污染情况。

基本要求是采样时每批样（指在一次采样活动中，同时准备样品瓶（或其它）、采样后同时运回实验室的样品至少采一个现场空白；实验室分析时每批样品（每批不超过20个样品）须带1个方法空白，试剂等有所变动时应进行方法空白试验，一般仪器分析在进行连续校准后分析一次试剂空白。

(2) 样品分析质量控制

样品分析的质量控制按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中规定执行，精密度与准确度的控制有：①样品分析的精密度，在批次样品分析中，随机抽取10%至20%的样品进行平行样测定；②样品分析的准确度，样

品分析的准确度一般可采用测量环境标准样品或以标准物质做回收率测定的方法进行评价。在没有环境标准样品时，可采用标准物质配制或模拟样品。通常在实际分析中一般采用空白加标和样品加标两种方法，在条件允许的情况下可增加分析标准样品和替代物检验等质量控制措施。

(3) 质控样品

根据土壤、地下水采样技术规范的要求，采取平行双样法、加标回收分析和质控样对比分析的方法进行全过程质量控制。选取每批测试样品随机抽取样品量的 10~20%进行平行双样分析，在样品量较少时增加平行样测试比例。每批相同基体类型的测试样品随机抽取 10%~20% 样品进行加标回收分析。每批测试样品采用标准物质和样品同步测试，将测试结果与标准样品保证值相比较，以评价准确度和检查系统偏差。

(4) 量值溯源

对测试结果准确性和有效性产生影响的仪器设备，在投入使用前都经过检定或校准，保证仪器测量结果可溯源至国家计量基准；仪器设备在每次使用前进行检查或校准；容量瓶、移液管等玻璃器皿定期校准；有证标准物质定期更新。

8 评价标准与评价方法

8.1 土壤质量标准

衢州北斗星化学新材料有限公司地块为工业用地，各监测点位土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。详见表8.1-1。

表8.1-1 建设项目用地污染风险筛选值和管制值

单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1，1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1，2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1，1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1，2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1，2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1，2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1，1，1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1，1，2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1，2，3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1，2-二氯苯	560	560	560	560
29	1，4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
其他					
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	5000	9000
47	氟化物	2000	10000	/	/

8.2 地下水质量标准

目前国内尚无地下水方面的筛选值标准,仅有地下水质量分级标准:《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),依据地下水水质现状、人体健康基准值和地下水质量保护目标,并参照了生活饮用水、工业用水水质要求,将地下水质量分为五类,分别对应不同的监测因子指标值:

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水平的人体健康风险为依据,适用于农业和部分工业用水;

V类:地下水化学组分含量高,不宜作为生活饮用水水源,其他用水可根据使用目的选用。

由于本地块区域以工业用地为主,因此优先参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水限值,其余的指标参照执行《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)》标准限值,主要标准限值见表8.2-1和表8.2-2。

表8.2-1 地下水质量标准

序号	项目	类别				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	无
3	浑浊度/NTU ^a	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	无
5	pH（无量纲）	6.5~8.5			5.5~6.5; 8.5~9.0	<5.5, >9.0
6	总硬度（以CaCO ₃ 计）/ （mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体/（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁/（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰/（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	铜/（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.50	>1.50
13	锌/（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.00	>5.00
14	铝/（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.5
15	挥发性酚类/（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂/（mg/L）	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量（COD _{Mn} ）/（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
18	氨氮（以N计）/（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	硫化物/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	钠/（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
21	亚硝酸盐氮（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
22	硝酸盐氮（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
23	氰化物（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
24	氟化物（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
25	碘化物（mg/L）	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
26	汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
27	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
28	硒（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
29	镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
30	铬（六价）（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
31	铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
32	三氯甲烷（μg/L）	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
34	苯（μg/L）	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
35	甲苯（μg/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
36	二氯甲烷/（μg/L）	≤1	≤2	≤20	≤500	>500
37	1, 2-二氯乙烷/（μg/L）	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤40.0	>40.0
38	1, 1, 1-三氯乙烷/（μg/L）	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	>4000
39	1, 1, 2-三氯乙烷/（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0
40	1, 2-二氯丙烷/（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0
41	氯乙烯/（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤90.0	>90.0
42	1, 1-二氯乙烯/（μg/L）	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤60.0	>60.0
43	1, 2-二氯乙烯/（μg/L）	≤0.5	≤5.0	≤50.0	≤60.0	>60.0

