丰田合成（张家港）科技有限公司电镀车间
土壤污染状况初步调查
（备案稿）

委托单位：丰田合成（张家港）科技有限公司

编制单位：江苏华夏检验股份有限公司

委托单位：丰田合成（张家港）科技有限公司

编制单位：江苏华夏检验股份有限公司

法人代表：徐伟忠

项目负责人：季刚

报告编写：王柳杰

技术审查：王醒

主要参加人员：季陶、肖希、胡丹蓉、邓丽艳、陈健、丁炼、张晓、沈建惠、周宇浩、周丽、谢熙、徐嵩、田美丽、刘佳、陶欣龙

目录

目录.....I
图目录.....IV
表目录.....V
1. 概述.....- 1 -
1.1 项目概述.....- 1 -
1.1.1 项目背景.....- 1 -
1.1.2 场地未来规划.....- 1 -
1.2 调查目的.....- 3 -
1.3 调查原则.....- 3 -
1.4 调查范围.....- 3 -
1.5 编制依据.....- 4 -
1.5.1 法律法规.....- 4 -
1.5.2 政策文件.....- 5 -
1.5.3 导则规范.....- 5 -
1.5.4 其它相关文件.....- 6 -
1.6 工作方案.....- 6 -
1.6.1 调查方法和工作内容.....- 6 -
1.6.2 技术路线.....- 7 -
2. 地块概述.....- 8 -
2.1 区域概述.....- 8 -
2.1.1 区域位置.....- 8 -
2.1.2 地形、地貌、地质.....- 8 -
2.2 地块概况.....- 9 -
2.2.1 水文地质条件.....- 9 -
2.2.2 敏感目标.....- 10 -
2.3 地块的历史和现状.....- 11 -
2.3.1 企业情况.....- 11 -

2.3.2 地块内环境现状 - 1 -
2.3.3 地块历史沿革 - 6 -
2.4 相邻地块历史和现状 - 8 -
2.4.1 相邻地块整体状况 - 8 -
2.4.2 北侧相邻地块历史与现状 - 9 -
2.4.3 东侧相邻地块历史与现状 - 9 -
2.4.4 南侧相邻地块历史与现状 - 10 -
2.4.5 西侧相邻地块历史与现状 - 10 -
2.5 地块污染识别 - 10 -
2.5.1 潜在污染源及污染区域分析 - 10 -
2.5.2 潜在污染途径分析 - 12 -
2.5.3 地块污染识别结果 - 13 -
3. 工作计划 - 14 -
3.1 土壤采样分析方案 - 14 -
3.1.1 土壤采样点布设 - 14 -
3.1.2 土壤分层采样 - 17 -
3.1.3 土壤检测 - 18 -
3.2 地下水采样分析方案 - 23 -
3.2.1 地下水采样布点原则 - 23 -
3.2.2 地下水分析检测 - 23 -
3.3 全过程质量控制 - 28 -
3.3.1 样品采集质量控制 - 28 -
3.3.2 实验室质量控制措施 - 29 -
4. 现场采样和实验室分析 - 32 -
4.1 土壤钻探 - 32 -
4.2 土壤样品采集 - 33 -
4.3 地下水样品采集 - 39 -
4.4 样品保存及流转 - 40 -

4.5 安全防护 - 42 -
4.5.1 入场防护 - 42 -
4.5.2 钻探作业安全防护 - 42 -
4.5.3 采样过程的安全防护 - 43 -
5. 初步调查结果分析及评价 - 44 -
5.1 水文地质条件分析 - 44 -
5.1.1 地质分布 - 44 -
5.1.2 地下水流向 - 44 -
5.2 质量控制结果分析 - 45 -
5.3 检测结果分析 - 49 -
5.3.1 对照点土壤样品检测结果分析 - 49 -
5.3.2 土壤样品检测结果分析 - 51 -
5.3.3 地下水样品监测结果分析 - 52 -
5.4 风险筛选 - 55 -
5.4.1 筛选标准 - 55 -
5.4.2 筛选方法和过程 - 55 -
5.4.3 筛选结果 - 55 -
6. 结论和建议 - 58 -
6.1 结论 - 58 -
6.2 不确定性分析 - 59 -
6.3 建议 - 59 -

图目录

图 1-1 用地规划 - 2 -
图 1-2 调查范围 - 4 -
图 1-3 土壤污染状况初步调查技术路线 - 7 -
图 2-1 项目位置图 - 8 -
图 2-2 敏感目标分布 - 11 -
图 2-3 电镀工序工艺流程 - 19 -
图 2-4 企业内平面布置图 - 3 -
图 2-5 现场照片 - 5 -
图 2-6 人员访谈记录 - 6 -
图 2-7 历史影像资料（2012~2019） - 7 -
图 2-8 相邻地块历史影像图 - 9 -
图 2-9 重点区域识别 - 12 -
图 2-10 地块污染物迁移途径分析 - 12 -
图 3-1 土壤、地下水采样点位平面布置图 - 16 -
图 4-1 钻机取样 - 32 -
图 4-2 现场快筛（XRF、PID） - 33 -
图 4-3 建井记录 - 39 -
图 4-4 地下水洗井及采样 - 40 -
图 5-1 地下水流向 - 44 -

表目录

表 1-1 场地边界拐点坐标.....- 4 -
表 2-1 企业基本情况表.....- 12 -
表 2-2 企业产品.....- 12 -
表 2-3 企业内生产原料情况.....- 13 -
表 2-4 企业原料贮运情况.....- 14 -
表 2-5 电镀一期车间遗留设备一览表.....- 1 -
表 2-6 电镀二期车间遗留设备一览表.....- 3 -
表 2-7 电镀线遗留物料及残留污染物一览表.....- 1 -
表 2-8 地块潜在污染因子识别.....- 11 -
表 3-1 采样点信息统计.....- 17 -
表 3-2 土壤检测指标.....- 18 -
表 3-3 土壤检测分析方法.....- 19 -
表 3-4 地下水监测指标统计.....- 23 -
表 3-5 地下水测试指标分析方法及检出限.....- 25 -
表 4-1 土壤采样信息及现场快筛数据（单位：ppm）.....- 35 -
表 5-1 地下水信息统计.....- 44 -
表 5-2 土壤质控统计.....- 46 -
表 5-3 地下水质控统计.....- 47 -
表 5-4 对照点检出指标统计（mg/kg）.....- 50 -
表 5-5 土壤检测结果统计.....- 51 -
表 5-6 地下水监测结果统计.....- 53 -
表 5-7 土壤风险筛选结果统计.....- 55 -
表 5-8 地下水风险筛选结果统计.....- 57 -

《丰田合成（张家港）科技有限公司电镀车间土壤污染状况初步调查报告》技术评审会签到表

序号	姓名	工作单位	职务/职称	签 名
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

时间：　　年　　月　　日

《丰田合成（张家港）科技有限公司电镀车间土壤污染状况初步调查报告》

技术评审会专家签到表

序号	姓名	工作单位	职称/职务	专业	电话	签名
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13806205934	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13206208636	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13382140600	[illegible]
5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13862160148	[illegible]
6						
7						

时间：　　年　　月　　日

《丰田合成（张家港）科技有限公司电镀车间地块土壤污染状况调查报告》专家评审意见

2021 年 5 月 21 日，丰田合成（张家港）科技有限公司主持召开了“丰田合成（张家港）科技有限公司电镀车间土壤污染状况初步调查（以下简称《报告》）”评审会，参加会议的有丰田合成（张家港）科技有限公司、江苏华夏检验股份有限公司（编制和检测单位），会议邀请了 5 位专家组成专家组。参会人员和专家名单附后。经调查单位汇报、专家质询，形成评审意见如下：

一、地块调查工作程序和方法符合国家相关规范要求，地块信息较全面，依据调查报告及检测报告（编号：2021030251-1、2021030251-2）结果，土壤污染物含量不超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值，地下水达到报告选定的评价标准，不属于污染地块，调查结论总体可信，不需要开展后续详细调查，建议根据专家意见修改完善后通过评审。

二、 建议：

1.明确本次调查目的和要求。

2.细化电镀车间区域相关配套、设施情况说明，进一步细化土壤与地下水设置的依据和合理性分析。

3.补充地下水个别点位污染物溯源分析并与对照点进行分析。

4.补充土壤样品的送检依据，对比分析现场快筛和实验室检测数据的差异性。

专家组：

2021 年 5 月 21 日

《丰田合成（张家港）科技有限公司电镀车间土壤污染状况初步调查》

专家评审意见回复

报告名称	丰田合成（张家港）科技有限公司电镀车间土壤污染状况初步调查		
委托单位	丰田合成（张家港）科技有限公司	编制单位	江苏华夏检验股份有限公司
专家意见		工作补充及报告修改	
明确本次调查目的和要求		已明确本地调查的目的和要求，在章节1.1.1项目背景和1.2调查目的中已明确，并完善结论的描述。	
细化电镀车间区域相关配套、设施情况说明，进一步细化土壤与地下水设置的依据和合理性分析		细化了电镀车间拆除前配置情况及遗留物料去向，详见章节2.3.1中（6）电镀车间拆除过程。另外细化了土壤与地下水设置的依据和合理性分析，详见章节3.1.	
补充地下水个别点位污染物溯源分析并与对照点进行分析		补充了地下水污染物溯源分析，并与对照点进行对比分析，完善了相关结论，详见章节5.4.3.	
补充土壤样品的送检依据，对比分析现场快筛和实验室检测数据的差异性		补充了土壤样品送检依据，详见章节4.2；并简单分析了现场快筛和实验室检测数据的差异性，详见章节5.4.1.	
专家签字：			

日期：2021 年 6 月 4 日

专家评审个人意见

报告名称	丰田合成(张家港)科技有限公司电镀车间土壤污染状况初步调查		
委托单位		编制单位	江苏华夏检验股份有限公司
评审专家姓名	梁媛		
工作单位	蒙州科技大学	技术职称	副教授

总体意见：

☐ 建议通过

☐ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1、补充丰田合成科技的基本特征，例如车间平面布局图，地下管线、地下水处理或存储池位置、深度等基本信息。

2、地下水特征污染物中补充氰化物

3、进步细化土壤地下水设置~~的合理~~依据和合理性分析

4、对非常标率或超标点位进行溯源分析，并与对照点进行分析

5、对比分析现场快筛和实验室检测数据的相关性。

日期	2021 年 5 月 21 日

专家评审个人意见

报告名称	半田合成（职学院）科技有限公司电镀车间土壤污染状况调查的专项		
委托单位	半田合成（职学院）科技有限公司	编制单位	江苏华夏报告股份有限公司
评审专家姓名	陈海子		
工作单位	苏州市环科学会	技术职称	教授

总体意见：

☐ 建议通过

☐ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1. 细化电镀调查区域相关配套、设施情况说明.
2. 补充电镀整体情况说明.
3. 明确本次调查目的.
4. 对状况现状与实验室监测的部分点位差异性较大需进一步复核.
5. 完善后报实际统计内容.

日期	2021年 5月 21日

专家评审个人意见

报告名称	丰田合成（张家港）科技		
委托单位		编制单位	
评审专家姓名	于[illegible]		
工作单位	江苏苏州城市工程勘察院	技术职称	高工

总体意见：

☐ 建议通过

☐ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1. 明确本地块污染状况指标评价标准；
2. 细化相邻地块工艺流程、涉及原材料、成品等，检查本地块特征因子的完整性；
3. 明确第一阶段调查结论及建议；
4. 补充地下建构筑物信息，特别是深度信息，完善主要的有效性；
5. 补充人员访谈的构成，完善相关资料。
6. 补充土壤样品的送检依据。
7. 补充不确定性分析中关于PH过高可能存在的相关离子浓度异常的可能。

日期	2021年 5 月 21 日

专家评审个人意见

报告名称	丰田合成（张家港）科技有限公司		
委托单位		编制单位	江苏华夏检测.
评审专家姓名	张必忠		
工作单位	苏州市环保产业中心	技术职称	专业

总体意见：

☐ 建议通过

☑ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

1. 明确本次地块调查的目的和要求.（本底、现状调查？）
2. 细化调查电镀车间生产、使用生产的历史沿革、特别是在电镀生产整改前后的管理情况.（第一轮、第二轮）
3. 定考特征因子 TCr、锡（地下水）监测.
4. 明确二辅助氢装置区域、拆除及是否布点的情况.
5. 对照点布置的代表性、有效性说明.
6. 调查补充应当行业地块监测情况的对照

日期	张必忠 2021 年 5 月 21 日

专家评审个人意见

报告名称	丰田合成(张家港)科技有限公司电缆车间七渡污染状况初步调查		
委托单位	丰田合成(张家港)科技有限公司	编制单位	江苏华夏检验股份有限公司
评审专家姓名	[illegible]		
工作单位	苏州大学卫生与环境技术研究所	技术职称	高

总体意见：

☐ 建议通过

☑ 建议根据专家意见修改完善后通过

☐ 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过

具体意见：

该调查报告编制的规范，符合相关标准要求，几点建议供参考

① 完善调查依据

② 细化污染物分析，锌锡来源？

③ 补充设备拆除过程污染防治内容

④ 细化~~污染物~~检测结果分析，完善超标原因分析

⑤ 核实快筛结果。

日期	2011 年 5 月 21 日

1. 概述

1.1 项目概述

1.1.1 项目背景

丰田合成（张家港）科技有限公司（以下简称“丰田合成公司”）成立于2003年，位于张家港保税区中华路111号，主要从事塑料合金制品和工程塑料制品生产和销售。本项目调查地块为丰田合成公司内电镀生产线区域，用地类型为工业用地（M），占地面积约为8300 m^2。2020年7月至2020年10月，丰田合成公司电镀生产线由太仓市巩鑫展机械设备有限公司完成拆除工作，拆除完成后地块用于丰田合成公司新建项目用地，用地性质（M）。

为了查明企业调查地块土壤与地下水环境现状，以及拆除活动对场地是否造成土壤与地下水环境污染，受土地使用权人丰田合成公司委托，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等法律法规，对丰田合成公司电镀车间区域开展土壤污染状况初步调查工作。主要通过了解地块污染历史、拆除作业情况，检测场地区域内的土壤和地下水，识别场地内可能残留的污染物，明确场地是否存在污染，以及判断污染物在场地内的空间分布，以便为相关部门提供决策依据。主要包括：

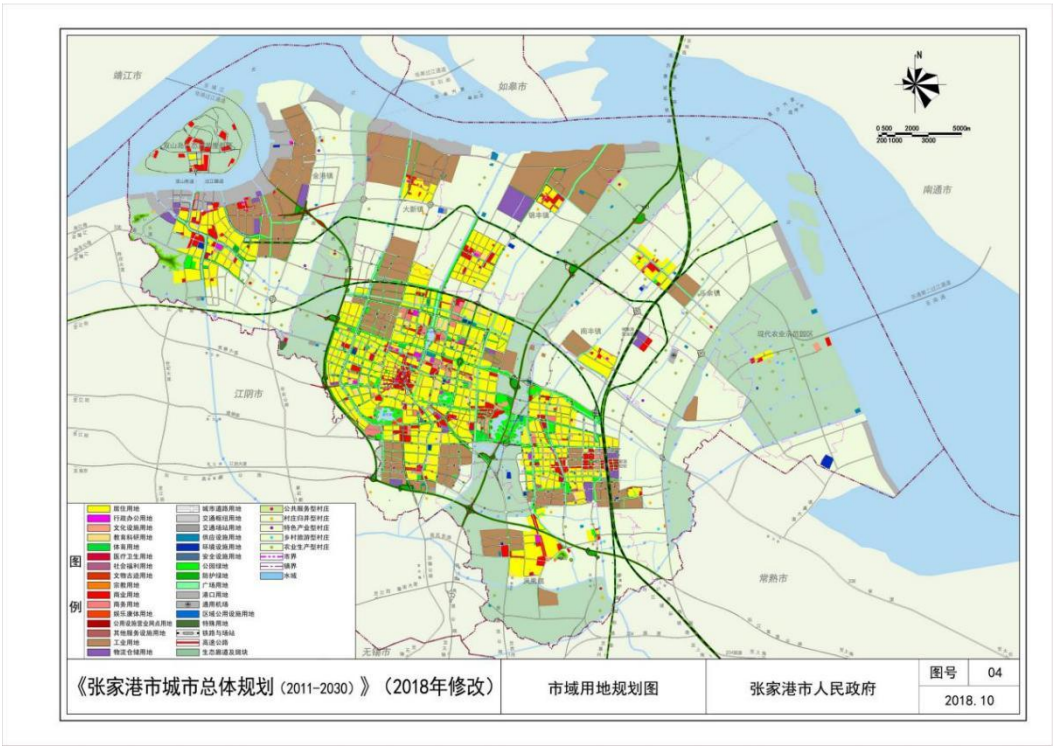
（1）通过现场踏勘、资料收集与人员访谈等途径收集地块相关信息，了解场地污染历史，识别主要污染源、污染物种类及潜在污染区域；

（2）对该地块可能存在的污染物进行污染风险识别和污染确认，详细调查该地块污染分布情况，确定场地污染物类型及污染程度；

（3）根据土地规划利用要求，参照相应的筛选标准，明确地块环境风险的可接受程度，为土地使用权人、环境管理部门和土地使用权人开发利用该地块提供决策依据及技术支撑。

1.1.2 场地未来规划

本次调查地块为丰田合成公司内电镀生产线区域，根据《张家港市城市总体规划（2011-2030）》规划图显示，本次调查区域未来规划用地类型为工业用地（M）。


靖江市
如皋市
南通市
江阴市
常熟市
无锡市
图例
《张家港市城市总体规划（2011-2030）》（2018年修改）
市域用地规划图
张家港市人民政府
图号
04
2018.10


项目地

图 1-1 用地规划

1.2 调查目的

通过对本地块进行现场踏勘、资料分析及人员访谈，初步识别该地块可能存的污染情况，并编制科学合理的土壤污染状况调查工作方案，同时基于工作方案对该地块进行现场采样和检测，分析和确认地块是否存在潜在风险和关注污染物。通过土壤与地下水污染状况调查，为地块的土壤与地下水环境现状及再开发利用提供数据支撑和科学依据。

1.3 调查原则

（1）针对性原则

针对具体场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

（2）规范性原则

严格遵循目前国内污染场地环境调查的相关技术规范，对场地现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利完成。

1.4 调查范围

本次调查的核心范围为项目黄线内的土壤与地下水环境质量（图 1-2），调查区域南面为公司一期成型车间、涂装车间以及成型厂库等，再南侧为企业内闲置空地与丰田路，路对面为江苏丽天新材料有限公司（已停产）；东面为十字港河，十字港河东侧为张家港永峰泰环保科技有限公司；西侧为一期车间、危化品库、储罐区以及中华路，中华路西侧为中融物流公司；北面为张家港保税区金月亮国际贸易有限公司、宏杉橡塑制品有限公司、张家港市千翔金属科技有限公司。本次调查地块边界拐点坐标见表 1-1。



图 1-2 调查范围

表 1-1 场地边界拐点坐标

拐点	X	Y
G 1	120.46016978	31.94910910
G 2	120.46017432	31.94855757
G 3	120.46162219	31.94853842
G 4	120.46162217	31.94907838

1.5 编制依据

我国目前已经初步构建起国家层面的关于污染场地风险评估和环境管理方面的一些法律、标准和规范性文件，本项目将尽可能遵照我国现有的与土壤环境调查相关的政策和标准进行调查。当现行标准缺乏有效指导时，从科学角度对美国、欧洲等国家和地区的经验进行综合分析和合理判断，以现场问题为导向，科学分析和论述目标场地涵盖的调查方法、分析方法、评估方法和修复技术等问题。

