

苏州菲利达铜业有限公司
地块土壤及地下水自行监测报告

委托单位：苏州菲利达铜业有限公司
编制单位：苏州科星环境检测有限公司
编制日期：2022年10月19日

目录

1 项目背景.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 工作依据.....	2
1.2.1 法律法规.....	2
1.2.2 技术导则、标准及规范.....	2
1.2.3 污染评估标准.....	2
1.3 工作内容及技术路线.....	4
1.3.1 工作目的.....	4
1.3.2 工作原则.....	4
1.3.3 工作范围.....	5
1.3.4 工作内容.....	5
1.3.5 工作技术路线.....	6
2 企业概况.....	8
2.1 企业基本信息.....	8
2.2 企业平面图.....	9
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息.....	9
3 周边环境及自然状况.....	10
3.1 自然环境.....	10
3.1.1 气候环境.....	10
3.1.2 地形地貌.....	11
3.1.3 水文地质情况.....	11
3.2 社会环境.....	12
3.2.1 项目地块历史.....	12
3.2.2 周边地块用途.....	13
3.2.3 敏感目标分布.....	14
4 企业生产及污染防治情况.....	16
4.1 企业生产概况.....	16
4.2 企业设施布置.....	17
4.3 各设施生产工艺与污染防治情况.....	19
4.3.1 各设施生产工艺及产污环节.....	19
4.3.2 污染防治措施.....	27
4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单.....	30
4.4.1 原辅材料.....	30
4.4.2 主要原辅材料性质.....	31
4.4.3 有毒有害物质清单.....	32
5 重点设施及重点区域识别.....	33
5.1 重点设施识别.....	33
5.1.1 识别原因.....	33
5.1.2 关注污染物.....	34

5.1.3 污染物潜在迁移途径	35
5.2 重点区域划分	37
6 土壤和地下水监测点位布设	38
6.1 点位设置平面图	38
6.2 各点位布设依据	38
6.2.1 布设原则	38
6.2.2 土壤监测点	39
6.2.3 地下水监测井	40
6.2.4 样品分析测试方案	41
7 现场采样和实验室分析	44
7.1 钻探和检测单位	44
7.2 作业时间	44
7.3 现场采样	44
7.3.1 钻孔与土壤采样	44
7.3.2 地下水监测井安装和洗井	44
7.3.3 地下水采样	45
7.3.4 采样点坐标和高程测量	46
7.4 现场测试	46
7.4.1 钻孔及地下水建井记录	46
7.4.2 现场快速检测记录	47
7.5 样品保存及流转	47
8 地块环境质量评估标准	48
8.1 土壤质量评估标准	48
8.2 地下水质量评估标准	49
8.3 土壤环境质量评估	50
8.3.1 土壤采样与分析情况	50
8.3.2 地块内土壤污染物检出情况	50
8.3.3 背景点土壤污染物检出情况	53
8.4 地下水环境质量评估	53
8.4.1 地下水采样与分析情况	53
8.4.2 地块内地下水污染物检出分析	54
8.4.3 地块背景点地下水污染物检出分析	58
8.5 现场质量控制措施执行情况	59
9 结论及建议	60
9.1 结论	60
9.2 建议	61
10 不确定性分析	62
11 附件	63

1 项目背景

1.1 项目由来

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，落实《土壤污染防治行动计划》、《工矿用地土壤环境管理办法》，推动落实企业环境保护主体责任，规范生态环境监测工作，建立和完善污染源监测及信息公开制度，国家生态环境部于2017年编制了《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》及《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》，并于2018年制定了《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）国家环境保护标准。

根据国家、江苏省和苏州市关于在产企业开展隐患排查及自行监测的相关规定，“土壤污染重点监管单位需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。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，对监测数据的真实性和准确性负责（《土壤污染防治法》第二十一条）。土壤污染重点监管单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息（《工矿用地土壤环境管理办法》第十二条）。重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施（《工矿用地土壤环境管理办法》第十三条）。”土壤重点监管企业需建立土壤污染隐患排查制度，自行或者委托第三方开展土壤及地下水检测工作。

苏州菲利达铜业有限公司（简称“菲利达”）委托苏州科星环境检测有限公司（简称“科星检测”）对地块内的土壤和地下水进行监测。科星检测在接受委托后，立即组织监测人员前往该场地进行了现场踏勘、资料收集等工作，并编制了自行监测的方案，进行了土壤、地下水的采样和检测分析，在此基础上，编制了《苏

州菲利达铜业有限公司地块土壤及地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (2) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018.8.1实施）
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1实施）；
- (4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号）；

1.2.2 技术导则、标准及规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (3) 《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）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (5) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，2017年12月15日印发，2018年1月1日实施；
- (7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，2014年11月；
- (8) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），2004年12月9日发布，2004年12月9日实施；
- (9) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），2004年12月9日发布并实施。

1.2.3 污染评估标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（2018年6

月) (GB36600-2018);

(2) 《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) ;

(3) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作目的

本次监测为在产企业自主监测，通过前期对企业相关资料的收集分析和现场调查，获取企业各项设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部潜在的土壤或地下水污染风险源，并以此划定重点监控设施和区域。针对所识别的污染风险源和污染类型，在结合水文地质、环境地质背景的基础上布设土壤及地下水监测点，通过土壤及地下水环境监测，加强在产企业土壤及地下水的环境保护监督管理。

1.3.2 工作原则

本项目场地自行监测遵照以下原则开展：

（1）针对性原则：针对企业生产性质及潜在污染物的性质，结合土壤类型、各层分布情况、地下水高度、地下水走向、原企业生产产品、生产历史、生产功能区分布等情况，对企业各个重点设施和重点区域进行针对性布点，提高企业自主监测的效率及准确性。

（2）规范性原则：严格按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》的要求进行监测方案的编制。同时，在监测点位建设、监测样品采集、保存和运输、样品分析等一系列过程中均参考国家及生态环保部相关标准。最后，对监测过程及监测结果进行严格的质量控制，保证企业自主监测结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则：在企业自主监测点位布设、监测频率以及监测内容的定时要综合考虑企业性质，区域水文地质情况、企业设施情况、监测经费以及现场条件等客观因素，确保监测点的监测效果及监测内容的准确性，监测过程的可行性。

1.3.3 工作范围

苏州菲利达铜业有限公司位于苏州市相城区黄埭镇潘阳工业园春秋路 101 号，南侧是春秋路，厂区占地面积约 10104.9m²，本次自行监测的范围为菲利达 的用地红线范围，本次监测的对象主要是地块内的土壤和地下水。



图 1.3-1 项目地块用地红线示意图

1.3.4 工作内容

本文在自行监测方法和监测点位的选取上主要参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），以我国的环境质量标准与土壤污染评估标准为依据，适当参照国内成熟的场地环境调查规范与场地污染评估标准，

来组织实施本次自行监测工作。

主要方法如下：

1) 收集企业基本信息、各设施信息、企业用地已有的土壤及地下水相关信息、企业地块历史使用情况、卫星图片、以及水文地质地形地貌资料等信息；

2) 现场踏勘、人员访谈等，识别厂内重点设施及重点区域；

3) 根据收集到的资料和现场探勘及人员访谈信息等，确定监测区域、监测内容，参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）设计自行监测方案；

4) 依照监测方案在场地内布设监测点位，采集土壤和地下水样品，送实验室分析，过程主要参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则（HJ25.2-2019）》、《地下水环境监测技术规范（HJ/T164-2004）》；

5) 对样品数据进行分析和质量评估，编制监测报告，对场地的土壤和地下水环境质量进行评估，并提出相对应的意见和建议。

1.3.5 工作技术路线

我公司作为第三方环保机构，受业主委托开展自行监测，技术路线见图 1.3-2。

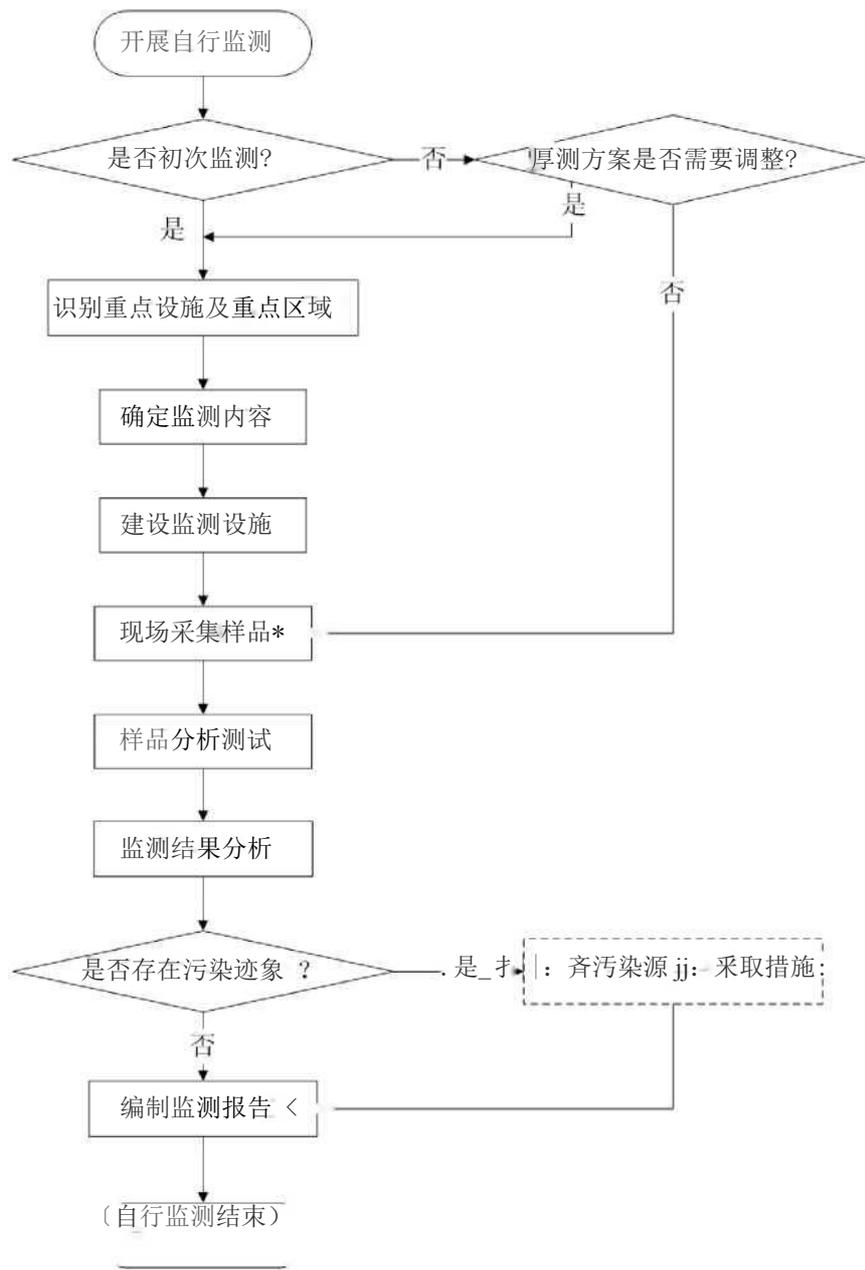


图 1.3-2 在产企业土壤和地下水自行监测工作程序图

2 企业概况

2.1 企业基本信息

苏州菲利达铜业有限公司成立于 2003 年 5 月，本项目于 2004 年建成投产，自建厂以来，公司先后进行了二期项目的建设。主要建设情况如下：

一期项目于 2004 年委托苏州科技学院环境评价室编制了《苏州菲利达铜业有限公司铜管项目环境影响报告表》，并取得环评批复（文号为：苏相环建〔2006〕第 87 号）。建设内容为年产毛细管 500 吨，制冷管组 10 万套/年，铜管表面处理 300 吨/年。

