
原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块
土壤污染状况调查报告
(备案稿)

委托单位：常州市武进区南夏墅街道办事处

编制单位：江苏元道环境安全科技有限公司

二〇二二年八月

项目名称：原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块污染状况调查报告

委托单位：常州市武进区南夏墅街道办事处

编制单位：江苏元道环境安全科技有限公司

项目组成员

序号	姓名	专业	职责	签名
1	邹婷	环境视觉艺术	现场调查	
2	王晓红	环境工程	人员访谈、报告编制、数据分析与处理	
3	徐梓真	环境工程	审核	

地址：江苏省常州市武进区湖塘镇花园街1号亚泰财富中心615室

邮编：213161

电话：0519-86537196

传真：0519-86537196

网址：www.jsjiading.com

摘 要

本次调查地块为原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块（以下简称“新阳电镀”），该厂位于武进区南夏墅街道华阳村，地块东侧为道路，隔路为农田；南侧为永安河；西侧、北侧为空地，占地面积约11684m²（现场实际厂区用地面积）。

原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块属已关闭的超标遗留地块，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条的规定，按照生态环境部门的要求，需对该地块污染状况做进一步调查，确认该地块内土壤和地下水环境状况。通过调查判断土壤中污染物含量是否超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准，为今后防范环境风险提供详实资料。

2021年10月，常州市武进区南夏墅街道办事处委托江苏元道环境安全科技有限公司对该地块开展土壤和地下水污染状况调查。

地块概况：该地块1981年前为荒地、农田，1981年5月新阳电镀在此地块内进行建设金属表面电镀加工项目，起初名称为武进县庙桥新阳电镀厂，关闭时厂名为常州市武进庙桥新阳电镀厂。2015年，根据武进区政府统一规划要求，责令该企业全面停产，并于2016年底前拆除了所有生产设备，清除了现场遗留的原辅料、危险废物等。目前厂房为空置状态。

新阳电镀土地证[武集用（2006）第1206529号]，本地块用地性质为工业用地，目前常州市武进区南夏墅街道尚未对该地块有新的规划。本次调查按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地进行分析。

调查方案：本次调查采样采用专业判断布点法，即在生产车间镀槽区、污水处理区、化工原料库、危废库、储罐区等重点区域、重点设施进行布点，共布设17个土壤监测点（其中2个为补测点位）、6个地下水监测点（其中1个为补测点位），地块外布设1个土壤、地下水对照点，共送检土壤样品52个（含1个土壤对照点），地下水样品7个（含1个地下水对照点），委托具有CMA资质的江苏佳蓝检验检测有限公司进行现场采样和实验室分析。

土壤检测因子为pH、7项重金属（砷、镉、铅、铜、镍、六价铬、汞）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、锌、氰化物、氯离子含量、石油烃

(C₁₀-C₄₀)；

地下水检测因子为pH、7项重金属（砷、镉、铅、铜、镍、六价铬、汞）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、锌、氰化物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

调查结果：本次共送检52个土壤样品，检测土壤因子49种，检出土壤污染物15种，污染物检出率30.6%；检出因子中六价铬超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，最大超标18.95倍，对应超标区域为镀铬车间、硬铬车间和仓库；其他检出因子的浓度均未超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值或相应的参考值。

本次共布设7个地下水监测井，采集7个地下水样品，送检分析7个样品。共检测地下水因子52种，检出地下水污染物26种，污染物检出率50%。检出因子中镍超过《地下水质量标准》中IV类标准，最大超标2.70倍，对应超标区域为镀铬车间、硬铬车间；其他检出因子监测浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14847-2017）IV类标准限值要求及相应的参考值。

目 录

1 项目概论	1
1.1调查背景	1
1.2调查目的	2
1.4调查方法	3
1.3调查原则	2
1.5调查范围	3
1.6调查依据	4
1.7调查标准、技术规范	5
1.8调查工作程序	6
2 场地概况	12
2.1区域环境概况	12
2.2地块周边敏感目标	16
2.3地块现状和历史	17
2.4相邻地块现状和历史	25
2.5地块建设规划	29
3 第一阶段土壤污染状况调查	30
3.1资料收集	30
3.2现场踏勘和人员访谈	47
3.3地块地质调查结果	53
3.4第一阶段调查结果与分析	56
4 第二阶段土壤污染状况调查	59
4.1工作计划	59
4.2现场采样和实验室分析	66
4.3质量保证和质量控制	80
5 结果与评价	87
5.1地块的地质与水文地质条件	87

5.2分析检测结果.....	87
5.3结果分析和评价.....	94
5.4不确定性分析.....	96
5.5质量保证/质量控制分析结果.....	96
6结论与建议.....	107
6.1地块现状.....	105
6.2地块规划.....	105
6.3地块调查情况.....	105
6.4结论.....	106
6.5建议.....	106
7附件.....	107

1 项目概论

1.1 调查背景

新阳电镀位于武进区南夏墅街道华阳村，地块东侧为道路，隔路为农田和一户居民；南侧为永安河；西侧、北侧为空地。调查地块占地面积约11684m²。

该地块1981年前为荒地、农田，1981年5月新阳电镀在此地块内进行建设，办厂起初占地面积为4000m²左右，后经逐步发展，现状占地面积约11684m²，于2006年取得工业用地土地证[武集用（2006）第1206529号]，主要从事金属表面镀硬铬、镀铬和镀锌加工生产。2015年，根据武进区政府统一规划要求，责令该企业全面停产，并于2016年底前拆除了所有生产设备，清除了现场遗留的原辅料、危险废物等。经现场核实，目前厂房为空置状态。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条：“对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查”。原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块属于常州市武进区生态文明建设办公室《关于深入开展武进区土壤污染防治工作的通知》中“附件1 武进区土壤污染物超标遗留地块名单”中已关闭的超标遗留企业地块，根据生态环境部门要求，需对该地块进行进一步的污染状况调查，确认地块内土壤和地下水环境状况。通过调查判断土壤、地下水污染物含量是否超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准，为今后防范环境风险打下基础。

受常州市武进区南夏墅街道办事处委托，江苏元道环境安全科技有限公司对新阳电镀地块开展土壤和地下水污染状况调查工作。接到任务后，调查单位组织专业技术人员进行了现场踏勘，收集了地块内土壤污染状况调查评估所需资料，确定采用专业判断布点法，对该地块内土壤和地下水进行布点采样，编制了《原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块土壤污染状况调查检测方案》。

依据现场踏勘、人员访谈以及委托第三方检测单位对监测点位的现场采样工作，综合分析地块土壤、地下水以及对照点土壤、地下水监测指标及浓度，在此基础上编制了《原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块土壤污染状况调查报告》。



图1.1-1 调查地块地理位置图

1.2 调查目的

通过资料收集、整理、分析，结合现场踏勘与人员走访，识别地块及周边区域内主要污染源，判断地块内可能存在的污染物。通过采样分析，判断地块内土壤及地下水的环境状况，判断地块内环境现状是否处于可接受水平。

若地块内存在污染，则根据实验室检测分析结果判断土壤和地下水环境介质中存在的关注污染物及污染程度，为下一步工作提供参考依据。

1.3 调查原则

针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染浓度和空间分布的初步采样分析，为地块的环境管理以及下一步可能需要的地块环境调查工作提供依据。

规范性原则：采用程序化和系统化的方式开展地块内土壤环境调查工作，尽力保证调查过程的科学性和客观性。

可操作性原则：综合考虑调查方法、时间、经费等，结合现阶段地块实际情况，使调查过程切实可行。

1.4调查方法

在建设用调查过程中，严格执行国家现有的法律法规，运用建设用地调查、监测技术规范，特别是《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》（HJ25.2-2019）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）相关要求，来组织实施本次土壤污染状况调查工作。

1.5调查范围

根据现场踏勘、企业负责人介绍，确定了本次调查以现有实际用地范围进行，以生产车间内电镀设备布设、污水处理设施、仓库、储罐等重点区域进行布点采样。根据地图查询，地块拐点坐标见下表1.1-1。

表1.1-1 新阳电镀地块拐点坐标

拐点序号	拐点坐标	
	X _N (m)	Y _E (m)
A	3505372.875	498910.181
B	3505337.771	499007.594
C	3505302.383	498976.306
D	3505304.168	498970.964
E	3505277.105	498957.990
F	3505327.681	498802.077
G	3505354.447	498806.404



图1.2-2 调查地块拐点坐标图

1.6 调查依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水法》，2016年9月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日起施行；
- (6) 《关于保障工业公司地块再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号），2012年11月26日起施行；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》，2016年5月28日起施行；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法》（试行），2017年7月1日施行。

1.7 调查标准、技术规范

1.7.1 监测技术规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），2004年12月9日实施；
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020），2021年3月1日实施；
- (3) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009），2009年11月1日起施行；
- (4) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (5) 《土壤质量 土壤采样技术指南》（GB/T 36197—2018）。

1.7.2 地方有关法规、规章及规范性文件

- (1) 《关于加强我省工业公司场地再开发利用环境安全管理工作的知》，（苏环办〔2013〕157号文），2013年5月10日；
- (2) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号），江苏省人民政府，2016年12月27日；
- (3) 《常州市工业用地和经营性用地土壤环境保护管理办法（试行）》（常政规〔2016〕4号），2016年8月11日；
- (4) 《常州市土壤污染防治工作方案》，（常政发〔2017〕56号），2017年5月9日；
- (5) 《关于深入开展武进区土壤污染防治工作的通知》（常州市武进区生态文明建设办公室，2021年5月19日）。

1.7.3 调查技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），环境保护部，2019年12月5日实施。
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），环境保护部2019年12月5日实施。

(3) 《地下水环境状况调查评价工作指南》（试行），环境保护部，2019年9月；

(4) 《工业公司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30日；

(5) 《建设用土壤环境调查评估技术指南》，环境保护部办公厅，2018年1月1日起施行；

1.7.4 评价标准

(1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），生态环境部，2018年8月1日实施；

(2) 《地下水质量标准》（GB/T14847-2017），2018年5月1日实施；

(3) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》沪环土〔2020〕62号，2020年4月1日；

(4) 《建设用地 土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市地方标准 DB4403/T 67-2020），2020年7月1日实施。

(5) 《美国EPA通用土壤筛选值》。

1.7.5 与项目有关的技术文件

(1) 《电镀建设项目环境影响报告表》，1989年11月。

(2) 《武进临川化工公司车间岩土工程勘察报告》，2019年5月。

1.8 调查工作程序

1.8.1 工作内容

本项目的调查内容为本项目地块的土壤和地下水。所确定的主要工作内容包括：

(1) 地块历史利用情况调查与分析：主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等手段来开展回顾性分析。收集的资料主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域自然社会信息等五

部分。

(2) 土壤和地下水污染源调查：通过调查本项目地块及周边地块历史利用情况，调查了解本项目地块土壤和地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域，初步确定本项目地块内不同区域的土壤与地下水的检测因子、调查范围，有针对性地进行设置采样监测井、土壤钻探点位。

(3) 监测井安装与样品采集：按照技术规范进行地下水监测井的设置以及地下水样品采集。

(4) 土壤钻探点位钻探和土壤样品采集：为获取有代表性的土壤样品，在土壤样品采集过程中，由专业人员采用设置监测井、钻探孔等方式，通过土壤气体调查、土质观察等方式，对土壤样品进行筛选，以确保土壤样品的代表性，并使所采集的土壤样品能够适用于特征污染物扩散、污染范围的界定。

(5) 实验室分析：将按规范采集的土壤和地下水样品，从地块运输至实验室，并委托专业实验室完成样品的检测，取得符合规范的土壤和地下水因子检测报告。

(6) 地块特征参数的调查：地块特征参数包括不同代表位置和土层的特性参数等。

(7) 数据分析：对检测数据进行分析，确定本项目地块土壤和地下水环境状况，确定是否需要进一步详细调查。

(8) 调查报告编制：负责土壤和地下水污染状况调查报告的编制。

1.8.2 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的有关规定，本项目地块污染状况调查工作，应分阶段进行。第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，以确认地块内及周围区域可能存在的污染源，判断地块是否受到污染及采样监测的必要性；第二阶段是以采样与分析为主的污染证实阶段，以确定地块的污染种类、程度和范围为目标；第三阶段是以补充采样和测试为主，满足风险评估和土壤及地下水修

复过程所需参数。该地块污染状况调查同时完成了第一阶段和第二阶段的初步调查工作。所采用的技术路线，有以下几个重点方面：

1.8.2.1 资料收集

(1) 资料收集：主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

a) 地块利用变迁资料包括：用来辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况的航片或卫星图片，地块的土地使用和规划资料，其它有助于评价地块污染的历史资料，如土地登记信息资料等。地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施等的变化情况。

b) 地块环境资料包括：地块土壤及地下水污染记录、地块与自然保护区和水源地保护区等的位置关系等。

c) 地块相关记录包括：平面布置图、工艺流程图等。

d) 由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料，如区域环境保护规划、环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复以及生态和水源保护区规划等。

e) 地块所在区域的自然和社会信息包括：自然信息包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料等；社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关的国家和地方的政策、法规与标准，以及当地地方性疾病统计信息等。

(2) 资料的分析：调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断地块污染状况时，应在报告中说明。

1.8.3.1 现场踏勘

(1) 安全防护准备：在现场踏勘前，根据地块的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

(2) 现场踏勘的范围：以地块内为主，并应包括地块的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染可能迁移的距离来判断。

(3) 现场勘查的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

(4) 现场踏勘的重点：本次重点踏勘对象为企业的历史生产情况、前期土壤和地下水调查结果、可能对本地块造成的影响及可能受到影响的区域。同时应该观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校以及其它公共场所等，并在报告中明确其与地块的位置关系。

(5) 现场踏勘的方法：可通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。踏勘期间，可以使用现场快速测定仪器。

1.8.3.2 人员访谈

(1) 访谈内容：应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

(2) 访谈的对象：受访者为地块现状或历史的知情人（企业法人代表），应包括环境保护行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。

(3) 访谈的方法：可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

(4) 内容整理：应对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，作为调查报告的附件。

1.8.3.3 调查工作计划

根据第一阶段土壤污染状况调查的情况制定初步采样分析工作计划，内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。

1.8.3.4 现场调查采样

现场调查采样内容主要包括：调查和采样前的准备、定位和探测、土壤样品采集、地下水水样采集、其它注意事项、样品追踪管理。

1.8.3.5 数据评估和结果分析

(1) 实验室检测分析：委托有资质的实验室进行样品检测分析。

(2) 数据评估：整理调查信息和检测结果，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性，确定是否需要补充采样分析等。

(3) 结果分析：根据土壤和地下水检测结果进行统计分析，确定地块关注污染物种类、浓度水平和空间分布。本项目地块污染状况调查与评估的技术路线见图1.8-1。

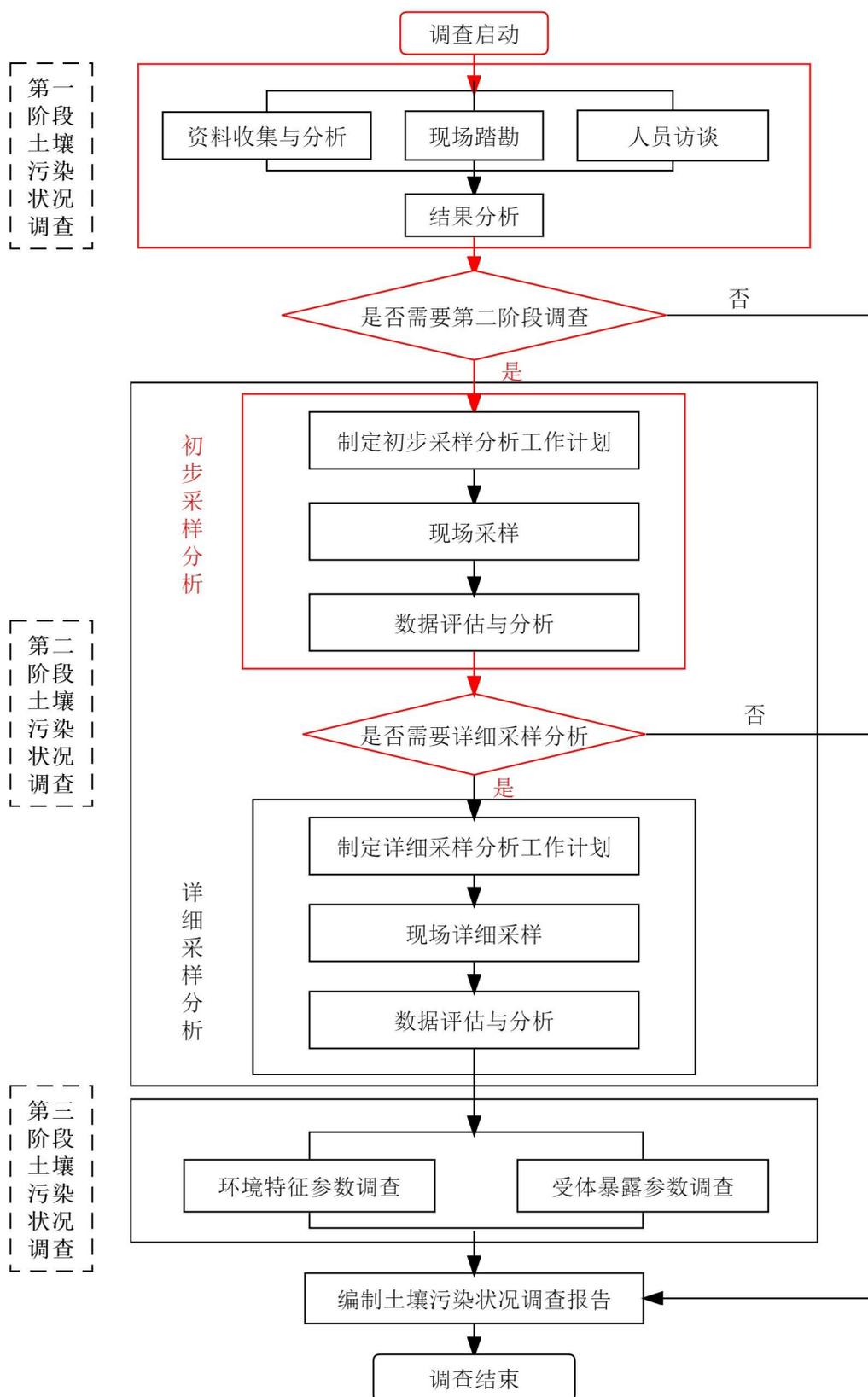


图1.8-1 本次土壤污染状况调查的工作内容与程序

2 场地概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地理位置

本次调查地块位于常州市武进高新区南夏墅华阳村。

常州市地处江苏南部，长江三角洲南缘，地理坐标北纬31°09'至32°04'，东经119°08'至120°12'，位于沪宁铁路中段，东距上海约160km，西离南京约140km，东邻无锡、江阴，西接茅山，南接天目山余脉，北临长江，与扬中、泰兴隔江相望，东南濒太湖，与宜兴相毗。

武进区地处常州市南部，地理坐标北纬31°20'至31°54'，东经119°40'至120°12'，北靠常州天宁、钟楼、新北区；东与无锡市相邻；西与金坛区、丹阳市接壤；南接宜兴市；濒太湖、衔滆湖。

武进高新区位于长江三角洲太湖平原西北部，位于东经119°18'、北纬31°67'附近，东邻礼嘉镇，南至景德西路，西至滆湖，北至武南路，距常州市核心区约20km，距武进核心区约12km。

2.1.2 地形、地貌

调查地块位于江苏常州武进区，属城市平原，地势平坦，河网密布。自然地平面标高2.6~3.6米（青岛高程）。据区域地质资料，该地区属长江三角洲沉积，第四纪以来该区堆积了160~200米的松散沉积物，地貌单元属冲积平原。该地区的地震基本烈度为6度。

常州市地貌类型属高沙平原，山丘平圩兼有。市区属长江下游冲积平原，地势平坦，西北部较高，略向东南倾斜，地面标高一般在6~8米（吴淞基面）。地块处于长江中下游冲击平原，地质平坦，地质构造属于扬子古陆东端的下扬子白褶带，地势西北高，东南低。

2.1.3 区域地质条件

根据区域地质资料，常州属我国东部扬子准地台下扬子台坳江南褶皱带，在印支运动形成一系列北东向褶皱和与之相伴的北东向、北西向断层以及北北东向断裂构成了区域主要地质构造基本格局，而后燕山运动发生强烈的断块运动，并伴随着

岩浆活动形成了以青明山—凤凰山为中心的隆起及东西两侧的无锡和常州凹陷。其中常州凹陷内沉积了白垩系及第三系，基底地形较为复杂。

根据《常州市区地质灾害调查与防治规划》(2004年，江苏省地质调查研究院)，第四纪以来古长江曾流经规划区，并且多次泛滥。同时受喜马拉雅造山运动的影响，第四纪期间产生了较明显的升降差异运动，地处长江三角洲西北缘的常州市区广泛接受了近场区内分布的隆凹构造主要有宁镇隆起、直溪桥凹陷、奔牛凹陷、徐舍凹陷、江阴复式背斜隆起、圯亭—砺山隆起等。

新阳电镀地块地处于茅东断裂活动带的东部地区，新构造运动总体表现以下降为主，在下降过程中存在明显的差异，北部地区为长江三角洲持续缓慢沉降区，南部地区属于太湖早期上升、后期下沉的升降交替区，沉降幅度较北部地区小，第四系沉积厚度也较小。从西到东第四系沉积厚度差异也较大，西部金坛60m左右，湟里一般小于100m，东部的常州城区160m~200m，从西至东逐渐变厚。

根据现代地壳垂直形变的测量成果，上述西升东降的差异性升降活动目前仍然在继续，但升降幅度不大，年变形速率大约在+1mm左右。

2.1.4 地面沉降和地裂缝

统计资料表明，七十年代地下水取水高峰期，市区深井密度最高达22眼/平方公里，深层水的开采强度最大达5500立方米/(日平方公里)。近30年来，常武地区最大累计沉降量达1~1.1米，个别地区沉降量达1~5米，沉降与锡山、江阴等地区相连成为区域性地面沉降漏斗，累计地面沉降超过600毫米的地区达399平方公里。