1.5.1 法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）
- 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 号）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 号）

1.5.2 政策文件

- 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- 《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）
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2001〕35 号）
- 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）
- 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）
- 《环境保护部关于贯彻落实<国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知>的通知》（环发〔2013〕46 号）
- 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）
- 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，2016 年 12 月 31 日）
- 《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》(苏政发〔2016〕169 号）
- 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）
- 《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作的通知》(苏环办〔2013〕157 号）

1.5.3 导则规范

- 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- 《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）
- 《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）》
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014 年 11 月）
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）

- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号）
- 《关于开展全国土壤污染状况调查的通知》（环发〔2006〕116 号）
- 《全国土壤污染状况调查点位布设技术规定》（环发〔2006〕129 号）
- 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 第 42 号，2016 年 12 月 31 日）
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014 年）
- 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告〔2017〕第 72 号）
- 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）

1.5.4 其它相关文件

- 《丰田合成（张家港）科技有限公司电镀线拆除环境保护工作总结报告》
- 《丰田合成（张家港）科技有限公司电镀线拆除工程突发环境事件应急预案》
- 《丰田合成（张家港）塑料制品有限公司环评报告》
- 《丰田合成（张家港）塑料制品有限公司三期工厂建设工程岩土工程勘察报告（2009）》
- 遥感影像资料、卫星地图、文献资料等。

1.6 工作方案

1.6.1 调查方法和工作内容

根据国家和苏州市相关技术规定，本项目通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，在收集与分析区域地质及水文地质条件、地块及周边历史状况和现状，特别是地块内历史上涉及的企业建筑及其功能等信息的基础上，分析地块内可能的污染源及潜在污染物。在污染识别的基础上结合水文地质勘察结果编制地块初步采样监测方案。现场采样及实验室分析，将土壤、地下水中各潜在污

染物指标的浓度值与风险筛选值进行比对，判断地块环境是否受到污染。编制土壤污染状况初步调查报告。

1.6.2 技术路线

丰田合成公司地块土壤污染状况初步调查工作主要分为污染识别和初步采样分析两个阶段，具体技术路线见图 1-2。

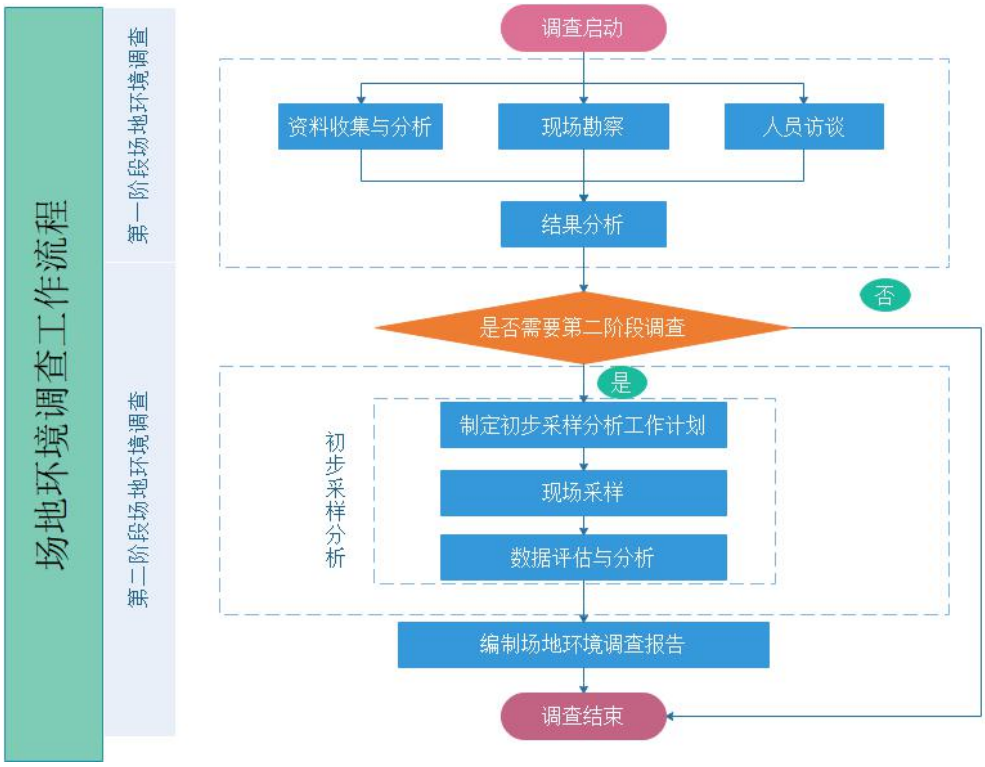


图 1-3 土壤污染状况初步调查技术路线

2. 地块概述

2.1 区域概述

2.1.1 区域位置



图 2-1 项目位置图

丰田合成公司位于位于张家港保税区中华路 111 号。丰田合成（张家港）科技有限公司厂界南面为丰田路，路对面为江苏丽天新材料有限公司（已停产）；东面为十字港，十字港东侧为张家港永峰泰环保科技有限公司；西侧为中华路，中华路西侧为中融物流公司；北面为张家港保税区金月亮国际贸易有限公司、宏杉橡塑制品有限公司、张家港市千翔金属科技有限公司。具体地理位置见附图 2-1。

2.1.2 地形、地貌、地质

张家港保税区扬子江国际化学工业园区所在地地势平坦，地面标高在+2.5 米左右，长江堤岸标高+7.5 米（黄海高程）左右。该地区在地质上属新华夏系第二巨形隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，地表为新生代第四纪的松散沉积层，地表层以下为亚粘土和粉砂土。地貌单元属长江三角洲相。区内土壤大部分是人类长期耕作熟化所形成的农田土壤，沿江芦苇野草丛生的滩地属草

甸地，形成年代只有二、三十年或更短。

2.2 地块概况

2.2.1 水文地质条件

（1）地层结构

根据《丰田合成（张家港）塑料制品有限公司三期工厂建设项目岩土工程详细勘察报告》（2009 年），需要补充说明的是丰田合成（张家港）塑料制品有限公司和丰田合成（张家港）科技有限公司于 2018 年 9 月合并，变更为丰田合成（张家港）科技有限公司。该场地勘探深度范围内的地基土为新生界第四系地层，属长江三角洲冲、湖积相。按其沉积环境、成因类型及其工程地质特性自上而下分为 5 个工程地质层。

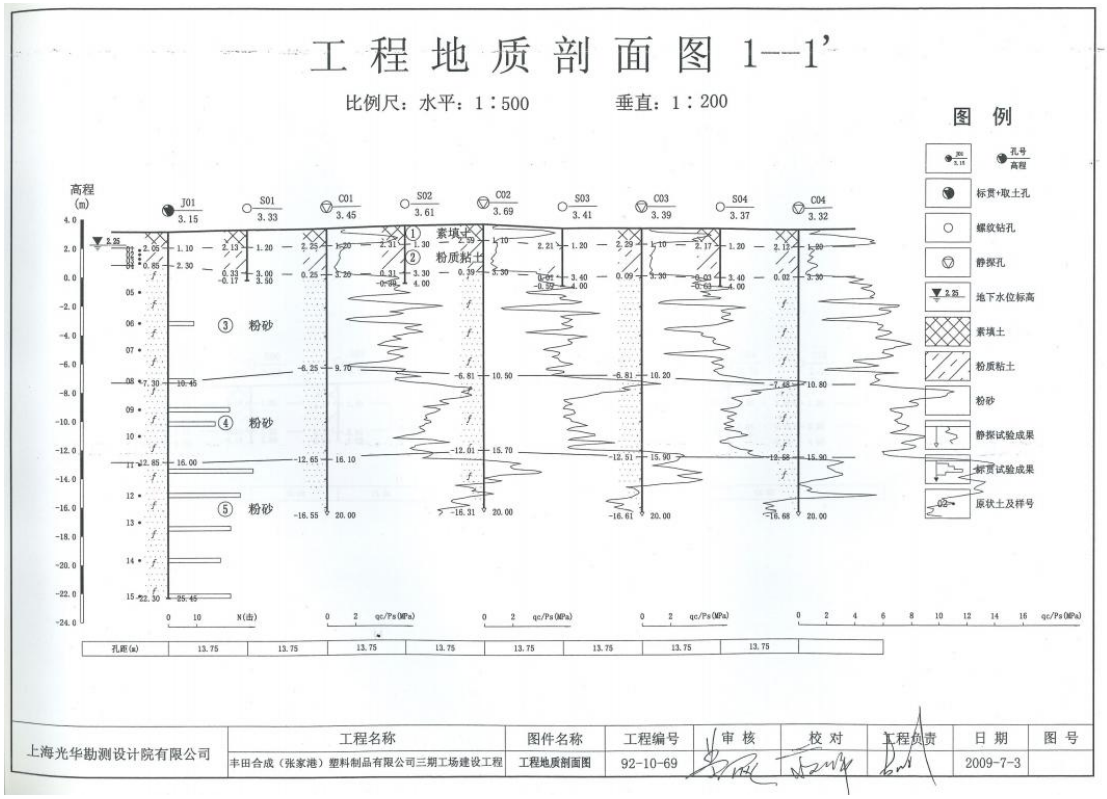
＜1＞、素填土层，灰、灰黄色，松软，很湿~饱和，以粉质粘土为主，为近 3~5 年人工新近素填土，含植物根茎及碎石、砖块等，呈软塑或松散状态。本土层土质不均匀，高压缩性，堆积时间短，全场地分布。层厚 1.00~2.70m，层底标高 0.64~2.67m。

＜2＞粉质粘土层，灰色，软塑，饱和，局部夹少许粉土薄层及团块，干强度中等，中偏高压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽。层厚 1.20~3.10m，层底标高-0.76~0.85m。该层在场地西南角处缺失，场地其它地段内均有分布。

＜3＞、粉砂层，灰色，稍密，饱和，含石英、云母碎片，颗粒级配较好，呈次棱角状，粘粒含量平均为 4.5%，局部夹灰色软粘性土薄层及团块，中等压缩性。层厚 5.10~8.15m，层底标高-7.48~-5.42m。该层本场地内均有分布。

＜4＞、粉砂层，灰色，中密，饱和，局部夹粉土薄层及团块，含石英、云母碎片，颗粒级配较好，呈次棱角状，粘粒含量平均为 3.6%，中等压缩性。层厚 5.10~7.10m，层底标高-12.95~-12.01m。该层本场地内均有分布。

＜5＞、粉砂层，灰黄色，中密~密实，饱和，含石英、云母碎片，颗粒级配较好，呈次棱角状，粘粒含量平均为 3.6%，土质较均匀，中等压缩性。本层未揭穿。



（2）水文地质

1）该场地浅层地下水为孔隙潜水，赋存于<1>层填土中。据苏州市水文地质资料，该含水层主要接受大气降水及地表径流的补给，其水位随季节、气候变化而上下波动，具有典型蒸发入渗型动态特征，潜水最高水位为 2.63 米，最低水位为-0.21 米。地下水年变幅为 1~2 米。据长期观测资料潜水位常年高出地表水位，表现单向性排于河、湖的特点。勘察期间实测初见水位埋深为 1.20~1.40 米，相当于 85 国家高程基准 1.94~2.33 米。稳定水位埋深为 0.90~1.10 米，相当于 85 国家高程基准 2.24~2.33 米。

2）本场地的微承压水主要赋存于＜3＞层粉砂、＜4＞层粉砂和＜5＞层粉砂中，该层水具弱承压性，据苏州市水文地质资料《1：5 万苏州水文地质、工程地质、环境地质综合勘察报告》，浅部微承压水位埋深比同一时间的潜水位埋深低 0.5~1.5m，微承压水位历时曲线与潜水动态特征相似，年变幅 1.0~1.5m 左右，属缓变型动态类型。

考虑场地西南角处粉质粘土层缺失，厂区潜水和微承压水可认为相互连通。

2.2.2　敏感目标

经现场踏勘与资料调研，地块周围 1000 米范围内存在敏感目标为河流，十

字港河位于本地块东侧 20 m 左右，场地周边为工业产业园，附近空地主要为荒地，规划用地属于工业用地，无农用地的敏感目标。敏感目标与地块的距离及方位如图所示。



图 2-2 敏感目标分布

2.3 地块的历史和现状

2.3.1 企业情况

（1）地块内企业整体概况

丰田合成（张家港）塑料制品有限公司（以下简称“二工厂”）和丰田合成（张家港）科技有限公司（以下简称“一工厂”）于 2018 年 9 月合并，经张家港保税区市场监管局准予变更为丰田合成（张家港）科技有限公司。

其中，一工厂位于张家港保税区中华路 113 号，占地约 90000m^2，主要从事方向盘、安全气囊等汽车配件生产。现有共申报了 10 个建设项目：《年产 178 万个汽车配件项目》（一期）、《年产 155 万个安全气囊项目》（二期）、《新

建甲类化学品仓库项目》、《年产 36 万个方向盘、33.6 万套气囊》（三期）、《一期工厂扩建项目》、《一期扩建项目修编报告》、《二期扩建年产再生 TPO4.5 吨项目》（已停产）、《二期品管试验室扩建项目》、《扩建年产 228 万套汽车安全气囊气体发生器项目》、《扩建年产 140 万个毫米波自动避撞车标项目》。

二工厂位于张家港保税区中华路 111 号，与一工厂相邻，占地约 90000m^2，主要从事塑料合金制品和工程塑料制品生产。现有共申报了 3 期项目：《年产 63.7 万个塑料合金制品和工程塑料制品》（一期）、《年产散热器护栅 541000 个、后车牌饰板 400000 个、标识牌 903000 个项目》（二期）、《年产散热器格栅 43 万个、后车饰板 43 万个以及各种车标 100 万个项目》（三期）。

上述建设项目中，除《扩建年产 228 万套汽车安全气囊气体发生器项目》、《扩建年产 140 万个毫米波自动避撞车标项目》两个项目未建成投产外，其余建设项目均已通过相应环境主管部门的环保竣工验收。

公司基本情况汇总见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况表

单位名称	丰田合成（张家港）科技有限公司		
单位地址	江苏扬子江国际化学工业园中华路	所在市	张家港市
企业性质	外资	所在街道（镇）	金港镇
法人代表	福井博规	邮政编码	215634
企业规模	中型	职工人数	1199
主要原料	ABS 等树脂，硫酸、硫酸镍、氯化镍、硫酸铜、铬酸酐、氨水、涂料、稀释剂等	占地面积	18 万平方米
		所属行业	C3660 汽车零部件及配件制造
主要产品	塑料合金制品、工程塑料制品、散热器护栅、后车牌饰板、标识牌、散热器格栅、车标、安全气囊、方向盘等汽车零部件	经度坐标	东经 120.458145o
联系人	李斌 15250381758	纬度坐标	北纬 31.946387o
地形地貌	长江中下游冲积平原区	历史事故	无

（2）公司产品

公司产品品种及数量见表 2-2.

表 2-2 企业产品

序号	厂区名称	产品名称	生产规模/a	日产量/d
1	一工厂	汽车配件	178 万个	7120
2		安全气囊	155 万个	6200
3		方向盘	36 万个	1440
4		气囊	33.6 万个	1344
5	二工厂	塑料合金制品和工程塑料制品	63.7 万个	2540
6		散热器护栅	54.1 万个	2164
7		后车牌饰板	40 万个	1600
8		标识牌	90.3 万个	3612
9		散热器格栅	43 万个	1720
10		后车饰板	43 万个	1720
11		车标	100 万个	4000

（3）原辅材料

本次调查区域为电镀区域及污水处理站及污泥仓库等区域，但为了更好了解地块周边区域原辅料使用情况，因此将企业所有原辅料使用及存储情况进行罗列，详见表 2-3 及表 2-4.

表 2-3 企业内生产原料情况

生产工序	名称	分子式、结构	浓度（g/l）	年耗量（t/a）	来源
成形工序	ABS 树脂	-[（C8H8）K-（C3H3N）L-（C4H6）m]n-		476	日本（多数）中国（少数）
	PP 树脂	乙烯、丙烯共聚物		136	日本（多数）中国（少数）
电镀工序	镍金属	Ni		50	日本
	铜金属	Cu		54	日本
	硫酸镍	NiSO4·6H2O	280	34	日本
	氯化镍	NiCl2·6H2O	50	7.5	日本
	硫酸铜	CuSO4·5H2O	200	10.2	日本
	铬酸酐	CrO3	300	8.2	日本
	硼酸	H3BO3	30	2.7	日本
	硫酸	H2SO4	100	13.6	日本
	氨水	NH4OH	28%	27.2	日本
	次磷酸钠	NaPH2O2	100	14.5	日本
	氟化氢钠	NaHF2	0.01	0.014	日本
	氢氧化钠	NaOH	50	0.68	日本
	硝酸	HNO3	400	1.4	日本

	镍添加剂100A	氯化钠、硼酸、硫酸钠		6.84	日本
	镍添加剂100B	十二烷基磺酸钠、糖精、丁炔二醇		7.32	日本
	铜添加剂	酚磺酸		0.09	日本
	CT-580			0.3	日本
	ST-42W			2.28	日本
喷涂工序	涂料	甲苯、乙酸乙酯、乙基乙氧基丙酸、二甲苯		42	日本
	硬化剂	甲苯、乙酸乙酯、二甲苯、甲氧基丙酸乙酯、聚氰酸酯		4.2	日本
	信那水	甲苯、乙酸乙酯、乙酸溶纤剂、甲基异丁基甲酮		17	日本

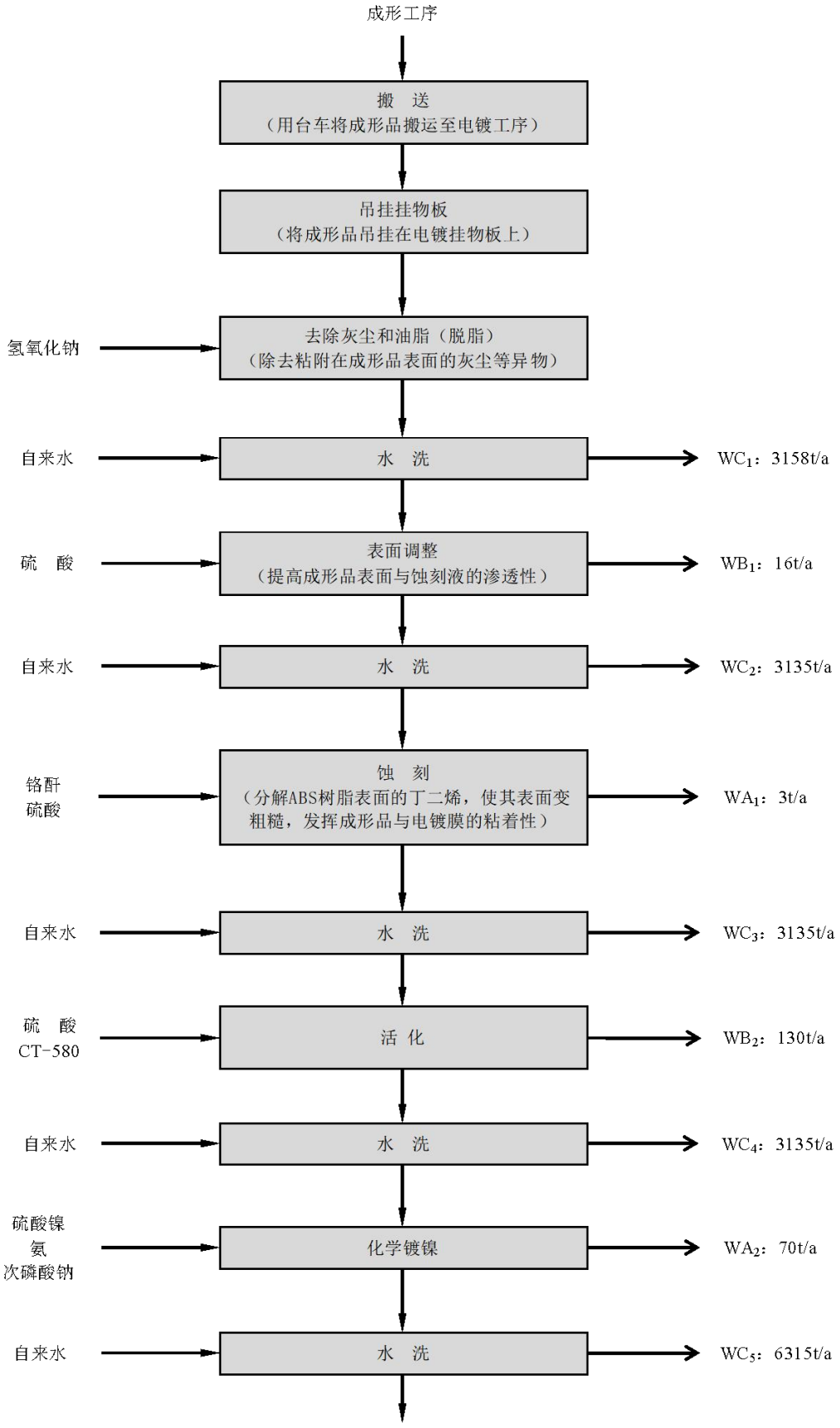
企业原辅料的主要运输方式为卡车，储罐区主要存贮的是液化石油气，另外电镀车间使用的原辅料均堆放在酸碱库中。

