

昆山三民涂赖电子材料技术有限公司地块

2022年度土壤、地下水环境质量自行监测报告

建设单位：昆山三民涂赖电子材料技术有限公司

编制单位：昆山三民涂赖电子材料技术有限公司

二〇二二年十月

建设单位法人代表：伊藤一隆（ITO KAZUTAKA）

编制单位法人代表：伊藤一隆（ITO KAZUTAKA）

建设单位：昆山三民涂赖电子材料技术有限公司

电话：13812931599

传真：\

邮编：215300

地址：昆山市巴城镇石牌相石路688号

编制单位：昆山三民涂赖电子材料技术有限公司

电话：13812931599

传真：\

邮编：215300

地址：昆山市巴城镇石牌相石路688号

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	4
2.1 企业基本信息	4
2.2 土地使用现状及历史情况	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	7
3 地勘资料	9
3.1 地质信息	9
3.2 水文地质信息	10
4 企业生产及污染防治情况	11
4.1 企业总平面布置	11
4.2 企业生产概况	12
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	21
5 重点监测单元识别与分类	22
5.1 重点单元情况	22
5.2 识别/分类结果及原因	23
5.3 关注污染物	23
6 监测点位布设方案	25
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	25
6.2 各点位布设原因	28
6.3 各点位监测指标及选取原因	28
7 样品采集、保存、流转与制备	30
7.1 现场采样位置、数量和深度	30
7.2 采样方法及程序	32
7.3 样品保存、流转与制备	36
8 监测结果分析	39

8.1 土壤监测结果分析	39
8.2 地下水结果分析	46
9 质量保证与质量控制	69
9.1 自行监测质量体系	69
9.2 现场采样质量控制与质量保证	70
9.3 样品运输质量控制与质量保证	70
9.4 实验室分析质量控制与质量保证	71
10 结论与措施	74
10.1 监测结论	74
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	75
10.3 不确定性分析	75
10.4 建议	76
附件	77

1 工作背景

1.1 工作由来

根据《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）以及《昆山市土壤污染防治工作方案》（昆政办发〔2017〕159号）要求，2017年起，列入重点监管企业名录的企业每年自行或委托有资质的环境监测机构，对用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。各县（市、区）环境保护部门要定期对辖区内重点监管企业和工业园区周边开展土壤和地下水环境监测，每5年完成一遍，监测数据及时上传省土壤环境信息管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据，土壤环境质量出现下降时，相关责任方应及时采取应对措施，进行风险管控和必要的土壤环境质量恢复措施。完善土壤环境管理机制，全面落实土壤污染防治责任，加强组织领导，完善政策措施，加大资金投入，创新融资模式，强化监督管理，抓好工作落实。逐步建立土壤污染治理与修复行业自律机制，重点行业企业要设施，确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的，应承担损害评估、治理与修复的法律责任。

根据关于公布《苏州市土壤环境污染重点监管单位名录》的函（苏环防字〔2019〕23号），昆山三民涂赖电子材料技术有限公司已被列入昆山市土壤环境污染重点监管企业，对本企业用地土壤污染防治承担主体责任，应当每年进行土壤、地下水监测工作。因此，昆山三民涂赖电子材料技术有限公司于2022年8月和9月委托江苏国森检测技术有限公司进行土壤、地下水的监测工作。通过现场踏勘、资料收集、人员访谈、第三方现场采样和样品分析，昆山三民涂赖电子材料技术有限公司于2022年10月编制了《昆山三民涂赖电子材料技术有限公司地块2022年度土壤、地下水环境质量自行监测报告》。

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》（2015年1月1日起实施）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；
- （3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- （4）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- （5）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- （6）《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）；

- (7) 《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》(苏环办〔2013〕246号);
- (8) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令第3号);
- (9) 《江苏省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》(苏政发〔2016〕169号);
- (10) 《昆山市土壤污染防治工作方案》(昆山市人民政府,2017年8月);
- (11) 关于公布《苏州市土壤环境污染重点监管单位名录》的函(苏环防字〔2019〕23号)。

1.2.2 标准及规范

- (1) 《污染场地术语》(HJ682-2014);
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);
- (5) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019);
- (6) 《关于发布建设用地土壤环境调查评估技术指南的公告》(环境保护部公告2017年第72号);
- (7) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (8) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (9) 《国家危险废物名录》(2021版);
- (10) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);
- (11) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (12) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》;
- (13) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》;
- (14) 《地下水环境监测井建井技术指南(征求意见稿)》;
- (15) 《地下水样品采集技术指南(征求意见稿)》;
- (16) 《重点行业企业用地土壤污染状况调查质量保证与质量控制技术规范》;
- (17) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南(暂行)》;
- (18) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ 1209—2021)。

1.2.3 项目技术材料

- (1) 昆山三民涂赖电子材料技术有限公司历年来环境影响评价报告;

- (2) 《昆山三民涂赖电子材料技术有限公司突发环境事件应急预案》（2019年12月）；
- (3) 人员访谈记录；
- (4) 昆山三民涂赖电子材料技术有限公司其他相关资料。

1.3 工作内容及技术路线

本次工作内容包括：疑似污染地块信息收集、识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确认、编制布点方案、现场施工与样品采集、样品分析检测、数据评估与分析、编制自行监测报告等。工作内容及技术路线见下图：

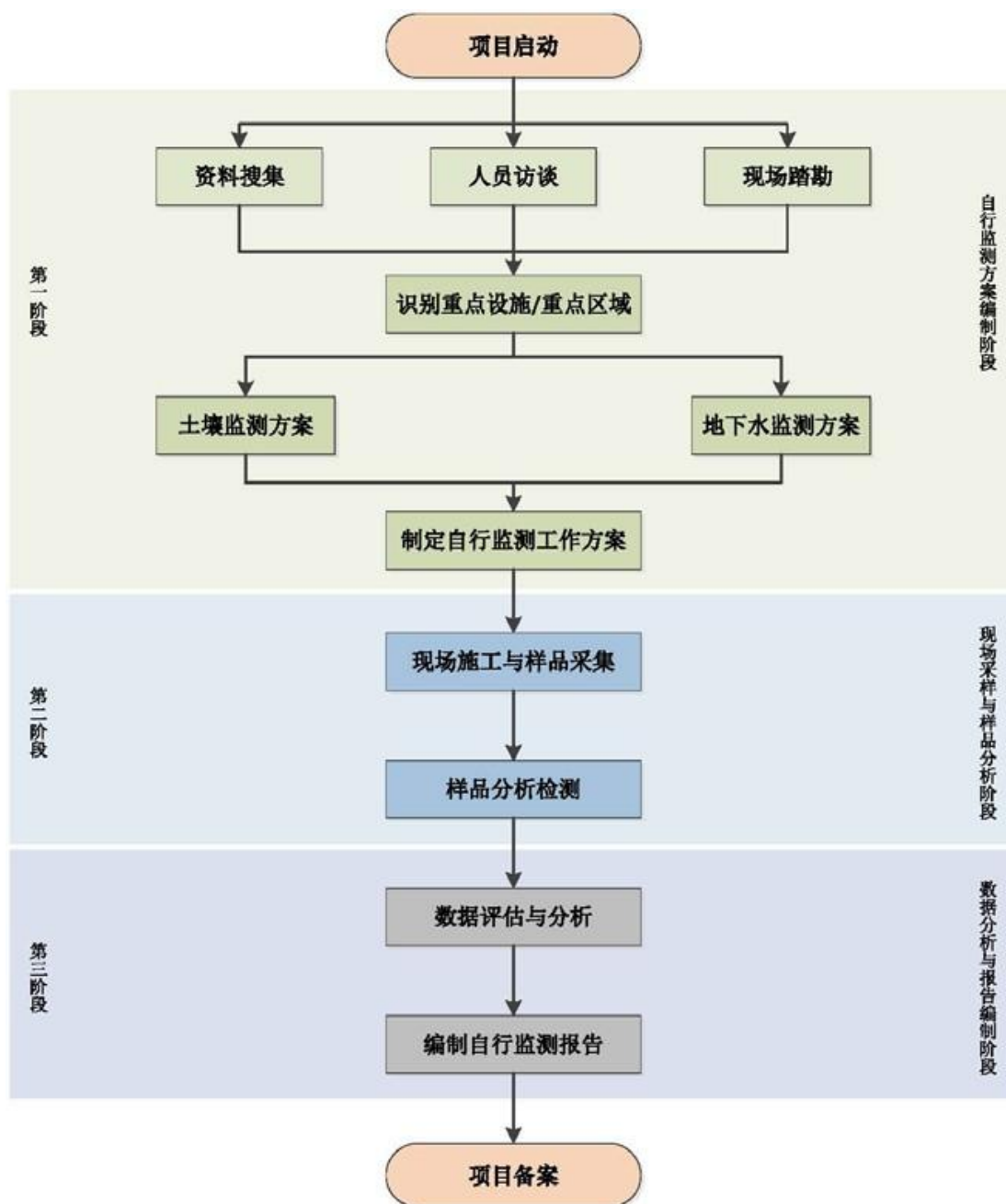


图 1.3-1 重点监管企业自行监测工作内容及技术路线图

2 企业概况

2.1 企业基本信息

昆山三民涂赖电子材料技术有限公司成立于2004年，位于昆山市巴城镇石牌相石路688号，经营范围为：金属非金属零部件功能性固体薄膜涂覆（不含电镀）、金属零部件防腐、热处理及与其相关设备及材料制造、材料及工艺的研发。公司占地面积54499m²，建筑面积30882m²。目前职工人数约120人，两班制生产，日工作24小时，年工作300天。年加工精密轴心、机芯、传动部件等新型电子元器件、半导体元器件专用材料5000吨、相关模具2500件，年加工热处理钢铁件2000吨、汽车零部件等热处理钢铁件 4000吨、汽车零配件4500吨、铁路专用设备零配件2700吨。

表2.1-1 企业基本情况汇总表

单位名称	昆山三民涂赖电子材料技术有限公司		
单位地址	昆山市巴城镇石牌相石路688号	所在市	苏州市
企业性质	有限责任公司（外商合资）	所在区	昆山市
法人代表	伊藤一隆（ITO KAZUTAKA）	所在街道（镇）	巴城镇
信用代码	91320583765135679Y	邮政编码	215312
联系电话	0512-86171888	职工人数	120人
企业规模	中型	占地面积	54499平方米
主要原料	零配件、钢丸、硫酸、防锈油、磷化剂、清洗剂等	所属行业	金属表面处理及热处理加工 C3360
主要产品	新型电子元器件、半导体元器件专用材料、热处理钢铁件等	经度坐标	东经 120°55'59.13"
联系人	杨合山	纬度坐标	北纬 31°29'55.10"
联系电话	13812931599	历史事故	/



图 2.1-1 项目地理位置图

2.2 土地使用现状及历史情况

2.2.1 土地使用现状

资料收集：调查项目启动后，我单位组织技术人员对土壤污染状况调查的相关资料进行了收集和分析，具体资料收集的清单详见表2.2-1。

表2.2-1 地块资料收集清单

信息	信息项目	目的
基本项目	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规划；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。

现场踏勘：2022年10月，我司工作小组对该地块进行了现场踏勘，我司工作小组在现场踏勘的过程中未闻到明显恶臭、化学品等特殊气味，现场环境观感相对良好，未发现有明显污染痕迹，地块污染的可能性较小。

人员访谈：2022年10月，我司工作小组与昆山三民涂赖电子材料技术有限公司工作人员进行了人员访谈，经访谈得知：本地块近三年来未发生事故排放、环保处罚及群众投诉等事件，从人员访谈得知的信息与现场遗留痕迹基本保持一致。

2.2.2 土地历史情况

本项目调查地块为昆山三民涂赖电子材料技术有限公司生产场地，根据企业土地证可知项目所在地位于工业集中区，用地性质为工业用地。

根据相关资料及人员访谈记录，结合地块利用历史可知，地块历史变化情况如下：

2004年之前地块为农田、空地；

2004年，昆山三民涂赖电子材料技术有限公司成立并在此地块建设生产厂房；

2004年-至今，均为昆山三民涂赖电子材料技术有限公司生产地块。

表2.2-2 现有各期工程审批与验收

序号	项目名称	文件类型	批文号	建设内容	投产情况	验收情况
1	加工精密轴心、机芯、传动部件等新型电子元器件、半导体元器件专用材料、相关模具	报告表	昆环建【2004】字第1988号	精密轴心、机芯、传动部件等新型电子元器件、半导体元器件专用材料4800吨，相关模具2000件	已投产	已通过验收
2	增资扩建	报告表	昆环建【2005】字第719号	年产新型电子元器件、半导体元器件专用材料5000吨，相关模具2500件，		
3	新增1吨燃油锅炉2台项目	报告表	昆环建【2007】字第105号	新增1吨燃油锅炉2台项目	已停产	
4	新建甲类仓库	登记表	昆环建【2011】333号	建设占地面积180平方米，建筑面积180平方米的甲类仓库项目	已投产	2012.4通过验收
5	新增一条多功能热处理线	报告表	昆环建【2014】2058号	年加工热处理钢铁件2000吨项目	已投产	已通过验收
6	变更经营范围	报告表	昆环建【2015】0949号	针对营业执照内容表述进行变更	已投产	已通过验收
7	固体废物污染防治专项论证	报告表	昆环建【2016】2739号	固体废物污染防治专项论证	/	/
8	磷化技改项目	报告表	昆环建【2019】1634号	手动磷化线更换为全自动磷化线，同时新增1套废水处理回用设备项目	已建设完成，未投入使用	已验收
9	增加4000吨汽车零部件等热处理钢铁件	报告表	苏行审环评【2020】41091号	增加4000吨汽车零部件等热处理钢铁件项目	已建设	已验收
10	昆山三民涂赖电子材料技术有限公司铁路专用设备零配件产品生产项目	报告表	苏行审环评【2020】43302号	年生产铁路专用12.9级紧固件零配件2700吨及汽车车门铰链零配件4500吨	已建设	已验收

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2021年昆山三民涂赖电子材料技术有限公司委托江苏国森检测技术有限公司进行土壤和地下水的监测工作，由监测报告知：本次土壤和地下水调查总共完成7个土壤采样点和4个地下水监测井的采样和分析工作监测。

检测结果：

①本次调查共设置7个土壤采样点位，共采集了7个土壤样品，根据各区域用地特点，

主要分析了 pH、7种重金属和无机物（铜、六价铬、镍、铅、镉、砷、汞）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）、石油烃（C₁₀-C₄₀）等指标。经调查发现，该地块内所有土壤样品检测指标满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值范围内，符合环境标准要求。

②本次调查共设置 4 个地下水监测点井，共采集了 4 个地下水样品，主要分析了pH 值、7 种重金属和无机物（铜、六价铬、镍、铅、镉、砷、汞）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）、石油烃（C₁₀-C₄₀）等指标。经调查发现，该地块内所有地下水样品的各项检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，符合环境标准要求。



图3.7-1 2021年土壤、地下水监测点位示意图

3 地勘资料

3.1 地质信息

本地块水文地质情况来源于本地块西北方向的坤龙科技电子（昆山）有限公司《1#、2#、3#厂房、泵房及地下水池岩土工程勘察报告》，坤龙科技电子（昆山）有限公司位于本地块西北方向，距离地块约2000m。

根据坤龙科技电子（昆山）有限公司《1#、2#、3#厂房、泵房及地下水池岩土工程勘察报告》可得知：该场地属于长江三角洲冲积平原，场地地基土除浅部填土外，均为滨海--河口、湖沼相第四系沉积土层。勘察场地位于巴城镇，地形较为平坦。根据勘察资料揭示，勘探深度内地基土可划分为6大层，其中④、⑤层层土细分为3个（亚）层、⑥层土又细分为2个（亚）层，各土层分布及状态详述如下：

①层：素填土，灰黄～灰色，松散～稍密，主要由植物根茎及粘性土组成，含碎石、砖块等杂物，均匀性较差。回填时间为在4～5年左右。该土层厚度为1.00～1.90米。

②层：粉质粘土，黄灰色，可塑～软塑，含少量铁锈斑痕。无摇震反应，稍有光泽，韧性中等，干强度中等。该土层厚度为0.60～1.30米。

③层：淤泥质粉质粘土，灰色～浅灰色，流塑，含腐植质，局部夹粉土薄层。无摇震反应，切面有光泽，韧性中等，干强度中等。该土层厚度为2.50～10.20米。

④1层：粉质粘土，灰绿、褐黄色，可塑～硬塑，含铁锰质结核，见较多淡蓝色高岭土网纹。无摇振反应，切面具光泽，韧性中等，干强度中等。该土层厚度为1.70～5.30米。

④2层：粉质粘土，灰黄色，可塑为主，局部软塑，含铁质氧化物，局部夹有粉土薄层，无摇震反应，切面具光泽，韧性中等，干强度中等。该土层厚度为2.40～4.30米。

④3层：粉质粘土，灰色，软塑为主，局部可塑，含铁质氧化物，局部夹有粉土薄层，无摇震反应，切面具光泽，韧性中等，干强度中等。该土层厚度为2.10～3.00米。

⑤1层：粉土夹粉砂，灰色，中密，湿，含云母碎片，偶夹粘性土薄层。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该土层厚度为0.60～1.40米。

⑤2层：粉土，灰色，中密，湿，夹粘性土薄层，局部富集，含云母碎片、石英。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该土层厚度为2.70～4.10米。

⑤3层：粉土夹粉砂，灰色，中密，湿，含云母碎片、石英。摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该土层厚度为0.70～1.40米。

⑥1层：粉质粘土，灰黄色，可塑，含铁锰质结核。无摇晃反应，切面具光泽，韧性中等，干强度中等。该土层厚度为4.20~5.40米。

⑥2层：黄褐色，可塑~硬塑，含铁锰质结核，无摇晃反应，切面具光泽，韧性中等，干强度中等。土层厚度未揭穿。

3.2 水文地质信息

根据距本地块的岩土工程勘察报告，本场地地下水较发育，场地地下水类型主要发育为孔隙潜水及微承压水。

孔隙潜水主要赋存于上部①、②层土构成的弱含水层组中，勘察期间测得的潜水初见水位埋深在1.15~1.60m之间，初见水位黄海标高在0.45~0.65m之间；稳定水位埋深在0.84~1.30m之间，稳定水位黄海标高在0.77~0.96m之间。微承压水主要赋存于⑤层粉土、粉砂层中，主要受地下水的侧向径流补给及浅部地下水垂直入渗补给，以地下水的侧向径流为主要排泄方式。据区域水文资料，该微承压水历史最高水位标高为1.74m。在勘察期间对5#及26#孔采用分层止水法量测微承压水位，测得微承压水稳定水位埋深为2.50、2.50m，稳定水位标高为-0.59、-0.53m。

