

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司

2024年土壤和地下水自行监测报告

委托单位：苏州市铭龙新材料科技发展有限公司
编制单位：苏州苏大卫生与环境技术研究有限公司
二〇二四年十二月

目 录

1. 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	2
1.3 工作内容及技术路线	4
2 企业概况	7
2.1 企业名称、地质、坐标等	7
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	10
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	18
2.3.1 2021 年土壤及地下水监测	18
3 地勘资料	21
3.1 地质信息	21
3.2 水文地质信息	22
4 企业生产及污染防治情况	24
4.1 企业生产概况	24
4.2 企业总平面布置	52
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	55
5 重点监测单元识别与分类	60
5.1 重点单元情况	60
5.2 识别/分类结果及原因	60
5.3 关注污染物	64
6 监测点位布设方案	67
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	67
6.2 各点位布设原因	70
6.3 各点位监测指标及选取原因	72
7 样品采集、保存、流转与制备	74
7.1 现场采样位置、数量和深度	74
7.2 采样方法及程序	75
7.3 样品保存、流转与制备	77

8 监测结果分析	80
8.1 土壤监测结果分析	80
8.2 地下水监测结果分析	88
9 质量保证与质量控制	104
9.1 自行监测质量体系	104
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	104
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	106
9.4 质控结果分析	108
10 结论与措施	116
10.1 监测结论	116
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	119
11 附件	121

1. 工作背景

1.1 工作由来

随着国家及社会对土壤和地下水环境问题日益重视，各项环境政策、资金投入为我国环境监测工作提供坚强后盾。土壤和地下水环境不仅关系到人类生存环境也决定着农产品的安全性，土壤和地下水污染问题是环境保护工作的重点关注部分，而土壤和地下水环境监测则是环境监测、环境污染防治和管控工作的重要组成部分，土壤监测网络体系的建立，将对地方土质安全提供保障。《土壤污染防治行动计划》(国发(2016)31号)中提出：应加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。

《土壤污染防治行动计划》的出台，明确了企业对于土壤环境保护的主体责任，促使企业加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法、依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。开展企业用地土壤环境监测作为土壤污染环境风险防控的首要环节，对及时发现潜在污染，保障土壤及地下水质量安全具有重要的意义。

为落实《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)、《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号)，规范和指导土壤环境重点监管企业开展土壤环境自行监测工作，根据《中华人民共和国环境保护法》、《土壤污染防治

行动计划》，江苏省生态环境厅要求相关辖区环保局监督重点企业参照开展土壤环境自行监测工作，并将监测结果向社会公开。

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司（原名“苏州市铭龙化学有限公司”，以下简称“铭龙新材料”）积极响应苏州市生态环境局关于重点监管企业土壤环境自行监测工作要求，为提升土壤环境日常监管能力和手段，切实推进苏州市土壤污染防治工作，特委托苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司（以下简称“我公司”）对其企业所在场地进行土壤和地下水污染状况环境监测，编制相应的监测报告并依法向社会公开监测信息。

苏州市2024年度环境监管重点单位名录						
序号	行政区划(市)	行政区划(县)	企业名称	行业类别	统一社会信用代码	重点单位类别
1	苏州市	虎丘区	NCK(苏州) 环保陶瓷有限公司	3073 特种陶瓷制品制造	91320505732252722X()	大气环境
2	苏州市	虎丘区	PPG航空材料(苏州)有限公司	2641 涂料制造	91320505724448804B()	土壤污染监管
3	苏州市	虎丘区	二苯化学聚酯(苏州)有限公司	2921 塑料薄膜制造	91320000575404284D()	环境风险管控
4	苏州市	虎丘区	世联汽车内饰(苏州)有限公司	1712 纺织加工	9132050574482634X1()	水环境, 环境风险管控
5	苏州市	虎丘区	东振斯达克精密机械零件(苏州)有限公司	3670 汽车零部件及配件制造	9132050505523831Q()	环境风险管控
6	苏州市	虎丘区	中胶资源再生(苏州)有限公司	2914 再生橡胶制造	913205055603126194()	大气环境
7	苏州市	虎丘区	优耐新材(苏州)有限公司	2662 特种化学用品制造	91320505742473325T()	土壤污染监管
8	苏州市	虎丘区	佐本电子(苏州)电子科技有限公司	4090 其他仪器仪表制造业	91320505732251374B()	环境风险管控
9	苏州市	虎丘区	克诺尔车辆设备(苏州)有限公司	3715 铁路机车车辆配件制造	91320505768276733A()	环境风险管控
10	苏州市	虎丘区	力神电池(苏州)有限公司	3841 锂离子电池制造	91320505138002119T()	环境风险管控
11	苏州市	虎丘区	华能苏州热电有限责任公司	4412 热电联产	91320505138002119E()	水环境, 大气环境
12	苏州市	虎丘区	名硕电脑(苏州)有限公司	3990 其他电子设备制造	913205057141180353()	大气环境, 环境风险管控
13	苏州市	虎丘区	嘉冷斯塑料着色剂(苏州)有限公司	2669 其他专用化学产品制造	91320505799067336K()	土壤污染监管
14	苏州市	虎丘区	国巨电子(中国)有限公司	3981 电阻电容电感元件制造	913205056082370812()	水环境, 大气环境, 土壤污染监管, 环境风险管控
15	苏州市	虎丘区	埃森克斯古河电磁线(苏州)有限公司	3899 其他未列明电气机械及器材制造	913205057698699528()	大气环境, 环境风险管控
16	苏州市	虎丘区	禾纳克(苏州)减能系统有限公司	3670 汽车零部件及配件制造	913205050885529182()	环境风险管控
17	苏州市	虎丘区	天纳克汽车工业(苏州)有限公司	2919 其他橡胶制品制造	91320505720062467X()	环境风险管控
18	苏州市	虎丘区	太阳油墨(苏州)有限公司	2642 油墨及类似产品制造	91320505733338869J()	土壤污染监管, 环境风险管控
76	苏州市	虎丘区	苏州市洁联关化工添加剂有限公司	2661 化学试剂和助剂制造	91320505313761302P()	土壤污染监管, 环境风险管控
77	苏州市	虎丘区	苏州市润凯汽车配件制造有限公司	3670 汽车零部件及配件制造	91320505772459014D()	土壤污染监管, 环境风险管控
78	苏州市	虎丘区	苏州铭龙新材料有限公司	2923 塑料零件及其他塑料制品制造	91320505552501460I()	土壤污染监管
79	苏州市	虎丘区	苏州恒康新材料有限公司	2661 化学试剂和助剂制造	91320505561839279Q()	土壤污染监管
80	苏州市	虎丘区	苏州恩斯克轴承有限公司	3451 滚动轴承制造	9132050574133901XT()	环境风险管控
81	苏州市	虎丘区	苏州新医药化工有限公司	2710 化学药品原料药制造	91320505713241285L()	土壤污染监管, 环境风险管控
82	苏州市	虎丘区	苏州新区环保服务中心有限公司	7724 危险废物治理	9132050525161834X9()	地下水, 土壤污染监管, 环境风险管控
83	苏州市	虎丘区	苏州新和机械有限公司	3392 其他金属表面处理	9132050570365399X3()	环境风险管控
84	苏州市	虎丘区	苏州日通电子工业有限公司	3989 其他电子元件制造	91320505MA20ALIB2M()	水环境, 土壤污染监管, 环境风险管控
85	苏州市	虎丘区	苏州板电子电子有限公司	3061 玻璃纤维及制品制造	91320505MA1MMQXK33()	大气环境
86	苏州市	虎丘区	苏州鑫圣环保设备有限公司	7724 危险废物治理	9132050555249412SM()	地下水, 土壤污染监管, 环境风险管控
87	苏州市	虎丘区	苏州正济药业有限公司	2710 化学药品原料药制造	91320505MA1NGR0XX()	土壤污染监管, 环境风险管控
88	苏州市	虎丘区	苏州海洲物资再生利用环保有限公司	7724 危险废物治理	913205055603295413()	地下水, 土壤污染监管, 环境风险管控
89	苏州市	虎丘区	苏州源成铝制品制造有限公司	3670 汽车零部件及配件制造	91320505770509348U()	环境风险管控
90	苏州市	虎丘区	苏州特曼德电子科技有限公司	3360 金属表面处理及热处理加工	91320505MA1WOCID8X()	环境风险管控
91	苏州市	虎丘区	苏州同创材料科技股份有限公司	4190 其他未列明制造业	9132050568833792XQ()	大气环境
92	苏州市	虎丘区	苏州瑞尔鑫金属科技有限公司	3312 计算机零部件制造	91320505MA1WQ5AE8H()	环境风险管控
93	苏州市	虎丘区	苏州瑞松金属材料有限公司	3360 金属表面处理及热处理加工	913205057500287313()	土壤污染监管, 环境风险管控
94	苏州市	虎丘区	苏州瑞玛精密工业股份有限公司	3670 汽车零部件及配件制造	91320505592546102W()	环境风险管控

图1.1-1 2024年苏州市重点管理名录

- 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 日施行）；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日其施行）；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第三十一号，2018 年 10 月 26 日修订）。

1.2.2 相关规定与政策

(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）》（环境保护部部令第 3 号）；

(3) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日实施）；

(4) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）；

(5) 《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府〔2017〕102 号）；

(6) 《关于印发 2024 年苏州市环境监管重点单位名录的通知》（苏环办字〔2024〕56 号）。

1.2.3 技术导则与规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

(3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；

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

(6) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；

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

1.2.4 评价标准

基于本项目地块现行用途为工业用地，本次调查选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值评价土壤环境质量。

地下水环境质量评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，标准中未包含的因子选用《上海建设用地土壤状况调查、风险评估、管控与修复方案编制、风险管控与修复评估工作的补充规定（试行）》中附件 5（上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标）进行评价。

本次调查采用的主要评价标准如下：

- （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）；
- （2）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （3）《上海建设用地土壤状况调查、风险评估、管控与修复方案编制、风险管控与修复评估工作的补充规定（试行）》中附件 5（上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标）。

1.2.5其他资料

- （1）《苏州市铭龙化学有限公司年产 5 万吨聚氨酯树脂等建设项目环境影响报告书》（2010 年 9 月）；
- （2）《苏州市铭龙化学有限公司土壤污染与地下水自行监测报告》（2023 年 11 月）；
- （3）苏州市铭龙新材料科技发展有限公司提供的其他资料。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司为掌握各重点设施运行过程对土壤和地下水环境的影响情况，按照相关法律法规和技术规范，组织开展的定期监测活动。所确定的主要工作内容包括：

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

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

（3）样品采集、保存、流转及分析测试：按照相应的采样规范要求，采集土壤和地下水样品，样品的保存和流转需要按照 HJ 164、HJ 166 和 HJ 1019 的要求进行；监测样品的分析和测试工作委托具有中国计量认证(CMA)资质的检测机构进行，样品分析和测试方法优先选用国家或行业标准分析方法。

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

（5）质量保证与质量控制：在产企业根据自行监测的工作需求，设置监测机构，配备监测人员。梳理监测方案制定，样品采集、保存、流转及分析测试等各个环节中，为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

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

(7) 监测设施维护：为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物进入，监测井应采取保护措施，监测井相关资料需要归档，企业指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。

1.3.2 技术路线

具体技术路线见图 1.3-1。

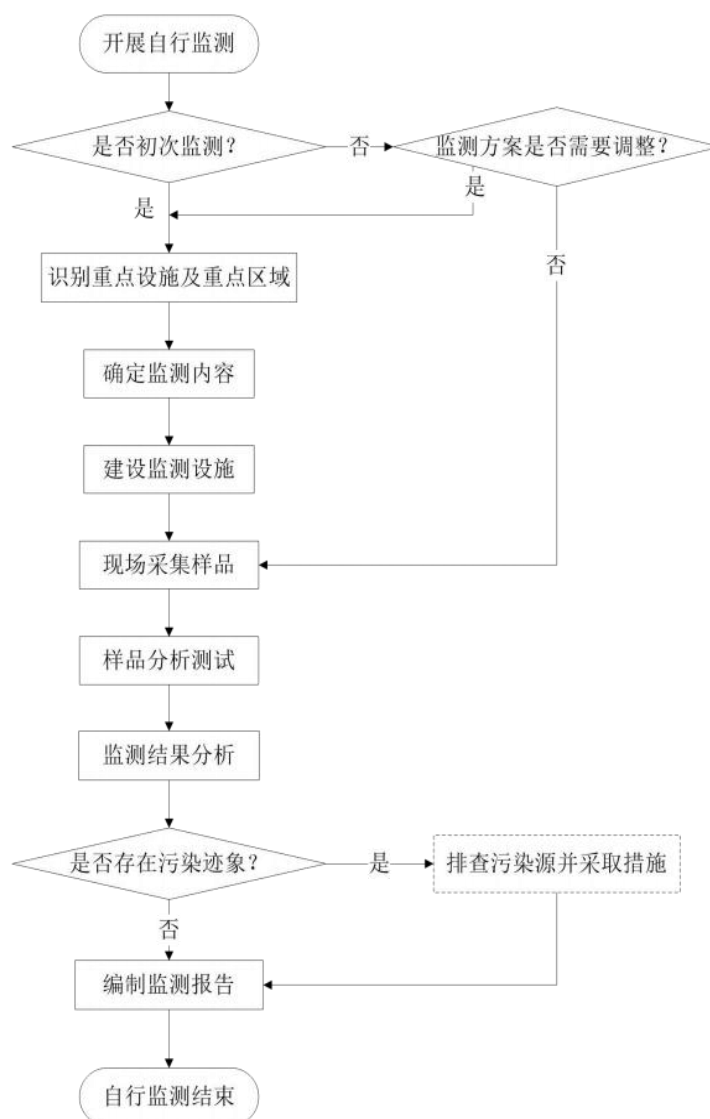


图 1.3-1 土壤和地下水自行监测工作内容与程序

2 企业概况

2.1 企业名称、地质、坐标等

本次调查的苏州市铭龙新材料科技发展有限公司地块位于苏州高新区浒关工业园华桥路6号，法人代表为黄锋，公司类型为有限责任公司(自然人投资或控股)，行业类别及代码：C2662 专项化学用品制造。项目地块占地面积约53333m²。公司主要从事头聚氨酯树脂、皮革表面处理剂、助剂生产，自产产品销售，公司员工人数约40人。

厂区北侧为苏州绿叶科技集团；南侧为华桥路，隔路为中核苏阀科技实业股份有限公司及空地；西侧安杨路，隔路为优科豪马轮胎有限公司；东侧为青莲路，隔路为长兴电子二期厂房。公司所在地块为工业用地。企业具体位置详见图2.1-1，周边500m情况见图2.1-2，具体信息见表2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置图

表 2.1-1 企业基本情况表

企业名称	苏州市铭龙新材料科技发展有限公司(原苏州市铭龙化学有限公司)		
投资人	黄锋	联系人	
联系电话		邮箱地址	
企业地址	苏州高新区浒关工业园华桥路6号		
占地面积	53333 平方米	行业类别及代码	C2662 专项化学用品制造
成立时间	2010 年 3 月	最新改扩建时间	2010 年 9 月
监测采样日期	2024 年 6 月 17 日 2024 年 9 月 10 日 2024 年 10 月 14 日	监测单位	苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司
地块权属	自有土地 ☒ 租赁厂房 ☐	监测类型	首次监测 ☐ 再次监测 ☒
重点企业类型	1. 有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革行业纳入排污许可重点管理企业 ☒ 2. 有色金属矿采选、石油开采行业规模以上企业 ☐ 3. 年产生危险废物 100 吨以上的企业事业单位 ☐ 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 ☐ 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 ☐ 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 ☐ 7. 其他 ☐		
地下水利用	是 ☐ 否 ☒	周边有农田	是 ☐ 否 ☒
周边地表水体	名称: 永安河 方位: 西 离厂界最近距离: 35m 名称: 道家浜 方位: 南 离厂界最近距离: 340m 名称: 永安河 方位: 北 离厂界最近距离: 735m		
周边敏感目标	名称: 永安河 方位: 西 离厂界最近距离: 35m 名称: 道家浜 方位: 南 离厂界最近距离: 340m		

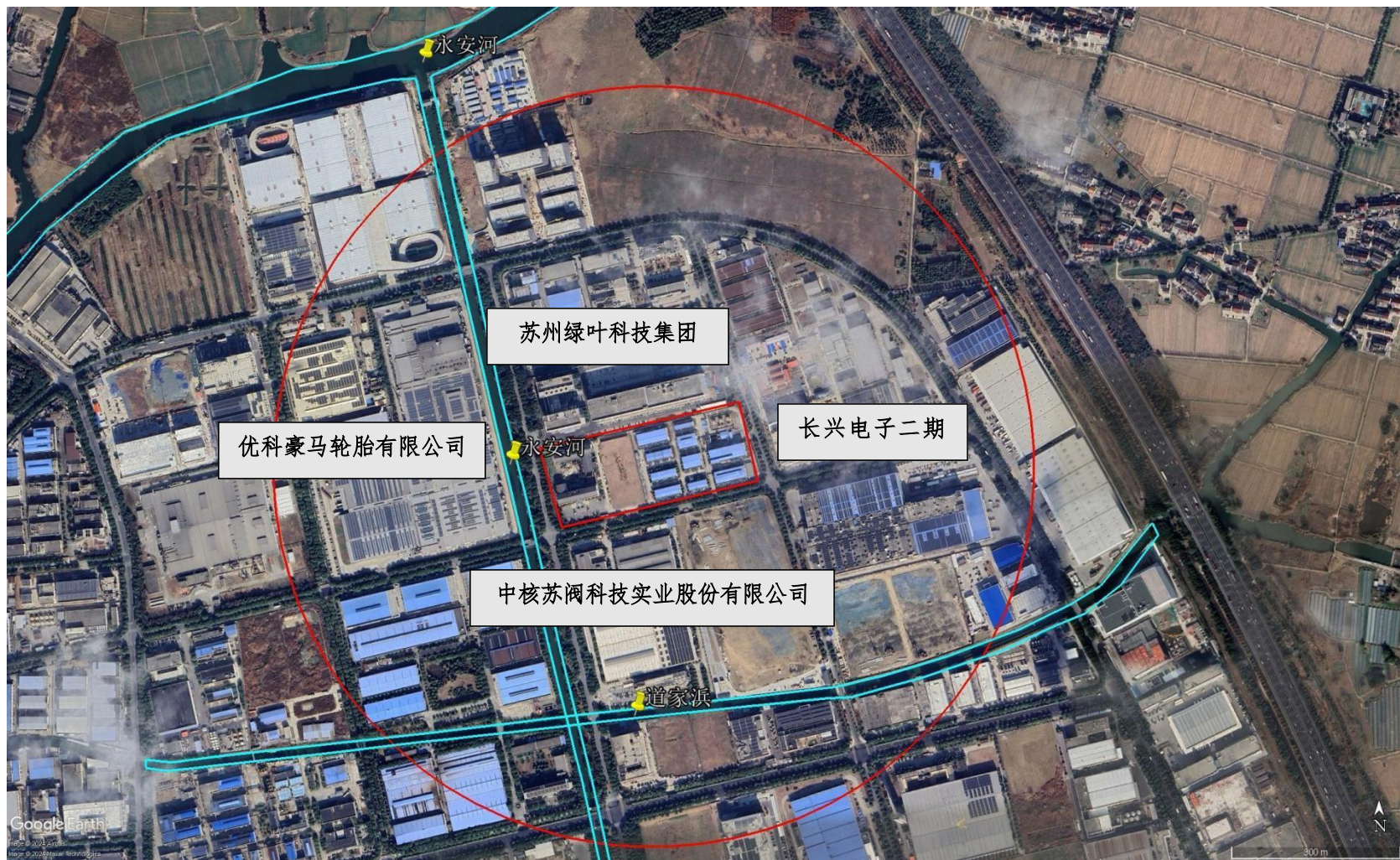


图 2.1-2 项目周边 500m 敏感目标

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

2.2.1 企业用地历史

项目组成员于 2024 年 6 月对调查地块进行了资料收集及现场踏勘工作，现场踏勘期间，该地块内企业为苏州铭龙化学有限公司，生产期间未出现异常情况。

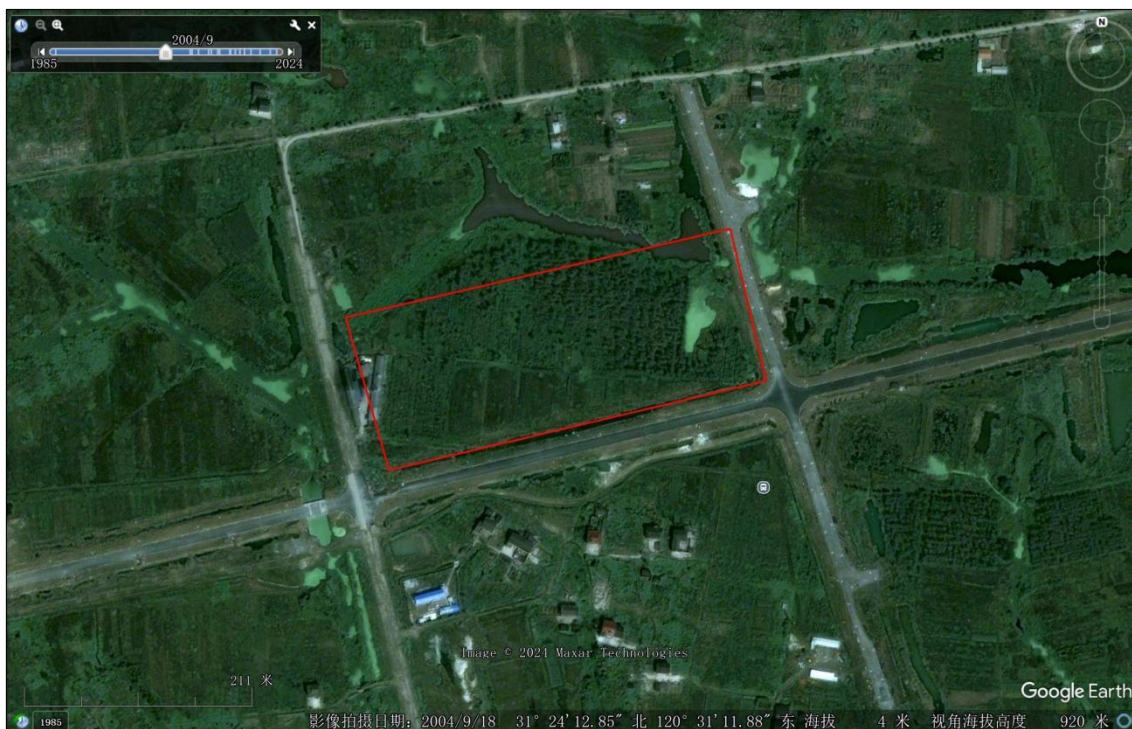
根据人员访谈记录，并结合地块历史变迁卫星图，调查地块历史变迁情况如下：

1、2010 年前为农田；

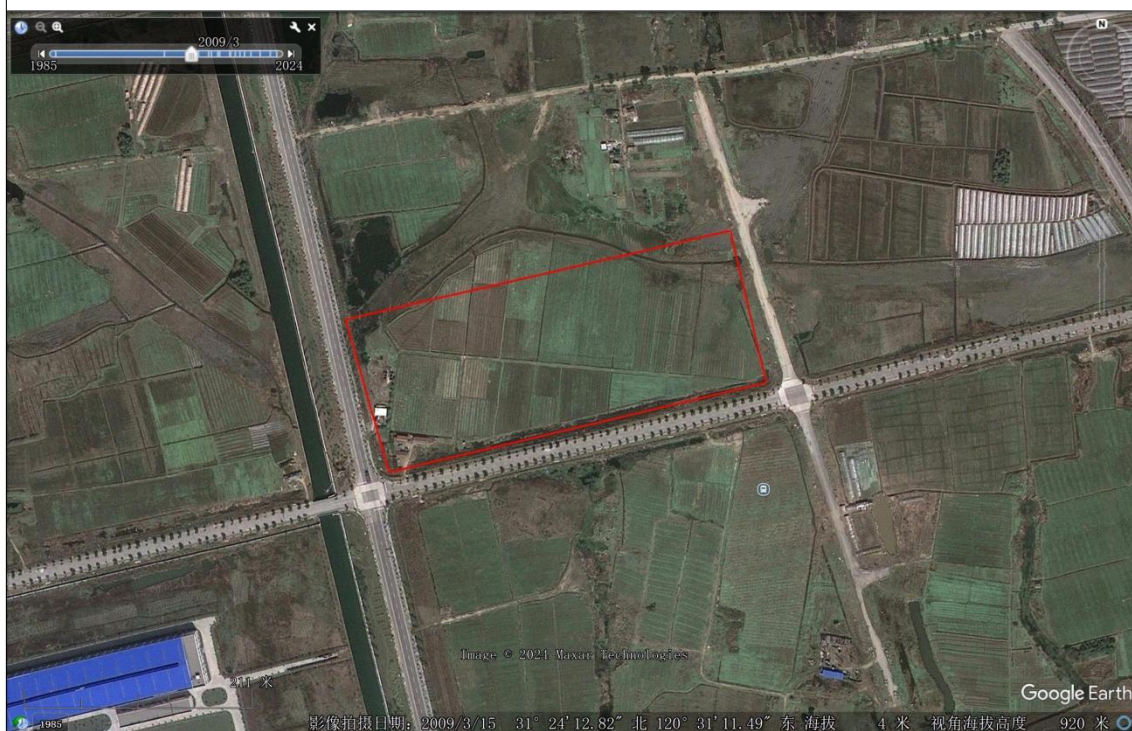
2、2010-2014 年为空地；

3、2014 年开始建设苏州市铭龙新材料科技发展有限公司（原苏州市铭龙化学有限公司），厂区建筑分布主要包括用房、配电房、控制室、锅炉房、危废仓库、污水处理站、办公楼、综合楼、甲类车间、甲类仓库、机修车间、丙类仓库、辅助体等。铭龙新材料一直保持正常生产运营至今，厂区域功能布局历史上未发生明显变化。