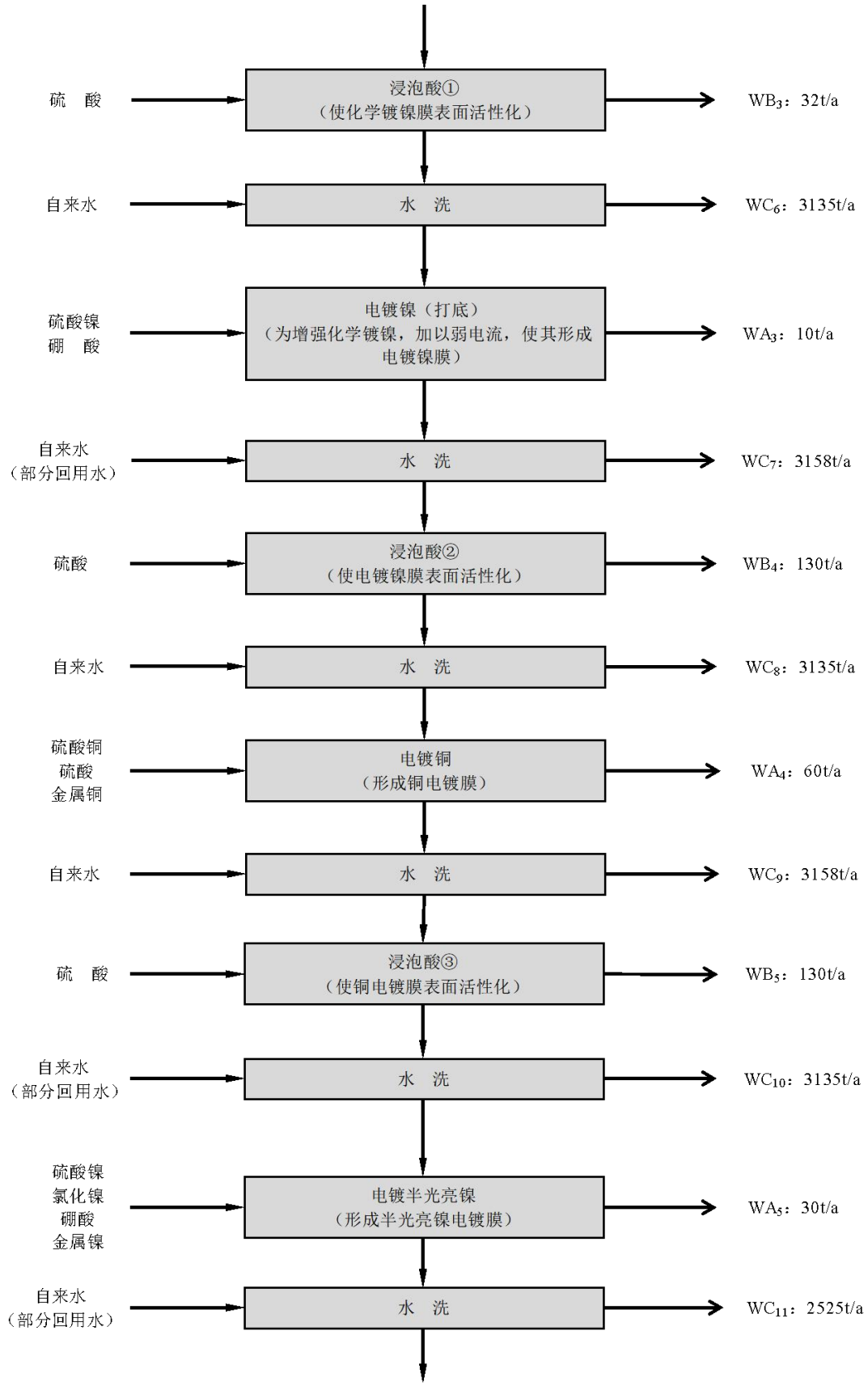
表 2-4 企业原料贮运情况

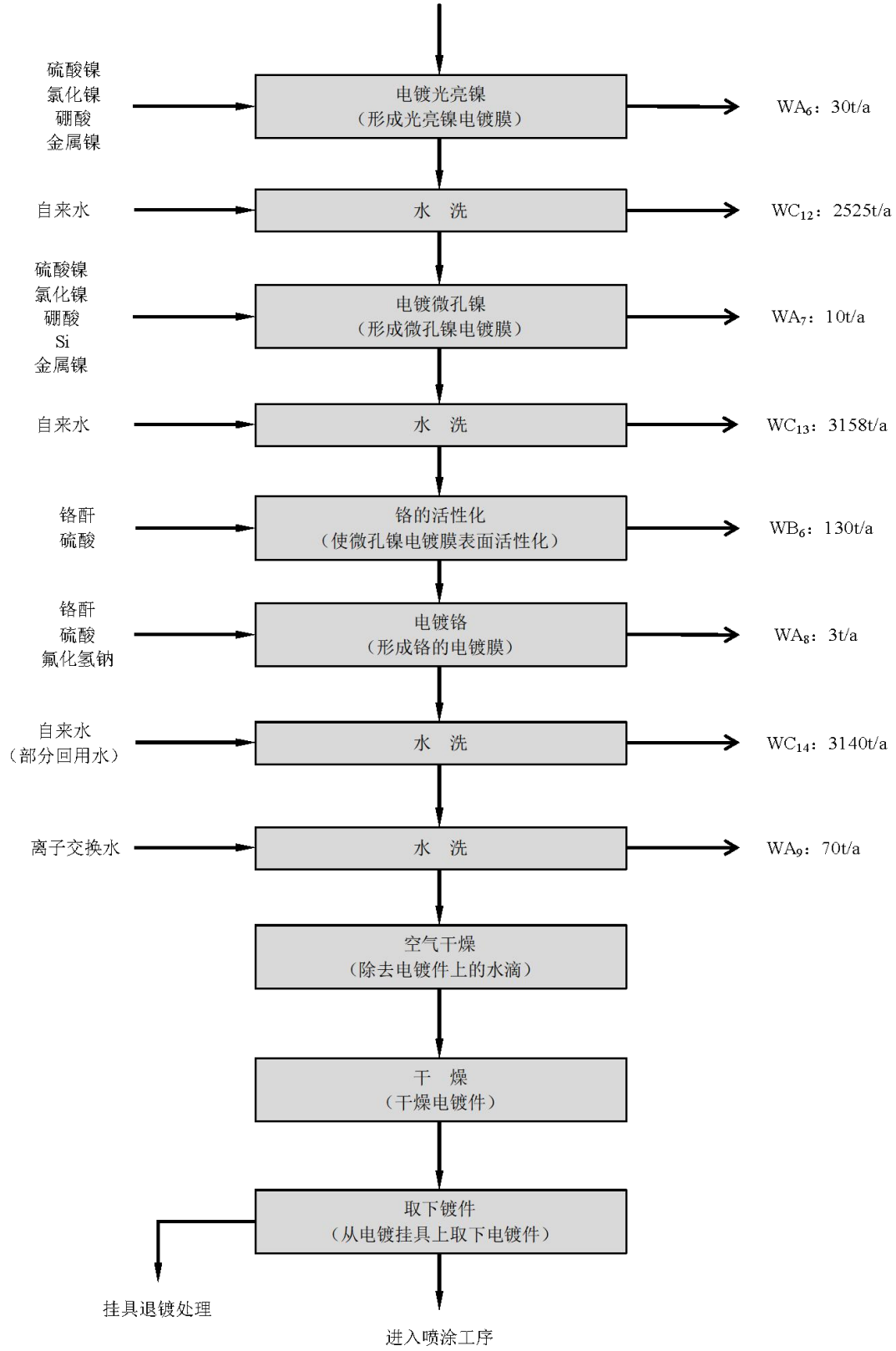
序号	原料名称	形态	储罐容积及数量	原料贮量	贮存地点	运输方式
1	镍金属	固体	20Kg 罐×23	450Kg	仓库	卡车
2	铜金属	固体	20Kg 罐×23	450Kg	仓库	卡车
3	硫酸镍	固体	20Kg 纸袋×5	100Kg	仓库	卡车
4	氯化镍	固体	20Kg 纸袋×2	40Kg	仓库	卡车
5	硫酸铜	固体	20Kg 纸袋×3	50Kg	仓库	卡车
6	铬酸酐	固体	25Kg 罐×4	100Kg	仓库	卡车
7	硼酸	固体	20Kg 纸袋×2	40Kg	仓库	卡车
8	硫酸	液体	20Kg 塑料容器×4	80Kg	仓库	卡车
9	盐酸	液体	20Kg 塑料容器×2	40Kg	仓库	卡车
10	氨水	液体	20Kg 塑料容器×2	40Kg	仓库	卡车
11	次磷酸钠	固体	20Kg 罐×1	20Kg	仓库	卡车
12	氟化氢钠	固体	5Kg 罐×2	10Kg	仓库	卡车
13	氢氧化钠	液体	20Kg 塑料容器×4	80Kg	仓库	卡车
14	硝酸	液体	20Kg 纸袋×2	40Kg	仓库	卡车
15	涂料	固体	4Kg 罐×200	800Kg	仓库	卡车
16	硬化剂	固体	4Kg 罐×15	60Kg	仓库	卡车
17	信那水	液体	18L 罐×10	180L	仓库	卡车
18	IPA	液体	18L 罐×2	36L	仓库	卡车

（4）企业工艺流程

考虑调查区域主要为厂区电镀车间及水处理站区域，因此报告只对电镀工艺流程进行梳理，其工艺流程如下：


成形工序
搬　送
（用台车将成形品搬运至电镀工序）
吊挂挂物板
（将成形品吊挂在电镀挂物板上）
氢氧化钠
去除灰尘和油脂（脱脂）
（除去粘附在成形品表面的灰尘等异物）
自来水
水　洗
WC1：3158t/a
硫　酸
表面调整
（提高成形品表面与蚀刻液的渗透性）
WB1：16t/a
自来水
水　洗
WC2：3135t/a
铬酐
硫酸
蚀　刻
（分解ABS树脂表面的丁二烯，使其表面变粗糙，发挥成形品与电镀膜的粘着性）
WA1：3t/a
自来水
水　洗
WC3：3135t/a
硫　酸
CT-580
活　化
WB2：130t/a
自来水
水　洗
WC4：3135t/a
硫酸镍
氨
次磷酸钠
化学镀镍
WA2：70t/a
自来水
水　洗
WC5：6315t/a


硫　酸
浸泡酸①
（使化学镀镍膜表面活性化）
WB3：32t/a
自来水
水　洗
WC6：3135t/a
硫酸镍
硼　酸
电镀镍（打底）
（为增强化学镀镍，加以弱电流，使其形成电镀镍膜）
WA3：10t/a
自来水
（部分回用水）
水　洗
WC7：3158t/a
硫酸
浸泡酸②
（使电镀镍膜表面活性化）
WB4：130t/a
自来水
水　洗
WC8：3135t/a
硫酸铜
硫酸
金属铜
电镀铜
（形成铜电镀膜）
WA4：60t/a
自来水
水　洗
WC9：3158t/a
硫　酸
浸泡酸③
（使铜电镀膜表面活性化）
WB5：130t/a
自来水
（部分回用水）
水　洗
WC10：3135t/a
硫酸镍
氯化镍
硼酸
金属镍
电镀半光亮镍
（形成半光亮镍电镀膜）
WA5：30t/a
自来水
（部分回用水）
水　洗
WC11：2525t/a


硫酸镍
氯化镍
硼酸
金属镍
电镀光亮镍
（形成光亮镍电镀膜）
WA6：30t/a
自来水
水　洗
WC12：2525t/a
硫酸镍
氯化镍
硼酸
Si
金属镍
电镀微孔镍
（形成微孔镍电镀膜）
WA7：10t/a
自来水
水　洗
WC13：3158t/a
铬酐
硫酸
铬的活性化
（使微孔镍电镀膜表面活性化）
WB6：130t/a
铬酐
硫酸
氟化氢钠
电镀铬
（形成铬的电镀膜）
WA8：3t/a
自来水
（部分回用水）
水　洗
WC14：3140t/a
离子交换水
水　洗
WA9：70t/a
空气干燥
（除去电镀件上的水滴）
干　燥
（干燥电镀件）
取下镀件
（从电镀挂具上取下电镀件）
挂具退镀处理
进入喷涂工序

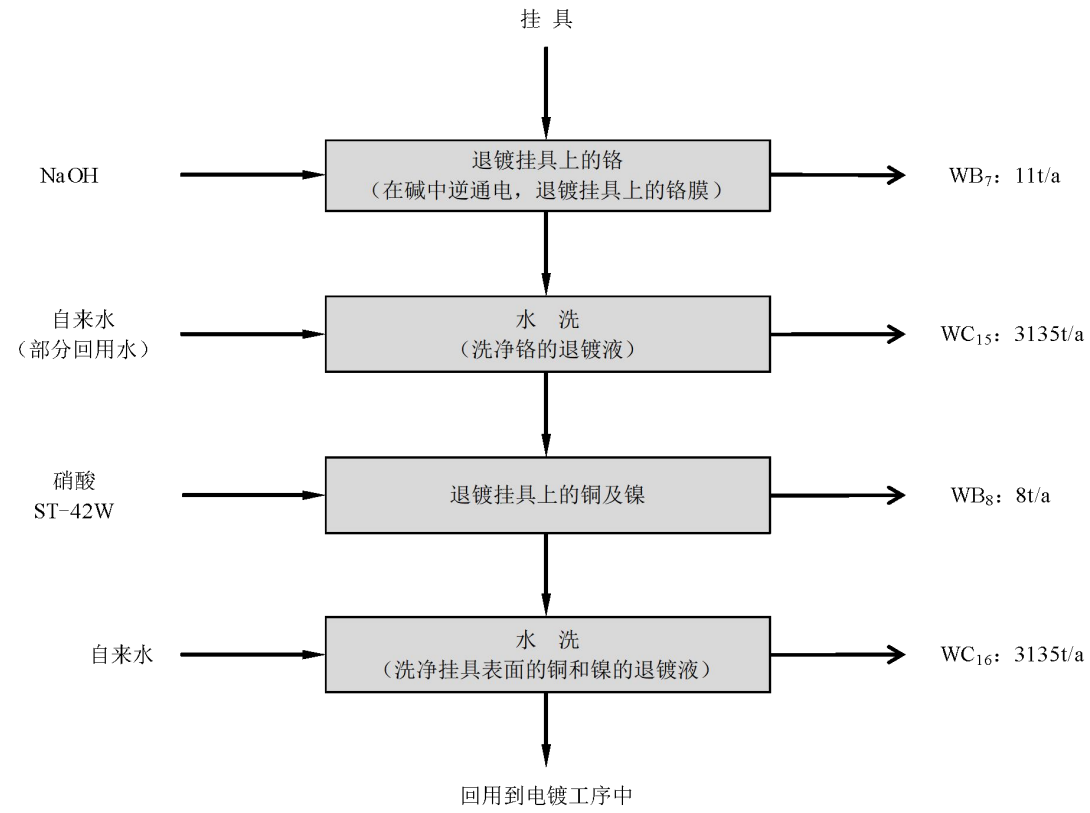


图 2-3 电镀工序工艺流程

工艺流程：

（1）去除灰尘

经成形工序制成的镀件为塑料制品，上面没有油污，故在电镀前，仅需利用热碱液除去工件表面少量灰尘及指印。

（2）酸洗

除油脂后，镀件表面还存在氧化膜，用盐酸或硫酸去除，此过程产生少量的酸雾，酸洗槽 5 天左右更换一次。

（3）水洗

水洗是电镀工艺中不可缺少的组成部分，水洗质量的好坏对电镀液的稳定性和电镀产品的质量有重大的影响。这种影响主要来自镀件在镀前脱脂、活化过程中未将残留在镀件上的杂质全部用水冲洗掉，这种杂质就会随镀件一起进入镀液，从而改变电镀液的组分和 pH 值，最终影响电镀产品的质量。水洗的方法有浸洗、漂洗、喷洗清洗、气雾清洗等。

（4）活化

即弱浸蚀，需在镀件进入镀槽之前进行，用盐酸或酸性盐溶液中和镀件表面的残碱、去除表面预处理中产生的薄氧化膜，使表面活化，提高基体金属与镀层的结合强度，槽液一般 5 天更换一次。

（5）化学镀镍

以次磷酸盐为还原剂的化学镀镓是目前国内外应用最为广泛的工艺，它的作用机理是利用镍盐溶液在强还原剂次磷酸盐的作用下，使镍离子还原成镍金属，同时次磷酸盐分解析出磷，因而在具有催化表面的镀件表面上，获得镍磷合金的沉积层。

化学镀镍层的结晶细致，孔隙率低，硬度高，镀层均匀，可焊性好，镀液深镀能力好，化学性能稳定，尤其适合对镀层尺寸要求精确的腔体内表面和几何形状复杂、有深孔、盲孔的精密零件。镀槽中主要成份为硫酸镍、氯化镍、硼酸、镍添加剂 100A（主要成份为氯化钠、硼酸、硫酸钠）、镍添加剂 100B（主要成份为十二烷基磺酸钠、糖精、丁炔二醇），工作温度 49-50℃镀镍槽后设置逆流水洗，在水洗槽边进行槽边溢出水回收，经过去除悬浮物后循环使用。

（6）镀铜

镀槽中主要成份为硫酸铜、硫酸和铜添加剂（主要成份酚磺酸），水温为 20-30 笆，镀铜槽后设置逆流水洗，在水洗槽边进行槽边溢出水回收，经过去除悬浮物后循环使用。

（7）镀铬

为使产品具有一定的防腐性、耐用性，在中间镀层表面再镀铬。本工艺采用低铬镀铬，镀液由 300g/L 铬酐和 100g/L 硫酸组成，工作温度约为 40-42℃，镀铬槽后设置逆流水洗，在水洗槽边进行槽边溢出水回收，经过去除悬浮物后循环使用。