序号	项目	类别	类别				
			I类	II类	III类	IV类	V类
44	三氯乙烯/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.5	≤ 7.0	≤ 70.0	≤ 210	> 210
45	四氯乙烯/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.5	≤ 4.0	≤ 40.0	≤ 300	> 300
46	氯苯/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.5	≤ 60.0	≤ 300	≤ 600	> 600
47	邻二氯苯/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.5	≤ 200	≤ 1000	≤ 2000	> 2000
48	对二氯苯/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.5	≤ 30.0	≤ 300	≤ 600	> 600
49	乙苯/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.5	≤ 30.0	≤ 300	≤ 600	> 600
50	二甲苯(总量)/($\mu\text{g/L}$) ^b		≤ 0.5	≤ 100	≤ 500	≤ 1000	> 1000
51	苯乙烯/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.5	≤ 2.0	≤ 20.0	≤ 40.0	> 40.0
52	萘/($\mu\text{g/L}$)		≤ 1	≤ 10	≤ 100	≤ 600	> 600
53	苯并[b]荧蒽/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.1	≤ 0.4	≤ 4.0	≤ 8.0	> 8.0
54	苯并[a]芘/($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.002	≤ 0.002	≤ 0.01	≤ 0.50	> 0.50
55	镍(mg/L)		≤ 0.002	≤ 0.002	≤ 0.02	≤ 0.10	> 0.10

表8.2-2 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标

序号	项目	类别	类别	
			第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
半挥发性有机物				
1	苯胺		2.2	7.4
2	2-氯酚		2.2	2.2
3	硝基苯		2	2
4	苯并(a)蒽		0.0048	0.0048
5	苯并(k)荧蒽		0.048	0.048
6	蒽		0.48	0.48
7	二苯并(a,h)蒽		0.00048	0.00048
8	茚并(1,2,3-cd)芘		0.0048	0.0048
石油烃类				
9	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		0.6	1.2

9 安全与防护

9.1 安全隐患

该企业为在产企业，本次采样工作涉及地下管线，污染物有锰、锌、锡、铈pH 值等，如现场钻探采样工作处置不当，容易发生安全事故，造成健康危害，因此应当采取有效防范措施，如戴好 N95 防护口罩，防治吸入粉尘；应穿戴防腐蚀手套、鞋子；对于地下管线，建议采样单位应在钻探前使用物探等技术，查明地下情况，同时联系地块使用权人监督现场工作，避免打穿地下管线。进场前，采样单位对地下设施、管线等与企业进行充分沟通，制定具有针对性的现场安全防护措施。所有现场工作人员应戴好防护用品，以防吸入和接触有毒物质。

9.2 安全隐患

(1) 现场施工单位以及采样单位时要求佩戴合乎标准佩戴适当的个人防护设备，包括安全帽、N95 口罩、手套等。

(2) 现场点位确认时，与企业管理人员充分沟通，明确采样过程中施工范围内避开企业车辆以及人员，严禁无关人员进入施工场地。

(3) 每天采样工作开始前，召开“每日工作例会”。会上要讨论现场工作中出现的问题以及相关健康和安全管理方面的要求。

(4) 每天钻探作业开始前，由现场工程师对钻探设备的安全及可靠性进行最后检查。

(5) 加强与企业管理人员的沟通，在保证安全的前提下，尽量减少采样过程对企业生产的影响。

(6) 钻探作业人员作业时严禁在现场抽烟，不得麻痹大意，若钻探过程中遇到管路管线及时与业主、方案编制单位进行点位调整协商。确保采样过程安全进行。

9.3 安全隐患

(1) 认真学习并严格执行 JGJ80-91、JGJ33-86、GB50194-93 等国家有关建筑施工安全生产技术规范，牢固树立“安全生产、预防为主”的思想。

(2) 建立健全项目安全生产保证体系。

(3) 贯彻“谁管生产、谁管安全；谁施工、谁负责安全；谁操作、谁保证安全”的原则。实行安全生产岗位责任制，并层层签订安全生产岗位责任状，采用经济手段辅助安全生产岗位责任制的实施。