25T地上储油罐

实验楼 1181M² 3F

甲类仓库

1#厂房 1482M² 1F

2#厂房 1192M² 1F

本项目 3#厂房 1192M² 1F

4#厂房 2662M² 1F

5#厂房 3519M² 1F

6#仓库 危险固废仓库

干部宿舍 2088M² 3F

办公楼 3184M² 3F

食堂 2985M² 2F

1#宿舍 4096M² 4F

2#宿舍 4096M² 4F

泵房

废水处理站

污水处理站

相石路

图例

- 本项目
- 无组织废气排放点
- 排气筒
- 噪声排放源
- 一般固废堆放点
- 危险固废堆放点

11

4.2 企业生产概况

根据昆山三民涂赖电子材料技术有限公司历年来环境影响评价报告及其他相关资料，可知其生产能力如下表：

表4.2-1 建设项目产品方案

序号	产品名称	年产量	年运行时数 (h/a)
1	新型电子元器件、半导体元器件专用材料（2004、2005 年申报）	5000吨/年	24*300=7200
		相关模具2500件/年	
2	热处理钢铁件	2000吨/年	8*300=2400
3	汽车零部件等热处理钢铁件	4000吨/年	24*300=7200
4	汽车零配件	4500吨/年	24*300=7200
5	铁路专用设备零配件	2700吨/年	24*300=7200

表4.2-2 主要原辅料使用情况一览表

序号	原料名称	年消耗量 (t)	重要组分	类别
1	五金件	5000	钢件占70%、不锈钢件27.5%、铝件0.5%、其他合金件2%	原辅料
2	钢材	20	/	
3	塑料	2	PC（聚氯乙烯）、POM（聚甲醛）	
4	片碱	25	NaOH	
5	工业硫酸	25	/	
6	氮化盐（TF-1）	70	KCNO（氰酸钾）50%、Na ₂ CO ₃ >20%	
7	溶剂	9	甲乙酮5~6吨，二甲基甲酰胺2吨、异丙醇1.54吨	
8	氧化盐（AB-1）	70	KOH、Na ₂ NO ₃	
9	再生盐（RBG-1）	30	三聚氰酰胺C ₃ N ₆ H ₆	
10	干燥固体皮膜润滑剂	15	二硫化钼、聚四氟化乙烯、石墨	
11	研磨石	10	/	
12	研磨剂（BT-3BT-4）	2.2~2.5	/	
13	钢件	6000	Fe	
14	液氨	39	NH ₃ , 99.80%	
15	甲醇	35	CH ₃ OH, 99%	
16	丙烷	20	C ₃ H ₈ , 99.93%	
17	液化石油气	5	/	
18	氮气	40	N ₂ , 99.93%	
19	淬火油	2	基础油，润湿剂，抗氧化剂等	
20	FC-L4383清洗剂（不含N、P）	0.264	碳酸钠40-50%，硅酸钠30-40%，表面活性剂1-10%，矿油1-10%，二氧化硅0.1-1%	
21	CO ₂	1	CO ₂	

序号	原料名称	年消耗量 (t)	重要组分	类别
22	氮气 (液氮)	36吨	N ₂ , 99.93%	
23	碳氢清洗剂A	4.2吨	异烷烃60-100%	
24	碳氢清洗剂B	4.2吨	醇醚溶剂97%,添加剂3%	
25	碳氢清洗剂C	4.2吨	脱芳烷溶剂98%, 稳定剂2%	
26	防锈油RD-307A	初装量1.5t,每年补充量2t	防锈添加剂) 12%、烷基醇醚<3%、石油系烃<85%	
27	液化石油气	648L	/	
28	脱脂剂FC-4360	2.575	硅酸钠35-40%、磷酸三钠25-30%、碳酸钠15-20%、缩合磷酸钠5-10%、聚氧化乙烯5-10%	磷化线 药剂
29	盐酸HCl	5.225	盐酸36%	
30	表调剂703 (1号剂)	0.12	磷酸氢锰94-98%	
31	表调剂703 (2号剂)	0.13	/	
32	磷化剂342	0.975	磷酸13-18%、磷酸二氢锰9.0-14%、硝酸锰7.0-10%、硝酸镍 (六水盐) 0.1-1.0%	
33	中和剂1102	0.1	碳酸锰88-94%	
34	促进剂101	0.05	/	
35	表调剂PL-VMA	0.001	磷酸锰80-90%	
36	表调剂PL-VMB	0.001	焦磷酸钠90-95%	
37	磷化剂PF-M1AM	4.86	磷酸二氢锰20-28%、硝酸锰1%-8%、磷酸5%-15%、硝酸镍0.1%-1%	
38	表调剂PL-X	0.35	含锌化合物15-20%、水及其他 (80-85%)	
39	磷化剂PB-210	1.62	磷酸二氢锌50-55%、硝酸锌1-5%、硝酸镍0.1-1%	
40	添加剂AD-10	0.075	AD-4977): 磷酸三甲25-30%、焦磷酸钾20-25%、水 (剩余)	
41	防锈剂PK-6000	0.18	二乙醇胺10-20%、葵二酸1-10%、聚氧化乙烯醚烷基硫酸盐1-10%	
42	防锈油RD-307A	5.37	防锈添加剂12%、烷基醇醚3%、石油系烃85%	
43	防锈油F20-1	1.567	磺酸钡防锈剂组合物8-12%、邻苯二甲酸二丁酯 0.5-2.0%	
44	防锈油P-5302	1	石油系碳氢化合物 (轻质矿物油)、防锈添加剂	
45	PAC	4.8	聚合氯化铝	废水处理 药剂
46	PAM	0.24	聚丙烯酰胺	
47	CaCl ₂	10.2	氯化钙	
48	硫酸 (40%)	33.6	H ₂ SO ₄ (40%)	
49	乙酸	12	CH ₃ COOH	
50	片碱	0.36	NaOH	
51	漂白水	1.2	次氯酸钠、氯化钠	

序号	原料名称	年消耗量 (t)	重要组分	类别
52	阻垢剂	90	/	中水系统用药剂
53	杀菌剂	90	/	
54	还原剂	90	/	
55	零配件	7300	Fe、C	2020年扩建项目原辅料
56	钢丸S70	0.6	钢铁	
57	铸钢丸S70	0.6	钢铁	
58	锌片浆	3.6	金属锌45-50%、氧化锌7-10%、金属铝3-6%、烷基硅烷1-4%、聚乙二醇 25-30%、矿油精 1%、非离子表面活性剂混合物2-5%	
59	酸性水溶液AQUEOUS ACID SOLUTION	4	水58-63%、硅烷12-15%、乙醇 8-14%、聚乙二醇 4-7%、硼酸 2-4%、氧化钼1-3%	
60	GEOMET PLUS ML	0.8	水69-74%、改性丙烯酸树脂10-14%、碱性硅酸盐8-10%、聚四氟乙烯混合物 5-7%、2-丁氧基乙醇1%	
61	GEOMET PLUS CLEAR	0.8	水80-85%、碱性硅酸盐13-17%、改性丙烯酸树脂2-3%	
62	GEOMET 321/500 Z	0.8	改性羟乙基纤维素 100%	
63	天然气	9.5万立方	/	

4.2.1 企业生产工艺流程

一、电子元器件、半导体元器件专用材料生产工艺：

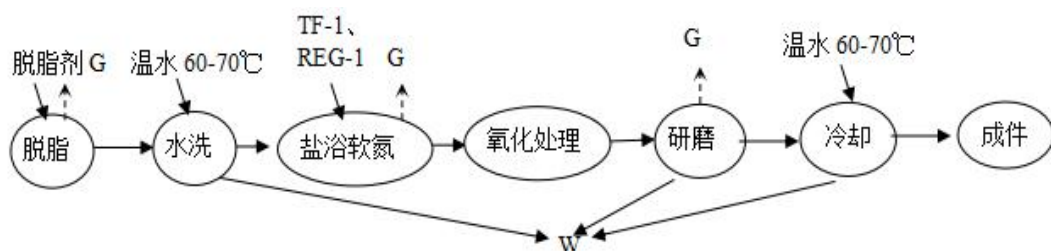


图4.2-1 电子元器件、半导体元器件专用材料生产工艺流程及产污环节图

工艺描述：对外购五金件进行车床、铣床、磨床等机械加工，加工出需要的形状规格后进行进一步的加工处理，之后进行通电测试，测试合格后包装即为成品。

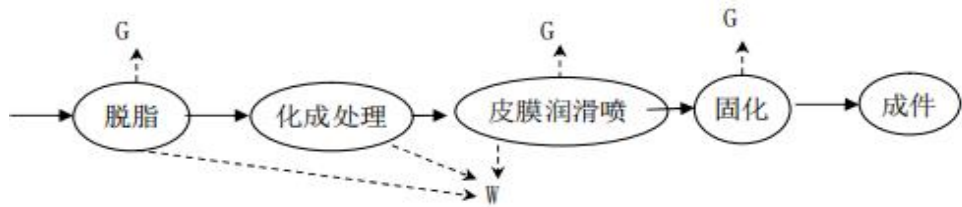
其中热处理部分分两种：

(1)



工艺描述：机加工后的五金件进入脱脂槽进行脱脂除油，然后进行温水槽进行清洗，水温约为60-70℃，水洗后进入盐浴软氮化炉进行盐浴氮化处理。盐浴氮化处理，常用温度580℃，是一种金属熔盐表面强化改性技术。将工件在两种不同性质的熔融盐液中先后进行处理，使多种元素同时渗入金属表面，形成由几种化合物组成的复合渗层，使金属表面得到强化改性，耐磨性、抗蚀性和耐疲劳性同时得到大幅度提高。该工艺结束后进行氧化处理，其目的是防止五金件被空气和外界接触中的水分、金属离子等氧化而作的预氧化，可以起到保护的作业。氧化后对不平的边角进行研磨，氧化用原料为硝酸钾、硝酸钠、氢氧化钾、氢氧化钠等，氧化常用温度400℃；用温水冷却，即为成品。

(2)



工艺描述：机加工后的五金件进入脱脂槽进行脱脂除油，然后进行化成处理。化成处理使用化学或电化学处理金属表面得到金属化合物的覆层，其有改进耐蚀性、涂装附着性等作用。然后根据五金件不同规格的要求，涂装方式有喷涂、浸涂、滚涂等，原材料为不同规格的固体皮膜润滑剂、丁酮和涂料。

使用箱式电阻炉、红外线干燥炉对产品进行加热使之固化，加热方式为电加热，根据五金件不同规格的要求，温度在110-350℃之间，一般温度控制在200℃左右。

二、模具生产工艺：

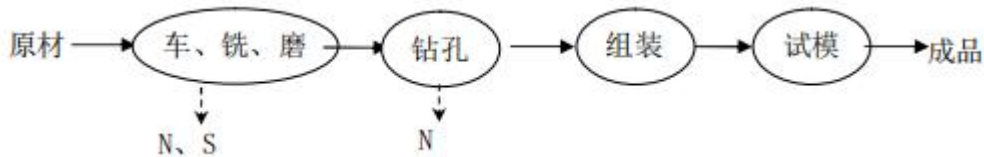
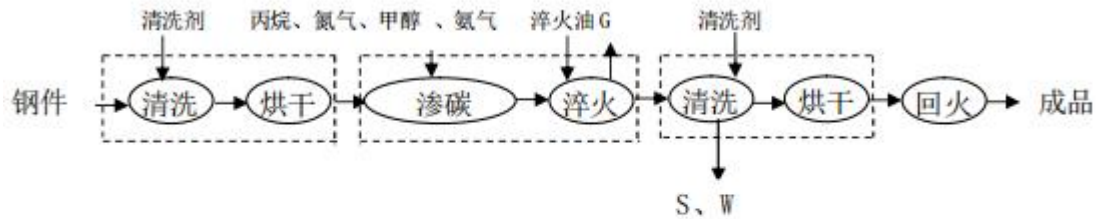


图4.2-2 模具生产工艺流程及产污环节图

工艺描述：对外购五金件进行车床、铣床、磨床等机械加工，加工出需要的形状规格后根据需要进行钻孔处理，之后手工组装，试模合格后即为成品。

三、多功能热处理线生产工艺：



说明：虚线框内为一体设备

注：G 为废气；N 为噪声；S 为固废；W 为废水

图4.2-3 多功能热处理线生产工艺流程及产污环节图

工艺流程：

1、外购钢件，首先经清洗机（清洗烘干一体设备）先清洗后烘干（电加热10min，60-80℃）。

2、再放入箱式淬火炉（渗碳、淬火一体设备），充入丙烷、氮气、甲醇、氨气，采用电加热控制温度在900℃左右，在高温下反应，高温下甲醇按下式分解： $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ ， $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 + \{\text{C}\}$ ，通入丙烷吸收过多的 CO_2 反应如下： $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ ，其中【C】被工件吸收而多余的 CO 和 H_2 、在排出炉外时被引火烧嘴点燃烧尽（使用液化气点燃安全火把），充分反应成 CO_2 和水蒸汽）。加热控制温度在900℃左右（ NH_3 加热时不稳定，当渗氮温度在550~700℃之间、保温0.5~3小时，氨分解率达70%，而本项目温度达900℃，氨气分解率更高），高温下氨气分解为原子态的活性氮原子（N）和H，反应如下： $2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{H}_2 + \{\text{N}\}$ ，分解过程使活性氮原子【N】在电场的作用下，高速轰入钢的表面形成氮化层，多余的氨气（以约1% NH_3 未分解计）、N和H，在排出炉外时被引火烧嘴点燃（不使用催化剂， NH_3 与 O_2 反应效率极低），（使用液化气点燃安全火把），N和H充分反应成、 N_2 和水蒸汽，而多余的 NH_3 由新增1座15m高的排气筒（4#）排放。采用淬火油对工件进行迅速冷却，淬火油温度在60-100℃左右，装置密封，保护气体为氮气。

3、然后使用清洗机先清洗后烘干（电加热10min，60-80℃）。

4、最后经回火炉回火（先经低温回火炉预热，温度在350℃左右，再经高温回火炉加热，温度在600℃左右）即为成品。

四、汽车零部件等热处理钢铁件生产工艺流程

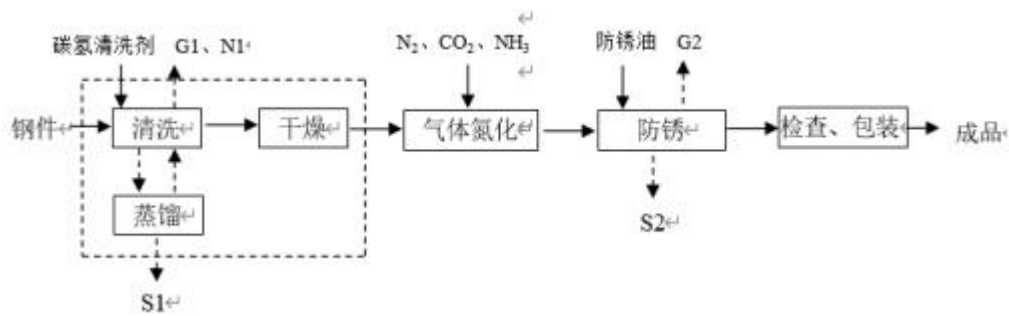


图4.2-4 汽车零部件等热处理钢铁件生产工艺流程及产污环节图

工艺描述：清洗、干燥、蒸馏：外购钢件，首先经过真空清洗机，人工将产品推入清洗仓，并关闭仓门；抽真空至 100mbar 以下，清洗全程真空系统压力均在此压力下进行；冲洗及浸泡：将洁净的清洗液充入到清洗仓中进行冲洗与浸泡；浸洗完成后清洗液通过过滤系统（过滤网）回流至储液槽 2；蒸汽发生器将溶剂蒸汽吹送到清洗仓，进行进一步蒸汽清洗，蒸汽清洗完成后真空泵将仓内蒸汽回抽并冷凝至储液槽 2；当上述工序完成后，关闭充液及抽气阀门，通入空气卸除真空；储液槽 2 中含油溶剂通过蒸馏发生器将废油分馏排出，干净的清洗剂冷凝后回流至储液槽 1。该过程产生废清洗液和废过滤网 S1，设备需排气，产生少量有机废气 G1、设备噪声 N1。

气体氮化：在接近真空的条件下，通入氮气、氨气、二氧化碳，将工件电加热至 520-560℃保持4h，使工件表面的 N 浓度提高，以达到提高工件表面耐磨性及抗腐蚀性的作用。（NH3 加热时不稳定，当渗氮温度在 550～700℃之间、保温 0.5～3 小时，氨分解率达 70%，而本项目温度达 520-560℃，保持温度 4h），高温下氨气分解为原子态的活性氮原子（N）和 H，反应如下： $2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{H}_2 + \{\text{N}\}$ ，分解过程使活性氮原子渗入钢的表面形成氮化层，在排出炉外时与未分解的氨气一起被引火烧嘴点燃（少量液化石油气辅助燃烧，该部分液化石油气废气不进行定量分析），最终充分反应成 CO₂ 和水蒸汽，反应如下： $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ； $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 。

防锈：当工件冷却至室温后，将工件放置防锈槽进行浸泡防锈处理，处理时间为 1min 左右，防锈油循环使用，该过程产生有机废气 G2。最后检验包装出货。

五、年加工汽车零配件 4500 吨、铁路专用设备零配件 2700 吨，两种产品生产工艺流程基本相同：

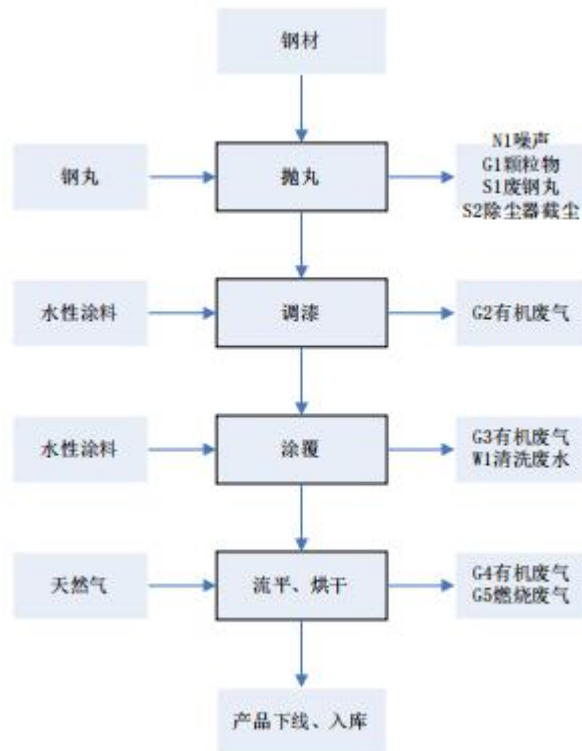


图4.2-5 汽车零部件、铁路专用设备零配件生产工艺流程及产污环节

工艺流程说明：

（1）抛丸：设备马达旋转，喷出高速钢丸，将零件表面的氧化皮打掉，该工段产生一定的颗粒物 G1、废钢丸 S1 和噪声 N1，颗粒物经设备自带的除尘装置处理，除尘装置产生截尘 S2。

（2）调漆：根据配比要求选择定量的水性漆、稀释剂、辅料等，调漆时充分搅拌，让漆料融合充分。调漆产生有机废气 G2；

（3）涂覆：经涂覆机涂覆一层水性涂料；涂覆产生少量有机废气 G3；涂覆机浸甩篮定期清洗，产生清洗废水 W1；

（4）流平、烘干：经自然流平后采用网带烧结炉（天然气燃烧室供热）烘干，烘干时间 30~45 分钟，预热段：70~120℃，烧结段：180~340℃，网带速率：12~30Hz。烘干产生有机废气 G4、天然气燃烧废气 G5。