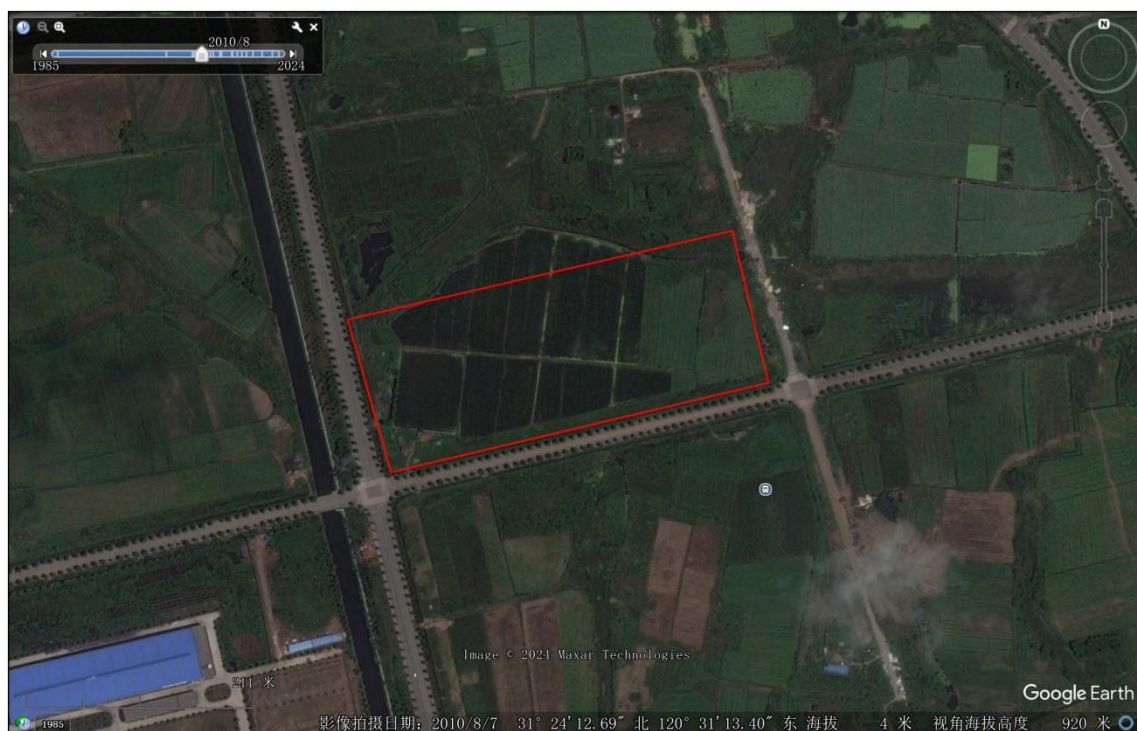
苏州市铭龙新材料科技发展有限公司地块历史变迁卫星图，见图 3.2-1。



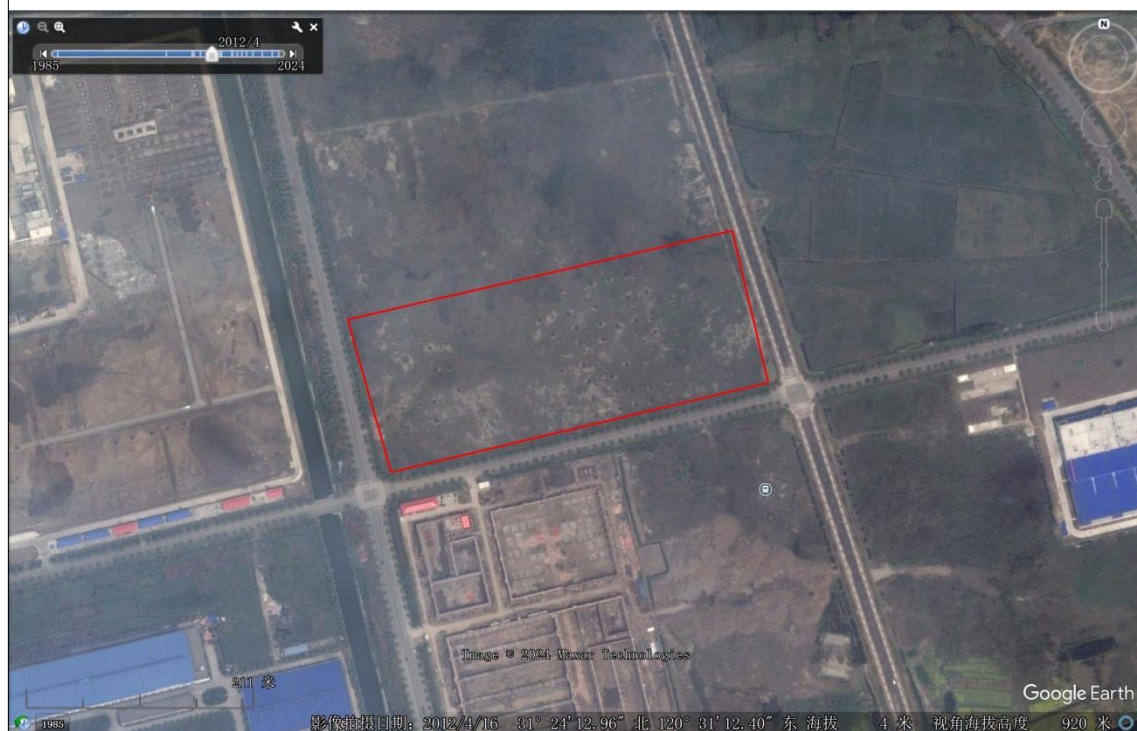
2004年9月，本地块为农田，周边为农田、有少量民宅、地表水系



2009年3月，本地块为农田，周边为农田、有少量民宅、地表水系，无明显变化



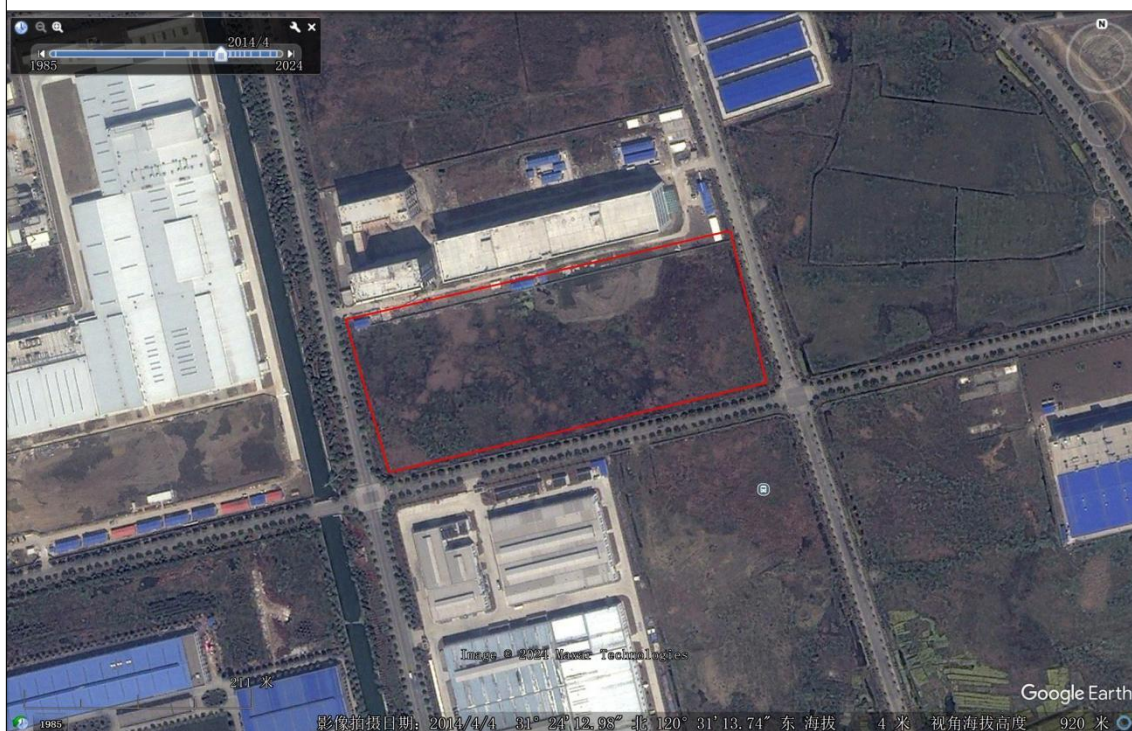
2010年8月，本地块为农田，周边为农田、有少量民宅、地表水系，无明显变化



2012年4月，本地块为空地，南侧、西侧开始建设工厂，东侧为农田、北侧为空地



2013年12月，本地块为空地，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧为空地



2014年4月，本地块为空地，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧为空地，无明显变化



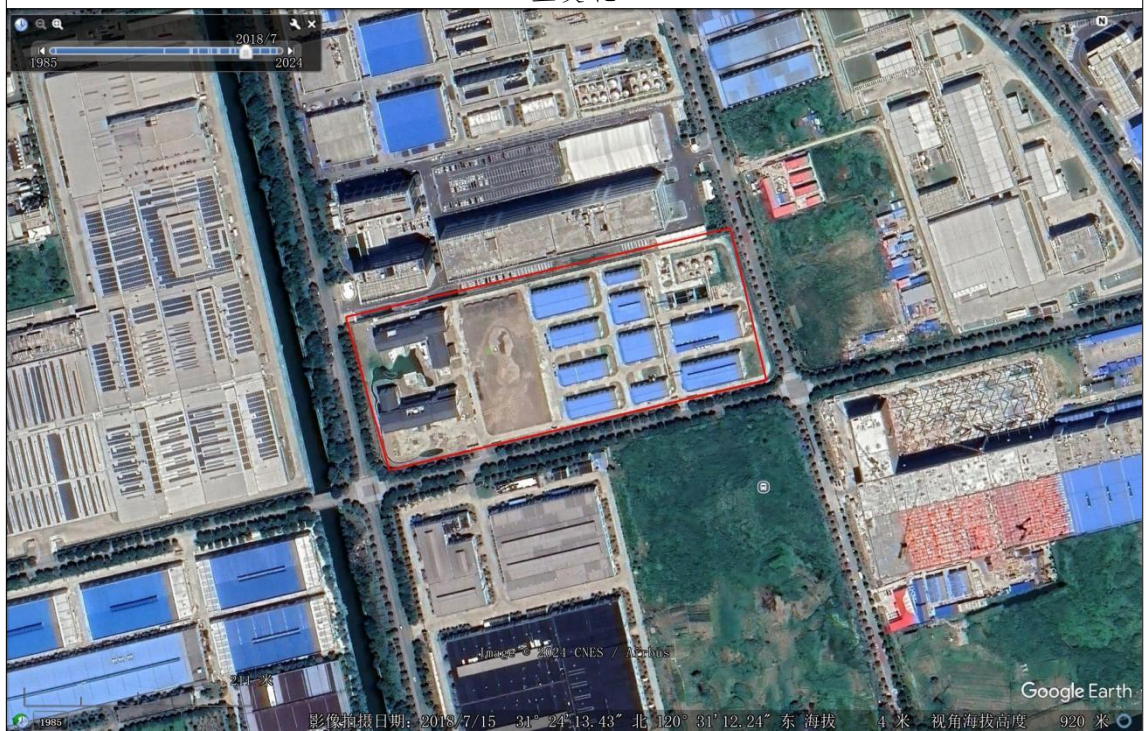
2015年12月，本地块已建成铭龙新材料厂房，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧为工地



2016年11月，本地块为铭龙新材料厂房，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧为工地，无明显变化



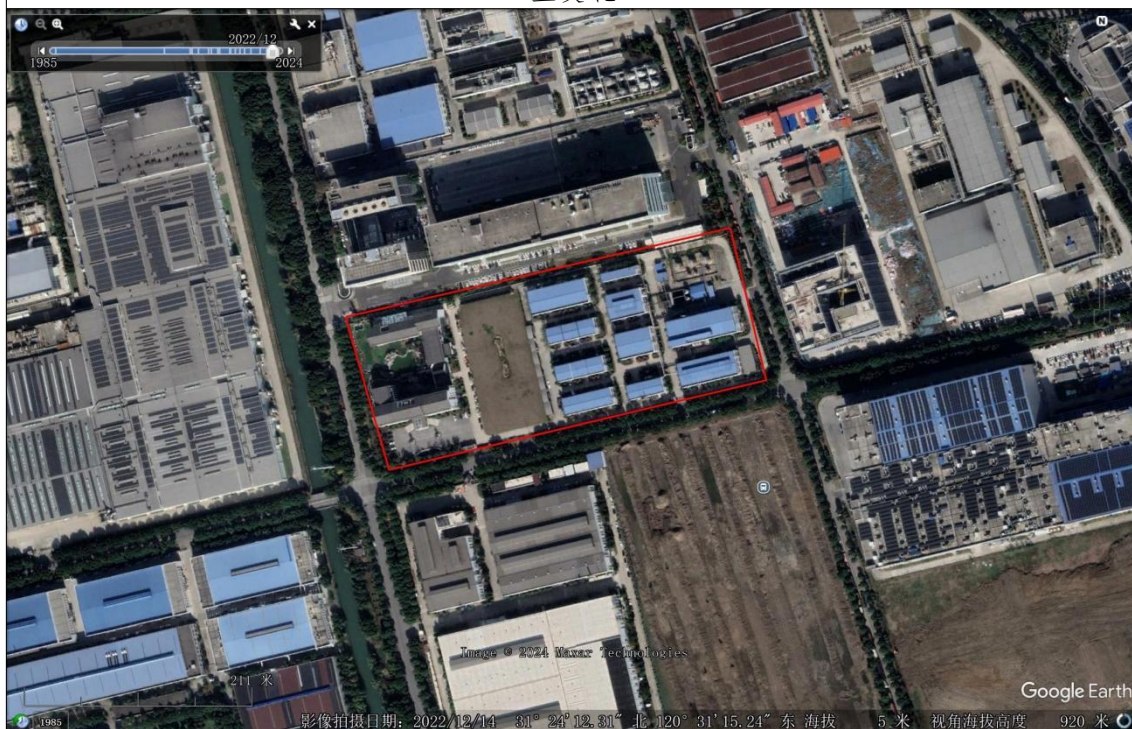
2017年10月，本地块为铭龙新材料厂房，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧为工地，无明显变化



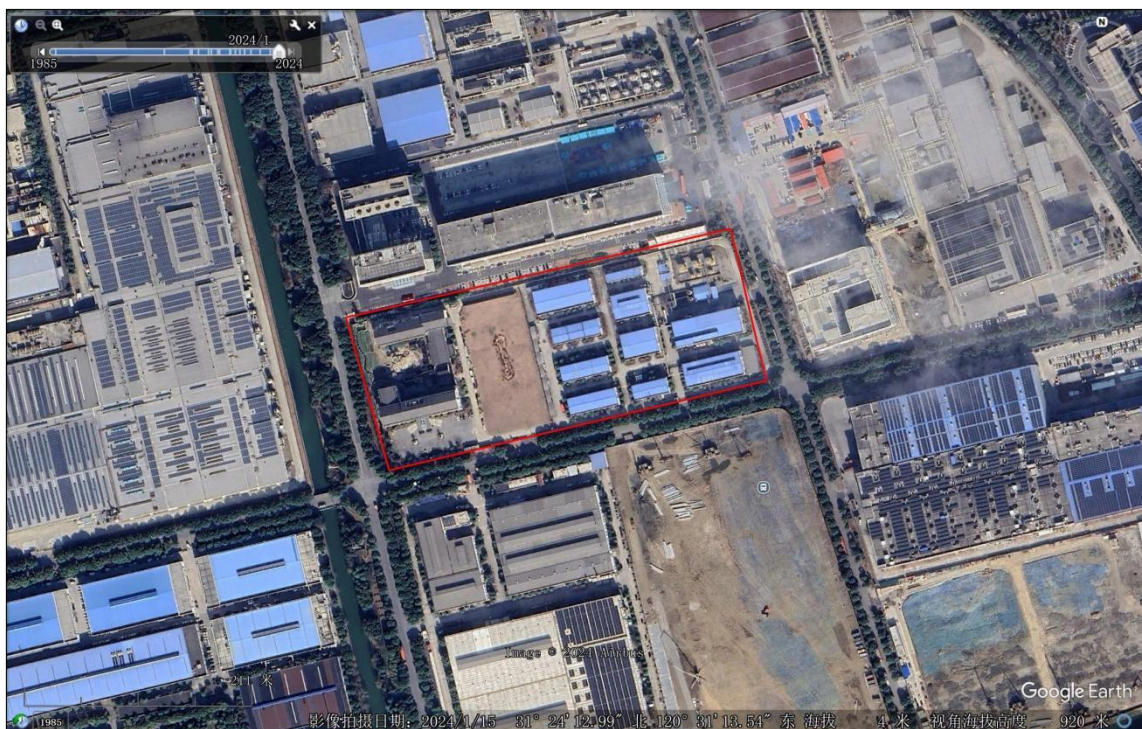
2018年7月，本地块为铭龙新材料厂房，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧为工地，无明显变化



2021年3月，本地块为铭龙新材料厂房，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧为工地，无明显变化



2022年12月，本地块为铭龙新材料厂房，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧在建厂房



2024年1月，本地块为铭龙新材料厂房，南侧、西侧、北侧为厂房，东侧已建成厂房

图 2.2-1 项目地块和周边历史影像图

表 2.2-1 地块周边情况

序号	企业名称	方位	距场地距离（m）
1	苏州绿叶科技集团	北侧	20
2	中核苏阀科技实业股份有限公司	南侧	30
3	优科豪马轮胎有限公司	西侧	60
4	为长兴电子二期建筑	东侧	100

2.2.2行业分类及经营范围

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司的行业类别为：C2662 专项化学用品制造。

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司经营范围：聚氨酯树脂、皮革表面处理剂、助剂生产，自产产品销售。（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） 一般项目：新材料技术研发；新材料技术推广服务；电子专用材料制造；电子专用材料

销售；电子专用材料研发；货物进出口（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）

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司于 2021 年、2022 年、2023 年进行过土壤和地下水自行监测，监测结果如下。

2.3.12021 年土壤及地下水监测

表 2.3-1 2021 年土壤地下水调查监测结果

土壤监测	开展	监测时间	2021 年
本调查地块 2021 年进行过土壤及地下水监测，共布设土壤点位 12 个，共采集96 个土壤样品，送检其中39 个土壤样品（包含 4 个现场平行样）；4 个地下水监测点位，共采集了地下水样品5 个（包含 1 个平行样）。检测因子包括：土壤根据《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 基本项目 45 项、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）；地下水检测因子为基本项目 45项、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫酸盐。 土壤监测结果汇总： ①：常规项目pH 值范围为 7.16-8.95 ，金属六价铬均低于检出限，镉、铅、铜、镍、汞、砷均有检出、石油烃有检出，检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。 ②：有机项目中挥发性有机物、半挥发性有机物项目均未检出。 ③：各监测点位数据与参照点相比无数量级差异。 ④：硫酸根离子、镁无参考标准，与对照点无数量级差异。			
地下水监测	开展	监测时间	2021 年
地下水监测结果汇总： ①： pH 值7.2-7.7之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求，六价铬、铅、镉、汞、挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，铜、镍、硫酸盐、砷检出因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017） 中IV类水质标准要求。 ②：各监测点位数据与参照点相比无数量级差异。			

2.3.22022 年土壤及地下水监测

表2.3-2 2022 年土壤地下水调查监测结果

土壤监测	开展	监测时间	2022 年
监测详情： 本次调查土壤环境监测 8 个点位（包含 1 个对照点），共采集 25 个土壤样品，送检其中 15 个土壤样品（包含 2 个平行样）。土壤样品中监测因子包括《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 基本项目 45 项、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。本次调查地下水环境监测合计采集地下水样品4 个（包含 1 个平行样）。地下水监测因子包括《地下水质量标准》（GB/T14848/2017）中表 1 规定的 35 项因子（不含微生物指标和放射性指标），石油烃（C₁₀-C₄₀）。 土壤监测结果汇总： ①：土壤污染物浓度与 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准对比情况： 本次调查地块内采集的土壤样品中 pH 值在 8.02-8.69 之间，六价铬、VOCs 和 SVOCs 未检出，除DZS砷、镉外其余检出因子中均未超过《土壤环境质量建设用地 土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。本次采集所有土壤样品与对照点相比无明显数量级差异。 ②：土壤关注污染物检出情况 当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：土壤污染物浓度超过（GB36600-2018）中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；本次土壤关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）检测值均未超过（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。			
地下水监测	开展	监测时间	2022 年
地下水监测结果汇总： 地下水污染物浓度与该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限制或地方生态环境部门判定的该地区地下水本底值情况：本次调查地块内采集的地下水样品阴离子表面活性剂、肉眼可见度、硫化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯未检出，有机物除石油烃（C₁₀-C₄₀）外未检出。除 GW1 、GW2 、GW3 、DZGW点位氟化物，DZGW 点位铝、GW2 点位锰外其余检出因子中均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准限值，石油烃（C₁₀-C₄₀）未超过《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，且与对照点并未形成数量级差异。需排查 GW1 、GW2 、GW3 、DZGW 点位氟化物，DZGW 点位铝、GW2 点位锰超标的原因，可能是由于监测点位附近生产跑冒滴漏造成，需对生产车间进行排查，同时增加 GW1 、GW2 、GW3 、DZGW 点位地下水监测频次至半年一次。			

依据合理的布点采样方案 and 数据分析结果，苏州铭龙化学有限公司土壤及地下水自行监测结果能够反映企业土壤和地下水的真实现状，土壤和地下水环境总体良好，满足当前工业企业用地的环境质量要求。

2.3.3 2023 年土壤及地下水监测

表2.3-3 2022 年土壤地下水调查监测结果

土壤监测	开展	监测时间	2023 年
监测详情： 本次调查土壤环境监测合计采集土壤样品 9 个（包含 1 个对照点），共采集 9 个土壤样品，送检其中 10 个土壤样品（包含 1 个现场 平行样）实验室。土壤样品中监测因子包括《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 基本项目 45 项、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、钡、总磷、硫酸盐、钛、氰化物、钠。 监测结果： 本次调查地块内采集的土壤样品中 pH 值在 7.11-8.33 之间，六价铬未检出、除 S2 点位苯并（a）蒽、蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘外其余 VOCs 和 SVOCs 未检出，其余检出因子中均未 超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。本次采集所有土壤样品与对照点相比无明显数量级差异。			
地下水监测	开展	监测时间	2023 年
监测详情： 本次调查土壤环境监测合计采集地下水样品4 个（包含 1 个对照点），共采集 4 个地下水样品，送检其中5 个地下水样品（包含 1 个平行样）。地下水监测因子包括《地下水质量标准》（GB/T14848/2017）中表 1 规定的 35 项因子（不含微生物指标和放射性指标），石油烃（C₁₀-C₄₀）、钡、磷酸盐、钛。 监测结果： 本次调查地块内采集的地下水样品挥发酚、硫化物、氰化物、磷酸盐、碘化物、砷、硒、铅、镉、铜、汞、锌、铁、铝、钡、钛未检出，有机物除石油烃（C₁₀-C₄₀）外未检出。DZGW 点位总硬度，DZGW、GW1-GW3 点位锰、GW3 点位色度超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准限值，其余检出因子中均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准限值，石油烃（C₁₀-C₄₀）未超过《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，且与对照点并未形成数量级差异。			

3 地勘资料

3.1 地质信息

参照《苏州高新区石山工业廊 2#地块岩土工程勘察报告（2004 年）》，场地大部分为耕地，南北两侧原为民房，场地东西两侧各有一条宽约 15 米的汉汉，水面标高分别为 1.12m 和 1.20m，场地地面标高一般在 1.30m-4.20m，相对高差为 2.90m，地势略有起伏。地貌属长江三角洲冲积平原。

根据钻探揭露，在地面下 52.25m 深度范围内除素填土外，其余均为第四纪滨海、河湖相沉积物，由粘性土、粉土和粉砂组成，按其工程特性，从上倒下可分为 9 个层次，其中第③、④、⑥层各分为两个亚层，各土层分布结构特征详见表 3.1-1。