（8）烘干

去除工件表面水，该工艺产生大量水蒸汽。

（9）挂具退镀

因电镀是将被镀工件挂在挂具上，在电镀的同时，挂具上也镀上了金属。

（5）“三废”处置情况

为了明确调查区域周边污染源状况，因此将整个厂区三废情况进行罗列。

1、废气

一厂区废气：产生的废气主要包括氨基甲酸乙酯方向盘生产过程中合金保护气体 N_2、SF_6，加热注型过程中产生的丙醇；焊接过程中产生的微量焊烟；粉碎工艺产生的粉尘，加热成型、高温融化等工序产生的非甲烷总炷。

N_2、SF_6、粉尘通过加强车间通常呈无组织排放；丙醇、非甲烷总烃经收集至 1 套活性炭吸附装置处理后无组织排放。

二厂区废气：废气污染源主要为电镀工序中产生的废气和喷涂工序中产生的废气。

①电镀工序中产生的废气

电镀废气主要来自各电镀槽加热蒸发产生的硫酸雾、格酸雾、氨等废气，采用先收集、后水吸收和过滤的方法处理。电镀废气被收集后，送入 10 座废气净化系统处理，废气净化系统由抽烟装置、废气吸收过滤装置(内装树脂材料过滤器)和供水装置组成，经过处理后，废气中的酸雾和氨大部分被去除，达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 的二级标准和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 2 标准后通过四根 17 米高的排气筒排放。

.另外，厂方对废气净化系统产生的废水采取多次循环回用的方式运行,当处理出水浓度超过废气净化系统用水最高浓度时，废气净化系统的废水将汇入厂电镀污水处理设施，经处理达标后排放。

②喷涂工序中产生的废气

喷涂产生的含二甲苯等有机物的漆雾废气使用水幕喷淋+吸附的方法来处理，废气通过水幕喷淋、PP 树脂过滤器去除雾气、活性碳吸附达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 的二级标准后通过 17 米高的排气筒排放。

烘干产生含甲苯和二甲苯等有机物的废气采用蓄热式催化燃烧的方式进行处理，废气经处理达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 的二级标准后通过 17 米高的排气简排放。

2、废水

我公司两个厂区均已经按照清污分流的原则，铺设了污水管网和雨水管网。

一厂区无生产废水排放，生活污水收集后排入市政污水管网，送保税区污水处理厂，由污水处理厂尾水排口排入长江。

二厂区的废水包括工艺废水和其它废水。其中工艺废水主要分为电段金属类废水、H-Cr 系水洗水、Ni-Cu 系中浓排水、Ni-Cu 系水洗水、化学 Ni 系中浓排水、化学 Ni 系水洗水、电镀非金属类废水。

电镀金属类废水经厂内电镀废水处理设施处理达《污水综合排放标准)(GB8978-1996)表 4 一级标准及其他相关标准后排入市政污水管网，送保税区污水处理厂，由污水处理厂尾水排口排入长江。

厂方经过管道布置，将上述废水分六类收集后排入厂内电镀废水处理设施，用不同的方法进行处理。这六类废水分别为 H-Cr 系中浓排水、H-Cr 系水洗水、Ni-Cu 系中浓排水、Ni-Cu 系水洗水、化学 Ni 系中浓排水和化学 Ni 系水洗水。

电镀非金属类废水经调节 pH、喷涂工序废气处理设施排水经加入聚铝进行絮凝沉淀等预处理后与生活污水一起排入市政污水管网，经保税区并水处理厂进一步处理达标后排入长江。

因此在排口设置上公司设 2 个雨水排口，1 个污水排放口，同时对车间废水收集池、污水管线、初期雨水收集池及排口等均按规范要求设置了标志牌。

企业在含铬废水、含镍废水设施排口设置了在线监测仪，工业废水排放口设置了 pH 在线监测仪和手动控制阀门，雨水排放口设置了 pH 在线监测仪和自动连锁切换系统并与环保部门联网。

若发生事故，产生事故废水，则打开事故应急池阀门，使厂区污水排口、雨水排口与外界阻断，防止事故废水外排，并将事故废水排入事故池，待事故应急处理结束后，再妥善处理事故废水。（目前，事故池仅与所在的二工厂的雨水管网连通，计划明年上半年落实将一工厂的雨水管网与事故池连通，并安装相应的管控系统）。

3、固废

一厂区产生的固体废物主要是废脱模剂、废切削油、废皮革、废边角料、废

清洗液、废镁铝合金屑、生活垃圾等。其中危废均委托有相应资质单位处置；一般工业固废通过外售综合利用；厂内生活垃圾委托当地环卫部门清运处理。

二厂区产生的固体废物主要是成形工序产生的废树脂，各工序产生的不良品，过滤镀液产生的废滤料，漆渣，废有机溶剂，废包装容器，油抹布，电镀废水处理时产生的污泥以及职工办公、生活产生的生活垃圾。

其中，电镀废水处理时产生的污泥经干化后与过滤镀液产生的废滤料一起外运，委托张家港市格锐环境工程有限公司进行处置；漆渣、废有机溶剂、废包装容器、油抹布一同外运，委托苏州工业园区和顺企业环保服务有限公司处置。各工序产生的不良品外卖给苏州华宇塑胶五金有限公司回收利用。生活垃圾收集后委托张家港市金港镇环境卫生管理所统一清运处置。

本公司产生的固体废物外排放为零，对环境不会造成二次污染

（6）电镀车间拆除过程情况

1、拆除工艺

拆除过程主要工艺环节简要说明：

1）生产设备拆除前先将槽液体放流到我公司污水处理站，打入污水处理系统逐步处理。

2）再对槽边和排气管附着固体结晶物用铲刀进行清除，收集后放入危险固废仓库，然后用高压清洗枪对槽内进行清洗，废水通对应的过管道放流到污水处理站，最后再往槽内加满自来水进行循环，把槽边风管放入槽内清洗，清洗结束后废水排入污水站进行处理。

3）设备、机架、平台、电缆表面断电后用高压枪清洗，废水通过地沟流入废水处理站收集处理，废气处理装置内吸附废水也通过管道排放到相应处理系统内，再加入自来水循环清洗，废水排入系统进行处理。

4）接下来进行设备分解，分解时先将无污染外围设备及机架进行拆除并放到指定地方，再分解线上设备，分解后的设备如果发现有残留废液，再用高压枪清扫干净，然后再放到指定场所，放入指定场所的设备经过确认后，由拆卸厂家拉出厂区处置。

2、拆除设备清单

电镀车间遗留与拆除主要设备清单见表 2-5、表 2-6.

表 2-5 电镀一期车间遗留设备一览表

编号	设备名称	规格	材料	厂商	数量（台/套）	被污染情况	风险识别结果（高环境风险/具有潜在环境风险/一般性废旧设备）	识别理由
1	行车	HC-SF152BG1H	钢	昆山竞铭	17	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
2	交换台车	SF-JRFB	钢	昆山竞铭	2	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
3	引卸挂装置		钢	昆山竞铭	4	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
4	气切装置	800*2000*1700	SUS304	JCU	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
5	干燥炉	6600*2000*1700	SUS304	JCU	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
6	鼓风机	th-150	钢	春鼎机械	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
7	酸浸渍槽	700*2000*1700	PP	JCU	4	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触酸性液体
8	铜电镀槽	2200*2000*1700	PP	JCU	8	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
9	镍电镀槽	2200*2000*1700	PP	JCU	6	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
10	镍电镀槽	1100*2000*1700	PP	JCU	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
11	化学镍槽	1600*2100*1700	FRP+PFA	JCU	2	槽内壁绿色结晶	高环境风险设备	有氯化镍结晶
12	铬电镀槽	1000*2100*1700	FRP	JCU	2	残留褐色液体	高环境风险设备	盛有铬酸
13	脱脂槽	1400*2000*1700	SUS304	JCU	1	局部灰色	高环境风险设备	接触碱性液体
14	腐蚀槽	1400*2100*1700	Ti	JCU	4	残留褐色液体	高环境风险设备	盛有铬酸
15	剥离槽	1200*2000*1700	PP	JCU	2	残留黑色液体	高环境风险设备	盛有剥离液
16	浸渍剥离	1100*2000*1700	SUS316	JCU	1	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
17	镍回收槽	2000*1000*1000	FRP	JCU	1	未污染	一般性废旧设备	干净，未使用

18	铜辅助槽	1000*900*3000	PP	JCU	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
19	镍辅助槽	900*1000*2000	PP	JCU	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
20	镍辅助槽	900*1000*1000	PP	JCU	1	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
21	铬管理槽	1000*1000*120	PVC	JCU	1	残留褐色液体	高环境风险设备	盛有铬酸
22	铜活性炭处理槽	2400*2800*5100	PP	JCU	1	残留蓝色液体	高环境风险设备	盛有硫酸铜液体
23	镍活性炭处理槽	2400*2800*4000	PP	JCU	2	残留绿色液体	高环境风险设备	盛有硫酸镍液体
24	水洗槽	700*2000*1700	PP	JCU	37	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
25	水洗槽	700*2000*2000	PVC	JCU	8	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
26	水洗槽	600*2000*1700	PVC	JCU	3	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
27	过滤机	MAH-14R	PP	日本过滤机	4	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
28	过滤机	MAH-12R-5	PP	日本过滤机	20	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
29	过滤机	MAH-10R	PP	日本过滤机	8	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
30	过滤机	MAH-7R	PP	日本过滤机	4	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
31	循环泵	MAF-10	PTFE	日本过滤机	2	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
32	整流器	15V 1000A		千代田	22	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
33	整流器	12V 1000A		千代田	13	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
34	整流器	15V 5000A		千代田	2	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
35	整流器	8V 1000A		千代田	10	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
36	整流器	20v 2000A		三社	8	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
37	整流器	12V 1000A		天马	2	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
38	排气风机 A	FBFC	FRP	上海恒驰	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
39	排气风机 B	FBFC	FRP	上海恒驰	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体

40	排气风机 C	FBFC	FRP	上海恒驰	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
41	排气风机 D	FBFC	FRP	上海恒驰	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
42	排气风机 E	FBFC-D	FRP	上海恒驰	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
43	排气风机 F	FBFC	FRP	上海恒驰	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
44	排气风机 G	FBFC	FRP	上海恒驰	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
45	给气风机 1	FBFC	钢	JCU	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
46	给气风机 2	FBFC	钢	JCU	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
47	给气风机 3	FBFC	钢	JCU	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
48	纯水装置	PSW-0.6	SUS		1	未污染	一般性废旧设备	只接触清水
49	板框压滤机		钢+PP	山东景津	1	停产前已清洗完毕，未污染	一般性废旧设备	清洗干净
50	再生装置		TI	日钢所	4	停产前已清洗完毕，未污染	一般性废旧设备	清洗干净
51	钢架平台		钢	JCU	1 套	未污染	一般性废旧设备	未有危废残留

表 2-6 电镀二期车间遗留设备一览表

编号	设备名称	规格	材料	厂商	数量（台/套）	被污染情况	风险识别结果（高环境风险/具有潜在环境风险/一般性废旧设备）	识别理由
1	行车	GMTA150-42L	钢	海可姆	24	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
2	交换台车		钢	海可姆	11	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
3	引卸挂装置		钢	海可姆	4	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
4	吹干装置	BLTM537	钢	海可姆	4	未污染	一般性废旧设备	不接触液体

5	鼓风机	th-125	钢	春鼎机械	3	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
6	水洗槽	350×1500×1200mm	PP	杭州奥野	20	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
7	全没水洗槽	350×1500×1400mm	PP	杭州奥野	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
8	铜槽	600×1500×1200mm	PP	杭州奥野	46	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
9	镍槽	600×1500×1400mm	PVC	杭州奥野	24	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
10	铬电镀槽	600×1500×1200mm	FRP	杭州奥野	4	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
11	化学镍槽	350×1500×1200mm	SS400＋FRP	杭州奥野	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
12	硝酸槽	1200×1600×1200mm	SUS	杭州奥野	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
13	腐蚀槽	1000×1600×1200mm	SUS+Ti	杭州奥野	4	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
14	镍辅助槽	1000×1000×1300mm	PP	三甲	6	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
15	铜辅助槽	1000×500×1300mm	PP	杭州奥野	4	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
16	铬管理槽	1000×1300×1300mm	FRP	杭州奥野	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
17	腐蚀辅助槽	1000×1600×1300mm	Ti＋SUS	杭州奥野	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
18	电解酸化槽	600×1200×600mm	Ti＋SUS	杭州奥野	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触电镀类液体
19	过滤机	MAH-14R	PP	日本过滤机	12	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
20	过滤机	MAH-12R-5	PP	日本过滤机	20	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
21	过滤机	MAH-10R	PP	日本过滤机	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
22	过滤机	MAH-7R	PP	日本过滤机	2	停产前已清洗完毕，未污染	高环境风险设备	接触废液
23	循环泵	MAF-10	PTFE	日本过滤机	2	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
24	整流器	12V 500A		千代田	36	未污染	一般性废旧设备	不接触液体

25	整流器	12V 200A		千代田	40	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
26	整流器	12V 1000A		千代田	6	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
27	整流器	8V 1000A		千代田	2	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
28	排气风机 1	4-72-10C	FRP	常州天香	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
29	排气风机 2	4-72-8C	FRP	常州天香	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
30	排气风机 3	4-72-6C	FRP	常州天香	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
31	排气风机 4	4-72-10C	FRP	常州天香	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
32	排气风机 5	4-72-8C	FRP	常州天香	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
33	排气风机 6	4-72-6C	FRP	常州天香	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
34	排气风机 7	SCH-QB1000C-FRP	FRP	竹中建设	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
35	排气风机 8	SCH-QB1000C-FRP	FRP	竹中建设	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
36	给气风机 A	CBF-710A	钢	上海沃克	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体
37	给气风机 B	CBF-710A	钢	上海沃克	1	未污染	一般性废旧设备	不接触液体

3、电镀车间遗留物料

丰田合成（张家港）科技有限公司电镀线遗留物料及残留污染物见表 2-7。

表 2-7 电镀线遗留物料及残留污染物一览表

序号	所在车间（位置）	名称	性状	存在量（吨）	是否属于危险废物	性质	最终处置方式
1	电镀一期车间 1 个铜活性炭处理槽中	硫酸铜废液	液态	50	电镀时均需兑水操作，槽内废液浓度不高，作为废水处理，厂内有配套的处理设施，故不归类为危险废物	酸性废水	打开铜活性炭处理槽管道阀门，将废液经管道流入对应连通的厂内铜系污水处理装置预处理后通过厂区工业废水排口进入张家港保税区胜科水务有限公司处理
2	电镀一期车间 2 个镍活性炭处理槽钟	硫酸镍废液	液态	52		酸性废水	打开镍活性炭处理槽管道阀门，将废液经管道流入对应连通的厂内镍系污水处理装置预处理后通过厂区工业废水排口进入张家港保税区胜科水务有限公司处理
3	电镀一期车间 2 个剥离槽中	电解剥离废液	液态	8		碱性废水	管道通入槽内抽吸法抽入吨桶，密闭好吨桶，送往厂内“减压蒸发装置”，用泵打入装置内进行蒸发处理
4	电镀一期车间 2 个腐蚀槽、2 个铬电镀槽、1 个铬管理槽中	铬酸废液	液态	30		酸性废水	管道通入槽内抽吸法抽入吨桶，密闭好吨桶，送往厂内铬系废水处理装置，用泵打入铬系污水处理装置预处理后通过厂区工业废水排口进入张家港保税区胜科水务有限公司处理
5	危废暂存仓库	电镀污泥	固态	32.8	是	危险废物	按规范暂存于危废仓库，委托有资质单位处置

2.3.2 地块内环境现状

（1）现场勘察、资料收集

为了充分了解地块现状，2021 年 3 月，我单位工作人员对本项目调查地块进行了现场踏勘与资料收集。

现场踏勘和资料收集的主要内容包括：

重点踏勘地块内是否存在构筑物、现场状况情况；

重点了解地块现状，地块内地面是否硬化，若已硬化，初步判断是否会对采样造成影响；

重点勘查地块内是否有恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染或腐蚀的痕迹等，初步识别可能发生污染的区域；

重点勘查地块内是否存在地上罐体、管线、沟渠等设施；

进行钻孔和布置监测井最合适的地理位置点识别；

结合现场状况初步确定土壤采样深度；

重点踏勘地块周边现状、地块周边环境概况，初步识别地块周边的敏感目标及其与地块的位置关系等；

区域性环境概况、场地历史使用情况及场地未来规划等进行调查，获取了土地使用历史及现状、场地未来规划等信息。

现场踏勘与资料收集整理结果如下：

根据现场踏勘，将整个厂区平面布置图进行整理如图 2-4 所示，厂区设有人流、物流出入口，厂区内部可环形通道相连，确保安全。整个厂区厂区分为二个工厂，其中一工厂主要从事高级别汽车方向盘、安全气囊等汽车内外装饰零部件生产及销售，一工厂包括：一期车间、二期车间、三期车间、危废库、危化品仓库、储罐区等；二工厂从事塑料合金制品和工程塑料制品生产及销售，二工厂包括：电镀一期、电镀二期、一期成型车间、组装车间、涂装 1/2 车间、涂装 3/4 车间、废水处理区、污泥仓库、危废 1 仓库、危废 2 仓库、酸碱库、涂料仓库等。

其中电镀车间区域中，一期电镀线于 2004 年 12 月投产，2020 年 6 月停产；二期电镀线于 2011 年 1 月投产，2017 年 12 月停产。



图 2-4 企业内平面布置图

本次调查区域主要为二工厂中电镀一期、电镀二期、废水处理区、污泥仓库。

其中电镀一期车间始建于 2003 年，生产车间构筑物基本完好，地面为混凝土硬化，铺设环氧树脂，电镀区设有排水沟，主要装置四周设有围堰，电镀槽均为地上设施，目前所有电镀设备均已拆除，拆除完毕后地面硬化层无明显裂缝。

电镀二车间始建于 2005 年，位于电镀一期车间西侧，生产车间构筑物基本完好，地面为混凝土硬化，铺设环氧树脂，电镀区设有排水沟，主要装置四周设有围堰，电镀槽均为地上设施，目前所有电镀设备均已拆除，拆除完毕后地面硬化层无明显裂缝。

废水处理区位于调查区域北侧，因一工厂无生产废水，污水处理区的废水主要为二工厂废水，包括电镀金属类废水、电镀非金属类废水、喷涂工序飞起处理设施排水和生活污水。现场废水处理区各构筑物完好，地面为混凝土硬化，部分区域铺设水磨石和环氧树脂，管道、法兰、泵等设施较为完好，区域设有围堰和排水沟。厂区废水是通过密封管道由架空管线运输至污水处理站。

污泥仓库位于调查区域最北测，主要是暂存厂区废水处理工序生产的电镀污泥，属于危险废物。现场踏勘期间仓库构筑物完好，地面为混泥土硬化，铺设环氧树脂，电镀污泥有吨袋包装，底部有托盘垫放，外墙有相应标识。

现场环境观感相对良好，未发现有明显污染痕迹，现场照片如图 2-5 所示。

	
电镀 A 车间	电镀 B 车间

	
电镀污泥仓库	电镀 B 车间水池
	
电镀污泥仓库	污水处理区

图 2-5 现场照片

（2）人员访谈

为了解场地历史情况，对资料收集和现场踏勘过程中涉及的疑问以及对已收集的资料进行考证，我单位工作人员对本项目场地管理机构工作人员进行访谈，访谈照片见图 2-6。我们通过此次访谈，形成访谈记录，人员访谈记录表见附件。



