

原广德吉顺电镀有限公司地块 土壤污染状况详细调查报告 (备案稿)



委托单位：广德市新杭镇人民政府

编制单位：安徽顺诚达环境检测有限公司

2022年10月

原广德吉顺电镀有限公司地块 土壤污染状况详细调查报告 (备案稿)

项目（委托）单位	广德市新杭镇人民政府			
编制单位	安徽顺诚达环境检测有限公司			
项目职责	姓名	专业	职称	签名
项目负责人	戴启林	/	/	戴启林
报告编写人员	张继发	应用化学	助理工程师	张继发
	万少华	园林技术	助理工程师	万少华
	朱强强	工业分析与检验	助理工程师	朱强强
	郑学文	化学工艺与工程	助理工程师	郑学文
报告审核及签发人	孙陶	应用化学	中级工程师	孙陶

《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查报告》

专家评审意见

2022年9月16日，宣城市生态环境局会同宣城市自然资源和规划局组织召开了《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查报告》（下称《报告》）专家评审会。参加会议的有新杭镇人民政府（委托单位）、宣城市广德市生态环境分局、广德市自然资源和规划局、安徽顺诚达环境检测有限公司（编制单位）的代表。会议邀请了3名专家组成专家组，与会代表和专家踏勘现场后听取了编制单位的汇报，经讨论形成如下意见：

一、土壤污染状况详细调查程序与方法符合国家相关标准规范要求，依据GB36600-2018第二类用地筛选值标准得出该地块是污染地块的调查结论总体可信，通过评审，《报告》根据专家和与会代表的意见修改完善后可上报。

二、建议

1、进一步补充完善调查范围和地块利用规划支撑材料；细化前期初步调查工作内容介绍；

2、完善污染识别和特征污染物分析，补充完善保留构筑物区域布点和采样代表性说明；

3、强化调查样品采集、保存、流转和检测等质控工作过程描述，完善质量控制报告，补充完善报告附图、附件。

与会专家与代表提出的其他意见一并修改。

专家组：

文国涛 孔岩 夏冰

2022年9月16日

原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查
报告评审会签到表

[illegible]

原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查报告专家意见回复单

报告名称	原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查报告		
编制单位	安徽顺诚达环境检测有限公司	报告审查时间	2022.9.16
专家姓名	夏冰、 文国涛、 应蓉蓉	工作单位	安徽省生态环境科学研究院、 生态环境部南京环境科学研究所、 安徽省生态环境科学研究院
专家意见及修改说明			
<p>1、进一步补充完善调查范围和地块利用规划支撑材料；细化前期初步调查工作内容介绍；</p> <p>回复：①进一步补充完善调查范围和地块利用规划支撑材料</p> <p>根据专家意见，增加了对自然资源部门工作人员的人员访谈，补充了盖有“广德市新杭自然资源和规划所”公章的《土地规划用途证明报告》，明确地块调查范围，调查面积为 4627.25m²（包含污水处理区西侧存在污染的区域）。明确地块未来规划为工业用地，其属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。</p> <p>回复：②细化前期初步调查工作内容介绍</p> <p>根据专家意见，丰富了“3.7 前期初步调查调查工作回顾”章节的内容描述：分别对初步调查阶段点位布设、检测因子、调查结果等方面对初步调查进行了全方位的回顾。初步调查结果显示：1、按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值要求，存在一个点位土壤镍超标，地块内点位数已满足 40m×40m 密度要求；2、按照《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准限值进行评价，地块内 3 个地下水点位（MW1、MW2、MW4）镍检出浓度存在超标。5 口地下水监测井均存在不同程度的常规因子超标。3、根据初步调查结果分析，确认地块为污染地块，需要开展下一步详细调查及风险评估工作。</p> <p>2、完善污染识别和特征污染物分析，补充完善保留构筑物区域布点和采样代表性说明；</p>			

回复：①完善污染识别和特征污染物分析

根据专家意见，进一步对地块污染潜在污染识别进行分析。补充吉顺电镀及杭牌卫浴生产时期使用原辅料的性状、毒性、溶解性及稳定性分析（表 3-4，表 3-6），为污染物筛选提供支撑。

回复：②补充完善保留构筑物区域布点和采样代表性说明；

初步调查结果显示，地块内污水处理区西侧存在明显污染痕迹的区域存在重金属镍污染，由于污水处理区未拆除，故点位布设于污水处理区外围。根据专家意见，在完成污水处理区拆除后，我司在原污水池所在位置增加了 2 个土壤监测点位，钻探深度为 6.0m，检测因子与详调检测因子保持一致，为初调发现存在超标的重金属镍、存在检出的挥发性有机物及 pH。调查结果表面，污水池所在区域土壤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）中的第二类用地筛选值。根据补充的土壤点位，重新根据达标点连线，更加精准的框定了土壤污染范围：地块内共涉及重金属镍污染土壤面积为 191m²，污染深度为 1.5m，污染土壤方量为 287m³。

于“6.4.5 土壤快检及采样汇总”章节，补充现场快筛结果及采样汇总表、现场快速检测结果汇总表，提供采样代表性依据。

3、强化调查样品采集、保存、流转和检测等质控工作过程描述，完善质量控制报告，补充完善报告附图、附件。

回复：①强化调查样品采集、保存、流转和检测等质控工作过程描述，完善质量控制报告

根据专家意见于“6 现场采样和实验室分析”章节，补充采样过程、样品保存、流转工作内容，包括现场土壤钻孔、地下水建井及快筛、洗井、采样照片；土壤样品快筛结果及采样情况分析、地下水快检参数汇总及分析；完善样品保存条件、检测方法及检出线，补充样品流转记录单等。补充完善