表3.1-1 地基土构成、特征一览表

土层编号	图层名称	土层厚度 (m)	平均厚度 (m)	层顶标高 (m)	层顶埋深	土层描述
①	素填土	0.40-2.90	1.06	1.30		杂色，松散，浅部含大量植物根系，在原民房区含有砖头、石块等建筑垃圾，下部以粘土为主，除河道区外，场地内均有分布
① ₁	淤泥	0.65-1.70	1.21	0.20-1.12	0.0-1.0	黑色，流塑，含大量腐殖质，有臭味，在河汉地段分布
②	粘土	1.60-4.00	3.21	-1.40-2.7 5	0.4-2.9	褐黄色，可塑-硬塑，含Fe、Mn结核，裂隙发育，夹灰色条带，无摇振反应，切面光滑，干强度高，韧性高，全场地分布
③ ₁	粉质粘土	0.60-2.60	1.03	-2.10-0.4 6	3.4-5.6	浅黄色，可塑-软塑，夹薄层粉土，无摇振反应，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，局部缺失
③ ₂	粉质粘土	0.60-6.80	2.24	-4.05~ -1.46	4.4-6.9	灰黄色，软塑为主，夹薄层粉土，无摇振反应，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，局部缺失
④ ₁	粉土夹粉质粘土	0.80-5.40	2.66	-9.89~ -1.62	4.6-12.0	黄灰色-灰色，稍密，很湿，含少量韵母，局部以粘性土为主，摇振反应中等，切面粗糙，干强度低，韧性低，全场地分布

土层编号	图层名称	土层厚度 (m)	平均厚度 (m)	层顶标高 (m)	层顶埋深	土层描述
④ ₂	粉土	2.90-10.40	6.56	-12.66~-5.01	8.2-15.0	灰色，稍密-中密，湿，含云母，局部夹粉砂，摇振反应迅速，切面粗糙，干强度低，韧性低，全场地分布
⑤	粉质粘土	2.60-8.60	4.16	-16.37~-11.04	14.1-19.4	灰色，软塑-可塑，局部夹薄层粉土，无要真翻译，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，全场地分布
⑥ ₁	粉质粘土	7.40-13.10	10.31	-23.47~-16.98	19.9-26.5	灰绿色-褐黄色，硬塑为主，含泥钙质结核，无摇振反应，切面光滑，干强度高，韧性强，管理中心区域均有揭露
⑥ ₂	粉质粘土	2.50-3.00	2.75	-31.05~-28.69	31.8-33.9	灰黄色，可塑，夹粉土，无摇振反应，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，管理中心区域均有揭露
⑦	粉砂	5.60-7.55	6.58	-34.05~-32.14	35.2-36.0	灰色，中密-密实，夹薄层粉质粘土，含云母、石英，J1和J4均有揭露
⑧	淤泥质粉质粘土	5.95-6.40	6.18	-39.69~-39.65	41.6-42.8	灰色，流塑，含贝壳残骸，无摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等，韧性中等，J1和J4均有揭露
⑨	粉质粘土	未揭穿		-46.05~-45.64	48.0-48.7	灰色，可塑，很湿，土质均一，含云母，摇振反应迅速，切面稍有光感，干强度中等，韧性中等，本次勘察未揭露

3.2 水文地质信息

根据《苏州高新区石山工业廊 2#地块岩土工程勘察报告（2004 年）》，本场地浅层地下水分为两类：

一类为孔隙潜水，赋存于第①层素填土中，勘察期间测得该场地初见水位埋深为 2.00m-6.5m，初见水位标高为-3.16m-1.26m；稳定水位埋深为 1.26-3.85m，稳定水位的标高为-0.59-1.17m，地下水位年变幅约 1.0m。

另一类为孔隙微承压水，赋存于第④₁层粉土夹粉质粘土、第④₂粉土，通过 J16 孔测量资料，该层承压水顶面埋深为 3.5m，标高为-0.28m。

本场地西侧前桥港的河水面标高为 1.20m，浅层地下水主要受大气降水及前桥港河水补给，以自然蒸发和侧向径流排泄。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司地块位于苏州高新区浒关工业园华桥路6号，行业类别及代码：C2662 专项化学用品制造。项目地块占地面积约53333m²。

铭龙新材料设计产能为年产聚氨酯树脂50000吨、皮革表面处理剂10000吨、渗透剂4000吨、复配助剂4000吨。

4.1.1 产品及原辅料情况

表4.1-1 项目产品方案表

工程名称	产品名称及规格		设计能力 (t/a)	实际生产情况
	名称	规格		
聚氨酯树脂车间	聚氨酯树脂	固体份30±1%，粘度70~100Pa·s/25℃，100%模量2~3MPa	50000*	正常生产
表面处理剂车间	皮革表面处理剂	固体份 30±1%，粘度 5~10Pa·s/25℃	10000	项目升级改造，目前暂时停产
助剂车间	渗透剂	渗透力≤120s/35℃，PH6.5~7.0，扩散性能 5s，毛细管效应9~10cm/min	4000	正常生产
	复配助剂	有效含量 60%	4000	

表4.1-2 项目原辅材料一览表

产品	名称	规格	单耗 (t/t 产品)	年消耗 (t/a)	包装方式及运输
聚氨酯树脂	乙二醇	纯度≥99%，水分≤0.1%	0.02814	1407	槽罐车运
	1,4-丁二醇	纯度≥99%，水分≤0.1%	0.06812	3405.9	槽罐车运
	己二酸	纯度≥99.8%，水分≤0.2%	0.0744	3720.3	25kg 内塑外编织袋，车运
	安定剂(亚磷酸三苯酯)	纯度≥99%	0.000012	0.6	200kg 铁桶，车运
	催化剂(钛酸四丁酯)	纯度≥99%	0.000012	0.6	15kg 铁桶，车运
	氮气	纯度≥99.8%	0.006	300	30kg 钢瓶，车运
	二苯基甲烷二异氰酸酯	纯度≥99.6%	0.15	7500	200kg 镀锌铁桶，车运
	有机铋催化剂	Bi 19.5-20.3%	0.00012	6	200kg 镀锌铁桶，车运
	二甲基甲酰胺	纯度≥99%	0.3	15000	槽罐车运
	甲苯	纯度≥98%	0.19854	9927.064	槽罐车运

产 品	名 称	规 格	单耗 (t/t 产 品)	年消耗 (t/ a)	包装方式及运输
	丁酮	纯度≥99.8%	0.1983	9916.2	槽罐车运
皮 革 表 面 处 理 剂	聚氨酯树脂	--	0.3	3000	--
	丁酮	纯度≥99.8%	0.2	2000	槽罐车运
	甲苯	纯度≥98%	0.12	1200	槽罐车运
	二甲基甲酰胺	纯度≥99%	0.1998	1998.35	槽罐车运
	消光粉		0.18049	1804.9	25kg 内塑外编织 袋，车运
渗 透 剂	顺酐（顺丁烯二酸酐）	纯度≥99.5%	0.221	882.6	
	对甲基苯磺酸	纯度≥98%	0.0015	6	
	焦亚硫酸钠	纯度≥96%	0.2132	852.9	
	片碱	NaOH≥99%	0.0006	2.4	
	水	--	0.02015	80.6	--
	仲辛醇	纯度≥90%，水分≤5%	0.5853	2341.2	200kg 铁桶，车运
复 配 助 剂	硅油类添加剂	纯度≥99%	0.3	1200	200kg 镀锌铁桶，车 运
	二甲基甲酰胺	纯度≥99%	0.7	2800.32	槽罐车运

表 4.1-3 主要原辅材料、中间产物、产品理化性质、毒性毒理

名称	分子式	分子量	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
1, 4-丁二醇	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	90	CAS: 110-63-4, 无色粘稠油状液体。可燃, 凝固点 20.1℃, 熔点 20.2℃, 沸点 228℃, 171℃ (13.3kPa), 120℃ (1.33kPa), 86℃ (0.133kPa), 饱和蒸汽压 0.133KPa(38℃), 相对密度1.0171, 折射率 1.4461。能与水混溶, 溶于甲醇、乙醇、丙酮, 微溶于乙醚。有吸湿性。	闪点 (开杯) 121℃, 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高温能引起分解、爆炸和燃烧。若遇高热可发生剧烈分解, 引起容器破裂或爆炸事故。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。按易燃化学品规定贮运。	属低毒类, LD50: 1800mg/kg(白鼠经口)。附着在患病或负伤的皮肤上或饮用时, 起初会呈现麻醉作用, 引起肝和肾特殊的病理改变, 然后由于中枢神经麻痹而 (无长时间的潜伏) 突然死亡。生产设备应密闭, 防止泄漏, 操作人员穿戴防护用具。皮肤有创伤的人严禁与本品接触。
乙二醇	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	62	CAS: 107-21-1。无色、无臭、有甜味、具有吸湿性、粘稠液体。蒸气压: 6.21KPa/20℃, 熔点: -13.2℃, 沸点: 198℃, 相对密度(水=1)1.1088; 凝固点 -11.5℃, 相对密度(空气=1)2.14, 与水混溶, 可混溶于乙醇、醚等	闪点: 116℃, 自燃点: 412.8℃, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。按易燃化学品规定贮运。	属低毒类, 急性毒性: LD50: 5900mg/kg(大鼠经口); 1.56g/kg(人经口, 致死)。一般不会引起吸入中毒, 对眼可引起刺激, 误服会刺激中枢神经, 引起呕吐、疲倦、昏睡、呼吸困难、震颤、肾脏充血和出血, 脂肪肝、尿闭、支气管炎、肺炎而致死。
抗氧化剂(亚磷酸三苯酯)	$(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_3\text{P}$	310.29	CAS: 101-02-0, 无色微带酚臭的透明液体, 密度 1.184, 熔点: 22-24℃, 沸点: 360℃, 折射率 1.5900。可用作许多聚合物的抗氧剂和稳定剂	闪点: 222℃, 可燃, 200kg 铁桶包装, 燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化磷、磷烷。禁忌物: 强氧化剂、强酸、强碱	LD50: 1600~3200 mg/kg(大鼠经口); 50~100 mg/kg(小鼠腹腔)。如吸入、摄入或经皮肤吸收后对人体有害, 对眼睛、粘膜、皮肤和上呼吸道有刺激作用。目前, 未见生产性中毒报道。
催化剂(钛酸四丁酯)	$\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4\text{Ti}$	339.87	CAS: 5593-70-4, 浅黄色液体, 易燃, 低毒。低于-55℃时为玻璃状固体, 遇水分解, 除酮类外, 溶于多数有机溶剂。相对密度 0.966, 沸点310~314℃, 密度 0.966g/cm ³ , 折射率 1.486	易燃, 用 15kg 镀锌铁桶包装, 贮存于阴凉、干燥处, 本品遇水分解, 严防潮湿, 燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化钛, 禁忌物: 氧化剂、酸类	低毒, 吸入、口服或经皮肤吸收后对身体有害。对皮肤有刺激性。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用。
己二酸	$\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	146.14	CAS: 124-04-9。白色结晶体, 有骨头烧焦的气味。熔点: 153℃, 沸点:	闪点 (开杯) 209.85℃, 燃点 (开杯) 231.85℃, 当己二酸中氧气质量含量高于	属低毒类, LD50: 1900mg/kg(小鼠经口); 280mg/kg(小鼠皮下), 对眼睛、皮肤、

名称	分子式	分子量	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
			332.7℃，密度：1.360，熔融黏度4.54mPa·s(160℃)，微溶于水，易溶于酒精、乙醚等大多数有机溶剂。	14%时，易产生静电引起着火。己二酸粉尘在空气中爆炸的质量含量范围为3.9%-7.9%。25kg内塑外编织袋包装，按一般化学品规定贮运。	粘膜和上呼吸道有刺激作用。目前，在工业使用中未见职业性损害的报告。
聚酯多元醇	HO—R'—OH	—	常温下为淡黄色至棕色粘稠液体，溶于普通溶剂，微溶或不溶于非极性溶剂，不溶于水。	闪点 238℃~254℃。可燃，不属于易燃易爆物品，按一般化学品规定贮运。	基本上无毒，当不慎进入眼内或溅落到皮肤上时应立即用自来水冲洗，长期接触皮肤可能产生轻微的刺激。
二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)	C ₁₅ H ₁₀ N ₂ O ₂	254	CAS号：101-68-8，危规号61545，常温下为白色或浅黄色熔触固体结晶，折射率1.5906，沸点208℃/1.3KPa，凝固点38~39℃，饱和蒸汽压：0.07KPa(25℃)，相对密度 1.19，可溶于丙酮、四氯化碳、苯、氯苯、硝基苯等。	闪点(开杯)202℃，可燃，不属于易燃易爆物品，200L 镀锌铁桶包装。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮	可导致中毒眼睛刺激和轻微的皮肤刺激，可造成皮肤过敏，LC50: 15ppm，2 小时(大鼠吸入)
有机钼	--	--	固态颗粒，安全环保型催化剂，比重(25℃) 1.15-1.21；	可燃，不属于易燃易爆物品，200L 镀锌铁桶包装	无毒
二甲基甲酰胺	HCON(CH ₃) ₂	73.1	CAS: 68-12-2，危规号：33627。无色液体，有微弱的特殊臭味，相对密度为 0.94，熔点 -61℃，沸点 152.8℃，蒸汽压 3.46kPa/60℃，0.5KPa/25℃，自燃点 445℃，相对密度(水=1)0.94 与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。	闪点 58℃，易燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物(如四氯化碳)能发生剧烈反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮	属低毒类，LD50: 2800mg/kg(大鼠经口)；LC50: 9400mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)。急性中毒：主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，可出现黄疸。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿，局部麻木、瘙痒、灼痛。
甲苯	CH ₃ C ₆ H ₅	92.14	CAS: 108-88-3，危规号：32052。无色透明液体，有类似苯的芳香气味，蒸汽压：4.89kPa/30℃，熔点：-94.4℃，沸点：110.6℃，自燃点 536.1℃，相对密度(水=1)0.87，不溶于水，可混溶	闪点：4℃，易燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，爆炸极限 1.27-7.0%(体积)。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。	属低毒类。急性毒性：LD50: 5000mg/kg(大鼠经口)；LC50: 12124mg/kg(兔经皮)；对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。

名称	分子式	分子量	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
			于苯、醇、醚等多数有机溶剂		
丁酮	CH ₃ CH ₂ COCH ₃	72.11	CAS: 78-93-3, 危规号 32073。无色液体, 有似丙酮的气味。相对密度 0.81, 熔点 -85.9°C, 沸点 79.6°C, 自燃点: 515.6°C, 蒸汽压 9.49kPa/20°C, 溶于水、乙醇、乙醚, 可混溶于油类。	闪点: -6°C。易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 爆炸极限 1.97-10.1%(体积)。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	低毒类。LD50: 3400mg/kg(大鼠经口); 6480mg/kg(兔经皮); LC50: 23520mg/m ³ , 8小时(大鼠吸入); 人吸入 30g/m ³ , 感到强烈气味和刺激; 人吸入 1g/m ³ , 略有刺激。
顺酐	C ₄ H ₂ O ₃	98.06	CAS: 108-31-6, 为无色针状或片状结晶, 有刺激性气味与酸味, 相对密度为 1.480, 熔点 52.85°C, 沸点 202°C, 自燃点 447°C, 溶于水, 可溶于丙酮、醋酸乙酯、氯仿、苯等有机溶剂, 遇水易潮解生成马来酸	闪点(开杯)110°C。易燃, 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。	有毒, 能刺激皮肤和黏膜 LD50: 400mg/kg(大鼠经口); 空气中最高容许浓度 0.25×10 ⁻⁶ %
消光粉	SiO ₂	60	硬度大, 密度 2.32g/cm ³ , 熔点: 1723±5°C, 沸点 2230°C。无定形二氧化硅为白色固体或粉末。化学性质很稳定。不溶于水也不跟水反应。	不燃	无毒
仲辛醇	C ₈ H ₁₈ O	130	CAS: 123-96-6, 无色, 有芳香味, 油状液体, 略有不愉快气味。微溶于水, 与乙醇、乙醚混溶, 熔点 -38°C, 沸点 178-179°C, 折射率 1.473(20°C), 比重 0.825(15°C)。	易燃, 闪点 88°C(开杯法), 240L 铁桶包装, 按一般易燃液体化学品规定贮运	低毒, 稍有杀菌性, 小鼠经口 LD50 为 1795mg/kg
对甲苯磺酸	C ₇ H ₈ SO ₃	172.20	CAS: 104-15-4, 白色针状或粉末结晶, 含量≥96%, 硫酸盐(游离酸SO ₄)≤1.5, 密度 1.07, 折射率 1.3825~1.3845, 沸点 140°C(2.67kPa), 熔点 106°C~107°C, 易溶于乙醇和乙醚, 溶于水, 难溶于苯、甲苯和二甲苯等苯系溶剂	可燃, 受高热分解产生有毒的硫化物烟气。采用塑料袋外加木箱包装, 贮存于阴凉、通风、干燥处, 按有毒化学品规定贮运	中等毒性, 刺激皮肤、眼睛和黏膜。LD50: 400 mg/kg(小鼠经口); 2500 mg/kg(大鼠经口), 其钠盐无毒

名称	分子式	分子量	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
片碱	NaOH	40	危规号：82001。白色不透明固体，易潮解，蒸汽压：0.13kPa(739℃)，熔点：318.4℃，沸点：1390℃，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮，相对密度(水=1)2.12	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
焦亚硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₅	190.09	CAS: 7681-57-4，白色或黄色结晶粉末或小结晶，带有强烈的 SO ₂ 气味，比重 1.4，溶于水，水溶液呈酸性，与强酸接触则放出 SO ₂ 而生成相应的盐类，久置空气中，则氧化成 Na ₂ S ₂ O ₄ ，故不能久存。	不燃，严禁与酸类、氧化剂和有毒有害物质共贮存混运，采用内塑外编织袋包装，贮存于阴凉、干燥处	有毒，有刺激性，对皮肤、粘膜有明显的刺激作用，可引起结膜、支气管炎症状
硅油类添加剂	--	--	属于有机硅表面活性剂，常温下为淡黄色黏稠液体，化学性质稳定。不溶于水、甲醇，可与苯、二甲醚、甲基乙基酮、四氯化碳或煤油互溶，稍溶于丙酮、二恶烷、乙醇和了醇。它具有很小的蒸汽压、较高的闪点和燃点、较低的凝固点	可燃，200kg 镀锌铁桶包装，不属于危险品，按一般化学品规定贮运	低毒。
渗透剂	C ₂₀ H ₃₇ NaO ₇ S	444	外观为淡黄色至棕黄色粘稠液体，易溶于水，溶液为乳白色，属阴离子表面活性剂。不耐强酸、强碱、重金属盐和还原剂。渗透快速、均匀，润湿性、乳化性、起泡性较佳。	可燃，但不属于危险品，按一般化学品规定贮运	低毒。
复配助剂	--	--	常温下为无色至浅黄色液体，可溶于水。	可燃，但不属于危险品，按一般化学品规定贮运，200kg 镀锌铁桶包装	低毒
聚氨酯树脂	--	--	无色或微黄色透明液体，固含量(%)：50±1，玻璃化温度(℃)：≤30，热变型温度(℃)：≥150，不溶于水，可	200kg 镀锌铁桶包装，储存在阴凉干燥处，按易燃化学品规定贮运。	低毒

名称	分子式	分子量	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
			溶于苯、二甲醚、甲基乙基酮、四氯化碳等有机溶剂		
皮革表面处理剂	--	--	无色或微黄色透明液体，固含量(%)：20±1，不溶于水，可溶于苯、二甲醚、甲基乙基酮、四氯化碳等有机溶剂	200kg 镀锌铁桶包装，储存在阴凉干燥处，按易燃化学品规定贮运。	属低毒类
氮气	N ₂	28.02	CAS: 7727-37-9，无色无臭气体，熔点：-209.8℃，沸点：-195.6℃，相对蒸气密度:0.97，饱和蒸汽压 1026.42(-173℃)，微溶于水、乙醇	不燃	无毒

4.1.2主要设备情况

表 4.1-4 项目主要设备一览表

车间	序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	反应温度/加热或冷却方式
聚氨酯车间(聚酯多元醇)	1	反应釜	10T 不锈钢	2	第一阶段 140~220℃ 第二阶段 220℃导热油炉加热
	2	导热油炉	125 万大卡	1	天然气为燃料
	3	冷凝器	F=70m ²	2	第一阶段 102~106℃ 第二阶段 75~90℃夹套冷却水
	4	真空泵	罗茨碳钢	2	罗茨真空泵
	5	缓冲罐	200L 不锈钢	2	/
	6	真空缓冲罐	1000L 碳钢	2	/
	7	乙二醇泵	不锈钢	2	防爆型
	8	1,4丁二醇泵	不锈钢	2	防爆型
	9	聚酯出料泵	不锈钢	2	防爆型
	10	聚酯多元醇输送泵	不锈钢	2	防爆型
	11	聚酯多元醇贮罐	30m ³ 不锈钢	3	/
	12	全缩器	---	2	/
	13	接收槽	2000L	2	/
聚氨酯车间(聚氨酯树脂)	1	DMF 泵	不锈钢	4	防爆型
	2	甲苯泵	不锈钢	2	防爆型
	3	丁酮泵	不锈钢	2	防爆型
	4	反应釜	10T 不锈钢	10	80℃/夹套热水
	5	循环热水泵	---	20	/
	6	冷凝器	F=8m ²	10	常温/夹套冷却水
	7	水槽	20L	10	/
皮革表面处理剂间	1	混合釜	10T 不锈钢	2	常温
	2	高速搅拌机	---	2	/
	3	砂磨机	---	2	常温
	3	甲苯泵	不锈钢	2	防爆型
	4	丁酮泵	不锈钢	2	防爆型
	5	DMF 泵	不锈钢	2	防爆型
	6	聚氨酯树脂泵	不锈钢	2	防爆型
助剂车	1	酯化釜	5T 不锈钢	2	120~160℃/夹套蒸汽

车间	序号	设备名称	规格型号	数量 (台/ 套)	反应温度/加热或冷却方式
间(渗透剂)	2	磺化釜	5T 不锈钢	2	135°C/夹套蒸汽
	3	冷凝器	F=8m ²	2	常温/夹套冷却水
	4	仲辛醇泵	不锈钢	2	防爆型
	5	分水器	---	2	/
	6	废液罐	10L	2	/
助剂车间(复配助剂)	1	混合釜	5T 不锈钢	2	/
	2	硅油类物料泵	不锈钢	2	防爆型
	3	DMF 泵	不锈钢	2	防爆型
贮运公用环保工程	1	甲苯贮罐	200m ³ 不锈钢	1	/
	2	丁酮贮罐	200m ³ 不锈钢	1	/
	3	DMF 贮罐	200m ³ 不锈钢	1	/
	4	乙二醇贮罐	30m ³ 不锈钢	1	/
	5	1, 4-丁二醇贮罐	30m ³ 不锈钢	1	/
	6	聚酯多元醇贮罐	30m ³ 不锈钢	3	//
	7	冷却系统	200m ³ /h	1	/
	8	污水处理装置	50t/d 污水站	1	/
	9	废气处理装置	6000 m ³ /h	1	水喷淋吸收塔
			12000 m ³ /h	1	活性炭吸附
			1000m ³ /h	2	活性炭吸附
			1000 m ³ /h	1	水喷淋吸收塔