二期项目于 2006 年委托苏州科技学院环境评价室编制了《苏州菲利达铜业有限公司年产铝件氧化表面处理 400 吨项目环境影响报告表》，并取得环评批复（文号为：苏相环建〔2006〕第 87 号）。建设内容为年产铝件氧化表面处理 400 吨/年。

项目于 2008 年委托相城区环保局进行环保“三同时”验收，并取得验收批复（苏相环建〔2008〕710 号）。环评批复量为年产毛细管 500 吨，制冷管组 10 万套/年，铜管表面处理 300 吨/年，铝件氧化表面处理 400 吨/年。

2016 年 4 月 13 日，苏州市相城区人民政府办公室以相政办〔2016〕35 号文件发布印发《相城区全面清理整治环境保护违法违规建设项目工作方案》的通知，依据该通知，企业委托第三方机构编制了《苏州菲利达铜业有限公司现状环境影响自查评估报告》，生产规模变更为：铜毛细管 2400 吨/年、制冷管组 10 万套/年、铜管表面处理 1800 吨/年，铝氧化表面处理 2000 吨/年。

企业于 2020 年委托第三方机构编制了《铝件氧化表面处理自动化生产线技改项目（产业政策淘汰和限制的氧化表面处理工艺除外）环境影响报告表》，并取得

环评批复（文号为：苏行审环评[2020]70221号）。建设内容为年产铝件氧化表面处理 1400 吨/年。

按照国家和地方相关法律法规，为保证企业在生产过程中的环境安全，菲利达委托苏州科星环境检测有限公司对企业开展例行自行监测和评估工作，以了解目前土壤和地下水的状况。

2.2 企业平面图

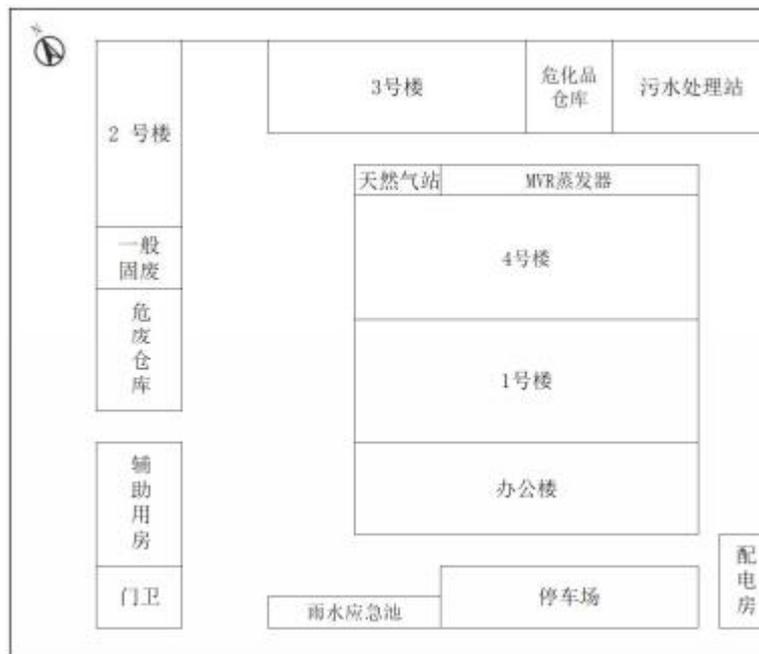


图 2.2-1 厂区平面布置图

2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

在本项目之前，企业 2020 年曾做过土壤和地下水相关的环境调查与监测工作。

3 周边环境及自然状况

3.1 自然环境

3.1.1 气候环境

相城地区属北亚热带湿润性季风气候，受太湖水体的调节影响，雨水丰沛，日照充足，无霜期长，具有明显的季风气候，气候温和润温，干湿冷暖，四季分明。春季冷暖多变，夏季炎热多雨，秋天天高气爽，冬季寒冷干燥。夏季昼长夜短，盛行东南风，冬季日短夜长，常刮西北风。

全年无霜期长，年均均为 235~244 天（北部一南部，下同）。

气温：最冷月为一月，月平均气温 2.9~3.3 度，最热月为七月，月平均气温 28.1-28.5 度年平均气温为 15.7-15.9 度年平均最高温度为 38.8 度（1978 年），年平均最低温度为 1.5 度（1996 年）。历史最高温度 38.8 度（1978 年 7 月 7 日），历史最低温度 -8.7 度（1969 年 2 月 6 日）。

日照：历年平均日照数为 2005~2179 小时，历年平均日照率为 49%，年最高日照数为 2352.5 小时，日照率为 53%，年最低日照数为 1176 小时，日照率为 40%。

雨量：年平均降水量为 1025~1129.9 毫米，降水日 133.9 天。最高年份降水量为 1467.2mm（1960 年），最低年份降水量为 772.6mm（1978 年），一日最大降水量为 291.8mm（1960 年 6 月 4 日），年最多雨日有 149mm（1957 年）。多雨期为 4~9 月，约占全年降水量的 68%。全年有五个相对多雨期：清明~立夏为桃花雨；芒种~小暑为黄梅雨，处暑雨，台风雨；秋风间秋雨。冬季最少，占全年降水量的 15% 左右。

年平均气压	1016.6hPa
月平均最高气压	1018.8hPa
月平均最低气压	1014.3hPa
年平均风速	2.7m/s

历年全年主导风向

东南风

3.1.2 地形地貌

苏州的地貌特征以平缓平原为主，全市的地势低平，自西向东缓慢倾斜，平原的海拔高度 3~4m,阳澄湖和吴江一带仅 2m 左右。低山丘陵零星散布，一般高 100~300m,分布在西部山区和太湖诸岛，其中以穹窿山最高（341m）。根据地貌成因形态及其区域特征，苏州地貌分属于长江冲积平原区和太湖水网平原区两个大区，两个大区又分别包含了隶归于三角洲平原、古湖平原、石质山地的 6 种地貌类型。

相城区：位于苏州古城北侧，东依阳澄湖和昆山，西衔太湖，北接无锡和常熟，南临苏州古城、苏州工业园区和高新区。总面积 439km²，境内地势平坦，河道纵横，属典型的江南水乡平原。表层耕土在 1m 左右，然后往下是粘土、亚粘土、粉砂土、粘土层等交替出现，平均地耐力为 15t/m²。根据“中国地震裂度区划图（1990）”及国家地震局、建设部地震办（1992）160 号文苏州市 50 年超过概率 10%的烈度值为 VI 度。地势西高东低，地面标高 4.48-5.20m 左右（吴淞标高）。

黄埭镇地处长江三角洲冲积平原，属太湖水网地区中的湖荡平原。镇辖区范围内河、港、浜纵横交织，水源丰富。黄埭地形势如蝉翼，北狭而南宽，西高而东低。全境地势低平，湖荡众多，由西向东倾斜。境内平均海拔一般在 3 米以下，三分之一地域处于洪水水位以下，边缘地势略高。

3.1.3 水文地质情况

苏州境内有水域面积约 1950km²（内有太湖水面约 1600km²）。其中湖泊 1825.83km²，占 93.61%；骨干河道 22 条，长 212km,面积 34.38km²，占 1.76%；河沟水面 44.32km²,占 2.27%；池塘水面 46.00km²,占 2.36%。京杭大运河从望亭镇自西北向东南穿越本区，元和塘南北纵贯中部渭塘和元和二镇，为本区域的主要水运航道。

黄埭镇属于长江下游南岸太湖流域水系的水网区，水域面积 16.96 平方公里。

其中湖荡面积 4.63 平方公里,占水域面积的 27.3%;骨干河道及其他河道 面积为 6.34 平方公里,占水域面积的 37.4%;其他水域面积 5.99 平方公里,占市域面积的 35.3%。

镇域主干水系有:漕湖(湖泊型)、黄埭荡、裴家坪(湖泊型)、永昌泾、冶长泾、岸石港、青石桥港、太平桥港、西泾港、肖泾荡、酒店桥港、河渚里港等。

镇域东有黄埭荡通元和塘,沟通阳澄湖,南靠裴家坪通大运河,北有漕湖望虞河连接长江,4 条骨干河道汇合镇内其他湖、河形成南到太湖、东北入长江的自然水系。遍布镇内的塘、河、浜、港串通其间,起着调引蓄纳和吞吐的脉络作用,构成一个完整的湖荡河网系统。

3.2 社会环境

3.2.1 项目地块历史

根据收集的资料、人员访谈、现场踏勘和 Google Earth 历史卫星影像图(本地块 Google Earth 历史卫星影像最早可追溯到 2004 年),分析项目地块的历史如下:

2003 年以前是农田,有少量住户;

2003-2004 年苏州菲利达铜业有限公司建设期

2004 年之后菲利达投产

2006 年扩建铝氧化工艺车间。

2022 年企业仍在产,2009-2012 年的影像图显示企业的平面分布无明显变化,历史影像见图 3.2-1。



图 3.2-1 地块历史影像图

3.2.2 周边地块用途

项目相邻地块均是工业企业，东侧隆达塑胶电子（苏州）有限公司；西侧方盛车桥（苏州）有限公司，地块开发中，原为苏州奥华毛纺织有限公司；南侧苏州豪能金属制品有限公司、苏州迈特科技有限公司；北侧苏州军翼金属材料有限公司。周边企业主营业务见表 3.2-1。有金属制品加工、纺织工艺、塑胶工艺、电子元器件制造业等，可能涉及到挥发性有机物、重金属、石油烃（C10-C40）对本地块的土壤和地下水产生影响。

表 3.2-1 周边企业信息

成立时间	企业名称	主营业务
2002 年	隆达塑胶电子（苏州）有限公司	非金属制品模具、便携式微型计算机用新型仪表元器件和材料的设计、加工、制造；销售公司自
2002 年	苏州奥华毛纺织有限公司	生产、销售：粗纺呢绒、毛条、毛纱、服装。经营本企业自产产品及技术的出口业务和本企业所需的机械设备、零配件、原辅材料及技术的进口业务，但国家限定公司经营或者禁止进出口的
2010 年	苏州豪能金属制品有限公司	生产、销售：金属制品、净化设备、电梯配件、环保机械设备、电器成套设备、模具、五金，冷作钣金加工；研发、销售：高新生物技术产品（禁止设置金属蚀刻、钝化、喷漆、电镀工艺；禁止生产废水排放磷、氮污染物；禁止从事放射性、
2002 年	苏州迈特科技有限公司	生产、销售：机械、电子配件、产品及技术服务，五金配件、精密模具、夹具设计制造；新型液压件制造；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）。销售：化工原辅材料（不含化危品），
2011 年	苏州军翼金属材料有限公司。	许可项目：货物进出口；技术进出口；进出口代理（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：金属材料销售；模具制造；机械零件、零部件加工；模具销售；机械零件、零部件销售；五金产品零售；机械设备销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
2021 年	方盛车桥（苏州）有限公司	汽车和工程机械的驱动桥总成、非驱动桥总成、桥壳总成、制动器总成、汽车悬挂总成及其零部件的研发、制造及销售。