2000年实行的地下水限采和禁采，有效地促进了常武地区地下水资源的采补平衡。超采区地下水漏斗区面积已从2000年的644平方公里压缩到300平方公里。据监测，2005年常州市区第二承压含水层季平均静水位已经回升到44.25米，与禁采前相比，平均回升9.22米。地面沉降速率明显趋缓，年沉降速率已由过去年最高120毫米下降到目前6毫米左右。

苏—锡—常地区地裂缝地质灾害的平面形态则呈线条状，或直或曲，或呈雁行式排列。大多在主裂缝两侧分布发育一定宽度的裂缝带，一般宽度小于100米，地裂缝延伸从数十米到千余米不等。苏—锡—常地区地裂缝地质灾害的剖面形态，一

般不甚清晰，大多呈裂缝两侧上下错移，在地表形成陡坎状或阶步状地裂缝；亦有的呈“V”字形开裂状，地表裂缝宽度一般在2~80mm左右，裂缝可见深度一般均在20~40cm左右。根据三维地震勘探成果的分析，地裂缝的影响深度可达基岩面，影响深度达到60~80米。

地面沉降与第II承压含水层水位图见图2.1-1。

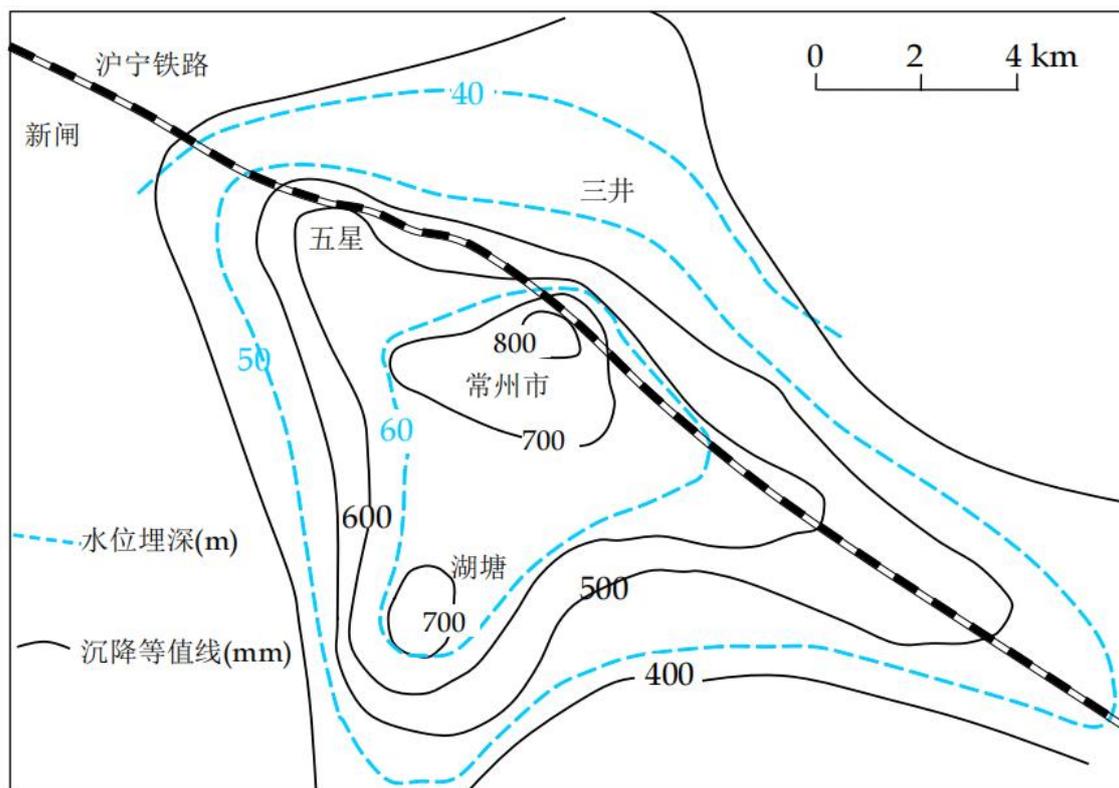


图2.1-1 地面沉降与第II承压层含水层水位图

2.1.5 水文

常州市北临长江，南濒太湖，区内地表水系极为发育，为太湖上游高水网区。境内河流纵横，湖荡棋布，连江通海。主要河流有长江、京杭大运河、北塘河、采菱河、夏溪河、新孟河、武宜运河、武南河等，湖泊主要有太湖、滆湖。长江主要位于拟建场地北面，河床宽4~12km，水深30~40m，主要洪水期在7~9月。根据观测站资料，最大洪峰径流量约10万 m^3/s ，最小径流量约6000 m^3/s ，多年平均径流量约3万 m^3/s ，江水平均流速1m/s左右。

京杭大运河为区内水网中主要调节性主干河流，在水利上担负着江湖吞吐的转运任务。常年为西北向东南流动，在枯水季节局部出现短期性滞流或倒流。京杭大运河水量主要取决于上游丹阳入境水量和新孟河、德胜河引江水量的大小，市区内

河水最高水位一般在6、7月份。太湖（距离本标段最近距离约6km）为苏南地区仅次于太湖的第二大湖泊，南北长25km，东西平均宽6.6km，水域面积约187km²，容量约2.4亿m³，平均水深约1.3m，湖底高程约0m，历年最高水位3.31m多年平均水位1.39m。高程3.72m，100年一遇洪水位为黄海高程3.88m，200年一遇洪水位为黄海高程43m。

本地区属常州市城市防洪二类地区，抗洪水位为3.90米（黄海高程）。

2.1.6土壤植被

常州地表土壤大部分为新生代第四纪沉积，土壤类型复杂多样，低山丘陵区以黄棕壤等为主，肥力相对较差，平原圩区主要为冲积土和沉积土，肥力较好。金坛、溧阳山前平原区以冲洪积、冲湖积相互交替沉积为主，厚度由山前30~40米向东部的洮湖、溧湖地区增至80~100米。常武地区沉积厚度较大，由西往东为100~200米。沉积物山丘区以粘土、壤土、网状红土及雨花组砂砾石层构成，侵蚀切割厉害，属堆积侵蚀地形。平圩区土壤发育在太湖冲积物上，一般土层比较深厚肥沃，主要有粘土、壤土、砂壤土等，通透性好，肥力较高。

常州市森林植被主要分布在茅山、宜溧等低山丘陵，占汇流区土地总面积的10；栽培植被占汇流区土地总面积的51.9（其中作物植被46.8，经济林、果园占2.5，蔬菜面积占2.6）其他覆盖占汇流区土地总面积的26.1(其中公路面积占2.9，城镇面积占3.7，水面积占19.5)。

区域森林植被包含以马尾松、黑松和杉木为建群树种的针叶林和以壳斗科树种为基本建群树种的阔叶林两大类，以栎类为主的常绿阔叶林，市内仅见于宜溧山区。区域栽培植被，农作物以稻、麦、油菜为主，其他还有山芋、豆类等；经济作物以棉花为主；经济林以茶叶、桑为主。

2.1.7生物环境

项目所在地区气候温暖湿润，土壤肥沃，植物生长迅速，种类繁多，但由于地处长江三角洲，人类活动历史悠久，开发时间较长，开发深度深，因此自然植被基本消失，仅在零星地段有次生植被分布，其他都为人工植被。区域自然陆生生态已为人工农业、工业生态所取代。人工植被中，大部分为农作物，其余为农田林网、

“四旁”植树、河堤沟路绿化等。其中农作物以一年生的水稻、小麦、油菜、蔬菜等为主，并有少量的桑园、果园；四旁绿化以槐、榆、朴、榉、樟、杨、柳等乡土树种为主；农林园以水杉、池杉、落羽杉等速生、耐湿树种为主；此外还有较多的草木、灌木与藤木类植物。家养的牲畜主要有鸡、鸭、牛、羊、猪、狗等传统家畜，野生动物有昆虫类、鼠类、蛇类和飞禽类等。武进区河网密布，水系发达，溇湖有大面积的湖塘，水生动植物种类繁多。主要经济鱼类有十几种，其中天然鱼类占多。

自然繁殖的鱼有鲤、鲫、鳊、黑鱼、鲢鱼、银鱼等多种；放养鱼有草、青、鲢、团头鲂等。此外，有青虾、白虾、河虾、河蟹、螺、蚬、蚌等出产。河塘洼地主要的水生植物有菱、荷、茭白、水葱、水花生、水龙等。

2.2 地块周边敏感目标

本次调查地块位于武进区南夏墅街道华阳村，地块东侧为道路，隔路为农田；南侧为永安河；西侧、北侧为空地。调查地块占地面积约11684m²。本次调查地块周边500m概况见图2.2-1，地块周边环境敏感点见表2.2-1。

表2.2-1 地块周边500米范围敏感目标

周边环境	方位	距离 (m)	环境功能
居民 (1户)	E	10	居住用地
桥下村	S	92	居住用地
唐家塘	SE	260	居住用地
庄只里	SE	335	居住用地
张五房	E	320	居住用地
永安河	紧邻	/	河流

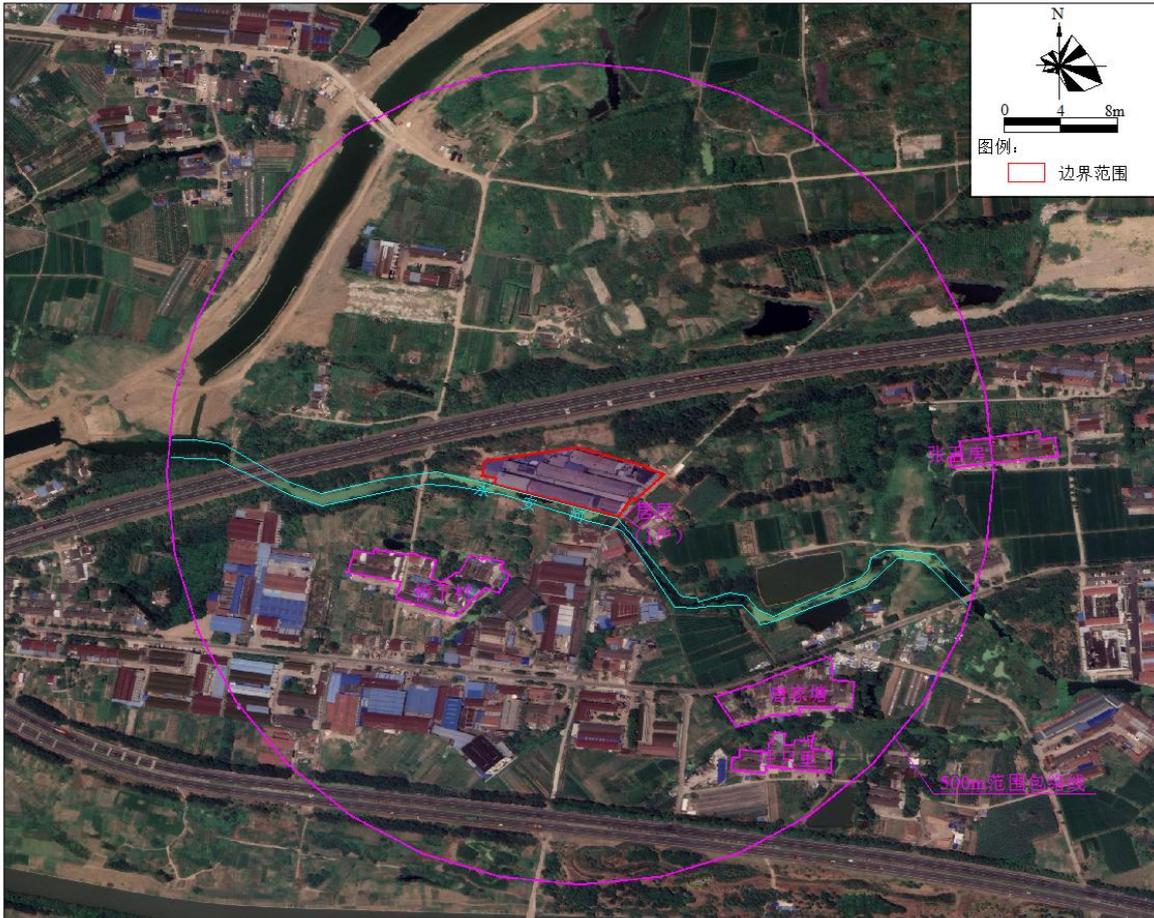


图2.2-1 地块周边500m范围概况图

2.3 地块现状和历史

2.3.1 地块现状情况

通过现场勘查和地图影像资料，新阳电镀地块现状情况如下：

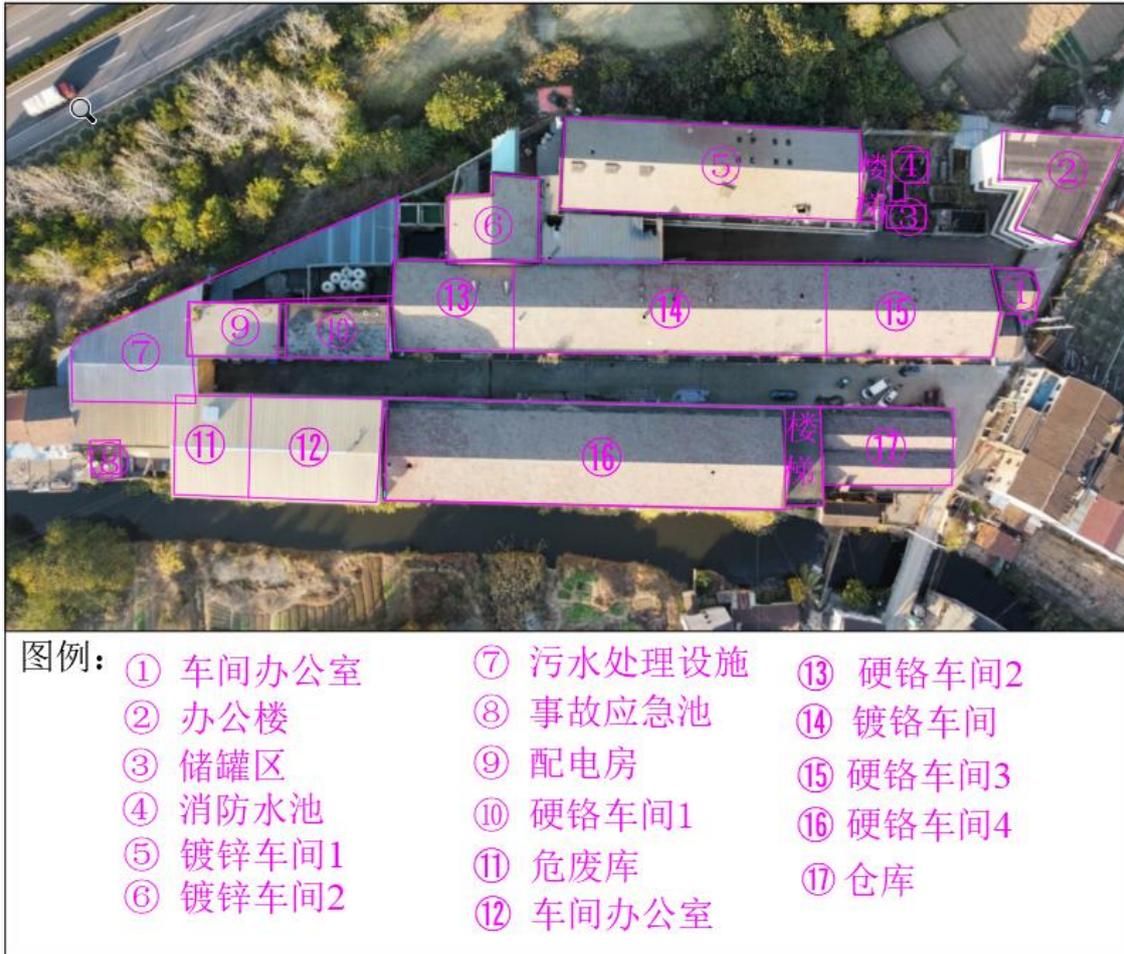


图2.3-1 调查地块航拍图

经现场调查，目前地块内厂房保持原状，各车间等均空置。地块整体区域范围内未见有固、危废填埋、倾倒现象。

2.3.2 地块使用历史情况

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，并参考地块的历史影像图（2009-2019）（见表2.3-2），了解到地块历史情况。

该地块历史情况发展阶段如下：

- 1、1981年以前，该地块为荒地、农田；
- 2、1981年5月，武进县庙桥新阳电镀厂在该地块建厂，主要从事金属表面电镀加工，后经几次更名，关闭前厂名为常州市武进庙桥新阳电镀厂；
- 3、2015年6月至今，常州市武进庙桥新阳电镀厂生产项目停产，生产设施、原辅料及产品陆续转卖，搬离，此后厂房空置。

表2.3-1 本地块利用历史

序号	时间	土地用途	投产/停产项目	备注
1	1981年前	农业用地	无	地块内为空地、农田、小河塘等。
2	1981年5月	工业用地	电镀项目投产	该建设项目于1989年补办了环境影响评价。
3	1981~2015		/	厂区不断完善车间，厂区构筑物：办公区、车间办公室（两处）、镀锌车间（两处）、硬铬车间（四处）、镀铬车间、污水处理区、储罐区（地上）、危废库、仓库、配电房，同时设置事故应急池、消防水池。
4	2015年6月至今		/	厂区内平面布局不变，金属表面电镀加工项目停产，拆除生产设施，原辅料陆续转卖，搬离，车间空置。

表2.3-2 新阳电镀地块各阶段历史影像图

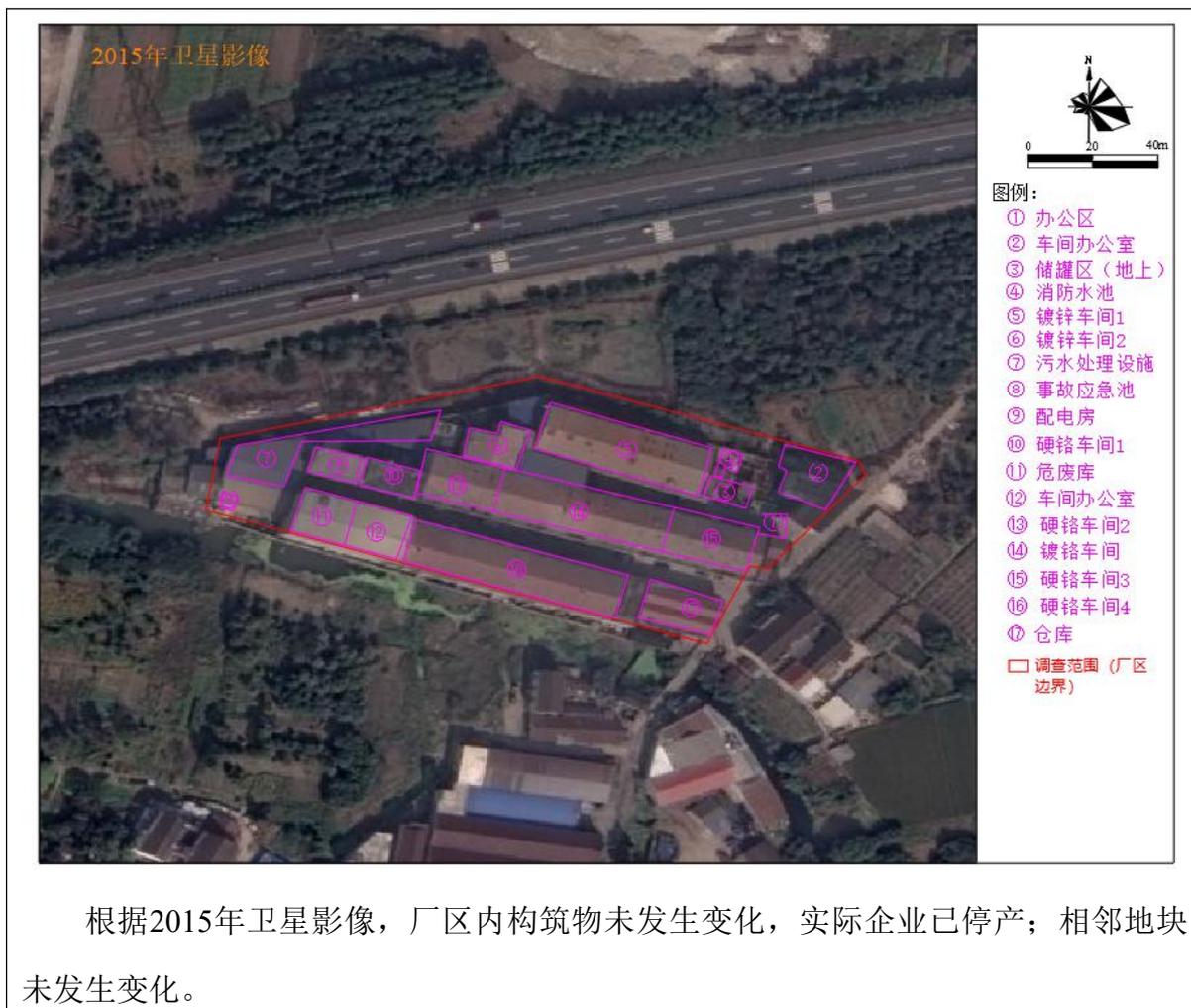


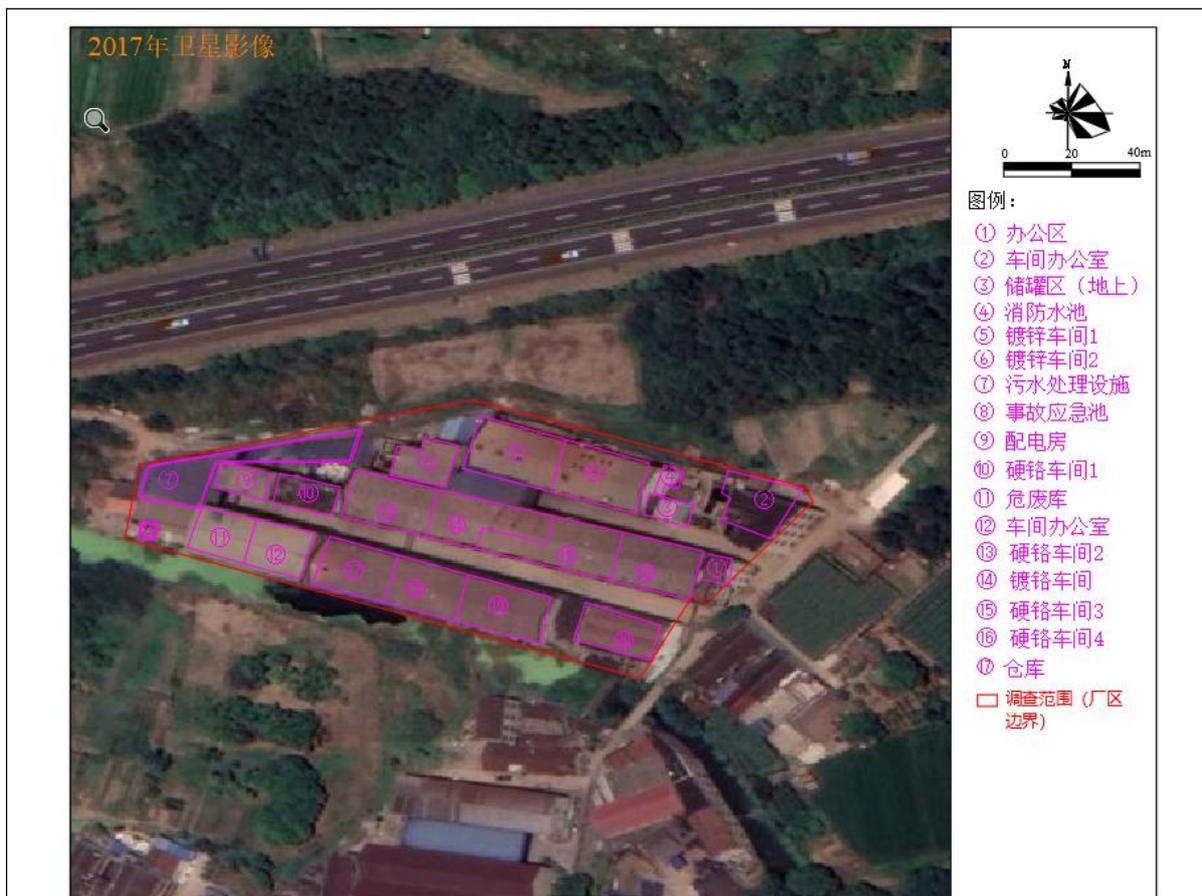


根据2010年卫星影像，地块内厂区构筑物发生了变化，地块内西南侧将原危废库和辅房改建成规范的危废库和车间办公室（大部分用作包装材料仓库）；其余构筑物不变。相邻地块未发生变化