4.1.3 生产工艺及产排污环节

一、聚氨酯树脂工艺流程

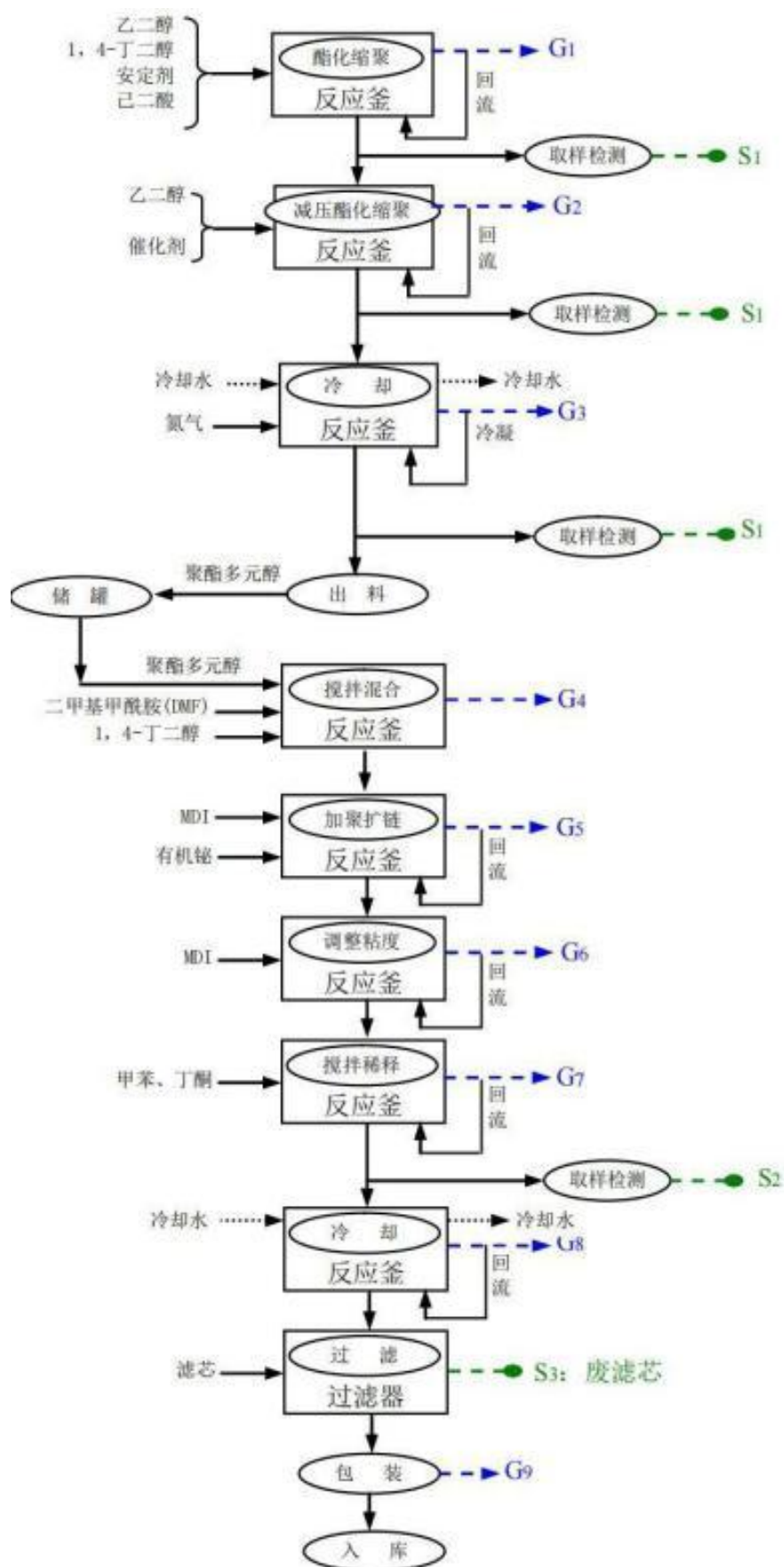


图 4.1-1 聚氨酯树脂工艺流程图

流程简介：

(1) 聚酯多元醇的生成

①常压酯化缩聚：首先将少量的安定剂亚磷酸三苯酯(液态)通过投料口人工倒入反应釜内，然后关闭投料口将乙二醇和1、4-丁二醇采用计量泵打入反应釜内；在液态物料的泵加过程中反应釜投料口密闭，反应釜内的置换气体通过反应釜连接的回流装置的排气口排出，使在液态物料的泵加过程中反应釜内处于常压状态。投料结束后开启搅拌，使反应釜内的物料混合均匀。

此时开启反应釜连接的真空泵，使釜内暂时形成负压，然后打开反应釜投料口，将己二酸(固态粉末)采用吊机吊到投料口上方，再降低高度至接近反应釜内液位的高度进行投料至反应釜内(投料口有密封盖，仅投料时打开)，在投料时密封盖每次打开时间很短且投料时釜内负压，同时亦考虑到反应釜内的物料不易挥发，且己二酸在投料时控制落差，使己二酸投加后能瞬间分布于液面，并通过搅拌混合至液体原料中，由此可认为投料过程中无粉尘及有机气体通过反应釜投料口外逸。己二酸投加完毕后关闭投料口密封盖，停止抽真空。

反应釜采用导热油炉加热，持续搅拌，一直到反应釜内物料温度达到 $220\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，维持该温度进行酯化缩聚反应2 小时后开始取样分析，半小时追踪一次，直到检测酸价 $<25\text{mgKOH/g}$ 。整个酯化过程反应釜均为密闭状态，通过反应釜连接的回流装置的排气口排气保压，使常压酯化过程中反应釜内保持常压状态。

由于酯化缩合反应是一个生成缩合水的可逆反应，因此在反应过程中须将生成的水不断被脱出，从而使反应连续不断地向生成产品的方向进行。在高温下，酯化缩聚反应生成的水携带着部

分物料蒸汽被蒸发出来，进入反应釜连接的夹套冷凝回流装置(一级冷凝)，将进入回流装置的携带物料蒸汽的水汽夹套冷却至102~106℃，在此温度区间内水汽依然以水蒸气的形式存在，并通过回流装置的排气口排放，从而完成反应釜的脱水。而使用的物料沸点都在198℃以上，物料蒸汽在冷却至102~106℃的温度区间后基本上可以全部冷凝成液体回流进入反应釜内，重新参与反应。

液态物料在泵入反应釜时反应釜内置换排气、己二酸投料过程反应釜内抽真空抽出的气体和常压酯化缩合过程产生的夹带微量物料的水蒸气通过反应釜冷凝回流装置的排气口排放，废气编号 G1。

③减压酯化缩聚：将乙二醇采用泵打入高位计量罐内，同时在罐内滴加一定量的催化剂钛酸四丁酯(液态)，使催化剂由乙二醇稀释。

随着聚酯多元醇理论相对分子质量的增大，反应越难以进行，为了使反应顺利进行，此时需要加入催化剂。检测物料酸价达指标(<25mgKOH/g)后，按照需要将一定量的由乙二醇稀释的催化剂通过高位计量贮罐和反应釜的连接管放料进入反应釜，开启搅拌使催化剂均匀分散至物料中。

催化剂投加完毕后开启真空泵抽真空，维持真空度在-750mmHg，保温 220℃进行减压酯化缩聚反应。反应生成的水携带着部分物料蒸汽在高温下蒸发出来，由抽真空装置抽出，抽真空装置连接冷凝回流系统(一级冷凝)，回流装置夹套通入冷却水，将抽真空装置抽出的进入回流装置的携带物料蒸汽的水汽冷却至75-90℃，在此温度区间且抽真空条件下水汽依然以水蒸气的形式

存在，并通过回流装置的排气口排放，从而完成反应釜的脱水。物料蒸汽基本上全部冷凝成液体回流进入反应釜装置，仅有微量的物料蒸汽由水蒸气夹带着从回流装置的排气口排放。反应釜进料置换排气和减压酯化缩合过程产生的夹带微量物料的水蒸气通过反应釜回流装置的排气口排放，废气编号 G2。

④冷却：减压酯化缩聚反应 3 小时后取样检测，测得酸价 $<1\text{mgKOH/g}$ 后停止导热油炉加热，夹套通入冷却水，冷却反应釜，当釜内物料温度降至 100°C 时，停止冷却，往反应釜内通入 N_2 作为保护气体，随后关闭真空泵，使反应釜内压力升至常压。

冷却过程冷凝回流装置依然运行，通过冷凝，真空系统抽出的物料蒸汽基本上全部冷凝成液体回流进入反应釜装置，仅有微量的物料蒸汽从冷凝装置的排气口排放，废气编号 G3。

⑥包装：打开反应釜底阀，聚酯多元醇从出料管出料后采用物料泵经密闭管道泵入聚酯多元醇贮罐贮存。

聚酯多元醇生产中各检测环节取出的样品经化验后不再返回生产线，直接采用带盖铁桶统一收集后作为危废处置，固废编号 S1。聚酯多元醇生产中酯化缩聚反应中的过量物料为乙二醇和 1,4-丁二醇，通过合理的控制反应温度、反应时间，在生产中可保证乙二醇和 1,4-丁二醇为少量过剩，少量的过量物料留在聚酯多元醇中不会影响后续的聚氨酯树脂的生成质量，因此在聚酯多元醇生产中不需要对过量的乙二醇和 1,4-丁二醇进行脱除，让其留在中间产物聚酯多元醇中参与后续的聚氨酯树脂的生成即可。

聚酯多元醇的生产中，产品得率为 92.7%。

（2）聚氨酯树脂的生成

搅拌混合：首先先将溶剂二甲基甲酰胺(DMF)从储罐中由计量泵打入反应釜，投加完毕后，再采用计量泵将聚酯多元醇打入反应釜内，投料结束后开启快速搅拌，使两者混合均匀。采用计量泵将定量的1, 4-丁二醇打入反应釜内，在反应釜夹套中通入蒸汽使反应釜缓缓升温到50℃~60℃，同时搅拌釜内原料约一小时，此环节由于加温，反应釜内的有机物料会产生少量的挥发。

在物料的泵加环节中，反应釜保持密闭，通过反应釜连接的回流装置的排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态。液态物料在泵入反应釜时反应釜内置换排气、搅拌混合过程中挥发的有机废气通过反应釜回流装置的排气口排放，废气编号 G4。

加聚扩链：

将未拆封的整桶的 MDI 放入融化机，在水浴 70℃条件下快速将固态的 MDI 融化成液态后，将整桶的 MDI 从融化机内取出、开封，趁热采用计量泵将定量的MDI 打入反应釜内。反应釜夹套蒸汽加热至 80℃左右，保温加聚反应2 小时，生成预聚体。在 MDI 的泵加环节以及预聚体的生成过程中，反应釜保持密闭，通过反应釜连接的回流装置的排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态。保持温度 80℃,开启反应釜冷却回流管上连接的强排风装置，使釜内暂时形成负压，然后打开反应釜投料口，将有机钛催化剂(固态颗粒)采用投料器从投料口投料至反应釜内(投料口有密封盖，仅投料时打开)，在投料时密封盖每次打开时间很短且投料时釜内负压，同时亦考虑到反应釜内的物料不易挥发，由此可认为催化剂投料过程中不会有物料蒸汽通过反应釜投料口外逸。有机钛催化剂投加完毕后关闭投料口密封盖，关闭强排风装置。预聚体与扩链剂1, 4-丁二醇发生扩链反应 1.5 小时，生成聚氨酯

树脂。在催化剂投加后的扩链反应过程中，反应釜保持密闭，通过反应釜连接的回流装置的排气口排气保压，使扩链过程中反应釜内保持常压状态。整个加聚扩链反应过程在常压下进行。

加聚扩链环节由于加温，反应釜内的有机物料会产生少量的挥发，反应釜配备有一级冷凝回流装置，将进入回流装置的物料蒸汽夹套冷却至 25°C 以下，为了减少物料的损耗，整个加聚扩链环节保持反应釜冷凝回流装置运行，使产生的有机气体经冷凝后回流至反应釜内，未冷凝下来的废气通过回流装置排气口排放。MDI 进料过程反应釜内置换排气、催化剂投加环节反应釜内的强制排气、加聚扩链环节冷凝回流装置不凝气通过反应釜回流装置的排气口排放，废气编号 G5。

调整粘度：反应后再投加一定量的 MDI（投加方式和前述一致），发生加聚扩链反应以调整分子量，同时使粘度上升。

此环节反应釜内的有机物料会产生少量的挥发，产生有机废气。整个调整粘度环节保持反应釜冷凝回流装置运行，使产生的有机气体经冷凝后回流至反应釜内，未冷凝下来的废气通过回流装置排气口排放。MDI 进料过程反应釜内置换排气、调整粘度环节冷凝回流装置不凝气通过反应釜回流装置的排气口排放，废气编号 G6。在 MDI 的泵加环节以及调整粘度的过程中，反应釜保持密闭，通过反应釜连接的回流装置的排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态，调整粘度过程在常压下进行。

在 MDI 的泵加环节以及调整粘度的过程中，反应釜保持密闭，通过反应釜连接的回流装置的排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态，调整粘度过程在常压下进行。

⑤搅拌稀释：将甲苯、丁酮从储罐中由计量泵打入反应釜内，对反应生成料进行稀释，定时取样检测粘度及分子量，(如果不达指标则需要重新再加入一定量的进行 MDI 调整，再加甲苯、丁酮稀释)，直到达到所需的粘度和分子量。检测环节取出的样品经化验后不再返回生产线，直接采用带盖铁桶统一收集后作为危废处置，固废编号 S2。

搅拌稀释过程在常压下进行，反应釜保持密闭，通过反应釜连接的回流装置的排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态。此环节反应釜内的有机物料挥发产生的有机废气经反应釜一级冷凝回流装置冷凝至 25℃以下成为液态后回流至反应釜内，未冷凝下来的有机废气通过回流装置排气口排放。

甲苯及丁酮进料过程反应釜内置换排气、搅拌稀释环节冷凝回流装置未凝气通过回流装置排气口排放，废气编号 G7。

⑥冷却：产品指标检测合格后停止夹套蒸汽加热，夹套通入冷却水，冷却反应釜，将釜内物料温度冷却至30℃时，停止冷却。由于整个冷却环节物料温度均高于常温，且甲苯、丁酮较易挥发，因此会产生有机废气，整个搅拌稀释环节保持反应釜一级冷凝回流装置运行，将冷却环节进入回流装置的物料蒸汽夹套冷却至 25℃以下，使冷却环节产生的有机气体经冷凝后回流至反应釜内，未冷凝下来的废气通过回流装置排气口排放，废气编号 G8。

⑦过滤：开启反应釜放料管阀门，物料由反应釜出料管放出，经管道泵入过滤器进行过滤(杂质以及催化剂有机铋被滤除)，催化剂进入废滤芯，以保证产品的纯度。过滤器滤芯约 3 月更换一次，产生废滤芯 S3。

⑧包装：聚氨酯树脂从过滤器出料口软管依次间断出料，填入包装桶(200kg 镀锌铁桶)内，该过程是流水线作业，进程快，该环节物料会在空气中短暂暴露，其中的有机溶剂甲苯、丁酮会产生少量的挥发，产生有机废气 G9。物料包装后，转入仓库贮存。

聚氨酯树脂生产中产品的收率在 99.9%。

二、皮革表面处理剂生产工艺流程

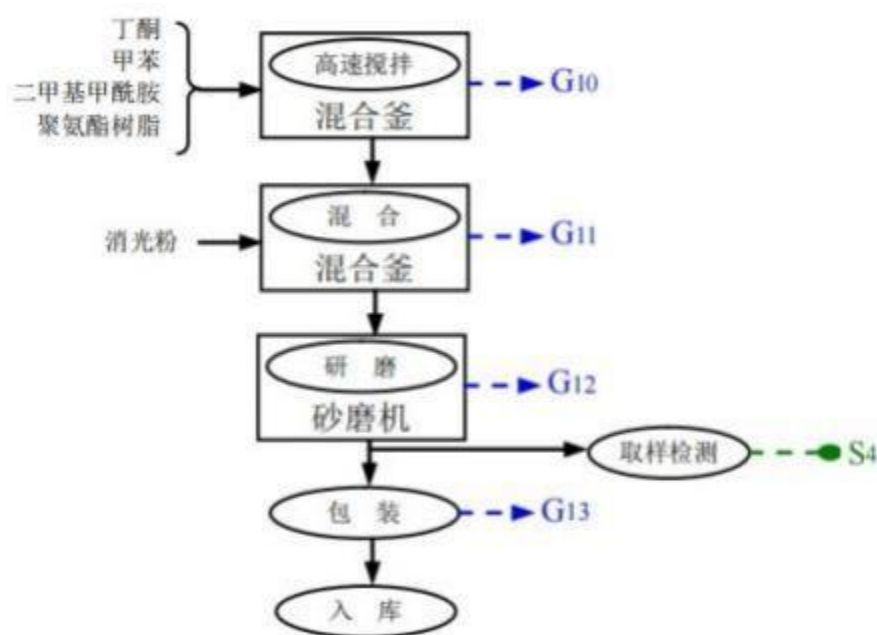


图 4.1-2 皮革表面处理剂生产工艺流程及产污环节图

流程简述：

①高速搅拌：在常温常压下，将本公司生产好的聚氨酯树脂及外购的甲苯、丁酮、DMF 采用计量泵按照一定的配比打入到混合釜中，开启搅拌快速混合均匀。此过程中有机物料会产生挥发，产生有机废气。在物料的泵加环节以及搅拌混合过程中，混合釜保持密闭，通过混合釜排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态。丁酮、甲苯、二甲基甲酰胺进料过程混合釜内置换排气以及混合过程中挥发产生的有机废气通过混合釜排气口排放，废气编号 G10。

②混合：此时开启混合釜强排风装置，使釜内暂时形成负压，然后打开混合釜投料口，将消光粉(固态粉末)采用吊机吊到投料口上方，再降低高度至接近混合釜内液位的高度进行投料至混合釜内(投料口有密封盖，仅投料时打开)，在投料时密封盖每次打开时间很短且投料时釜内负压，且消光粉在投料时控制落差，使消光粉投加后能瞬间分布于液面，并通过搅拌混合至液体原料中，由此可认为投料过程中无粉尘及有机气体通过混合釜投料口外逸。消光粉投加完毕后关闭强排风，继续搅拌 1 小时。在消光粉投加后的混合过程中，混合釜保持密闭，通过混合釜排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态。消光粉投料过程混合釜强排风排出的有机废气和混合过程中有机物料挥发产生的有机废气通过混合釜排气口排放，废气编号 G11。

③研磨：打开混合釜底阀，皮革表面处理剂从釜底管道出料，采用物料泵将物料经密闭管道输送至砂磨机进行研磨，将物料的细度研磨至 10 微米以下，此过程有机物料挥发产生有机废气 G12。取样进行检验，细度达指标后停止研磨。检验取出的样品经化验后不再返回生产线，直接采用带盖铁桶统一收集后作为危废处置，固废编号 S4。砂磨机自带一封闭的外罩，外罩上设置排气口，研磨过程中挥发的有机气体通过砂磨机外罩排气口排气保压，使整个研磨过程保持在常压下进行。

④包装：皮革表面处理剂从砂磨机出料口软管依次间断出料，填入包装桶(200kg 镀锌铁桶)内，该过程是流水线作业，进程快，该环节物料会在空气中短暂暴露，其中的有机溶剂甲苯、丁酮会产生少量的挥发，产生有机废气 G13。

物料包装后，转入仓库贮存。

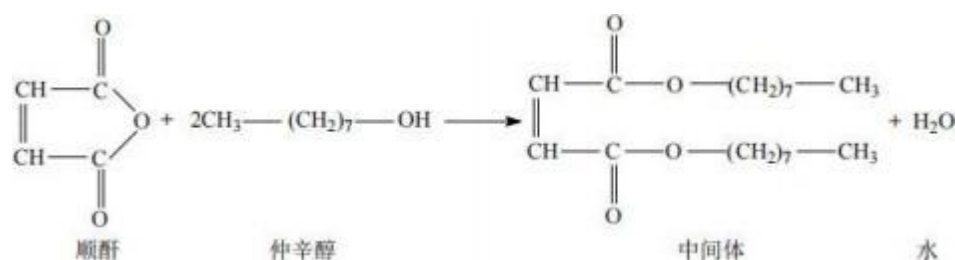
三、渗透剂工艺流程

1、化学方程式

渗透剂的生产中包含两步反应，首先是顺酐和仲辛醇在对甲苯磺酸作为催化剂的条件下发生酯化反应生成中间体和水的，再由中间体和焦亚硫酸钠发生磺化反应生成渗透剂。

酯化反应

酯化反应条件：对甲苯磺酸作为催化剂，温度 120~ 160℃，常压化学反应方程式：

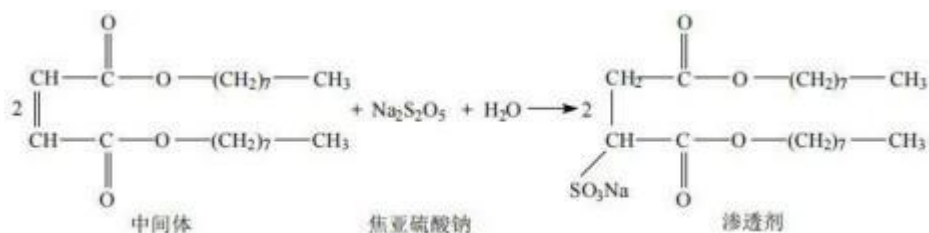


酯化反应完成后需要加入氢氧化钠中和对甲苯磺酸，调整 pH 至中性。其反应方程式如下：



磺化反应

磺化反应条件：不需要催化剂，温度 135℃，常压。化学反应方程式：



渗透剂生产工艺流程见下图：

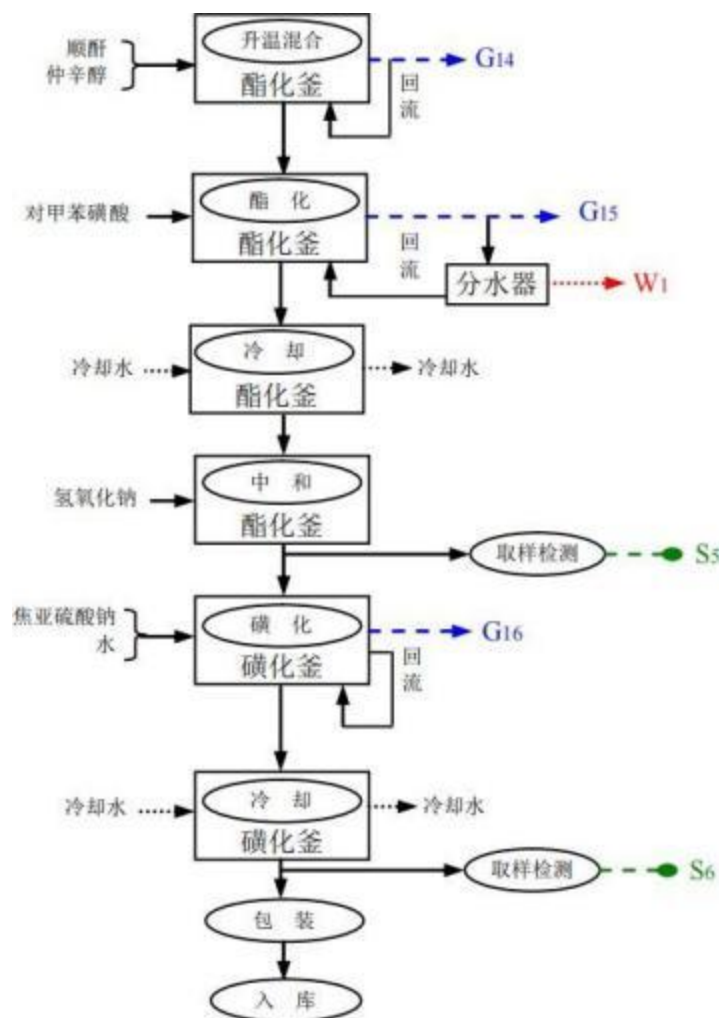


图4.1-3 渗透剂生产工艺流程图

流程简述：

①升温混合：将仲辛醇采用计量泵打入酯化釜内，仲辛醇进料过程酯化釜内会排出置换气。仲辛醇进料完毕后打开酯化釜投料口，将顺酐人工投料至反应釜内(投料口有密封盖，仅投料时打开)，顺酐为片状结晶体，不会产生粉尘，同时亦考虑到釜内物料不易挥发，由此可认为顺酐投料过程中无粉尘及有机废气等外逸。

投料结束后在酯化釜夹套中通入蒸汽使酯化釜升温至 100℃，同时开启搅拌，此环节由于加温，反应釜内的仲辛醇会产生少量的挥发，产生的有机气体经酯化釜一级冷凝回流装置冷凝至 25℃以下成为液态后回流至反应釜内，未冷凝下来的废气通过回流装置排气口排放

。在仲辛醇的泵加环节以及升温混合过程中，混合釜保持密闭，通过混合釜排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态。仲辛醇投料过程反应釜内置换排气以及升温混合过程中冷凝回流装置不凝气通过酯化釜回流装置排气口排放，废气编号G14。

②酯化：酯化釜内物料达到 100℃后开启酯化釜回流系统上的强排风装置，使釜内暂时形成负压，然后打开反应釜投料口将一定量的对甲苯磺酸采用计量取料器取料后至接近反应釜内液位的高度进行投料至反应釜内(投料口有密封盖，仅投料时打开)，考虑到反应釜内为负压，且对甲苯磺酸在投料时控制落差，使对甲苯磺酸投加后能瞬间分布于液面，并通过搅拌混合至液体原料中，由此可知投料过程中无粉尘、有机废气等通过酯化釜投料口外逸。

对甲苯磺酸投料后关闭强排风，密闭反应釜投料口，反应釜加热至 120~160℃，保温进行酯化反应2小时，生成酯化中间体。由于酯化反应是一个生成缩合水的可逆反应，因此在反应过程中须将生成的水不断被脱出，从而使反应连续不断地向生成产品的方向进行。在高温下，酯化反应生成的水携带着部分物料蒸汽被蒸发出来，进入夹套冷凝回流装置(一级冷凝)，将进入回流装置的携带物料蒸汽的水汽夹套冷却至 25℃以下成为液体，经分水器撇去水后物料回流至酯化釜，分离出来的工艺废水 W1 采用 10m³ 收集罐进行收集。对甲苯磺酸投料过程强制排气和酯化过程未冷凝下来的废气一起通过回流装置排气口排放，废气编号 G15。

整个酯化过程酯化釜均为密闭状态，通过酯化釜连接的回流装置的排气口排气保压，使酯化釜内保持常压状态，酯化反应过程在常压下进行。渗透剂生产的酯化反应中，通过合理的控制投料物料量、反