3.2.3 敏感目标分布

地块周边 100m 范围内都是工业用地，无敏感目标，见图 3.2-2。



图 1.2-1 周边敏感目标图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

企业名称	苏州菲利达铜业有限公司		
法人代表	花粉芳	联系人	杨雪艳
联系电话	13771970652	邮箱地址	1015072800@qq.com
企业地址	苏州市相城区黄埭镇潘阳工业园春秋路 101 号		
占地面积	10104.9 平方米	行业类别及代号	C3360 金属表面处理及热处理加工
成立时间	2003 年 5 月	最新改扩建时间	无
隐患排查日期	2022 年 08 月 26 日	排查人	杨雪艳
地块权属	自有土地 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁厂房 <input type="checkbox"/>	排查类型	年度排查 <input checked="" type="checkbox"/> 定期排查 <input type="checkbox"/>
重点企业类型	1、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化 入排污许可重点管理企业 <input checked="" type="checkbox"/> 2、有色金属矿采选、石油开采行业规模 <input type="checkbox"/> 3、年产生危险废物 100 吨以上的企业事业单位 <input checked="" type="checkbox"/> 4、持有危险废物经营许可证，从事危险废物贮存、处置、利用的企业事业单位 <input type="checkbox"/> 5、运营维护生活垃圾填埋场或焚烧厂的企业事业单位，包含已封场的垃圾填埋场 <input type="checkbox"/> 6、三年内发生较大及以上突发固体废物、危险废物和地下水环境污染事件，或者因土壤环境污染问题造成重大社会影响的企业事业单位 <input checked="" type="checkbox"/> 7、其他 <input checked="" type="checkbox"/>		

本次隐患排查 成果总结	已按照环境主管部门的要求，认真排查各类土壤污染环境隐患，对所存在的隐患进行辨识，认真汇总所排查的土壤污染隐患，形成排查记录单。
----------------	---

4.2 企业设施布置

表 4.2-1 工程组成表

项目组成	建设内容	规模	内容	
主体工程	1号厂房	3560m ²	一楼氧化车间、二楼机加工车间	
	2号厂房	900m ²	铜表面处理车间	
	3号厂房	1600m ²	一楼铜管成品及原料仓库、氧化车间、二楼铜毛细管镀锡线	
	4号厂房	3395m ²	氧化车间	
贮运工程	化学品仓库	315m ²	存放硫酸、磷酸等化学品，位于厂区西北角。	
	原料仓库	392m ²	存放铝型材等原辅料，位于主厂房内	
	成品仓库	315m ²	存放产品，位于主厂房内	
公用工程	给水（自来水）	55608t/a	依托现有给水系统，由市政自来水管网提供。	
	排水	工业废水	51900t/a	依托现有排水系统，雨污分流。改建后二期项目工业废水排放量减少 2800t/a
		生活污水	3600t/a	
	供电	457 万 kwh/a	依托现有供电线路，由市政电网供给	
供气	32 万 m ³ /a	天然气管道供气		

	蒸汽	2t/h 锅炉	依托现有
	纯水设备	3t/hx7 套	自建
	冷却机	30t/hx7 套	自建

项目组成	建设内容		规模	内容	
	空压机		14 台	自建	
环保工程	废水治理	生活污水	/	委托黄埭污水厂进一步处理	
		工业废水	含氮磷废水/含镍废水	1 套设计处理规模 3m ³ /h 的废水处理装置,设计处理工艺“反应沉淀+炭滤、砂滤+保安过滤+UF 装置+保安过滤+RO 装置”	新增, 含氮磷废水、含镍废水处理 后零排放
			综合废水处理设施	1 套设计处理规模 15m ³ /h 的废水处理设施, 设计处理工艺“混凝沉淀+过滤”	废水经处理达接管标准后委托黄埭污水厂进一步处理
	废气治理	锅炉房	/	/	燃烧烟气直接经 1 根 8 米高排气筒 (5#) 排放
		氧化线 1	喷淋塔	1 套 x25000m ³ /h	尾气经 1 根 15 米高排气筒(2#) 达标排放
		氧化线 2	喷淋塔	1 套 x20000m ³ /h	
		氧化线 3	喷淋塔	1 套 x35000m ³ /h	尾气经 1 根 15 米高排气筒(3#) 达标排放
		氧化线 6	喷淋塔	1 套 x20000m ³ /h	
氧化线 4	喷淋塔	1 套 x20000m ³ /h	尾气经 1 根 15 米高排气筒(4#) 达标排放		

	氧化线 5、氧化	喷淋塔	1套 x20000m ³ /h	
	无组织排放废气		加强车间通风	达标排放
固废 仓库	一般固废仓库		12m ²	位于厂区西侧
	危险固废仓库		312m ²	位于厂区西侧
	应急收集池		260m ³	/

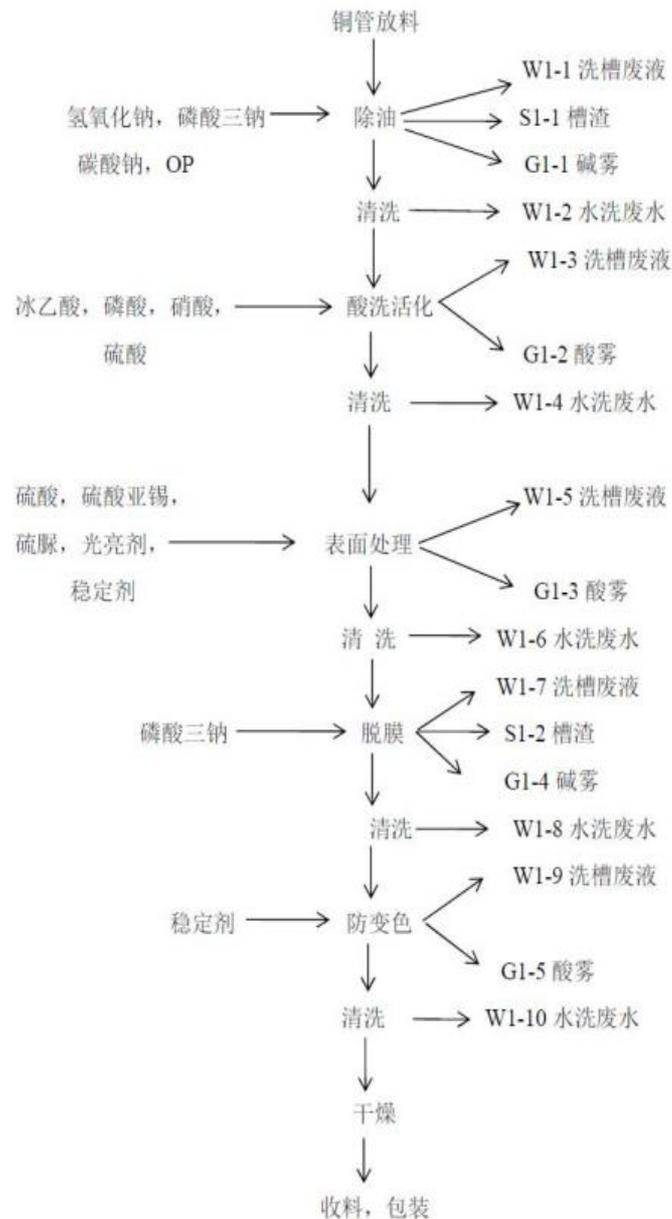
4.3 各设施生产工艺与污染防治情况

4.3.1 各设施生产工艺及产污环节

4.3.1.1 铜管拉制、铜毛细管表面处理工艺流程



流程说明：外购铜管经拉制后进行流量测试，测试完备后清洗内表面，经退火处理后即可送入表面处理工序。



流程说明:

铜管放料、除油、清洗：将整理规则的盘状铜毛细管摆上放料架，使毛细管均匀放出；毛细管进入除油槽清洗除油。除油液是使用氢氧化钠，磷酸三钠，碳酸钠和 OP 按照特定比例配制的溶液，呈碱性；除油后通过水洗去除除油液。该工序产生清洗废水。

酸洗活化、清洗：除油后的铜毛细管进入活化槽，活化液使用冰乙酸，磷酸，硝酸和硫酸按特定比例配制；活化后的铜毛细管进入水洗槽，产生水洗废水。

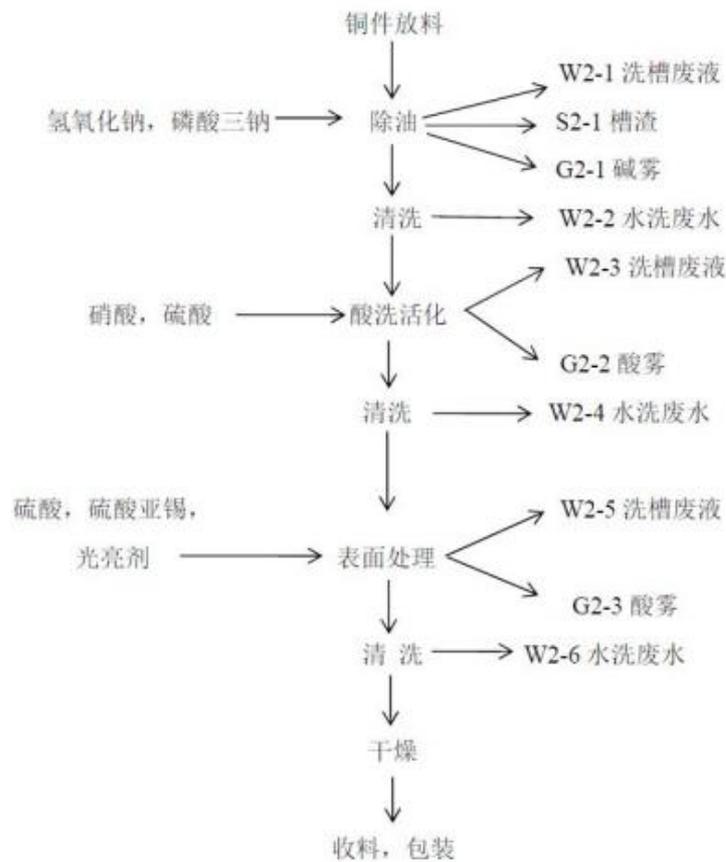
表面处理、清洗：活化后的铜毛细管进入表面处理槽进行表面处理，处理液

使用硫酸，硫酸亚锡，硫脲，光亮剂和稳定剂按特定比例配制，阳极采用锡板，将锡以离子形态吸附至铜毛细管表面；完成后放入清洗槽清洗以进一步去除多余表面处理液。

脱膜、清洗：表面处理后的铜毛细管进入脱膜槽，脱膜液使用磷酸三钠按特定比例配制，脱膜液呈碱性；脱膜后清洗去除表面脱膜液。

防变色、清洗：脱膜后的铜毛细管进行防变色处理，防变色液使用稳定剂配制；通过清洗去除表面残留防变色液。

4.3.1.2 铜表面处理工艺流程



流程说明：

铜件放料、除油、清洗：铜件放入除油槽清洗除油。除油液是使用氢氧化钠，磷酸三钠按照特定比例配制的溶液，呈碱性；除油后通过水洗去除除油液。该工序产生清洗废水。

酸洗活化、清洗：除油后的铜件进入活化槽，活化液使用硝酸和硫酸按特定比例配制；活化后的铜件进入水洗槽，产生水洗废水。

表面处理、清洗：活化后的铜件进入表面处理槽进行表面处理，处理液使用硫酸、硫酸亚锡和光亮剂按特定比例配制，阳极采用锡板，将锡以离子形态吸附至铜件表面；完成后放入清洗槽清洗以进一步去除多余表面处理液。

干燥：用热风干燥镀件。

4.3.1.3 铝件氧化表面处理整体工艺流程

①整体工艺流程图：



备注：目前企业只做阳极氧化工段，其他均委外加工。

流程说明：

铝件氧化表面处理整体工艺包括前道机加工工艺和后续阳极氧化以及镭雕工艺。

CNC 加工：外购铝型材在 CNC 加工中心加工成所需形状，加工过程中使用切削液作为冷却液，外购成品切削液与水按一定比例混合使用。此工序产生边角料及铝屑 S1-1、切削液使用过程中挥发的废气 G1-1(以非甲烷总烃计)、废切削液 L1-1。经 CNC 加工后的铝型材进行初步的表面处理，分别为研磨、拉丝、喷砂。