（5）产品下线、入库。

4.2.2 污染物产生及排放情况

废水：

昆山三民涂赖电子材料技术有限公司水污染源主要包括：脱脂及打磨废水、氮化氧化废水、清洗废水以及生活污水等。其中生产工艺废水主要来自车间脱脂研磨、氮化、清洗，主

要污染因子为：CODcr、石油类、氨氮、TP。现有生产废水进入厂区污水处理站，分质进行处理，在经废水处理回用设备，定期排放，排放尾水进入昆山市石牌琨澄水质净化有限公司。生活污水经市政管网排入昆山市石牌琨澄水质净化有限公司处理。



图4.2-6 废水处理工艺流程

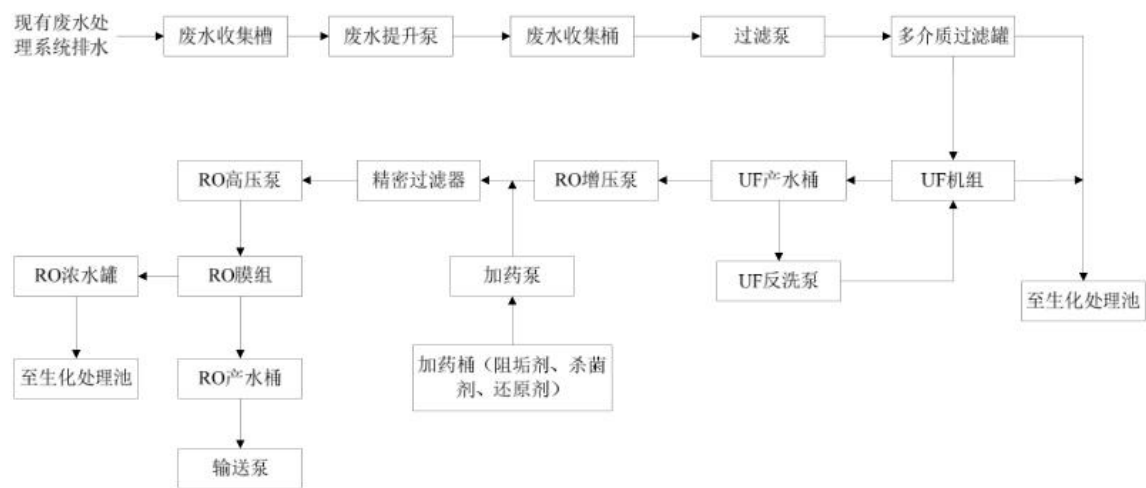


图4.2-7 废水回用系统工艺流程图

废气：

企业废气主要来自盐浴软氮化电炉加热时产生烟尘、SO₂废气经洗涤塔处理后由1根15米高排气筒外排（1#）排放，皮膜时产生的硫酸雾废气和磷化线产生氯化氢废气经洗涤塔处理后由1根15米高排气筒外排（2#）排放（磷化线已技改完成），2台箱式淬火炉废气（非甲烷总烃、氨气）经过15米高排气筒（4#）达标排放，3台回火炉和2台清洗机产生的热气通过5#、6#排气筒直接排放，油性涂料固化时产生的非甲烷总烃有机废气经洗涤塔处理后由1根15米高排气筒外排（7#）排放。调漆、涂覆废气设置1套干式过滤+活性炭吸附塔+1根15m高排气筒，废气收集效率约90%。流平及烘干废气设置1套活性炭吸附塔+1根15m高排气筒。

固废：

各类废物产生量及处理情况见表4.2-3。

表4.2-3 固体废物产生及处理情况

类别	名称	废物代码	年产生量 (吨/年)	处置方法
危险废物	废槽液	HW17(336-064-17)	9	委托有资质的单位处理
	废磷化渣	HW17(336-064-17)	1	
	污泥	HW17(336-064-17)	46	
	废溶剂	HW06(900-404-06)	17	
	废漆渣	HW12(900-253-12)	1	
	废抹布	HW49(900-041-49)	4	
	废包装材料（废包装桶）	HW49(900-041-49)	3.78	
	废活性炭及过滤材料	HW49(900-041-49)	5.661	
	废滤网	HW49(900-041-49)	4.501	

	废盐渣	HW07(336-001-07)	35	
	废矿物油	HW08(900-249-08)	3	
	废滤料(石英砂滤料、UF膜、RO膜)	HW49(900-041-49)	0.3	
	清洗废液	HW17(336-064-17)	18	
	废防锈油	HW08(900-216-08)	1.5t/(5a)	
一般固废	边角料	/	98	外售，综合利用
	废玻璃珠及铁粉	/	5	
	废外包装材料	/	0.1	
	废钢丸	/	0.72	
	除尘器截尘	/	9.659	
	废布袋	/	0.001	
	生活垃圾	99	45	环卫部门清运处理

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

- (1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- (2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- (3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- (4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- (5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

通过对资料收集、人员访谈、现场勘查的结果进行分析、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了企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，以下为本项目有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备。

表4.3-1 本项目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	储罐、废水处理站
2	散装液体转运与厂内运输	废水管道运输、柴油管道运输
3	货物的储存和传输	成品仓库、化学品仓库、装卸区
4	生产区	生产车间
5	其他活动区	生活污水排口、生产废水排口、雨水排口、一般工业固体废物贮存场、危险废物贮存库、应急池

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

表4.3-1列出了本项目有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备，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6400 m²。本项目按照企业实际情况分为了3个生产单元，详见下表。

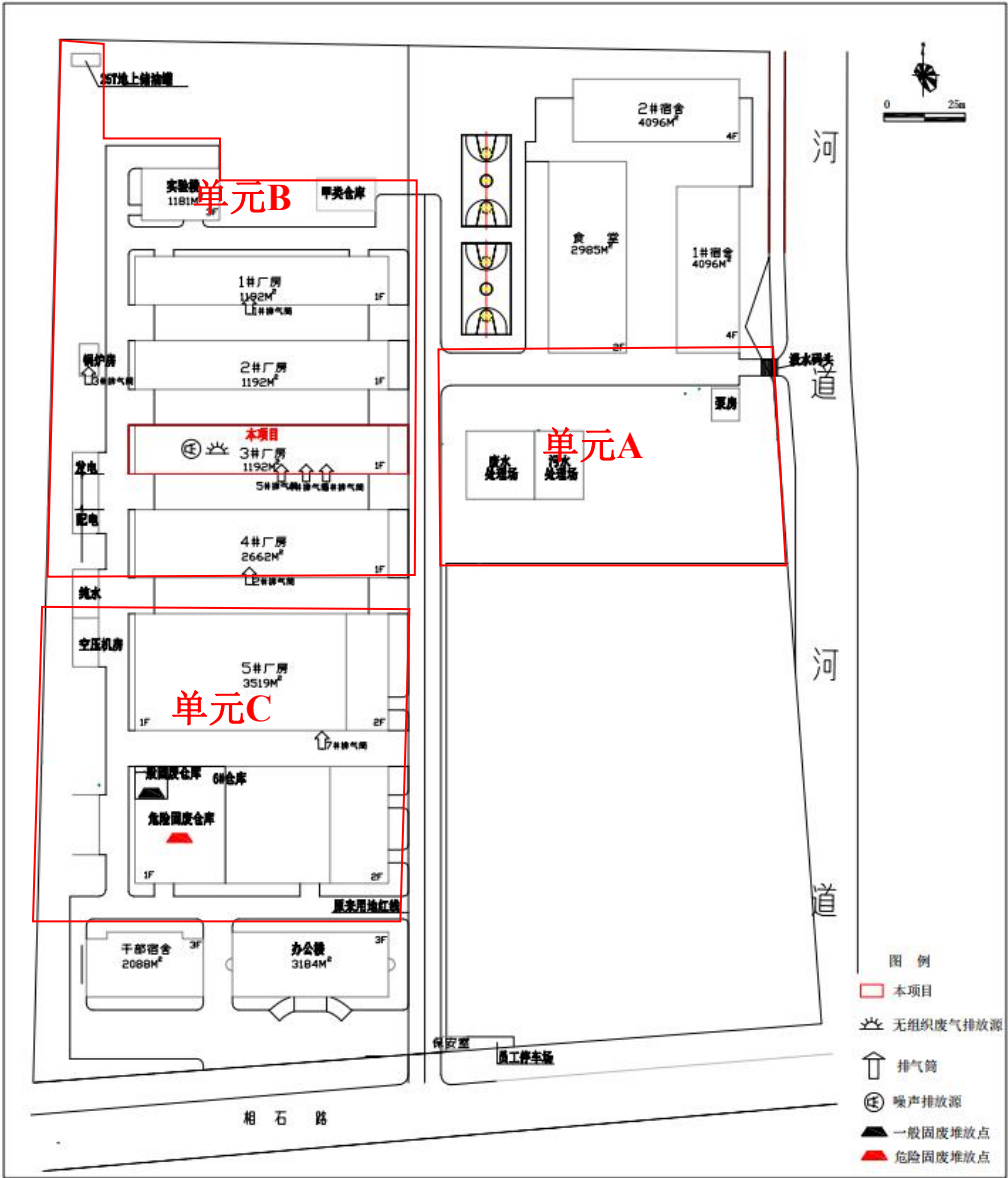


图5.1-1 重点单元布设位置图

表5.1-1 本项目重点单元表

重点单元序号	涉及的重点场所或者重点设施设备
单元A	污水处理站
单元B	储油罐、实验楼、甲类仓库、1#厂房、2#厂房、3#厂房、4#厂房
单元C	5#厂房、6#厂房、危废仓库

5.2 识别/分类结果及原因

重点监测单元确定后，应依据下表所述原则对其进行分类，并填写重点监测单元清单。

表 5.2-1 重点监测单元分类表

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。

按照5.2-1的原则，对本项目重点单元进行了分类，详见下表。

表 5.2-2 本项目重点监测单元分类及识别原因表

序号	单元内需要监测的重点场所/设施设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	是否存在隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	识别原因
单元A	污水处理站	废水处理	是	一类	废水处理站处理池为隐蔽性设施，所以识别为一类单元
单元B	储油罐、实验楼、甲类仓库	原料储存、化学品储存	是	一类	生产厂房内废水储存池为隐蔽性设施，所以识别为一类单元
	1#厂房、2#厂房、3#厂房、4#厂房	固化烘干、清洗、化成、磷化			
单元C	5#厂房	烘干、抛丸、浸涂	否	二类	生产厂房、危废暂存厂房具有良好的防渗防漏措施，所以识别为二类单元
	危废仓库、6#厂房	危废暂存			

5.3 关注污染物

基于资料搜集、现场踏勘和人员访谈获取的资料，初步识别出本地块的关注污染物，其污染识别过程见下表。

表5.3-1 地块内污染因子识别

序号	来源	原辅料	CAS编号	区域位置	是否为关注污染物	测试项目	是否有测试方法
1	昆山三民涂赖电子材料技术有限公司	氮化盐（TF-1）	--	原料仓库、化学品仓库、生产车间	是	氰化物	是
2		氧化盐	--			--	--
3		再生盐（RBG-1）	--			--	--
4		干燥固体皮膜润滑剂	--			钼	是
5		液氨	7664-41-7			氨氮	是
6		甲醇	67-56-1			--	--
7		丙烷	74-98-6			--	--
8		淬火油	--			--	--
9		脱脂剂FC-4360	--			--	--
10		硫酸	7664-93-9			硫酸盐	是
11		表调剂703（1号剂）	--			磷酸盐	是
12		磷化剂342	--			--	--
13		中和剂1102	--			--	--
14		表调剂PL-VMA	--			磷酸盐	是
15		磷化剂PF-M1AM	--			磷酸盐	是
16		防锈剂PK-6000	--			--	--
17		防锈油RD-307A	--			--	--
18		PAC	--			--	--
19		PAM	--			--	--
20		片碱	1310-73-2			pH	是
21		盐酸	7647-01-0			氯化物	是
22		乙酸	64-19-7			--	--
23		锌片浆	--			锌	是
24		酸性水溶液 AQUEOUS ACID SOLUTION	--			硼	是
25		GEOMET PLUS ML	--			--	--
26		GEOMET PLUS CLEAR	--			--	--
27		天然气	--			石油烃	是

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 点位布设原则

(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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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 50 m 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 20 m 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。

(7) 企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照

点数量。

(8) 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。

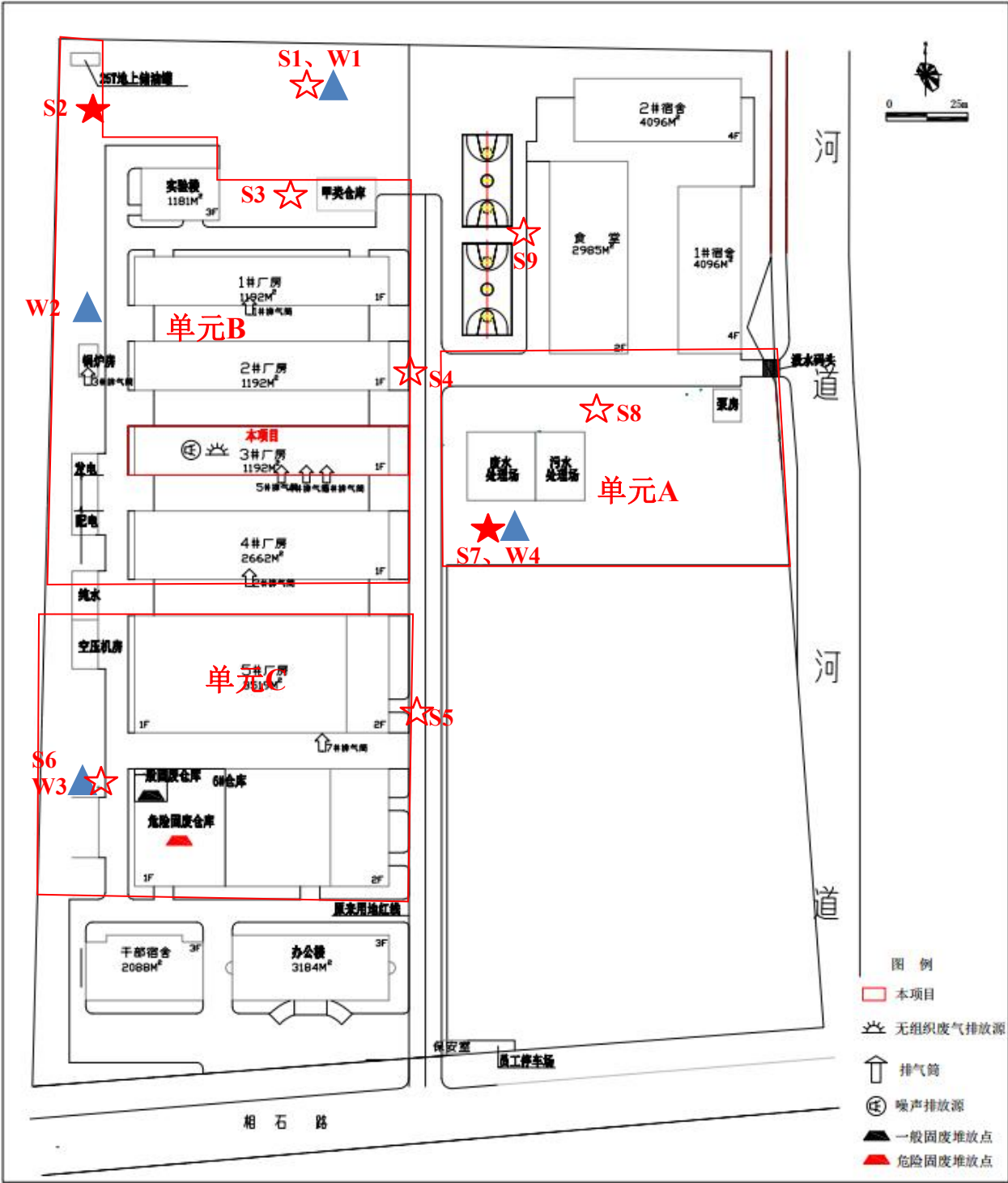
应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

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。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

根据上面布点原则和企业现场的实际情况，本项目在厂区北侧绿化区域布设1个土壤对照监测点（S1），一个地下水对照监测井（W1），并在厂区内布设了8个土壤监测点和3个地下水监测井，详见下图。



图例： ☆ 表层土 ★ 深层土 ▲ 地下水

图6.1-1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置图

6.2 各点位布设原因

表6.2-1 监测点位位置及布设原因一览表

序号	点位	位置	对应的重点单元	布点原因
1	S1、W1（对照点）	厂区北侧绿化区域	--	本区域远离重点单元，受到污染的可能性较小，所以作为本地块的对照点
2	S2	储油罐附近	单元B	本区域有储油罐，为了解油品储存过程中是否对土壤造成污染，所以在此设置监测点
3	W2	1#厂房西侧		本区域有1#生产厂房、实验室，为了解产品生产过程中是否对地下水造成污染，所以在此设置监测点
4	S3	甲类仓库西侧		本区域有甲类仓库、实验室，为了解产品生产过程中是否对土壤造成污染，所以在此设置监测点
5	S4	2#厂房东侧		本区域有2#生产厂房、3#生产厂房，为了解生产过程中是否对土壤造成污染，所以在此设置监测点
6	S5	5#厂房东侧	单元C	本区域有5#生产厂房，为了解生产过程中是否对土壤造成污染，所以在此设置监测点
7	S6、W3	6#生产厂房		本区域有6#生产厂房、危废仓库，为了解生产过程中和危废暂存过程中是否对土壤、地下水造成污染，所以在此设置监测点
8	S7、W4	废水处理站西南角	单元A	本区域有废水处理站，为了解废水处理过程中是否对土壤、地下水造成污染，所以在此设置监测点
9	S8	废水处理站东北角		

6.3 各点位监测指标及选取原因

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。

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）。

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，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。

根据章节5.3关注污染物可知本项目识别了pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、氯化物、硫酸盐、磷酸盐、氰化物、硼、钼、氨氮等10种特征污染因子。所以本项目监测指标如下：

土壤监测指标：

GB 36600 表1 45项基本项目、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氨氮、锌、钼、氰化物。

地下水监测指标：

GB 36600 表1 45项基本项目、GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、石油烃类（C₁₀-C₄₀）、硼、钼、磷酸盐。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

(1) 监测点位置及数量

根据6.1的布点原则和企业现场的实际情况，本项目在厂区北侧绿化区域布设1个土壤对照监测点（S1），并在厂区内布设了8个土壤监测点，详见图6.1-1。

(2) 采样深度

设置原则：

①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。

②下游 50 m 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。

③ 表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

④单元内部及周边 20 m 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。

按照上述原则和企业的实际情况，设置各采样深度如下表。

表7.1-1 土壤监测点位位置及深度一览表

序号	点位	位置	对应的重点单元	采样深度（m）
1	S1（对照点）	绿化区域	--	0-0.5
2	S2	储油罐附近	单元B	0-0.5、1.0-1.5、4.0-4.5
3	S3	甲类仓库西侧		0-0.5
4	S4	2#厂房东侧		0-0.5
5	S5	5#厂房东侧	单元C	0-0.5
6	S6	6#生产厂房		0-0.5
7	S7	废水处理站西南角	单元A	0-0.5、1.0-1.5、4.0-4.5
8	S8	废水处理站东北角		0-0.5
9	S9	食堂西侧	--	0-0.5