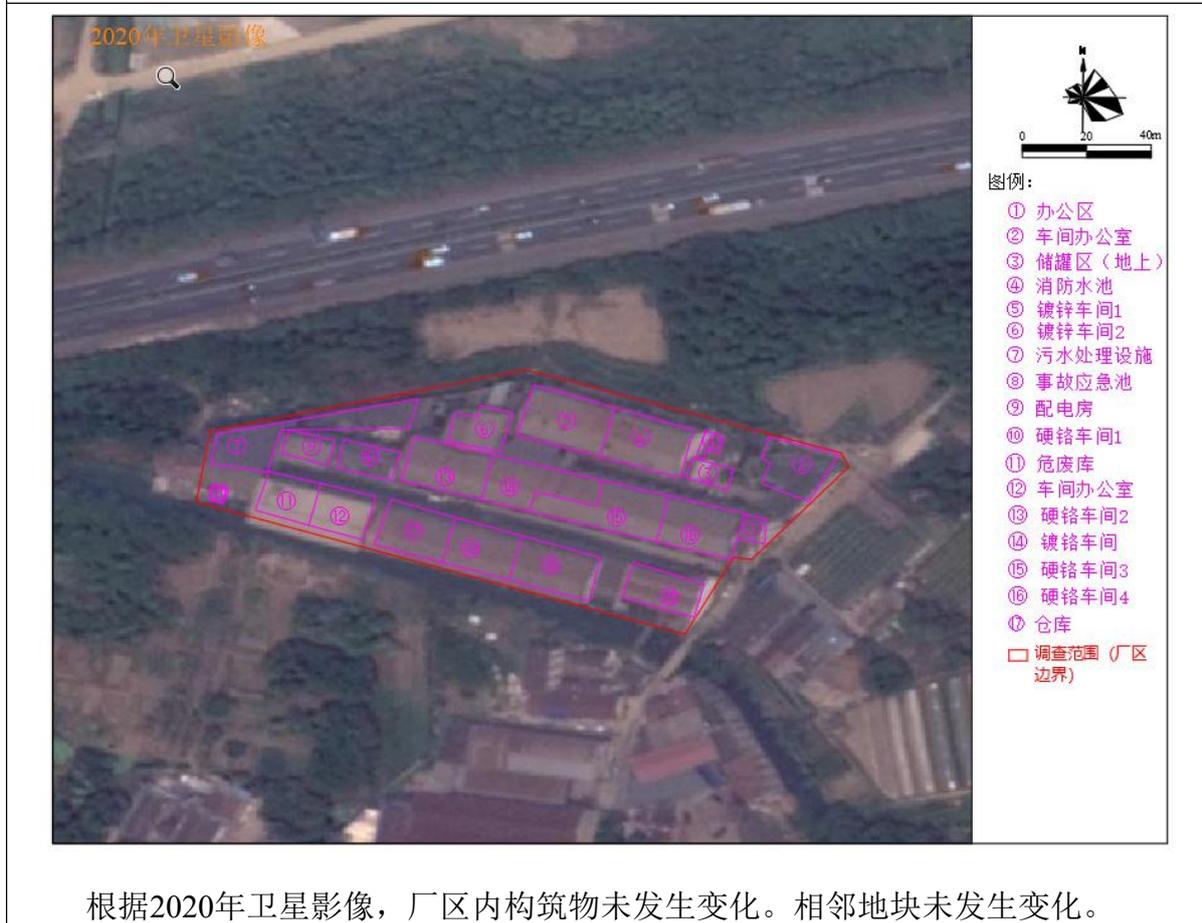


根据2013年卫星影像，地块内西南侧将辅房拆除，新建污水处理站和事故应急池；地块内东北侧辅房拆除，新建消防水池；其余构筑物未发生变化；相邻地块未发生变化。





根据2017年卫星影像，厂区内构筑物未发生变化。相邻地块未发生变化。



根据2020年卫星影像，厂区内构筑物未发生变化。相邻地块未发生变化。

2.4 相邻地块现状和历史

2.4.1 相邻地块现状情况

通过现场踏勘和人员访谈，地块东侧为道路，隔路为农田和一户居民；南侧为永安河；西侧、北侧为空地。相邻地块现状见图2.4-1。



图2.4-1 相邻地块周边现状图

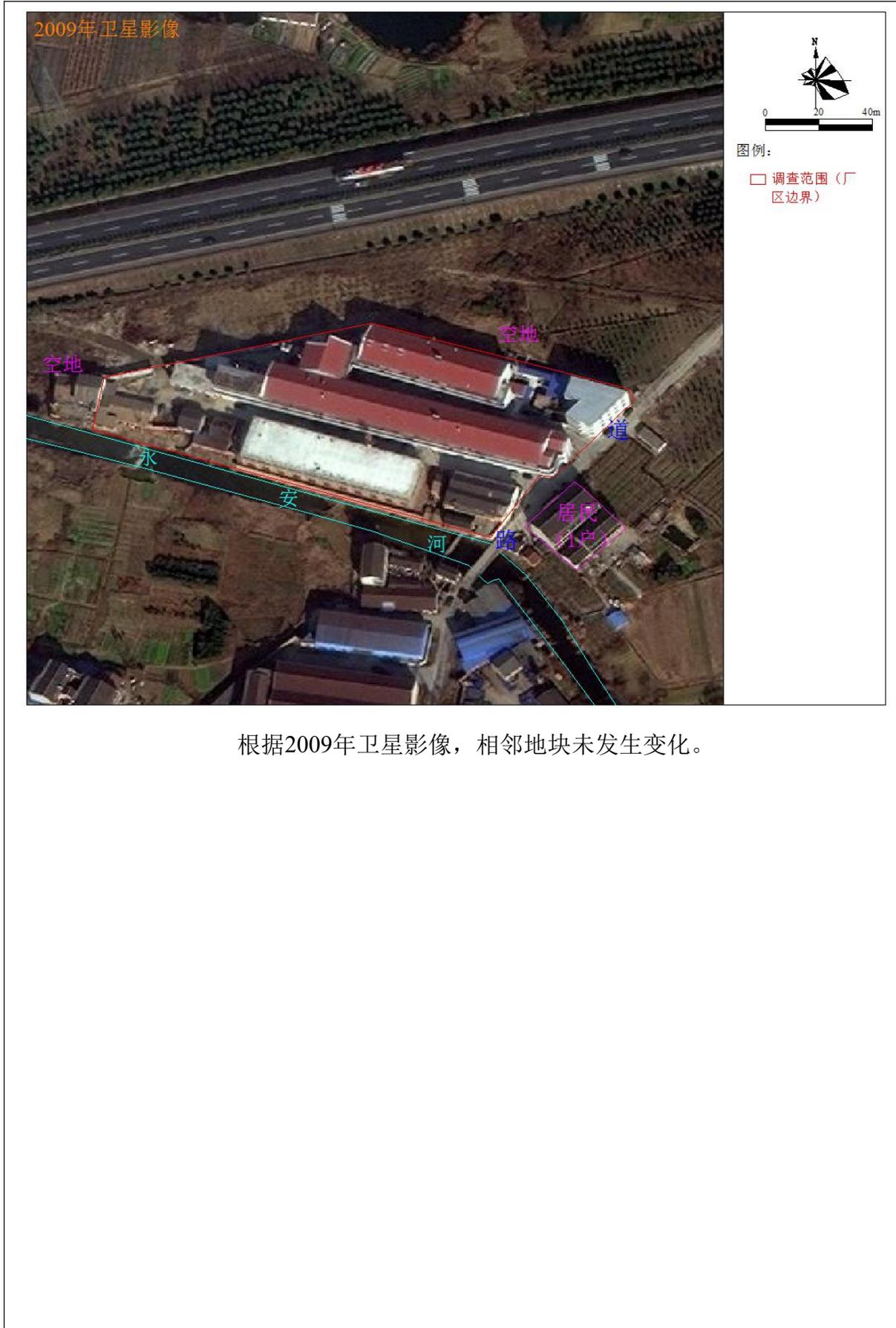
2.4.2 相邻地块历史情况

通过资料收集、人员访谈及地块所在区域的历史影像图（2005年-2021年）（见图2.4-1所示）得知项目地块相邻地块历史变迁过程如下：

- （1）1981年以前，相邻地块为荒地、农田、河塘；
- （2）1985年，地块东侧建设一户居民；其他相邻地块使用情况不变；地块东侧为道路，隔路为农田和一户居民；南侧为永安河；西侧、北侧为空地。
- （3）1985年至今，相邻地块使用情况不变；地块东侧为道路，隔路为农田和一户居民；南侧为永安河；西侧、北侧为空地。

表2.4-2 相邻地块各阶段历史影像图







根据2015年卫星影像，相邻地块未发生变化。



根据2020年卫星影像，相邻地块未发生变化。

2.5 地块用地性质

根据新阳电镀土地证[武集用（2006）第1206529号]，本地块用地性质为工业用地，本次调查按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地进行分析。

3 第一阶段土壤污染状况调查

3.1 资料收集

3.1.1 政府和权威机构资料收集和分析

调查评估项目启动后，技术人员对地块环境调查的相关资料进行了收集和分析。本次收集到的相关资料包括：

- (1) 用来辨识地块的开发及活动状况的卫星照片；
- (2) 其它有助于评价地块污染的历史资料如卫星图、场地红线图；
- (3) 地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息；
- (4) 地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布。

通过资料的收集与分析，调查人员获取了：

- (1) 地块所在区域的概况信息，包括：自然、经济和环境概况等；
- (2) 地块的历史信息；
- (3) 地块周围地质、水文情况；

资料收集主要内容及途径见表3.1-1。

表3.1-1 地块资料收集一览表

序号	资料类型	名称	来源
文件资料	岩土工程勘探报告	《武进临川化工公司车间岩土工程勘察报告》	常州市宏敏工程地质勘察有限公司
	企业基础信息	调查地块内企业及周边企业生产情况	全国企业信用信息公示系统结合人员访谈
	建设项目环境影响报告表	《电镀建设项目环境影响报告表》	原常州市武进庙桥新阳电镀厂
图件资料	调查地块历史影像图	2009-2020年原常州市武进庙桥新阳电镀厂地块及相关区域地块历史影像图	GoogleEarthr历史影像
	相邻地块历史影像图	2005-2020年相邻地块历史影像图	
	地块周边状况图	地块周边500米范围内状况图	GoogleEarthr影像
现场照片及记录	现状照片	地块及周边现状照片	现场踏勘
	人员访谈记录表	公司联系人、周边居民、当地生态环境主管部门工作人员	人员访谈

3.1.2 地块资料收集和分析

在本次调查前期收集资料时，经查阅原有企业环评报告等历史资料，结合相关人员访谈情况，梳理了企业生产情况如下：

（一）生产情况简介

地块所在企业生产期间主要产品和具体环保手续如下表：

表3.1-2 环保手续情况一览表

序号	项目名称	产品及产能	环评批复及时间	验收批复及时间	备注
1	电镀项目	金属表面电镀加工	1989.11.27	/	于2015年停产

（二）厂区平面布局

根据企业资料，结合现场踏勘和人员访谈绘制了本次调查地块红线范围的平面布置图，详见图3.1-1。

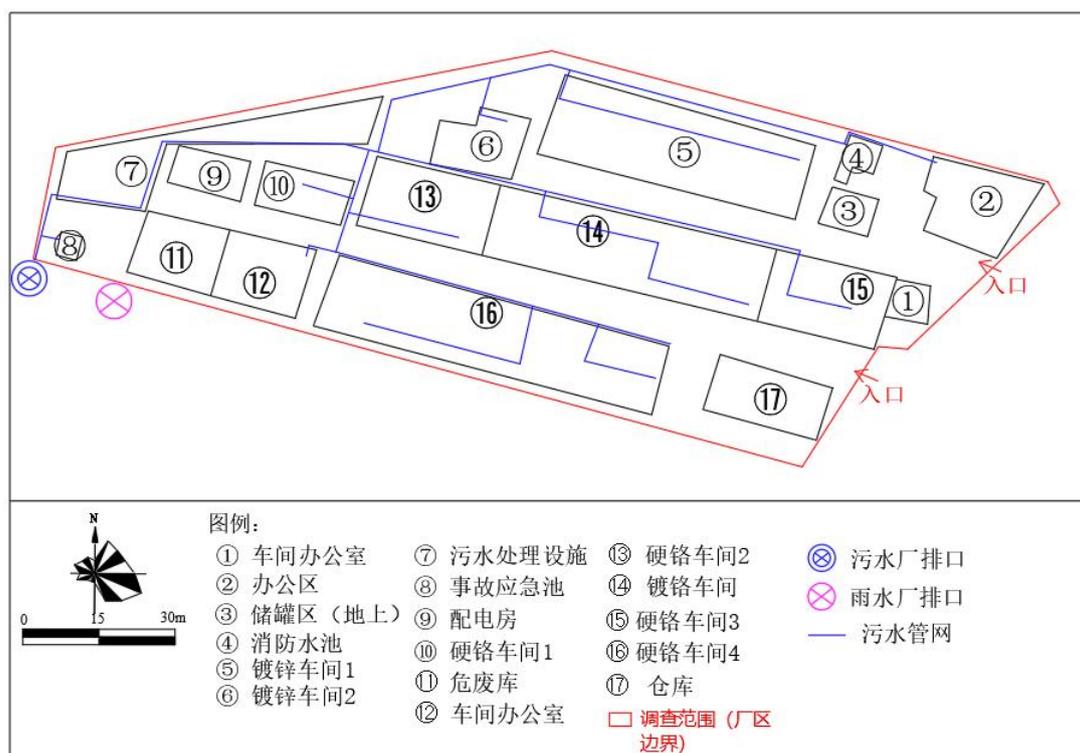


图3.1-1 常州市武进庙桥新阳电镀厂平面布置图

（三）生产情况

根据相关环评资料，结合相关人员访谈情况，企业生产情况如下：

1、产品方案

表3.1-3 产品方案表

序号	产品名称	历史生产产能 (吨/年)	年运行时间
1	镀锌	1500	2400h
2	镀铬	600	2400h
3	镀硬铬	1200	2400h

2、主要原辅料使用情况

根据相关环保资料，结合相关人员访谈情况，原辅料使用情况如下：

表3.1-4 主要原辅材料一览表

产品	名称	年耗量 (t/a)	形状	规格	备注
镀锌生产线	片碱	10	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	盐酸	47.0	液态	3吨吨桶	国内危化品运输车
	硫酸	45	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
	锌锭	15.7	固态	散装	国内危化品运输车
	钝化液	4.9	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
	氯化钾	15.7	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	光亮剂	7.8	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
镀铬（铜镍铬）生产线	硫酸铜	1.1	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	硫酸镍	1.1	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	氯化镍	1.3	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	硼酸	1.5	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	铬酸	0.5	固态	50kg/桶	国内危化品运输车
	铬酸酐	0.1	固态	50kg/桶	国内危化品运输车
	盐酸	6.5	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
	硫酸	45.4	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
	氰化钠	1.5	固态	50kg/桶	国内危化品运输车
	磷铜球	21.6	固态	散装	国内危化品运输车
	镍板	2.2	固态	散装	国内危化品运输车
镀硬铬生产线	片碱	16.8	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	铬酸	64.8	固态	50kg/桶	国内危化品运输车
	硫酸	2.5	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
	盐酸	2.6	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
	除油粉	4.3	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	镍板	14.4	固态	散装	国内危化品运输车
	硫酸镍	7.2	固态	25kg/袋	国内危化品运输车

	氯化镍	1.8	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	光亮剂	3.6	液态	25kg/桶	国内危化品运输车
废水处理	PAM（聚乙烯酰胺）	5	固态	50kg/袋	国内危化品运输车
	片碱	20	固态	25kg/袋	国内危化品运输车
	焦亚硫酸钠	30	固态	50kg/袋	国内危化品运输车
	PAC（聚合氯化铝）	20	固态	50kg/袋	国内危化品运输车

3、主要生产设备

表3.1-5 主要生产设备（设施）表

类型	名称	车间	槽尺寸 (长m宽m深m*个)	数量	备注
生产设备	镀锌生产线	车间5、6	长1.45宽0.8深1*56	2条	/
	镀铜镍铬生产线	车间14	长3宽0.5深1.2*44	2条	/
	镀硬铬生产线	车间10、13、16、17	长3宽0.8深1.2*41	5条	/
环保设备	酸雾净化塔	/	/	7套	/
	废水处理站	/	/	1套	/

4、生产工艺

1) 镀锌件生产工艺流程

镀锌工件生产工艺流程见图3.1-2:

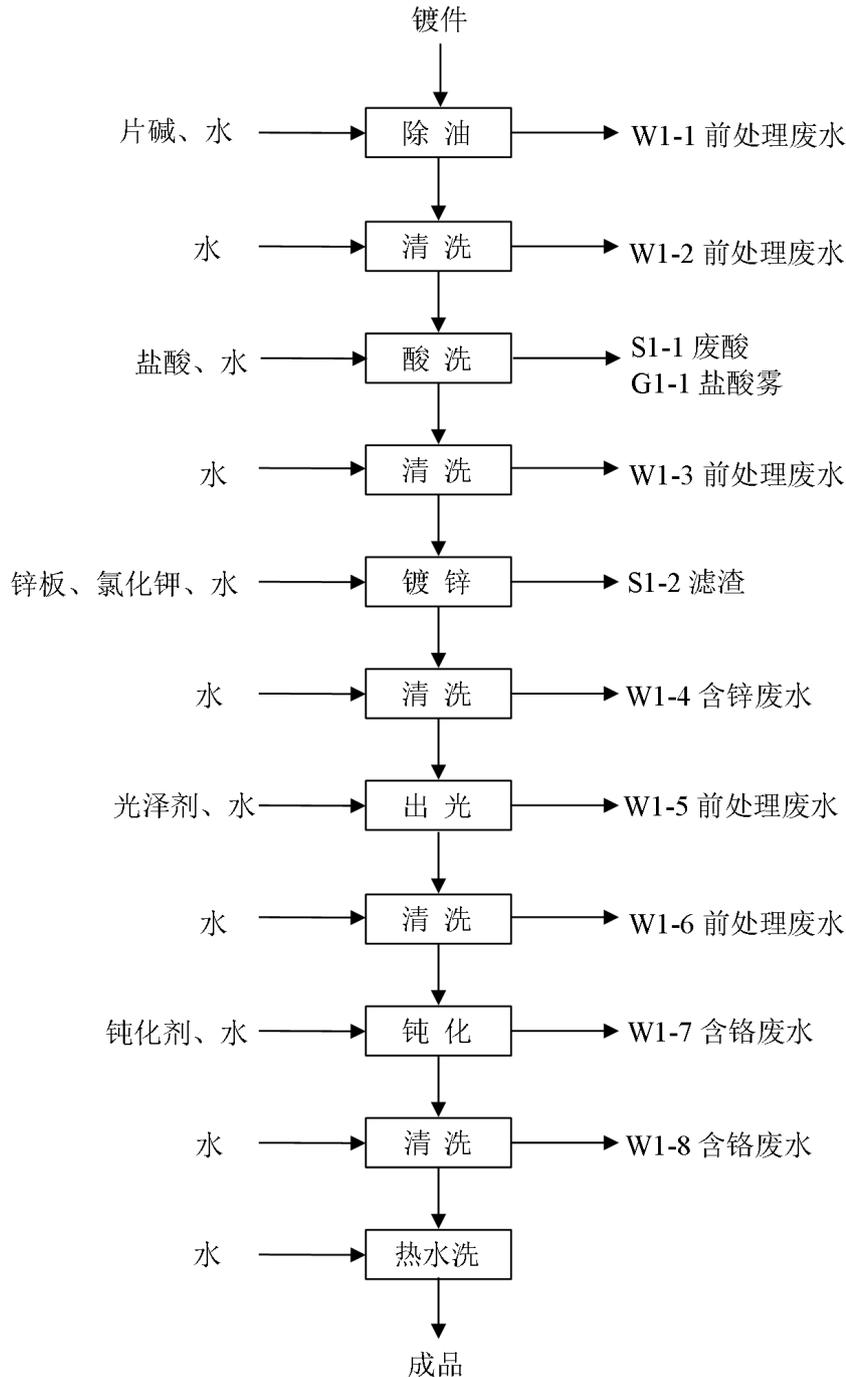


图3.1-2镀锌工艺流程图

工艺流程简述:

除油、清洗: 为保证电镀层与基体的结合度,在电镀前必须将工件表面上的各种油污清除干净,所以先将待镀工件浸入脱脂槽中进行脱脂处理。除油剂主要含氢氧化钠。除油槽槽液定期更换。该工序会产生一定量前处理废水(W1-1)。

脱脂后的工件经过一级水洗池进行水洗(常温),去除残留的油脂和脱脂

药剂。本工序共使用一只水洗池，清洗水定期更换。该工序会产生一定量前处理废水（W1-2）。

酸洗、清洗：用稀盐酸溶液（16）对工件进行酸洗，除去工件表面的氧化皮、锈蚀产物等，使工件金属表面裸露，改善镀层与基体的结合力。酸液定期更换。该工序产生一定量氯化氢（G1-1）和废酸液（S1-1）；

酸洗后的工件用水进行2次清洗，清洗采用逆流方式，酸洗水洗池分2级，每级1只。采用逆流漂洗，保持一端进水、一端出水，进水口高于出水口，随着工件吊入池内，水位不断上升，当水位升至出水口时废水经管道自然溢出，清洗方式采用逆流方式，二级水池溢出的水进入一级水池中清洗用，一级水池溢出的水由管道输送到污水处理站进行处理。该工序会产生前处理废水（W1-3）。

镀锌、清洗：以氢氧化钠、锌板、光亮剂为原料，对工件表面进行镀锌。以锌板为阳极，工件为阴极，锌液中NaOH的浓度控制在85~95g/l，氧化锌浓度控制在18~22g/l。滚镀锌采用无氰工艺，镀液配方为氯化钾200~250 g/l，硫酸25~30 g/l，氯化锌浓度控制在35~50 g/l。将镀好锌的工件从槽中吊出，采用自来水对工件用水进行一道清洗。镀液定期通过过滤器过滤循环利用，电镀槽定期清槽，用泵打入桶中存储在危废仓库内；清洗水定期更换。该工序会产生一定量的槽液槽渣（S1-2）和前处理废水（W1-4）。

出光、清洗：镀锌水洗后用光泽剂5-10溶液出光，使表面更加光亮，它不仅可以增加锌层亮度，更可以中和零件凹孔内未清洗干净的碱液。出光槽液定期更换。将出光后的工件从槽中吊出，采用自来水对工件用水进行一道清洗。出光槽液及清洗水定期更换。该工序产生前处理废水（W1-5、W1-6）。

钝化、清洗：出光水洗后用钝化剂5-10溶液进行钝化（室温），在镀锌层表面形成一层致密的、稳定性高的薄膜，以提高镀锌层的耐腐蚀性能。将钝化后的工件从槽中吊出，采用自来水对工件用水进行一道清洗。钝化槽液及清洗水定期更换。该工序产生含铬废水（W1-7、W1-8）。

热水洗：钝化水洗后采用热水再一次进行清洗，温度为90℃左右，热水采用蒸汽加热。热水只添加不更换。

2) 镀铬件生产工艺流程

镀铬（镀铜镍铬）工件生产工艺流程见图3.1-3：

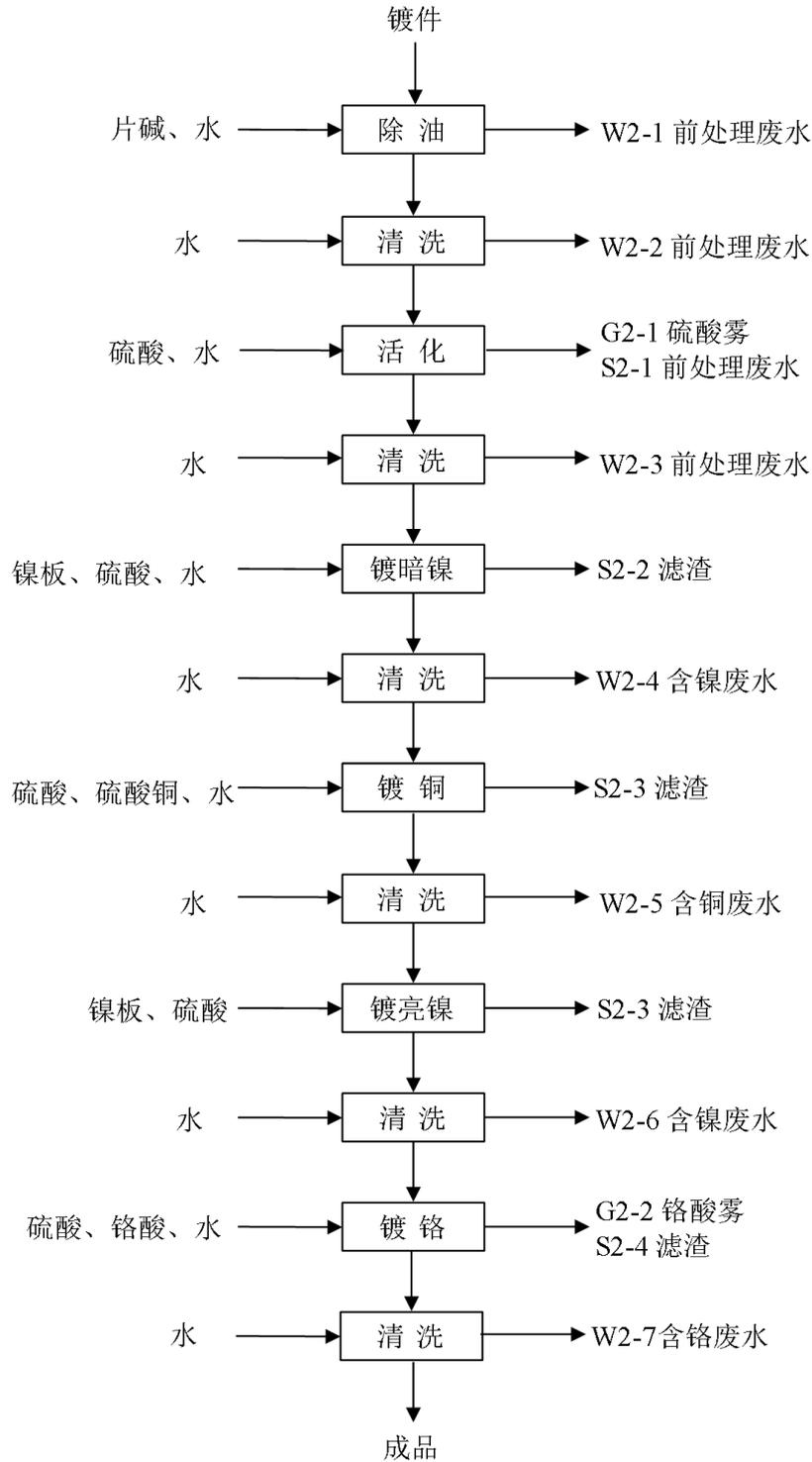


图3.1-3 镀铬工艺流程图

工艺简述:

除油、清洗: 为保证电镀层与基体的结合度，在电镀前必须将工件表面上的各种油污清除干净，所以先将待镀工件浸入脱脂槽中进行脱脂处理。除油剂主要含氢氧化钠。除油槽槽液定期更换。该工序会产生一定量前处理废水

(W2-1)。

脱脂后的工件将逐一经过两级水洗池进行水洗（常温），去除残留的油脂和脱脂药剂。清洗采用逆流方式，酸洗水洗池分2级，每级1只。采用逆流漂洗，保持一端进水、一端出水，进水口高于出水口，随着工件吊入池内，水位不断上升，当水位升至出水口时废水经管道自然溢出，清洗方式采用逆流方式，二级水池溢出的水进入一级水池中清洗用，一级水池溢出的水由管道输送到污水处理站进行处理。该工序会产生一定量前处理废水（W2-2）。

活化、清洗：用稀硫酸溶液（3）对工件进行活化，除去工件表面的氧化皮、锈蚀产物等，使工件金属表面裸露，改善镀层与基体的结合力。酸液定期更换。该工序产生一定量硫酸雾（G2-1）和废酸液（S2-1）；

活化洗后的工件用水进行1次清洗，清洗也采用逆流方式，酸洗水洗池分2级，每级1只。采用逆流漂洗，保持一端进水、一端出水，进水口高于出水口，随着工件吊入池内，水位不断上升，当水位升至出水口时废水经管道自然溢出，清洗方式采用逆流方式，二级水池溢出的水进入一级水池中清洗用，一级水池溢出的水由管道输送到污水处理站进行处理。该工序会产生前处理废水（W2-3）。

镀暗镍、清洗：采用槽镀方法，以镍板为阳极，工件为阴极，硫酸镍是镀镍电解液的主要部分。镀液中硫酸镍含量250-300 g/L，光亮剂含量120-180 g/L，pH为3.8-4.8。镀槽温度控制在42-55℃左右，操作时间为5min左右，单面厚度为5-20um，槽液定期添加，滤渣通过滤芯收集，电镀槽液每年清槽一次。该工序有含镍槽液、槽渣（S2-2）产生。

镀暗镍后用水清洗表面残液，该工序产生一定量含镍废水（W2-4）。

镀铜、清洗：采用槽镀方法，以磷铜板为阳极，镀件为阴极，添加的主要材料为硫酸铜、硫酸，槽中的硫酸铜含量为180~220g/L左右，硫酸含量为50~70g/L左右，镀槽液定期添加，滤渣通过滤芯收集，电镀槽液每半年清槽一次，用泵打入桶中存储在危废仓库内。该工序有滤渣（S2-3）产生；

镀铜后进行一次清洗，清洗水定期更换，产生含铜废水（W2-5）。

镀亮镍、清洗：采用槽镀方法，以镍板为阳极，工件为阴极，硫酸镍是镀镍电解液的主盐。镀液中硫酸镍含量250-300 g/L，光亮剂含量120-180 g/L，pH

为3.8-4.8。镀槽温度控制在42-55℃左右，操作时间为5min左右，单面厚度为5-20um，槽液定期添加，滤渣通过滤芯收集，电镀槽液每年清槽一次。该工序有含镍槽液、槽渣（S2-4）产生；

镀亮镍后进行一次清洗，清洗水定期更换，产生含镍废水（W2-6）。

镀铬、清洗：采用槽镀方法，酸性镀铬配方，以铅板为阳极，工件为阴极，所加主要物质为铬酸。镀液中铬酸含量140-200 g/L，硫酸含量0.7-1.1 g/L，温度控制在28-40℃左右，操作时间为2分钟，单面厚度为0.5-1um，槽液定期添加，滤渣通过滤芯收集，电镀槽液每半年清槽一次。该工序有铬酸雾（G2-3）和滤渣（S2-5）产生。

镀铬后进行一次清洗，清洗水定期更换，产生含铬废水（W2-7）。

3) 镀硬铬件生产工艺流程

镀硬铬件生产工艺流程见图3.1-4：

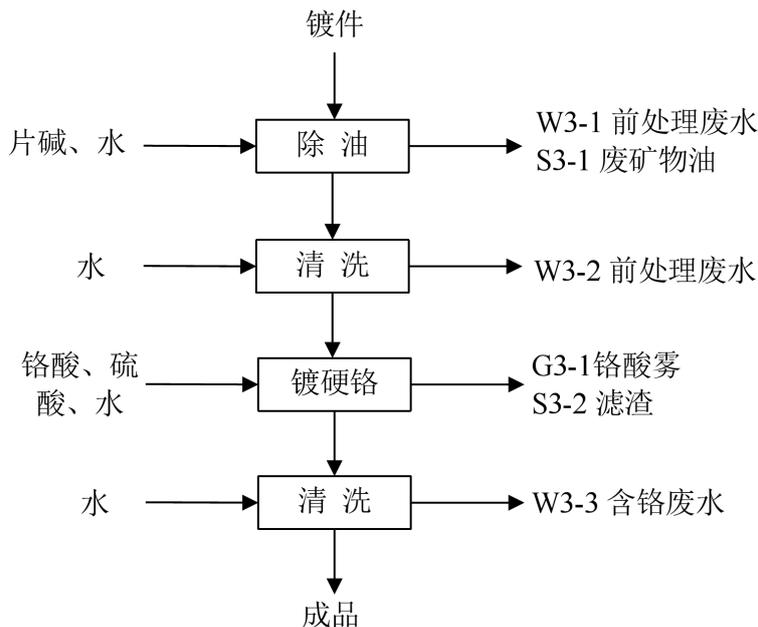


图3.1-4 镀硬铬工艺流程图

工艺简述：

除油、清洗：为保证电镀层与基体的结合度，在电镀前必须将工件表面上的各种油污清除干净，所以先将待镀工件浸入除油槽中进行除油处理。除油剂主要含氢氧化钠。除油槽阴极为铁板，阳极为工件，在温度70-80℃时，进行电

解脱脂，电解液氢氧化钠含量为10-20g/L，电流密度为5-10A/dm²进行脱脂除油。除油槽定期进行表面撇油，定期更换。该工序会产生废矿物油（S3-1）、前处理废水（W3-1）。

除油后的工件用水进行2次清洗，清洗采用逆流方式，酸洗水洗池分2级，每级1只。采用逆流漂洗，保持一端进水、一端出水，进水口高于出水口，随着工件吊入池内，水位不断上升，当水位升至出水口时废水经管道自然溢出，清洗方式采用逆流方式，二级水池溢出的水进入一级水池中清洗用，一级水池溢出的水由管道输送到污水处理站进行处理。该工序会产生前处理废水（W3-2）。

镀硬铬、清洗：采用槽镀方法，酸性镀铬配方，以铅板为阳极，工件为阴极，所加主要物质为铬酸。镀液中铬酸含量140-200 g/L，硫酸含量0.7-1.1 g/L，温度控制在28-40℃左右，操作时间为2分钟，单面厚度为0.5-1mm，槽液定期添加，滤渣通过滤芯收集，电镀槽液定期清槽，用泵打入桶中存储在危废仓库内。该工序有铬酸雾（G3-1）和含铬槽液、槽渣（S3-2）产生。

镀铬后的工件用水进行3次清洗，清洗也采用逆流方式，一级水池溢出的水由管道输送到污水处理站进行处理。该工序会产生含铬废水（W3-3）。

5、产排污情况

①废气

生产过程中产生的废气主要为氯化氢（G1-1）、硫酸雾（G2-1）、铬酸雾（G2-2、G3-1）。

氯化氢、硫酸雾、铬酸雾废气均通过捕风集气装置收集经碱液二级喷淋吸收后通过15m高排气筒高空排放，吸收液通过桶装进入车间污水预处理后达到车间一级标准后进入污水处理站处理。

②废水

公司废水包括生产线生产过程中产生的废水、喷淋塔更换的废水以及生活污水。

我公司共有3条镀锌生产线，每条镀锌生产线废水产生情况如下：

- a、前处理废水产生量约3t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、石油类。
- b、含锌废水产生量约2t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、总锌。

c、含铬废水产生量约4t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、总铬、六价铬。

我公司共有2条镀铜镍铬生产线，废水产生情况如下：

a、前处理废水产生量约1t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、石油类。

b、含镍废水产生量约1t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、总镍。

c、含铜废水产生量约1t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、总铜。

d、含铬废水产生量约6t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、总铬、六价铬。

c、含氰废水产生量约0.5t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、总氰化物。

我公司共有6条镀硬铬生产线，废水产生情况如下：

a、前处理废水产生量约3t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、石油类。

b、含铬废水产生量约6t/d，主要污染因子为pH、COD、SS、总铬、六价铬。

生产线废水进行分质处理，其中：

前处理废水、含锌废水、含铜废水进入前处理废水收集池进入废水处理设施处理。前处理废水共7t/d，主要污染因子为：pH、COD、SS、总锌、总铜、石油类；

含铜废水进入化学铜废水收集池进入废水处理设施处理。含铜废水共1t/d，主要污染因子为：pH、COD、SS、总铜；

含镍废水进入化学镍废水收集池进入废水处理设施处理。含镍废水共1t/d，主要污染因子为：pH、COD、SS、总镍；

含铬废水进入含铬废水收集池进入废水处理设施处理。含铬废水共16t/d，主要污染因子为：pH、COD、SS、总铬、六价铬；

含氰废水进入含氰废水收集池进入废水处理设施处理。含氰废水共1t/d，主要污染因子为：pH、COD、SS、总银、总氰化物。

(2) 喷淋弃水

喷淋水循环使用，定期排放，喷淋废水每月更换一次。

铬酸雾喷淋废水进入含铬废水处理设施处理，其它喷淋废水进入前处理废水收集池。

全年产生含铬喷淋废水产生量约为160m³，主要污染因子为：pH、COD、SS、总铬、六价铬；

全年产生其它喷淋废水产生量约为300m³，主要污染因子为：pH、COD、SS。

(3) 生活污水

我公司员工60人，年有效工作日为300天，则全年产生生活污水1224m³/a，生活污水通过污水管网接入厂内污水站，作为氧化池中的养料。主要污染因子为：pH、COD、SS、氨氮、总磷。

含镍、含铜、含氰、含铬废水以及前处理废水先分质处理，再进入综合调节池一并处理达标后的尾水排入永安河。

厂内废水处理站废水处理量为7384m³/a。具体污水处理工艺流程见下图：

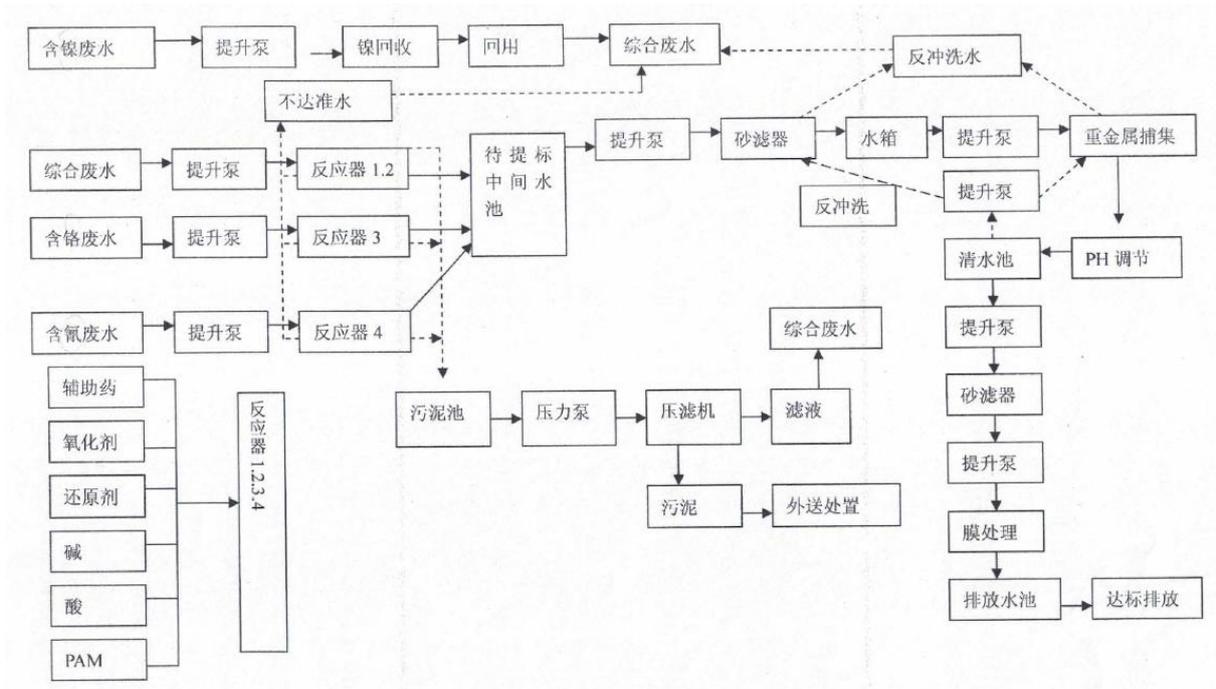


图3.1-5 厂内废水处理站废水处理工艺流程图

③ 固体废物

该公司产生的固体废物分为危险废物和生活垃圾。固体废弃物产生情况见下表：

表3.1-6 固体废弃物产生量分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)
1	油水混合物	危险固废	除油工段	液态	矿物油	《国家危险废物名录》(2021版)	T	HW08	900-210-08	2
2	含镍槽液、槽渣	危险固废	镀镍、铬、铜、银工段	半固	含镍、铬、铜、锌等槽渣、槽液		T	HW17	336-055-17	0.5
3	含铬槽液、槽渣	危险固废		半固			T	HW17	336-069-17	0.5
4	综合槽液、槽渣	危险固废		半固			T	HW17	336-063-17	0.8
5	废盐酸	危险固废	酸洗工段	液态	盐酸		C	HW34	900-300-34	50
6	电镀污泥(含镍)	危险固废	废水处理	半固	含镍、铬、锌等污泥		T	HW17	336-055-17	150
7	电镀污泥(含铬)	危险固废					T	HW17	336-069-17	150
8	电镀污泥(综合)	危险固废					T	HW17	336-063-17	300
9	废滤芯	危险固废	电镀槽渣过滤工段	固态	滤芯		C	HW34	900-300-34	0.2
10	废包装袋	危险固废	原料包装	固态	沾染了危险化学品的包装袋		T	HW49	900-041-49	0.6
11	含氰化物包装桶	危险固废	原料包装	固态	沾染了氰化物的包装桶		T	HW49	900-041-49	0.6
12	废劳保用品	危险固废	日常生产	固态	沾染了危险化学品的 手套、抹布		T	HW49	900-041-49	0.1
13	生活垃圾	危险固废	日常生活	半固	/		/	/	/	9