研磨：采用机械手自动湿式研磨抛光去除金属表面的毛刺，研磨后的铝件进行自然风干。研磨水沉淀去除铝屑后循环使用，平均每半个月排放 1 次。此工序产生研磨废水 W1-1、废金刚砂 S1-2。

清洗:研磨后的铝件采用纯水进行清洗,清洗后自然风干。此工序产生清洗废水 W1-2

拉丝:根据需要将铝制品表面进行拉丝装饰,采用机械摩擦的方法加工出所需纹路。此工序产生少量粉尘 G1-2,废气经设备自带除尘装置处理后少量尾气以无组织形式排放。

喷砂:通过喷枪高速发射金刚砂撞击铝材表面,造成铝材表面晶格扭曲变化,使其表面硬度增高,喷砂主机密闭并自带旋风过滤装置。此工序将产生一定量的粉尘 G1-3、废金刚砂 S1-3。

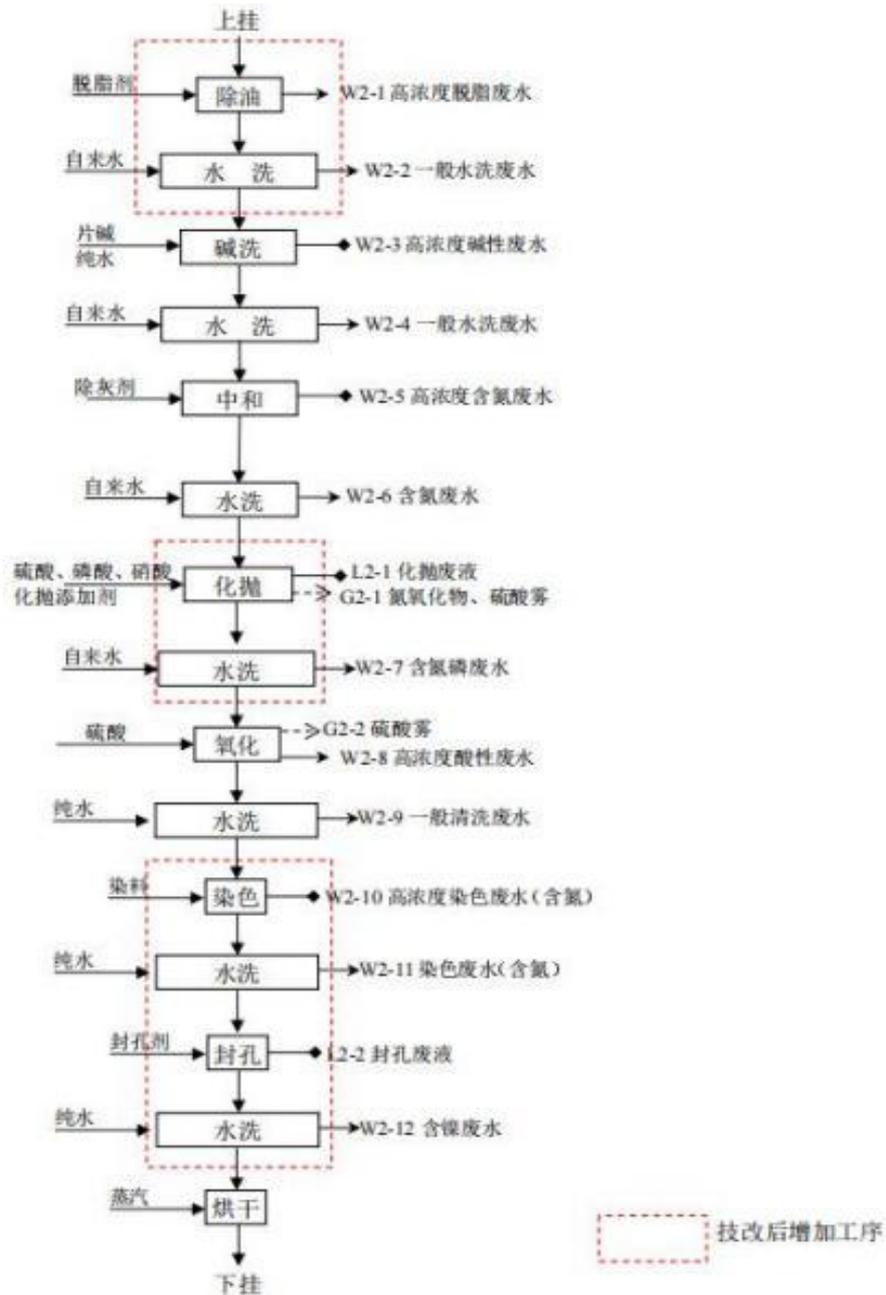
阳极氧化:经研磨、拉丝、喷砂后的铝制品送自动化铝氧化线进行阳极氧化。

镭雕:采用镭雕机对阳极氧化后的产品进行激光打标。

检验:对产品进行检验,此工序产生少量不合格品 S1-4。

②自动铝氧化线生产工艺流程图

自动铝氧化线于 2021 年进行技改,增加了前道除油工序、中和(酸洗)后化抛工序、氧化后染色和封孔工序,具体工艺流程图见图 1-5。



流程说明:

(1)上料: 将铝合金工件挂装至全自动生产线, 此工序无污染物产生。

(2)除油: 铝合金工件在进行表面处理之前, 必须先除去表面的油污, 才能保证转化膜与基体金属的结合强度, 保证转化膜化学反应的顺利进行, 获得质量合格的转化膜层。本项目采用酸性脱脂剂进行脱脂除油, 此类脱脂剂渗透力强、乳化力强, 能细粒化油脂及污垢, 并使之脱离金属表面。脱脂剂槽液浓度为 50g/L, 温度保持在 60~70℃, 停留 120 秒钟, 可将少量油污去除。此工序产生高浓度脱脂

废水 W2-1。脱脂后进入水洗槽中清洗，把工件表面的脱脂液清洗干净。此工序产生一般水洗废水 W2-2。水洗采用溢流漂洗。

(3)减蚀：将工件放入盛有 50g/L 氢氧化钠的槽中，在 60~70℃ 温度下，停留 30~50 秒钟，能够去除工件表面在空气中形成的氧化膜，使之形成均匀的活化表面，为以后获得色泽均匀的表面创造条件。此工序产生高浓度碱性废水 W2-3。碱蚀后进入水池槽中清洗，把工件表面的碱液彻底清洗干净。此工序产生一般水洗废水 W2-4。水洗采用溢流漂洗。

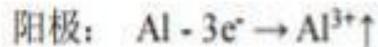
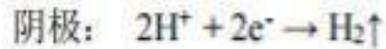
(4)中和：将工件放入 300g/L 的除灰剂溶液中，在 20-30℃ 温度下，停留 30 秒钟，去除工件表面的碱液，并将工件表面浅灰色膜层去除(工件中的金属或非金属元素如锰、硅等，在碱性除油液中是不溶解的，并残存在工件的表面，形成一层很薄的浅灰色膜，这层膜必须在酸性溶解液中除去)。此工序产生高浓度含氮废水 W2-5。中和后进入水洗槽中清洗，把工件表面残留的除灰液彻底清洗干净。此工序产生含氮废水 W2-6。水洗采用溢流漂洗。

(5)化学抛光：将工件放入含有硝酸、磷酸、硫酸的溶液中，在 80~100℃ 温度下，停留 30-50 秒钟，对工件表面凹凸不平区域的选择性溶解作用消除磨痕、浸蚀整平的一种方法。此工序产生化抛废液 L2-1、酸雾 G2-1。化抛后进入清水槽中清洗，把工件表面残留的酸液彻底清洗干净。此工序产生含氮磷废水 W2-7。水洗采用溢流漂洗。其中氧化 6 线无化抛及后续清洗工序。

(6)阳极氧化：将工件放入盛有 200-220g/L 硫酸溶液的槽中，在 18-25℃ 温度下通入 13-23V 直流电流，时间 30-40 分钟。此工序产生高浓度酸性废水 W2-8、硫酸雾 G2-2。

阳极氧化反应机理：将铝制品作阳极，以硫酸为电解液进行阳极氧化，可形成较厚的氧化膜，

膜的主要成分是 Al_2O_3 ，其反应历程比较复杂。电解时的电极反应为：



阳极上的 Al 被氧化，且在表面上形成一层氧化铝薄膜的同时，由于阳极反应生成的和电解质 HSO 中的都能使所形成的氧化膜发生溶解：



成膜机理：在硫酸电解液中阳极氧化，作为阳极的铝制品，在阳极化初始的短暂时间内，其表面受到均匀氧化，生成极薄而又非常致密的膜，由于硫酸溶液的作用，膜的最弱点(如晶界，杂质密集点，晶格缺陷或结构变形处)发生局部溶解，而出现大量孔隙，即原生氧化中心，使基体金属能与进入孔隙的电解液接触，电流也因此得以继续传导，新生成的氧离子则用来氧化新的金属，并以孔底为中心而展开，最后汇合，在旧膜与金属之间形成一层新膜，使得局部溶解的旧膜如同得到“修补”。

氧化后进入水洗槽中清洗，把工件表面残留的酸液彻底清洗干净。此工序产生般水洗废水 W2-9。水洗采用溢流漂洗。其中氧化 7 线无阳极氧化及后续清洗工序。

(7)染色：将工件浸泡在调好的染料中进行上色，然后在水洗槽中洗去工件表面的浮色。此工序产生高浓度染色废水(含氮)W2-10、染色废水(含氮)W2-11。

(8)封孔：将工件放入封孔槽中，封孔剂其成分中含有醋酸镍(浓度 5-5.8g/L)，pH 值 5-6，在 80-95℃ 温度下停留 25 分钟，将氧化膜外表面的多孔层封闭，减少氧化膜的孔隙及其吸附能力，形成致密的氧化膜，提高工件的质量和着色牢固。此工序产生封孔废液 L2-2 封孔后在水洗槽中清洗。此工序产生含镍废水 W2-12。水洗采用溢流漂洗。

(9)烘干：使用烘箱在 70~90℃ 的温度下，对工件烘干。本项目氧化线配套自动输送装置传输工件(根据企业提供的图纸、操作流程以及操作软件，生产流程基本达到自动化输送要求)，挂具在氧化线槽体内清洗，不需要额外设置清洗工序。

4.3.2 污染防治措施

4.3.2.1 废气污染防治措施

项目产生的废气主要为工艺过程产生的酸雾；蒸汽锅炉运行产生的 SO₂、NO_x、烟尘。

项目产生的酸雾经收集后引入碱液喷淋塔处理后由 4 个 16 米高的排气筒达标排放。

项目蒸汽锅炉采用天然气加热，天然气为清洁能源，废气产生量较少，天然气燃烧废气经收集后经排气筒直接排放。

4.3.2.2 废水污染防治措施

项目废水主要为生产废水和生活污水。

生活污水：项目员工人数约 150 人，员工生活用水量按 120L/人·d,年工作 300 天，则项目年生活用水量为 4500t/a，废水排放量按用水量的 80%计，年废水产生量约 3600t/a。

生产废水：主要为工艺清洗废水、地面冲洗废水、喷淋塔废水，产生量约 51900 t/a。

项目生产废水和生活污水产生总量为 55500t/a。项目生产废水和生活污水接入厂区预处理设施进行处理后回用一部分，余下废水（约 45000 t/a）经处理达标后通过厂区总排口进入黄埭污水处理厂处理，尾水最终排入京杭运河。