(4) 项目设安全员一名，对场地环境调查过程的安全生产把关。

(5) 根据我公司要求，将 GB/T19000-ISO9000 标准的推广应用延伸到安全生产管理工作中去。

(6) 从控制产生安全事故的“三因素”(人、机、环境)着手，严格把好安全生产“七关”——教育关、措施关、交底关、防护关、文明关、验收关和检查关。

(7) 做好入场的所有调查组人员的入场三级安全教育，中途变换工种，还须追加安全教育。

(8) 注意现场地下管线情况，采样前要确保现场所有通电线路断电。

(9) 采样进场前，与企业对接好，采样组应服从企业安全规章制度。

9.4 职业健康

1、特殊劳动防护

在现场作业的人员不可避免的会接触各种有毒有害物，为了使调查人员获得良好的作业环境和工作条件，使工人接触到的各种危害因素在可接受或可控制范围内，必须选择合理的特殊劳动防护用品。

(1) 呼吸类防护

呼吸类劳动防护用品：N95 防护口罩。N95 防护口罩只能防尘，不能过滤其他污染物。若经对现场空气中污染物进行检测，污染物浓度过高或出现其他新的情况，现有的劳动防护用品不能满足需要时，需配置更高防护等级的防护用品。

(2) 接触类防护

防接触类劳动防护用品：丁腈手套。

2、其他劳动防护

(1) 噪声防护

使用动力工具等会产生超一定分贝范围（85dBA）的噪音。当噪音等级超过 85dBA 时，

需要使用噪音降低等级至少为 30dBA 的听力防护。员工或需要进入该区域的来访者需要配备听力防护装置（如耳塞/耳罩）。

（2）车辆伤害防护

该地块处于生产状态，可能会有大型车辆，现场工作人员在厂区内机动车道应右侧行走，禁止避让于两车交会之中和旁有堆物的死角。行走及采样过程注意观察车辆行驶状况，并穿戴反光安全背心。

（3）防机械伤害松阳县新星不锈钢废水处理有限公司土壤及地下水自行监测方案

场地环境调查使用的取样钻机属大型设备，转动及移去装置较多，做好使用过程中安全防护工作，使用前进行由设备专工联合安全员进行安全培训，使用过程中除按规范操作使用。

（4）防坠落伤害

为防止人员和物件从高处坠落，采取有效措施防止高空坠落。主要包括：①远离可能存在高空坠物的构筑物，尽量选择宽阔的道路行走；②佩戴安全帽等安全防护用品。

9.5 二次污染防治

现场采样过程中，可能会对地块周围环境产生一定的影响，为保证地块内外环境质量满足相关规范及标准要求，需对地块内及周边环境加以控制管理。

1、扬尘控制

本工程扬尘主要来源于取样钻机在钻孔破碎过程产生的扬尘。设备钻进过程操作需规范，必要时进行洒水处理。

2、噪声控制

土壤取样过程中使用钻机过程产生的噪声可能对周边居民和矿区员工产生影响，也必须采取一定的控制措施来降低噪声的影响。因此，项目调查过程中需严格执行《建筑施工噪声申报登记制度》。关于施工现场环境噪声的污染防治应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的各项规定以及其他国家和地方政府的相关规定及要求。本项目实施过程，将按照建筑工地管理的有关规定，采取局部吸声、隔声降噪技术，合理安排施工时间等措施来降低周围环境受到的噪声影响的程度。除此之外，机动车辆进出施工场地应禁止鸣笛。

3、固体废物

施工期固体废物来源于钻探出的土壤、冲洗钻杆的废水、调查人员产生的生活垃圾等。在调查期间，通过加强施工管理及施工结束后的及时清运、处置可以减少和防止项目固体废物对周围环境的影响。同时，采样剩余土壤清理后回填于钻探形成的采样孔内。

10 评价标准

10.1 土壤检测结果分析

10.1.1 分析方法

土壤环境质量评价标准优先选用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。污染物筛选值及管控值具体见表8.1-1。