表7.1-2 土壤采样点位坐标

监测点位	经纬度	
	E	N
S1	120°56'09.81"	31°30'05.35"
S2	120°56'07.57"	31°30'03.04"
S3	120°56'09.43"	31°29'57.44"
S4	120°56'13.91"	31°29'52.97"
S5	120°56'13.53"	31°29'51.72"
S6	120°56'05.40"	31°29'51.77"
S7	120°56'15.23"	31°29'53.56"
S8	120°56'16.00"	31°29'56.00"
S9	120°56'14.38"	31°29'59.89"

7.1.2 地下水

(1) 监测点位置及数量

根据6.1的布点原则和企业现场的实际情况，由于企业已建设有地下水井，故采用已建水井进行监测。本项目在厂区北侧绿化区域布设1个地下水对照监测井（W1），并在厂区内布设了3个地下水监测井，详见图6.1-1。

(2) 采样深度

设置原则：

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。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

按照上述原则和企业的实际地质情况，设置各采样深度如下表。

表7.1-3 地下水监测点位位置及深度一览表

序号	点位	位置	对应的重点单元	建井深度（m）	建井时间
1	W1（对照点）	绿化区域	--	6.0	已建
2	W2	1#厂房西侧	单元B	6.0	已建
3	W3	6#生产厂房	单元C	6.0	已建
4	W4	废水处理站西南角	单元A	6.0	已建

表7.1-4 地下水采样点位坐标

监测点位	经纬度	
	E	N
W1	120°56'09.81"	31°30'05.35"
W2	120°56'06.10"	31°29'59.28"
W3	120°56'05.40"	31°29'51.77"
W4	120°56'15.23"	31°29'53.56"

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤采样方法和程序

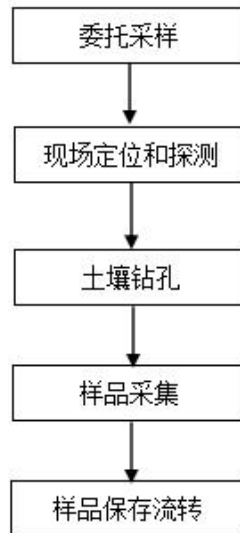


图7.2-1 土壤样品采样流程图

(1) 采样计划

制定采样计划，准备各种记录表单、定位与监控器材，取样器材要进行预先清洗或消毒。采样器具准备如下：

表 7.2-1 现场调查设备及材料

用途	设备及材料
现场快速检测	pH计、便携式溶解氧测定仪、ORP计、便携式电导率计
土壤样品采集	QY-100L型土壤地下水修复一体钻机、土样管帽，特氟龙封口膜，环刀，铁锹、取样铲，500mL棕色玻璃瓶、40mL吹扫瓶、聚乙烯密封袋
地下水样品采集	QY-100L型土壤地下水修复一体钻机、地下水监测井井管、割缝筛管、建井材料（膨润土、石英砂、水泥等）、水位尺、贝勒管、500mL聚乙烯瓶，500mL棕色玻璃瓶，1000mL棕色玻璃瓶，40mL吹扫瓶

调查信息记录	数码相机、标签纸、记号笔、采样记录单
样品保存	保温样品箱、蓝冰
安全防护	防护手套、防护鞋、安全帽、耳塞、口罩

（2）现场定位和探测

①采样前，根据布点方案，采用GPS定位仪现场确定采样点的具体位置和标高，并做好现场记录；

②基于前期的资料分析，采样前建议采用必要设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

（3）土壤钻孔

在标记好的点位，用QY-100L型土壤地下水修复一体钻机按照相关技术导则进行操作，将土壤岩心样品取出，观察并记录土壤湿度、颜色、质地等，并做好现场记录。

（4）样品采集及保存

根据现场土层分布及地下水位情况，分别选取表层土、地下水位线附近、含水层土壤进行样品采集。

其中，本次调查针对 VOCs 样品的采集，是通过使用专门的针孔注射采集器在目标深度土壤样管附近抽取约 5 克土壤样品，注入棕色小瓶内（10ml甲醇），随即密封，并贴加标签保存，该 VOCs 样品采集一式两份备测。

重金属、SVOC 样品的采集，采取剖管的形式，并结现场快速检测结果进行土壤样品采集，将所采集的样品装入 250g 棕色采样瓶中，密封及贴加标签。

（5）封孔

当钻孔深度穿过弱透水层时，应用膨润土进行钻孔回填，借以恢复地层的隔水性。膨润土至少应在弱透水层上、下各余出 30cm 的厚度。每向孔中投入 10cm 的膨润土颗粒就要加水润湿。

7.2.2 地下水采样方法和程序

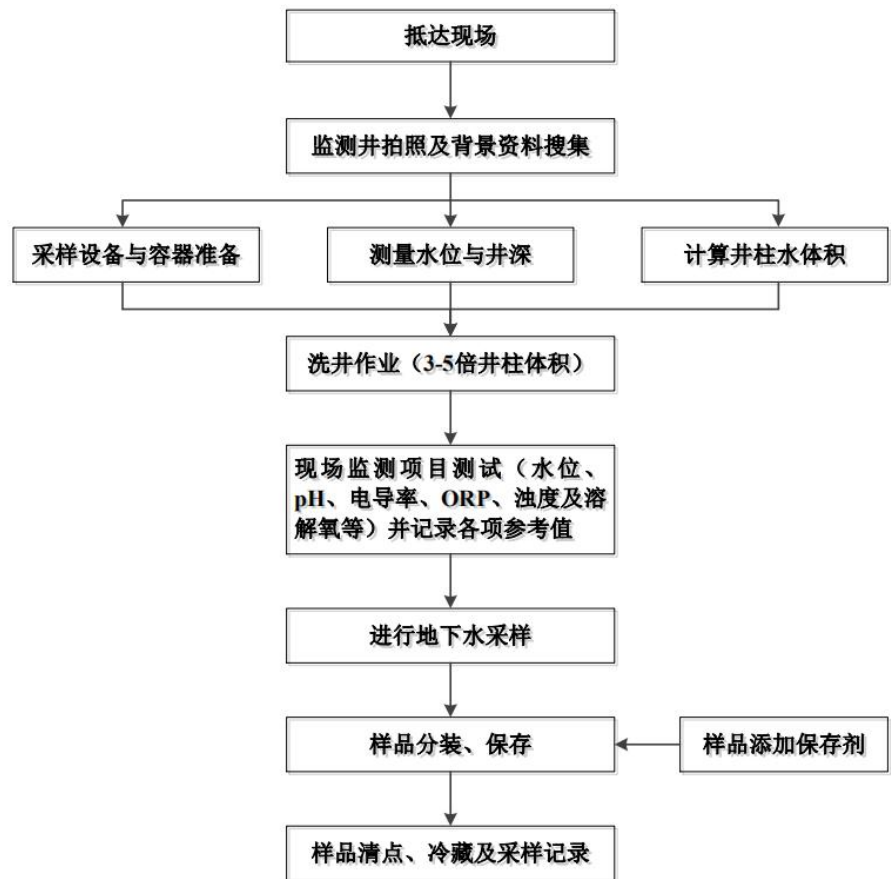


图7.2-2 地下水采样流程图

(1) 监测井的安装

本次调查的地下水建井深度为6.0米，地下水监测井的安装首先使用 QY-100L型土壤地下水修复一体钻机进行成孔，成孔后通过井管安装完成。土孔钻进达到预定深度后，安装一根封底的内径 53mm、外径 63mm 的硬 PVC 井管。硬 PVC 井管由底部密闭的滤水管和延伸到地表面的白管两部分组成。滤水管部分是含水平细缝的硬 PVC 花管。监测井的深度和滤水管的安装位置，由专业人员在现场根据监测井初见地下水位的相对位置，并根据各监测井的不同监测目的和要求综合考虑后设定。

监测井滤水管外侧，用粒径 10~20 目的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂从滤管底部一直回填至花管顶端以上 0.5m 处，然后再回填入不透水的膨润土。最后，在井口回填至自然地坪处。在顶盖上写好编号。监测井的井口应高于地面少许，避免雨水流入。

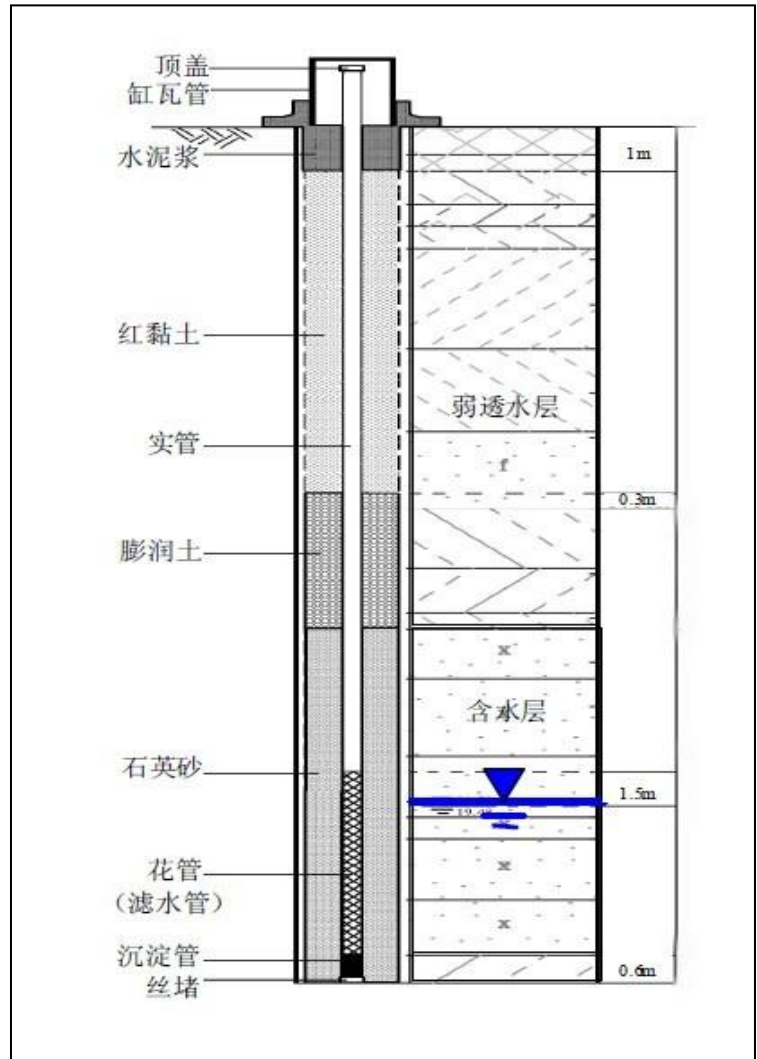


图7.2-3 地下水监测井结构示意图

(2) 洗井

洗井一般分二次，即建井后的洗井和采样前的洗井。

建井后的洗井主要目的是清除监测井安装过程中进入管内的淤泥和细砂。要求直观判断水质基本达到水清砂净。本次调查采用贝勒管进行建井后的洗井，洗出的水量约是井体积的3-5倍，直至监测井抽出的水清澈透明，含砂量质量比小于1/200000为止。

本次取样前的洗井工作遵循《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的相关规定，在第一次洗井24小时后开始。使用贝勒管洗出井中贮水体积3~5倍的水量，并且每间隔5~15min测定pH值、温度、电导率、溶解氧等参数的现场测试，待至少3项检测指标连续三次测定的变化达到表中标准，可结束洗井。如洗井水量达到5倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

表 7.2-1 地下水环境监测井洗井参数测量值偏差范围

水质参数	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或 ±10% 以内
电导率	±10% 以内
浊度	≤10NTU 以内，或 ±10% 以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或 ±10% 以内

(3) 样品采集和采样原则

地下水样品采集分别参考 HJ/T 164 和 HJ/T 91 的相关规定执行。根据地下水检测项目的不同类别，在地下水样品采集时，依据地下水监测技术规范针对不同的检测项目进行了分装保存。

样品保存参照 HJ 493 的相关规定进行。对于重金属水样采集须在 1L 水样中加 10ml 浓 HNO₃ 酸化；对于挥发性有机物水样采集须用 1+10 HCL 调至 pH≤2，并加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残余氯；并在 1~5℃ 温度条件下避光保存。本次调查共采集 4 个地下水样品（不含质控样）。

地下水现场采样必须遵从以下原则：

- ①地下水采样应在采样前洗井完成后两小时内完成，本次地下水样品采集使用蠕动泵；
- ②对布设的地下水监测井，在采样前应先测量其地下水水位；
- ③重金属、VOC、SVOC等项目的水样应单独采样；

④采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，并用墨水笔在现场填写《地下水采样记录表》，字迹应端正、清晰，各栏内容填写齐全。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤

样品保存：

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），针对不同检测项目选择不同样品保存方式。

表7.3-1 本项目土壤污染物保存方法

序号	项目	容器	保存
1	pH、重金属和无机物	聚乙烯密封袋	4℃以下避光保存
2	VOCs 样品	吹扫瓶	4℃以下避光保存
3	SVOC、石油烃类	500ml棕色玻璃瓶	4℃以下避光保存

样品流转:

装运前核对: 在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对, 核对无误后分类装箱, 挥发性有机物样品瓶应单独密封在自封袋中, 避免交叉污染。

运输中防损: 运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感样品应有避光包装。

样品交接: 由专人将土壤样品送到实验室, 送样者和接样者双方同时清点核实样品, 并在样品交接单上签字确认, 样品交接单由双方各存一份备查。

7.3.2 地下水

样品保存:

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019), 针对不同检测项目选择不同样品保存方式。

表7.3-2 本项目地下水污染物采集及保存方法

序号	项目	容器	采样方法及保存	保存
1	pH、硫酸盐、氯化物、铁、总硬度、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、氨氮、钠、耗氧量、阴离子表面活性剂、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碘化物、砷、铬(六价)	1000ml聚乙烯瓶	原样, 水样应装满样品瓶, 加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧, 以确保样品瓶中水体充满无气泡	4℃以下低温避光保存
2	汞、镉、铅、铜、镍、锌、铝、锰、硒	500ml棕色玻璃瓶	加浓 HNO ₃ 酸化至 pH 小于 2	4℃以下低温避光保存
3	VOCs	40mL吹扫瓶	加约 25mg 抗坏血酸和 0.5mlHCl, 采样瓶不用水样冲洗, 水样充满容器	4℃以下低温避光保存
4	SVOC、石油烃类	1000ml棕色玻璃瓶	液封于 1000ml 棕色玻璃瓶, 采样瓶不用水样冲洗	4℃以下低温避光保存
5	硫化物	500ml棕色玻璃瓶	每100ml水样加入4滴乙酸锌溶液(200g/L)和氢氧化钠溶液(40g/L)	避光

6	挥发性酚类、氰化物	1000ml棕色玻璃瓶	氢氧化钠， $\text{pH} \geq 12$	4℃以下低温 避光保存
---	-----------	-------------	---------------------------	----------------

样品流转：

装运前核对：在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱，挥发性有机物样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品应有避光外包装。

样品交接：由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 土壤分析方法

土壤检测样品采用方法如下：

表8.1-1 土壤样品检测项目及分析方法

检测类别	检测项目	检测依据
土壤	pH值	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018
	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
	铜、镍、铅、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
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997
	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
	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
	氨氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012
	钼	土壤和沉积物 金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 JS GS-FB-001 [前处理参照：USEPA 3050B Rev.2(1996.12)，检测方法参照：USEPA 6010C Rev.3(2007.2)]
	氰化物	土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法 HJ 745-2015
	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
	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
	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

8.1.2 土壤各点位监测结果

本次调查采集的土壤监测数据见下表：

表8.1-2 土壤样品检测数据统计表

样品编号		送样间隔 (m)	重金属和无机物（mg/kg）							特征因子（mg/kg）						VOCs (27种) (μg/kg)	SVOC (11种) (mg/kg)
			铜	镍	铅	镉	汞	砷	六价铬	pH值 (无量纲)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	锌	钼	氨氮	氰化物		
对照点	S1	0-0.5	24	29	15	0.1	0.041	7.67	ND	7.34	129	73	ND	1.27	ND	ND	ND
	S2	0-0.5	25	30	19	0.09	0.15	8.25	0.5	6.97	79	75	ND	0.91	ND	ND	ND
1.0-1.5		25	34	16	0.09	0.033	9.6	ND	7.1	87	66	ND	1.11	ND	ND	ND	
4.0-4.5		27	32	15	0.05	0.035	10.1	ND	7.46	76	69	ND	1.11	ND	ND	ND	
监测点	S3	0-0.5	24	29	16	0.08	0.049	7.47	ND	7.62	73	78	ND	2.78	ND	ND	ND
	S4	0-0.5	30	33	20	0.1	0.088	7.49	ND	7.27	90	89	ND	1.47	ND	ND	ND
	S5	0-0.5	31	34	22	0.11	0.107	7.62	ND	7.5	67	90	ND	2	ND	ND	ND
	S6	0-0.5	35	38	28	0.16	0.092	8.09	ND	7.28	149	532	ND	3.95	ND	ND	ND
	S7	0-0.5	31	36	26	0.13	0.228	8.46	ND	7.4	160	89	ND	2.33	ND	ND	ND
		1.0-1.5	31	39	21	0.07	0.068	6.26	ND	7.57	80	91	ND	1.51	ND	ND	ND
		4.0-4.5	30	34	25	0.09	0.166	8.82	ND	7.39	104	84	ND	2.65	ND	ND	ND
	S8	0-0.5	33	34	26	0.14	0.18	6.69	ND	7.17	233	96	ND	4.64	ND	ND	ND
	S9	0-0.5	28	33	22	0.12	0.068	8.51	0.8	7.14	103	84	ND	1.36	ND	ND	ND

8.1.3 土壤监测结果分析

表8.1-3 土壤监测点检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检测结果						GB36600-2018 第二类用地筛选值	超标情况
		检出 (%)	检出样品个数/样品总数	检出限	监测点		对照点 (S1)		
					最小值	最大值			
重金属和无机物									
1	镉（mg/kg）	100	12/12	0.01	0.05	0.16	0.1	65	不超标
2	铅（mg/kg）	100	12/12	10	15	28	15	800	不超标
3	铜（mg/kg）	100	12/12	1	24	35	24	18000	不超标
4	镍（mg/kg）	100	12/12	3	29	39	29	900	不超标
5	汞（mg/kg）	100	12/12	0.002	0.033	0.228	0.041	38	不超标
6	砷（mg/kg）	100	12/12	0.01	6.26	10.1	7.67	60	不超标
7	六价铬（mg/kg）	16.7	2/12	0.5	ND	0.8	ND	5.7	不超标
挥发性有机物									
8	四氯化碳（μg/kg）	0	0/12	1.3	ND	ND	ND	2800	不超标
9	氯仿（μg/kg）	0	0/12	1.1	ND	ND	ND	900	不超标
10	氯甲烷（μg/kg）	0	0/12	1.0	ND	ND	ND	37000	不超标
11	1,1-二氯乙烷（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	9000	不超标
12	1,2-二氯乙烷（μg/kg）	0	0/12	1.3	ND	ND	ND	5000	不超标
13	1,1-二氯乙烯（μg/kg）	0	0/12	1.0	ND	ND	ND	66000	不超标
14	顺-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	0	0/12	1.3	ND	ND	ND	596000	不超标
15	反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	0	0/12	1.4	ND	ND	ND	54000	不超标
16	二氯甲烷（μg/kg）	0	0/12	1.5	ND	ND	ND	616000	不超标