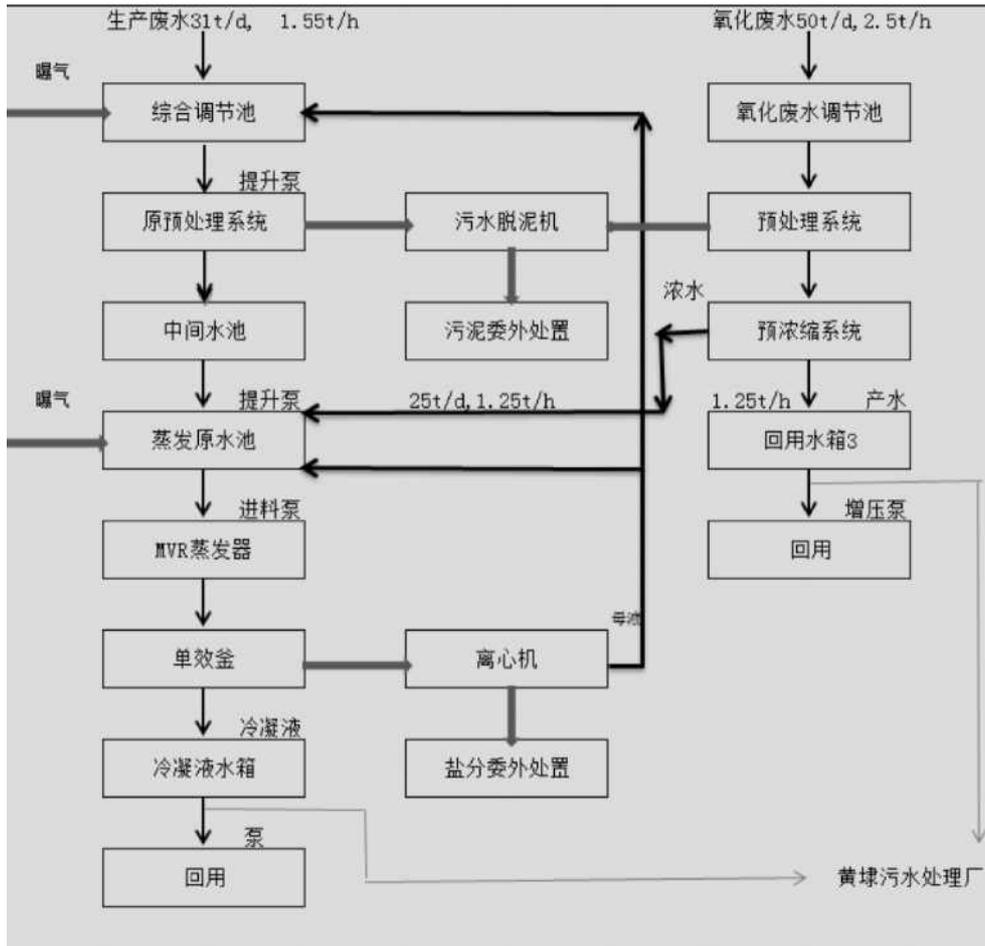


图 4.3-1 废水处理工艺综合流程图

4.3.2.3 固废污染防治措施

项目产生的固体废物主要有一般固废，危险废物和生活垃圾。

生活垃圾：职工人员为 150 人，日常生活产生的生活垃圾按 1kg/人·d 计，年运行天数 300 天，则生活垃圾的年产生量为 45t/a。生活垃圾由环卫部门定期统一清运。

一般固废：主要是废包装材料。

危险废物：主要为槽渣、洗槽废液、废污泥、废化学品包装桶、MVR 蒸发器产生的晶体废物等。

序号	固废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	暂存地点
1	化抛槽液	HW34	900-307-34	185.37	危险废物仓库
2	污水处理污泥	HW17	336-064-17	973.906	危险废物仓库
3	废包装桶	HW49	900-041-49	2.5	危险废物仓库

4	蒸发结晶	HW7	336-064-17、 336-054-17	50	危险废物仓库
5	废包装材料	/	/	41	一般固废区
6	生活垃圾	/	/	45	一般固废区

4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

4.4.1 原辅材料

公司主要原辅材料消耗、存储情况详见表 4.4-1。

表 4.4-1 主要原辅材料清单

名称	形态	储存方式	包装规格	年消耗量 (t/a)	最大储量 (t)	存储位置
铜管	固态	堆放	150kg/盘	1200	300	3 号楼一层
铝件	固态	堆放	20kg/箱	200	50	3 号楼一层
锡锭	固态	堆放	1 吨/托	10	2	3 号楼 1 层
CP 硫酸	液态	桶装	25kg/桶	60	5	危化品仓库
硫酸（50%）	液态	桶装	25kg/桶	50	4	危化品仓库
工业硫酸	液态	桶装	25kg/桶	80	4	危化品仓库
磷酸（99%）	液态	桶装	35kg/桶	180	5.25	危化品仓库
硝酸（68%）	液态	桶装	25kg/桶	3	0.5	危化品仓库
片碱	固态	袋装	25kg/袋	20	1	危化品仓库
氢氧化钙	固态	袋装	25kg/袋	150	2	危化品仓库
次氯酸钠	液态	桶装	25kg/桶	15	1	危化品仓库
硫酸亚锡	液态	桶装	25kg/桶	0.6	0.1	危化品仓库
光亮剂	液态	桶装	10kg/桶	1.2	0.1	危化品仓库
染料	液态	桶装	25kg/桶	15	0.3	危化品仓库
封孔剂	液态	桶装	25kg/桶	15	0.3	危化品仓库
在线槽液	液态	槽	/	/	10	/

4.4.2 主要原辅材料性质

表 4.4-2 主要原辅材料性质

序号	原辅料名称	理化性质	危险特性	毒性
1	硫酸	CAS 号: 7664-93-9; 外观: 透明、无色、无嗅的油状液体。分子式: H ₂ SO ₄ ; 分子量: 98.08; 熔点: 10.35。.; 密度: 1.84g/cm ³ 。	虽然硫酸并不是易燃, 但当与金属发生反应后会释出易燃的氢气, 有机会导致爆炸,	LD50: 2140 mg/kg (大鼠经口); 吸入 LC50: 510 mg/m ³ , 2 小时。LC50: 320 mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)。
2	片碱 (氢氧化钠)	CAS 号: 1310-73-2; 分子式: NaOH; 分子量: 40.01; 熔点: 318.4。; 沸点: 1390。.; 相对密度 (水=1): 2.12; 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。	有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾会刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔, 皮肤和眼与 NaOH 直接接触会引起灼伤, 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血
3	硝酸	CAS 号: 7697-37-2; 外观: 无色、透明、液体。分子式: HNO ₃ ; 分子量: 63; 闪点: 120.5°C; 密度: 1.42g/cm ³ (质量分数 69.2%时)。	本品不燃, 能助燃; 在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾 (或气体); 与活泼金属反应, 生成氢气而引起燃烧或爆炸。	急性毒性: 大鼠吸入 LD50 65 ppm (4h) IDLH: 25 ppm
4	磷酸	CAS 号: 7664-38-2; 分子式: H ₃ PO ₄ ; 熔点: 42.4 度/ 纯品沸点: 2;	有腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。 燃烧 (分解) 产物: 氧化磷。	毒性: 属低毒类。急性毒性: LD50 1530 mg/kg (大鼠经口); 2740 mg/kg (兔经皮) 刺激性: 兔经皮 595 mg/24 小时, 严重刺激; 兔眼 119 mg 严重刺激。
5	次氯酸钠	CAS 号: 7681-52-9; 分子式: NaClO; 熔点: -6 度; 相对密度: (水=1) 1.10; 微黄色溶液, 有似氯气的气味	吸入、食入、经皮吸收。健康危害: 次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒, 亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。	急性毒性: LD50 5800 mg/kg (小鼠经口) 危险特性: 受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。燃烧 (分解) 产物: 氯化物。

4.4.3 有毒有害物质清单

根据《危险化学品名录（2018版）》辨识，辅以《有毒有害大气污染物名录（2018）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第一批）》判断，企业中使用的有毒有害物质及存放地点见表 4.4-3。

表 4.4-3 有毒有害物质一览表

序号	有毒有害物质	特征污染物
1	硫酸	pH 值
2	磷酸	pH 值
3	硝酸	pH 值
4	片碱	pH 值
5	铜管	铜
6	次氯酸钠	pH 值
7	光亮剂	pH 值、苯系物
8	封孔剂	pH 值、镍
9	染料	pH、重金属

5 重点设施及重点区域识别

5.1 重点设施识别

5.1.1 识别原因

对资料搜集、现场踏勘、人员访谈等调查结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

参照国家相关技术规范的要求，将运行过程存在土壤或地下水污染隐患的上述设施区域识别为重点设施，并在企业平面布置图中标记，同时填写重点设施信息记录表，见表 5.1-1。

表 5.1-1 重点设施信息记录表

企业名称	苏州菲利达铜业有限公司		
调查日期	2022 年 08 月 26 日		
重点设施名称	坐标	区域功能	涉及有毒有害物质清单
危废仓库	E: 120.523903° N: 31.437366°	存储区	重金属、酸碱废液
2 号楼	E: 120.524144° N: 31.437886°	生产区	硫酸、磷酸、硝酸、片碱、光亮剂、铜管
危化品仓库	E: 120.524600° N: 31.437867°	存储区	硫酸、磷酸、硝酸、片碱、次氯酸钠、光亮剂、封孔
污水处理站	E: 120.524759° N: 31.437814°	治理区	酸、碱、重金属

MVR 蒸发器	E: 120.524587° N: 31.437722°	治理区	酸、碱、重金属
4 号楼	E: 120.524442° N: 31.437580°	生产区	硫酸、磷酸、封孔剂、染料
1 号楼	E: 120.524201° N: 31.437194°	生产区	硫酸、磷酸、封孔剂、染料

5.1.2 关注污染物

表 5.1-2 关注污染物一览表

企业名称	苏州菲利达铜业有限公司			
调查日期	2022 年 08 月 16 日			
重点设施名称	坐标	企业特征污染物	历史潜在污染物	备注
危废仓库	E: 120.523903° N: 31.437366°	pH 值、重金属	重金属、有机物	/
2 号楼	E: 120.524144° N: 31.437886°	pH 值、苯系物	重金属、有机物	/
危化品仓库	E: 120.524600° N: 31.437867°	pH 值、重金属、苯系物	重金属、有机物	/
污水处理站	E: 120.524759° N: 31.437814°	pH 值、重金属	重金属、有机物	/
MVR 蒸发器	E: 120.524587° N: 31.437722°	pH 值、重金属	重金属、有机物	/
4 号楼	E: 120.524442° N: 31.437580°	pH 值、重金属	重金属、有机物	/
1 号楼	E: 120.524201° N: 31.437194°	pH 值、重金属	重金属、有机物	/

5.1.3 污染物潜在迁移途径

表 5.1-3 污染物潜在污染途径一览表

企业名称	苏州菲利达铜业有限公司		
调查日期	2022 年 08 月 26 日		
重点设施名称	潜在污染隐患 (泄漏、渗漏、 溢出)	地面是否有有 效防渗措施	照片
危废仓库	泄漏	有	
2 号楼	泄漏	有	
危化品仓库	泄漏	有	

<p>污水处理站</p>	<p>泄漏</p>	<p>有</p>	
<p>MVR 蒸发器</p>	<p>泄漏</p>	<p>有</p>	
<p>4 号楼</p>	<p>泄漏</p>	<p>有</p>	
<p>1 号楼</p>	<p>泄漏</p>	<p>有</p>	