图 2-6 人员访谈记录

我司工作小组与该地块土地使用权人丰田合成公司 EHS 等三位工作人员进行了人员访谈，主要了解到：厂区建厂前无其他工业企业在场地上存在，电镀车间区域原辅料由地上转运，无地下输送管线。危废在直接吨袋打包后，张贴标签转运至危废库，危废库按照相关标准要求建设。厂区内工业废水有地下管线，深度 3m，材质塑料，污水池位于地下 4m，未发生过泄露事件。电镀车间内地面为混泥土及 FRP 防腐层。未发生过环境污染事件。

2.3.3 地块历史沿革

本次调查通过调阅 Google Earth 历史影像资料，初步获取了项目地块 2012 年之后的用地影像，如图 2-7 所示：其分别展示了项目地块 2012 年、2019 年的影像信息，其中红线范围为本次调查区域。

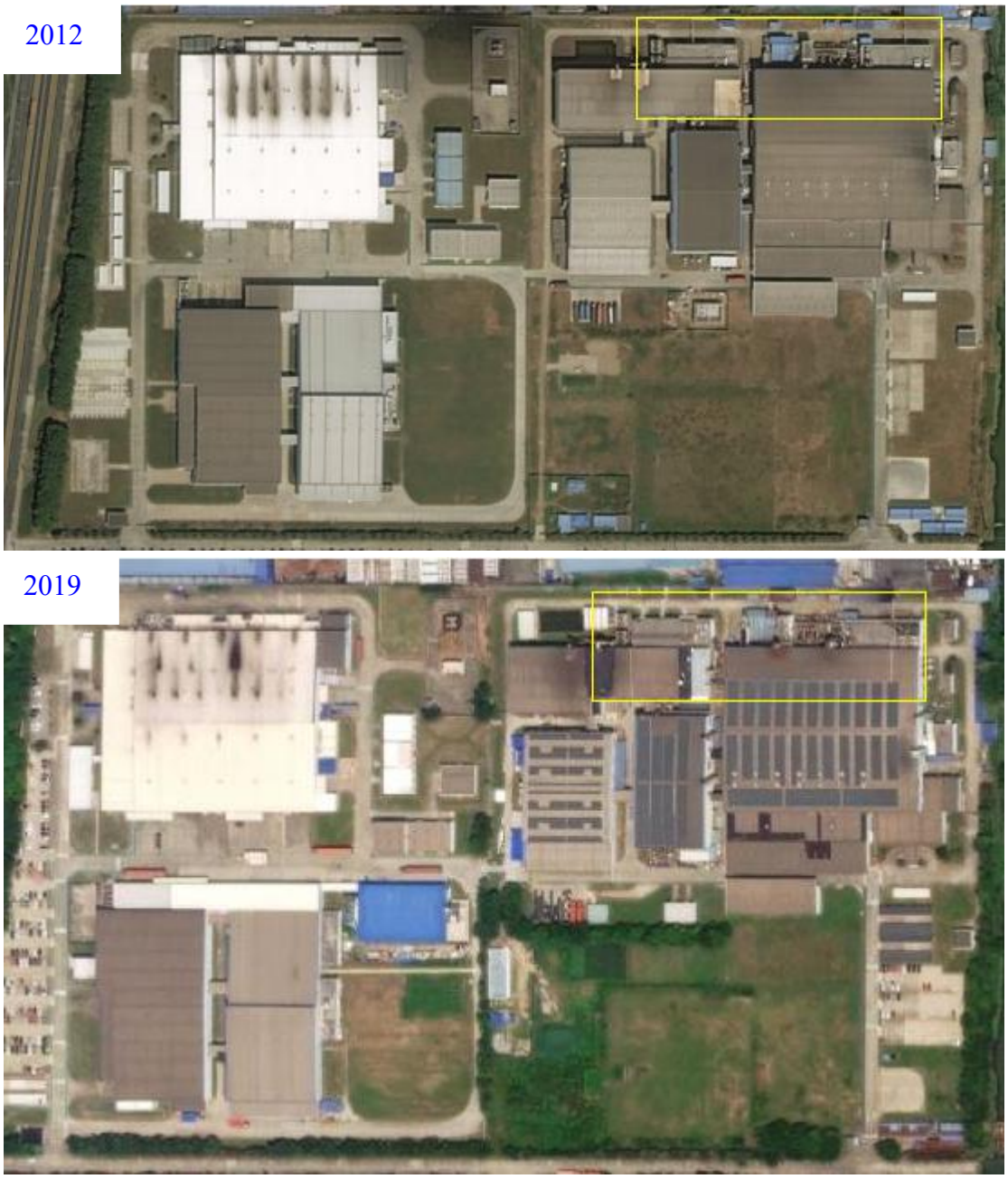


图 2-7 历史影像资料（2012~2019）

通过历史影像可知，本次调查区域内厂房结构未发生明显变化，调查区域周边西南侧有新增厂房（一工厂）。

通过人员访谈和资料可知，该项目地块用地历史大致可以分为如下几个阶段：

第一阶段（2004 年之前）：2004 年前，地块内及周边均为农田，2004 年后电镀一期车间为开始建厂投产；

第二阶段（2011 年 1 月）：二期电镀线开始投产；

第三阶段（2017 年 12 月）：二期电镀线停产；

第四阶段（2020 年 6 月）：一期电镀线停产，一期、二期电镀车间拆除，污水处理区未拆除，已停用。

2.4 相邻地块历史和现状

2.4.1 相邻地块整体状况

通过调阅历史影像资料相邻地块历史用地情况见图 2-8，通过卫星图可以看出，2012~2019 期间，调查区域周边企业布局未发生明显变化。





图 2-8 相邻地块历史影像图

2.4.2 北侧相邻地块历史与现状

本次调查地块北侧相邻地块为张家港保税区金月亮国际贸易有限公司、宏杉橡塑制品有限公司、张家港市千翔金属科技有限公司。

张家港保税区金月亮国际贸易有限公司成立于 2001 年，主要生产氨纶包芯纱；纺织品、纺织原料、金属制品、劳保用品的批发，自营和代理各类商品及技术的进出口业务。

张家港市千翔金属科技有限公司成立于 2011 年，经营范围包括金属复合板研发；金属制品制造、加工、销售；金属材料购销。其特征污染物主要为重金属。

宏杉橡塑制品有限公司成立于 2010 年，经营范围包括聚乙烯板材制造、销售，聚乙烯是乙烯与少量α－烯烃的聚合物，无臭，无毒，手感似蜡。主要特征污染物为 VOCs。

2.4.3 东侧相邻地块历史与现状

本次调查地块东侧东面为十字港，十字港东侧为张家港永峰泰环保科技有限公司，该公司成立于 2007 年，位于江苏环保新材料产业园发展路 1 号。拆解再生利用进口废汽车压件，销售拆解破碎后的再生材料；废金属材料、废五金、废

塑料和废玻璃的批发业务。主要的特征污染物为重金属。

2.4.4 南侧相邻地块历史与现状

本次调查地块南侧为公司一期成型车间、涂装车间以及成型厂库、企业内闲置空地与丰田路，丰田路对面为江苏丽天新材料有限公司（已停产）。

丰田合成公司一期成型车间、涂装车间以及成型厂库的主要原辅料使用情况见 2.3.1 章节。

江苏丽天新材料有限公司是生产可发性聚苯乙烯（EPS）的化工企业，成立于 2007 年 3 月，公司占地 175 亩。可发性聚苯乙烯是一种加入了发泡剂的聚苯乙烯制品。外观为无色透明珠状颗粒。常用发泡剂为低沸点烃（如石油醚、丁烷、戊烷等），制备时以苯乙烯单体在高压釜中一次反应完成。主要特征污染物石油烃和 VOCs。

2.4.5 西侧相邻地块历史与现状

本次调查地块西侧一期车间、危化品库、储罐区以及中华路，中华路西侧为中融物流公司。

丰田合成公司一期车间、危化品库、储罐区的主要原辅料使用情况见 2.3.1 章节。

张家港保税区中融物流有限公司于 2004 年 8 月 19 日在保税区工商局注册成立，公司主要经营进出口货物的仓储、中转、分拔配送、转口贸易、国内保税区企业间的贸易、与区外有进出口经营权企业间的贸易、与贸易有关的代理、信息咨询服务等。按照消防要求，每个仓库分为 4 个防火分区，每个分区内市设有 2 道彩钢夹芯板大门，方便货主同时进出货物。屋面系统采用宝钢彩板及高效能保温棉，能有效使仓库达到恒温效果，保证货主货物安全。同时为了加强保税货物的监管，仓库内安装了 12 只海关监控探头，通过专用光缆与海关监控系统相连接，保证货主的货物能得到安全的存放。可能潜在的污染物为重金属、VOCs、SVOCs。

2.5 地块污染识别

2.5.1 潜在污染源及污染区域分析

（1）污染物识别

基于第一阶段土壤污染状况调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）获取的资料，初步识别得出，本次调查地块存在历史工业生产活动，根据原辅料信息对潜在污染物进行识别。相邻地块土壤与地下水也存在潜在污染源通过迁移污染本次调查区域，其污染识别过程见表 2-5。

表 2-8 地块潜在污染因子识别

相对位置	污染源	分析指标	是否有方法检测	定性或定量
地块内	镍金属	Ni	是	定量
	铜金属	Cu	是	定量
	硫酸镍	Ni、硫酸盐	是	定量
	氯化镍	Ni、氯化物	是	定量
	硫酸铜	Cu、硫酸盐	是	定量
	铬酸酐	六价铬	是	定量
	硫酸	Ph、硫酸盐	是	定量
	氨水	pH、三“氮”	是	定量
	次磷酸钠	磷酸盐	是	定量
	氟化氢钠	氟化物	是	定量
	氢氧化钠	Ph	是	定量
	硝酸	Ph	是	定量
	镍添加剂 100A	氯化物、硫酸盐	是	定量
地块外	宏杉橡塑制品有限公司	VOCs	是	定量
	张家港市千翔金属科技有限公司	重金属	是	定量
	江苏丽天新材料有限公司	VOCs 石油烃	是	定量
	张家港永峰泰环保科技有限公司	重金属	是	定量
	中融物流公司	重金属 VOCs 石油烃	是	定量

相对位置	污染源	分析指标	是否有方法检测	定性或定量
	一期成型车间、涂装车间以及成型厂库	甲苯、二甲苯、氰化物	是	定量
	一期车间、危化品库、储罐区	重金属 VOCs 石油烃	是	定量

（2）重点区域识别

根据场地生产历史情况，将调查区域内电镀一期、电镀二期、废水处理区、污泥仓库等区域纳入重点调查区域（红色），详见图 2-9.



图 2-9 重点区域识别

2.5.2 潜在污染途径分析

基于第一阶段土壤污染状况调查结果（资料搜集、现场踏勘和人员访谈），本地调查地块土壤未观察到明显的受污染迹象，也未发现土壤直接受到污染的行为。地块历史存在工业生产历史，且地块相邻企业较多，可能存在污染物进入土壤和地下水中的污染物通过迁移扩散进入本地块。

图 2-10 地块污染物迁移途径分析

相对位置	污染源	分析指标	污染介质	迁移途径
地块内	电镀车间、污水处理站、污泥仓库	pH、重金属、硫酸盐、氯化物、氟化物	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动

相对位置	污染源	分析指标	污染介质	迁移途径
地块外	宏杉橡塑制品有限公司	VOCs	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
	张家港市千翔金属科技有限公司	重金属	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
	江苏丽天新材料有限公司	VOCs 石油烃	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
	张家港永峰泰环保科技有限公司	重金属	土壤、地下水	无，中间有河流
	中融物流公司	重金属 VOCs 石油烃	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
	一期成型车间、涂装车间以及成型厂库	甲苯、二甲苯、氰化物	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动
	一期车间、危化品库、储罐区	重金属 VOCs 石油烃	土壤、地下水	地表入渗 地下水流动

2.5.3 地块污染识别结果

根据污染识别情况，可初步确定本地块内需关注的特征污染因子有以下项，分别为：pH、重金属、甲苯、二甲苯、硫酸盐、氟化物、氯化物、石油烃。

结合标准要求、行业特征污染因子以及周边涉重金属企业，确定本次调查土壤及地下水具体检测指标如下：

（1）土壤：pH、45 项基本项、石油烃（C10-C40）、氰化物、锌、锡。

（2）地下水：pH、45 项基本项、石油烃（C10-C40）、总硬度、耗氧量、氨氮、NO3-N、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物。

3. 工作计划

通过污染识别结果可知，该地块内土壤和地下水很可能受到污染。因此，按照相关技术导则要求，本项目需要开展采样监测工作，以确定地块内土壤和地下水环境是否受到污染。

本次采样目的主要包括：

（1）调查确认地块内及周围区域当前和历史上可能的污染源。

（2）根据国家相关标准要求，科学布设土壤、地下水等监测点位，严格规范采样和实验室检测分析。

（3）根据检测报告，数据统计分析，查明地块土壤、地下水环境污染情况，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布，评估土地污染的环境风险。

3.1 土壤采样分析方案

根据国家发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）等相关技术要求，在分析项目相关资料和现场踏勘的基础上，确定本次调查的采样方案，编制详细的工作计划，实施过程将严格按照工作计划执行。

采样点的布置能够满足判断场内土壤和地下水环境的要求，现场采样时可根据实际情况（如地形地貌、作业面平整情况、建筑物、土壤地质等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。

3.1.1 土壤采样点布设

（1）土壤采样点布设原则

①对于潜在污染分布均匀的场地，采用系统随机布点法；

②对于潜在污染明确的场地，采用专业判断布点法；

③对于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的场地，采用分区布点法；

④对于潜在污染分布不明确或潜在污染分布范围大的情况采用系统布点法。

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求，由于本地块历史生产布局清晰，因此采用专业布点法进行布点采样。场地内共布设了 10 个土壤监测点，地下水调查点位 5 个。同时，在场地周边 4 个方向设置 4 个土壤环境背景对照点，考虑地下水流向由东向西，在东侧无重金属污染设施的区

域设置地下水对照点，因此将 D6 点位地下水作为对照点参考。点位位置平面图见图 3-1，各点位的编号、深度和坐标等信息详见表 3-1。



图 3-1 土壤、地下水采样点位平面布置图

表 3-1 采样点信息统计

序 号	采样点位	坐标	钻探深度(m)	采样依据
1	T1	北纬：31°57′01.63″ 东经：120°27′18.76″	6	电镀一期中部，判断是否存在土壤污染
2	T2 (D2)	北纬：31°57′02.63″ 东经：120°27′20.83″	6	电镀一期东北角，判断是否存在土壤和地下水污染
3	T3	北纬：31°57′02.40″ 东经：120°27′18.00″	6	电镀一期西北角，判断是否存在土壤污染
4	T4 (D1)	北纬：31°57′02.22″ 东经：120°27′18.71″	6	电镀一期西侧，判断是否存在土壤和地下水污染
5	T5	北纬：31°57′02.29″ 东经：120°27′20.75″	6	电镀一期东侧，判断裸露空地是否存在土壤污染
6	T6 (D3)	北纬：31°56′58.91″ 东经：120°27′23.15″	6	电镀二期东侧，判断是否存在土壤和地下水污染
7	T7	北纬：31°57′00.80″ 东经：120°27′21.03″	6	电镀二期西侧，判断水池区域是否存在土壤污染
8	T8 （D5）	北纬：31°56′58.80″ 东经：120°27′22.99″	6	电镀二期中部，判断存在土壤和地下水污染
9	T9 (D4)	北纬：31°57′03.30″ 东经：120°27′21.63″	6	污水处理区北侧，判断是否存在土壤和地下水污染
10	T10	北纬：31°57′03.27″ 东经：120°27′23.44″	6	污泥仓库南侧，判断是否存在土壤污染
11	T11 （D6）	北纬：31°56′56.10″ 东经：120°27′17.33″	6	对照点
12	T12	北纬：31°57′02.46″ 东经：120°27′15.95″	0.2	对照点
13	T13	北纬：31°57′03.57″ 东经：120°27′21.13″	0.2	对照点
14	T14	北纬：31°57′01.64″ 东经：120°27′26.63″	0.2	对照点

3.1.2 土壤分层采样

根据区域地质概况、土层分布及水文地质条件，以及厂区内存在埋深 3m 的污水管线，埋深 4m 的污水池，本次场地环境初步调查采样深度拟设置为 6m，要求土壤表层、地下水与土壤交界处、饱和带含水层至少取一个样品，另按照 0-0.5m、0.5-2m、2-3m、3-4m、4-5m、5-6m 设置分层，将每层的样品使用 XRF、PID 进行现场快速检测，对存在检出浓度较高或颜色气味异常的样品，增加安排样品送检数。

地下水监测井深度范围拟设置为6m，在潜水层顶部以下0.5m采集地下水样品，具体根据现场钻进情况确定。

3.1.3 土壤检测

本项目土壤样品检测指标包括pH、45项基本项、石油烃（C10-C40）、氰化物、锌、锡等，具体监测项目详见表3-2所示。

表 3-2 土壤检测指标

序号	类别	测试指标	备注
1	重金属	镍、铜、镉、铅、铬（六价）、汞、砷、锌、锡	GB36600-2018（45项）
2	SVOC	苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并［a］蒽、䓛、苯并［b］荧蒽、苯并［k］荧蒽、苯并［a］芘、茚并［1，2，3-cd］芘、二苯并［a，h］蒽	
3	VOC	氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、(-间，对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
4	石油烃	总石油烃（C_{10}~C_{40}）	-
5	其他	氰化物	-

土壤分析方法参照《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）执行，参照具体分析方法及检出限见表3-3。

表 3-3 土壤检测分析方法

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
1	pH 值	《土壤 pH 的测定电位法》（HJ962-2018）	/	-
2	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》（HJ491-2019）	3	mg/kg
3	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》（HJ491-2019）	1	mg/kg
4	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》（HJ491-2019）	10	mg/kg
5	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》（HJ1082-2019）	0.5	mg/kg
6	砷	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.01	mg/kg
7	汞	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.002	mg/kg
8	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01	mg/kg
9	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg
10	锡	USEPA 6010D(Rev. 5)-2018 Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry	2	mg/kg
11	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.0	μg/kg
12	氯乙烯	《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	4.0	μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	《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	4.0	μg/kg
14	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	《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	5.6	μg/kg

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
16	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
17	顺-1,2-二氯乙烯	《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	4.2	μg/kg
18	氯仿	《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	4.4	μg/kg
19	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.2	μg/kg
20	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.2	μg/kg
21	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	7.6	μg/kg
22	四氯化碳	《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	5.2	μg/kg
23	三氯乙烯	《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	4.8	μg/kg
24	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.4	μg/kg
25	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	5.2	μg/kg
26	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
27	四氯乙烯	《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	5.6	μg/kg
28	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
29	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
30	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
31	间，对-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
32	苯乙烯	《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	4.4	μg/kg
33	邻-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
34	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	4.8	μg/kg
35	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
36	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
37	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	6.0	μg/kg
38	苯胺	《气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物》US EPA METHOD 8270D -2014	0.01	mg/kg
39	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.06	mg/kg
40	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09	mg/kg
41	萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	1.6	mg/kg
42	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
43	䓛	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
44	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.2	mg/kg
45	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
46	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
47	茚并[1,2,3-c,d]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg

序号	测试指标	检测方法	检出限	单位
48	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1	mg/kg
49	总石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6	mg/kg
50	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.04	mg/kg

3.2 地下水采样分析方案

3.2.1 地下水采样布点原则

场地地下水监测井的布点根据前期调查所得到的场地地下水流向、地下水位及与污染产生位置的相对关系。原则上，场界地下水上游设 1 个采样点，下游设 2 个采样点。根据现场调查结果，该区域土壤污染状况较小，勘探过程中土壤采样点布设可兼顾地下水采样点。对于地下水的采样深度，根据场地的水文地质状况、场地可能造成的污染深度等情况进行确定。监测井的采样深度应是场地中普遍赋存的第一层含水层（潜水）。