续表8.1-3 土壤监测点检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检测结果						GB36600-2018 第二类用地筛选值	超标情况
		检出 (%)	检出样品个数/样品总数	检出限	监测点		对照点 (S1)		
					最小值	最大值			
挥发性有机物									
17	1,2-二氯丙烷（μg/kg）	0	0/12	1.1	ND	ND	ND	5000	不超标
18	1,1,1,2-四氯乙烷（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	10000	不超标
19	1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	6800	不超标
20	四氯乙烯（μg/kg）	0	0/12	1.4	ND	ND	ND	53000	不超标
21	1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	0	0/12	1.3	ND	ND	ND	840000	不超标
22	1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	2800	不超标
23	三氯乙烯（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	2800	不超标
24	1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	500	不超标
25	氯乙烯（μg/kg）	0	0/12	1.0	ND	ND	ND	430	不超标
26	苯（μg/kg）	0	0/12	1.9	ND	ND	ND	4000	不超标
27	氯苯（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	270000	不超标
28	1,2-二氯苯（μg/kg）	0	0/12	1.5	ND	ND	ND	560000	不超标
29	1,4-二氯苯（μg/kg）	0	0/12	1.5	ND	ND	ND	20000	不超标
30	乙苯（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	28000	不超标
31	苯乙烯（μg/kg）	0	0/12	1.1	ND	ND	ND	1290000	不超标
32	甲苯（μg/kg）	0	0/12	1.3	ND	ND	ND	1200000	不超标
33	间、对二甲苯（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	570000	不超标
34	邻二甲苯（μg/kg）	0	0/12	1.2	ND	ND	ND	640000	不超标
半挥发性有机物									
35	硝基苯（mg/kg）	0	0/12	0.09	ND	ND	ND	76	不超标
36	苯胺（mg/kg）	0	0/12	0.10	ND	ND	ND	260	不超标
37	2-氯酚（mg/kg）	0	0/12	0.06	ND	ND	ND	2256	不超标

续表8.1-3 土壤监测点检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检测结果						GB36600-2018 第二类用地筛选值	超标情况
		检出 (%)	检出样品个数/样品总数	检出限	监测点		对照点（S1）		
					最小值	最大值			
半挥发性有机物									
38	苯并[a]蒽（mg/kg）	0	0/12	0.1	ND	ND	ND	15	不超标
39	苯并[a]芘（mg/kg）	0	0/12	0.1	ND	ND	ND	1.5	不超标
40	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	0	0/12	0.2	ND	ND	ND	15	不超标
41	苯并[k]荧蒽（mg/kg）	0	0/12	0.1	ND	ND	ND	151	不超标
42	蒽（mg/kg）	0	0/12	0.1	ND	ND	ND	1293	不超标
43	二苯并[a, h]蒽（mg/kg）	0	0/12	0.1	ND	ND	ND	1.5	不超标
44	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	0	0/12	0.1	ND	ND	ND	15	不超标
45	萘（mg/kg）	0	0/12	0.09	ND	ND	ND	70	不超标
特征因子									
46	pH（无量纲）	100	12/12	--	6.97	7.62	7.34	--	--
47	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)（mg/kg）	100	12/12	6.0	67	233	129	4500	不超标
48	锌（mg/kg）	100	12/12	1	66	532	73	10000 ^①	不超标
49	钼（mg/kg）	0	0/12	2.00	ND	ND	ND	2418 ^①	不超标
50	氨氮（mg/kg）	100	12/12	0.1	0.91	4.64	1.27	1200 ^①	不超标
51	氰化物（mg/kg）	0	0/12	0.04	ND	ND	ND	135	不超标

注：1、“ND”表示未检出；样品总数不包含对照点样品数；

2、“①”参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第二类用地筛选值。

（1）监测点土壤基本项目重金属和无机物污染情况

采集了地块8个监测点位共12个土壤监测样品进行了土壤重金属和无机物含量的测定，检测了镉、铅、铬（六价）、铜、镍、汞、砷 7 种重金属和无机物，由表8.1-2可知，镉、铅、铜、镍、汞、砷均检出，铬（六价）部分有检出。参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值，监测点样品土壤重金属和无机物含量均不超标。

（2）监测点土壤基本项目有机物污染情况

采集了地块/8监测点位共12个土壤监测样品进行了土壤有机物含量的测定，测定了38种有机污染指标，其中 VOCs 指标 27 种，SVOC指标 11 种，有机污染物检出情况见表8.1-2。由表8.1-2 可知，该地块土壤样品中VOCs 污染物因子均未检出；SVOC 中污染物因子均未检出；参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值，监测点土壤样品有机物含量均不超标。

（3）监测点土壤关注污染物检出情况

①采集了地块8个监测点位共12个土壤样品进行了土壤 pH 测定，由实验室检测数据可知，土壤 pH 变化范围为6.97-7.62，和《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018）附录D.2进行对比， $pH < 5.5$ 或者 $pH \geq 8.5$ 的情况均不存在，说明土壤无酸化或碱化。

②采集了地块8个监测点位共12个土壤样品进行了土壤石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、锌、钼、氨氮、氰化物的测定，由实验室检出数据可知：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、锌、氨氮均检出，钼、氰化物均未检出。其中锌、钼、氨氮参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第二类用地筛选值，均不超标。石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、氰化物参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值，均不超标。和对照点污染因子数据对比可知，地块监测点的数值和对照点污染因子的数值相差不大，无明显差异。

（4）对照点土壤基本项目数据分析

由表8.1-2可知，对照点重金属和无机物中镉、铅、铜、镍、汞、砷均检出，铬（六价）未检出；VOCs 中污染物因子均未检出；SVOC中污染物因子均未检出。参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值，土壤样品中检测的污染物含量均不超标。

（5）对照点土壤关注污染物数据分析

由表8.1-2可知，地块土壤对照点pH值为7.34，和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试

行)》(HJ964-2018)附录D.2进行对比, pH<5.5或者pH≥8.5的情况均不存在, 说明土壤无酸化或碱化。锌、钼、氨氮均检出, 参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)第二类用地筛选值, 土壤样品中检测的污染物含量均不超标。石油烃(C₁₀-C₄₀)均检出, 氰化物未检出, 参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值, 土壤样品中检测的污染物含量均不超标。

8.2 地下水结果分析

8.2.1 地下水分析方法

地下水检测样品采用方法如下：

表8.2-1 地下水样品检测项目及分析方法

检测类别	检测项目	检测依据
地下水	铝、铜、铁、锰、镍、锌、硼、钼、钠	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
	镉、铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局(2002年) 3.4.7.4
	汞、砷、硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	六价铬	地下水水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法DZ/T 0064.17-2021
	pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ1147-2020
	石油烃类(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
	硫酸盐(以SO ₄ ²⁻ 计)、氯化物(以Cl ⁻ 计)、硝酸盐(以N计)、氟化物(以F ⁻ 计)、磷酸盐(PO ₄ ³⁻)	水质 无机阴离子的测定(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻) 离子色谱法 HJ 84-2016
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
	总硬度(钙和镁总量)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法 GB 7477-1987
	溶解性总固体	地下水分析方法第9部分：溶解性固体总量的测定 重量法DZ/T 0064.9-2021
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
	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 7494-1987
	亚硝酸盐(以N计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
	氰化物	地下水分析方法第52部分：氰化物的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021
	碘化物	地下水分析方法第56部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021
	耗氧量	地下水分析方法第68部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T0064.68-2021
	半挥发性有机物	液液萃取法 JSGS-FB-007[参考美国标准 前处理 液液萃取法USEPA 3510C Rev.3(1996.12)]\\半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 JSGS-FB-008[参考美国标准 检测方法 气相色谱-质谱法USEPA 8270ERev.6(2018.6)]
	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 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 JSGS-FB-029
	色度、臭和味、浑浊度、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
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021

8.2.2 地下水各点位监测结果

本次调查采集的地下水监测数据见下表：

表8.2-2 第一次地下水监测样品检测数据统计表

检测项目	样品编号	W1	W2	W3	W4
	对照点	监测点			
铝 (mg/L)	0.060	0.061	0.050	0.074	
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	0.02	
锰 (mg/L)	0.88	1.25	0.48	0.04	
镍 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
锌 (mg/L)	0.011	ND	0.012	0.028	
硼 (mg/L)	0.10	0.16	0.16	0.16	
钼 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
钠 (mg/L)	90.7	109	101	86.7	
汞 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	
砷 (μg/L)	0.8	1.3	0.5	3.7	
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	
铅 (μg/L)	5.6	2.1	1.2	3.0	
镉 (μg/L)	0.2	0.1	ND	ND	
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
pH值 (无量纲)	7.4	7.6	7.5	7.3	
石油烃类(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.21	0.24	0.18	0.23	
总硬度(钙和镁总量) (mg/L)	525	614	555	617	
溶解性总固体 (mg/L)	934	1.02×10 ³	948	1.05×10 ³	
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
氨氮 (mg/L)	0.180	0.228	0.182	0.156	
氟化物 (以F ⁻ 计) (mg/L)	0.415	0.381	0.439	0.536	
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	0.060	0.086	0.041	0.016	
磷酸盐 (PO ₄ ³⁻) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
氯化物 (以Cl ⁻ 计) (mg/L)	94.8	54.6	106	90.6	
硫酸盐 (以SO ₄ ²⁻ 计) (mg/L)	102	143	174	202	
亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
碘化物 (μg/L)	70.5	194	71.0	99.5	
耗氧量 (mg/L)	2.4	2.2	2.0	3.0	
色度 (度)	5	5	<5	5	
臭和味	一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发觉	一般饮用者刚能察觉	无异臭异味	一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发觉	
浑浊度 (NTU)	47.5	49.8	48.2	42.6	
肉眼可见物	多	多	多	多	
硫化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	
VOCs (27项) (μg/L)	ND	ND	ND	ND	
SVOC (11项) (μg/L)	ND	ND	ND	ND	

表8.2-3 第二次地下水监测样品检测数据统计表

样品编号 检测项目	W1	W2	W3	W4
	对照点	监测点		
铝 (mg/L)	0.063	0.056	0.054	0.055
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	ND	ND	0.01	0.03
锰 (mg/L)	0.57	0.76	0.52	0.96
镍 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
锌 (mg/L)	ND	ND	ND	0.015
硼 (mg/L)	0.17	0.22	0.24	0.24
钼 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
钠 (mg/L)	115	132	122	130
汞 (μg/L)	0.16	0.10	0.12	0.11
砷 (μg/L)	21.5	9.8	9.7	10.4
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
铅 (μg/L)	1.4	1.5	1.4	1.5
镉 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
pH值 (无量纲)	7.5	7.5	7.2	7.8
石油烃类(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.18	0.09	0.26	0.22
总硬度(钙和镁总量) (mg/L)	601	542	540	630
溶解性总固体 (mg/L)	923	1.03×10 ³	915	1.22×10 ³
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
氨氮 (mg/L)	0.510	0.458	0.326	0.610
氟化物 (以F ⁻ 计) (mg/L)	0.346	0.424	0.465	0.485
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	0.021	0.034	0.029	0.027
磷酸盐 (PO ₄ ³⁻) (mg/L)	ND	ND	ND	ND
氯化物 (以Cl ⁻ 计) (mg/L)	31.0	68.3	55.0	103
硫酸盐 (以SO ₄ ²⁻ 计) (mg/L)	140	172	153	189
亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	0.003	0.003	0.003	0.012
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
碘化物 (μg/L)	118	165	73.5	281
耗氧量 (mg/L)	2.0	3.0	2.4	3.5
色度 (度)	5	5	5	15
臭和味	一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发觉	无异臭异味	无异臭异味	已能明显察觉
浑浊度 (NTU)	76.4	72.2	38.7	125
肉眼可见物	多	多	较多	多
硫化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
VOCs (27项) (μg/L)	ND	ND	ND	ND
SVOC (11项) (μg/L)	ND	ND	ND	ND

8.2.3 地下水监测结果分析

a) 地下水污染物浓度与该地区地下水功能区划分在GB/T 14848中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值对比情况；

表8.2-4 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T14848- 2017 IV 类限 值	达标情况
					最小值	最大值			
重金属和无机物									
1	砷（μg/L）	100	3/3	0.3	0.5	3.7	0.8	≤50	不超标
2	镉（μg/L）	33.3	1/3	0.1	ND	0.1	0.2	≤10	不超标
3	铜（mg/L）	0	0/3	0.04	ND	ND	ND	≤1.50	不超标
4	铅（μg/L）	100	3/3	1.0	1.2	3.0	5.6	≤100	不超标
5	汞（μg/L）	0	0/3	0.04	ND	ND	ND	≤2	不超标
6	镍（mg/L）	0	0/3	0.007	ND	ND	ND	≤0.10	不超标
7	六价铬（mg/L）	0	0/3	0.004	ND	ND	ND	≤0.10	不超标
挥发性有机物									
8	四氯化碳（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	≤50	不超标
9	氯仿（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤300	不超标
10	氯甲烷（μg/L）	0	0/3	0.13	ND	ND	ND	--	--
11	1,1-二氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	1200 ^①	不超标
12	1,2-二氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤40.0	不超标
13	1,1-二氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
14	顺-1,2-二氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤60	不超标
15	反-1,2-二氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.1	ND	ND	ND		
16	二氯甲烷（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	≤500	不超标
17	1,2-二氯丙烷（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤60.0	不超标

续表8.2-4 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T14848- 2017 IV 类限 值	达标情况
					最小值	最大值			
挥发性有机物									
18	1,1,2,2-四氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.1	ND	ND	ND	600 ^①	不超标
19	1,1,1,2-四氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	900 ^①	不超标
20	四氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤300	不超标
21	1,1,1-三氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤4000	不超标
22	1,1,2-三氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
23	三氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤210	不超标
24	1,2,3-三氯丙烷（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	600 ^①	不超标
25	氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	≤90.0	不超标
26	苯（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤120	不超标
27	氯苯（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	≤600	不超标
28	1,2-二氯苯（μg/L）	0	0/3	0.8	ND	ND	ND	≤2000	不超标
29	1,4-二氯苯（μg/L）	0	0/3	0.8	ND	ND	ND	≤600	不超标
30	乙苯（μg/L）	0	0/3	0.8	ND	ND	ND	≤600	不超标
31	苯乙烯（μg/L）	0	0/3	0.6	ND	ND	ND	≤40.0	不超标
32	甲苯（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤1400	不超标
33	间二甲苯+对二甲苯（μg/L）	0	0/3	2.2	ND	ND	ND	≤1000	不超标
34	邻二甲苯（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND		不超标
半挥发性有机物									
35	硝基苯（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	2000 ^①	不超标
36	苯胺（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	7400 ^①	不超标
37	苯并[a]蒽（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	4.8 ^①	不超标
38	苯并[a]芘（μg/L）	0	0/3	0.2	ND	ND	ND	≤0.50	不超标

续表8.2-4 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T14848- 2017 IV 类限 值	达标情况
					最小值	最大值			
半挥发性有机物									
39	苯并[b]荧蒽（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	≤8.0	不超标
40	苯并[k]荧蒽（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	48 ^①	不超标
41	蒽（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	480 ^①	不超标
42	二苯并[a, h]蒽（μg/L）	0	0/3	0.2	ND	ND	ND	0.48 ^①	不超标
43	茚并[1,2,3-cd]芘（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	4.8 ^①	不超标
44	萘（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	≤600	不超标
45	2-氯酚（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	2200 ^①	不超标
特征因子									
46	pH值（无量纲）	100	3/3	--	7.3	7.6	7.4	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	不超标
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/L）	100	3/3	0.01	0.18	0.24	0.21	1.2 ^①	不超标
48	锌（mg/L）	66.7	2/3	0.009	ND	0.028	0.011	≤5.00	不超标
49	氰化物（mg/L）	0	0/3	0.002	ND	ND	ND	≤0.1	不超标
50	硼（mg/L）	100	3/3	0.01	0.16	0.16	0.10	≤2.0	不超标
51	氯化物（mg/L）	100	3/3	0.007	54.6	106	94.8	≤350	不超标
52	硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)（mg/L）	100	3/3	0.018	143	202	102	≤350	不超标
53	氨氮（mg/L）	100	3/3	0.025	0.156	0.228	0.180	≤1.5	不超标
54	钼（mg/L）	0	0/3	0.05	ND	ND	ND	≤0.15	不超标
55	磷酸盐（PO ₄ ³⁻ ）（mg/L）	0	0/3	0.051	ND	ND	ND	--	--
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1常规指标									
56	阴离子表面活性剂（mg/L）	0	0/3	0.05	ND	ND	ND	≤0.3	不超标
57	钠（mg/L）	100	3/3	0.03	86.7	109	90.7	≤400	不超标
58	铝（mg/L）	100	3/3	0.009	0.050	0.074	0.060	≤0.50	不超标

续表8.2-4 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T1484 8-2017 IV 类限值	达标情况
					最小值	最大值			
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1常规指标									
59	硫化物（mg/L）	0	0/3	0.005	ND	ND	ND	≤0.1	不超标
60	硝酸盐（mg/L）	100	3/3	0.004	0.016	0.086	0.060	≤30	不超标
61	硒（μg/L）	0	0/3	0.4	ND	ND	ND	≤100	不超标
62	色度（度）	66.7	2/3	5	<5	5	5	≤25	不超标
63	臭和味	100	3/3	--	无异臭异 味	一般饮用 者刚能察 觉	一般饮用 者甚难察 觉，但 臭、味敏 感者可以 发觉	无	W1、W2、 W4超标
64	浑浊度（NTU）	100	3/3	--	42.6	49.8	47.5	≤10	W1、W2、 W3、W4超标
65	肉眼可见物	100	3/3	--	多	多	多	无	W1、W2、 W3、W4超标
66	总硬度（mg/L）	100	3/3	5.0	555	617	525	≤650	不超标
67	溶解性总固体（mg/L）	100	3/3	--	948	1.05×10 ³	934	≤2000	不超标
68	挥发酚（mg/L）	0	0/3	0.0003	ND	ND	ND	≤0.01	不超标
69	氟化物（mg/L）	100	3/3	0.006	0.381	0.536	0.415	≤2.0	不超标
70	耗氧量（mg/L）	100	3/3	0.1	2.0	3.0	2.4	≤10	不超标
71	亚硝酸盐（以N计）(mg/L)	0	0/3	0.003	ND	ND	ND	≤4.8	不超标
72	锰（mg/L）	100	3/3	0.01	0.04	1.25	0.88	≤1.5	不超标
73	碘化物（μg/L）	100	3/3	2.5	71.0	194	70.5	≤500	不超标
74	铁（mg/L）	33.3	1/3	0.01	ND	0.02	ND	≤2.0	不超标

注：1、“ND”表示未检出； 2、样品总数不包含对照点样品数；

3、“①”表示参照《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。

第一次地下水监测污染情况：

（1）监测点地下水基本项目重金属和无机物污染情况

采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了地下水重金属和无机物含量的测定，检测了镉、铅、铬（六价）、铜、镍、汞、砷 7 种重金属和无机物，有 3 种重金属和无机物（镉、铅、砷）有检出，检出情况见表 8.2-4，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，监测点地下水样品重金属和无机物含量均不超标。