5.2 重点区域划分

根据重点设施的分布，部分重点设施合并成重点区域，共划分出3块重点区域，分别为①危化品仓库+2号楼区域，②危化品仓库+水处理站区域，③1号楼+4号楼+MVR蒸发器区域。具体见下图 5.2-1。

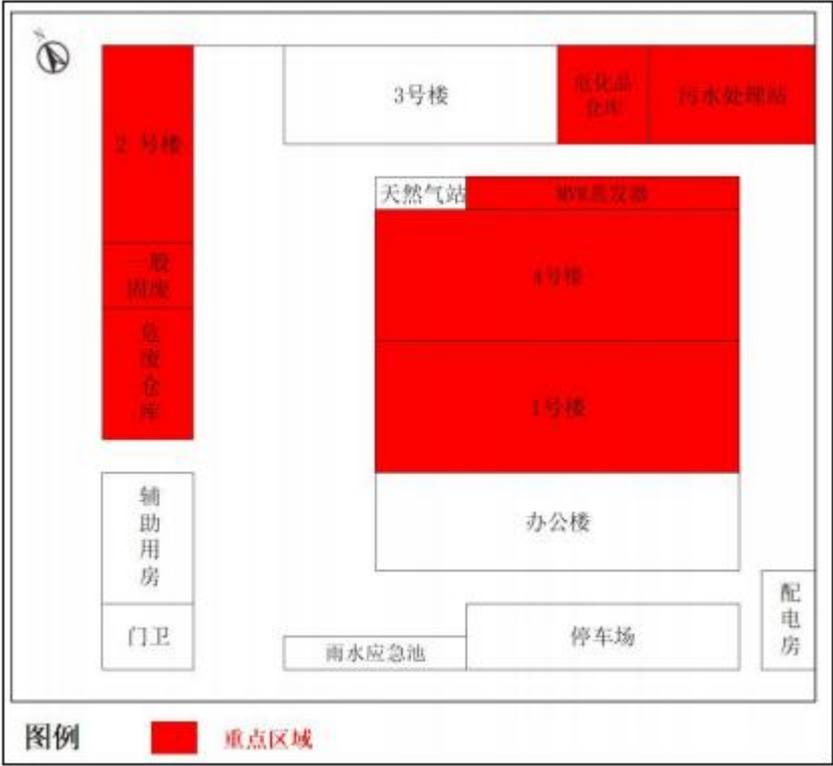


图 5.2-1 重点区域识别图

6 土壤和地下水监测点位布设

6.1 点位设置平面图



图 6.1-1 监测点位设置平面图

6.2 各点位布设依据

6.2.1 布设原则

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）监测点布设原则：

- （1）监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

(2) 重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

(3) 监测点/监测井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。

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

(5) 各重点设施上游处布设土壤和地下水对照点至少各 1 个，对照点应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。地下水对照点与地下水污染物监测井应设置在同一含水层。

6.2.2 土壤监测点

(1) 布点采样计划

原则上每个重点设施周边布设 1~2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2~3 个土壤监测点，监测点数量及位置可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况适当调整。土壤监测点应兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域。

横向采样：本项目在每个重点区域周边布设 2 个土壤监测点，在重点区域的设施外满足钻探设备作业空间的最有可能受到污染的区域，同时兼顾地下水流方向进行布设，在地块内部未有生产历史的相对清洁区域布设对照点，共布设 7 个土壤监测点。

纵向采样：地块企业有地下的废水收集池，深度<3 米，因此在水处理站附近 S-5 和对照点 S-D 的土壤钻探深度为 3 米，每隔 0.5m 使用 PID 和 XRF 仪器快速检测，原则上应采集 0-0.5m 表层土壤，0.5-3.0m 根据专业判断采集（可在：钻探过程发现存在污染痕迹或现场便携检测设备读数相对较高的位置、水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中、土层特性垂向变异较大、地层较厚或存在明显杂填区域时，可适当增加采样点。），计划采集 2 层样，其余点位原则上扣除

地表非土壤硬化层厚度计划采样深度为 0.5 米，具体根据实际情况调整。

(2) 现场采样信息

项目地块一直作为工业用地使用，可能对地块环境质量形成潜在的污染风险。本次调查按照专业判断法在地块内进行土壤监测点位布设，总计在地块内布设 7 个土壤监测点。

6.2.3 地下水监测井

(1) 布点采样计划

原则上每个企业原则上应至少设置 3 个地下水监测井（含对照点），且避免在同一直线上。每个重点设施周边应布设至少 1 个地下水监测井，重点区域应根据区域内设施数量及污染物扩散方向等实际情况确定监测井数量，处于同一污染物运移路径上的相邻设施或区域可合并设置监测井。采样深度关注低密度非水相液体和高密度非水相液体。

(2) 现场采样信息

监测井的建井深度与计划一致，洗井过程中未发现 DNAPL 类特征污染物，因此使用贝勒管采样时放置在水位面以下 0.5 米处。采集水样 4 个，含 1 个对照样。

6.2.4 样品分析测试方案

6.2.4.1 实验室检测分析方案

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，同时参照 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》土壤监测因子确定本项目的检测方案。

样品测定方法采用国家标准方法、行业标准方法、美国环保局（EPA）和美国公共卫生协会（APHA）方法。项目的具体分析指标、分析方法见下表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 项目及实验室分析方法

检测类别	项目	检测依据
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018
	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/T22105.2-2008
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
	六价铬	土壤沉积物 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	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
	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
	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
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
	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
	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
	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
	*苯胺	土壤中苯胺类的测定 气相色谱-质谱法（GC/MS）GR QW322-2017 1/0

地下水	挥发性酚	地下水水质分析方法 第 73 部分：挥发性酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法 DZ/T 0064.73-2021
	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017
	色度	地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021
	总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021
	硫化物	地下水水质分析方法 第 67 部分：硫化物的测定 对氨基二甲基苯胺分光光度法 DZ/T 0064.67-2021
	碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021
	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
	氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021
	氨氮	地下水水质分析方法 第 57 部分：氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 DZ/T 0064.57-2021
	溶解性固体总量	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021
	耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987
	汞	地下水水质分析方法 第 81 部分：汞量的测定 原子荧光光谱法 DZ/T 0064.81-2021
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	硒	地下水水质分析方法 第 38 部分：硒量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱法 DZ/T 0064.38-2021
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019
	铜	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
锌	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021	

	铅	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
	铁	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
	锰	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
	铝	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
	钠	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
	硝酸盐氮	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	镉	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
	氯仿、四氯化碳、苯、甲苯	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
备注	“*”表示非计量认证项目；分析结果由江苏新锐环境监测有限公司提供（CMA 证书编号：221012340348）；报告编号（2022）新锐（固）字第（S12481）号。	

7 现场采样和实验室分析

7.1 钻探和检测单位

现场监测工作按照现场采样与样品分析要求，由苏州科星环境检测有限公司的工程师完成。

7.2 作业时间

本项目现场采样和实验室工作时间概述如下：

- 1) 地下水监测井安装时间：2020年10月23日；
- 2) 地下水监测井洗井时间：2022年09月24日；
- 3) 土壤和地下水采样时间：2022年09月24日、26日；
- 4) 送样时间：09月24日、26日；
- 5) 监测点坐标及高程测量时间：2022年09月24日、26日；

7.3 现场采样

7.3.1 钻孔与土壤采样

7.3.1.1 土壤取样

该地块全部区域均采集表层土样品，采样前先清除地表非土壤硬化层。针对检测 VOCs 的土壤样品。用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加入 10ml 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出。

7.3.2 地下水监测井安装和洗井

我司采用 GP-7822DT 钻井设备在地块内钻探 7 个 6.0m 土孔，建设地下水监测井。管材选用外径 63mm 的聚氯乙烯（PVC）管，管子底部是由均匀切割出的带细缝的滤水管段（滤管），滤水管以上到地面是无缝管段（白管）。滤管取样深度设置为 1.0-6.0m。监测井井管（包括滤水管）与井壁间的环形空间内装填了分选良好而且洁净的粗砂作为地下水过滤层。过滤层以上至地表填有膨润土用于封堵与上覆表土层及其大气的直接接触，并防止大气降雨和地表物质进入监测井

内。每个地下水监测井成井时，会详细记录监测井信息（本年度监测井沿用 2021 年度监测井）。

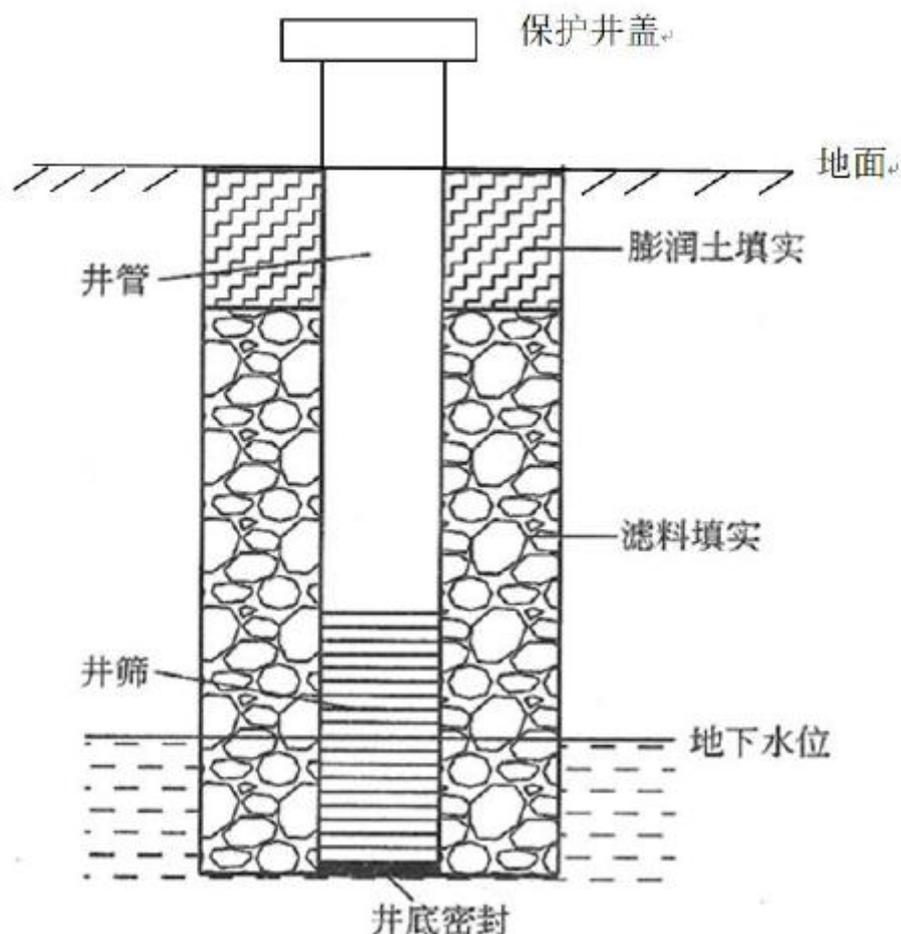


图 7.1 地下水监测井结构示意图

所有新安装的地下水监测井都需要进行成井洗井，其目的在于去除钻探与监测井安装过程中带入地下水中的微小颗粒，增强监测井与含水层之间的地下水联系。洗井通过人工抽提完成，采用一次性贝勒管进行，直到出水清澈无细小颗粒物。监测井内清洗出的水量至少是井中水量的 5 倍。