本次调查监测井共设 6 口，结合相关地勘资料，本地块潜水最高水位为 2.63 米，最低水位为-0.21 米。该场地浅层地下水为孔隙潜水，赋存于＜1＞层填土中，微承压水主要赋存于＜3＞层粉砂、＜4＞层粉砂和＜5＞层粉砂中，该层水具弱承压性，考虑区域潜水和微承压水连通，且污水池的埋深为 4m，建井深度超过最大埋深 2m，本次调查地下水建井深度设置为 6 m，进入微承压层。开筛区间为 1.5-6 米，滤水管选用缝宽 0.2 毫米-0.5 毫米的割缝筛管，建井记录详见附件。

3.2.2 地下水分析检测

本项目地下水样品依据相关技术导则，结合第一阶段场地环境调查信息，主要检测项目为《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）表一的 45 项基本指标、pH 值、石油烃以及总硬度、氨氮、NO_3-N、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物等水质常规指标，地下水具体检测指标 3-4 所示。

表 3-4 地下水监测指标统计

序号	类别	测试指标	备注
1	重金属	镍、铜、镉、铅、铬（六价）、汞、砷	GB36600-2018（45 项）
2	SVOC	苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并［a］蒽、䓛、苯并［b］荧蒽、苯并［k］荧蒽、苯并［a］芘、茚并［1，2，3-cd］芘、二苯并［a，h］蒽	
3	VOC	氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、（-间，对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-	

序号	类别	测试指标	备注
		三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
5	pH 值	pH 值	-
6	常规项	总硬度、耗氧量、氨氮、NO_3-N、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物	-
7	总石油烃	总石油烃	-

地下水分析方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）推荐的方法原理执行，参照具体分析方法及检出限见表 3-5。

表 3-5 地下水测试指标分析方法及检出限

序号	测试指标	测试方法	检出限	单位
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	-	-
2	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.06	μg/L
3	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.08	μg/L
4	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.05	μg/L
5	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.09	μg/L
6	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694—2014	0.04	μg/L
7	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694—2014	0.3	μg/L
8	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	0.004	μg/L
9	氯甲烷	《气相色谱质谱法测定挥发性有机化合物》 USEPA METHOD 8260D-2007	0.2	μg/L
10	氯乙烯	《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	0.5	μg/L
11	1,1-二氯乙烯	《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	0.4	μg/L
12	二氯甲烷	《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	0.5	μg/L
13	反式-1,2-二氯乙烯	《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	0.3	μg/L
14	1,1-二氯乙烷	《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	0.4	μg/L
15	顺式-1,2-二氯乙烯	《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	0.4	μg/L
16	氯仿	《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	0.4	μg/L
17	1,1,1-三氯乙烷	《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	0.4	μg/L
18	1,2-二氯乙烷	《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	0.4	μg/L
19	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	0.4	μg/L

序号	测试指标	测试方法	检出限	单位
20	四氯化碳	《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	0.4	μg/L
21	三氯乙烯	《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	0.4	μg/L
22	1,2-二氯丙烷	《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	0.4	μg/L
23	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	0.3	μg/L
24	1,1,2-三氯乙烷	《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	0.4	μg/L
25	四氯乙烯	《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	0.2	μg/L
26	氯苯	《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	0.2	μg/L
27	1,1,1,2-四氯乙烷	《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	0.3	μg/L
28	乙苯	《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	0.3	μg/L
29	间，对-二甲苯	《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	0.5	μg/L
30	苯乙烯	《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	0.2	μg/L
31	邻-二甲苯	《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	0.2	μg/L
32	1,1,2,2-四氯乙烷	《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	0.4	μg/L
33	1,2,3-三氯丙烷	《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	0.2	μg/L
34	1,4-二氯苯	《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	1.4	μg/L
35	1,2-二氯苯	《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	0.4	μg/L
36	萘	《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）	0.1	μg/L
37	苯胺	《水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法》（HJ 822-2017）	0.1	μg/L
38	2-氯苯酚	《水质酚类化合物的测定液液萃取气相色谱法》（HJ 676-2013）	0.1	μg/L
39	硝基苯	《水质硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》（HJ 716-2014）	0.1	μg/L

序号	测试指标	测试方法	检出限	单位
40	苯并[a]蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.1	μg/L
41	䓛	《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）	0.1	μg/L
42	苯并[b]荧蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
43	苯并[k]荧蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
44	苯并[a]芘	《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）	0.01	μg/L
45	茚并[1,2,3-cd]芘	《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）	0.01	μg/L
46	二苯并[a,h]蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》（HJ 478-2009）	0.01	μg/L
48	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	0.025	mg/L
49	NO_3-N	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》（HJ84-2016）	0.016	mg/L
50	亚硝酸盐氮	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》（HJ84-2016）	0.016	mg/L
51	硫酸盐	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》（HJ84-2016）	0.018	mg/L
52	氯化物	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》（HJ84-2016）	0.007	mg/L
53	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	mg/L
54	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
55	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05	mg/L
56	氰化物	地下水检测方法 吡啶-吡唑啉酮比色法测定 氰化物 DZ/T 0064.52-1993	0.0004	mg/L
57	石油烃（C10-C40）	《水质可萃取性石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》（HJ 894-2017）	0.01	mg/L

3.3 全过程质量控制

3.3.1 样品采集质量控制

在样品的采集、保存、运输、交接等过程中，建立了完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，质量保证和质量控制措施如下：

（1）防治样品交叉污染

应防止采样过程中的交叉污染。钻具采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁；同一钻具不同深度采样时应对钻头、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

（2）现场质量控制

采集现场质量控制样，包括平行样、空白样、清洗空白样。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），现场采样质量控制样包括现场平行样，在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室通过纯水设备的水作为空白试剂放入 40 ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

（3）样品运输与流转质量控制

根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每批次土壤或地下水样品均应采集一个运输空白样。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备的水作为空白试剂（地下水样品）放入 40 ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

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；

运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污；

样品的交接，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。

（4）样品保存质量控制

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新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器；

预留样品在样品库造册保存；

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存；分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年；

3.3.2 实验室质量控制措施

实验室质量控制主要内容：

空白样：所有的目标化学为在空白样中不可检出；

检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；

替代物回收率：每种替代物回收率满足要求；

加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；

重复样：重复样间允许的相对百分比误差满足要求，本项目现场调查共采集平行样品 2 份；

实验室仪器能定时送检，所有实验室仪器在受检期限内；

具有在规定时间内分析本项目大量样品的能力；

实验室通过资质认证和计量认证，具有相应分析项目的资质；

通过筛选评估，江苏华夏检验股份有限公司满足上述实验室质量控制要求，项目组选择该实验室为本项目提供样品分析服务。

（1）精密度控制

测定率：每批样品每个项目分析时均须做 10%平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。

测定方式：由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。

合格要求：平行样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。允许误

差范围参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-1。对未列出允许误差的方法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2 的规定。

（2）准确度控制

使用标准物质或质控样品。在例行分析中，每批均带测质控平行样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

加标回收率的测定，当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。加标率，在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定；加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。合格要求，当加标回收率在加标回收率允许范围之内，加标回收率允许范围参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

（3）质量控制图

必测项目作准确度质控图，用质控样的保证值 X 与标准偏差 S，在 95%的置信水平，以 X 作为中心线、X±2S 作为上下警告线、X±3S 作为上下控制线的基本数据，绘制准确度质控图，用于分析质量的自控。

每批所带质控样的测定值落在中心附近、上下警告线之内，则表示分析正常，此批样品测定结果可靠；如果测定值落在上下控制线之外，表示分析失控，测定结果不可信，检查原因，纠正后重新测定；如果测定值落在上下警告线和上下控制线之间，虽分析结果可接受，但有失控倾向，应予以注意。

（4）土壤标准样品

选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。如果标样与待测样品在化学性质和基本组成差异很大，由于基体干扰，用土壤标样作为标定或校正仪器的标准，有可能产生一定的系统误差。

（5）检测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定；仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定；无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

4. 现场采样和实验室分析

4.1 土壤钻探

采样方法按《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）进行。利用地形地物将设计点位放样到场地上，并用 RTK 进行精确定点。放样定点后，进行取样工作，包括土壤和地下水样品。现场施工根据场地实际情况选用合适的钻探设备和钻井设备保证采样工作的规范性。

本场地工作面较为平整，钻探设备作业条件良好。本次厂区内监测点土壤样品采集采用 QY-100L 型直接推进式土壤取样钻机进行采样（图 4.1），它能够连续快速取到钻取地表到指定深度的土壤样品，将土壤样品直接压入 1.5 m 长的采样管中。

对照点仅采集表层 0.2 m 处土壤样品，因此采用人工使用木铲进行取样。

本次场地调查土壤监测点采样最大钻进深度至 6 m。采样后，对各个样品按点位和深度分别编号后保存，并使用现场快速检测设备（XRF、PID）对样品进行检测，根据现场检测结果筛选送检样品，记录送检样品编号并密封保存，便于后期检测处理。取样结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，结束该点位样品采集工作。



图 4-1 钻机取样



图 4-2 现场快筛（XRF、PID）

本次样品采集设备由江苏诚冉环境修复有限公司提供。

4.2 土壤样品采集

现场取样时，先对不同层次土壤类型、湿度和颜色等进行观察和专业判断，并及时进行有效记录。然后利用便携式快速检测设备对土壤中相关指标进行检测并记录，选择有代表性的样品寄送到实验室进行分析检测。场地土壤样品现场采集及信息记录见图 4.2 与表 4.1。

① 一般土壤样品的采集

钻机钻孔剪管后，前后端用橡胶塞密封；尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

② 挥发性有机物（VOCs）采样方法

由于本场地土壤监测指标包括挥发性有机物和半挥发性有机物，考虑到 VOCs 样品的敏感性，现场采样统一严格按照 VOCs 样品的采样方法进行，步骤如下：

a. 取到原状土壤后，应使用弯刀刮去表层约 2 cm 厚土壤，排除因空气暴露造成的 VOCs 损失。

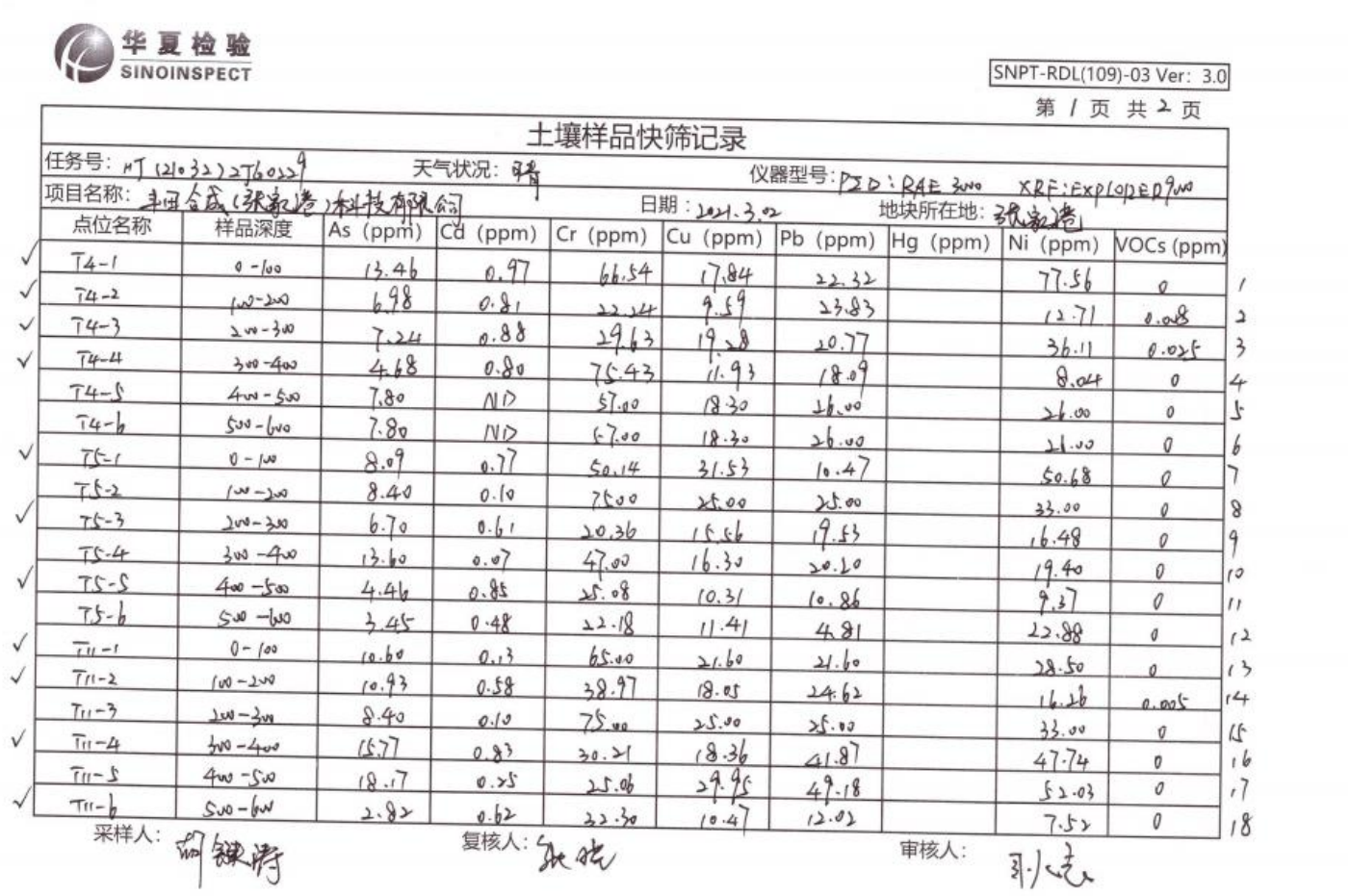
b. 迅速使用 VOC 转移器进行取样，取样量为 8 g 左右，并转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，密封保存。

c. 所有样品密封，需在 4℃下保存，保存期限 7 天。

土壤样品采集后，应根据污染物理化性质等，钻机钻孔剪管后，前后端用橡胶塞密封。在 4℃以下的温度条件下保存和运输，具体参照 HJ 25.2。土壤采样时应进行现场记录，主要内容包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果及采样人员等。

选择送样原则：本场地现场共采集 69 份土壤样品，由于本地块属于有机类地块，根据 HJ 25.2 的要求保证表层 0.5 m 深度样品的同时，0.5 m 以下深度根据现场 PID、XRF 等快速检测结果对样品进行快筛（附件 05），现场选择送样主要以快筛 PID、XRF 等检测数据作为样品选送检测的主要依据。最终送检 46 份土壤样品（含 5 份平行样），现场样品采集基本信息及现场快筛检测（PID、XRF 等）记录汇总见附件。

表 4-1 土壤采样信息及现场快筛数据（单位：ppm）



华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 1 页 共 2 页

土壤样品快筛记录

任务号：HT(21032)2T60229　天气状况：晴　仪器型号：PID：RAE 3000　XRF：EXPLORER9000

项目名称：丰田合成（张家港）科技有限公司　日期：2021.3.02　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T4-1	0-100	13.46	0.97	66.54	17.84	22.32		77.56	0	1
T4-2	100-200	6.98	0.81	22.24	9.59	23.83		12.71	0.008	2
T4-3	200-300	7.24	0.88	29.63	19.28	20.77		36.11	0.025	3
T4-4	300-400	4.68	0.80	75.43	11.93	18.09		8.04	0	4
T4-5	400-500	7.80	ND	57.00	18.30	26.00		26.00	0	5
T4-6	500-600	7.80	ND	57.00	18.30	26.00		26.00	0	6
T5-1	0-100	8.09	0.77	50.14	31.53	10.47		50.68	0	7
T5-2	100-200	8.40	0.10	75.00	25.00	25.00		33.00	0	8
T5-3	200-300	6.70	0.61	20.36	15.56	19.53		16.48	0	9
T5-4	300-400	13.60	0.07	47.00	16.30	20.20		19.40	0	10
T5-5	400-500	4.46	0.85	25.08	10.31	10.86		9.37	0	11
T5-6	500-600	3.45	0.48	22.18	11.41	4.81		22.88	0	12
T11-1	0-100	10.60	0.13	65.00	21.60	21.60		28.50	0	13
T11-2	100-200	10.93	0.58	38.97	18.05	24.62		16.26	0.005	14
T11-3	200-300	8.40	0.10	75.00	25.00	25.00		33.00	0	15
T11-4	300-400	15.77	0.83	30.21	18.36	41.87		47.74	0	16
T11-5	400-500	18.17	0.25	25.06	29.95	49.18		52.03	0	17
T11-6	500-600	2.82	0.62	32.30	10.47	12.02		7.52	0	18

采样人：[illegible]　复核人：[illegible]　审核人：[illegible]

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 2 页 共 2 页

土壤样品快筛记录

任务号：HJ(2103)2项0229　　天气状况：晴　　仪器型号：PID：RAE3000 ，XRF：EXPLORER9000

项目名称：丰田合成（张家港）科技有限公司　　日期：2021.3.02　　地块所在地：张家港

	点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
√	T8-1	0-100	8.40	0.10	75.00	25.00	25.00		33.00	0	19
	T8-2	100-200	8.90	ND	61.00	19.10	21.00		26.00	0	20
√	T8-3	200-300	12.00	0.12	78.00	23.00	24.12		13.62	0	21
√	T8-4	300-400	7.90	0.39	60.00	25.10	27.00		17.73	0	22
	T8-5	400-500	4.20	1.12	25.13	10.99	24.00		20.15	0	23
√	T8-6	500-600	9.80	0.14	50.00	17.22	23.15		20.98	0	24
√	T7-1	0-100	7.60	0.09	57.00	25.00	21.00		22.90	0	25
√	T7-2	100-200	8.50	ND	94.00	38.00	61.00		43.00	0	26
	T7-3	200-300	8.90	ND	61.00	19.10	21.00		16.00	0	27
	T7-4	300-400	2.50	0.49	26.35	7.72	17.34		9.72	0	28
	T7-5	400-500	13.60	0.07	47.00	16.30	20.20		19.40	0	29
√	T7-6	500-600	9.54	0.81	49.97	8.85	21.37		15.13	0	30
√	T6-1	0-100	5.44	0.10	33.04	18.43	15.59		50.24	0	31
√	T6-2	100-200	8.40	0.89	75.00	25.00	25.00		33.00	0	32
	T6-3	200-300	7.79	0.07	14.63	11.72	19.18		27.30	0	33
	T6-4	300-400	13.60	0.93	47.00	16.30	20.20		19.40	0	34
√	T6-5	400-500	1.87	0.82	22.39	10.12	19.34		25.84	0	35
√	T6-6	500-600	3.87	0.99	27.64	13.44	16.34		32.19	0	36

采样人：[illegible]　　复核人：[illegible]　　审核人：[illegible]