（2）监测点地下水基本项目有机物污染情况

采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了地下水有机物含量的测定，有机污染物检出情况见表 8.2-4，该地块地下水样品中 VOCs 选取的污染物因子均未检出，SVOC 选取的污染物因子均未检出，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准和《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62 号）第二类用地筛选值，所有监测点地下水样品有机物含量均不超标。

（3）监测点地下水常规指标检出情况

采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了地下水常规指标含量的测定，检出情况见表 8.2-4，其中 W2 点位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物，W3 点位的浑浊度、肉眼可见物，W4 点位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物等超 IV 类水标准，达 V 类水标准。其余常规指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准。

（4）监测点地下水关注污染物检出情况

①采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了 pH 值的测定，由表 8.2-4 可知，地下水 pH 值变化范围为 7.3-7.6，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准。

②采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了石油烃类（C₁₀-C₄₀）、硼、氯化物、硫酸盐、锌、钼、氰化物、氨氮、磷酸盐的测定，石油烃类（C₁₀-C₄₀）、硼、氯化物、硫酸盐、氨氮均检出，锌有检出，氰化物、钼、磷酸盐均未检出。石油烃类（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62 号）第二类用地筛选值。硼、氯化物、硫酸盐、锌、钼、氰化物、氨氮未超《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准。

（5）对照点地下水基本项目数据分析

由表 8.2-4 可知，地块地下水对照点 7 种重金属和无机物只有砷、镉、铅有检出；VOCs

选取的污染物因子均未检出；SVOC选取的污染物因子均未检出，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准和《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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值，均不超标。

（6）对照点地下水常规指标数据分析

由表8.2-4可知，对照点W1地下水常规指标中嗅和味、浑浊度、肉眼可见物超IV类水标准，达V类水标准。其余常规指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。

（7）对照点地下水关注污染物检出情况

由表8.2-4可知，对照点地下水pH值为7.4，未超《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准；石油烃类（C₁₀-C₄₀）、硼、氯化物、硫酸盐、锌、氨氮均检出，氰化物、钼、磷酸盐未检出。石油烃类（C₁₀-C₄₀）满足《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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。硼、氯化物、硫酸盐、锌、钼、氰化物、氨氮未超《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。和监测点污染因子数据对比可知，对照点污染因子的数值和场地监测点数值相差不大，无明显差异。

表8.2-5 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T14848- 2017 IV 类限 值	达标情况
					最小值	最大值			
重金属和无机物									
1	砷（μg/L）	100	3/3	0.3	9.7	10.4	21.5	≤50	不超标
2	镉（μg/L）	0	0/3	0.1	ND	ND	ND	≤10	不超标
3	铜（mg/L）	0	0/3	0.04	ND	ND	ND	≤1.50	不超标
4	铅（μg/L）	100	3/3	1.0	1.4	1.5	1.4	≤100	不超标
5	汞（μg/L）	100	3/3	0.04	0.10	0.12	0.16	≤2	不超标
6	镍（mg/L）	0	0/3	0.007	ND	ND	ND	≤0.10	不超标
7	六价铬（mg/L）	0	0/3	0.004	ND	ND	ND	≤0.10	不超标
挥发性有机物									
8	四氯化碳（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	≤50	不超标
9	氯仿（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤300	不超标
10	氯甲烷（μg/L）	0	0/3	0.13	ND	ND	ND	--	--
11	1,1-二氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	1200 ^①	不超标
12	1,2-二氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤40.0	不超标
13	1,1-二氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
14	顺-1,2-二氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤60	不超标
15	反-1,2-二氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.1	ND	ND	ND		
16	二氯甲烷（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	≤500	不超标
17	1,2-二氯丙烷（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
18	1,1,2,2-四氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.1	ND	ND	ND	600 ^①	不超标
19	1,1,1,2-四氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	900 ^①	不超标
20	四氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤300	不超标
21	1,1,1-三氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤4000	不超标

续表8.2-5 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T14848- 2017 IV 类限 值	达标情况
					最小值	最大值			
挥发性有机物									
22	1,1,2-三氯乙烷（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
23	三氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	≤210	不超标
24	1,2,3-三氯丙烷（μg/L）	0	0/3	1.2	ND	ND	ND	600 ^①	不超标
25	氯乙烯（μg/L）	0	0/3	1.5	ND	ND	ND	≤90.0	不超标
26	苯（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤120	不超标
27	氯苯（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	≤600	不超标
28	1,2-二氯苯（μg/L）	0	0/3	0.8	ND	ND	ND	≤2000	不超标
29	1,4-二氯苯（μg/L）	0	0/3	0.8	ND	ND	ND	≤600	不超标
30	乙苯（μg/L）	0	0/3	0.8	ND	ND	ND	≤600	不超标
31	苯乙烯（μg/L）	0	0/3	0.6	ND	ND	ND	≤40.0	不超标
32	甲苯（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND	≤1400	不超标
33	间二甲苯+对二甲苯（μg/L）	0	0/3	2.2	ND	ND	ND	≤1000	不超标
34	邻二甲苯（μg/L）	0	0/3	1.4	ND	ND	ND		不超标
半挥发性有机物									
35	硝基苯（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	2000 ^①	不超标
36	苯胺（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	7400 ^①	不超标
37	苯并[a]蒎（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	4.8 ^①	不超标
38	苯并[a]芘（μg/L）	0	0/3	0.2	ND	ND	ND	≤0.50	不超标
39	苯并[b]荧蒎（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	≤8.0	不超标
40	苯并[k]荧蒎（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	48 ^①	不超标
41	蒎（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	480 ^①	不超标
42	二苯并[a, h]蒎（μg/L）	0	0/3	0.2	ND	ND	ND	0.48 ^①	不超标

续表8.2-5 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T14848- 2017 IV 类限 值	达标情况
					最小值	最大值			
半挥发性有机物									
43	茚并[1,2,3-cd]芘（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	4.8 ^①	不超标
44	萘（μg/L）	0	0/3	1.0	ND	ND	ND	≤600	不超标
45	2-氯酚（μg/L）	0	0/3	0.5	ND	ND	ND	2200 ^①	不超标
特征因子									
46	pH值（无量纲）	100	3/3	--	7.2	7.8	7.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	不超标
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/L）	100	3/3	0.01	0.09	0.26	0.18	1.2 ^①	不超标
48	锌（mg/L）	33.3	1/3	0.009	ND	0.015	ND	≤5.00	不超标
49	氰化物（mg/L）	0	0/3	0.002	ND	ND	ND	≤0.1	不超标
50	硼（mg/L）	100	3/3	0.01	0.22	0.24	0.17	≤2.0	不超标
51	氯化物（mg/L）	100	3/3	0.007	55.0	103	31.0	≤350	不超标
52	硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计）（mg/L）	100	3/3	0.018	153	189	140	≤350	不超标
53	氨氮（mg/L）	100	3/3	0.025	0.326	0.610	0.510	≤1.5	不超标
54	钼（mg/L）	0	0/3	0.05	ND	ND	ND	≤0.15	不超标
55	磷酸盐（PO ₄ ³⁻ ）（mg/L）	0	0/3	0.051	ND	ND	ND	--	--
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1常规指标									
56	阴离子表面活性剂（mg/L）	0	0/3	0.05	ND	ND	ND	≤0.3	不超标
57	钠（mg/L）	100	3/3	0.03	122	132	115	≤400	不超标
58	铝（mg/L）	100	3/3	0.009	0.054	0.056	0.063	≤0.50	不超标
59	硫化物（mg/L）	0	0/3	0.005	ND	ND	ND	≤0.1	不超标
60	硝酸盐（mg/L）	100	3/3	0.004	0.027	0.034	0.021	≤30	不超标
61	硒（μg/L）	0	0/3	0.4	ND	ND	ND	≤100	不超标

续表8.2-5 第一次地下水监测检测数据统计、分析表

序号	污染物项目	检出（%）	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点 （W1）	GB/T1484 8-2017 IV 类限值	达标情况
					最小值	最大值			
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1常规指标									
62	色度（度）	100	3/3	5	5	15	5	≤25	不超标
63	臭和味	100	3/3	--	无	已能明显 察觉	一般饮用 者甚难察 觉，但 臭、味敏 感者可以 发觉	无	W1、W4超标
64	浑浊度（NTU）	100	3/3	--	38.7	125	76.4	≤10	W1、W2、 W3、W4超标
65	肉眼可见物	100	3/3	--	较多	多	多	无	W1、W2、 W3、W4超标
66	总硬度（mg/L）	100	3/3	5.0	540	630	601	≤650	不超标
67	溶解性总固体（mg/L）	100	3/3	--	915	1.22×10 ³	923	≤2000	不超标
68	挥发酚（mg/L）	0	0/3	0.0003	ND	ND	ND	≤0.01	不超标
69	氟化物（mg/L）	100	3/3	0.006	0.424	0.485	0.346	≤2.0	不超标
70	耗氧量（mg/L）	100	3/3	0.1	2.4	3.5	2.0	≤10	不超标
71	亚硝酸盐（以N计）(mg/L)	100	3/3	0.003	0.003	0.012	0.003	≤4.8	不超标
72	锰（mg/L）	100	3/3	0.01	0.52	0.96	0.57	≤1.5	不超标
73	碘化物（μg/L）	100	3/3	2.5	73.5	281	118	≤500	不超标
74	铁（mg/L）	66.7	2/3	0.01	ND	0.03	ND	≤2.0	不超标

注: 1、“ND”表示未检出;

2、样品总数不包含对照点样品数;

3、“①”表示参照《上海市建设用土壤污染状况调查、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)》(沪环土[2020]62号)第二类用地筛选值。

第二次地下水监测污染情况：

（1）监测点地下水基本项目重金属和无机物污染情况

采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了地下水重金属和无机物含量的测定，检测了镉、铅、铬（六价）、铜、镍、汞、砷 7 种重金属和无机物，有 3 种重金属和无机物（汞、铅、砷）有检出，检出情况见表 8.2-5，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，监测点地下水样品重金属和无机物含量均不超标。

（2）监测点地下水基本项目有机物污染情况

采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了地下水有机物含量的测定，有机污染物检出情况见表 8.2-5，该地块地下水样品中 VOCs 选取的污染物因子均未检出，SVOC 选取的污染物因子均未检出，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准和《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62 号）第二类用地筛选值，所有监测点地下水样品有机物含量均不超标。

（3）监测点地下水常规指标检出情况

采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了地下水常规指标含量的测定，检出情况见表 8.2-5，其中 W2 点位的浑浊度、肉眼可见物，W3 点位的浑浊度、肉眼可见物，W4 点位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物等超 IV 类水标准，达 V 类水标准。其余常规指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准。

（4）监测点地下水关注污染物检出情况

①采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了 pH 值的测定，由表 8.2-5 可知，地下水 pH 值变化范围为 7.2-7.8，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准。

②采集了地块 3 个监测点位的地下水样品进行了石油烃类（C₁₀-C₄₀）、硼、氯化物、硫酸盐、锌、钼、氰化物、氨氮、磷酸盐的测定，石油烃类（C₁₀-C₄₀）、硼、氯化物、硫酸盐、氨氮均检出，锌有检出，氰化物、钼、磷酸盐均未检出。石油烃类（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62 号）第二类用地筛选值。硼、氯化物、硫酸盐、锌、钼、氰化物、氨氮未超《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准。

（5）对照点地下水基本项目数据分析

由表 8.2-5 可知，地块地下水对照点 7 种重金属和无机物只有砷、汞、铅有检出；VOCs

选取的污染物因子均未检出；SVOC选取的污染物因子均未检出，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准和《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值，均不超标。

（6）对照点地下水常规指标数据分析

由表8.2-5可知，对照点W1地下水常规指标中嗅和味、浑浊度、肉眼可见物超IV类水标准，达V类水标准。其余常规指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。

（7）对照点地下水关注污染物检出情况

由表8.2-5可知，对照点地下水pH值为7.5，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准；石油烃类（C₁₀-C₄₀）、硼、氯化物、硫酸盐、氨氮均检出，锌、氰化物、钼、磷酸盐未检出。石油烃类（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。硼、氯化物、硫酸盐、锌、钼、氰化物、氨氮未超《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。和监测点污染因子数据对比可知，对照点污染因子的数值和场地监测点数值相差不大，无明显差异。

b) 将土壤和地下水中污染物监测值与企业用地已有土壤和地下水环境调查监测数据（前次企业自行监测数据）相比显著上升的；当污染物监测值超过前次土壤和地下水环境调查监测数据的30%以上时，可认为污染物监测值相比已有调查监测数据有显著上升。显著上升的污染物监测值情况统计情况见表8.2-6。

表8.2-6 地下水样品监测值与企业前次地下水监测值对比表

样品编号 检测项目	2022年企业第一次地下水监测值				2022年企业第二次地下水监测值			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W4	W3
铝 (mg/L)	0.060	0.061	0.050	0.074	0.063	0.056	0.054	0.055
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	0.01	0.03
锰 (mg/L)	0.88	1.25	0.48	0.04	0.57	0.76	0.52	0.96
镍 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌 (mg/L)	0.011	ND	0.012	0.028	ND	ND	ND	0.015
硼 (mg/L)	0.10	0.16	0.16	0.16	0.17	0.22	0.24	0.24
钼 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

钠 (mg/L)	90.7	109	101	86.7	115	132	122	130
汞 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	ND	0.16	0.10	0.12	0.11
砷 ($\mu\text{g/L}$)	0.8	1.3	0.5	3.7	21.5	9.8	9.7	10.4
硒 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅 ($\mu\text{g/L}$)	5.6	2.1	1.2	3.0	1.4	1.5	1.4	1.5
镉 ($\mu\text{g/L}$)	0.2	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH值 (无量纲)	7.4	7.6	7.5	7.3	7.5	7.5	7.2	7.8
石油烃类($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) (mg/L)	0.21	0.24	0.18	0.23	0.18	0.09	0.26	0.22
总硬度(钙和镁总量) (mg/L)	525	614	555	617	601	542	540	630
溶解性总固体 (mg/L)	934	1.02×10^3	948	1.05×10^3	923	1.03×10^3	915	1.22×10^3
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氨氮 (mg/L)	0.180	0.228	0.182	0.156	0.510	0.458	0.326	0.610
氟化物 (以F ⁻ 计) (mg/L)	0.415	0.381	0.439	0.536	0.346	0.424	0.465	0.485
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	0.060	0.086	0.041	0.016	0.021	0.034	0.029	0.027
磷酸盐 (PO_4^{3-}) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物 (以Cl ⁻ 计) (mg/L)	94.8	54.6	106	90.6	31.0	68.3	55.0	103
硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计) (mg/L)	102	143	174	202	140	172	153	189
亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.003	0.003	0.003	0.012
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
碘化物 ($\mu\text{g/L}$)	70.5	194	71.0	99.5	118	165	73.5	281
耗氧量 (mg/L)	2.4	2.2	2.0	3.0	2.0	3.0	2.4	3.5
色度 (度)	5	5	<5	5	5	5	5	15
臭和味	一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发	一般饮用者刚能察觉	无异臭异味	一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发觉	一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发	无异臭异味	无异臭异味	已能明显察觉

	觉				觉			
浑浊度 (NTU)	47.5	49.8	48.2	42.6	76.4	72.2	38.7	125
肉眼可见物	多	多	多	多	多	多	较多	多
硫化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：1、其中红色字体表示地下水中该物质监测值超过企业前次监测值的30%以上。

表8.2-7 显著上升的污染物监测值情况统计表

监测井编号	显著上升的监测因子
W1	硼、汞、砷、氨氮、硫酸盐、碘化物、浑浊度
W2	硼、汞、砷、氨氮、耗氧量、浑浊度
W3	硼、汞、砷、氨氮
W4	铁、锰、硼、汞、砷、氨氮、钠、亚硝酸盐、碘化物、色度、嗅和味、浑浊度

c) 地下水各点位污染物监测值趋势分析

昆山三民涂赖电子材料技术有限公司的关注污染物为pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、氯化物、硫酸盐、磷酸盐、氰化物、硼、钼、氨氮。对该单元对应的污染物地下水监测井中pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、氯化物、硫酸盐、磷酸盐、氰化物、硼、钼、氨氮进行趋势分析。

表8.2-8 地下水对照井W1中污染物浓度监测值（mg/L）

监测批次	2021年监测值	2022年第一次	2022年第二次
pH（无量纲）	7.4	7.4	7.5
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.40	0.21	0.18
锌	/	0.011	ND
氯化物	/	94.8	31.0
硫酸盐	/	102	140
磷酸盐	/	ND	ND
氰化物	/	ND	ND
硼	/	0.10	0.17
钼	/	ND	ND
氨氮	/	0.180	0.510

表8.2-9 地下水监测井W2中污染物浓度监测值（mg/L）

监测批次	2021年监测值	2022年第一次	2022年第二次
pH（无量纲）	7.4	7.6	7.5
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1.09	0.24	0.09
锌	/	ND	ND
氯化物	/	54.6	68.3
硫酸盐	/	143	172
磷酸盐	/	ND	ND
氰化物	/	ND	ND

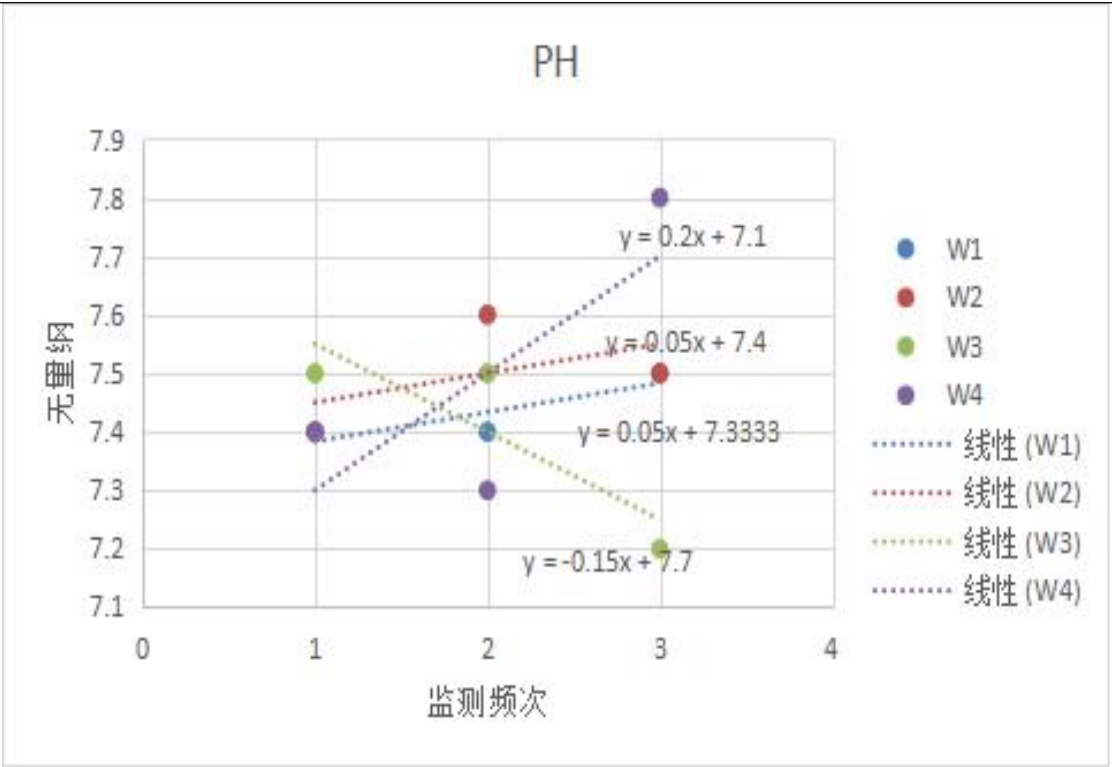
硼	/	0.16	0.22
钼	/	ND	ND
氨氮	/	0.228	0.458