7.3.3 地下水采样

本年度监测井沿用 2020 年度监测井，采样前的洗井工作使用一次性的贝勒管进行。洗出的地下水量至少是井中水量的 3 倍。洗井过程中，用已校准的仪器现场测量地下水的 pH、电导率和温度，并现场记录。当连续三次测量值稳定后，即可认为地下水达到稳定状态，可以采样。

洗井结束后，用一次性贝勒管进行地下水样采集。水样采集时，应尽量避免

贝勒管的晃动对地下水的扰动。

水样采集遵照如下顺序进行：

- i. 挥发性有机物；
- ii. 总石油烃类、半挥发性有机物；
- iii. 其他分析项目。

采样时，所有样品立即转移至实验室提供的样品瓶中，样品瓶中根据需要放置有保存剂。采集用于分析检测 VOCs、SVOCs 的地下水样品时，保证水样充满整个容器，旋紧瓶盖、瓶内无气泡。若观察到瓶内有气泡，则重新取样，直至采集的水样符合要求。所有样品瓶都贴有标签，并立即放入装有蓝冰的保温箱中送实验室进行化学分析。

7.3.4 采样点坐标和高程测量

我司完成现场采样工作后，委托测绘单位利用 RTK 对布设的土壤和地下水监测点位进行坐标程测量。

表 7.1 监测点位一览表

取样点位	经纬度坐标	
	°E	°N
T1/S1	120°31.25'	31°26.12'
T2/S2	120°31.28'	31°26.14'
T3/S3	120°31.28'	31°26.15'
T4/S4	120°31.25'	31°26.13'
T5	120°31.31'	31°26.16'
T6	120°31.32'	31°26.18'
T7	120°31.37'	31°26.21'

7.4 现场测试

7.4.1 钻孔及地下水建井记录

采样过程中对土壤特征或可疑物质描述等进行了现场采样记录、现场监测记录，以及相关现场影像记录。

7.4.2 现场快速检测记录

采集地下水样品前，使用贝勒管对各个监测井进行洗井。洗井开始时，地下水总体呈现灰色，稍浊。洗井过程中，地下水恢复速度较快，表明地块浅层含水层的水力传导率较高。洗井持续到包括 pH、电导率和温度在内的现场测试参数稳定为止。地下水洗井过程中，现场采样工程师对每个地下水样品至少测试 3 次，3 次的测量结果的差值都满足 $\text{pH} \leq \pm 0.1$ 、电导率 $\leq \pm 10\%$ 、水温 $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}$ 的要求。

7.5 样品保存及流转

样品经采集分装现场监测后应及时保存，分别根据《土壤环境检测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》以及《水质样品的保存和管理技术规定》中相关要求进行了妥善保存，做好样品记录并及时送样检测。

(1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注保护剂信息。

(2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

(3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室。

表 7.2 样品盛装容器及保存要求

介质类型	检测因子	容器种类	规格	标签颜色	保护剂	保存要求
土样	VOCs	棕色玻璃小瓶	40ml	白色标签	甲醇	低温冷藏
	其余项目	棕色玻璃瓶	300ml	白色标签	无	低温冷藏
水样	无机常规	白色塑料瓶	330ml	白色标签	根据实际项目添加	低温冷藏
	TPH (C10-C40)	棕色玻璃瓶	1000ml	白色标签	加盐酸酸化	低温冷藏
	VOCs	棕色玻璃小瓶	40ml	白色标签	加盐酸酸化 $\text{pH} \leq 2$	低温冷藏
	SVOCs	棕色玻璃瓶	1000ml	白色标签	无	低温冷藏

8 地块环境质量评估标准

8.1 土壤质量评估标准

根据相关规划，该地块为工业用地。因此，对于土壤检测出的污染物，将按照工业用地开发利用功能要求进行分析评价，按顺序依次引用以下标准的不同用地类型标准值：

表 8.1 土壤质量评价标准引用顺序

引用顺序	标准名称	标准选择
1	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018年6月）	第二类用地筛选值

《土壤污染风险管控标准建设用地土壤风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）（2018年6月）

本标准由环境保护部土壤环境管理司、科技标准司组织制定，主要起草单位为环保部南京环境科学研究所、环境保护部环境标准研究所，本标准规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值，旨在是加强建设用地土壤环境监管，防控污染地块环境风险，保障人居环境安全。本标准中规定了第 I 类用地和第 II 类用地的土壤污染风险筛选值。第 I 类用地为敏感用地，包括居住用地等。因此，本项目选用第 II 类用地标准进行评估。在敏感用地用途下，土壤中污染物含量低于该限值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该限值的，对人体健康可能存在风险，应当纳入污染地块管理，开展进一步的详细调查和风险评估。

按照以上标准引用顺序，表 8.2 中列出了本项目地块土壤中所有检出的污染物所引用的评价标准。

表 8.2 土壤质量评价标准

检测参数	单位	检出限	建设用地土壤第二类用地筛选值	本项目评价标准
汞	mg/kg	0.002	38	38
砷	mg/kg	0.010	60	60
铅	mg/kg	0.1	800	800
镉	mg/kg	0.01	65	65

铜	mg/kg	1	18000	18000
镍	mg/kg	3	900	900
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	6	4500	4500

8.2 地下水质量评估标准

根据相关规划，该地块为工业用地。因此，在对于地下水中检测出的污染物，将按照以工业用地开发利用功能要求进行分析评价，按顺序依次引用以下标准的不同用地类型标准值。

表 8.3 地下水质量评价标准引用顺序

引用顺序	标准名称	标准选择
1	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	IV类标准
2	《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值	第二类用地筛选值

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）于 2018 年实施，规定了地下水的分类、地下水质量监测、评价方法和地下水质量保护，是地下水勘查评价、开发利用和监督管理的依据。该标准依据我国地下水水质现状、人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照了生活饮用水、工业、农业用水水质最低要求，将地下水质量划分为五类。I 类主要反映地下水化学组分的天然低背景含量，适用于各种用途；II 类主要反映地下水化学组分的天然背景含量，适用于各种用途；III 类以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水；IV 类以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水；V 类不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

按照以上标准引用顺序，表 8.4 中列出了本项目地块地下水中所有检出的污染物所引用的评价标准。

表 8.4 地下水质量评价标准

检测参数	单位	检出限	地下水环境质量标准IV类	上海标准	标准限值
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/L	0.01	NS	1.2	1.2

铜	ug/ml	0.1	1500	/	1500
锌	ug/ml	0.20	5000	/	5000
铁	ug/ml	0.001	2000	/	2000
锰	ug/ml	0.001	1500	/	1500
铝	ug/ml	0.005	500	/	500
纳	ug/ml	0.20	400000	/	400000

注：[1] NS:无标准值可供参考。

8.3 土壤环境质量评估

8.3.1 土壤采样与分析情况

此次自行监测在地块内共设置 7 个土壤样品采集点，其中 T2、T4、T5、T6、T7 土壤监测点位采集表层土样，在深度 0.2m 处采集一个表层土壤样品、T1、T3 土壤监测点位采集表层、深层土样，在深度 0.2m 处采集一个表层土壤样品、深度 6m 处采集一个深层土壤样品。地块外设置 1 个土壤样品背景点，选择 1 份表层土壤样品送至实验室检测。实验室分析项目包括 pH、重金属（砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅）、VOCs、SVOCs、TPH。详细送检及检测分析情况见表 8.5。

表 8.5 土壤采样与分析样品

样品状态	检测分析项目		送检样品个数
土壤样品	pH		9
	无机及重金属	砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅	9
	有机物	VOCs	9
		SVOCs	9
	TPH		9

8.3.2 地块内土壤污染物检出情况

本项目土壤样品分析测试参数包括 pH、重金属（砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅）、VOCs、SVOCs、TPH。

本次自行监测地块内土壤样品检出因子有 8 项，样品中主要检出项为 pH、6 项重金属（汞、砷、铅、镉、铜、镍）、石油烃 C₁₀-C₄₀，各采样点污染物检出情况见下表 8.6。

- (1) 地块土壤样品的 pH 值范围为 7.51~8.41，地块整体呈弱碱性；
- (2) 样品中重金属共检出 6 项（汞、砷、铅、镉、铜、镍），其检出值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 6 月）第二类用地筛选值的要求。其中：
 - (3) 砷的检出浓度为 11.4~19.6mg/kg，检出浓度较低，检出范围低于评价标准限值 60mg/kg 的要求；
 - (4) 汞的检出浓度为 0.088~1.9mg/kg，检出浓度较低，检出范围低于评价标准限值 38 mg/kg 的要求；
 - (5) 铅的检出浓度为 13.8~36.4mg/kg，检出浓度较低，检出范围低于评价标准限值 800mg/kg 的要求；
 - (6) 镉的检出浓度为 0.024~0.357mg/kg，检出浓度较低，检出范围低于评价标准限值 65mg/kg 的要求；
 - (7) 铜的检出浓度为 22.8~82mg/kg，检出浓度较低，检出范围远低于评价标准限值 18000mg/kg 的要求；
 - (8) 镍的检出浓度为 26.5~39.2mg/kg，检出浓度较低，检出范围低于评价标准限值 900mg/kg 的要求；
 - (9) 样品中石油烃 C₁₀-C₄₀ 的检出浓度为 6~70mg/kg，检出浓度较低，检出范围低于评价标准限值 4500mg/kg 的要求；
 - (10) 样品中 SVOC 未检出；
 - (11) 地块内 VOCs 未检出；

表 8.6 地块内土壤样品分析结果汇总

采样地点	样品编号	监测深度 (m)	采样日期	检测项目 (mg/kg)							
				pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
T1	202209139T 1-1	0-0.2	2022.09.24	7.97	0.098	0.222	11.4	23.1	29	26.5	ND
	202209139T 1-2	5.5-6	2022.09.24	8.05	0.024	0.112	15.7	19.4	30.3	37.8	6
T2	202209139T 2-1	0-0.2	2022.09.24	7.99	0.084	0.99	13.8	35.1	42	28	6
T3	202209139T 3-1	0-0.2	2022.09.24	7.51	0.054	0.1	19.6	22	32	36.2	9
	202209139T 3-2	4.0-4.5	2022.09.24	7.9	0.024	0.088	12.6	19.8	28.8	34.6	10
T4	202209139T 4-1	0-0.2	2022.09.24	8.41	0.067	0.094	14.6	13.8	22.8	27.8	19
T5	202209139T 5-1	0-0.2	2022.09.24	8.2	0.061	1.9	13.4	31.6	39.7	29.3	10
T6	202209139T 6-1	0-0.2	2022.09.24	8.17	0.062	1.59	12.3	25.9	39.6	30.7	6
T7	202209139T 7-1	0-0.2	2022.09.24	8.09	0.357	0.305	16.1	36.4	82	39.2	70
标准限值				/	65	38	60	800	18000	900	4500

备注：ND 表示未检出。

8.3.3 背景点土壤污染物检出情况

背景点土壤样品中检出因子为 8 项，主要检出项为 pH、6 项重金属（砷、镉、铜、汞、镍、铅）、石油烃 C₁₀-C₄₀。各采样点污染物检出情况见下表 8.7。

表 8.7 地块背景点土壤样品分析结果汇总

采样地点	监测深度 (m)	采样日期	检测项目 (mg/kg)							
			pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃
T1	0-0.2	2022.09.24	7.97	0.098	0.222	11.4	23.1	29	26.5	ND
	5.5-6	2022.09.24	8.05	0.024	0.112	15.7	19.4	30.3	37.8	6
标准限值			/	65	38	60	800	1800 0	900	4500