应温度、反应时间，可控制投入的物料反应完全，酯化反应过程可认为不存在过量物料。

③冷却：夹套通入冷却水，冷却酯化釜，当釜内物料温度降至常温时，停止冷却。

④中和：开启酯化釜强排风装置，使釜内暂时形成负压，然后打开反应釜投料口将一定量的氢氧化钠采用计量取料器取料后至接近酯化釜内液位的高度进行投料至反应釜内(投料口有密封盖，仅投料时打开)，考虑到酯化釜内为负压，且氢氧化钠在投料时控制落差，使氢氧化钠投加后能瞬间分布于液面，并通过搅拌混合至液体原料中，由此可知投料过程中无粉尘、有机废气等通过酯化釜投料口外逸。氢氧化钠投加完毕后关闭强排风，密闭酯化釜投料口，开启搅拌，使氢氧化钠与催化剂对甲苯磺酸发生中和反应，调整 pH 至中性。取样检测 pH，检测环节取出的样品经化验后不再返回生产线，直接采用带盖铁桶统一收集后作为危废处置，固废编号 S5。催化剂对甲苯磺酸经中和成对甲苯磺酸钠后留在中间产物中，最后进入产品，不需要进行分离出来，也不会对产品的品质造成影响。

⑤磺化：打开酯化釜底阀，生成中间料从釜底软管出料，采用物料泵将物料经密闭管道输送至磺化釜进行磺化反应。在中间料进料的同时采用计量泵往酯化釜内打入一定量的水。中间料进料完成后开启磺化釜强排风，使釜内暂时形成负压，然后打开反应釜投料口将一定量的焦亚硫酸钠(固体粉末)采用计量取料器取料后至接近磺化釜内液位的高度进行投料至磺化釜内(投料口有密封盖，仅投料时打开)，考虑到磺化釜内为负压，且焦亚硫酸钠在投料时控制落差，使焦亚硫酸钠投加后能瞬间分布于液面，并通过搅拌混合至液体原料中，由此

可知投料过程中无粉尘通过磺化投料口外逸。焦亚硫酸钠投料过程强制排气通过磺化釜强制排气管道排放，废气编号G16。

物料投加完毕后关闭强排风，密闭酯化釜投料口，磺化釜夹套加热至 135℃，开启搅拌进行磺化反应，磺化反应釜设置回流装置，在高温下被蒸出的水进入夹套冷却回流装置冷却成液体后回流至磺化釜。磺化反应4 小时后取样进行检测，检测环节取出的样品经化验后不再返回生产线，直接采用带盖铁桶统一收集后作为危废处置，固废编号 S6。

渗透剂生产的磺化反应中，通过合理的控制投料物料量、反应温度、反应时间，可控制投入的物料反应完全，磺化反应过程可认为存在过量物料。

⑥冷却：夹套通入冷却水，冷却磺化釜，当釜内物料温度降至常温时，停止冷却。

⑦包装：打开磺化釜出料阀门，渗透剂从磺化釜出料口软管依次间断出料，填入包装桶(200kg 铁桶)内。物料包装后，转入仓库贮存。渗透剂生产线产品的得率为 96%。

四、复配助剂工艺流程及产污环节

复配助剂采用硅油类添加剂和DMF 进行物理调和生产，整个生产过程无化学反应发生。其生产工艺流程见下图：

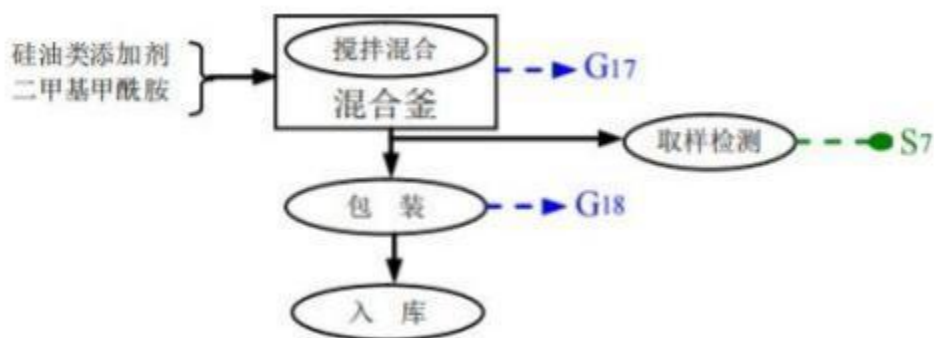


图 4.1-4 复配助剂生产工艺流程图

流程简述：

①搅拌混合：在常温常压下，将硅油类添加剂、DMF 采用计量泵按照一定的配比打入到混合釜中，进料过程釜内会排出置换气。进料完成后开启搅拌混合均匀，此过程中有机物料会产生少量挥发，产生有机废气，进料过程混合釜内的置换排气、混合过程挥发的有机废气通过混合釜排气口排放，废气编号 G17。

在硅油类添加剂和 DMF 的泵加环节以及混合过程中，混合釜保持密闭，通过混合釜排气口排气保压，使反应釜内保持常压状态。

取样进行检测，检验环节取出的少量的样品经化验后不再返回生产线，直接采用带盖铁桶统一收集后作为危废处置，固废编号 S7。

②包装：复配助剂从混合釜出料口软管依次间断出料，填入包装桶(200kg 镀锌铁桶)内，该过程是流水线作业，进程快，该环节物料会在空气中短暂暴露，其中的有机溶剂会产生少量的挥发，产生有机废气 G18。

物料包装后，转入仓库贮存。

4.1.4污染防治措施

一、废水

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司废水为包括工艺用水、员工办公生活污水、车间地面清洁用水、循环冷却补充水、废气喷淋补充水以及绿化用水。工艺废水、车间地面清洁用水、废气喷淋补充水、生活污水经厂内污水处理站预处理后达到浒东污水处理厂的接管标准，接入污水处理厂进行处理。

企业现有项目用水环节包括工艺用水、员工办公生活用水、车间地面清洁用水、循环冷却补充水、废气喷淋补充水以及绿化用水。

①生活用水：本项目员工定员 30 人，用水定额取 150L/人天，用水天数取年工作天数，为 330 天/年，则生活用水量为 1485t/a。排污系数取 0.85，员工办公生活污水排放量为 1262t/a。

②工艺用水：本项目渗透剂生产中需要添加水参与反应，聚酯多元醇生产中酯化反应工序和渗透剂生产中酯化反应工序会生成水。工艺用水为 80.6t/a，工艺反应生成水为 616.5t/a，其中反应消耗 80.6t/a，作为水蒸气排放 460.5t/a，工艺废水排放 158.4t/a(其中包含醇类物料 2.4t/a)。

③废气喷淋用水：聚酯多元醇酯化缩聚脱水脱出的含物料的水蒸气以及渗透剂酯化反应中脱水产生的不凝气经水喷淋吸收后排放，水喷淋装置喷淋水循环使用(循环量 25t/h)定期补充新鲜水和排污，新鲜水补充量为 920t/a，水蒸气冷却进入喷淋水 460.5t/a，物料进入喷淋水 5.5t/a，循环损耗 186t/a，排污水 1200t/a。

④车间地面冲洗用水：本项目车间地面冲洗用水约 3100t/a，排污系数 0.9，车间地面清洁废水排放量约 2800t/a。

⑤循环冷却用水：企业设置循环冷却站一座，冷却水循环量为 200t/h，冷却水循环使用定期排污，冷却站补充水量为 46800t/a，循环损耗 34320t/a，排放 12480t/a。

⑥绿化用水：厂区绿化面积约 11205.6m²，绿化浇洒用水定额按照 1.5L/m².d 计算，考虑到雨天等不用浇灌的情况，本项目绿地年浇灌天数取 240 天，绿化用水约 4034t/a。该部分用水由绿地吸收，通过蒸发、蒸腾等进入空气，无废水排放。

⑦产品检测用水：本项目产品检测过程中不需要往产品里添加水，用水主要为产品取样用器皿的清洗水，用水量约 20t/a，清洗器皿产生的高浓度废水经收集后作为危废委外处置。

⑧设备清洗用水：根据建设方核实，本项目生产设备为一年进行大修一次，在每次大修之前需要对设备进行清洗。本项目共有10T 不锈钢反应釜 14 套，5T 不锈钢反应釜 6 套，设备清洗时采用高压水枪对设备内壁进行冲洗。其中每套 10T 反应釜清洗用水量为 2 吨/套次，5T 反应釜清洗用水量为 1 吨/套·次，即设备清洗用水量为 34t/a 。该部分废水中含有甲苯、DMF、醇类物料等有机物，COD 浓度可达数十万以上，采用废液收集罐收集后作为危废委托有资质单位进行处置。

目前厂区废水处理站运行良好，各项废水污染物均可实现达标排放，处理效果良好。废水处理站采用封闭处理，周边无异味产生。

二、废气

(1) 大气污染防治措施有组织废气发生点如下：

聚氨酯树脂生产过程中，液态物料(乙二醇、丁二醇)进料过程反应釜内置换排气、己二酸投料过程反应釜强制排气以及常压酯化缩聚过程中常压脱水产生的夹带微量醇类物料的水蒸气，反应釜进料(被乙二醇溶解的催化剂)置换排气以及减压酯化缩聚过程中抽真空脱水产生的夹带微量醇类物料的水蒸气，反应釜夹套冷却过程中抽真空脱水及充氮保护产生的夹带微量醇类物料的水蒸气及氮气。其主要成分为醇类、粉尘、氨气废气。

此过程产生的废气经两套集气罩收集的废气汇入废气总管，接入一套废气喷淋塔进行水喷淋吸收后经 15 米高 1#排气筒排放。

聚氨酯树脂生产过程中，反应釜进料(DMF、聚酯多元醇、丁二醇)置换排气以及物料(DMF、聚酯多元醇、丁二醇)升温(50~60℃)搅拌过程中挥发的有机废气，反应釜进料(MDI)置换排气以及加聚扩链过程中反应釜冷却回流装置未冷凝下来的少量物料蒸汽，反应釜进料

(MDI)置换排气以及调整粘度过程中反应釜冷却回流装置未冷凝下来的少量物料蒸汽，反应釜进料(甲苯、丁酮)置换排气以及采用甲苯、丁酮对生成料进行稀释过程中反应釜冷却回流装置未冷凝下来的物料蒸汽，反应釜夹套冷却过程中物料依然会产生挥发，冷却过程中反应釜冷却回流装置未冷凝下来的物料蒸汽。主要成分为 DMF 、MDI 、丁二醇、甲苯、丁酮。

此过程产生各套集气罩收集的废气汇入废气总管，接入一套活性炭吸附装置对有机废气进行吸附后经 20 米高 2#排气筒集中排放。

聚氨酯树脂生产包装环节挥发的少量有机废气，主要成分为 DMF 、甲苯、丁酮。

此过程产生的废气经集气罩收集的废气汇入废气总管，接入一套活性炭吸附装置对有机废气进行吸附后经20 米高 2#排气筒集中排放。

(2) 皮革表面处理剂生产过程中，投料(聚氨酯树脂、丁酮、甲苯、DMF)过程中混合釜置换排气以及投料后高速搅拌过程中混合釜内挥发的少量有机废气，消光粉投料过程混合釜强制排气以及混合过程中有机物料丁酮、甲苯、DMF 挥发产生的有机废气，砂磨机研磨过程有机物料丁酮、甲苯、DMF 挥发产生的有机废气，皮革表面处理剂包装环节有机物料丁酮、甲苯、DMF 挥发产生的废气。主要成分为 DMF 、甲苯、丁酮和粉尘。

此过程产生的废气各套集气罩收集的废气汇入废气总管，接入一套活性炭吸附装置对有机废气进行吸附后经 15 米高 3#排气筒集中排放。

(3) 渗透剂生产过程中，仲辛醇投料过程反应釜内置换排气以及物料(顺酐、仲辛醇)升温混合过程中酯化釜冷却回流装置未冷凝下

来的少量物料蒸汽；对甲苯磺酸投料过程酯化釜强制排气以及酯化过程冷却回流装置未冷凝下来的废气；焦亚硫酸钠投料过程磺化釜强制排气。主要成分均为醇类（以VOC计）和粉尘等。

此过程产生的废气经各套集气罩收集的废气汇入废气总管，接入一套废气喷淋塔进行水喷淋吸收后经15米高4#排气筒排放。

（4）复配助剂生产过程中，投料(硅油类添加剂、DMF)过程中混合釜置换排气以及物料混合过程中混合釜内挥发的少量有机废气；复配助剂包装环节有机物料 DMF 挥发产生的废气。主要成分为DMF。此过程产生的废气经各套集气罩收集的废气汇入废气总管，接入一套活性炭吸附装置对有机废气进行吸附后经 15 米高 5#排气筒集中排放。

主要无组织废气发生点如下：

工艺废气收集系统未收集到的废气会散逸到空气中，视为无组织排放；物料贮存过程经控制后产生的少量废气难以收集，直接散逸到空气中，视为无组织排放。

三、固废

公司危险废物处理处置率达到 100%，不会造成二次污染。生活垃圾、工业固废分类收集。依据固废的种类、产生量及管理的全过程可能造成的环境影响进行针对性的分析如下：

危险废物与生活垃圾的混放会对环境产生一定的影响。本公司严格固体废物分类收集、贮存，危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾不得混放，因此对环境的影响较小。

须严格控制运输过程中危废散落、泄漏，减少对环境的影响。本公司危废运输须按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025- 2012）相关规定执行，及时委托有资质单位清运处置。堆放、贮存场所的

环境影响分析企业现有 2 个危废库，危险废物其在厂内收集和临时储存应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597- 2023）等相关规定的的要求，危废须按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025- 2012）相关规定执行。危险废物临时堆场地面涂刷防腐、防渗涂料，防止废液泄露污染土壤及地下水。

表4.1-5 公司危险废物情况一览表

名称	代码	性状	产生量 (t/a)	综合利用方式及数量 (t/a)	处置方式
废产品	HW13 265-101-13	固态	2.15	2.15	委托有资质单位处置
废滤芯	HW13 265-103-13	固态	18	18	
废气吸附更换活性炭	HW49 900-039-49	固态	119	119	
污水站污泥	HW13 265-104-13	固态	50	50	
检验中心废液	HW06 900-404-06	液态	20	20	
设备清洗废液	HW06 900-404-06	液态	34	34	
喷淋废液	HW06 900-404-06	液态	/	/	
化学品包装袋	HW49 900-041-49	固态	12.5	12.5	
废原料桶	HW49 900-041-49	固态	/	/	

4.2 企业总平面布置

铭龙新材料厂区主要分为三个部分，西侧办公楼区域、中部预留空地、东侧生产区域。

生产区域主要有2个甲类仓库、1个丙类仓库、储罐区，生产车间（助剂车间、树脂车间、表面处理剂车间、添加剂车间、机修车间、1#危废仓库、2#危废仓库），厂区平面布置见图4.2-1，化学品存储区域情况见表4.2-1。

表4.2-1 厂区化学品存储区域一览表

建设名称	设计能力	备注	
丙类仓库	84m ²	贮存 MDI，采用空调系统进行降温冷藏，冷藏温度<10℃	
甲类仓库一	597m ²	贮存原料	
甲类仓库二	597m ²	贮存产品	
储罐区	甲苯储罐 200m ³	贮存甲苯	围堰面积 1128m ² ，高度 0.5m
	丁酮储罐 200m ³	贮存丁酮	
	DMF 储罐 200m ³	贮存 DMF	
	聚酯多元醇储罐 30m ³ ×3	贮存聚酯多元醇	
	乙二醇储罐 30m ³	贮存乙二醇	
	1,4-丁二醇储罐 30m ³	贮存1,4-丁二醇	

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 重点场所、重点设施设备

2024 年 6 月 7 日，我司技术人员对苏州市铭龙新材料科技发展有限公司进行了现场踏勘，现场整体环境良好。根据现场踏勘和与企业员工访谈，并结合苏州市铭龙新材料科技发展有限公司厂区分布情况，根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》表 2 要求，判断厂区内重点场所为：储罐区 1 处、废水处理设施 1 处、储罐区装卸区域 1 处、仓库 3 处（1#甲类仓库、2#甲类仓库、丙类仓库）、生产车间 5 处（机修车间、表面处理车间、复配添加剂车间、树脂车间、助剂车间）、应急池 1 处、危废仓库 2 处（1#危废仓库、2#危废仓库）共计 14 个重点设施，具体见图 4.3-1、表 4.3-1。

表4.3-1 重点场所或者重点设施设备一览表

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备（指南要求）	重点场所或者重点设施设备（公司实际情况）/编号	备注
1	液体储存	地下储罐、接地储罐、离地储罐、废水暂存池、污水处理池、初级雨水收集池	储罐区/①、废水处理设施/②	储罐为接地储罐，废水处理设施为接地池体
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸、管道运输、导淋、传输泵	储罐区装卸区域/③	/
3	货物的储存和传输	散装货物储存和暂存、散装货物传输、包装货物储存和暂存、开放式装卸	1#甲类仓库/④、2#甲类仓库/⑤、丙类仓库/⑥	不涉及散装货物
4	生产区	生产装置区	机修车间/⑦、表面处理车间/⑧、复配添加剂车间/⑨、树脂车间/⑩、助剂车间/⑪	/
5	其他活动区	废水排水系统、应急收集设施、车间操作活动、分析化验室、一般工业固体废物贮存场、危险废物贮存库	应急池/⑫、1#危废仓库/⑬、2#危废仓库/⑭	/

4.3.2 涉及的有毒有害物质

有毒有害物质识别原则：①列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；②列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染名录的污染物；③《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；④国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；⑤列入优先控制化学品名录内的物质⑥其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

铭龙新材料涉及的有毒有害物质具体见表 4.3-2。

表4.3-2 涉及的有毒有害物质统计表

序号	重点设施名称	设施功能	各设施涉及的化学品及污染物	涉及有毒有害物质清单
①	储罐区	原料贮存、输送	1.原辅料：甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺、聚酯多元醇、乙二醇、1,4-丁二醇	甲苯
			2.废水：/	
			3.废气：/	
			4.固废：/	
②	废水处理设施	废水处理	1.原辅料：/	污水站污泥
			2.废水：工艺废水、车间地面清洁用水、废气喷淋补充水	
			3.废气：/	
			4.固废：污水站污泥	
③	储罐区装卸区域	原料贮存、输送	1.原辅料：甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺、聚酯多元醇、乙二醇、1,4-丁二醇	甲苯
			2.废水：/	
			3.废气：/	
			4.固废：/	
④	1#甲类仓库	原料储存	1.原辅料：己二酸、安定剂、催化剂、有机钼催化剂、消光粉、顺酐、对甲基苯磺酸、焦亚硫酸钠、片碱、仲辛醇、硅油类添加剂	不涉及指南中有毒有害物质
			2.废水：/	

序号	重点设施名称	设施功能	各设施涉及的化学品及污染物	涉及有毒有害物质清单
			3.废气：/	
			4.固废：/	
⑤	2#甲类仓库	产品储存	1.原辅料：聚氨酯树脂、皮革表面处理剂、渗透剂、复配助剂	不涉及指南中有毒有害物质
			2.废水：/	
			3.废气：/	
			4.固废：/	
⑥	丙类仓库	原料储存	1.原辅料：MDI（二苯基甲烷二异氰酸酯）	氰化物
			2.废水：/	
			3.废气：/	
			4.固废：/	
⑦	机修车间	机修	1.原辅料：润滑油	不涉及指南中有毒有害物质
			2.废水：/	
			3.废气：/	
			4.固废：/	
⑧	表面处理车间	皮革表面处理剂生产	1.原辅料：聚氨酯树脂、丁酮、甲苯、二甲基甲酰胺、消光粉	甲苯
			2.废水：/	
			3.废气：DMF、甲苯、丁酮和粉尘	
			4.固废：/	
⑨	复配添加剂车间	渗透剂生产	1.原辅料：顺酐、对甲基苯磺酸、焦亚硫酸钠、片碱、仲辛醇	不涉及指南中有毒有害物质
			2.废水：废气处理设施喷淋废水	
			3.废气：挥发性有机物、粉尘	
			4.固废：/	
⑩	树脂车间	聚氨酯树脂生产	1.原辅料：乙二醇、1,4-丁二醇、己二酸、安定剂、催化剂、二苯基甲烷二异氰酸酯、有机钛催化剂、二甲基甲酰胺、甲苯、丁酮	甲苯、氰化物
			2.废水：废气处理设施喷淋废水	
			3.废气：臭气浓度、甲苯、MDI、挥发性有机物、DMF	
			4.固废：/	
Ⅺ	助剂车间	复配助剂生产	1.原辅料：硅油类添加剂、二甲基甲酰胺	不涉及指南中有毒有害物质

序号	重点设施名称	设施功能	各设施涉及的化学品及污染物	涉及有毒有害物质清单
			2.废水：/ 3.废气：DMF 4.固废：/	
12	应急池	事故废水收集	1.原辅料：/ 2.废水：事故废水 3.废气：/ 4.固废：/	不涉及指南中有毒有害物质
13	1#危废仓库	危废贮存	1.原辅料：/ 2.废水：/ 3.废气：/ 4.固废：检验中心废液、设备清洗废液、喷淋废液	检验中心废液、设备清洗废液、喷淋废液
14	2#危废仓库	危废贮存	1.原辅料：/ 2.废水：/ 3.废气：/ 4.固废：废产品、废滤芯、废气吸附更换活性炭、污水站污泥、化学品包装袋、废原料桶	废产品、废滤芯、废气吸附更换活性炭、污水站污泥、化学品包装袋、废原料桶

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。重点监测单元确定后，根据下表所属原则对其进行分类。

表5.1-1 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。

5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 重点设施识别结果

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司占地面积 53333m²，重点设施为储罐区 1 处、废水处理设施 1 处、储罐区装卸区域 1 处、仓库 3 处（1#甲类仓库、2#甲类仓库、丙类仓库）、生产车间 5 处（机修车间、表面处理车间、复配添加剂车间、树脂车间、助剂车间）、应急池 1 处、危废仓库 2 处（1#危废仓库、2#危废仓库）共计 14 个。

5.2.2 重点监测单元划分

根据自行监测指南，可将重点设施分布较为密集的区域识别为重点单元，在企业平面布置图中标记。铭龙新材料重点设施较为密集，故将厂区 14 个重点设施按照区域分布情况分成 3 个重点单元。重点单元情况具体见下表 5.2-1，重点单元分区图见图 5.2-1，重点监测单元清单见附件 1。

表5.2-1 重点监测单元分类情况

单元编号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	位置	划分原因	是否为隐蔽性设施	单元类别
单元A	(1) 储罐区	生产区东北侧	该区域可能存在液体物料的泄露, 接地储罐, 属于隐蔽性重点设施	是	一类单元
	(2) 废水处理设施		该区域可能存在液体物料的泄露, 接地池体, 属于隐蔽性重点设施	是	
	(3) 储罐区装卸区域		该区域可能存在液体物料的泄露, 离地设备, 属于非隐蔽性重点设施	否	
	(4) 应急池		该区域可能存在液体物料的泄露, 地下池体, 属于隐蔽性重点设施	是	
	(5) 丙类仓库		该区域可能存在液体物料的泄露, 地表构筑物, 属于非隐蔽性重点设施	否	
	(6) 表面处理车间		该区域可能存在液体物料的泄露, 地表构筑物, 属于非隐蔽性重点设施	否	
单元B	(1) 复配添加剂车间	生产区东南侧	该区域可能存在生产过程的污染, 地表构筑物, 属于非隐蔽性重点设施	否	二类单元
	(2) 树脂车间		该区域可能存在生产过程的污染, 地表构筑物, 属于非隐蔽性重点设施	否	
	(3) 助剂车间		该区域可能存在生产过程的污染, 地表构筑物, 属于非隐蔽性重点设施	否	
	(4) 2#危废仓库 (复配添加剂车间内划分)		该区域可能存在液体物料的泄露, 地表构筑物, 属于非隐蔽性重点设施	否	
单元C	(1) 1#危废仓库 (2#甲类仓库)	生产区西侧	该区域可能存在液体物料的泄露, 地表构筑	否	二类单元

	内划分)		物,属于非隐蔽性重点设施		
	(2) 1#甲类仓库		该区域可能存在液体物料的泄露,地表构筑物,属于非隐蔽性重点设施	否	
	(3) 2#甲类仓库		该区域可能存在生产过程的污染,地表构筑物,属于非隐蔽性重点设施	否	
	(4) 机修车间		该区域可能存在生产过程的污染,地表构筑物,属于非隐蔽性重点设施	否	