表8.2-10 地下水监测井W3中污染物浓度监测值 (mg/L)

监测批次	2021年监测值	2022年第一次	2022年第二次
pH (无量纲)	7.5	7.5	7.2
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.33	0.18	0.26
锌	/	0.012	ND
氯化物	/	106	55.0
硫酸盐	/	174	153
磷酸盐	/	ND	ND
氰化物	/	ND	ND
硼	/	0.16	0.24
钼	/	ND	ND
氨氮	/	0.182	0.326

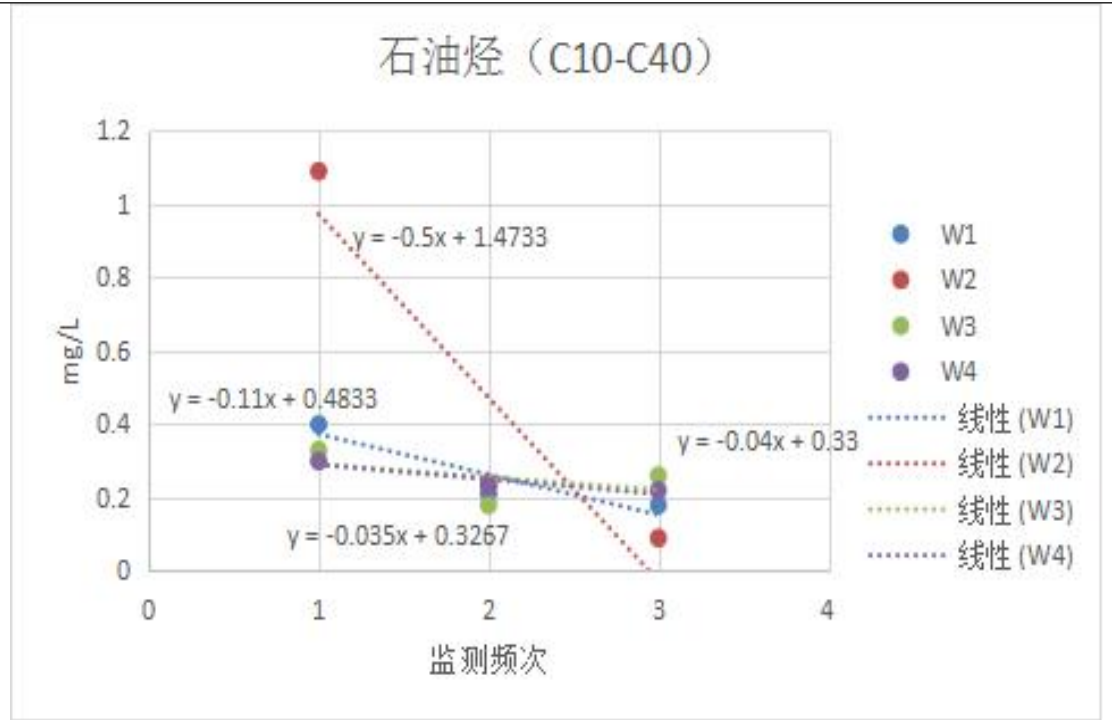
表8.2-11 地下水监测井W4中污染物浓度监测值 (mg/L)

监测批次	2021年监测值	2022年第一次	2022年第二次
pH (无量纲)	7.4	7.3	7.8
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.30	0.23	0.22
锌	/	0.028	0.015
氯化物	/	90.6	103
硫酸盐	/	202	189
磷酸盐	/	ND	ND
氰化物	/	ND	ND
硼	/	0.16	0.24
钼	/	ND	ND
氨氮	/	0.156	0.610



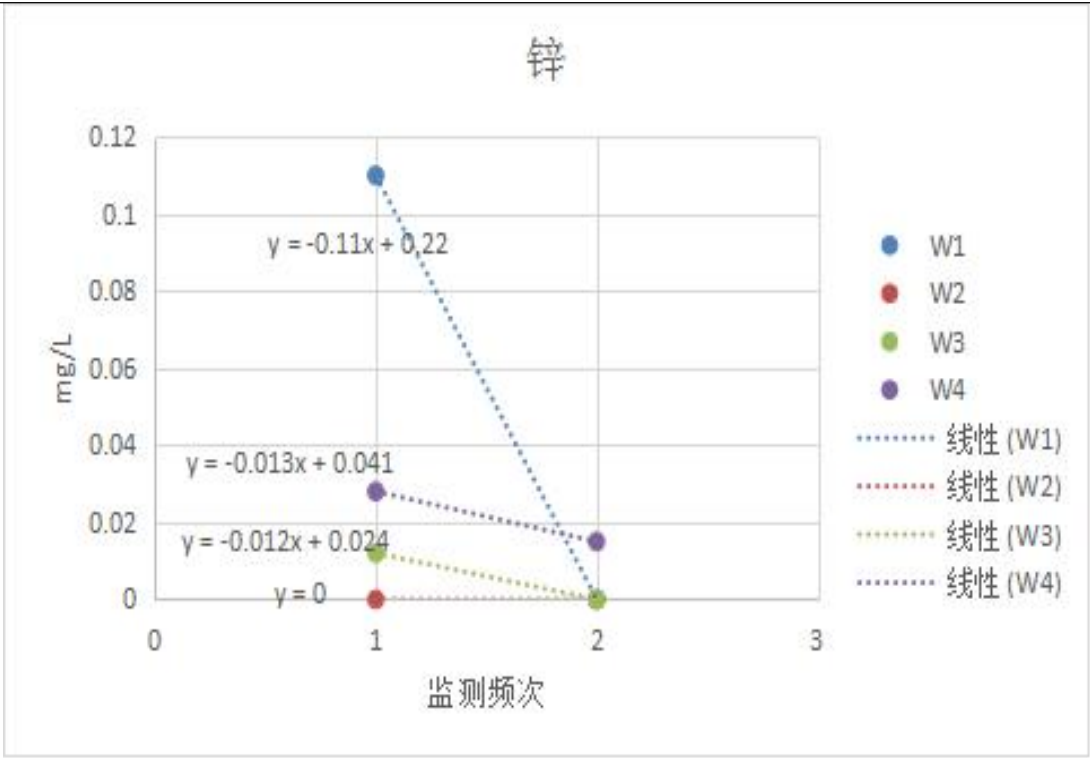
1、pH监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W3监测井中pH趋势线斜率小于0，说明pH偏酸性趋势；W1、W2、W4监测井中pH趋势线斜率大于0，说明pH偏碱性趋势。



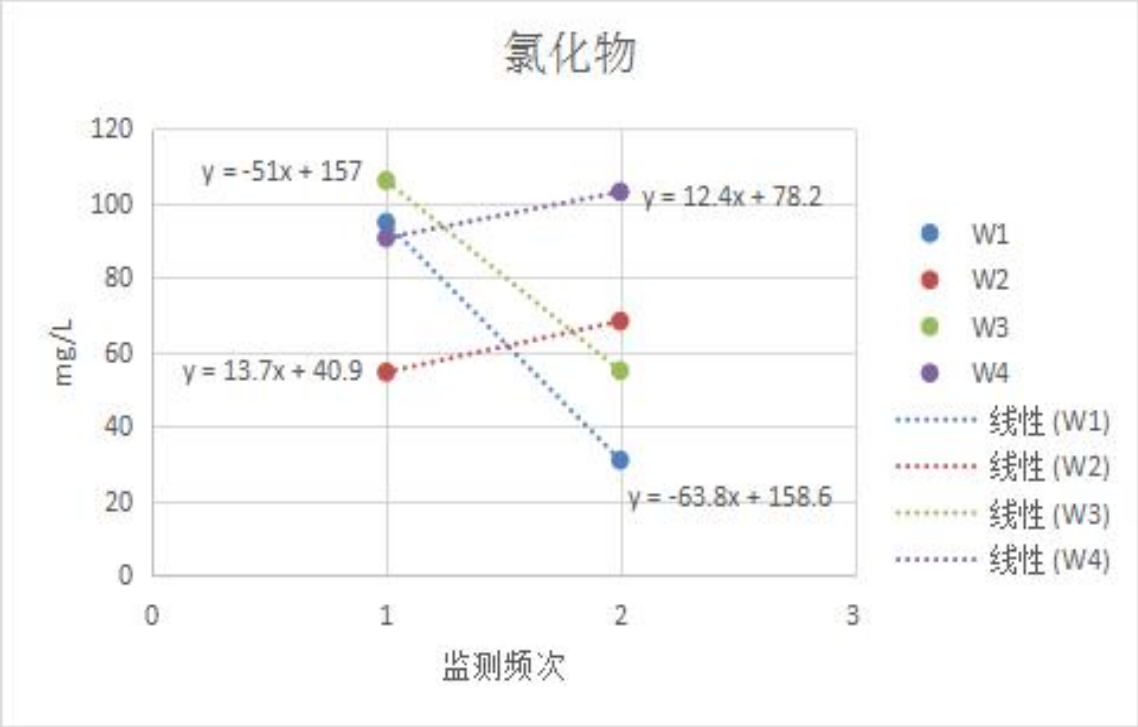
2、石油烃（C₁₀-C₄₀）监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W2、W3、W4监测井中石油烃（C₁₀-C₄₀）趋势线斜率小于0，说明浓度值呈现下降趋势。



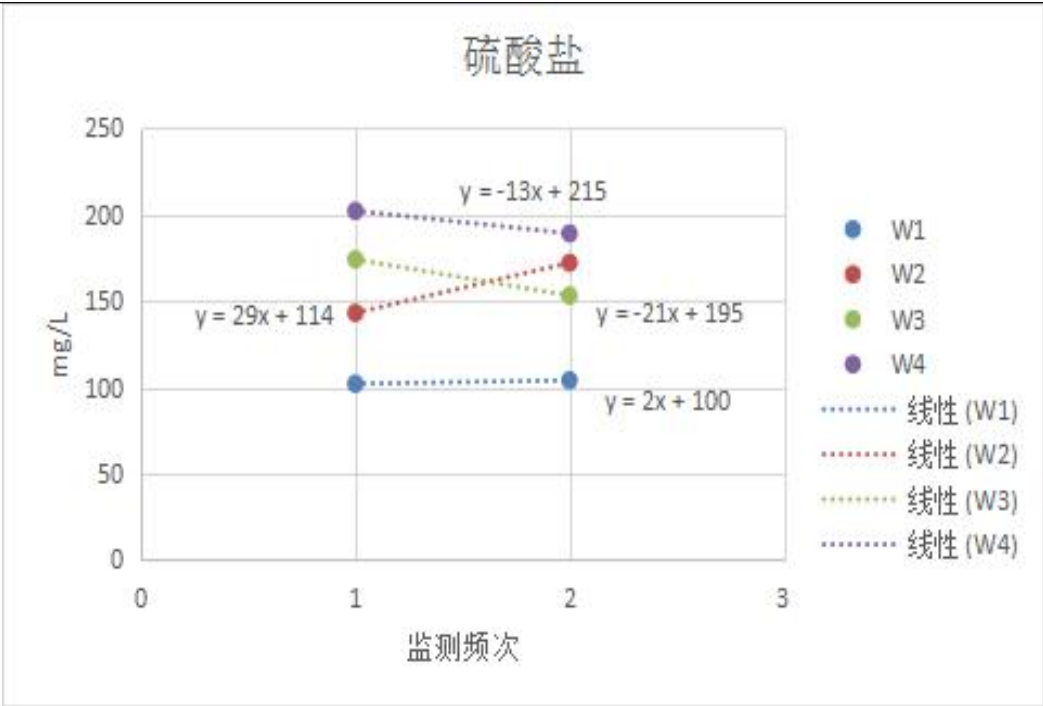
3、锌监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W3、W4监测井中锌趋势线斜率小于0，说明浓度值呈现下降趋势；W2监测井中锌趋势线斜率等于0，说明浓度值基本稳定。



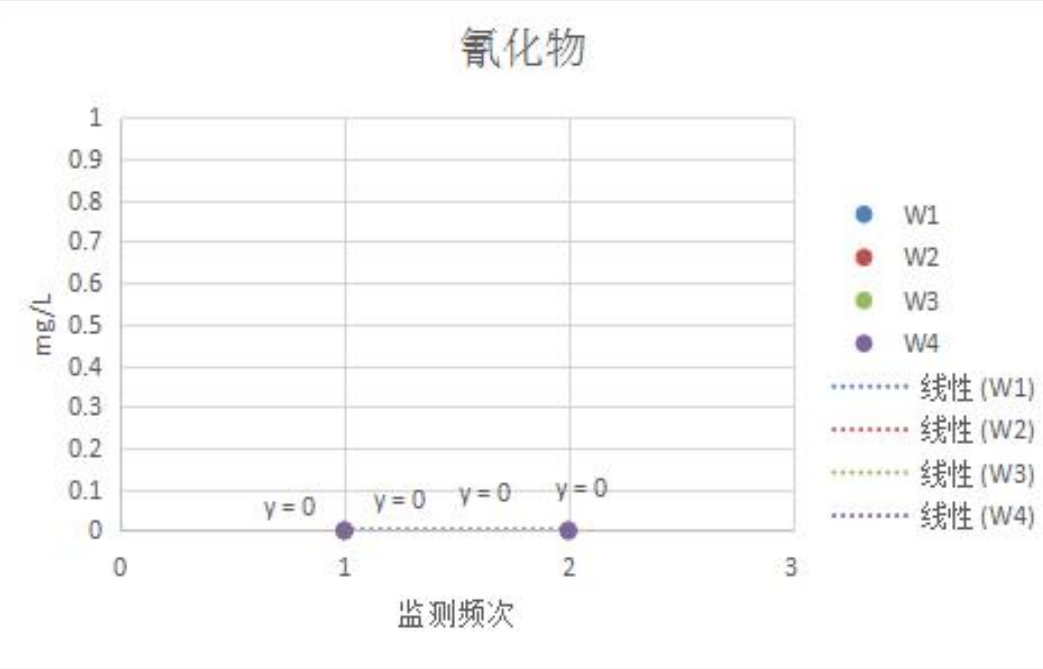
4、氯化物监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W3监测井中氯化物趋势线斜率小于0，说明浓度值呈现下降趋势；W2、W4监测井中氯化物趋势线斜率大于0，说明浓度值呈现上升趋势。



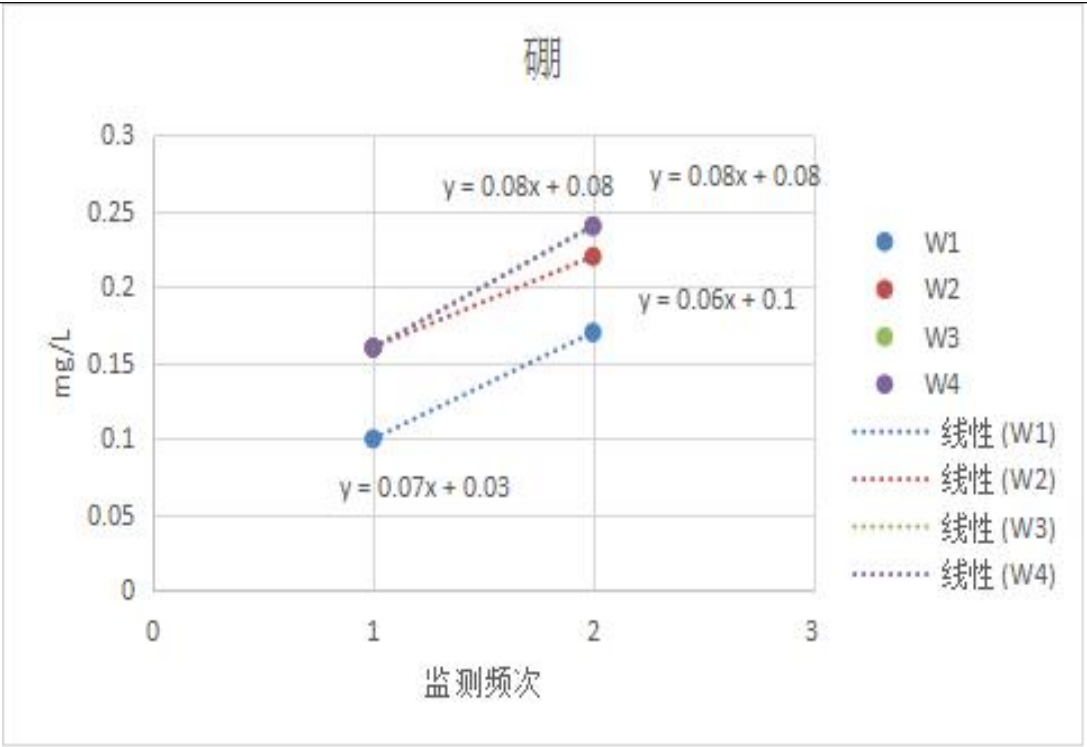
5、硫酸盐监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W3、W4监测井中硫酸盐趋势线斜率小于0，说明浓度值呈现下降趋势；W1、W2监测井中硫酸盐趋势线斜率大于0，说明浓度值呈现上升趋势。



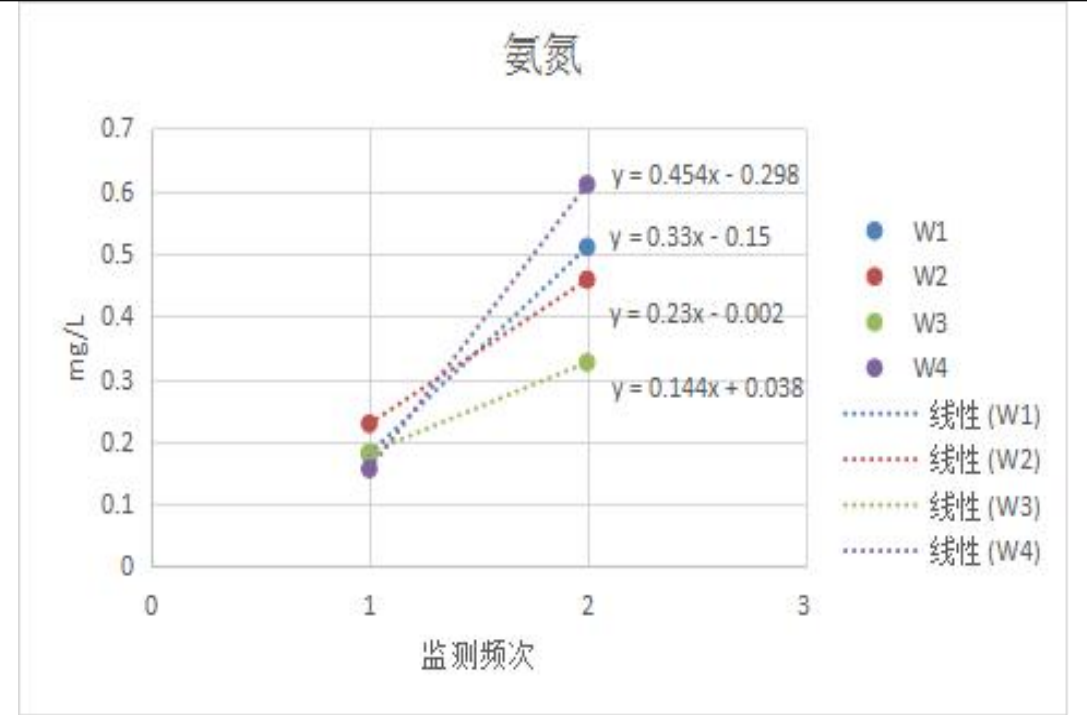
6、氰化物监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W2、W3、W4监测井中氰化物趋势线斜率等于0，说明浓度值基本稳定。