8.4 地下水环境质量评估

8.4.1 地下水采样与分析情况

本次自行监测地块内共布设 4 个地下水监测井，地块外设置 1 个地下水背景监测井，每个监测井采集一个地下水样品，送至实验室检测。另采集 1 份地下水平行样，实验室分析项目包括可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、色度、浊度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、四氯化碳、氯仿(三氯甲烷)、苯、甲苯，详细送检及检测分析情况见表 8.8。

表 8.8 地下水采样与分析样品

样品状态	检测分析项目	送检样品个数
地下水	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、色度、浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化	5

	物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、四氯化碳、氯仿(三氯甲烷)、苯、甲苯	
	TPH	5

8.4.2 地块内地下水污染物检出分析

在地块内所有地下水样品中，共检出 23 项。样品中检出项锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、铅、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）、色度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、挥发性酚、耗氧量、氨氮、碘化物、氟化物、pH 值、浊度，其余均未检出。

项目地块内地下水环境中所有存在检出的监测因子浓度范围和相关标准限值见表 8.9。

(1) 锰的检出浓度为 0.001~0.022mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 1.5mg/L 的要求；

(2) 铜的检出浓度为 0.57~1.28ug/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 1500ug/L 的要求；

(3) 锌的检出浓度为 2.8~8ug/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 5000ug/L 的要求；

(4) 铝的检出浓度为 0.008~0.022mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 0.5mg/L 的要求；

(5) 钠的检出浓度为 45.5~131mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 400mg/L 的要求；

(6) 汞的检出浓度为 0.023~0.043ug/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 2ug/L 的要求；

(7) 砷的检出浓度为 1.2~2.4ug/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 50ug/L 的要求；

(8) 硒的检出浓度为 0.309~1.56ug/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 100ug/L 的要求；

(9) 铅的检出浓度为 0.36~1.37ug/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 100ug/L 的要求；

(10) 可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）的检出浓度为 0.04~0.14mg/L，检出浓度

低，检出范围低于《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）》中第二类用地筛选值 1.2mg/L 的要求；

（11）色度的检出浓度为 10~10mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 25mg/L 的要求；

（12）总硬度的检出浓度为 187~602mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 650mg/L 的要求；

（13）溶解性总固体的检出浓度为 350~1055mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 2000mg/L 的要求；

（14）硫酸盐的检出浓度为 79.5~264mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 350mg/L 的要求；

（15）氯化物的检出浓度为 31.1~82.4mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 350mg/L 的要求；

（16）硝酸盐的检出浓度为 0.325~1.69mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 30.0mg/L 的要求；

（17）挥发性酚的检出浓度为 0.002~0.003mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 0.01mg/L 的要求；

（18）耗氧量的检出浓度为 1.6~2.7mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 10.0mg/L 的要求；

（19）氨氮的检出浓度为 0.04~0.082mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 1.50mg/L 的要求；

（20）碘化物的检出浓度为 0.078~0.354mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 0.50mg/L 的要求；

（21）氟化物的检出浓度为 1.03~1.32mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 2.0mg/L 的要求；

（22）pH 的检出浓度为 7.4~7.8，整体呈中性；；

（23）浊度的检出浓度为 7.4~8.3mg/L，检出浓度低，检出范围低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值 10mg/L 的要求；

表 8.9 地块地下水样品分析结果汇总（一）

采样地点	采样日期	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)							
			锰	铜(μg/L)	锌(μg/L)	铝	钠	汞(μg/L)	砷(μg/L)	硒 (μg/L)
S1	2022.09.26	2.65	0.022	0.58	5.78	0.008	45.5	0.021L	1.6	1.56
S2	2022.09.26	2.65	0.002	1.08	6.8	0.014	131	0.021L	2.4	0.309
S3	2022.09.26	2.9	0.004	0.57	2.8	0.018	118	0.043	1.2	0.458
S4	2022.09.26	2.7	0.001	1.28	8	0.022	110	0.023	1.9	0.603
标准限值			≤1.50	≤1500	≤5000	≤0.50	≤400	≤2	≤50	≤100
评价			合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

表 8.10 地块地下水样品分析结果汇总（二）

采样地点	采样日期	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)							
			铅(μg/L)	可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	色度	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	硝酸盐
S1	2022.09.26	2.65	1.37	0.06	10	187	350	79.5	31.1	1.69
S2	2022.09.26	2.65	0.36	0.08	10	284	432	101	52.7	0.601
S3	2022.09.26	2.9	0.30L	0.04	10	390	558	102	82.4	0.325

S4	2022.09.26	2.7	0.4	0.14	10	602	1055	264	33.8	0.515
标准限值			≤10	≤1.2	≤25	≤650	≤2000	≤350	≤350	≤30.0
评价			合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

表 8.11 地块地下水样品分析结果汇总（三）

采样地点	采样日期	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)						
			挥发性酚	耗氧量	氨氮	碘化物	氟化物	pH 值	浊度
S1	2022.09.26	2.65	0.003	1.6	0.046	0.078	1.1	7.7	8
S2	2022.09.26	2.65	0.002	1.6	0.04	0.148	1.03	7.8	7.6
S3	2022.09.26	2.9	0.002	2	0.057	0.3	1.12	7.4	7.4
S4	2022.09.26	2.7	0.003	2.7	0.082	0.354	1.32	7.7	8.3
标准限值			≤0.01	≤10.0	≤1.50	≤0.50	≤2.0	/	≤10
评价			合格	合格	合格	合格	合格	/	合格

8.4.3 地块背景点地下水污染物检出分析

在背景对照点地下水样品中，检出项为可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、色度、浊度、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、铝、挥发性酚、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、氟化物、碘化物、砷、硒、铅。背景对照点地下水环境中所检出石油烃 C₁₀-C₄₀浓度见表 8.10。

表 8.12 地块背景点地下水样品分析结果汇总

分析指标	单位	检出值	评价标准	评价结果
锰	mg/L	0.022	1.50	达标
铜	μg/L	0.58	1500	达标
锌	μg/L	5.78	5000	达标
铝	mg/L	0.008	0.50	达标
钠	mg/L	45.5	400	达标
砷	μg/L	1.6	50	达标
硒	μg/L	1.56	100	达标
铅	μg/L	1.37	100	达标
可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	mg/L	0.06	1.2	达标
色度	mg/L	10	25	达标
总硬度	mg/L	187	650	达标
溶解性总固体	mg/L	350	2000	达标
硫酸盐	mg/L	79.5	350	达标
氯化物	mg/L	31.1	350	达标
硝酸盐	mg/L	1.69	30.0	达标
挥发性酚	mg/L	0.003	0.01	达标
耗氧量	mg/L	1.6	10.0	达标
氨氮	mg/L	0.046	1.50	达标
碘化物	mg/L	0.078	0.50	达标

氟化物	mg/L	1.1	2.0	达标
pH 值	mg/L	7.7	/	/
浊度	mg/L	8	10	达标

8.5 现场质量控制措施执行情况

本次自行监测现场为防止交叉污染，采样前对所有钻孔和取样设备都进行了清洗；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套；每个地下水监测井均采用一井一根贝勒管。

现场采样工作由苏州科星环境检测有限公司完成，所有快检设备均进行了校正，并进行了现场样品快速检测；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套，每个土壤和水样样品均在采集装瓶后，及时放入恒温冷藏箱内。

9 结论及建议

9.1 结论

本次自行监测在资料收集、现场踏勘和人员访谈基础上，对地块的土壤地下水潜在污染源、重点区域及设施进行了识别，并对其特征污染物进行了分析，设计了针对性的监测方案。本次自行监测采用专业判断法布点，总共布设 7 个土壤监测点位，4 个地下水采样点，其中包括 1 个土壤背景监测点和 1 个地下水背景监测点。土壤监测点位（T2、T4、T5、T6、T7）取表层土壤、土壤监测点位（T1、T3）取表层、深层土壤。本次现场采样工作于 2022 年 09 月 24 日、26 日进行。

2022 年 09 月 24 日、26 日，苏州科星环境检测有限公司对地块进行了现场钻探及样品采集工作，并于 10 月 15 日获取全部实验室检测数据。根据实验室分析数据，苏州科星环境检测有限公司工程师编制完成了该项目土壤和地下水自行监测报告。

土壤自行监测结果

本次自行监测地块内土壤样品检出因子有 8 项，样品中主要检出项为 pH、6 项重金属（汞、砷、铅、镉、铜、镍）、石油烃 C₁₀-C₄₀，其检出值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 6 月）第二类用地筛选值的要求。

地下水自行监测结果：

本次自行监测地块内土壤样品中检出项为锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、铅、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）、色度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、挥发性酚、耗氧量、氨氮、碘化物、氟化物、pH 值、浊度，其中可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）检出值满足《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）》中第二类用地筛选值的要求，其余因子检出值，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准限值的要求。

结论

本次调查项目地块内土壤样品相关指标检测结果符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的要求。

9.2 建议

本项目地块后续作为工业用地使用，主要用于苏州菲利达铜业有限公司生产加工制冷组管、铜管表面处理及铝件氧化表面处理，建议企业做好环境保护工作，为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防治土壤及地下水污染，企业在工艺、设备、建筑结构、总图等方面需在设计中考虑相应的控制措施，尤其是加强对危废仓库的管理。结合现阶段生产现状，防止物料和污水泄漏必须从源头抓起，从工程设计方面采取措施，加强生产装置防泄漏技术措施，严防生产装置、储运设施等发生事故或产生泄露。采取主动控制措施，在技术上保证从源头减少污染物泄漏的可能，从而保护土壤及地下水不受污染。地块内所有土壤监测点位及地下水监测点位均在地块内重点区域及重点设施周边布设，建议企业将本次调查中地块内7个土壤监测点位及4个地下水监测点位作为企业后续的监测目标，并且企业应做好监测设施的维护工作，制定自行监测及隐患排查制度，每年定时开展自行监测及隐患排查，记录并保存监测数据、分析监测结果、编制自行监测年度报告并依法向社会公开监测信息。

10 不确定性分析

在本次调查评估过程，科星检测按照国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》等相关技术标准和规范的要求，采取专业布点法的方法，以现场踏勘的实际情况、人员访谈搜集的信息、企业提供的资料以及检测公司的测试数据为依据，经过专业分析评估形成了本次调查结论。但是由于环境地块调查土壤、地下水等样本采集的有限性，调查评估工作一般会受所搜集信息资料的全面性、样本分析的有限性以及合同约定的工作范围等客观条件制约。

没有一项地块环境调查能够彻底明确一个地块的全部潜在污染。地块表层状况特征和地下环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内发生变化。本报告结果是基于现场调查时间、调查范围、测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在其他时间或者在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。此次调查中没有发现的地块污染情况不应被视为现场中该类污染完全不存在的保证，而是在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查结果。鉴于污染物质在土壤介质中分布的不均匀性，同一监测单元内不同点位之间的地下状况可能存在一定差异。此外，在自然条件下，地下的污染物浓度可能随着时间而产生变化，其中可能的原因包含但不限于：

- 1) 污染物质可能发生或已经出现自然降解状况使其浓度降低；
- 2) 可能由于出现自然降解过程从而使得原污染物质的代谢产物在地下环境中出现或浓度升高；
- 3) 地下污染物质可能随着地下水流迁移，使得污染物浓度在地下的分布产生变化；
- 4) 由于季节性丰枯水期导致的地下水中污染物浓度的周期性变化；
- 5) 不同时间段各个采样点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内会发生变化，导致每个采样点位的监测结果所代表的平面或纵向范围可能小于根据相关导则所选择的设计值。

11 附件

附件 1：地块及周边区域历史卫星图

附件 2：人员访谈

附件 3：地下水及土壤采样照片

附件 4：有毒有害物质排放报告

附件 5：土壤和地下水检测报告