公司油水混合物、槽液、槽渣(含镍、含铬、综合)、废盐酸、电镀污泥(含镍、含铬、综合)、废滤芯、废包装袋、含氰化物包装桶、废劳保用品经收集后委托有资质单位集中处理;生活垃圾由环卫部门统一清运。

6、污染物识别

综合分析常州市武进庙桥新阳电镀厂涉及的产品、原辅材料和三废产排污污染物,结合企业使用量及污染物的毒性参数,识别地块内关注的特征污染物为:铬(六价铬)、镍、锌、铜、氰化物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、石油烃C10-C40,其中硫酸盐、阴离子表面活性剂因土壤中暂无相关评价标准或检测方法,故仅地下水样品检测。

表3.1-6 地块内特征污染物识别情况

序号	原辅材料名称	是否属于GB36600中的85项	非“85项”有检测方法列出方法名称	是否有评价标准	毒性参数	是否作为检测项目	备注
1	片碱	否	识别为pH, HJ962-2018	/	/	是	/
2	盐酸	否	识别为pH, HJ962-2018	/	/	是	地下水样品检测氯化物, 土壤样品中检测氯离子含量
3	硫酸	否	识别为pH, HJ962-2018	/	LD50: 2140mg/kg (大鼠经口)	是	地下水样品检测硫酸盐
4	锌锭	否	识别为锌, HJ491-2019	/	/	是	/
5	钝化液(铬酸)	否	识别为铬(六价)	/	/	是	/
6	氯化钾	否	识别为氯化物 HJ84-2016	/	/	是	地下水样品检测氯化物, 土壤样品中检测氯离子含量
7	光亮剂(主要成分壬基酚聚氧乙烯醚、脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠)	否	/	否	/	否	/
8	硫酸铜	否	识别为铜HJ491-2019、硫酸盐 HJ84-2016	/	/	否	仅地下水样品检测硫酸盐
9	硫酸镍	否	识别为镍、硫酸盐HJ84-2016	/	/	是	仅地下水样品检测硫酸盐
10	氯化镍	否	识别为镍、氯化物HJ84-2016	/	/	是	地下水样品检测氯化物, 土壤样品中检测氯离子含量
11	硼酸	否	识别为pH, HJ962-2018	/	/	是	/
12	铬酸	否	识别为铬(六价)	/	/	是	/
13	铬酸酐	否	识别为铬	/	/	是	/
14	氰化钠	否	识别为氰化物 HJ745-2015	/	LD50: 6.4mg/kg (大鼠经口)	是	/

序号	原辅材料名称	是否属于GB36600中的85项	非“85项”有检测方法列出方法名称	是否有评价标准	毒性参数	是否作为检测项目	备注
15	磷铜球	否	识别为铜HJ491-2019	/	/	是	/
16	镍板	否	识别为镍	/	/	是	/
17	除油粉（主要成分椰油酸二乙醇酰胺、三乙醇胺油酸皂、壬基酚聚氧乙烯醚）	否	识别为石油烃C10-C40	/	/	是	/
18	PAM（聚乙烯酰胺）	否	识别为阴离子表面活性剂GB/T7494-1987	/	/	是	仅检测地下水样品
15	PAC（聚合氯化铝）	否	/	否	/	否	/

3.1.3 其他资料收集和分析

本次调查地块的东侧为道路，隔路为农田和一户居民；南侧紧邻永安河，隔河为常州市凯虹包装有限公司；西侧和北侧为空地。

常州市凯虹包装有限公司

（一）基本情况

常州市凯虹包装有限公司成立于2001年1月8日，公司位于常州市武进区南夏墅镇华阳村，位于调查地块西侧，总用地面积约10180m²，地块于2005年左右开始建设，至今仍在生产，其主要产品为塑料制品。

（二）厂区平面布局

根据现场踏勘和人员访谈，地块内企业平面布置见图3.3-3，企业主要区域包括：原辅料仓库、成品仓库、固废仓库、生产车间、办公楼（3层）和员工宿舍（3层），建筑面积约8450m²。

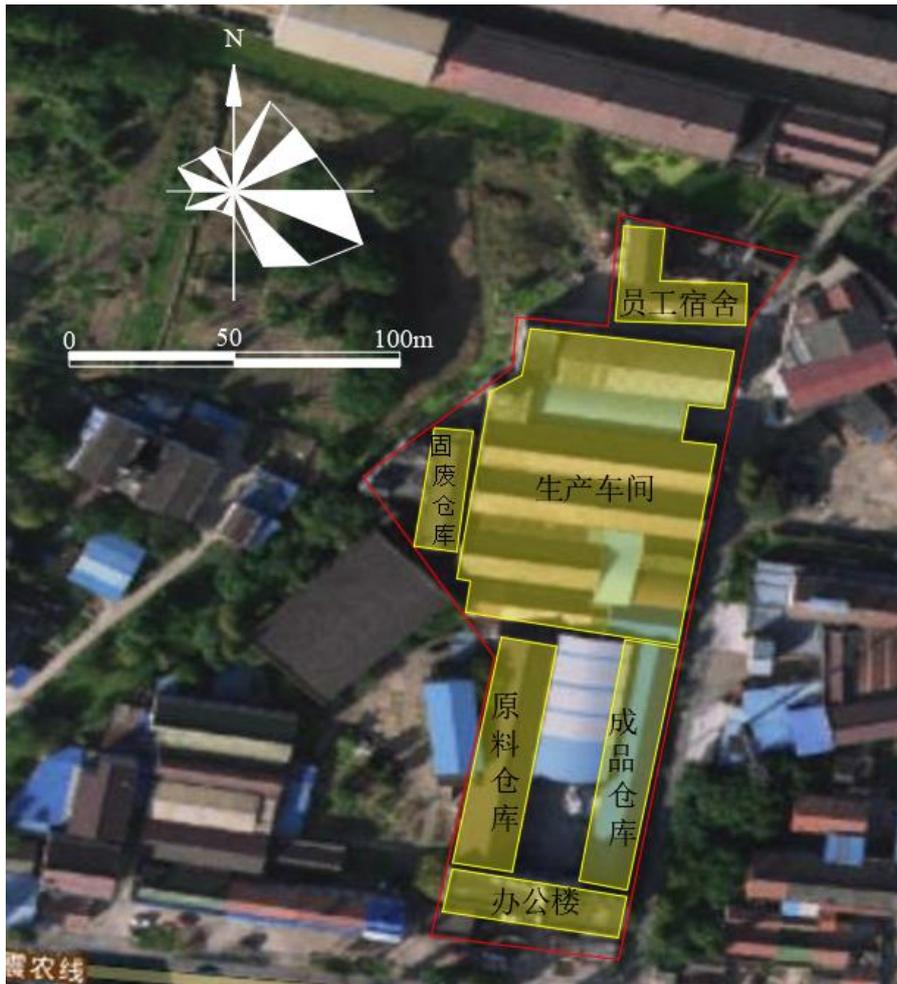


图3.1-6 常州市凯虹包装有限公司平面布局

(三) 生产情况

(1) 原辅料

表 3.3-4 常州市凯虹包装有限公司原辅料清单

序号	原辅料
1	聚丙烯
2	聚乙烯

(2) 生产工艺

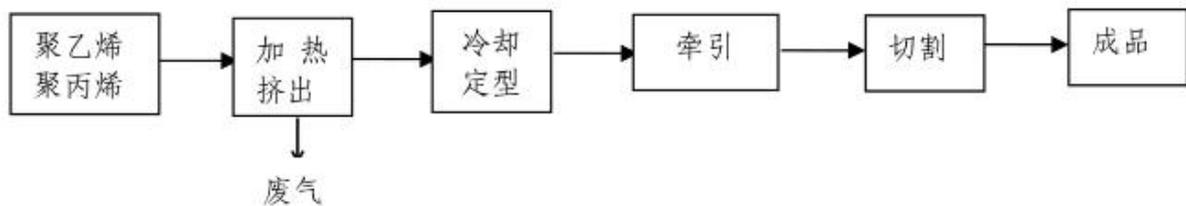


图 3.3-4 常州市凯虹包装有限公司塑料制品生产工艺流程图

生产工艺流程:

1、企业生产的不同产品，工艺相同，仅是不同挤出机组挤出的形状不同。

2、聚乙烯、聚丙烯通过挤出机主机加热成型，聚乙烯成型温度为116-163℃，聚丙烯成型温度为180-200℃。聚乙烯无臭无毒，该塑料的成型温度为200-240℃，分解温度大于270℃，具有良好的化学稳定性以及强度高、刚性大、耐热性能好等优点。聚丙烯无毒、无味，密度小，强度、刚度、硬度、耐热性均优于低压聚乙烯。具有良好的电性能和高频绝缘性，不受湿度影响，常见的酸、碱有机溶剂对它几乎不起作用。聚丙烯呈结晶颗粒，吸湿性小，流动性好，冷却速度快,浇注系统及冷却系统应缓慢散热,并注意控制成型温度。

3、挤出的塑料经过水箱冷却定型，本项目建一3m×4m×2m水池收集冷却水，该水循环使用，不外排。

4、定型后的塑料经过牵引机牵拉后，按需求切割成成品。

5、加工过程产生干净的废料及次品经粉碎后重新作为原料。

（四）产排污情况

根据对企业负责人的人员访谈，企业的产排污情况如下：

①废气：本项目废气主要来自于挤塑过程中产生的有机废气，废气经集气罩收集后通过光催化氧化装置处理后通过15m高排气筒排放；

②废水：本项目废水主要来自于企业员工产生的生活污水，生活污水接管至市政污水管道由污水处理厂集中处理，冷却水定期添加不外排；

③固废：本项目主要固废有边角料、不合格品，其中边角料、不合格品回用于生产，生活垃圾交由环卫部门处理。

常州市凯虹包装有限公司主要原材料为聚乙烯、聚丙烯，涉及工艺主要为挤塑，生产过程中冷却水定期添加不外排，废气主要来自于挤塑过程中产生的有机废气，厂区无危废产生。综上，该企业不存在可能导致地块遭受污染的特征污染物，具体特征污染物分析见下表。

表3.3-5 常州市凯虹包装有限公司特征污染物分析

序号	原辅材料名称	是否属于GB36600中的85项	是否纳入检测分析及因子	备注
1	聚酯切片	否	否	固态，无毒
2	聚丙烯树脂	否	否	固态，无毒

3.2 现场踏勘和人员访谈

1、现场踏勘

原厂区构筑物均保留。地块内原生产装置均已拆除，厂区内无特殊气味，地面大部分为水泥浇筑地面，表层土未经过扰动，现状及周边情况见下图。

图3.2-1 现状及周边情况一览表

方位	现场照片	周边概况
<p>东侧</p>		<p>东侧为农田和一户居民</p>

方位	现场照片	周边概况
南侧		南侧紧邻永安河
西侧		西侧为空地

方位	现场照片	周边概况
北侧		<p>北侧为空地</p>
厂区图		<p>原厂区构筑物均保留；踏勘期间生产设备已拆除</p>

方位	现场照片	周边概况
生产车间内		<p>车间内设备已拆除，厂房空置</p>
危废库房		<p>危废库房位于厂区南侧，构筑物未拆除</p>

方位	现场照片	周边概况
储罐区		<p>储罐未拆除，经核实，储罐空置，无残余废水、废液等</p>
事故应急池		<p>事故应急池位于厂区西南侧，有效容积100m³，池深2m，池内无积水</p>

图3.2-1 现状及周边情况

2、人员访谈

为充分了解地块使用历史沿革，便于掌握污染状况，为保证访问人员对地块充分了解，本次调查采取走访该公司原负责人、周边居民、当地生态环境主管部门工作人员等知情人员，相应人员访谈结论见下表3.5-1；访谈记录表见附件3。

表3.2-2 人员访谈信息总结表

受访对象	常州市武进庙桥新阳电镀厂负责人张丽菊、周边居民周红，武进高新区环保科科长朱晓兵
地块现场描述和历史变迁	1981年5月，常州市武进庙桥新阳电镀厂（曾用名武进县庙桥新阳电镀厂、武进市庙桥新阳电镀厂、武进县庙桥乡新阳电镀厂、武进县庙桥公社新阳电镀厂）在该地块建厂，主要从事金属表面电镀加工，表面镀锌年加工量1500吨、表面镀铬（铜镍铬）年加工量600吨、表面镀硬铬年加工量1200吨；2013年1月，常州市武进庙桥新阳电镀厂在厂区西侧建设废水处理站用于处理生产废水，同时设置100m ³ 事故应急池和200m ³ 消防水池。2015年6月至今，常州市武进庙桥新阳电镀厂生产项目停产，生产设施、原辅料及产品陆续转卖，搬离，此后厂房空置。
地块内生产情况	主要从事金属表面电镀加工
地块范围	调查面积11684m ²
敏感目标	无
地块未来规划	工业用地

3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

结合前期收集资料，地块内主要涉及的有毒有害物质为钝化液、硫酸镍、硫酸铜、氯化镍、铬酸、铬酸酐、氰化钠；自外购后在厂区内采用密闭包装桶暂存；钝化液、硫酸镍、硫酸铜、氯化镍、铬酸、铬酸酐、氰化钠均为企业生产使用的原材料，随着生产部分进入成品中，部分进入生产废水，部分进行危险废物（槽液、槽渣、污泥）。企业产生的生产废水经厂内污水处理站预处理达标后排入永安河，各类危废均委托有资质单位处置。

3.2.2 各类槽罐内的物质和泄露评价

结合前期收集资料，地块内不设地下储罐，厂区内地上储罐用于存放硫酸、盐酸，且已空置多年，储罐内无残余废水、废液等；金属电镀生产线处理槽均为地上的，没有半地下式及地下式的，且处理槽等设备已全部拆除。根据人员访谈得知，地块内未有突发泄露事故发生。

3.2.3 固体废物和危险废物的处理评价

结合前期收集资料，地块内产生的生活垃圾，交由环卫部门统一处理。地块内产生的危险危废物为油水混合物、槽液、槽渣（含镍、含铬、综合）、废盐酸、电镀污泥（含镍、含铬、综合）、废滤芯、废包装袋、含氰化物包装桶、废劳保用品经收集后委托有资质单位集中处理。液态原料包装桶由供应商回收利用。

3.2.4 管线、沟渠泄露评价

结合前期收集资料，地块内管线主要为地面明管，无地下工业废水管线、沟渠。根据人员访谈得知，地块内未有突发泄露事故发生。

3.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

调查地块为常州市武进庙桥新阳电镀厂，主要涉及的污染物为铬（六价铬）、镍、锌、铜、氰化物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、石油烃C10-C40，企业的原料及产品在生产及储存中如存在遗撒、滴漏等情况，会对土壤表层造成一定污染，并可能随雨水冲刷、下渗等进入深层土壤及地下水环境。

3.3 地块地质调查结果

3.3.1 土体工程地质层的划分和描述

新阳电镀地块引用《武进临川化工公司车间岩土工程勘察报告》，距离该地块1.9km，详见附件2。

根据《武进临川化工公司车间岩土工程勘察报告》（常州市宏敏工程地质勘察有限公司，2019年5月），在勘探深度范围内的地基土主要由素填土、粘性土组成，根据土的特性，划分为如下6个层次：

①素填土：杂色，松散，以粘性土为主。揭露层厚0.90~1.80米，层底标高3.07~3.66米，该层物理力学性质差，需挖除。

以上土层地质年代属于第四纪全新世（Q4）

②粘土：灰黄色，可塑。揭露层厚3.90~4.50米，层底标高-0.68~-0.99米，双桥静力触探qc平均值1.44MPa，fs平均值70.9kPa，属中压缩性土层。

③粉质粘土夹粉土：可~软塑，夹粉土。揭露层厚1.10~1.30m，层底标高-1.80~-2.27m。双桥静力触探qc平均值2.52MPa，fs平均值72.6kPa。属中压缩性土。

④粉土夹粉砂：中密。揭露层厚5.90~6.10米，层底标高-7.98~-8.10米。双桥静力触探qc平均值8.37MPa，fs平均值116.8KPa，属中压缩性土。

⑤淤泥质粉质粘土：流塑。揭露层厚4.80~4.90米，层底标高-12.81~-12.88米，双桥静力触探qc平均值0.68MPa，fs平均值17.2kPa，属高压缩性土层。

⑥粉质粘土：可塑，双桥静力触探qc平均值1.44MPa，fs平均值54.3kPa，最大层厚2.60米，未钻穿。

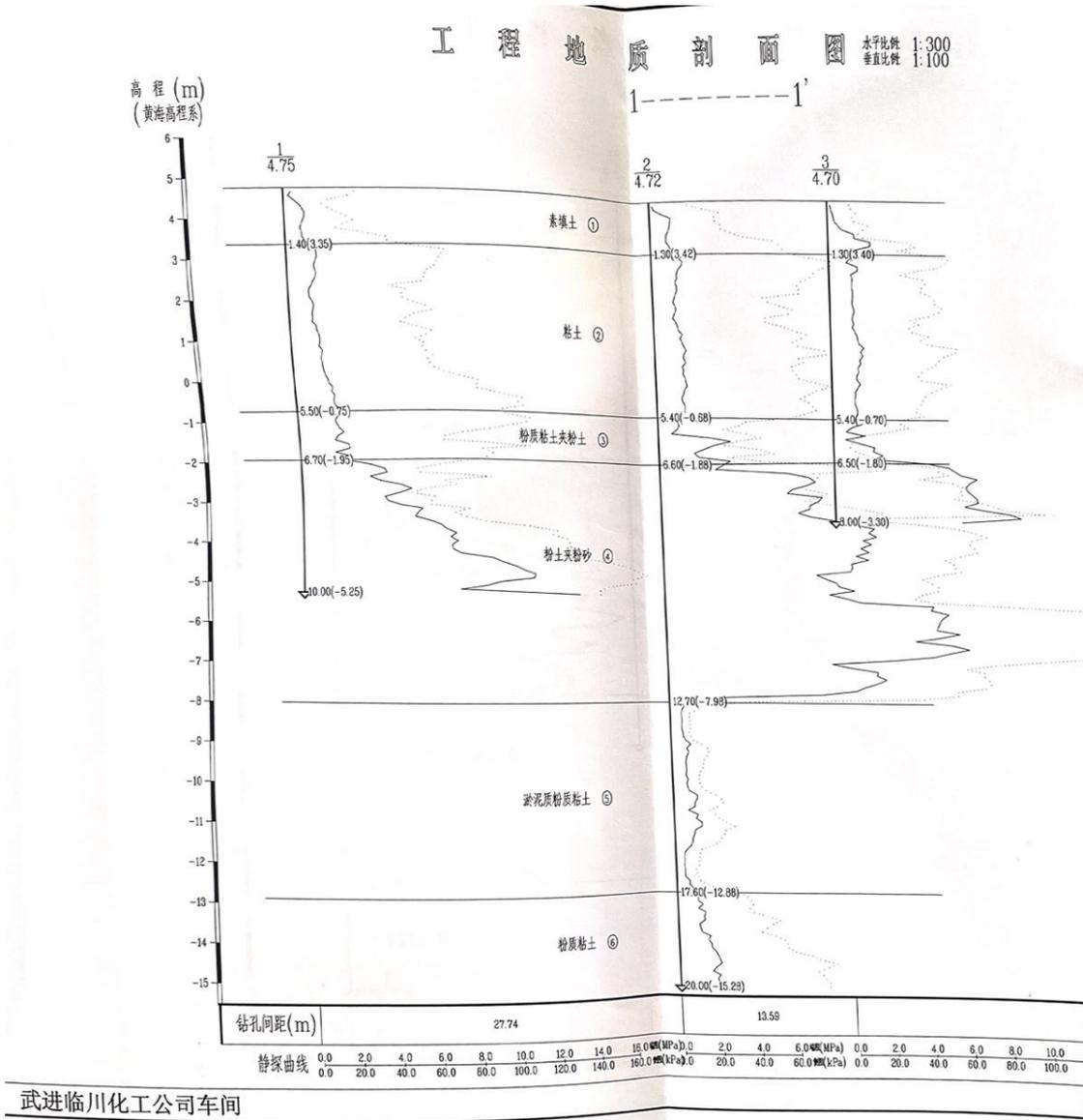


图3.3-1 工程地质剖面图

3.3.2 水文地质特征

1、常州市地区水文地质情况

常州市位于苏南中部长江三角洲平原和太湖冲积湖积平原区。区内第四系厚120~240m，包含一个潜水含水层和三个承压含水层。

潜水含水层的水位埋深约 0.5~2.0m，补给来源为大气降水和附近的地表水体，水量受季节影响较大。

第一承压含水层的顶板埋深 20~60m，以青灰，灰黄色粉砂为主，厚度变化较大，平均在10~20m左右。

第二承压含水层的顶板埋深 80~140m，主要为灰色中、细砂，局部分布有砂砾石层，厚度大，分布稳定，最大厚度可达 50m，透水性好，延伸长，分布稳定。

第三承压含水层的顶板埋深130~170m，为浅灰白，褐黄色粉细砂，底部为中砂夹数层粘土层或粗砂、砾石层，厚度 10~20m，分布不稳定，局部缺失。

2、本地块水文地质情况

根据《武进临川化工公司车间岩土工程勘察报告》（常州市宏敏工程地质勘察有限公司，2019年5月），地块内地下水类型主要为上层滞水和承压水，上层滞水赋存于①素填土层中，该水位受大气降水及生活用水影响明显，一般埋深为地面下0.80~1.50米，该水位年变化幅度为0.5米。浅层承压水主要埋藏于④粉土夹粉砂层中，其补给来源主要为周围河流横向补给及上部少量越流补给，该水位年变化幅度为1.50米。