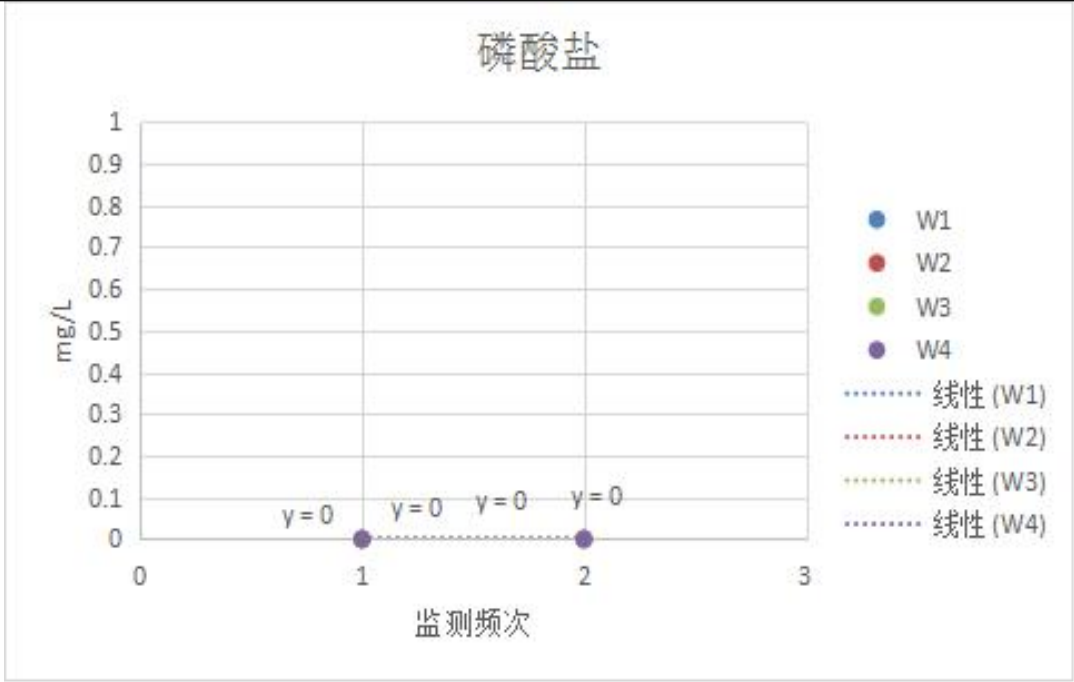
7、硼监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W2、W3、W4监测井中硼趋势线斜率大于0，说明浓度值呈现上升趋势。



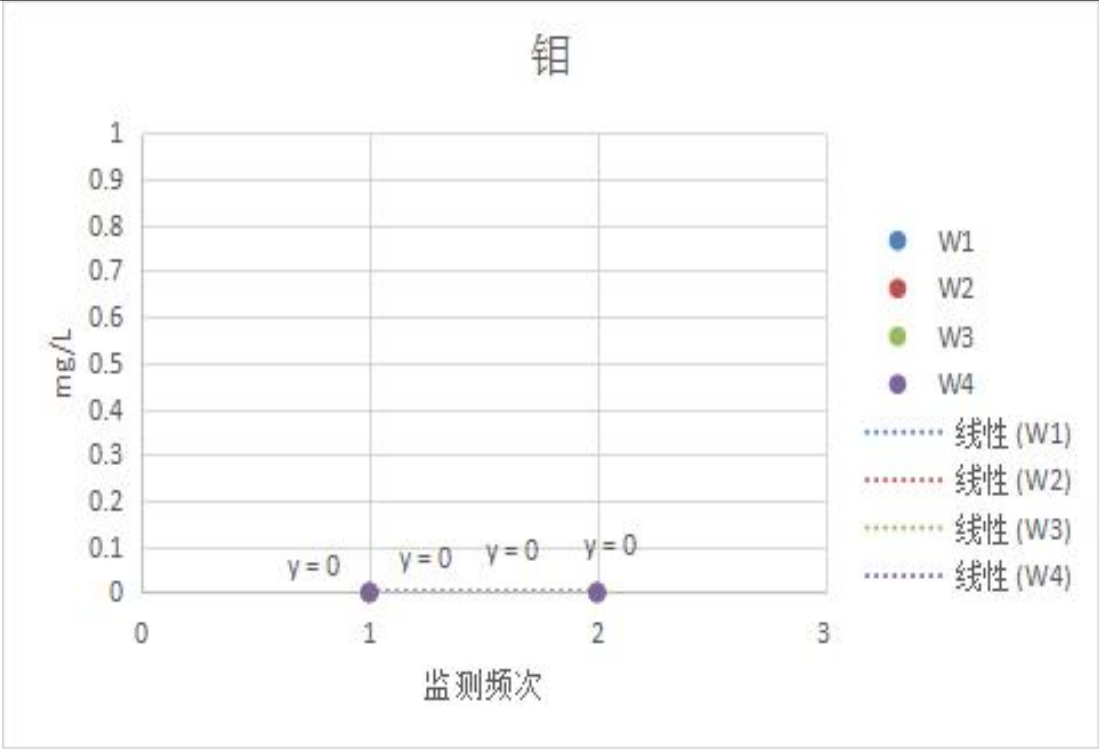
8、氨氮监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W2、W3、W4监测井中氨氮趋势线斜率大于0，说明浓度值呈现上升趋势。



9、磷酸盐监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W2、W3、W4监测井中磷酸盐趋势线斜率等于0，说明浓度值基本稳定。



10、钼监测值变化及趋势预测图

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水W1、W2、W3、W4监测井中钼趋势线斜率等于0，说明浓度值基本稳定。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

为保证整个调查采样与实验室检测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证与质量控制体系，具体见下图。

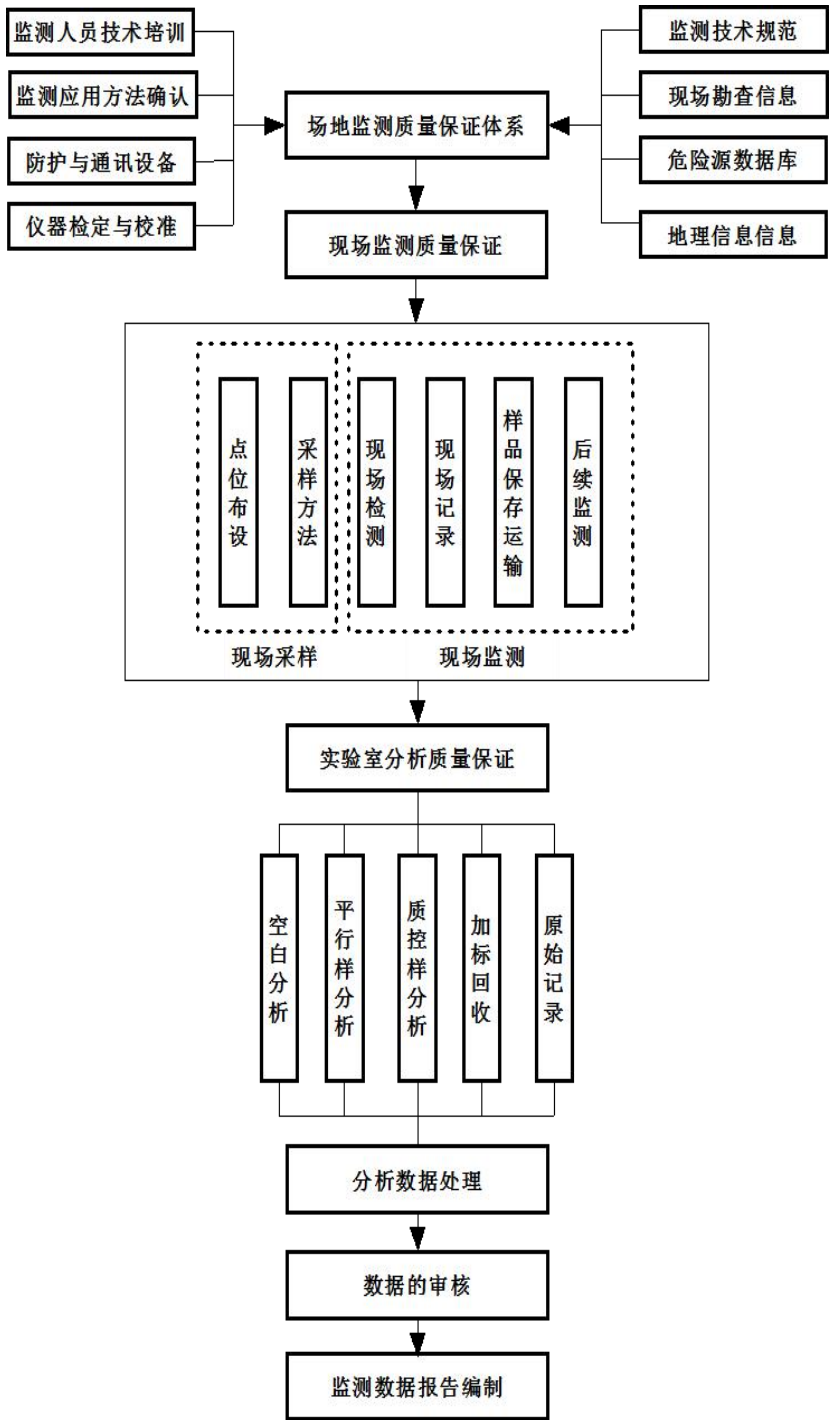


图 9.1-1 质量保证与质量控制体系图

9.2 现场采样质量控制与质量保证

样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

（1）防止样品之间交叉污染

本次调查中，在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗，当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。采样过程要佩戴手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每次采集一个样品需更换一次手套。每采完一次样，都需将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。

针对地下水采样，本次调查采用贝勒管进行采样，做到一井一管。

（2）现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。

采集质量控制样：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），现场采样质量控制样包括现场平行样，在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室通过纯水设备的水作为空白试剂放入 40ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写，同时做好必要的影像记录。采样送检单必须注明填写人和核对人。

（3）防止二次污染

土壤：根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）文件要求，每个采样点钻探结束后，应将产生的剩余土壤回填原采样处；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，不得现场随意排放。

地下水：每个采样点采样结束后，应将洗井时抽取出的地下水用木桶或塑料桶收集，不得现场随意排放；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，统一处理，不得现场随意排放。

9.3 样品运输质量控制与质量保证

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

样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每批次土壤或地下水样品均应采集一个运输空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备的水作为空白试剂（地下水样品）放入40ml土壤样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

本次调查共采集4个土壤质控样，分别为2个现场平行样、1个全程序空白样和1个运输空白样。第一次地下水监测共采集3个地下水质控样，分别为1个现场平行样、1个全程序空白样和1个运输空白样；第二次地下水监测共采集3个地下水质控样，分别为1个现场平行样、1个全程序空白样和1个运输空白样。

9.4 实验室分析质量控制与质量保证

本次调查为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取相应可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，具体措施及方法如下：

（1）样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由2人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

（2）样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。应根据不同的监测要求和监测项目，选定样品处理方法。

（3）校准曲线

至少5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应处于接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数 $r > 0.999$ ，当分析测试方法有相关规定时，应执行分析测试方法的规定，并采用离子电极、分光光度计测量斜率和截距。

（4）仪器稳定性检查

每分析20个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在10%以内，有机项目的相对偏差应控制在20%以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新

分析测试该批次全部样品。

(5) 标准溶液核查

- ①外购有证标准溶液核查其证书有效期。
- ②通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液。

(6) 精密度控制

分别针对不同的检测环节（样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等），实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均应做一定比例的明码或密码平行双样。

样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10% 实验室平行样，污染事故、污染纠纷样品随机抽取不少于 20% 实验室平行样。精密度数据控制：参照各检测方法或监测技术规范。

有机样品平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或者显著高于方法检出限 5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%；样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，或者接近方法检出限，相对偏差不得高于 20%，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于 30%。

(7) 准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

①加标回收：除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10% 样品做加标回收，水样加标量相当于待测组分浓度的 0.5-2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出限时，按最低检出浓度的 3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的 0.5-1.0 倍为宜，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则应进行体积校正。

加标回收率评价：

A.水样：一般样品加标回收率在 90%-110% 或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率再 70%-130% 为合格；痕量有机污染物回收率在 60%-140% 为合格；有机样品浓度在 mg/L 级，回收率在 70%-120% 为合格；有机样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，回收率在 50%-120% 为合格。

B.土壤：加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加 10%-20% 的试样加标回收测定，直至总合格率大于或

等于 70% 以上。

②质控样（有证标准物质或已知浓度质控）：对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1-2 个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。

质控样测定结果的评价：有证标准物质在其规定范围或 95%-105% 范围内为合格；已知浓度质控样在 90%-110% 范围内为合格；痕量有机物在 60%-140% 范围内为合格。

（8）异常样品复检

需要按监测项目进行批次统计中位值，测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品，进行复检；若需复检品数较多，可只对其中部分样品进行抽检，要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。复检合格率要求达到 95%，否则执行精密度控制的要求。土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166 和 HJ/T164 中的相关要求进行的。

本项目土壤、地下水水质控样委托江苏国森检测有限公司分析，完成了 pH、重金属和无机物、VOCs、SVOC 等的检测，通过将其中所有检出组分进行比对分析，得到其具体质控样分析结果，根据附件的分析结果，数据样品达标率为 100%（质控数据详见附件）。因此，本次调查土壤、地下水水质控符合规范，检测结果基本准确可信。

10 结论与措施

10.1 监测结论

本项目调查地块为昆山三民涂赖电子材料技术有限公司生产场地，位于昆山市巴城镇石牌相石路688号，占地面积54499平方米。

本次总共完成 9 个土壤采样点和 4 个地下水井的采样和分析工作，共计送检 13 个土壤样品（含对照点样品 1 个），第一次地下水监测送检 4 个地下水样品（含对照点样品 1 个），第二次地下水监测送检 4 个地下水样品（含对照点样品 1 个）。本次调查共采集 4 个土壤质控样，分别为 2 个现场平行样、1 个全程序空白样和 1 个运输空白样。第一次地下水监测共采集 3 个地下水质控样，分别为 1 个现场平行样、1 个全程序空白样和 1 个运输空白样；第二次地下水监测共采集 3 个地下水质控样，分别为 1 个现场平行样、1 个全程序空白样和 1 个运输空白样。土壤主要分析了《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 中基本项目（45 项）、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、钼、氨氮、氰化物。地下水主要分析了《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 中基本项目（45 项）、GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硼、钼、磷酸盐。

检测结果表明：本次调查地块土壤基本项目（45 项）满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。土壤 pH 变化范围为 6.97-7.62，和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D.2 进行对比，pH<5.5 或者 pH≥8.5 的情况均不存在，说明土壤无酸化或碱化。锌、钼、氨氮参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第二类用地筛选值，均不超标。石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值，均不超标。对照点和监测点污染因子数据对比可知，数值相差不大，无明显差异。

调查地块第一次地下水监测工作中基本项目（45 项）检出值满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水标准和《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）》（沪环土[2020]62 号）第二类用地筛选值限值。地下水指标中 W1 点位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物，W2 点

位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物，W3点位的浑浊度、肉眼可见物，W4点位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物等超IV类水标准，达V类水标准。其余常规指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。石油烃类（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。磷酸盐未检出，对照点和监测点污染因子数据对比可知，数值相差不大，无明显差异。

调查地块第二次地下水监测工作中基本项目（45项）检出值满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准和《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值限值。地下水指标中W1点位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物，W2点位的浑浊度、肉眼可见物，W3点位的浑浊度、肉眼可见物，W4点位的嗅和味、浑浊度、肉眼可见物等超IV类水标准，达V类水标准。其余常规指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。石油烃类（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。磷酸盐未检出，对照点和监测点污染因子数据对比可知，数值相差不大，无明显差异。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

根据上述结果可知，昆山三民涂赖电子材料技术有限公司对本地块进行了土壤、地下水监测，并根据相关标准对该地块土壤和地下水环境质量进行了分析与评价。针对评价结果有以下建议：

主要超标的因子为地下水监测的常规因子（浑浊度、肉眼可见物、嗅和味），均为基础检测项，涉及到企业生产工艺、原辅材料泄漏的可能性较小，且企业饮用水均为自来水，不涉及地下水，企业东侧离河流较近，故可能是浅层地下水受地表水体影响较大造成的。又因企业周边均为工厂，也可能造成地下水环境的变化。因此建议，后续生产经营过程中加强监管，每年自行监测时关注超标因子的变化趋势，企业也应做好日常隐患排查，防止造成进一步污染。

10.3 不确定性分析

本次调查中，存在以下不确定性：

（1）由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量、附近地表水等环境因素的影响，故不

排除地下水流向随着环境因素的变化而变化。若本场地水文条件发生变化，场地外地下水中的污染物可能向本场地中迁移，同时会影响该地块土壤环境质量。因此，本次调查土壤与地下水分析结果仅代表特定时期场地内存在的特定情况，无法预料到场地土壤与地下水将来的环境状况。

（2）鉴于昆山三民涂赖电子材料技术有限公司是在产企业，本次调查是在企业未停产的情况下开展的。鉴于厂区仍在生产，且后续可能还会涉及场地内建筑物的改造，在此过程中由于执行不当可能会对场地内土壤或地下水产生二次污染。因此本次场地环境现状调查仅体现此次现场采样工作时间点为止的场地环境状况。

10.4 建议

（1）需要做好地下水永久井日常维护管理工作：①每次采样前应进行洗井；②井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，须及时修复；③应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，须及时修复；④每两年测量监测井井深，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于1m时，应及时清淤或换井，⑤建立监测点位的标识标牌等。

（2）建立隐患排查制度，加强隐患排查，一定时间内对特定生产项目、特定材料或区域进行专项巡查，如危废仓库、生产车间、化学品仓库等，识别泄露、扬撒和溢漏的潜在风险，如有泄露，及时消除隐患，并做好检查记录，尽可能减少土壤和地下水被污染的风险。

（3）鉴于场地调查的不确定性，从人群健康角度考虑，昆山三民涂赖电子材料技术有限公司生产场地在后续生产经营过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止生产并征询主管部门意见。

（4）按照要求和规范对生产场地及时开展土壤、地下水环境监测，并向社会公开监测结果。

附件

附件1 重点监测单元清单

附件2 检测单位营业执照、资质证书

附件3 土壤采样记录

附件4 地下水采样记录

附件5 土壤、地下水检测报告和质控报告

附件6 公示截图