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 1 页 共 2 页

土壤样品快筛记录

任务号：HT(2103)2JG0229　天气状况：晴　仪器型号：PID：UAE3000　XRF：EXPLORER9000

项目名称：丰田合成（张家港）科技有限公司　日期：2021.3.03　地块所在地：张家港

点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
T9-1	0-100	4.05	0.58	30.92	11.03	12.84		26.50	0	1
T9-2	100-200	7.59	0.61	30.12	17.25	10.16		43.88	0	2
T9-3	200-300	13.29	0.13	30.58	31.06	35.74		39.53	0	3
T9-4	300-400	10.22	0.79	52.98	18.31	19.96		31.01	0	4
T9-5	400-500	3.70	0.44	22.98	6.86	23.11		17.38	0	5
T9-6	500-600	13.07	0.13	30.32	14.09	87.90		36.83	0	6
T10-1	0-100	5.09	0.40	32.45	16.28	17.86		37.92	0	7
T10-2	100-200	5.53	0.53	43.51	12.63	17.33		13.97	0	8
T10-3	200-300	7.11	0.74	42.07	12.39	24.76		45.24	0	9
T10-4	300-400	14.41	0.27	33.18	14.94	23.42		25.70	0	10
T10-5	400-500	11.32	0.78	75.92	17.64	21.71		50.58	0	11
T10-6	500-600	5.58	0.60	30.96	13.93	20.49		32.79	0	12
T3-1	0-100	18.24	0.43	79.11	28.53	45.61		56.45	0	13
T3-2	100-200	11.09	0.50	42.19	22.03	17.88		31.70	0	14
T3-3	200-300	2.98	0.71	27.64	13.36	17.97		33.78	0	15
T3-4	300-400	8.69	0.83	30.62	16.95	21.28		21.47	0	16
T3-5	400-500	56.81	0.48	36.20	12.97	42.41		35.26	0	17
T3-6	500-600	6.22	0.65	28.48	7.77	4.14		32.64	0	18

采样人：郝健涛　复核人：[illegible]　审核人：[illegible]

华夏检验 SINOINSPECT

SNPT-RDL(109)-03 Ver: 3.0

第 2 页 共 2 页

土壤样品快筛记录

任务号：HT(2103)2J60229　　天气状况：晴　　仪器型号：PID：QAE 200　XRF：EXPLORER 9000

项目名称：丰田合成（张家港）科技有限公司　　日期：2021.3.03　　地块所在地：张家港

	点位名称	样品深度	As (ppm)	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	VOCs (ppm)	
✓	T2-1	100-200	3.02	0.46	25.54	13.07	11.71		30.03	0	19
✓	T2-2	200-300	7.36	0.88	24.97	8.37	18.55		26.87	0	20
	T2-3	300-400	2.88	0.52	35.55	11.56	14.06		13.55	0	21
	T2-4	400-500	4.98	0.49	23.89	8.00	17.65		10.15	0	22
✓	T2-5	500-600	1.64	0.76	22.77	7.80	3.64		6.49	0	23
✓	T1-1	100-200	13.59	0.53	59.62	30.36	21.56		26.13	0	24
✓	T1-2	200-300	9.34	0.69	45.26	22.03	28.79		46.31	0	25
	T1-3	300-400	7.59	0.47	31.83	8.66	23.68		38.40	0	26
	T1-4	400-500	7.45	0.39	28.55	12.36	20.40		13.46	0	27
✓	T1-5	500-600	15.51	1.11	77.28	125.27	61.75		45.30	0	28

采样人：[illegible]　　复核人：[illegible]　　审核人：[illegible]

4.3 地下水样品采集

本次地下水监测井的钻孔使用 QY-100L 型螺旋式钻机进行。钻机采用的钻头开孔直径为 200 mm，根据区域水文地质条件，钻井深度至 6 m；监测井为外径 63 mm 的 PVC 给水管，长度 6 m，筛管采用长度为 4.5 m 的激光割缝管，底部设置 0.5 m 的盲管作为沉淀管。建井时，根管钻进至预计深度后，井管从护壁套管下入，拔出钻头，筛管位置从井底以上 1.5 m~6 m。井管周围填入石英砂滤料，石英砂滤料回填深度范围为井底以上 1.5~6 m；拔出护壁套管后，在井管周围填入 0.4 m 厚的膨润土和 0.1 m 厚的黏土球固定。

地下水建井、洗井及采样过程见下图和附件。

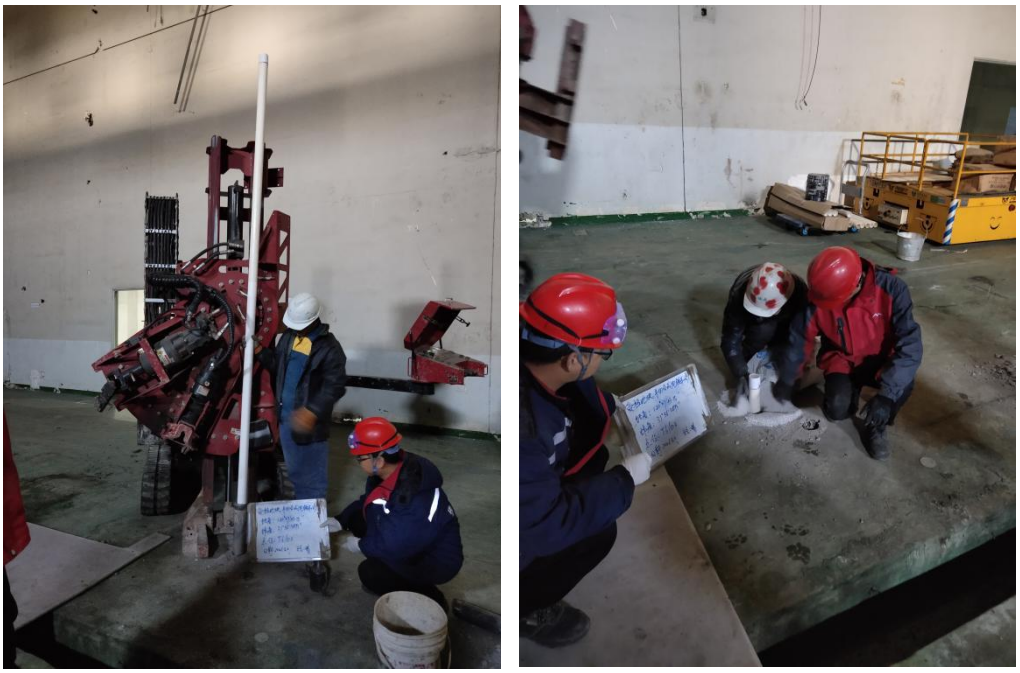


图 4-3 建井记录

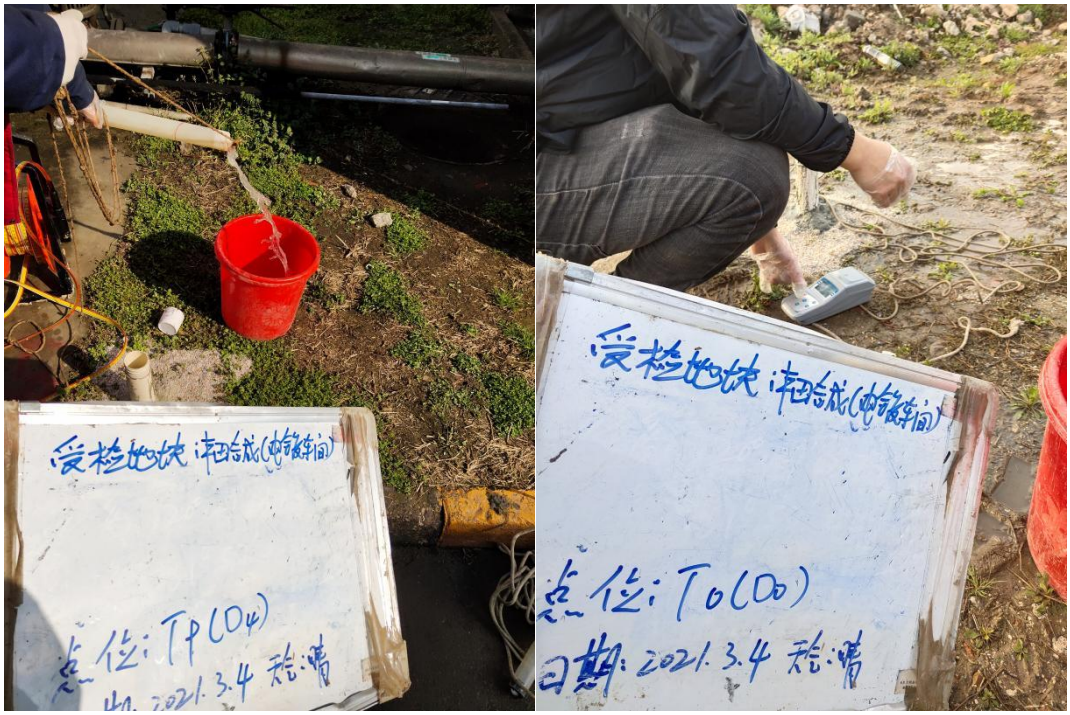


图 4-4 地下水洗井及采样

监测井设置后，进行首次洗井作业，目的是清洗建井过程中进入井管的淤泥及杂物，防止筛管堵塞，造成监测井无法正常使用。采样前 24 小时洗井至水质澄清为止，静置 24 h 后，统一进行高程测量及采样作业。由于地下水采样时间与首次洗井时间间隔较长，为使采集水样具有代表性，本项目使用一次性贝勒管进行采样前洗井，直至出水水质澄清后再次用贝勒管进行水样采集，采样时取面以下 0.5 m 深处的水样，采样过程中对各项现场指标进行了检测。根据建井后稳定水位埋深及管长，计算井水体积约为 10 L，累积洗井体积为 45 L，超过井水体积 3 倍。

本场地地下水样品共采集 7 份（含 1 份平行样）。针对不同检测指标，地下水样品的保存方式及有效保存期限参照《场地环境评价导则》（DB11/T 656-2009）中“附录 C-表 C.2 容器、保存技术、样品体积及保存时间的要求”。

4.4 样品保存及流转

（1）样品保存

项目工作组特设置专人负责样品管理，负责所有样品整理、统计、包装及运输。样品的记录、保存及运输过程如下：

① 现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样容器中后，对采样日期、

采样地点等进行记录并在容器标签及容器盖上分别用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识并确保拧紧容器盖。

② 标识后的样品立即存放在现场装有适量蓝冰的低温保存箱中。低温保存箱在使用前均需经仔细检查，确保其无破损，且密封性较好。低温保存箱中的样品随后转移储存在冰箱中低温保存。冰箱保持恒温 4℃，每天至少两次检查现场冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。

③ 准备样品采集与送检联单，将封装好的样品箱在最短的时间内送往实验室，确保样品的安全到达。

（2）样品流转

① 现场采样环节

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数少。

② 样品标识环节

样品标识链，所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，标识中包括如下信息：项目名称/编号，钻探点位编号，样品编号，样品形态（土壤、地下水、气体等），采样日期。

③ 样品保存运输环节

样品保存递送链：送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室，现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前，项目工作组将完成标准的样品送检联单。送检联单中包括如下关键内容：项目名称，样品编号，采样时间，样品状态（灰渣、土壤、地下水等），分析指标，样品保存方法，质量控制要求，要求的分析方法，分析时间要求，COC 编写人员签字及递送时间，实验室接受 COC 时间及人员签字。

④ 样品接收环节

实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；

a) 确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；

b) 依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；

c) 分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；

d) 分析及实验室 QA/QC 工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。

在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

4.5 安全防护

4.5.1 入场防护

（1）入场前对现场工作人员进行安全培训，让其了解场地具体的不安全因素和安全防护知识，掌握防护措施；

（2）工作人员进场前适当进行身体健康状况的自查，对身体感觉不适或不能胜任现场工作的人员不准进入现场，进场前后项目负责人员均应对所有入场工作人员进行健康状况调查；

（3）要求所有入场工作人员需穿戴基本的个人防护用品，包括安全帽、安全鞋、护目镜、耳塞、安全背心和长袖工作服。每次采样时，使用一次性丁腈手套；

（4）确认离场地最近的医院、救助地址和联系方式；

（5）对采完样的坑洞及时进行回填，不遗留安全隐患。

4.5.2 钻探作业安全防护

（1）现场钻探时尽量选择地面较为平整的区域开展钻探采样作业；

（2）现场钻探时，项目组安排 2 名专业的工程技术人员全程跟随、指导钻机作业，以防意外发生；

（3）当在地层软弱地段作业时，钻机作业面应平整、坚实，必要时底部铺设枕木、钢板或路基箱垫道，防止作业时下陷；

（4）钻机作业 20 m 半径范围内避免闲杂人等靠近，现场采样人员在进行样品采集时必须保证钻机已停止工作，且不具备人员安全风险，方可接近；

（5）钻机操作和机动车辆等的操作、行使要听从现场指挥，所有机械车辆必须严格按规定的路线行使，防止事故发生；

（6）钻探区域在完成采样后，均应及时进行填埋封孔，防止周围外源水流入，影响土壤及地下水环境。

4.5.3 采样过程的安全防护

（1）采样人员、技术人员、临时工作人员正确佩戴安全帽、防护服、口罩、PE 手套后才能开展采样工作；

（2）采样之前采样人员与钻机保持安全距离，采集样品时等所有设备都停止工作、确认无安全隐患后，方可接近设备进行采样；

（3）采样过程中，项目组安全负责人员随时配备应急性药品，以防工作人员发生意外伤害时及时救治；

（4）样品采集过程中，禁止进食，全天工作完成后及时进行清洁手、脸、胳膊等暴露在外的皮肤，清洗干净后，方可进食。

5. 初步调查结果分析及评价

5.1 水文地质条件分析

5.1.1 地质分布

本次调查通过现场实地记录钻孔土层分布可知，在地表以下 6 m 内土层分布如下：

填土层，层厚 0.5~0.6，地块内整体区域分布；

粉质粘土层，层厚 2.4~3.2 m，地块内整体区域分布；

粉砂层，层厚 2.2~3.2 m，地块内整体区域分布。

5.1.2 地下水流向

本次调查地下水监测井深度为 6 米，揭露潜水和微承压。2021 年 3 月，现场工程师对该地块内 6 个地下水监测井同时测定了地下水水位和标高，由于大部分地下水井位于厂房内，RTK 信号弱，其精准度不高。本次地下水流向数据采用《丰田合成（张家港）塑料制品有限公司三期工厂建设项目岩土工程详细勘察报告》（2009 年）中三个点位数据进行表示，其具体数值见表 5-1，场地内地下水流向通过 Surfer 2019 制作，如图 5-2 所示。

表 5-1 地下水信息统计

点位编号	X	Y	水位标高
J01	36523.47	42901.1	2.25
J02	36487.47	42901.1	2.24
J03	36496.47	43011.1	2.33

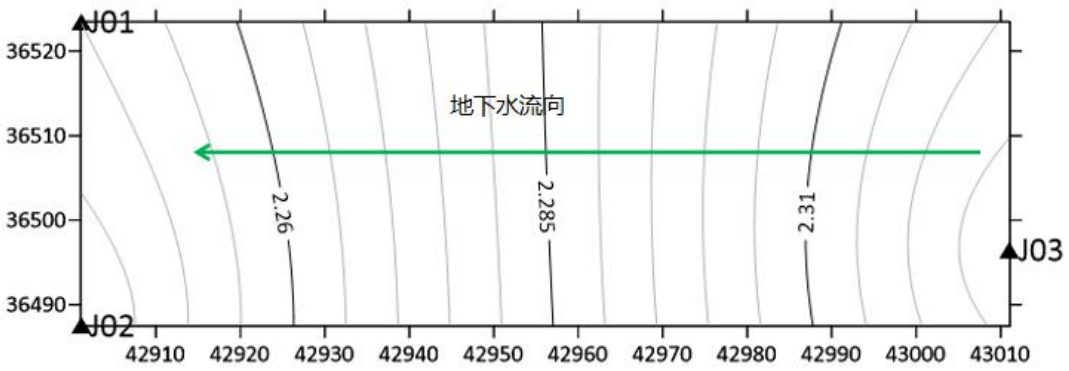


图 5-1 地下水流向

5.2 质量控制结果分析

质量控制结果主要根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）对环境检测质量控制的要求进行分析评估，质控数据详见表 5-2、表 5-3。

表 5-2 土壤质控统计

检测类别	分析项目	分析样品数	分析者	现场平行样				实验室平行				加标回收				全程序空白		密码样		标样		总检查数	总检查率%	总合格数	总合格率%
				检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	合格数	检查数	合格数	检查数	合格数				
土壤	pH 值	42	唐宇恒	5	12	1	100	7	17	1	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12	29	12	100
土壤	氰化物	42	刘佳	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	石油烃	42	徐嵩	5	12	1	100	3	7.1	1	100	8	19	1	100	/	/	/	/	4	4	20	48	20	100
土壤	砷	42	陶欣龙	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	汞	42	陶欣龙	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	铅	42	刘佳	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	镉	42	刘佳	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	铜	42	刘佳	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	镍	42	刘佳	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	铬（六价）	42	刘佳	5	12	1	100	11	26	1	100	7	17	1	100	/	/	/	/	/	/	23	55	23	100
土壤	锌	42	刘佳	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	锡	42	刘佳	5	12	1	100	5	12	1	100	5	12	1	100	/	/	/	/	/	/	15	36	15	100
土壤	VOC	42	徐嵩	5	12	1	100	3	7.1	1	100	3	7.1	1	100	4	4	/	/	3	3	18	43	18	100
土壤	SVOC	42	徐嵩	5	12	1	100	3	7.1	1	100	3	7.1	1	100	/	/	/	/	3	3	14	33	14	100

表 5-3 地下水质控统计

检测类别	分析项目	分析样品数	分析者	现场平行样				实验室平行				加标回收				全程序空白		密码样		标样		总检查数	总检查率%	总合格数	总合格率%
				检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	检查率%	合格数	合格率%	检查数	合格数	检查数	合格数	检查数	合格数				
地下水	COD_{Mn}	6	刘亚娟	1	17	1	100	1	17	1	100	/	/	/	/	1	1	/	/	1	1	4	67	4	100
地下水	硝酸盐	12	高莉	2	17	1	100	2	17	1	100	2	17	1	100	2	2	/	/	2	2	10	83	10	100
地下水	亚硝酸盐	6	高莉	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	1	1	5	83	5	100
地下水	硫酸盐	12	高莉	2	17	1	100	2	17	1	100	2	17	1	100	2	2	/	/	2	2	10	83	10	100
地下水	氯化物	12	高莉	2	17	1	100	2	17	1	100	2	17	1	100	2	2	/	/	2	2	10	83	10	100
地下水	pH 值	6	张晓	1	17	1	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	17	1	100
地下水	氨氮	6	刘亚娟	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	氰化物	6	唐宇恒	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	总硬度	12	刘亚娟	2	17	1	100	2	17	1	100	/	/	/	/	2	2	/	/	2	2	8	67	8	100
地下水	氟化物	6	刘亚娟	1	17	1	100	1	17	1	100	/	/	/	/	1	1	/	/	1	1	4	67	4	100
地下水	石油烃	6	徐嵩	1	17	1	100	/	/	/	/	1	17	1	100	1	1	/	/	1	1	4	67	4	100
地下水	砷	6	陶欣龙	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	汞	6	陶欣龙	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	铅	6	刘佳	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	镉	6	刘佳	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	铜	6	陶欣龙	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	镍	6	陶欣龙	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100

地下水	铬（六价）	6	徐嵩	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	1	1	/	/	/	/	4	67	4	100
地下水	VOC	6	徐嵩	1	17	1	100	1	17	1	100	1	17	1	100	2	2	/	/	/	/	5	83	5	100
地下水	SVOC	6	徐嵩	1	17	1	100	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1	/	/	1	1	3	50	3	100

（1）现场采样质量控制结果分析

本次土壤污染状况初步调查工作在进行现场采样时，通过采集一定数量的现场平行样进行质量控制，并计算现场平行样间的相对偏差（RD）对平行样间的精密度进行评价。平行样间的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD\ (\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

根据上式将重点对平行样间的各项指标检出情况进行计算和分析。

由于《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）中并未对土壤和地下水中有机物的测试精密度作出规定，因此本项目 RD 的计算结果参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》“表 3”中的测试精密度允许范围进行评价。