根据常州水文站资料，本地区历史最高洪水位为2016年的4.506米(黄海高程)，本地区属常州市城市防洪三类地区，抗洪水位为3.72米(黄海高程)。

3.4 第一阶段调查结果与分析

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中要求：“第一阶段土壤污染状况调查是污染识别阶段，主要进行地块资料的收集与分析、现场勘查和人员访谈。”通过资料收集、文件分析、现场踏勘及对相关人员

进行访谈等方式，了解新阳电镀地块内环境以及地块周边的环境等，识别存在潜在污染的区域以及与周边环境的相互影响，并初步分析该地块可能存在的污染物，为第二阶段采样的布点和确定分析检测项目提供依据。

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，分析地块的重点关注区域和特征污染物。

1) 重点关注区域

根据第一阶段调查分析，综合考虑生产过程可能发生的化学品泄漏、生产设备的跑冒滴漏、二次污染防治措施不到位等情况，将地块内除办公楼、门卫、车棚以外的所有生产区域、物料储存区域、固体废物暂存区域定位为本次调查地块的重点关注区域。本地块的重点关注区域具体见图3.4-1。

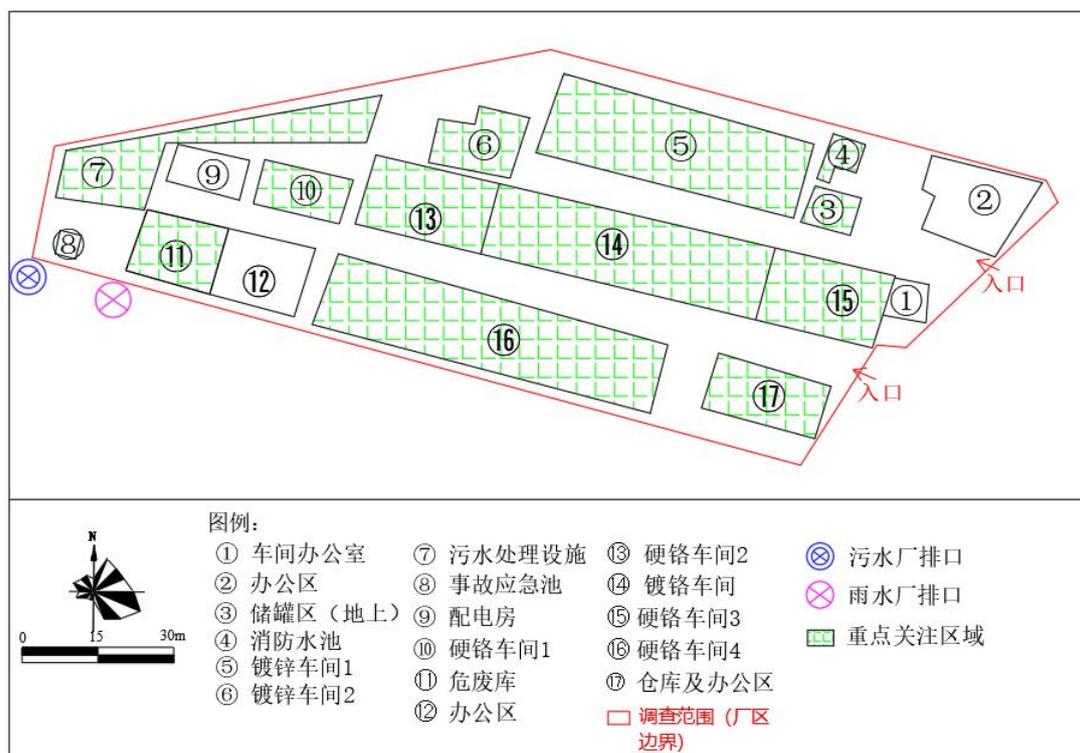


图3.4-1 重点关注区域分布图

2) 特征污染物

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，分析地块的污染来源可能有：

表3.4-1 污染因子识别

企业名称	可能污染途径	特征污染物
地块内企业		
常州市武进庙桥新阳电镀厂	企业的原料及产品在生产及储存中如存在遗撒、滴漏等情况，会对土壤表层造成一定污染，并可能随雨水冲刷、下渗等进入深层土壤及地下水环境	铬（六价铬）、镍、锌、铜、氰化物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、石油烃C10-C40

上述污染源可能会对地块内土壤表层造成一定污染，并可能随雨水冲刷、下渗等方式逐渐迁移到深层土壤或地下水环境中。综上所述本次调查重点关注的特征污染物为铬（六价铬）、镍、锌、铜、氰化物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、石油烃C10-C40，其中硫酸盐、阴离子表面活性剂因土壤中暂无相关评价标准或检测方法，故仅地下水样品检测。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等规范要求，需开展第二阶段土壤污染状况调查。

4 第二阶段土壤污染状况调查

4.1 工作计划

4.1.1 采样方案

本项目以地块的历史调查资料、人员访谈为依据，为全面准确评估调查地块的土壤环境现状，按照《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》（HJ25.2-2019）及相关的地块环境调查规范编制调查方案。

4.1.1.1 土壤布点方案

本项目地块面积约11684m²，依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，初步调查阶段，地块面积小于等于5000m²的，土壤采样点位不少于3个；对于面积大于5000m²的地块，地块内至少布设6个采样点位。

调查地块为常州市武进庙桥新阳电镀厂，该公司主要区域包括：办公区、车间办公室（两处）、污水处理区、镀锌车间（两处）、硬铬车间（四处）、镀铬车间（一处）、储罐区、危废库、仓库、配电房、事故应急池、消防水池。依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014），本次调查采用专业判断法布设采样点位。地块内共设置15个土壤采样点位（T代表土壤采样点）。土壤及地下水采样点位布设情况见表4.1-1，布点位置见图4.1-1所示。

表4.1-1 土壤及地下水采样点位一览表

样品分类	编号	深度	X _N (m)	Y _E (m)	布点依据
土壤	T1	6m	3505343.128	498974.783	调查消防水池①污染状况
	T2	6m	3505341.644	498945.024	调查镀锌生产设备区⑤污染状况
	T3	6m	3505301.499	498893.895	调查镀锌生产设备区⑤污染状况
	T4	6m	3505349.976	498895.426	调查镀锌生产设备区⑥污染状况
	T5	6m	3505338.679	498860.833	调查硬铬生产设备区⑩污染状况
	T6	6m	3505346.714	498813.779	调查污水处理设施区⑦污染状况
	T7	6m	3505330.952	498809.708	调查事故应急池⑧污染状况
	T8	6m	3505334.221	498831.328	调查危废库房⑪污染状况
	T9	6m	3505334.810	498880.418	调查硬铬生产设备区⑬污染状况
	T10	6m	3505322.612	498920.859	调查镀铬生产设备区⑭污染状况
	T11	6m	3505312.497	498959.265	调查硬铬生产设备区⑮污染状况
	T12	6m	3505301.499	498893.895	考察硬铬生产设备区⑯污染状况
	T13	6m	3505301.199	498920.857	考察硬铬生产设备区⑯污染状况
	T14	6m	3505299.412	498942.731	调查仓库⑰污染状况
	T15	6m	3505331.232	498972.493	调查消防水池区④污染状况
	T16	6m	3505315.456	498946.174	调查镀铬生产设备区⑭污染状况
	T17	6m	3505324.679	498913.363	调查镀铬生产设备区⑭污染状况
地下水	D1	6m	3505346.714	498813.779	调查污水处理设施污染状况
	D2	6m	3505352.652	498910.179	考察镀锌车间污染状况
	D3	6m	3505301.499	498893.895	考察硬铬车间污染状况
	D4	6m	3505322.612	498920.859	考察镀铬车间污染状况
	D5	6m	3505331.232	498972.493	考察废弃污水处理区污染状况

砂层中，该层层顶埋深为地面下6.50~6.70m。为不打穿第一层隔水层，避免与承压水产生应力联系导致二次污染，因此本次调查土壤钻探深度需小于6.50m，故初步设置为6.0m，可达到潜水位含水层中，且未达到浅层承压水层。

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）：“原则上应采集0~0.5m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议0.5~6m土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。”本次调查采集0~0.5m，0.5~1.0m，1.0~1.5m，1.5~2.0m，2.0~2.5m，2.5~3.0m，3.0~4.0m，4.0~5.0m，5.0~6.0m共9层土壤样品，使用PID对土壤中VOCs进行快速检测，使用XRF对土壤中重金属进行快速检测。根据现场PID和XRF的快检数据结合土层情况选择送检样品（每个土壤采样点位选择3个样品送检），本次调查地块内共送检土壤样品51个。

4.1.1.2 地下水采样点位布设方案

本次调查重点是监测地块内浅层潜水的的环境质量状况，按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）：“可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位”，本次地下水采样点位根据地块内可能污染较严重区域布设，共布设6口地下水监测井。

根据HJ25.2-2019：“应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。”根据地块内地勘资料，地块所在区域浅层地下水底板为地面下3.50~6.50m，综合各类因素考虑，本次调查地下水监测钻探深度为地表下6.0m。地下水监测井点位与土壤采样点点位重合，地下水监测井布设位置兼顾-地下水流向的需求。地下水采样点位布设情况具体见图4.1-1所示。

4.1.1.3 对照点布设方案

根据HJ25.2-2019：“一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。”“对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。”为了解调查地块所在区域土壤背景值，本次在地块北侧

受人为干扰较小的农田布设1个土壤对照点位；在地块东侧农田布设1个地下水对照点位。且根据现场踏勘、人员访谈，并结合对照点历史影像，对照点所在地块一直作为旱田使用，目前种植果树（葡萄树），故选择此处作为对照点可行。

对照点布设情况见表4.1-2，对照点位布设见图4.1-3，对照点历史影像图见图4.1-4。

表4.1-2 土壤及地下水采样点位一览表

样品分类	编号	布点位置	深度	X	Y	布点依据
土壤	T0	对照点（厂界外东侧30m处）	6m	3505297.177	4989994.491	受人为干扰小
地下水	D0	对照点（厂界外东侧30m处）	6m	3505297.177	4989994.491	

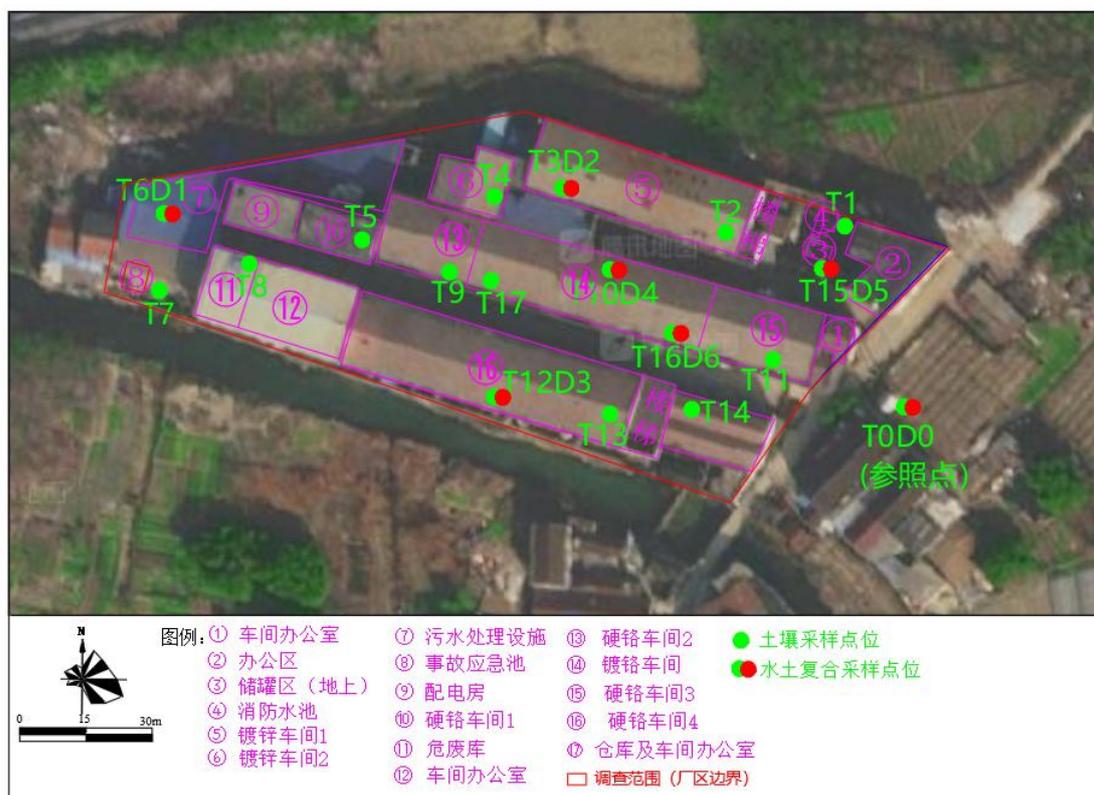


图4.1-3 土壤及地下水对照点实际采样位置示意图





图4.1-4 对照点历史影像图

4.1.2 分析检测方案

第一阶段污染状况调查得出本次调查地块重点关注污染物为铬（六价铬）、镍、锌、铜、氰化物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、石油烃C10-C40。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的规定，“表1中所列45项为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目”。结合检测公司资质内检测能力，本次调查检测指标如下：

土壤（49项）：重金属（7项，含特征污染物六价铬、镍、铜）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、pH、锌、氰化物、石油烃C10-C40、氯离子含量；

地下水（52项）：重金属（7项，含特征污染物六价铬、镍、铜）、挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、pH、锌、氰化物、石油烃C10-C40、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂。

本次调查检测项目具体见表4.1-3。

表4.1-3 土壤及地下水采样点位及监测因子一览表

监测项目		监测因子
土壤	必测因子	重金属（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物（27项）：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、1,2-二氯乙烷、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、氯乙烯、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； 半挥发性有机物（11项）：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。
	其他监测因子	pH、锌、氰化物、石油烃C10-C40、氯离子含量。
地下水	必测因子	重金属（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物（27项）：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、1,2-二氯乙烷、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、氯乙烯、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； 半挥发性有机物（11项）：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。
	其他监测因子	pH、锌、氰化物、石油烃C10-C40、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂。

4.2 现场采样和实验室分析

4.2.1 现场探测方法和程序

地块调查采样之前，除了做好技术准备工作，如编制调查方案、设计采样点位之外，还应进行采样点现场定点，落实采样材料与设备。该地块环境初步调查准备需落实的材料和设备包括：钻井机械与监测井的建井材料；土壤、地下水的取样设备；样品瓶；样品的保存装置；安全防护设备；现场快速检测设备等等。

现场采样主要工作有：

(1) 定位和探测

根据获得的图纸及坐标信息，使用RTK和GPS定位仪在现场确认采样点的具体位置和标高，如有需要可使用金属探测仪或探地雷达等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下缆线、管道等地下障碍物（本次调查已明确地块内无地下障碍物）。采样水位仪测量地下水水位。

(2) 土壤采样

主要目的是通过较为全面和详细的采样，采集用于送往实验室分析监测的土壤样品。

(3) 地下水采样

地下水采样建设地下水监测井。监测井的建设过程分为钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。监测井的建设参考HJ/T164中的相关要求。

(4) 样品送检

建立完整的样品追踪管理程序。现场采集的样品按质量要求进行收集、保存和运输，送至检测公司检测分析。

对已有信息来源进行核查，包括第一阶段土壤污染状况调查中重要的环境信息、地块利用变迁资料，以确保其真实性和适用性。

4.2.2 采样方法和程序

4.2.2.1 土壤样品采集

现场采用Eprobe2000+型钻机型直推式土壤采样器进行土样采集，采用配套的采样管跟进套管取样方法，为干式冲击钻探，钻进过程不需要水源，所取土芯包裹在透明PE管中，采样过程可最大程度减少对土样的扰动和暴露。

采样工作做到：

(1) 钻探施工过程中，预估采样点的深度，并进行预钻探，保证在顺利采样的基础上确保点位准确，若遇到回填土、建筑垃圾量太大，钻机无法钻进及其他需进行点位调整时，立即停止施工并联系现场工作负责人，按照其安排适

当移动钻孔位置并进行记录。该记录必须经方案编制单位、调查采样单位和分析监测单位三方共同签字确认。

(2) 保证钻孔质量，开孔时须扶正导向杆，保持钻孔垂直，落距不宜过高，如发现歪孔，影响质量时应立即纠正。

(3) 保证钻孔质量，钻探中须全程跟进套管，防止上部填土层中杂物落入钻孔内影响样品质量；钻探过程中决不允许在钻孔中加添加剂、油等液体。动力及人工采样设备需配备钻头及取土器各两个，在钻孔过程中如果遇到污染严重的土壤，立即更换钻头或取土器。

(4) 采样时由专业人员进行拍照、记录土层分布及填写钻孔记录等。土壤样品按照规范进行截取，截取的一定样品装入带有保护剂的棕色样品瓶中，待测有机污染物；截取的样品两端密封，样品均立即装入实验室提供的保温箱中，4℃低温避光保存，所有的土壤样品在瓶上贴上标签。挥发性样品时减少对样品的扰动并禁止对样品进行均质化处理。使用PID和XRF对采集的样品的进行初步筛查，根据快检结果确定送检样品。

(5) 对于土壤中挥发性有机物的采集，参照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）要求，主要操作如下：

现场使用非扰动采样器采集土壤样品，首先刮除原状取土器中土表面土壤，在新露出的土芯表面采集样品采集约5g土壤样品，放入事先加好甲醇的吹扫瓶中，使土壤样品全部浸没于甲醇中，土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

采样过程如下图4.2-2所示。

土壤采样记录单记录了采样位置、样品编号、检测项目、采样时间、采样深度、土壤的颜色、质地、湿度等，详见附件6。



施工记录

天气: 晴 15°C 西南风 4级 湿度 20%
 经纬度: 119°59'20"E
 31°40'13"N
 地址: 常州市武进区南夏墅街道 S38(沪武高速) 在凯虹包装有限公司附近
 工程名称: 新阳电镀
 施工地点: T0D0
 时间: 2021-11-23

测量放点



施工记录

天气: 晴 12°C 西南风 ≤3级 湿度 34%
 经纬度: 119°59'21"E
 31°40'14"N
 地址: 常州市武进区南夏墅街道 S38(沪武高速) 在唐家糖附近
 工程名称: 新阳电镀
 施工地点: T1
 时间: 2021-11-23

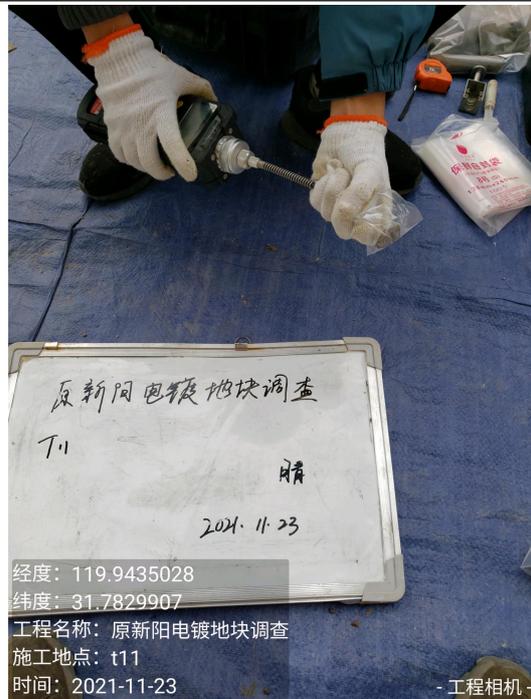
钻孔采样



土壤钻孔



土壤采样



PID快筛



XRF快筛



图4.2-1 土孔钻探及采集过程图

4.2.2.2 地下水监测井成井和水样采集

1、建井

地下水监测井与土壤采样点重合，尽可能在超过已知最大水埋深以下2m处设置地下水监测井，采集地下水样品。本次调查采用Eprobe2000+型钻机进行地下水监测井建井。

每个监测井建立前，对钻井设备及机具进行彻底的清洗，并对钻进设备各接口及动力装置进行漏油检测。监测井建井的具体步骤包括钻孔、下管、下砂等步骤。

监测井钻探完成后，安装一根封底的内径5.3cm的硬质PVC井管，硬质PVC井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为0.25mm。根据地勘资料显示，该区域地下潜水稳定水位埋深为1.3m，本次调查地下水监测井开筛位置定于地面下0.5m处，0-0.5m为不透水管（白管）、0.5-4.0m为透水管（筛管）、4.0-6.0m为沉淀管。地下水建井及采样过程如下：

 <p>施工记录</p> <p>天气: 晴 10°C 西南风 ≤3级 湿度 35% 经纬度: 119°59'2"E 31°40'14"N 地址: 常州市武进区南夏墅街道 S38(沪武 高速) 在远欧电子附近 工程名称: 新阳电镀 施工地点: T6D1 时间: 2021-11-24</p>	 <p>施工记录</p> <p>天气: 晴 11°C 南风 ≤3级 湿度 34% 经纬度: 119°59'14"E 31°40'13"N 地址: 常州市武进区南夏墅街道 S38(沪武 高速) 在远欧电子附近 工程名称: 新阳电镀 施工地点: T6D1 时间: 2021-11-24</p>
<p>钻孔</p>	<p>下管</p>



填料

图4.2-3 建井过程照片

2、洗井

洗井分建井后的洗井和采样前的洗井。洗井方法：贝勒管提水洗井。

(1) 监测井洗井前，量测稳定地下水水位面至井口的高度，并记录。

(2) 监测井洗井时，以贝勒管提水洗井，并记录洗井开始时间。

(3) 提水开始时，现场量测汲出水的温度、pH、电导率及现场量测时间。观察汲出水颜色、异味及杂质等，直至水清沙净结束提水洗井。

(4) 洗井过一段时间后量测pH、电导率及温度，同时观察汲出水的颜色、异味及杂质。

采样洗井期间，各监测井洗井后出水水质至少3项连续3次测定的变化满足标准（pH $\leq\pm 0.1$ ，温度 $\leq\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，电导率、氧化还原电位、溶解氧和浊度的测