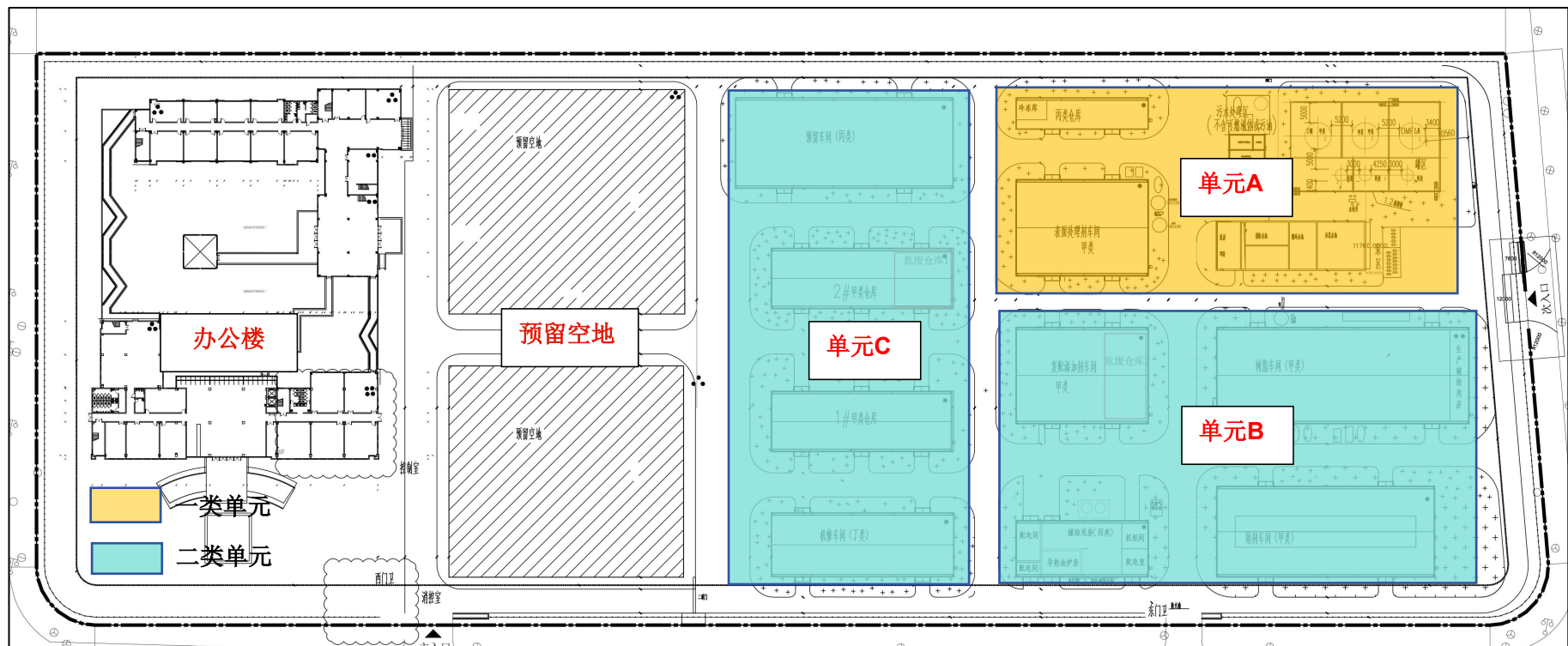


图5.2-1 重点监测单元分区图

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，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HJ164附录F中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

对照指南，铭龙新材料具体情况为：

- 1、企业环境影响评价文件中未提及土壤、地下水特征因子。
- 2、企业排污许可证编号：91320505552501460J001P，有效期为2023年11月28日至2028年11月27日，根据排污许可证，企业土壤关注因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中45项指标、pH、石油烃（C10-C40），地下水关注因子为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中35项常规指标（微生物、放射性指标除外）、石油烃（C₁₀-C₄₀）。
- 3、对照企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品，具体识别见表5.3-1；

表5.3-1 关注污染物识别表

序号	来源	物料	组分	关注污染物	土壤是否有测试方法	地下水是否有测试方法
1	原	乙二醇	纯度≥99%	/		

序号	来源	物料	组分	关注污染物	土壤是否有测试方法	地下水是否有测试方法
2	辅材料	1,4-丁二醇	纯度≥99%	/		
3		己二酸	纯度≥99.8%	/		
4		安定剂(亚磷酸三苯酯)	纯度≥99%	/		
5		催化剂(钛酸四丁酯)	纯度≥99%	钛	有	有
6		氮气	纯度≥99.8%	/		
7		二苯基甲烷二异氰酸酯	纯度≥99.6%	氰化物、苯	有	有
8		二甲基甲酰胺	纯度≥99%	DMF	有	有
9		甲苯	纯度≥98%	甲苯	有	有
10		丁酮	纯度≥99.8%	丁酮	有	有
11		聚氨酯树脂	--	/		
12		顺酐（顺丁烯二酸酐）	纯度≥99.5%	/		
13		对甲基苯磺酸	纯度≥98%	/		
14		焦亚硫酸钠	纯度≥96%	/		
15		片碱	NaOH≥99%	pH	有	有
16		仲辛醇	纯度≥90%	/		
17		硅油类添加剂	纯度≥99%	/		

4、本项目不涉及；

5、铭龙新材料所属行业为C2662 专项化学用品制造，对照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录F，专用化学品制造的关注污染物（仅限地下水）为pH、色度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、石油类、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氟化物、氰化物、硫化物、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、铝、锰、钴、硒、锑、铊、铍、钼、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、三氯甲烷、氯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯(

总量)、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、多氯联苯(总量)。

综上，铭龙新材料的关注污染物为：

土壤：pH值、氟化物、苯、DMF、甲苯、丁酮、石油烃（C₁₀-C₄₀）；

地下水：pH、钛、氟化物、苯、DMF、甲苯、丁酮、可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）、色度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、石油类、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氟化物、硫化物、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、铝、锰、钴、硒、锑、铊、铍、钼、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、三氯甲烷、氯乙烯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯(总量)、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、多氯联苯(总量)。

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 布点原则

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。

6.1.2 土壤监测方案

(1) 土壤布点要求

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点,单元内部或周边还应布设至少1个表层土壤监测点。

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少1个表层土壤监测点,具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。

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，表层土壤监测点采样深度应为0~0.5m。

(2) 本项目土壤点位

本项目重点监测单元有一类、二类单元，结合项目实际情况，确定本次土壤监测点位布置如下表。

表6.1-1 本次土壤监测点位

监测单元	点位编号	布点位置	钻探深度
单元A	S1	罐区东侧	6m（每三年进行一次深层土壤监测），本次采样深度0~0.5m

	S4	应急池东侧	6m（每三年进行一次深层土壤监测），本次采样深度0~0.5m
	S5	污水站西侧、丙类仓库东侧	6m（每三年进行一次深层土壤监测），本次采样深度0~0.5m
单元B	S2	树脂车间东侧	0~0.5m
	S8	复配添加剂车间、2#危废仓库东侧	0~0.5m
单元C	S6	预留车间东侧、丙类西侧	0~0.5m
	S3	2#甲类仓库东侧、1#危废仓库东侧	0~0.5m
	S7	1#甲类仓库西侧	0~0.5m

6.1.3地下水监测方案

（1）地下水布点要求

企业原则上应布设至少1个地下水对照点，对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个。每个企业地下水监测井(含对照点)总数原则上不应少于3个，且尽量避免在同一直线上。

自行监测原则上只调查潜水。

（2）本项目地下水点位

结合项目实际情况，确定本次地下水监测点位布置如下表。

表6.1-2 本次地下水监测点位

类型	点位编号	布点位置	建井深度
对照井	GW0	厂区外西侧	6m（潜水）
监测井	GW1	储罐区东侧	6m（潜水）
	GW2	树脂车间东侧	6m（潜水）
	GW3	2#甲类仓库东侧、1#危废仓库东侧	6m（潜水）

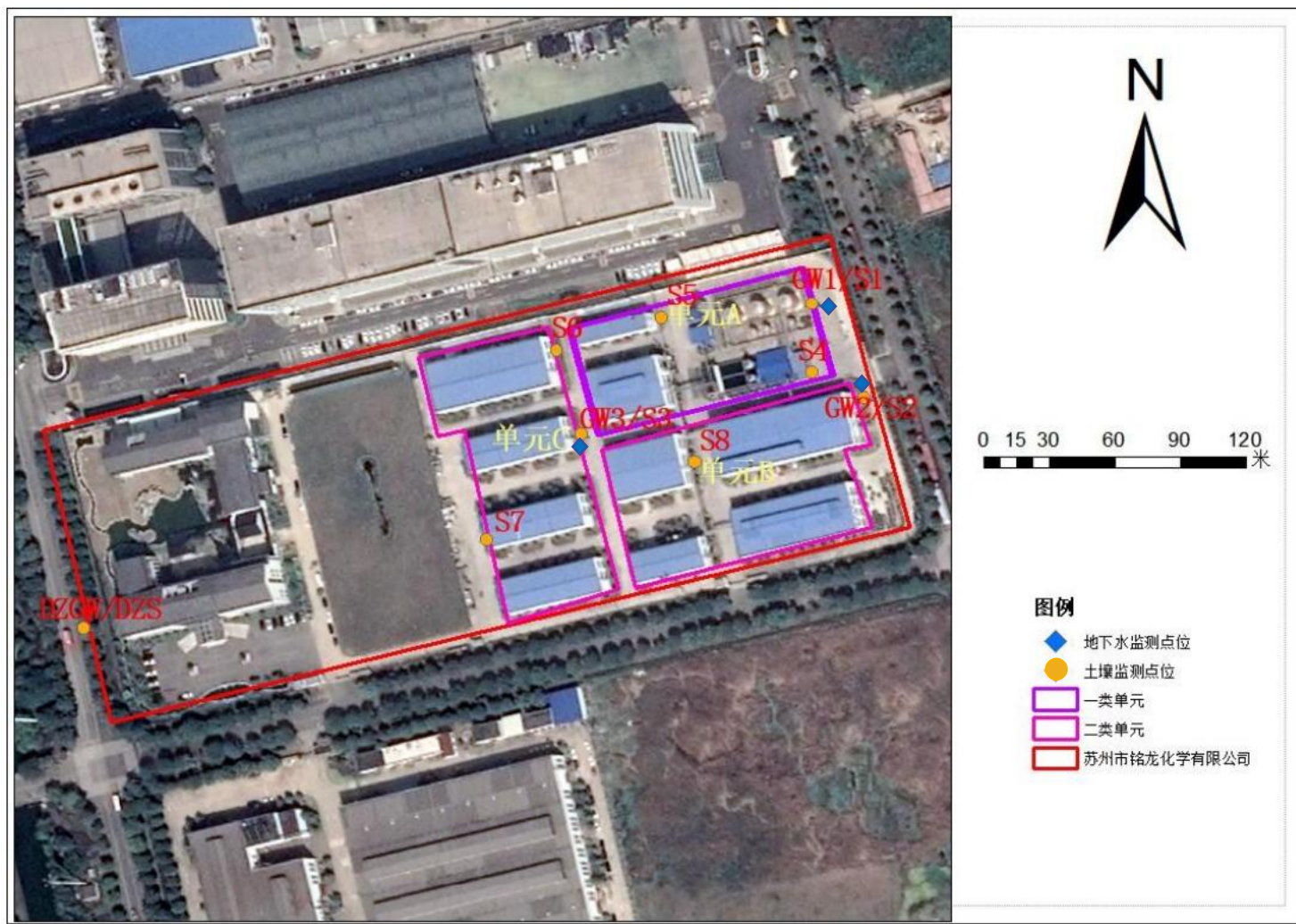


图 6-1-1 项目土壤、地下水自行监测点位图

6.1.4 监测频次

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，自行监测的最低监测频次依据下表执行。

表 6.1-3 自行监测的最低监测频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	1年
	深层土壤	3年
地下水	一类单元	半年（季度 ^a ）
	二类单元	1年（半年 ^a ）
注1：初次监测应包括所有监测对象		
注2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域选取每年中地下水流向不同的时段分别采样		
^a 适用于周边1km范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见HJ610		

项目周边1km范围内不存在地下水环境敏感区，对照上表，铭龙新材料土壤自行监测的最低频次：S1、S4、S5（0.5m以下深层土壤）为3年一次，S1、S4、S5（0~0.5m表层土壤）、S2、S8、S6、S3、S7为一年一次；地下水自行监测的最低频次：GW1为半年一次，GW0、GW2、GW3为一年一次。

6.2 各点位布设原因

表 6.2-1 土壤监测点位布设原因分析表

监测单元	点位编号	布点位置	布点位置确定理由	钻探深度
单元A	S1	罐区东侧	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，该点位于罐区旁，属于隐蔽性重点设施设备	6m（每三年进行一次深层土壤监测），本次采样深度0~0.5m
	S4	应急池东侧	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，该点位于地下应急池旁，属于隐蔽性重点设施设备	6m（每三年进行一次深层土壤监测），本次采样深度0~0.5m

			备	
	S5	污水站西侧、丙类仓库东侧	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，该点位于污水站旁，属于隐蔽性重点设施设备	6m（每三年进行一次深层土壤监测），本次采样深度0~0.5m
单元B	S2	树脂车间东侧	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，该点位于树脂车间东侧，不属于隐蔽性重点设施设备	0~0.5m
	S8	复配添加剂车间、2#危废仓库东侧	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，该点位于复配添加剂车间、2#危废仓库东侧，不属于隐蔽性重点设施设备	0~0.5m
单元C	S6	预留车间东侧、丙类西侧	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，该点位于预留车间东侧、丙类西侧，不属于隐蔽性重点设施设备	0~0.5m
	S3	2#甲类仓库东侧、1#危废仓库东侧	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，该点位于2#甲类仓库东侧、1#危废仓库东侧，不属于隐蔽性重点设施设备	0~0.5m
	S7	1#甲类仓库西侧	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，该点位于1#甲类仓库西侧，不属于隐蔽性重点设施设备	0~0.5m

表 6.2-2 地下水监测点位布设原因分析表

类型	点位编号	布点位置	布点位置确定理由	建井深度
对照井	GW0	厂区外西侧	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程向上游处，参照点为历史上未受污染地块	6m（潜水）
监测井	GW1	储罐区东侧	每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个。监测井点位于罐区旁，属于隐蔽性重点设	6m（潜水）

			施设备，位于监测单元A	
	GW2	树脂车间东侧	每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个。监测井点位于树脂车间东侧，不属于隐蔽性重点设施设备，位于监测单元B	6m (潜水)
	GW3	2#甲类仓库东侧、1#危废仓库东侧	每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个。监测井点位于2#甲类仓库东侧、1#危废仓库东侧，不属于隐蔽性重点设施设备，位于监测单元C	6m (潜水)

6.3 各点位监测指标及选取原因

《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)规定，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监测指标。

结合5.3章节关注污染物，本项目监测指标及选取原因见下表。

表 6.3-1 本次土壤、地下水监测因子

环境要素	点位	监测指标	选取原因
土壤	S1~S8	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烷、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH值、DMF、丁酮、石	HJ1209-2021要求，所有土壤监测点的监测指标至少应包括GB 36600表1中45项指标、基本项目+本项目土壤关注污染物（见5.3章节）

		油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
地下水	GW1 GW2 GW3 DZGW	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、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、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、丁酮、DMF、可萃取石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、镍、钴、锑、铊、铍、钼、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、三溴甲烷、氯乙烯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯(总量)、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、多氯联苯(总量)	HJ1209-2021要求,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)+本项目地下水关注污染物(见5.3章节)

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 土壤采样位置、数量和深度

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司本次土壤自行监测共设置 8 个土壤监测点位，采集 8 个土壤点位的样品，采样点位置、深度和样品量见表 7.1-1。

表7.1-1 本次土壤采样点情况一览表

监测单元	点位编号	布点位置	土壤采样深度 (m)	样品数量 (个)
单元A	S1	罐区东侧	0~0.5m	1
	S4	应急池东侧	0~0.5m	1
	S5	污水站西侧、丙类仓库东侧	0~0.5m	1
单元B	S2	树脂车间东侧	0~0.5m	1
	S8	复配添加剂车间、2#危废仓库东侧	0~0.5m	1
单元C	S6	预留车间东侧、丙类西侧	0~0.5m	1
	S3	2#甲类仓库东侧、1#危废仓库东侧	0~0.5m	1
	S7	1#甲类仓库西侧	0~0.5m	1
合计				8

7.1.2 地下水采样位置、数量和深度

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司本次地下水自行监测共设置 4 口地下水监测井（含 1 口对照井），采集 5 个地下水样品（包含 1 个对照点样品），采样点位置、深度和样品量见表 7.1-2。

表7.1-2 本次地下水采样点情况一览表

类型	点位编号	布点位置	建井深度	采样深度	样品数量 (个)
对照井	GW0	厂区外西侧	6m (潜水)	水面下0.5m	1
监测井	GW1	储罐区东侧	6m (潜水)	水面下0.5m	2 (上半年、下半年各一个)

	GW2	树脂车间东侧	6m（潜水）	水面下0.5m	1
	GW3	2#甲类仓库东侧、 1#危废仓库东侧	6m（潜水）	水面下0.5m	1
合计					5

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤采样方法及程序

本次土壤检测仅采集表层土壤样品。

表层样品可以用人工方法采集，深层样品要求钻机采集。现场土壤 VOCS 样品单独采集于预先装好甲醇溶剂的棕色样品瓶中，其它土壤样品用避光玻璃样品瓶装好，密封冷藏保存于专用样品箱中，表层土壤采样量不少于 1000g，深层量不少于 500g，样品采样完成当日送达实验室。

为了保证采集样品的质量，在采样过程中，所有进行钻孔操作的设备，包括钻头、钻杆以及临时管套，在使用前以及变换操作地点时，都要按照下列清洁步骤进行清洗，以避免交叉污染：

- ①自来水冲洗；
- ②用蒸馏水清洗；
- ③空气中晾干。

7.2.2 地下水采样方法及程序

1、洗井及采样

本次地下水利用现有已建监测井采样。

本次监测使用贝勒管进行地下水采样，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 7.3-2 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

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。

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贝勒管；

(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) 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。

2、监测井保护和后期的维护、管理

为保护监测井，应建设监测井保护装置，包括井口保护筒、井台或井盖等部分。监测井保护装置应坚固耐用、不易被破坏。井口保护装置建设应符合 HJ 164 的相关要求。

监测井应按照 HJ 164 的相关要求设置明显的标识或警示。

组织实施部门应指派专人对监测井的设施进行日常维护，设施一经损坏，应及时修复。

地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1 m 时，应及时清淤。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤样品保存、流转

1、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，具体的土壤样品收集器和样品保存要求参见表 7.3-1。

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	聚乙烯密封袋	4°C以下避光保存
2	挥发性有机物	吹扫瓶	4°C以下避光保存
3	半挥发性有机物、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	500ml棕色玻璃瓶	4°C以下避光保存

2、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。

7.3.2地下水样品保存、流转

1、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	保存条件
1	pH	500ml聚乙烯瓶 或现场测定	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，并在12小时内送至实验室分析。
2	六价铬	500ml聚乙烯瓶	加 NaOH 使 pH=8-9	
3	汞、砷、硒	500ml聚乙烯瓶	加盐酸酸化至 pH 小于 2	
4	镉、铅、铜、镍、锌、铁、锰、铝、钠	500ml聚乙烯瓶	加HNO ₃ 使其含量达到 1%	
5	挥发性有机物	40mL吹扫瓶	用1+10HCl调至pH≤2，加入0.01 g~0.02 g抗坏血酸除去余氯	
6	半挥发性有机物、可萃取石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1000ml棕色玻璃瓶	液封于 1000ml 棕色玻璃瓶，采样瓶不用水样冲洗	
7	氨氮	500ml聚乙烯瓶	加硫酸酸化至 pH 小于 2	
8	硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、碘化物	500ml聚乙烯瓶	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	
9	氰化物	500ml聚乙烯瓶	加 NaOH 使pH>12	
10	挥发酚	1000ml玻璃瓶	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约为 4	

			, 用 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯	
11	阴离子表面活性剂	500ml聚乙烯瓶	加入甲醛, 使甲醛体积浓度为 1%	
12	耗氧量	500ml玻璃瓶	加硫酸	
13	硫化物	200ml玻璃瓶	1L 水样中加入 5 ml 氢氧化钠溶液 (1 mol/L) 和 4 g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11, 避光保存	

2、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外包装。

样品交接: 由专人将土壤样品送到实验室, 交接过程中做好交接时间记录, 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。

整个样品采集、流转、保存环节均应做好记录, 并保证记录完整、可再现、可溯源, 建立检测全过程样品根据记录单。

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

本次调查采集样品的分析检测工作由苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司实验室承担，CMA 编号：211020342260。分析测试方法和标准均依据国家或国外权威部门确认的方法和标准进行。参加本次监测包括现场采样人员、实验室分析人员，均持证上岗。

表8.1-1 土壤样品检测项目及分析方法

样品类型	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	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、铅	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
	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
	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
	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
	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015
	挥发性有机物（VOCs）	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（SVOCs）	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 气相色谱质谱法测定土壤中苯胺 SDWH-304-010
	N,N-二甲基甲酰胺	土壤和沉积物 4种半挥发性有机物的测定 加压流体萃取/气相色谱-质谱法 GZ-SOP-01-093

8.1.2 土壤评价标准

本次调查地块为工业用地，所在区域为工业集中区。因此，本项目地块土壤污染物风险筛选标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，

丁酮参照执行河北省《建设用土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2022）表 1 第二类用地筛选值，二甲基甲酰胺（DMF）暂无评价标准。

表8.1-2 土壤评价标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地 筛选值	标准
1	重金属	砷	60
2		镉	65
3		六价铬	5.7
4		铜	18000
5		铅	800
6		汞	38
7		镍	900
8	挥发性 有机物	四氯化碳	2.8
9		氯仿	0.9
10		氯甲烷	37
11		1,1二氯乙烷	9
12		1,2二氯乙烷	5
13		1,1二氯乙烯	66
14		1,2-顺式-二氯乙烯	596
15		1,2-反式-二氯乙烯	54
16		二氯甲烷	616
17		1,2-二氯丙烷	5
18		1,1,1,2-四氯乙烷	10
19		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20		四氯乙烯	53
21		1,1,1-三氯乙烷	840
22		1,1,2-三氯乙烷	2.8
23		三氯乙烯	2.8
24		1,2,3-三氯丙烷	0.5
25		氯乙烯	0.43
26		苯	4
27		氯苯	270

《土壤环境质量 建设用土壤污染风险
管控标准（试行）》
（GB 36600-2018）第
二类用地筛选值

序号	污染物项目		第二类用地 筛选值	标准
28		1,2-二氯苯	560	
29		1,4-二氯苯	20	
30		乙苯	28	
31		苯乙烯	1290	
32		甲苯	1200	
33		间二甲苯+对二甲苯	570	
34		邻二甲苯	640	
35	半挥发性有机物	硝基苯	76	
36		苯胺	260	
37		2-氯酚	2256	
38		苯并[a]蒽	15	
39		苯并[a]芘	1.5	
40		苯并[b]荧蒽	15	
41		苯并[k]荧蒽	151	
42		蒽	1293	
43		二苯并[a,h]蒽	1.5	
44		茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45		萘	70	
46	无机物	氰化物	135	
47	石油烃类	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	
47	挥发性有机物	2-丁酮	10000	河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》 （DB 13/T 5216—2022）第二类 用地筛选值

8.1.3 土壤监测结果

本次自行监测土壤监测结果见表 8.1-3，监测报告见附件 2（SDWH-E202402417）。

表8.1-3 土壤样品监测数据统计表

点位编号/深度				S1/0.5m			S2/0.5m			S3/0.5m			S4/0.5m		
分析指标	单位	检出限	评价标准	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年
pH	无量纲	/	/	8.21	7.11	7.91	8.45	7.3	8.17	8.26	7.79	8.39	8.45	8.33	8.19
重金属（Metals）															
六价铬	mg/kg	0.5	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/kg	0.01	65	0.17	0.4	0.18	3.5	0.12	0.1	0.17	0.08	0.2	0.25	0.48	0.1
铜	mg/kg	1	18000	15.7	27	27	29.6	21	29	21	30	34	26.4	27	23
镍	mg/kg	3	900	22	36	27	27	40	31	27	37	32	26	36	28
铅	mg/kg	0.1	800	21	128	26.4	38	53	24.2	26	60	42.2	27	53	20.3
砷	mg/kg	0.01	60	19.4	3.78	7.81	38.4	2.33	7.89	26.6	3.64	8.56	22.5	3.23	6.17
汞	mg/kg	0.002	38	0.007	0.884	0.088	0.008	0.331	0.104	0.004	0.627	0.187	0.004	0.537	0.063
挥发性有机物（VOCs） 26项（不含甲苯）				历年检测均未检出											
甲苯	mg/kg	1.3×10^{-3}	1200	1.6×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	mg/kg	3.2×10^{-3}	10000	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND
N,N-二甲基甲酰胺	mg/kg	0.1	/	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND
半挥发性有机物（SVOCs） 11项															
苯胺	mg/kg	0.02	260	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/kg	0.06	2256					ND							
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	1.5					0.2							
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	15					0.2							

苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	151					ND							
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	15					0.2							
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	1.5					ND							
苯	mg/kg	0.09	70					ND							
蒽	mg/kg	0.1	1293					0.1							
硝基苯	mg/kg	0.09	76					ND							
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	15					0.1							
其他															
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	4500	42	ND	30	ND	8	50	14	ND	29	81	ND	21
氰化物	mg/kg	0.04	135	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
点位编号/深度				S5/0.5m			S6/0.5m			S7/0.5m			S8/0.5m		
分析指标	单位	检出限	评价标准	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年
pH	无量纲	/	/	8.42	7.78	8.35	8.69	7.7	8.07	8.15	7.71	8.11	8.26	7.49	8.55
重金属 (Metals)															
六价铬	mg/kg	0.5	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/kg	0.01	65	0.16	0.48	0.14	0.14	0.37	0.095	0.07	0.45	0.21	0.35	0.39	0.15
铜	mg/kg	1	18000	21.8	27	33	21.4	36	27	23	27	34	24.8	27	33
镍	mg/kg	3	900	27	23	36	28	37	30	32	27	38	28	26	31
铅	mg/kg	0.1	800	27	64	27.8	25	32	24.2	23	27	33.3	46	26	29.6
砷	mg/kg	0.01	60	19	2.83	9.4	20.7	2.29	7.24	31.9	2.82	7.59	28	2.75	6.65
汞	mg/kg	0.002	38	0.005	0.436	0.127	0.004	0.678	0.119	0.005	0.442	0.145	0.005	0.509	0.136
挥发性有机物 (VOCs) 26项 (不含甲苯)				历年检测均未检出											

甲苯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	mg/kg	3.2×10 ⁻³	10000	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND
N,N-二甲基 甲酰胺	mg/kg	0.1	/	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND
半挥发性有机物（SVOCs） 11项															
苯胺	mg/kg	0.02	260	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/kg	0.06	2256												ND
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	1.5												ND
苯并[b]荧蒹	mg/kg	0.2	15												ND
苯并[k]荧蒹	mg/kg	0.1	151												ND
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	15												0.1
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	1.5												ND
萘	mg/kg	0.09	70												ND
蒽	mg/kg	0.1	1293												0.1
硝基苯	mg/kg	0.09	76												ND
茚并 [1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	15												ND
其他															
石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6	4500	ND	ND	28	ND	ND	29	ND	ND	53	ND	ND	18
氰化物	mg/kg	0.04	135	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表8.1-4 2022年土壤深层样品监测数据统计表

分析指标	单位	检出限	评价标准	点位编号/深度			
				S4/0-1.5m	S4/1.5-3.0m	S4/3.0-4.5m	S4/4.5-6.0m
pH	无量纲	/	/	8.15	8.45	8.33	8.35
重金属（Metals）							
六价铬	mg/kg	0.5	5.7	ND	ND	ND	ND
镉	mg/kg	0.01	65	0.25	0.26	0.06	0.08
铜	mg/kg	1	18000	26.4	231	23.6	20.3
镍	mg/kg	3	900	26	29	31	28
铅	mg/kg	0.1	800	37	217	27	25
砷	mg/kg	0.01	60	22.5	23.9	34.3	29
汞	mg/kg	0.002	38	0.004	0.004	0.003	0.004
挥发性有机物（VOCs） 27项				ND			
半挥发性有机物（SVOCs） 11项				ND			
石油烃（TPH）							
C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	6	4500	81	ND	ND	ND

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司本次土壤自行监测实际共采集 8 个点位土壤样品，共送检 10 个土壤样品（含 2 个平行样），检测土壤因子 49 项（包括重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、2-丁酮、N,N-二甲基甲酰胺）。

检测结果显示，共检出土壤因子 10 项：包括重金属 6 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、半挥发性有机物 2 项（苯并[a]蒽、蒽）；六价铬、挥发性有机物、2-丁酮、N,N-二甲基甲酰胺未检出。

表8.1-5 土壤检出因子统计表

检出因子	检出限 (mg/kg)	浓度范围 (mg/kg)	送检样品数 (个)	检出样品数 (个)	单项因子检出率	标准限值 (mg/kg)
镉	0.01	0.095~0.21	10	10	100%	65
铜	1	23~34	10	10	100%	18000

镍	3	27~38	10	10	100%	900
铅	0.1	20.3~42.2	10	10	100%	800
砷	0.01	6.17~9.4	10	10	100%	60
汞	0.002	0.063~ 0.187	10	10	100%	38
pH	/	7.91~8.6 (无量纲)	10	10	100%	/
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	18~53	10	10	100%	4500
苯并[a]蒽	0.1	0.1	10	2	20%	15
蒽	0.1	0.1	10	2	20%	1293

8.1.4 土壤监测结果分析

1、基本项目分析

pH: 本次调查采集的地块内土壤样品 pH 值分布在 7.91~8.6 之间，本地块内土壤酸碱度无异常。

重金属: 本次调查对所有土壤样品进行了常规项重金属含量分析，包括砷、汞、铅、镉、铜、镍、六价铬，共 7 类重金属。根据检测结果进行数据统计可知（表 8.1-3、表 8.1-5），本次调查所有土壤样品除六价铬未检出以外，其余常规项重金属均有检出，地块内土壤样品中常规项重金属检出含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值，符合标准要求。

挥发性有机物: 本次调查采集的土壤样品中 27 项挥发性有机物（VOCs）组分均未检出。

半挥发性有机物: 本次土壤检测中，S8 点位半挥发性有机物有检出，检出因子为苯并[a]蒽、蒽，检出值为 0.1mg/kg，刚到检出限（0.1mg/kg），其他因子均未检出，检测结果见表 8.1-3、8.1-5。

2、特征污染因子分析

特征污染因子为 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、丁酮、二甲基甲酰胺、氰化物。

pH：具体分析见基本项目；

石油烃（C₁₀-C₄₀）：本次调查地块内土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度范围 18~53mg/kg，低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求。

2-丁酮、N,N-二甲基甲酰胺：未检出，2-丁酮满足河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2022）第二类用地筛选值要求，N,N-二甲基甲酰胺目前暂无评价标准，未检出，说明污染物含量极低。

氰化物：本次调查地块内土壤样品中氰化物均未检出。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 地下水分析方法

表8.2-1 地下水样品检测项目及分析方法

样品类型	检测项目	检测依据
地下水	pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020
	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
	臭和味	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 6.1 嗅气和尝味法
	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法HJ 1075-2019
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 7肉眼可见物
	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/T0064.9-2021
	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
	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
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
	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萃取分光光度法

样品类型	检测项目	检测依据
	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
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021
	氰化物	地下水水质分析方法 第52部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021
	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
	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
	氟化物、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、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
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
	铁、锰、铜、锌、铝、钠、镍、钼、钛、铍、钴	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	《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 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅
	铅	《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）3.4.16.5 石墨炉原子吸收法
	汞、硒、砷、锑	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	锑、铊	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
	挥发性有机物（VOCs）	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
	1,3,5-三氯苯	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
	2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014
	2,4,6-三氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013
	多环芳烃	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009
	多氯联苯	水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 715-2014
	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
	2-丁酮	水和废水中挥发性有机物含量的测定 吹扫捕集-气相色谱质谱法 SZHY-SOP-18

样品类型	检测项目	检测依据
	N,N-二甲基甲酰胺	水质 4种半挥发性有机物的测定 液液萃取-气相色谱/质谱法 GZ-SOP-01-091

8.2.2地下水评价标准

我国最新公布的《场地环境调查技术导则（HJ 25.1-2019）》中规定采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）作为地下水筛选标准。故本次监测地下水环境质量评价优先选用国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值进行评价，可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）采用《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）》第二类用地筛选值进行评价，2-丁酮、二甲基甲酰胺、钛暂无评价标准。

表8.2-2 地下水评价标准

单位：mg/kg

序号	评价因子	评价标准值	评价标准
1	色	≤25（铂钴色度单位）	《地下水质量标准》（GB14848-2017）表1 IV类标准
2	嗅和味	无	
3	浑浊度	≤10（NTU）	
4	肉眼可见物	无	
5	pH	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	
6	总硬度	≤650mg/L	
7	溶解性总固体	≤2000 mg/L	
8	硫酸盐	≤350 mg/L	
9	氯化物	≤350 mg/L	
10	铁	≤2.0 mg/L	
11	锰	≤1.50 mg/L	
12	铜	≤1.50 mg/L	
13	锌	≤5.0 mg/L	
14	铝	≤0.50 mg/L	
15	挥发性酚类	≤0.01 mg/L	
16	阴离子表面活性剂	≤0.3 mg/L	

序号	评价因子	评价标准值	评价标准
17	耗氧量	$\leq 10.0 \text{ mg/L}$	
18	氨氮	$\leq 1.5 \text{ mg/L}$	
19	硫化物	$\leq 0.10 \text{ mg/L}$	
20	钠	$\leq 400 \text{ mg/L}$	
21	亚硝酸盐	$\leq 4.8 \text{ mg/L}$	
22	硝酸盐	$\leq 30.0 \text{ mg/L}$	
23	氰化物	$\leq 0.1 \text{ mg/L}$	
24	氟化物	$\leq 2.0 \text{ mg/L}$	
25	碘化物	$\leq 0.50 \text{ mg/L}$	
26	汞	$\leq 0.002 \text{ mg/L}$	
27	砷	$\leq 0.05 \text{ mg/L}$	
28	硒	$\leq 0.1 \text{ mg/L}$	
29	镉	$\leq 0.01 \text{ mg/L}$	
30	铬（六价）	$\leq 0.10 \text{ mg/L}$	
31	铅	$\leq 0.10 \text{ mg/L}$	
32	三氯甲烷	$\leq 300.0 \mu\text{g/L}$	
33	四氯化碳	$\leq 50 \mu\text{g/L}$	
34	苯	$\leq 120 \mu\text{g/L}$	
35	甲苯	$\leq 1400 \mu\text{g/L}$	
36	镍	$\leq 0.1 \text{ mg/L}$	《地下水质量标准》（GB14848-2017）表2 IV类标准
37	钼	$\leq 0.15 \text{ mg/L}$	
38	钴	$\leq 0.1 \text{ mg/L}$	
39	铈	$\leq 0.01 \text{ mg/L}$	
40	铊	$\leq 0.001 \text{ mg/L}$	
41	铍	$\leq 0.06 \text{ mg/L}$	
42	1,1-二氯乙烯	$\leq 60 \mu\text{g/L}$	
43	1,2-二氯乙烯	$\leq 60 \mu\text{g/L}$	
44	二氯甲烷	$\leq 500 \mu\text{g/L}$	
45	1,2-二氯乙烷	$\leq 40 \mu\text{g/L}$	
46	1,1,1-三氯乙烷	$\leq 4000 \mu\text{g/L}$	
47	1,1,2-三氯乙烷	$\leq 60 \mu\text{g/L}$	
48	1,2-二氯丙烷	$\leq 60 \mu\text{g/L}$	
49	三氯乙烯	$\leq 210 \mu\text{g/L}$	

序号	评价因子	评价标准值	评价标准
50	氯乙烯	$\leq 90\mu\text{g/L}$	
51	乙苯	$\leq 600\mu\text{g/L}$	
52	二甲苯（总量）	$\leq 1000\mu\text{g/L}$	
53	苯乙烯	$\leq 40\mu\text{g/L}$	
54	氯苯	$\leq 600\mu\text{g/L}$	
55	邻二氯苯（1,2-二氯苯）	$\leq 2000\mu\text{g/L}$	
56	对二氯苯（1,4-二氯苯）	$\leq 600\mu\text{g/L}$	
57	三氯苯(总量)	$\leq 180\mu\text{g/L}$	
58	2,4-二硝基甲苯	$\leq 60\mu\text{g/L}$	
59	2,6-二硝基甲苯	$\leq 30\mu\text{g/L}$	
60	2,4,6-三氯酚	$\leq 300\mu\text{g/L}$	
61	蒽	$\leq 3600\mu\text{g/L}$	
62	荧蒽	$\leq 480\mu\text{g/L}$	
63	苯并[b]荧蒽	$\leq 8\mu\text{g/L}$	
64	苯并[a]芘	$\leq 0.5\mu\text{g/L}$	
65	萘	$\leq 600\mu\text{g/L}$	
66	多氯联苯	$\leq 10\mu\text{g/L}$	
67	可萃取石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	$\leq 1.2\text{ mg/L}$	《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）》第二类用地筛选值

8.2.3地下水监测结果

表8.2-3 地下水样品监测数据统计表

点位编号				GW1				GW2			GW3			DZGW			
分析指标	单位	检出限	评价标准	2022年	2023年	2024年		2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	
						第一次	第二次										
pH值	无量纲	/	5.5-9	7.62	7.8	7.2	6.8	7.59	7.4	7.0	7.63	7.4	7.1	7.57	7.6	6.8	
色度	度	5	25	20	5	ND	5	8	5	5	9	50	5	20	ND	ND	
臭和味	/	/	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	
浊度	NTU	0.3	10	6.2	9.6	10	7	7.6	9.8	12	6.8	9.5	9	8.4	9.4	128	
肉眼可见物	/	/	无	无	有	有	有	无	有	有	无	有	有	无	有	有	
溶解性固体总量	mg/L		2000	1070	882	888	972	723	883	828	423	707	994	429	1600	866	
总硬度			3.0	650	477	510	631	558	433	465	483	292	433	553	267	736	651
耗氧量			0.4	10	ND	1.5	3.3	3.5	ND	1.1	3.0	ND	2.0	3.4	ND	2.5	3.8
氨氮			0.025	1.5	0.38	0.901	0.436	0.432	0.648	1.08	0.168	0.588	1.28	0.472	0.501	1.04	0.226
挥发酚			0.0003	0.01	ND	ND	0.0016	0.0020	ND	ND	0.0021	ND	ND	0.0018	ND	ND	0.0014

点位编号				GW1				GW2			GW3			DZGW		
分析指标	单位	检出限	评价标准	2022年	2023年	2024年		2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年
						第一次	第二次									
阴离子表面活性剂		0.05	0.3	ND	0.054	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	ND
硫化物		0.003	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.013
氟化物		0.002	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
碘化物		0.025	0.5	ND	ND	0.128	0.063	ND	ND	0.054	ND	ND	0.057	ND	ND	ND
六价铬		0.004	0.1	ND	0.005	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND
氟化物		0.006	2	4.31	0.57	0.579	0.160	2.78	0.284	0.115	2.92	0.278	ND	3.62	0.408	0.243
氯化物		0.007	350	12	10.5	20.5	65.5	31	27.3	45.9	28	24.1	48.9	29	234	53.2
硝酸盐氮		0.004	30	1.88	0.644	ND	ND	0.139	0.743	ND	0.068	0.784	ND	6.21	0.596	ND
亚硝酸盐氮		0.005	4.8	0.017	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	0.026	ND	ND	0.006	0.012	ND
硫酸盐		0.018	350	171	196	110	214	99.5	114	187	67.9	68.4	111	90	274	206
铁		0.01	2	0.278	ND	0.02	0.96	0.153	ND	6.45	0.239	ND	0.21	0.534	ND	0.06
锰		0.004	1.5	1.08	2.24	0.532	0.699	2.12	2.42	0.866	1.5	1.73	0.962	0.018 8	1.8	0.073

点位编号				GW1				GW2			GW3			DZGW		
分析指标	单位	检出限	评价标准	2022年	2023年	2024年		2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年
						第一次	第二次									
铜		0.006	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌		0.004	5	0.26	ND	0.008	0.092	0.09	ND	0.107	ND	ND	0.079	0.24	ND	0.004
铝		0.009	0.5	0.299	ND	ND	ND	0.175	ND	ND	0.069	ND	ND	0.897	ND	0.552
镉		1×10 ⁻⁴	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅		1×10 ⁻³	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钠		0.03	400	24.2	32.6	35.8	60.6	35	45.3	58.1	37.5	46.6	66.4	31.7	137	30.0
镍		0.007	0.1	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND
汞		4×10 ⁻⁵	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷		3×10 ⁻⁴	0.05	ND	ND	3.7×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	5.6×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND	1.7×10 ⁻³
硒		4×10 ⁻⁴	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铍		4×10 ⁻⁵	0.06	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND
钴		3×10 ⁻⁵	0.1	/	/	1.5×10 ⁻⁴	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND
钼		0.02	0.15	/	/	ND	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND

点位编号				GW1				GW2			GW3			DZGW		
分析指标	单位	检出限	评价标准	2022年	2023年	2024年		2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年	2022年	2023年	2024年
						第一次	第二次									
锑		$1.5 \times 10^{-4} / 2.0 \times 10^{-4}$	0.01	/	/	5.0×10^{-4}	4.2×10^{-4}	/	/	5.3×10^{-4}	/	/	4.9×10^{-4}	/	/	0.010
铊		2×10^{-5}	0.001	/	/	3×10^{-5}	3×10^{-5}	/	/	2×10^{-5}	/	/	7×10^{-5}	/	/	ND
钛		0.02	/	/	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	ND	ND	/	ND	ND
多氯联苯	μg/L	/	10	/	/	ND	8.7×10^{-3}	/	/	2.2×10^{-3}	/	/	ND	/	/	ND
可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	1.2	0.3	0.14	0.07	0.11	0.32	0.19	0.11	0.29	0.08	0.09	0.14	0.15	0.12

注：根据本次及历年地下水监测数据，有机物均未检出。

苏州市铭龙新材料科技发展有限公司本次地下水自行监测共采集 4 个地下水监测井的样品（含 1 个对照点），共采集 5 个地下水样品，送检其中 8 个地下水样品（包含 3 个平行样），检测地下水因子 77 项（包括 GB14848 表 1 中 35 项、GB14848 表 2 中 38 项、可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）、2-丁酮、二甲基甲酰胺、钛）。检测结果显示，共检出地下水因子 25 项，未检出因子 52 项。监测报告见附件 2（SDWH-E202401502、SDWH-E202402417）

表8.2-4 本次地下水检出因子统计表

检出因子	浓度范围（mg/L）	送检样品个数（个）	检出样本数（个）	单项因子检出率	标准限值（mg/L）
pH值	6.8~7.2	5	5	100%	5.5~9.0
色度	ND~5	5	3	60%	≤25
浊度	7~128	5	5	100%	≤10NTU
肉眼可见物	有	5	5	100%	无
溶解性总固体	828~994	5	5	100%	≤2000
总硬度	483~651	8	8	100%	≤650
耗氧量	3.0~3.8	8	8	100%	≤10.0
氨氮	0.168~0.472	8	8	100%	≤1.50
挥发酚	0.0014~0.0021	8	8	100%	≤0.01
硫化物	ND~0.013	8	2	25%	≤0.1
碘化物	ND~0.128	8	6	75%	≤0.5
氟化物	ND~0.579	8	6	75%	≤2
氯化物	20.5~65.5	8	8	100%	≤350
硫酸盐	106~214	8	8	100%	≤350
铁	0.02~6.45	8	8	100%	≤2.0
锰	0.532~0.962	8	8	100%	≤1.50
锌	0.004~0.107	8	8	100%	≤5.00
铝	ND~0.553	8	2	25%	≤0.50
钠	29.9~66.7	8	8	100%	≤400
砷	ND~1.7×10 ⁻³	8	5	62.5%	≤0.05
钴	ND~1.5×10 ⁻⁴	8	2	25%	≤0.10
锑	ND~0.01	8	8	100%	≤0.01

铊	ND~8×10 ⁻⁵	8	6	75%	≤0.001
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.07~0.13	8	8	100%	≤1.2
多氯联苯	ND~8.7×10 ⁻³	8	2	25%	≤10μg/L

8.2.4地下水监测结果分析

1、监测点位检测结果

(1) 一般项目

无机及非金属元素

本次调查地块内采集的所有地下水样品中阴离子表面活性剂、氰化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硒未检出，其余项目检出情况如下：

pH值：本次调查地块内采集的所有地下水样品pH 值在 6.8~7.2之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求，且与对照点并未形成数量级差异。

嗅和味：本次调查地块内采集的所有地下水样品嗅和味为无，超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（无）。

浊度：本次调查地块内采集的所有地下水样品浊度在7~128之间，除 GW2、DZGW 点位外其余点位符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（10NTU）。

溶解性总固体：本次调查地块内采集的所有地下水样品溶解性总固体在 828 ~ 994mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（2000mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

总硬度：本次调查地块内采集的所有地下水样品总硬度在 483~651mg/L 之间，除 DZGW 点位外其余点位符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（650mg/L）。

色度：本次调查地块内采集的所有地下水样品色度在ND~5度之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（2000mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

耗氧量：本次调查地块内采集的所有地下水样品耗氧量在3.0~3.8mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（10mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

氨氮：本次调查地块内采集的所有地下水样品氨氮在 0.168~0.472mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（1.5mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

挥发酚：本次调查地块内采集的所有地下水样品挥发酚在0.0014~0.0021mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（0.01mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

硫化物：本次调查地块内采集的所有地下水样品硫化物在 ND~0.013mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（0.1mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

碘化物：本次调查地块内采集的所有地下水样品碘化物在 ND~0.128mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（0.5mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

氟化物：本次调查地块内采集的所有地下水样品氟化物在 ND~0.579mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（2.0mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

氯化物：本次调查地块内采集的所有地下水样品氯化物在 20.5~65.5mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（350mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

硫酸盐：本次调查地块内采集的所有地下水样品硫酸盐在 106~214mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（350mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

砷：本次调查地块内采集的所有地下水样品砷在 ND~ 1.7×10^{-3} mg/L 之间，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（0.05mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

重金属

本次调查地块内采集的所有地下水样品中六价铬、铜、镉、铅、镍、汞、铍、钼、钛未检出，其余项目检出情况如下：

铁：本次调查地块内采集的所有地下水样品铁检出范围为 0.02~6.45mg/L，除 GW2 点位外其余点位符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（2.0mg/L）。

锰：本次调查地块内采集的所有地下水样品锰检出范围为 0.532~0.962mg/L，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（1.5mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

锌：本次调查地块内采集的所有地下水样品锌检出范围为 0.004~0.107mg/L，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（5.0mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

铝：本次调查地块内采集的所有地下水样品铝检出范围为 ND~0.553mg/L，除 DZGW 点位外其余点位符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（0.5mg/L）。

钠：本次调查地块内采集的所有地下水样品钠检出范围为 29.9~66.7mg/L，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（400mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

钴：本次调查地块内采集的所有地下水样品钴检出范围为ND~ 1.5×10^{-4} mg/L，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类水标准要求（0.1mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

锑：本次调查地块内采集的所有地下水样品锑检出范围为ND~0.01mg/L，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类水标准要求（0.01mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

铊：本次调查地块内采集的所有地下水样品铊检出范围为ND~ 8×10^{-5} mg/L，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类水标准要求（0.001mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

（2）特征污染物

挥发性有机物：本次监测采集的厂区内地下水样品中挥发性有机物均未检出；

半挥发性有机物：本次监测采集的厂区内地下水样品中半挥发性有机物均未检出；

丁酮：本次监测采集的厂区内地下水样品中丁酮未检出；

二甲基甲酰胺：本次监测采集的厂区内地下水样品中二甲基甲酰胺未检出；

多氯联苯：本次监测采集的厂区内地下水样品中多氯联苯GW1、GW2点位有检出，检出范围为ND~ 8.7×10^{-3} μg/L，符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类水标准要求（10μg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）：本次调查地块内采集的所有地下水样品可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）检出范围为0.07~0.13mg/L，远低于《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（1.2mg/L），且与对照点并未形成数量级差异。

2、监测结果分析

本次调查地块内采集的所有地下水样品中阴离子表面活性剂、氰化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硒、铜、镉、铅、镍、汞、铍、钼、钛、有机物、丁酮、二甲基甲酰胺未检出，其他因子检出情况见表8.2-3、8.2-4。

除个别点位浊度、总硬度、铁、铝超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准，其他检出因子满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准，可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）满足《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。

地下水超标情况：

（1）浊度：GW2点位检测值为12NTU，DZGW 点位检测值为128NTU，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（10NTU），该因子为地下水感官因子，不属于铭龙新材料的特征污染物，可能由于地下水的流动引起的。

（2）总硬度：DZGW点位检测值为650mg/L，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（651mg/L），属于地下水一般指标，不属于铭龙新材料的特征污染物。

（3）铁：GW2点位检测值为6.45mg/L，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（2mg/L），属于地下水一般化学指标，经分析，不属于铭龙新材料的特征污染物。

（4）铝：DZGW点位检测值为0.552mg/L，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（0.5mg/L），属于地下水一般化学指标，经分析，不属于铭龙新材料的特征污染物。

3、地下水监测结果与前次监测值对比情况

本次地下水自行监测使用2022、2023年的监测井，与2022、2023年自行监测数据进行对比，具体监测数据见表8.2-3。

（1）经分析表8.2-3，GW1点位耗氧量、碘化物、氯化物、铁，GW2点位耗氧量、碘化物、氯化物、铁，GW3点位耗氧量、碘化物、氯化物、铁，DZGW点位浊度、耗氧量、铁、铝超过前次监测值30%以上，根据5.3章节，耗氧量、碘化物、氯化物、铁、浊度、铝均不属于铭龙新材料的特征污染物。

（2）经分析表8.2-3，地下水监测项目未出现监测值连续4次以上呈上升趋势的，监测数据基本均为上下波动的。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水自行监测过程,从方案设计,到现场样品采集、实验室检测,都严格按照规范落实质量保证和质量控制措施,确保获取的样品与取得的检测数据真实可信。土壤和地下水采样过程的质量保证应符合 HJ 25.1、 HJ 25.2、 HJ 164 和 HJ/T 166 中的相关要求。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