分析结果表明，本次检测的土壤和地下水检测精密度及现场采样全程序空白均符合质量控制要求，样品合格率 100%。本项目现场采样质量具有一定的保证，能够较为客观地反应环境样品中污染物的含量，相应的检测报告数据可以作为土壤污染状况初步调查报告的有效支撑。

（2）实验室质量控制结果分析

本次调查的样品检测严格地执行了相关国家标准规范对实验室质量控制的要求。其中土壤、地下水检测的各项指标的平行样、空白样（实验空白、运输空白、全程序空白）、加标回收均符合环境监测数据分析质量控制要求，合格率为 100%。本次监测的所有项目均符合国家相关标准规范对检测结果准确性及可靠性的要求。

综上，本次采样、送检及检测过程的空白样、平行样、加标回收均符合相关技术标准要求，合格率均为 100%。

5.3 检测结果分析

5.3.1 对照点土壤样品检测结果分析

本次调查共设置 4 个对照点位，采集并送检 7 份土壤样品。具体检测结果见如下。

对照点土壤共检出 10 项指标，主要为 pH 和 9 项重金属，其中 pH 浓度范围在 8.23~8.37 之间，整体为偏碱性土壤。

重金属共有 9 项被检出，分别为砷、铬(六价)、铅、镍、锡、镉、铜、汞、锌，其最大值分别为 8.37mg/kg、8.2mg/kg、10.4mg/kg、9mg/kg、82mg/kg、7mg/kg、0.73mg/kg、79mg/kg、0.109mg/kg、398mg/kg。

氰化物、石油烃（C10-C40）、VOCs、SVOCs 均未检出。

表 5-4 对照点检出指标统计（mg/kg）

序号	检出项目	T11-1-1	T11-1-2	T11-1-3	T11-1-4	T12-1-1	T13-1-1	T14-1-1	最小值	最大值
1	pH 值	8.23	8.29	8.37	8.35	8.26	8.28	8.26	8.23	8.37
2	砷	4.79	3.95	1.98	3.78	5.68	8.2	4.7	1.98	8.2
3	铬(六价)	ND	ND	ND	ND	ND	10.4	1.3	1.3	10.4
4	铅	4.6	8.1	5.8	4.3	5	9	4.7	4.3	9
5	镍	38	46	33	23	18	82	30	18	82
6	锡	<2	4	<2	4	5	7	3	3	7
7	镉	0.11	0.13	0.1	0.08	0.12	0.13	0.73	0.08	0.73
8	铜	18	30	16	11	20	79	18	11	79
9	汞	0.056	0.075	0.043	0.037	0.06	0.075	0.109	0.037	0.109
10	锌	72	63	56	47	98	398	162	47	398

注：其余指标均未检出

5.3.2 土壤样品检测结果分析

本次调查共设置 10 个土壤监测点位，共采集并送检 39 份土壤样品（含 5 份平行样），具体检测结果见附件。

按照国家标准规范要求和场地潜在污染识别结果，对本次土壤污染状况初步调查阶段送检的 39 份土壤样品进行检测。具体结果如下：

表 5-5 土壤检测结果统计

检测项目	pH 值	砷	铅	镍	锡	镉	铜	汞	锌
检出限		0.01	0.1	3	2	0.01	1	0.002	1
T1-1-1	8.95	6.95	7.4	22	3	0.11	18	0.096	56
T1-1-2	8.55	5.62	3.2	17	2	0.09	14	0.06	45
T1-1-3	8.44	2.92	6	17	6	0.06	9	0.01	49
T2-1-1	8.23	2.42	7.4	24	<2	0.09	9	0.019	42
T2-1-2	8.14	3.56	6.6	16	2	0.07	9	0.003	50
T2-1-3	8.15	3.67	3.4	10	<2	0.06	10	0.001	32
T3-1-1	8.16	8.42	11.5	40	<2	0.13	44	0.056	56
T3-1-2	8.17	4.16	4.7	13	2	0.08	21	0.056	45
T3-1-3	8.25	3.07	4.9	19	3	0.07	10	0.052	43
T4-1-1	8.12	6.86	10.3	26	<2	0.16	29	0.068	104
T4-1-2	8.44	6.08	6.4	10	5	0.12	18	0.047	53
T4-1-3	8.39	9.36	9.4	12	4	0.11	23	0.069	68
T4-1-4	8.32	8.57	4.6	16	3	0.14	13	0.066	66
T5-1-1	8.57	3.72	5.8	19	<2	0.1	16	0.024	63
T5-1-2	8.65	6.08	11.4	8	3	0.1	18	0.057	63
T5-1-3	8.69	4.81	4.3	12	3	0.12	20	0.073	57
T5-1-3P	8.67	4.68	7.2	10	3	0.14	20	0.071	60
T6-1-1	8.74	7.06	6.1	68	3	0.07	17	0.032	52
T6-1-2	8.51	7.46	6.6	12	3	0.12	23	0.036	56
T6-1-3	8.58	3.29	5.8	10	<2	0.1	13	0.11	51
T6-1-4	8.77	2.72	5.4	5	<2	0.08	11	0.011	49
T6-1-4P	8.75	2.89	6	7	<2	0.11	13	0.014	46
T7-1-1	8.79	5.62	5.2	12	4	0.11	27	0.09	69
T7-1-2	8.12	5.35	6.8	12	3	0.11	20	0.058	70
T7-1-3	8.13	2.73	5.2	13	3	0.08	14	0.045	55
T7-1-3P	8.11	2.92	5	11	2	0.12	14	0.05	53

T8-1-1	8.66	6.2	7.8	13	3	0.11	24	0.065	63
T8-1-2	8.12	2.94	3.4	26	<2	0.09	14	0.031	47
T8-1-3	8.16	2.93	4.1	36	<2	0.07	11	0.06	48
T8-1-4	8.64	2.3	4.3	32	<2	0.07	7	0.02	47
T9-1-1	8.21	4.33	5.4	138	4	0.13	156	0.032	88
T9-1-2	8.16	5.17	7.9	39	2	0.17	42	0.11	87
T9-1-2P	8.14	5.46	9.5	36	3	0.19	42	0.118	116
T9-1-3	8.25	7.97	4.9	17	3	0.11	18	0.07	69
T9-1-4	8.28	4.85	4.2	20	<2	0.1	11	0.032	52
T10-1-1	8.37	5.74	9.3	67	5	0.12	27	0.11	67
T10-1-1P	8.35	5.49	8.8	60	5	0.14	26	0.106	64
T10-1-2	8.34	8.35	5.1	50	<2	0.11	35	0.032	56
T10-1-3	8.37	3.94	3.3	22	<2	0.09	12	0.02	49
最小值	8.11	2.3	3.2	5	<2	0.06	7	0.001	32
最大值	8.95	9.36	11.5	138	6	0.19	156	0.118	116
最大值点位	T1	T4	T3	T9	T1	T9	T9	T4	T9
最大值深度	1.3~1.6	2.4~2.7	0.2~0.5	0.2~0.5	5.3~5.6	1.3~1.6	0.2~0.5	1.3~1.6	1.3~1.6
检出数量	39	39	39	39	39	39	39	39	39
检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注：其余指标均未检出。

根据实验室检测结果分析，送检的 39 组土壤样品 pH 值范围在 8.11~8.95 之间。共检出 8 种重金属，分别为砷、铅、镍、锡、镉、铜、汞、锌，其检出率均为 100%。

六价铬、氰化物、石油烃(C10-C40)、VOCs、SVOCs 均未检出。

5.3.3 地下水样品监测结果分析

本次土壤污染状况初步调查阶段采样并送检 6 份地下水样品。检出结果如下：

表 5-6 地下水监测结果统计

序号	检测项目	检出限(mg/L)	检测结果(mg/L)							最小值	最大值	最大值检出点位	检测数量	检出数量	检出率
			D1	D1-P	D2	D3	D4	D5	D6						
1	总硬度	5	564	558	163	1430	182	678	672	163	1430	D3	6	6	100.0%
2	pH 值	/	7.61	7.58	8.88	7.1	7.62	7.36	7.14	7.1	8.88	D2	6	6	100.0%
3	硝酸盐	0.016	3.33	3.28	30.9	0.186	0.169	0.033	ND	0.033	30.9	D2	5	6	83.3%
4	硫酸盐	0.018	349	333	42.1	854	34.8	358	1.19	1.19	854	D3	6	6	100.0%
5	氯化物	0.007	76.8	72.1	12.7	326	57.1	240	7.69	7.69	326	D3	6	6	100.0%
6	氨氮	0.025	0.293	0.285	ND	3.03	2.54	3.39	1.74	0.285	3.39	D5	5	6	83.3%
7	石油烃(C10-C40)	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.05	D1/D2/D3	6	6	100.0%
8	亚硝酸盐	0.016	0.052	0.048	0.159	ND	ND	ND	ND	0.048	0.159	D2	2	6	33.3%
9	氟化物	0.05	0.26	0.26	0.33	0.12	0.62	0.095	ND	0.095	0.62	D4	6	6	100.0%
10	耗氧量(CODMn 法)	0.5	2	2.4	1.8	2.5	6.2	2.1	3.1	1.8	6.2	D4	6	6	100.0%
11	砷	0.3μg/L	0.0016	0.0016	0.0019	0.0044	0.0208	0.0109	0.0245	0.0016	0.0245	D6	6	6	100.0%
12	镍	0.06μg/L	0.00845	0.00854	0.00945	0.0659	0.00609	0.0372	0.00616	0.00609	0.0659	D3	6	6	100.0%
13	铅	1μg/L	0.003	0.0028	0.0018	0.0014	0.0018	0.0012	0.0014	0.0012	0.003	D1	6	6	100.0%
14	镉	0.1μg/L	0.0018	0.0017	ND	ND	ND	ND	ND	0.0017	0.0018	D1	1	6	16.7%
15	铜	0.08μg/L	0.00225	0.00227	0.00611	0.00372	0.00254	0.00153	0.00069	0.00069	0.00611	D2	6	6	100.0%
16	汞	0.04μg/L	0.00012	0.00013	0.00026	0.00016	0.00009	0.00012	0.00006	0.00006	0.00026	D2	6	6	100.0%

根据实验室检测结果分析，送检的 6 组地下水样品 pH 值范围在 7.1~8.88 之间。另共检出 15 种指标，包含总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氨氮、石油烃(C10-C40)、亚硝酸盐、氟化物、耗氧量(CODMn 法)、砷、镍、铅、镉、铜、汞。在这 15 中指标中，除 NO3-N、氨氮、亚硝酸盐氮、镉出率分别为 83.3%、83.3%、33.3%、16.7%外，其余指标检出率均为 100%。

其他检测项均未检出。

5.4 风险筛选

5.4.1 筛选标准

（1）土壤筛选值标准

依据项目规划，该项目地块未来规划用地性质为工业用地，属于《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，应采用第二类用地筛选值开展土壤检出指标的风险筛查。

（2）地下水筛选值标准

依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值和《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》开展地下水检出指标的风险筛查。

5.4.2 筛选方法和过程

将本项目地块土壤、地下水样品的检出最大值与本地块规划用地类别（的筛选值或限值进行对比分析，判断检测指标的检出浓度是否低于本项目确定的风险筛选值。

5.4.3 筛选结果

（1）土壤风险筛选结果

本次调查在场地内的 10 个土壤采样点共采集并送检 39 组土壤样品，送检土壤样品 pH 在 8.11~8.95 间，共检出 8 种重金属，分别为砷、铅、镍、锡、镉、铜、汞、锌。筛选结果如表 5-1 所示，其检出最大值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600 -2018）中第二类建设用地筛选值。土壤检测结果与现场快筛结果基本一致，无明显数值异常现象。

表 5-7 土壤风险筛选结果统计

序号	检测项目	检出数量	检出率	最大值	最大值点位	最大值深度	最大值土层性质	第二类用地筛选值（mg/kg）	超标率(%)
1	砷	39	100%	9.36	T4	2.4~2.7	黏土	60	0
2	铅	39	100%	11.5	T3	0.2~0.5	素填土	800	0
3	镍	39	100%	138	T9	0.2~0.5	素填土	900	0
4	锡	39	100%	6	T1	5.3~5.6	粉砂		0
5	镉	39	100%	0.19	T9	1.3~1.6	黏土	65	0
6	铜	39	100%	156	T9	0.2~0.5	素填土	18000	0
7	汞	39	100%	0.118	T4	1.3~1.6	黏土	38	0

8	锌	39	100%	116	T9	1.3~1.6	黏土		0

（2）地下水风险筛选结果

本次调查送检 6 组地下水样品，送检地下水样品 pH 在 7.1~8.88 间，共检出 15 种重金属和无机物指标，分别为总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氨氮、石油烃(C10-C40)、亚硝酸盐、氟化物、耗氧量(CODMn 法)、砷、镍、铅、镉、铜、汞。筛选结果如表 5-1 所示，其中总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氨氮检出最大值超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值。其他检出项检出最大值均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值

石油烃检在 6 个点位有检出，其最大值为 0.05mg/L，未超过《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）》中第二类建设用地地下水石油烃筛选值。

超出检出限的 4 项指标为总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氨氮。

总硬度较高（超过 500mg/L，标准 650mg/kg）的点位有 D1、D3、D5、D6，对照点及调查区域内监测点整体硬化度偏高，考虑厂区内无含钙、镁离子的原辅料使用，因此推断总硬度超标可能和区域环境有关，不是厂区生产造成。

硝酸盐的超标的点位为 D2，硫酸盐较高（超过 300mg/L，标准 350mg/L）的点位为 D1、D3、D5。硫酸盐和硝酸盐检出值均超过对照点，说明地下水硫酸盐和硝酸盐受到厂区生产影响。这四个点位突然与地下水 pH 值均为中型偏碱性，地下水中重金属含量相对于背景点，均没有出现异常升高或超标的现象，且在拆除活动完成后，未发现明显的地面裂缝等痕迹，因此先排除电镀车间废水跑冒滴漏造成的硫酸盐、硝酸盐超标。结合地下水流向及厂区布局，超标点位上游为企业酸碱库，可能是在电镀车间拆除时装硫酸等容器露天堆放或酸碱库长期使用，存在一定的跑冒滴漏现象，通过雨水淋洗，地下水扩散，造成区域硫酸盐含量超标。

氨氮超标的点位有 D3、D4、D5、D6，对照点及调查区域内监测点整体都超标，超标点位地下水 pH 基本呈中性，排除电镀车间内超标点位附近存在氨水泄露，氨氮超标可能与场地历史种植施肥有关。

考虑张家港保税区整体地下水已明确禁止开采，总硬度、硝酸盐、硫酸盐

没有挥发性，氨氮浓度较低，缺少暴露的途径，对人体健康危害风险极小，因此调查区域地下水总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氨氮对地块未来作为二类建设用地使用影响较小，可以继续作为二类建设用地开发利用。调查区域地下水硫酸盐和硝酸盐指标明显受到厂区生产的影响，有明显的升高。

表 5-8 地下水风险筛选结果统计

序号	检测项目	最大值	最大值点位	检测数量	检出数量	检出率	四类水标准	超标井位	超标数量	超标率
1	总硬度	1430	D3	6	6	100.0%	650	D3、D5、D6	3	50.0%
2	硝酸盐	30.9	D2	5	6	83.3%	30	D2	1	16.7%
3	硫酸盐	854	D3	6	6	100.0%	350	D3、D5	2	33.3%
4	氯化物	326	D3	6	6	100.0%	350		0	0.0%
5	氨氮	3.39	D5	5	6	83.3%	1.5	D3、D4、D5、D6	4	66.7%
6	石油烃(C10-C40)	0.05	D1/D2/D3	6	6	100.0%	1.2	/	0	0.0%
7	亚硝酸盐	0.159	D2	2	6	33.3%	4.8	/	0	0.0%
8	氟化物	0.62	D4	6	6	100.0%	2	/	0	0.0%
9	耗氧量(CODMn法)	6.2	D4	6	6	100.0%	10	/	0	0.0%
10	砷	0.0245	D6	6	6	100.0%	0.05	/	0	0.0%
11	镍	0.0659	D3	6	6	100.0%	0.1	/	0	0.0%
12	铅	0.003	D1	6	6	100.0%	0.1	/	0	0.0%
13	镉	0.0018	D1	1	6	16.7%	0.01	/	0	0.0%
14	铜	0.00611	D2	6	6	100.0%	1.5	/	0	0.0%
15	汞	0.00026	D2	6	6	100.0%	0.002	/	0	0.0%

6. 结论和建议

6.1 结论

（1）通过资料搜集与分析及人员访谈可知，项目地块内历史为电镀生产所用，和历史影像图变化情况相吻合。第一阶段环境调查（资料搜集与分析、现场踏勘及人员访谈）并未发现明显污染痕迹，且现场采样过程中 PID 无明显响应，地块 XRF 快筛均未超标，初步判断地块内存在重金属污染及有机污染的可能性较小。

（2）本次调查设置 10 个土壤监测点和 4 个场外对照点，共采集并送检 39 组土壤样品，送检土壤样品 pH 在 8.11~8.95 间，共检出 8 种重金属，分别为砷、铅、镍、锡、镉、铜、汞、锌。筛选结果表明，其检出最大值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600 -2018）中第二类建设用地筛选值。

（3）本次调查采集并送检 6 组地下水样品，送检地下水样品 pH 在 7.1~8.88 间，共检出 15 种指标，包含总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氨氮、石油烃(C10-C40)、亚硝酸盐、氟化物、耗氧量(CODMn 法)、砷、镍、铅、镉、铜、汞。筛选结果表明，总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氨氮这 4 项指标检出值存在超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值的现象，但无暴露途径，对人体健康危害风险极小。其他检出项检出最大值均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值和《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中第二类建设用地地下水石油烃筛选值。

综上所述：

1、地块内土壤中污染物浓度均未超过相应标准筛选值和限值，对人体健康风险可接受，厂区生产和拆除活动对厂区土壤环境质量未造成明显影响；

2、地下水总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氨氮这 4 项指标检出值存在超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水标准限值，其中硫酸盐和硝酸盐受到厂区生产活动的影响，明显升高。考虑区域地下水已禁止开采，且相应指标基本无挥发性，因此不存在暴露途径，无健康安全风险。

3、该地块在当前规划条件下符合后续开发利用的要求。

6.2 不确定性分析

本项目通过现场踏勘、资料收集与文件审核、人员访谈、制定采样监测方案、现场采样及实验室分析、数据分析评估等过程，按照技术规范中的相关要求，得到本项目调查评估结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，因此，有必要对本项目调查评估结论进行不确定性分析。

（1）本报告调查工作时间为 2021 年 3 月，因此结论是基于该地块现有条件和现有评估依据得出的，本项目完成后地块发生变化，或评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。

（2）由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量等环境因素的影响，故不排除地下水流向随着环境因素的变化而变化。若本地块水文条件发生变化，地块外地下水中的污染物可能向本地块中迁移，同时会影响该地块土壤环境质量。因此，本次调查土壤与地下水分析结果仅代表特定时期地块内存在的特定情况，无法预料到地块土壤与地下水将来的环境状况。

6.3 建议

在地块开发过程中也应注意避免对地块造成影响，并应及时进行跟踪观测。考虑土壤的非均质性，在地块开挖过程中，需要观察是否有在调查过程中未发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，如发现应及时采取有效防范措施并及时向环境保护主管部门报告。

企业应排查整个厂区土壤与地下水环境风险区，避免污染物通过硬化层裂缝或裸露土壤直接进入到土壤和地下水环境中。另外，在企业后续的自行监测中，注意关注其他区域的土壤与地下水中 pH、重金属、硝酸盐以及硫酸盐等含量变化，若存在持续升高的情况，应及时报告环保相关主管部门。