量值误差小于10%)，结束洗井。

洗井过程见图4.2-4。成井洗井记录单具体见附件8。



图4.2-4 洗井过程图片

3、地下水采样

采集地下水样品需在采样前洗井稳定后2h之内进行。使用经除垢后的电导水位计，测定地下水水位，由此确定该地下水流梯度及流向，并对场地的地下水流速进行初步估计。

采样时做到如下要求：

- (1) 采样人员事先进行培训，穿戴必要的安全设备。采样前以干净的刷子和无磷清洗剂清洗所有的器具，用试剂水冲洗干净，并事先整理好仪器设备等。

(2) 监测井洗井后两小时内进行水样采集。采集前用便携式多参数水质监测仪现场检测地下水的基本指标（包括水温、pH值等）。

(3) 采样时将定深采样器伸入到筛管为止进行水样采集，定深采样器在井中的移动应力要求缓缓上升或下降，避免造成扰动，造成气提作用或者气爆作用。

(4) 开始采样时，记录开始采样时间。并以清洗过的采样器，取足量体积的水样装于样品瓶内，并填好样品标签。

(5) 监测井洗井结束，用结实细绳绑系无污染贝勒管，将贝勒管下入监测井，上下缓慢拉动贝勒管直至贝勒管中充满地下水，缓慢提出后将地下水注入并充满采样瓶，40mL顶空瓶充满并旋紧瓶盖后倒立观察瓶底是否有气泡，如有气泡需再次缓慢倒入少量样品，直至水样成凸形，盖紧瓶盖后观察有无气泡，如此多次直至采样瓶中无气泡。

根据地下水现场采样相关记录，本次调查地下水采样过程中，未发现地下水有颜色、气味等异常情况，现场环境观感较为良好。

地下水样品采集见图4.2-5。



图4.2-5 地下水样品采集

4.2.2.3 样品流转

采样完成后，现场核对负责人装运前进行样品清点核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、保存方法、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内应尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或受污染。

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样

实验室清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

4.2.3 样品送检依据及实验室分析

4.2.3.1 样品送检依据

现场所采集的土壤样品并不全部送检，而是根据现场样品便携式光离子化检测仪（PID）检测、手持式元素分析检测仪（XRF）检测、土样感观指标（主要有气味、颜色、性状）以及污染迹象、样品深度分布的原则综合判断、筛选样品进行检测。本项目0~0.5m、5.0~6.0m土样为必送样，0.5~5.0m处根据PID数据结合XRF检测数据选择读数较高的送样。

1、PID检测

在现场用PID仪器检测采集的每个样品，定量检测样品挥发性有机气体浓度，读数越高表明污染越严重。将选择读数高的样品进行检测。

2、XRF检测

在现场用XRF仪器检测采集的每个样品，定量检测样品重金属浓度，读数越高表明重金属浓度越高。将选择读数高的样品进行检测。

3、感观指标和污染迹象

在现场观察仔细采集的每个样品，从土壤样品的气味、颜色、性状以及污染迹象定性的判断土壤是否受到污染。将选择感观指标异常、有明显污染迹象的样品进行检测。

4、样品深度分布

每个采样点将采集不同深度的土壤样品，从而判断土壤污染的垂直分布，划分污染的深度范围。将结合PID检测、XRF检测、感观指标、污染迹象判断的结果，在不同深度范围内选择有代表性的样品进行检测。

土壤样品现场PID、XRF测量的读数详见附件6。

土壤样品XRF测量的读数比较分析见表4.2-2。

表4.2-2 土壤样品XRF数值比较分析

重金属元素	单位	砷(As)	镉(Cd)	铬(Cr)	铜(Cu)	汞(Hg)	镍(Ni)	铅(Pb)	锌(Zn)
XRF最大值	mg/kg	19	未检出	3444	372	未检出	737	59	263
标准限值	mg/kg	60	65	2910	18000	38	900	800	10000
最大值点位	/	T9、T12	/	T10	T3	/	T12	T2	T2
最大值深度	m	1.0-1.5、 1.5-2.0	/	0.5-1.0	0.0-0.5	/	0.5-1.0	2.0-2.5	0.5-1.0
评价标准	砷、镉、铬、铜、汞、镍和铅选用《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；铬、锌选用《建设用地 土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市地方标准 DB4403/T 67-2020）第二类用地筛选值。								

根据调查地块所有土壤样品快测数据，T10点在0.5~1.0m处的铬出现了超标。按照计划深度送检。

本次调查现场采样时，地块内共布设17个土壤采样点、6个地下水采样点，同时地块外布设1个土壤对照点、1个地下水对照点。现场土壤采样及送检样品量汇总见表4.2-3。

表4.2-3 土壤、地下水采样及送检样品量汇总

采样类别	地块类别	布设点位 (个)	采样量 (个/点)	采样量小计 (个)	送检量 (个)	检测样品量 (个)
土壤	地块内	17	9	153	51	51
	对照点	1	1	1	1	1
合计		18	/	154	52	52
地下水	地块内	6	1	6	6	6
	对照点	1	1	1	1	1
合计		7	/	7	7	7

4.2.3.2 实验室分析

本地块土壤污染状况调查现场采集土壤样品，由于受疫情影响，分2个批次进行，其中T1~T15、T0采样日期：2021年11月23日~2021年11月24日，分析日期：2021年11月24日~2021年12月2日；T16~T17采样日期：2022年6月1日，分析日期：2022年6月2日~2022年6月10日。土壤采样量154个，送检量52个。

本地块采集的地下水样品，共2个批次送检。其中D1~D6、D0采样日期：2021年12月6日，分析日期：2021年12月6日~2021年12月8日；D7采样日期：

2022年6月1日，分期日期2022年6月21日。其中地下水采样量7个，送检样品7个。

首次按快筛检测数值较高的样品有选择性地先委托检测单位对样品进行分析。

本次新阳电镀地块土壤污染状况调查，现场对土壤样品进行了PID、XRF检测；通过筛选后共对52个土壤样品、7个地下水样品、进行了送检分析；分别对土壤样品、地下水样品检测了VOCs、SVOCs、重金属（8项，包含特征污染物锌）和特征污染物进行分析。分析指标及检测方法见下表4.2-4、表4.2-5。

表4.2-4 土壤分析指标检测方法

检测项目		分析方法及标准号	检出限
土壤	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）	1mg/kg
	铅		10mg/kg
	锌		1mg/kg
	镍		3mg/kg
	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）	0.01mg/kg
	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）	0.5mg/kg
	砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第2部分：土壤中总砷的测定》（GB/T22105.2-2008）	0.01mg/kg
	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/T22105.1-2008）	0.002mg/kg
	pH值	土壤pH的测定电位法（HJ 962-2018）	/
	挥发性有机物	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ605-2011）	/
	半挥发性有机物	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》（HJ834-2017）	/
	pH值	《土壤pH值的测定电位法》（HJ962-2018）	/
	石油烃	《土壤和沉积物石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测定气相色谱法》（HJ1021-2019）	6mg/kg
	氰化物	《土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法》（HJ 745-2015）（异烟酸-巴比妥酸分光光度法）	0.01mg/kg

表4.2-5 地下水分析指标检测方法

检测项目		分析方法及标准号	检出限
地下水	铬（六价）	《生活饮用水标准检验方法金属指标10.1二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T5750.6-2006）	0.004mg/L
	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》（GB7494-1987）	0.050mg/L
	氰化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》（GB/T 5750.5-2006）异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.002mg/L
	氯化物	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》（HJ/T84-2016）	0.007mg/L
	硫酸盐		0.018mg/L
	砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ694-2014）	0.3μg/L
	汞		0.04μg/L
	钠	《水质32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ776-2015）	0.12mg/L
	铝		0.07mg/L
	铜		0.006mg/L
	镍		0.002mg/L
	镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅《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)3.4.7.(4)	0.1μg/L
	铅		1.0μg/L
	pH值	《水质pH值的测定电极法》（HJ1147-2020）	/
	石油烃	《水质可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法》（HJ894-2017）	0.01mg/L
	挥发性有机物	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ639-2012）	/
半挥发性有机物	《水和废水中半挥发性有机物含量的测定液液萃取法/气相色谱-质谱法美国标准前处理液液萃取法/半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》（CZJLJC-C-321等同于USEPA3510C/USEPA 8270E）《水质苯胺类化合物的测定气相色谱质谱法》（HJ822-2017）	/	

4.3 质量保证和质量控制

本次地块土壤污染状况调查过程，从方案设计，到现场样品采集、运输、保存、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。

4.3.1 采样过程

本次调查，从现场样品采集到实验室检测，都严格按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中要求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。

（1）为防止样品之间的交叉污染，所有采掘和取样设备，事先都进行了清洗，在采样点位变动时，再一次进行清洗。

（2）为避免取样设备对检测指标的影响，对取得的样品使用木质刮刀刮去土块的外层，留下土块的中芯，装袋保存。从取样到土样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。

（3）采样过程中，采集一定数量的平行样、盲样作为现场质量控制样。

（4）采样的同时，做好现场采样记录，包括采样时间、采样人员、样品编号、采样点位经纬度、采样深度、土壤特征等，并保留现场相关影像记录。

4.3.2 运输过程

样品采集完成后，由专用专车送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

（1）样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；

（2）样品置于冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

（3）认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

（4）样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

4.3.3 样品流转质量控制

（1）装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，

检查无误后分类装箱。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用专车将土壤、地下水和底泥样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

（3）样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《交接记录》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在交接记录上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤、地下水和底泥样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在样品交接单中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照交接记录要求，立即安排样品保存和检测。

本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

4.3.4 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

（2）样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱

内。

(3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品采样前在顶空瓶中加入10mL饱和氯化钠溶液并称重。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4°C以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《样品交接记录》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

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。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在<4°C的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020），本项目的样品保存符合质控要求。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）中的相关规定。

4.3.5 检测单位选择

本次新阳电镀地块土壤污染状况调查时采集的所有土壤和地下水样品，全部送到江苏佳蓝检验检测有限公司的实验室进行检测分析。江苏佳蓝检验检测

有限公司是通过江苏省市场监督管理局资质认定，具有独立法人的第三方公正性的环境检测机构，已获得省级《检验检测机构资质认定证书》（CMA）（编号：211012052276），检测能力详见附件。

4.3.6 实验室检测质量控制

根据《重点行业公司用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发），江苏佳蓝检验检测有限公司实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核，详见附件。

1、空白试验

每批次样品分析时，均进行空白试验。要求方法空白的检测值小于报告限值；本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

用与采样同批次清洗或新购的采样瓶（广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等）进行空白试验，空白实验结果小于检出限或未检出时，样品测定结果方有效。检测结果表明，空白试验结果均小于检出限。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水代替试样，采用和样品相同的步骤和试剂，制备全程空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出限的4倍）。本项目共检测1组全程空白，检测结果表明，未出现过程污染。

本项目每批样品均做了空白试验，本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

2、定量校准

（1）标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于98）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

（2）校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.999$ 。本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

本项目连续进样分析时，每24h分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在10以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在30以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。本项目校准曲线均准确有效。

（3）仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录。检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。本项目检测期间仪器设备均正常完好，校准状态有效，标识清晰，记录完整。

3、精密度控制

通过平行样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行样分析。在每批次分析样品中，随机抽取10的样品进行平行样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取1个样品进行平行样分析。

若平行样测定值的相对偏差（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。平行双样分析测试合格率要求应达到95%。当合格率小于95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加5~15%的平行样分析比例，直至总合格率达到95%。

本项目土壤和地下水中理化指标、挥发性有机物和半挥发性有机物用平行样全样品覆盖，地下水金属指标用平行样实施质控。

(5) 准确度控制

①使用标准物质：当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批样品分析时插入有证标准物质样品进行分析测试。分析测试方法有规定的，按其规定进行；分析测试方法无规定时，每批样品分析带 1-2 个质控样，将标准物质样品的分析测试结果与标准物质标准值进行比较，计算相对误差，相对误差在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

②加标回收率试验：当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。分析测试方法有规定的，按其规定进行；分析测试方法无规定时，每批样品随机抽取10%样品做加标回收，加标回收率在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166和HJ/T164中的相关要求进行。

5 结果与评价

5.1 地块的地质和水文地质条件

5.1.1 地层分布

根据各采样点和监测井施工观测到的土壤情况，地块内地层自上而下依次分布：

- (1) 杂填土，以黄棕色为主，钻探厚度为0~0.5m；
- (2) 粘土，以暗棕色为主，未钻透该层，钻探厚度为0.5~6m。

与搜集到的该区域地质资料对比土层结果基本一致。

5.1.2 地下水流向图

本次调查利用地块内2021年11月25日钻探的3口地下水监测井，查明地块浅层潜水的流向及环境质量状况。地下水监测井的深度为地表下6.0m，采集潜水含水层中的地下水，地下水监测井的水位测量结果见表5.1-1。

表5.1-1 地下水监测井的水位测量结果

编号	X (m)	Y (m)	孔口高程 (m)	地下水埋深 (m)	水位标高 (m)
T6D1	3505346.714	498813.779	10.0	3.1	6.9
T3D2	3505352.652	498910.179	10.1	3.2	6.9
T15D5	3505331.232	498972.493	10.0	3.0	7.0

采用surfer软件对地下水水位现场测量数据进行差值（克里金法）得到本项目地块所在区域的潜水流向，见图5.1-1，从图中可以看出，地块北侧水位较低，南侧水位较高，地块内地下水流向为从南向北。

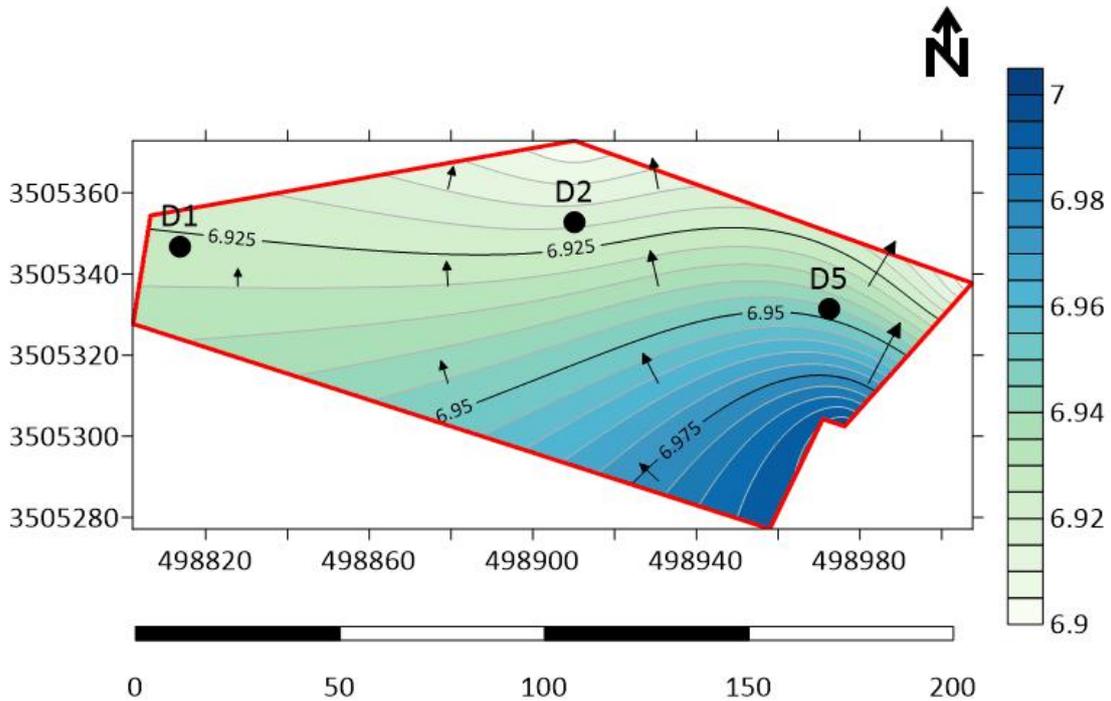


图5.1-1 地下水流向图

5.2 分析检测结果

5.2.1 评价标准

本次调查地块为工业用地，在本次地块土壤污染状况调查中，土壤质量评价执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；pH值执行《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表D.2土壤酸化、碱化分级标准。

地下水评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水标准，《地下水质量标准》中没有的污染因子参照执行《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》标准。

各标准的评价标准指标具体如下。

表5.2-1-1 土壤评价标准指标（仅列出检出因子，单位：mg/kg）

序号	检出因子	标准值		标准名称及标准号
		第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	
1	砷	20	60	《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）
2	镉	20	65	
3	六价铬	3.0	5.7	
4	铜	2000	18000	
5	铅	400	800	
6	汞	8	38	
7	镍	150	900	
8	氰化物	22	135	
9	四氯乙烯	11	53	
10	1,1-二氯乙烯	12	66	
11	甲苯	1200	1200	
12	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500	
13	锌	10000	10000	《建设用地 土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市地方标准 DB4403/T 67-2020）
14	氯化氢（氯离子含量）	1.2*10 ⁸		《美国EPA通用土壤筛选值》中工业用地

表5.2-1-2 土壤酸化、碱化分级标准

土壤pH值	土壤酸化、碱化分级标准
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或无碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤pH值，可根据区域自然背景状况适当调整。

表5.2-2 地下水各评价标准指标（仅列出检出因子）（mg/L）

序号	检测项目	标准值	标准名称及标准号
1	砷	0.05	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类水标准
2	镉	0.01	
3	六价铬	0.10	
4	铜	1.50	
5	铅	0.10	
6	汞	0.002	
7	镍	0.10	
8	锌	5.00	
9	氯化物	350	
10	硫酸盐	350	
11	阴离子表面活性剂	0.3	
12	氯乙烯	0.09	
13	苯	0.12	
14	1,2-二氯乙烷	0.04	
15	三氯乙烯	0.21	
16	1,1,2-三氯乙烷	0.06	
17	四氯乙烯	0.3	
18	氯苯	0.6	
19	1,4-二氯苯	0.6	
20	1,2-二氯苯	2.0	
21	1,2-二氯丙烷	0.06	
22	pH	5.5≤pH≤9.0 (I类~IV类)	
23	氯仿	0.19	《美国EPA通用土壤筛选值》中地下水标准
24	1,1-二氯乙烷	0.23	《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知中的相关标准
25	1,2,3-三氯丙烷	0.6	
26	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1.2	

5.2.2 土壤中污染物检出情况

本次调查采集地块内土壤样品总量合计为153个，送检样品量51个，另地块外空地设置了1个土壤对照点（送检样品量1个），以检测地块所在区域土壤的背景值并进行对照分析。污染物检出范围见表5.2-3。

表5.2-3 地块内土壤检出因子浓度范围

区域	本地块检出因子	本地块土壤浓度范围 (mg/kg)	对照点土壤浓度	样品总数	检出样品个数	超标样品数	检出率 (%)	超标率 (%)	筛选值 (mg/kg)	标准名称及标准号
新阳 电镀 地块	砷	2.85~15.6	11.3	52	52	0	100	0	60	《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
	镉	0.06~0.40	0.64	52	52	0	100	0	65	
	六价铬	0.7~108	1.8	52	52	5	100	10.9	5.7	
	铜	14~521	177	52	52	0	100	0	18000	
	铅	25~83	39	52	52	0	100	0	800	
	汞	0.007~0.224	0.073	52	52	0	100	0	38	
	镍	35~692	74	52	52	0	100	0	900	
	氰化物	0.05~0.72	0.37	52	52	0	100	0	135	
	四氯乙烯	检出限以下 ~ 9.6×10^{-3}	1.4×10^{-3}	52	22	0	42.3	0	53	
	1,1-二氯乙烯	检出限以下 ~ 1.1×10^{-3}	检出限以下	52	1	0	19.2	0	9	
	甲苯	检出限以下 ~ 1.4×10^{-3}	检出限以下	52	1	0	19.2	0	1200	
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	7~358	23	52	52	0	100	0	826	
	锌	53~247	291	52	52	0	100	0	10000	《建设用地 土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市地方标准 DB4403/T 67-2020）第二类用地筛选值
	氯离子含量	19.9~136	23.0	52	52	0	100	0	1.2×10^8	《美国EPA通用土壤筛选值》中工业用地标准
pH值	6.88~8.44	8.12	52	44	0	100	0	5.5≤pH<8.5	《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中表D.2土壤酸化、碱化分级标准	无酸化或碱化
	8.51-8.72			2	0			8.5≤pH<9.0		轻度碱化
	4.71~5.32			5	0			4.5≤pH<5.5		轻度酸化
	4.49			1	0			4.≤pH<4.5		中度酸化

5.2.3 地下水中污染物检出情况

本地块内地下水样品检测量为6个，另地块外空地设置了1个地下水对照点，以检测地块所在区域土壤的背景值并进行对照分析。污染物检出范围见表5.2-4。

表5.2-4 地块内地下水检出因子浓度范围

区域	本地块检出因子	本地块地下水浓度范围 (mg/L)	对照点地下水浓度范围 (mg/L)	样品总数	检出样品个数	超标样品数	检出率 (%)	超标率 (%)	《地下水质量标准》中IV类水标准 (mg/L)
新阳电镀地块	砷	检出限以下~ 1.3×10^{-3}	检出限以下	7	3	0	42.9	0	0.05
	镉	检出限以下~ 4.2×10^{-4}	检出限以下	7	2	0	28.6	0	0.01
	六价铬	0.008~0.047	0.008	7	6	0	85.7	0	0.10
	铜	0.007~0.030	检出限以下	7	6	0	85.7	0	1.50
	铅	检出限以下~ 8.8×10^{-3}	检出限以下	7	5	0	71.4	0	0.10
	汞	3.0×10^{-4} ~ 6.8×10^{-4}	3.2×10^{-4}	7	7	0	100	0	0.002
	镍	检出限以下~0.27	检出限以下	7	3	2	42.9	28.6	0.10
	锌	0.036~0.053	0.018	7	7	0	100	0	5.00
	氯化物	19.3~202	83.2	7	7	0	100	0	350
	硫酸盐	16.4~219	77.6	7	7	0	100	0	350
	阴离子表面活性剂	0.102~0.186	0.104	7	7	0	100	0	0.3
氯乙烯	检出限以下~ 2.8×10^{-3}	检出限以下	7	2	0	28.6	0	0.09	