9.2.1 监理质量体系

自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件,配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员,并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。企业全部或部分委托相关机构开展监测工作的,应确认机构的能力满足自行监测的质量要求。

承担单位应根据工作需求,梳理监测方案制定与实施各环节中为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施,建立自行监测质量体系。

9.2.2 监测机构和监测人员

监测机构应具有与监测任务相适应的技术人员、仪器设备和实验室环境,明确监测人员和管理人员的职责、权限和相互关系,并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

公司全部委托第三方机构代其开展自行监测工作的,第三方机构的资质和能力进行满足自行监测的质量要求。

监测机构配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员,规范监测人员录用、培训教育和能力确认/考核等活动,建立人员档案,并对监测人员实施监督和管理,规避人员因素对监测结果正确性和可靠性的影响。

9.2.3 设备校正与清洗

参与自行监测的专业人员，事先学习与掌握了与质量保证与质量控制有关的规范，在现场检测设备使用前预先进行了校正。为防止样品之间的交叉污染，所有机械钻孔、手工钻孔和取样设备，事先都进行了清洗，在采样点位变动时，再一次进行清洗。设备清洗程序如下：人工去除设备上的积土后，用自来水擦洗；再用自来水冲洗干净并擦干。

在采集土样进行 PID 检测及土壤样品灌装时，始终使用干净的一次性手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，都在使用新的一次性手套的状态下完成。

地下水监测井安装后，严格进行洗井，每一口监测井样品采集使用的一次性贝勒管及时更换。

9.2.4 钻探过程的质量控制

在监测井建立和土壤钻孔过程中任何液体、水和气体等在钻探过程中不允许带入土孔中。在钻探中遇到砂或其它非稳定土层时，应用临时套管以稳定井壁。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，记录土层深度、土壤质地、气味、地下水的颜色、气象条件等信息，以便为分析工作提供依据。

9.2.5 现场工作要求

(1) 在现场采样中，按照 10%的比例采集土壤和地下水平行样品；

(2) 设置 1 个运输空白样、1 个全程序空白样和 1 个设备空白样；

(3) 样品采集位置：应与自行监测方案保持一致，如存在调整且依据合理，应变更自行监测方案并按照要求重新进行方案评估；

(4) 钻探及建井过程：应参照相关技术规范采用了适宜的钻探方式及交叉污染防控措施；

(5) 土壤采样深度：原则上应与自行监测方案保持一致，可根据便携检测设备的读数现场调整，但样品数量及深度范围仍应满足相关指南的要求，并应在后续监测报告中说明调整方案及相应依据；

(6) 采样过程：应根据样品及污染物类型，选择了满足相关技术规范的采样设备；

(7) 流转过程：应满足了相应分析测试方法关于时效性、保存条件和样品完整性的要求；

(8) 现场钻孔采样等工作应及时作好记录，记录内容包括样品的观感性质、采样点的坐标、采样深度、现场检测数据等信息，并且对每个采样点位置进行拍照。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 质控措施

本次土壤、地下水样品分析质量保证计划还包括：

(1) 选择的样品检测单位为专业的环境检测公司，通过了国家相关认证。灌装样品的样品瓶全部由检测单位提供，采用专车运输方式由我公司运回地块。空样品瓶专室存放，避免与采样无关人员接触，保存时间在规范允许的时间内。

(2) 在现场按检测单位分析要求，制备两个运输空白样，随样品一起运至实验室，只分析挥发性有机物。

(3) 检测单位在规范地进行样品检测的同时，按照质量保证与质量控制要求，做了大量的加标回收工作，并将加标回收数据提供给

委托单位。本次样品检测过程的加标回收率全部达到质控要求。检测单位还保存样品的色谱图备查，如果客户需要这些图谱，检测单位可以部分提供。

(4) 在样品检测过程中，检测单位的样品检测技术人员与现场采样人员及时沟通。

(5) 对检测单位内部质量保证/质量控制数据进行审核和评判。

9.3.2样品运输

所有样品均迅速转入由检测单位提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，并保存在装有冰袋的冷藏箱中，随同样品跟踪单一起通过汽车运输，直接送至检测单位进行分析。

样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录，来表明每个样品从采样到检测单位分析全过程的信息。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场专业技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小，以及样品分析参数等内容。所有样品均在冷藏状况下到达检测单位。

9.3.3实验室质量保证

1、样品测试概述：

(1) 监测方法的建立、确认和投入使用采用符合国际或国内认证的标准。

(2) 实验室检测资源：检测分析人员接受了检测单位系统、严格的专业培训，仪器定期进行内部和外部的校准，标准品从权威机构购买，消耗品均从信誉较好的大公司采购。

(3) 样品检测流程：该管理系统包括样品接收、样品检测、检测报告、报告发送、检测周期全过程高效管理。

2、检测质量控制：

(1) 每 20 个样品加测：一个方法空白样、一个空白加标样、一个基体加标样、一个基体加标平行样、一个平行测试样，对于有机污染测试，所有样品进行示踪物加标回收率测试。

(2) 质量控制各项指标的评价：所有空白结果数据均小于最低方法检出限；有机污染物分析方法的准确度采用空白加标（LCS）回收的方法进行考察，每 20 个样品要做一个实验室空白加标，加标浓度控制在检出限 5~10 倍，要求大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 70%~130%之间，实测过程中，通过进行样品基体加标和实验室空白加标的回收率来检查测定准确度，大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 65%~130%之间；通过样品平行样测试和基体加标平行样测试来监控样品检测结果的精密度。样品浓度在三倍检出限以内者的相对偏差 $\leq 50\%$ ，样品浓度在三倍检出限以上者的相对偏差 $\leq 30\%$ 。

(3) 能力认证：该检测单位具备 CMA 能力，检测方法均为通过 CMA 认证的方法。

9.4 质控结果分析

9.4.1 现场质控

1、质控样品采集

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本次调查在现场采样过程中设置 3 个地下水平行样、2 个土壤平行样、1 个土壤运输空白、1 个土壤全程序空白样、3 个地下水运输空白、3 个地下水全程序空白样，以确保样品由地块运送至实验室的过程中不受到污染和确保分析检测结果的质量。

表9.4-1 本次调查质控样品设置情况

序号	样品类型	数量	样品编号	具体情况
1	土壤平行样	2	24458523 24458527	S7 (0-0.5m) -P 平行样 S8 (0-0.5m) -P 平行样
2	地下水平行样	3	24251032 24458620 24461733	GW1-P 平行样、2024.6.17 GW3-P 平行样、2024.9.10 DZW3-P 平行样、2024.10.14
3	土壤运输空白	1	24458529	/
4	土壤全程序空白	1	24458528	/
5	地下水运输空白	3	24251034 24458622 24461735	2024.6.17采样 2024.9.10采样 2024.10.14采样
6	地下水全程序空白	3	24251033 24458621 24461734	2024.6.17采样 2024.9.10采样 2024.10.14采样

2、土壤/地下水平行样分析

根据本次调查的现场平行样品（超过检出限的样品）检测结果计算相对偏差（RD%），计算公式如下：

RD 的计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|X_1 - X_2|}{X_1 + X_2} \times 100\%$$

式中 X1 是原样的检出值，X2 是平行样的检出值。根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中关于精密度控制的合格要求对相对偏差进行评估，相对偏差计算结果显示，所有样品与平行样品的分析结果偏差处于可接受范围。

表9.4-2 土壤质量控制结果统计表

检测因子	点位：S8 (0-0.5m)		
	样品	平行样	RD%
pH值	8.55	8.55	0
镉	0.15	0.15	0
铜	33	32	1.54%
镍	31	31	0

铅	12.5	12.5	0
砷	6.65	6.75	0.75%
汞	0.136	0.141	1.81%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	18	20	5.26%

表9.4-3 地下水质量控制结果统计表

检测因子	点位：GW1			点位：GW3			点位：DZGW		
	样品	平行样	RD%	样品	平行样	RD%	样品	平行样	RD%
总硬度	631	629	0.16%	553	555	0.18%	651	641	0.77%
耗氧量	3.3	3.3	0	3.4	3.5	1.45%	3.8	3.8	0
氨氮	0.436	0.442	0.68%	0.472	0.460	1.29%	0.226	0.230	0.88%
挥发酚	0.0016	0.0015	3.23%	0.0018	0.0018	0	0.0014	0.0014	0
硫化物	ND	ND	/	ND	ND	/	0.013	0.013	0
碘化物	0.128	0.129	0.39%	0.057	0.056	0.88%	ND	ND	/
氟化物	0.579	0.572	0.61%	ND	ND	/	0.243	0.245	0.41%
氯化物	20.5	20.6	0.24%	48.9	48.3	0.62%	53.2	53.1	0.09%
硫酸盐	110	110	0	111	106	2.30%	206	206	0
铁	0.02	0.02	0	0.21	0.21	0	0.06	0.06	0
锰	0.532	0.532	0	0.962	0.961	0.05%	0.073	0.073	0
锌	0.008	0.008	0	0.079	0.079	0	0.004	0.004	0
铝	ND	ND	/	ND	ND	/	0.552	0.553	0.09%
钠	35.8	35.7	0.14%	66.4	66.7	0.23%	30.0	29.9	0.17%
砷	3.7×10 ⁻⁴	3.9×10 ⁻⁴	2.63%	ND	ND	/	1.7×10 ⁻³	1.7×10 ⁻³	0
钴	1.5×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴	0	ND	ND	/	ND	ND	/
锑	5.0×10 ⁻⁴	5.2×10 ⁻⁴	1.96%	4.9×10 ⁻⁴	4.7×10 ⁻⁴	2.08%	0.010	0.010	0
铊	3×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁵	0	7×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁵	6.67%	ND	ND	/

3、运输空白样、全程序空白样结果

本次采样及送样过程备有 1 个土壤运输空白、1 个土壤全程序空白样、3 个地下水运输空白、3 个地下水全程序空白样，对运输空白样和全程序空白样检测挥发性有机物检测项目同本地块地下水样品，检测结果显示运输空白样和全流程空白样中挥发性有机物均低于检出限。因此认为，本次采样及送样过程中未受到污染。

9.4.2 实验室质控

1、实验室平行样

本次调查实验室共分析 2 个实验室平行样品，包括 1 个土壤实验室平行样和 1 个地下实验室水样品。检测结果偏差如表 9.4-4 所示，检测结果显示所有实验室平行样品的相对偏差均在允许相对偏差范围之内。

2、基体加标

本次调查实验室共分析 2 个实验室基体加标样品，其中包括 1 个土壤基体加标样品和 2 个地下水基体加标样品。检测结果如表 9.4-4 所示，检测结果显示所有基体加标样平行样品相对偏差均在其控制范围之内。

3、质控样

本次调查实验室质控样检测结果如表 9.4-4 所示，检测结果显示所有质控样均在保证值范围内。

本次调查土壤、地下水质控符合规范，检测结果可信，具体质控信息见下表。

表 9.4-4 土壤和地下水质控信息汇总表

类别	项目	样品 个数	精密度				准确度			
			实验室平行		现场平行		加标回收率		质控样	
			平行个数	相对偏差 %	平行个数	相对偏差%	加标个数	加标回收率 (%)	质控检测值	质控样标准值
地下水	总硬度	4	1	0.4	2	0.2/0.8	/	/	2.71mmol/L/ 2.78mmol/L	2.76±0.12 mmol/L
	耗氧量	4	1	0.0	2	1.4/0.0	/	/	2.31mg/L/ 1.58mg/L	2.35±0.12mg/L/ 1.58±0.17mg/L
	氨氮	4	1	1.9	2	1.3/0.9	2	102/101	/	/
	挥发酚	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	94.4/102	/	/
	阴离子表面活性剂	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	99.4/99.3	/	/
	硫化物	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	109/97.5	/	/
	氰化物	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	96.7/95.4	/	/
	碘化物	4	1	1.6	2	0.9/0.0	2	98.0/99.3	/	/
	六价铬	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	97.8/103	/	/
	氟化物	4	/	/	2	0.0/0.4	/	/	1.93mg/L/ 2.03mg/L	2.04±0.14mg/L
	氯化物	4	/	/	2	0.6/0.1	/	/	9.40mg/L/ 9.51mg/L	9.00±0.65mg/L
	硝酸盐氮	4	/	/	2	0.0/0.0	/	/	2.97mg/L/ 2.90mg/L	2.95±0.13mg/L
	亚硝酸盐氮	4	/	/	2	0.0/0.0	1	100	0.129mg/L	0.129±0.007mg/L
	硫酸盐	4	/	/	2	2.3/0.0	/	/	15.2mg/L/	15.0±1.0mg/L

类别	项目	样品 个数	精密度				准确度			
			实验室平行		现场平行		加标回收率		质控样	
			平行个数	相对偏差 %	平行个数	相对偏差%	加标个数	加标回收率 (%)	质控检测值	质控样标准值
									15.8mg/L	
	铁	4	1	0.5	2	0.0/0.0	2	102/102	/	/
	锰	4	1	0.0	2	0.1/0.0	2	91.3/102	/	/
	铜	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	106/103	/	/
	锌	4	1	0.5	2	0.0/0.0	2	104/106	/	/
	铝	4	1	0.0	2	0.0/0.1	2	88.8/91.3	/	/
	镉	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	104/102	/	/
	铅	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	107/105	/	/
	钠	4	1	0.2	2	0.2/0.2	2	82.6/104	/	/
	镍	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	107/102	/	/
	汞	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	105/90.5	/	/
	砷	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	98.2/118	/	/
	硒	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	95.0/82.8	/	/
	铍	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	108/101	/	/
	钴	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	98.0/101	/	/
	钼	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	104/95.8	/	/

类别	项目	样品 个数	精密度				准确度			
			实验室平行		现场平行		加标回收率		质控样	
			平行个数	相对偏差 %	平行个数	相对偏差%	加标个数	加标回收率 (%)	质控检测值	质控样标准值
	锑	4	1	4.8	2	2.1/0.0	2	111/102	/	/
	铊	4	1	0.0	2	6.7/0.0	2	90.0/97.8	/	/
	钛	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	111/102	/	/
	挥发性有机物 (VOCs)	4	/	/	2	0.0/0.0	2	72.2~128/ 64.2~126	/	/
	1,3,5-三氯苯	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	77.0/101.1	/	/
	2,4-二硝基甲 苯	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	106.0/95.5	/	/
	2,6-二硝基甲 苯	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	89.5/91.0	/	/
	2,4,6-三氯酚	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	90.0/82.0	/	/
	多环芳烃	4	1	0.0	2	0.0/0.0	2	76.5~100/ 75.0~104	/	/
	多氯联苯	4	1	20.3/6.7	2	0.0/0.0	2	96.4~119.0/ 85.7~104.0	/	/
	可萃取性石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4	1	9.1	2	5.9/4.0	2	91.6/86.8	/	/
类别	项目	样品 个数	平行个数		极差		质控检测值		质控样标准值	
地下水	pH值	4	2		0.01/0.01		6.86		6.86±0.01	
土	六价铬	8	1	0.0	1	0.0	/	/	74mg/kg	68±7mg/kg

类别	项目	样品 个数	精密度				准确度			
			实验室平行		现场平行		加标回收率		质控样	
			平行个数	相对偏差 %	平行个数	相对偏差%	加标个数	加标回收率 (%)	质控检测值	质控样标准值
壤	镉	8	1	2.9	1	0.0	/	/	0.15mg/kg	0.15±0.02mg/kg
	铜	8	1	0.0	1	1.5	/	/	43mg/kg	43±2mg/kg
	镍	8	1	0.0	1	0.0	/	/	36mg/kg	36±2mg/kg
	铅	8	1	1.7	2	0.2/1.1	/	/	34mg/kg/ 34mg/kg	37±3mg/kg
	砷	8	1	2.2	1	0.7	/	/	8.3mg/kg	8.4±1.3mg/kg
	汞	8	1	3.4	1	1.8	/	/	0.053mg/kg	0.058±0.005mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	8	1	5.1	1	5.3	1	78.7	/	/
	挥发性有机物 (VOCs)	8	/	/	1	0.0	1	74.8~128	/	/
	半挥发性有机物 (SVOCs)	8	1	0.0	1	0.0	1	44.5~89.0	/	/
类别	项目	样品 个数	实验室平行		现场平行		质控检测值		质控样标准值	
			平行个数	极差	平行个数	极差				
土壤	pH值	8	1	0.02	1	0.00	6.87		6.86±0.19	

10 结论与措施

10.1 监测结论

本次调查的地块苏州铭龙化学有限公司位于苏州高新区浒关工业园华桥路 6 号，主要从事头聚氨酯树脂、皮革表面处理剂、助剂生产，自产产品销售。

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ 1209-2021）等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其可能通过渗漏、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。

根据资料总结和现场踏勘结果，将厂区分分为 3 个单元，单元 A~单元 C。

本次土壤自行监测合计采集土壤点位 8 个，送检其中 10 个土壤样品（包含 2 个平行样）。土壤样品中监测因子包括《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 基本项目 45 项、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、丁酮、二甲基甲酰胺。

本次地下水自行监测共采集 4 个地下水监测井的样品（含 1 个对照点），共采集 5 个地下水样品，送检 8 个地下水样品（包含 3 个平行样）。地下水监测因子 77 项，包括 GB14848 表 1 中 35 项、GB14848 表 2 中 38 项、可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）、2-丁酮、二甲基甲酰胺、钛。

10.1.1 土壤监测结论

1、基本项目分析

pH: 本次调查采集的地块内土壤样品 pH 值分布在 7.91~8.6 之间,本地块内土壤酸碱度无异常。

重金属: 本次调查对所有土壤样品进行了常规项重金属含量分析,包括砷、汞、铅、镉、铜、镍、六价铬,共 7 类重金属。根据检测结果进行数据统计可知(表 8.1-3、表 8.1-5),本次调查所有土壤样品除六价铬未检出以外,其余常规项重金属均有检出,地块内土壤样品中常规项重金属检出含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值,符合标准要求。

挥发性有机物: 本次调查采集的土壤样品中 27 项挥发性有机物(VOCs)组分均未检出。

半挥发性有机物: 本次土壤检测中,S8 点位半挥发性有机物有检出,检出因子为苯并[a]蒽、蒽,检出值为 0.1mg/kg,刚到检出限(0.1mg/kg),其他因子均未检出。

2、特征污染因子分析

特征污染因子为 pH、石油烃(C₁₀-C₄₀)、丁酮、二甲基甲酰胺。

pH: 具体分析见基本项目;

石油烃(C₁₀-C₄₀): 本次调查地块内土壤样品中石油烃(C₁₀-C₄₀)浓度范围 18~53mg/kg,低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求。

丁酮、N,N-二甲基甲酰胺: 未检出,2-丁酮满足河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216—2022)第二类用地筛选值要求,N,N-二甲基甲酰胺目前暂无评价标准,未检出,说明污染物含量极低。

氰化物: 本次调查地块内土壤样品中氰化物均未检出。

10.1.2 地下水监测结论

1、地下水监测结果分析

本次调查地块内采集的所有地下水样品中阴离子表面活性剂、氰化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硒、铜、镉、铅、镍、汞、铍、钼、钛、有机物、丁酮、二甲基甲酰胺未检出，其他因子检出情况见表8.2-3、8.2-4。

除个别点位浊度、总硬度、铁、铝超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准，其他检出因子满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准，可萃取石油烃（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值。

2、地下水超标情况

（1）浊度：GW2点位检测值为12NTU，DZGW 点位检测值为128NTU，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（10NTU），该因子为地下水感官因子，不属于铭龙新材料的特征污染物，可能由于地下水的流动引起的。

（2）总硬度：DZGW点位检测值为650mg/L，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（651mg/L），属于地下水一般指标，不属于铭龙新材料的特征污染物。

（3）铁：GW2点位检测值为6.45mg/L，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（2mg/L），属于地下水一般化学指标，经分析，不属于铭龙新材料的特征污染物。

（4）铝：DZGW点位检测值为0.552mg/L，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV 类水标准要求（0.5mg/L），属于地下水一般化学指标，经分析，不属于铭龙新材料的特征污染物。

3、地下水监测结果与前次监测值对比情况

本次地下水自行监测使用2022、2023年的监测井，与2022、2023年自行监测数据进行对比，具体监测数据见表8.2-3。

(1) 经分析，GW1点位耗氧量、碘化物、氯化物、铁，GW2点位耗氧量、碘化物、氯化物、铁，GW3点位耗氧量、碘化物、氯化物、铁，DZGW点位浊度、耗氧量、铁、铝超过前次监测值30%以上，根据5.3章节，耗氧量、碘化物、氯化物、铁、浊度、铝均不属于铭龙新材料的特征污染物。

(2) 经分析，地下水监测项目未出现监测值连续4次以上呈上升趋势的，监测数据基本均为上下波动的。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

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

(1) 建议在地块后续使用过程中，进一步加强土壤及地下水污染防治设施、措施，避免污染土壤及地下水。

(2) 对于全厂区的设备定期进行维护和保养，防止跑冒滴漏发生，如产生事故时需配有专业人员和设备进行应对，以防止污染物扩散、渗入土壤或地下水造成污染。

(3) 对于存在有隐蔽性重点设施设备的区域（如废水处理站、罐区等），应做好防雨、防流失和导流措施，加强定期检查，防止污染物随水流进入土壤和地下水造成污染。

(4) 对固体、液体原辅料包装以及暂存危废的容器进行检查，无破损泄漏方可入库，并做好记录。

(5) 根据《土壤污染防治行动计划》(国发(2016)31 号)要求,企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测,结果通过线上或线下平台向社会公开。

11 附件

附件1 重点监测单元清单

企业名称	苏州市铭龙新材料科技发展有限公司				所属行业	C2662 专项化学用品制造			
填写日期	2024.11.20			填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标	
单元A	(1) 储罐区	原料存储	甲苯	甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺	31°24'6.52" N 120°31'30.23" E	是	一类	土壤	S1 31°24'6"N 120°31'31"E
									S4 31°24'5"N 120°31'30"E
	(2) 废水处理设施	废水处理	污水站污泥	/	31°24'6.21" N 120°31'29.23" E	是			S5 31°24'3"N 120°31'24"E
	(3) 储罐区装卸区域	原料输送、装卸	甲苯	甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺	31°24'6.52" N 120°31'30.23" E	否		地下水	GW1 31°24'6"N 120°31'31"E
	(4) 应急池	事故废水收集	不涉及指南中 有毒有害物质	/	31°24'5.72" N 120°31'30.49" E	是			
	(5) 丙类仓库	丙类原料存储	氰化物	氰化物	31°24'6.24" N 120°31'27.81" E	否			
	(6) 表面处理车	生产车间	甲苯	丁酮、甲苯、	31°24'5.28" N	否			

	间			二甲基甲酰胺	120°31'28.07" E				
单元B	(1)复配添加剂车间	废水处理	废水在线检测仪废液	pH	31°24'4.16" N 120°31'28.37" E	否	二类	土壤	S2 31°24'5"N 120°31'32"E
	(2) 树脂车间	生产车间	甲苯、氰化物	丁酮、甲苯、二甲基甲酰胺、氰化物	31°24'4.62" N 120°31'30.92" E	否			S8 31°24'4"N 120°31'29"E
	(3) 助剂车间	生产车间	不涉及指南中 有毒有害物质	/	31°24'3.38" N 120°31'31.01" E	否		地下水	GW2 31°24'5"N 120°31'32"E
	(4)2#危废仓库 (复配添加剂车间内划分)	危废贮存	废产品、废滤芯、 废气吸附更换活性炭、 污水站污泥、 化学品包装袋、 废原料桶	/	31°24'4.22" N 120°31'28.81" E	否			
单元C	(1) 1#危废仓库 (2#甲类仓库内划分)	危废贮存	检验中心废液、设备 清洗废液、喷淋废液	/	31°24'4.63" N 120°31'26.69" E	否	二类	土壤	S3 31°24'4"N 120°31'27"E
	(2) 1#甲类仓库	甲类原料存储	不涉及指南中 有毒有害物质	pH	31°24'3.36" N 120°31'26.43" E	否			S6 31°24'5"N 120°31'27"E
	(3) 2#甲类仓库	甲类原料存储	不涉及指南中 有毒有害物质	/	31°24'4.42" N 120°31'25.87" E	否			S7 31°24'2"N 120°31'25"E
	(4) 机修车间	生产车间	不涉及指南中 有毒有害物质	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	31°24'2.38" N 120°31'26.77" E	否		地下水	GW3 31°24'4"N 120°31'27"E

注：苏州市铭龙新材料科技发展有限公司所属行业为 C2662 专项化学用品制造，对照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录 F，专用化学品制造的地下水特征项目为 pH、色度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、石油类、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氟化物、氰化物、硫化物、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、铝、锰、钴、硒、锑、铊、铍、钼、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、三氯甲烷、氯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯(总量)、2,4 二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、多氯联苯(总量)，本次自行监测将上述特征污染物纳入地下水监测项目中。

附件2 实验室样品检测报告及实验室资质

附件3 采样照片

附件4 样品交接单

附件5 地下水采样记录单

附件6 土壤采样记录单