10.1.2 监测结果

表 10-1 检测结果表

样品名称	S1				S1 平行样	BS1	BS2	BS3	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值			
经纬度	E118.860567, N28.905013					E118.861103, N29.905094	E118.859660, N28.904694	E118.861910, N28.904769				
样品编号	TR20230823404	TR20230823405	TR20230823406	TR20230823407	TR20230823408	TR20230823409	TR20230823410	TR20230823411				
样品性状	黄棕色砂壤土	浅棕色砂壤土	暗栗色轻壤土	棕色轻壤土	浅棕色砂壤土	浅棕色砂土	浅棕色砂土	暗棕色砂土				
采样深度	0-0.5m	1.5-2m	3-4m	5-6m	1.5-2m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	标准	是否达标		
pH（无量纲）	6.95	7.23	7.65	7.43	7.25	7.86	7.72	7.83	/	/		
总汞（mg/kg）	0.021	0.019	0.788	0.777	0.030	0.159	0.298	0.084	38	是		
总砷（mg/kg）	1.46	1.41	8.35	8.04	1.29	23.3	9.41	11.3	32	是		
镉（mg/kg）	0.92	0.89	0.26	0.39	0.95	0.55	0.31	0.55	65	是		
铜（mg/kg）	3	45	46	45	48	82	31	43	18000	是		

二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	是
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	是
萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	是
苯胺 (mg/kg)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	260	是

10.1.3 监测结果分析

本次自行监测过程中，共布设1个深层土壤采样点，3个表层土壤采样点。深层监测点采集4个土壤样品，表层监测点采集1个土壤样品，共采集7个土壤样品，土壤采样照片见下图10-1。土壤监测项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中 45 项基本项目以及特征污染物：pH、氟化物、石油烃C10-C40土壤监测项目共48项全部符合《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值第二类用地标准。

图10-1 土壤钻孔采样照片



衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水自行监测报告



S1取样



BS1采样



BS2采样



BS3采样



GW3钻孔



GW3成井

10.2地下水检测结果分析

10.2.1 分析方法

本区域地下水不作为饮用水，参考国家《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类进行分析评价，具体见表8.2-1。

10.2.2 监测结果

表 10-2 检测结果表

采样位置	GW1#	GW1#平行样	GW2#	GW3#	BGW1#	《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类	
样品编号	202309050051		202309050052	202309050053	202309050054		
样品性状	液、无色、透明	液、无色、透明	液、无色、透明	液、无色、透明	液、无色、透明	标准	是否达标
pH（无量纲）	7.4	7.4	7.5	7.4	7.6	5.5~6.5； 8.5~9.0	是
色度（以倍计）	2	2	2	2	2	≤25	是
臭和味（无量纲）	无	无	无	无	无	无	是
肉眼可见物（无量纲）	无	无	无	无	无	无	是
浊度（NTU）	2	2	1	2	3	≤10	是
氨氮（mg/L）	0.668	0.699	0.352	0.795	0.637	≤1.5	是
硝酸盐氮（mg/L）	0.68	0.70	0.34	0.86	0.51	≤30.0	是
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.046	0.044	0.153	0.034	0.010	≤4.80	是
总硬度（mg/L）	36.5	37.6	33.5	39.6	35.0	≤650	是
耗氧量（mg/L）	2.4	2.5	1.7	2.2	1.6	≤10.0	是

衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水自行监测报告

挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.01	是
氰化物 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.1	是
氟化物 (mg/L)	0.59	0.61	0.66	0.43	0.64	≤2.0	是
碘化物 (mg/L)	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	≤0.5	是
硫化物 (mg/L)	<0.003	0.003	0.003	<0.003	<0.003	≤0.1	是
氯化物 (以氯离子计) (mg/L)	<10.0	<10.0	22.6	27.0	66.4	≤350	是
硫酸盐 (以硫酸根离子计) (mg/L)	41.2	39.6	<8.00	219	<8.00	≤350	是
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.27	0.25	0.26	0.23	0.19	≤1.2	是
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.165	0.160	0.146	0.095	0.080	≤0.3	是
溶解性固体总量 (mg/L)	193	203	104	492	332	≤2000	是
汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	≤0.002	是
砷 (μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	≤0.05	是
硒 (μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	≤0.1	是
铅 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.10	是
镉 (mg/L)	<0.0001	<0.0001	0.0001	<0.0001	0.0002	≤0.01	是
铜 (mg/L)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	≤1.50	是
锌 (mg/L)	0.043	0.045	0.532	0.164	1.30	≤5.00	是
铝 (mg/L)	0.104	0.102	<0.009	0.012	<0.009	≤0.50	是
铁 (mg/L)	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤2.0	是
锰 (mg/L)	<0.004	<0.004	0.215	2.59	2.46	≤1.5	是
钠 (mg/L)	5.22	5.61	4.02	40.6	9.12	≤400	是

衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水自行监测报告

氯乙烯 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	≤90.0	是
三氯甲烷 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	≤300	是
三氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	≤210	是
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	≤60.0	是
四氯化碳 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	≤50.0	是
四氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	≤300	是
乙苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	≤600	是
苯胺 (μg/L)	<0.057	<0.057	<0.057	<0.057	<0.057	≤7.4	是
2-氯苯酚 (μg/L)	<3.3	<3.3	<3.3	<3.3	<3.3	≤2.2	是
苯并[a]芘 (μg/L)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	≤0.50	是
苯并[a]蒽 (μg/L)	<7.8	<7.8	<7.8	<7.8	<7.8	≤0.0048	是
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	<4.8	<4.8	<4.8	<4.8	<4.8	≤8.0	是
苯并[k]荧蒽 (μg/L)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	≤0.048	是
二苯并[a,h]蒽 (μg/L)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	≤0.00048	是
萘 (μg/L)	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	≤600	是
蒎 (μg/L)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	≤0.48	是
硝基苯 (μg/L)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	≤2.0	是
茚并[1,2,3-cd]芘 (μg/L)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	≤0.0048	是

10.2.3 监测结果分析

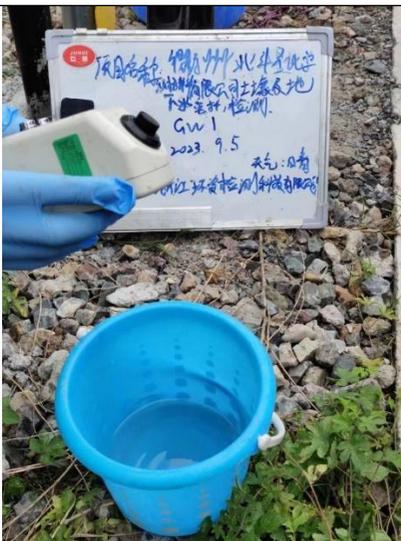
本次自行监测过程中，共布设4个地下水采样点，每个监测点采集1个地下水样品，共采集4个地下水样品。地下水洗井采样照片见图10-2。地下水环境质量标准中的前 35 项、镍、VOCs、SVOCs（同土壤监测项目），特征因子：氟化物、石油烃C10-C40。

地下水监测项目共70项，所有因子全部符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV标准及《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）》标准限值。

图10-2 地下水洗井采样照片



衢州北斗星化学新材料有限公司土壤和地下水自行监测报告



GW1现场数据测量



GW3成井洗井



GW3采样前洗井



GW3现场数据测量



GW3现场数据测量



BGW1现场数据测量

11 结论与措施

11.1 监测结论

土壤：

本次自行监测过程中，共布设 1 个深层土壤采样点，3 个表层土壤采样点深层监测点采集 4 个土壤样品，表层监测点采集 1 个土壤样品，共采集 7 个土壤样品。土壤监测项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中 45 项基本项目以及特征污染物：pH、氟化物、石油烃 C10-C40 土壤监测项目共 48 项全部符合《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值第二类用地标准。

地下水：

本次自行监测过程中，共布设4个地下水采样点，每个监测点采集1个地下水样品，共采集4个地下水样品。地下水监测项目为GB/T14848-2017表1中的常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、镍、VOCs、SVOCs（同土壤监测项目），特征因子：氟化物、石油烃C10-C40。地下水监测项目共70项，所有因子全部符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV标准及《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）》标准限值。

11.2 采取措施

为进一步减少土壤与地下水环境污染的隐患，对本次自行监测所识别出的各重点区域及重点设施，提出以下建议措施：

1、对于各重点区域内的设备及重点设施定期进行维护和保养，防止跑冒滴漏的发生，如产生事故时应有专业人员和设备进行应对，以防止污染物扩散、渗入土壤或地下水造成污染。

2、做好厂区内重点区域及重点设施的日常管理工作，制定安全有效的预防及应急处置方案，可根据实际生产情况对防范措施及管理制度进行适当的完善。如发现土壤及地下水有疑似污染的现象，可通过调查采样和分析检测进行确认，判断污染物种类、浓度、空间分布等，采取进一步防治措施。另外应做好相应的环境应急预案，如遇突发环境问题，应当及时向当地环境保护主管部门汇报。

3、本次检测土壤、地下水监测结果均符合标准，故企业只要只需对重点区域内的设备及设施定期进行维护和保养，土壤及地下水监测频次按工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ1209-2021 标准进行即可。