苯	检出限以下~ 1.9×10^{-3}	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.12
1,2-二氯乙烷	检出限以下~0.0199	检出限以下	7	3	0	42.9	0	0.04
三氯乙烯	检出限以下~ 8.0×10^{-3}	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.21
1,1,2-三氯乙烷	检出限以下~0.0129	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.06
四氯乙烯	检出限以下~0.0453	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.3
氯苯	检出限以下~ 2.3×10^{-3}	检出限以下	7	2	0	28.6	0	0.6
1,4-二氯苯	检出限以下~ 9.0×10^{-3}	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.6
1,2-二氯苯	检出限以下~ 2.3×10^{-3}	检出限以下	7	1	0	14.3	0	2.0
氯仿	2.0×10^{-3} ~0.0338	2.4×10^{-3}	7	7	0	100	0	0.19
1,1-二氯乙烷	检出限以下~ 8.0×10^{-3}	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.23
1,2-二氯丙烷	检出限以下~ 3.8×10^{-3}	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.06
1,2,3-三氯丙烷	检出限以下~ 1.4×10^{-3}	检出限以下	7	1	0	14.3	0	0.6
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.10~0.51	0.32	7	7	0	100	0	1.2
pH	7.1~7.3	7.3	7	7	0	100	0	5.5≤pH≤9.0 (I类~IV类)

注：氯仿参照《美国EPA通用土壤筛选值》中地下水标准；1,1-二氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知中的相关标准。

5.3 结果分析和评价

5.3.1 土壤中检出污染物分析

由上表可以看出，新阳电镀地块土壤样品中砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氰化物、石油烃（C10-C40）、锌、氯离子含量检出率均为100%，四氯乙烯检出率为42.3%，1,1-二氯乙烯、甲苯检出率均为19.2%。

检出因子中六价铬的浓度超过相应的标准，其他检出因子的浓度均未超过筛选值或相应的参考值。地块内土壤超标因子汇总见表5.3-1。

表5.3-1 地块内土壤超标因子汇总

区域	超标因子	超标点位	深度 (m)	浓度 (mg/kg)	第二类用地筛选值 (mg/kg)	超标倍数
原武进市信达化工自动化研究所地块	六价铬	T10	0~0.5	108	5.7	18.95
			0.5~1.0	7.8		1.37
		T11	0~0.5	49.0		8.60
			2.0~2.5	41.2		7.23
		T14	0~0.5	8.7		1.53

新阳电镀地块土壤样品中六价铬超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，最大超标18.95倍。结合企业生产情况，本地块土壤污染与常州市武进庙桥电镀厂从事金属表面电镀加工存在关联性，重点污染区域为镀铬车间、硬铬车间和仓库。

土壤超标区域为镀铬车间、硬铬车间3和仓库，可能由于生产时间较长，早年生产期间可能防腐防渗措施欠缺、生产管理不到位，污染物质会进入土壤中，导致土壤污染物超标。

地块内pH值出现了轻度碱化、轻度酸化和中度酸化的情况，具体情况见下表：

表5.3-2 地块内pH值检测情况汇总

区域	检测因子	超标点位	深度(m)	检测结果(无量纲)	土壤酸化、碱化分级标准	分级情况
原武进市信达化工自动化研究所地块	pH	T2	0~0.5	4.80	$4.5 \leq \text{pH} < 5.5$	轻度酸化
			0.5~1.0	5.32		
			5.0~6.0	5.07		
		T3	0~0.5	4.49	$4.0 \leq \text{pH} < 4.5$	中度酸化
			1.0~1.5	4.71	$4.5 \leq \text{pH} < 5.5$	轻度酸化
			5.0~6.0	4.92		
		T13	4.0~5.0	8.72	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$	轻度碱化
			5.0~6.0	8.51		

新阳电镀地块土壤样品，T13点位在4.0~5.0m、5.0~6.0m深度处的pH轻度碱化、T2点位在0~0.5m、0.5~1.0m、5.0~6.0m深度、T3点位在1.0~1.5m、5.0~6.0m深度处的pH轻度酸化、T3点位在0~0.5m深度处的pH值中度酸化。

结合企业生产情况，本地块土壤污染与常州市武进庙桥电镀厂从事金属表面电镀加工存在关联性，重点污染区域为镀锌车间1、硬铬车间3；

土壤T13点位在4.0~6.0m深度处的pH轻度碱化、T2点位在5.0~6.0m深度、T3点位在5.0~6.0m深度处的pH轻度酸化的原因分析：土壤表层（0~1.5m）受污染物影响较大，出现酸化或碱化正常，深度在5.0~6.0m处受影响程度不大，出现轻度酸化或碱化原因主要是在打井过程随着深度的加大，可能将表层的土壤随着钻头带入至该处而造成的。

5.3.2 地下水中检出污染物分析

从上表分析，新阳电镀地块地下水样品各检出数据中，砷、镍、1,2-二氯乙烷检出率均为42.9%；镉、氯乙烯检出率为28.6%，六价铬、铜检出率均为85.7%，铅检出率为71.4%，苯、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,2,3-三氯丙烷检出率均为14.3%，汞、锌、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、氯仿石油烃（C10-C40）检出率均为100%。

检出因子中镍的浓度超过相应的标准，其他检出因子的浓度均未超过标准或相应的参考值。地块内地下水超标因子汇总见表5.3-3。

表5.3-3 地块内地下水超标因子汇总

区域	超标因子	超标点位	浓度 (mg/kg)	IV类水标准 (mg/kg)	超标倍数
新阳电镀地块	镍	D3	0.27	0.10	2.70
		D4	0.11		1.10

新阳电镀地块地下水样品中镍超过《地下水质量标准》中IV类标准，最大超标2.70倍。结合企业生产情况，本地块土壤污染与常州市武进庙桥电镀厂从事金属表面电镀加工存在关联性，重点污染区域为镀铬车间、硬铬车间。

地下水超标区域为镀铬车间、硬铬车间4，可能由于生产时间较长，早年生产期间可能防腐防渗措施欠缺、生产管理不到位，污染物质会渗透至地下水中，导致地下水污染物超标。

5.4 不确定性分析

本次调查采样是基于该地块现有基础资料、现状条件和现有评估依据开展的，调查结论基于现场布点采样和检测结果，依据目前可获得的调查事实而作出的专业判断。但由于地块内原有公司生产历史久远，早期环保要求和管理意识不高，生产过程中可能存在遗留污染物未知因素，故本次调查具有以下不确定性：

(1) 由于土壤的异质性以及污染分布的不均匀性，调查期间所采集的样品和分析数据不一定能代表地块内的极端情况。

(2) 由于公司生产历史久远，其具体生产信息是参照现有环评报告、批复、验收意见、安全生产监督管理等资料，并结合相关知情人访谈获得，可能会与早期生产情况存在差异而造成一定的不确定性。

(3) 由于地块内原有构筑物未拆除，采样布点覆盖面不够、采样点位偏移等，导致会遗留局部区域未采集到样品，存在一定的不确定性。

5.5 质量保证/质量控制分析结果

5.5.1 现场质控结果分析

1、全程序空白样品分析

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》相关要求，本次

调查设置2个土壤全程序空白样,检测项目为VOCs;同时设置1个地下水全程序空白样,检测项目与样品检测项目一致。

检测结果显示,土壤和地下水的全程序空白样所有检测项目均未检出。因此,可认为本次调查在采集、取样、运输、实验室分析等全过程中,基本无交叉污染、二次污染等可能影响样品检测结果的情况。具体检测结果见附件8。

2、运输空白样品分析

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》相关要求,本次调查在送样过程中,设置2个土壤运输空白样和2个地下水运输空白样,检测项目均为VOCs。检测结果显示,土壤和地下水的运输空白样VOCs组分均未检出。因此,可认为本次调查在送样过程中,基本不存在样品泄露、交叉污染等可能影响样品检测结果的情况。具体检测结果见附件7。

3、平行双样分析

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量,本项目在现场采样过程中设定土壤和地下水现场质量控制平行样。现场随机取样,以检验实验室检查结果的有效性,与可靠性,评估方法采用常见的相对偏差(RD)评价分析测试结果的精密度,计算公式如下:

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

X1是平行原样的检出值, X2是平行样的检出值。

本次调查共设置6个土壤现场平行样和1个地下水现场平行样,检测项目与样品检测项目一致。根据检测结果,计算平行双样的相对偏差,具体见表5.4-1。

结果显示,本次调查土壤和地下水平行双样的相对偏差基本都在允许误差范围内,平行双样测定合格率大于95%,因此,本次调查土壤和地下水平行双样质控符合《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《江苏省日常环境监测质量控制样采集、分析控制要求》等相关规范要求,检测结果可信。

表5.5-1-1 土壤现场平行双样相对偏差汇总表

检测项目	样品编号	单位	现场平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控 制范围 (%)
			样品结果	平行样品结果		
样品T211124X010101、T211124X020101T211124X030101						
砷	T211124X010101	mg/kg	2.98	3.21	3.72	20
砷	T211124X020101	mg/kg	4.23	4.12	1.32	
砷	T211124X030101	mg/kg	6.62	6.03	4.66	
镉	T211124X010101	mg/kg	0.17	0.16	3.03	30
镉	T211124X020101	mg/kg	0.06	0.05	9.09	
镉	T211124X030101	mg/kg	0.05	0.05	0.00	
六价铬	T211124X010101	mg/kg	1.8	1.6	5.88	25
六价铬	T211124X020101	mg/kg	2.4	2.3	2.13	
六价铬	T211124X030101	mg/kg	2.2	2.2	0.00	
铜	T211124X010101	mg/kg	21	23	4.55	15
铜	T211124X020101	mg/kg	243	221	4.74	
铜	T211124X030101	mg/kg	532	475	5.66	
铅	T211124X010101	mg/kg	38	37	1.33	25
铅	T211124X020101	mg/kg	45	44	1.12	
铅	T211124X030101	mg/kg	61	57	3.39	
镍	T211124X010101	mg/kg	46	44	2.22	20
镍	T211124X020101	mg/kg	79	77	1.28	
镍	T211124X030101	mg/kg	80	79	0.63	
汞	T211124X010101	mg/kg	0.041	0.041	0.00	30
汞	T211124X020101	mg/kg	0.155	0.154	0.32	
汞	T211124X030101	mg/kg	0.133	0.137	1.48	
石油烃	T211124X010103	mg/kg	20	22	4.76	25
石油烃	T211124X020103	mg/kg	25	26	1.96	
石油烃	T211124X030103	mg/kg	53	53	0.00	
锌	T211124X010101	mg/kg	65	62	2.36	25
锌	T211124X020101	mg/kg	111	103	3.74	
锌	T211124X030101	mg/kg	129	119	4.03	
氰化物	T211124X010101	mg/kg	0.06	0.08	14.29	/
氰化物	T211124X020101	mg/kg	0.09	0.11	10.00	
氰化物	T211124X030101	mg/kg	0.15	0.16	3.23	
氯离子 含量	T211124X010101	mg/kg	30.0	30.1	0.17	/
氯离子 含量	T211124X020101	mg/kg	26.5	27.2	1.30	

检测项目	样品编号	单位	现场平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控 制范围 (%)
			样品结果	平行样品结果		
氯离子 含量	T211124X030101	mg/kg	26.0	24.5	2.97	
样品T211123X090101、T211123X100101、T211123X110101						
砷	T211123X090101	mg/kg	12.2	13.2	3.94	20
砷	T211123X100101	mg/kg	8.97	9.96	5.23	
砷	T211123X110101	mg/kg	12.7	12.4	1.20	
镉	T211123X090101	mg/kg	0.19	0.20	2.56	30
镉	T211123X100101	mg/kg	0.44	0.38	7.32	
镉	T211123X110101	mg/kg	0.14	0.13	3.70	
六价铬	T211123X090101	mg/kg	1.4	1.3	3.70	25
六价铬	T211123X100101	mg/kg	109	108	0.46	
六价铬	T211123X110101	mg/kg	48.7	50.1	1.42	
铜	T211123X090101	mg/kg	45	43	2.27	15
铜	T211123X100101	mg/kg	143	132	4.00	
铜	T211123X110101	mg/kg	185	168	4.82	
铅	T211123X090101	mg/kg	32	32	0.00	25
铅	T211123X100101	mg/kg	36	35	1.41	
铅	T211123X110101	mg/kg	35	34	1.45	
镍	T211123X090101	mg/kg	84	79	3.07	20
镍	T211123X100101	mg/kg	162	147	4.85	
镍	T211123X110101	mg/kg	62	63	-0.80	
汞	T211123X090101	mg/kg	0.105	0.090	7.69	30
汞	T211123X100101	mg/kg	0.121	0.114	2.98	
汞	T211123X110101	mg/kg	0.089	0.088	0.56	
石油烃	T211123X090103	mg/kg	16	18	5.88	25
石油烃	X211123X100103	mg/kg	30	32	3.23	
石油烃	X211123X110103	mg/kg	26	26	0.00	
锌	T211123X090101	mg/kg	70	65	3.70	25
锌	T211123X100101	mg/kg	242	226	3.42	
锌	T211123X110101	mg/kg	56	57	0.88	
氰化物	T211123X090101	mg/kg	0.22	0.22	0.00	/
氰化物	T211123X100101	mg/kg	0.12	0.14	7.69	
氰化物	T211123X110101	mg/kg	0.13	0.15	7.14	
氯离子 含量	T211123X090101	mg/kg	79.8	79.3	0.31	/

检测项目	样品编号	单位	现场平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控 制范围 (%)
			样品结果	平行样品结果		
氯离子 含量	T211123X100101	mg/kg	35.8	36.4	0.83	
氯离子 含量	T211123X110101	mg/kg	65.9	66.5	0.45	

表5.5-1-2 地下水现场平行双样相对偏差汇总表

检测项目	样品编号	单位	现场平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控 制范围 (%)
			样品结 果	平行样品 结果		
铅	X211206A010102	μg/L	9.2	8.6	3.37	≤20
砷	X211206A010101	μg/L	0.3L*	0.3L*	0.00	≤20
汞	X211206A010101	μg/L	0.34	0.39	6.85	≤20
铬（六 价）	X211206A010103	mg/L	0.008	0.009	5.88	≤25
镉	X211206A010102	μg/L	0.25	0.24	2.04	≤15
镍	X211206A010102	mg/L	0.02L*	0.02L*	0.00	≤20
铜	X211206A010102	mg/L	0.007	0.007	0.00	≤25
pH值	/	无量 纲	7.3	7.3	0.00	≤25
氰化物	X211206A010106	mg/L	0.002L*	0.002L*	0.00	/
氯化物	X211206A010107	mg/L	169	164	1.50	/
硫酸盐	X211206A010107	mg/L	17.2	15.7	4.56	/
阴离子 表面活 性剂	X211206A010108	mg/L	0.145	0.159	4.61	≤2
锌	X211206A010102	mg/L	0.053	0.053	0.00	≤25

5.5.2 实验室质控结果分析

本次实验室质控结果以第一批次采样结果进行分析，即土壤采样日期：2021年11月23日~2021年11月24日，分析日期：2021年11月24日~2021年12月2日；地下水采样日期：2021年12月6日，分析日期：2021年12月6日~2021年12月8日。

1、实验室平行样品检测结果分析

本次调查送检土壤样品46个，加测实验室平行样2-10个；送检地下水样品6个，加测实验室平行样1个。检测项目均与样品的检测项目保持一致，检测结

果显示，平行双样的相对偏差均在允许误差范围内，合格率为100%，具体见表5.4-2。

2、标准物质检测结果分析

实验室对有标准物质样品的分析项目，在样品分析时带1-2个质控样进行标准物质检测，其中，土壤分析项目包括砷、镉、六价铬、铜、铅、汞镍、锌。结果显示，标准物质样品的分析测试结果与标准值的相对误差均在允许范围内，合格率为100%，具体见表5.4-2。

3、加标回收率试验结果分析

实验室对无合适标准物质样品的分析项目，每批至少随机抽取10%的样品进行基体加标回收率试验。其中，土壤分析项目包括六价铬、半挥发性有机物、氰化物；地下水分析项目包括六价铬、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂结果显示，加标回收率均满足质量控制评价要求，具体见表5.4-2。

综上所述，本项目在土壤和地下水样品分析过程中，实验室质量控制措施有效，检测结果准确可靠，具体见附件8。

表5.5-2-1 土壤质量控制情况表（江苏佳蓝检验检测有限公司）

检测因子		镉	汞	砷	六价铬	铜	铅	镍	锌	半挥发性有机物	挥发性有机物	pH值	石油烃C ₁₀ -C ₄₀	氰化物	氯离子含量
样品数（个）		46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
现场平行	质控数（个）	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	/	6	6	6
	平行样比例（%）	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	/	13.0	13.0	13.0
	合格率（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100
实验室平行	质控数（个）	6	6	6	6	6	6	6	6	6	/	6	6	6	8
	平行样比例（%）	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	/	13.0	13.0	13.0	17.4
	合格率（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100	100
加标样	质控数（个）	/	/	/	6	/	/	/	/	6	/	/	/	6	/
	加标比例（%）	/	/	/	13.0	/	/	/	/	13.0	/	/	/	13.0	/
	合格率（%）	/	/	/	100	/	/	/	/	100	/	/	/	100	/
实验室空白	质控数（个）	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	/	2	4	4
	合格率（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100
全程序空白	质控数（个）	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	/	2	4	4
	合格率（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100
标样/ 自配标准溶液	质控数（个）	2	2	2	2	2	2	2	2	/	/	/	/	/	/
	比例（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	/	/	/	/	/	/

表5.5-2-2地下水质量控制情况表（江苏佳蓝检验检测有限公司）

检测因子	镉	汞	砷	铬（六价）	铜	铅	镍	石油烃C ₁₀ -C ₄₀	pH值	半挥发性有机物	挥发性有机物	锌	氰化物	氯化物	硫酸盐	阴离子表面活性剂
样品数（个）	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
现场平行	质控数（个）	1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	1
	平行样比例（%）	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	/	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
	合格率（%）	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100	100	100	100	100
实验室平行	质控数（个）	1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	1
	平行样比例（%）	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	/	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
	合格率（%）	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100	100	100	100	100
加标样	质控数（个）	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1
	加标比例（%）	/	/	/	16.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16.7	16.7
	合格率（%）	/	/	/	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100	100
实验室空白	质控数（个）	2	2	2	2	2	2	2	1	/	1	2	2	2	2	2
	合格率（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100	100	100	100
全程序	质控数	1	1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1

空白	(个)																
	合格率 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	/	100	100	100	100	100	100	100
标样/自配标准溶液	质控数 (个)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	比例 (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

6 结论与建议

6.1 地块现状

本次调查过程中原厂区构筑物仍保留。地块内原生产装置及设备设施已拆除，厂区内无明显污染痕迹和特殊气味，地面大部分为水泥浇筑地面。

6.2 地块规划

新阳电镀土地证[武集用（2006）第1206529号]，本地块用地性质为工业用地，目前常州市武进区南夏墅街道尚未对该地块有新的规划，本次调查地块暂按《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准进行分析。

6.3 地块调查情况

本次土壤污染状况调查范围为新阳电镀地块，占地面积约11684m²。地块土壤环境调查过程中共设置了17个土壤采样点（含1个对照点），送检52个土壤样品（包含1个对照样）；设置7个地下水采样点（包含1个对照点），送检7个地下水样品（包含1个对照样）。

6.3.1 土壤

本次调查工作共采集153个土壤样品（包含1个对照样）、7个地下水样品（包含1个对照样），送检52个土壤样品（包含1个对照点土样）、7个地下水样品（包含1个地下水对照样），共检测土壤指标49种，检出土壤污染物15种，污染物检出率30.6%；检出因子中六价铬超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，最大超标18.95倍，对应超标区域为为镀铬车间、硬铬车间和仓库；其他检出因子的浓度均未超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值或相应的参考值。

6.3.2 地下水

本次调查工作共布设7个地下水监测井，采集7个地下水样品，送检分析7个样品。共检测地下水指标52种，检出地下水污染物26种，污染物检出率50%。检出因子中镍超过《地下水质量标准》中IV类标准，最大超标2.70倍，对应超

标区域为镀铬车间、硬铬车间；其他检出因子均低于《地下水质量标准》（GB/T14847-2017）IV类标准限值要求及相应的参考值。

6.4 结论

土壤污染状况调查分析结果：

（1）土壤：本次地块内土壤检出数据中，T10点位在0~0.5m、0.5~1.0m深度、T11点位在0~0.5m、2.0~2.5m深度、T14点位在0~0.5m深度处的六价铬超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，最大超标18.95倍；根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中表D.2土壤酸化、碱化分级标准，T13点位在4.0~5.0m、5.0~6.0m深度处的pH轻度碱化、T2点位在0~0.5m、0.5~1.0m、5.0~6.0m深度、T3点位在1.0~1.5m、5.0~6.0m深度处的pH轻度酸化、T3点位在0~0.5m深度处的pH值中度酸化；其他检出因子的浓度均未超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值或相应的参考值。

（2）地下水：本次地块内地下水检出数据中，D3和D4点位的镍超过《地下水质量标准》中IV类标准，最大超标2.70倍；其他检出因子均低于《地下水质量标准》（GB/T14847-2017）IV类标准限值要求及相应的参考值。

通过本次调查可以判断本地块镀铬车间、硬铬车间和仓库土壤受到了污染，污染因子为“六价铬”；镀铬车间、硬铬车间地下水受到了污染，污染因子为“镍”。地块内“六价铬”、“镍”超标与常州市武进庙桥电镀厂从事金属表面电镀加工存在关联性。超标区域为镀铬车间、硬铬车间和仓库，可能由于生产时间较长，早年生产期间可能防腐防渗措施欠缺、生产管理不到位，污染物质会进入、渗透至土壤、地下水中，导致土壤、地下水污染物超标。

调查数据表明，该地块属于遗留高风险污染地块。

6.5 建议

（1）目前在没有明确该地块用地性质调整前，应采取风险管控措施，限制人员进入，防止土壤扰动。

（2）该地块为遗留高风险污染地块，今后若对该地块进行利用，建议作进一步详细调查分析。

7附件

附件1 公司环保手续及土地手续

附件2 地勘报告

附件3 人员访谈表

附件4 检测单位监测能力表

附件5 现场工作照片

附件6 现场采样记录、样品接收流转单

附件7 质控报告

附件8 检测报告