“5.4 质量控制与质量保证方案”章节、“7 质量控制结果分析”章节中实验室内部质控结果说明，表明本次调查土壤和地下水采样、保存、流转均符合相关质控要求，实验室测试满足对应的符合性评价结果，各介质样品分析结果均满足质控要求，数据有效可信。

回复：②补充完善报告附图、附件

修改报告中图件有误处、补充及完善相关附件。

与会专家与代表提出的其他意见一并修改。

回复：根据与会专家与代表意见，补充正文人员访谈（详见 3.3 人员访谈章节）及附件；补充地下水选用《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准限值进行评价的依据（详见 8.1.2 地下水质量评价标准章节）。

专家复核意见：☒通过 ☐修改完善后通过

专家签字：

文國海 左若之 自冰

摘要

【地块基本情况】

地块名称：原广德吉顺电镀有限公司地块；

调查面积：4627.25m²（6.9 亩）；

地理位置：安徽省宣城市广德市新杭镇徐家边村；

土地使用权人：徐家边村村委会；

地块现状：原广德吉顺电镀有限公司地块现为闲置状态，生产设施、废气废水处理设施等均已拆除，除南侧镀锌车间拆除外，大部分构筑物仍保留。车间内存在吉顺电镀时期的地下反应罐。污水处理设施已全部拆除，现为裸露地面。地块东北侧无硬化覆盖，区域有少量植被，主要为杂草。车间内存在地面硬化破裂、墙体腐蚀等情况。

未来规划：城市建设用地中的工业用地（M），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）中规定的第二类用地。

【调查缘由】

宣城市生态环境局根据《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31号、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2017年7月1日起施行）及《关于督促疑似污染地块土地使用权人开展土壤环境初步调查的通知》（宣环〔2018〕336号），《宣城市土壤污染防治工作方案》要求，对照《宣城市土壤污染治理与修复规划》共梳理出7个疑似污染地块，并纳入全国污染地块土壤环境管理系统中，原广德吉顺电镀有限公司地块位列其中。

2021年7月，广德市新杭镇人民政府委托安徽顺诚达环境检测有限公司，对原广德吉顺电镀有限公司地块开展土壤污染状况初步调查、详细调查、风险评估工作，出具相应的成果报告。

2022年2月，安徽顺诚达环境检测有限公司对原广德吉顺电镀有限公司地块要求开展土壤污染状况初步调查工作。并编制了《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》。经初步调查识别出本地块存在1个土壤监测点位镍超过二类用地筛选值标准、5个地下水监测点位存在镍及部分常规因子浓度超过地下水III类标准，地块污染可能存在人体健康风险。因此，需开展详细调查

工作以进一步明确地块内土壤地下水污染范围及污染程度,并同时开展风险评估工作,综合计算提出土壤和地下水中污染指标的风险控制值、明确修复目标值、确定污染方量。

【初步调查情况】

2022年2月,我司对本项目地块开展了初步调查工作,初步调查阶段针对本地块红线范围内及西侧边界围墙外存在明显污染痕迹的区域,采用专业判断法共计布设了8个土壤监测点和5个地下水监测点(含西侧边界外存在明显污染痕迹处的水土复合点位)。另外,在地块东、南、西、北四个方向分别布设了3个表层土壤对照点,在地块东南方向布设了1地下水对照点。初步调查共计送检32个目标土壤样品和5个地下水目标样。

(1) 土壤检测项目

pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项、锌、石油烃(C₁₀~C₄₀)、4-氯甲苯、氰化物、氟化物。

(2) 地下水检测项目

pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项、锌、石油烃(C₁₀~C₄₀)、4-氯甲苯、氰化物、氟化物、耗氧量(COD_{Mn}法,以O₂计)、氨氮(以N计)、硫化物、挥发性酚类(以苯酚计)、硫酸盐、总硬度(以CaCO₃计)、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂。

初调识别出1个土壤超标点位(仅单个样品超标),超标点位位于污水处理区西侧存在明显污染痕迹的区域,超标因子为重金属镍。地下水样品均超过Ⅲ类水指标,其中超标项目为镍及常规因子。

【详细调查工作概括】

我司于2022年4月,启动本次详细调查工作,并于2022年4月12日通过了专家评审。基于评审通过的方案,本次详细现场调查工作于2022年5月~6月期间开展。共实施了2个方面的工作:

第一方面为水文地质勘察:通过在地块内布设水文地质勘察孔以及土工样的送检分析,全面摸清了地块的地层分布、地下水分层及补径排条件。本阶段布设

了 3 个水文地质勘查孔，单点位钻探深度为 15m，并送检了 4 个土工样品进行含水率、天然密度、渗透系数等土工参数的测试。地块 15m 深度范围内自上而下土层包括填土、粉质黏土、砂土、砂土夹砾石、强风化泥质砂岩、中风化泥质砂岩等 6 类土层；地下水类型为孔隙潜水，稳定水位在 0.85~1.23m，含水层厚度约为 8.9m。

第二方面为详调加密：详细调查阶段需满足如下目标，确保重点关注区域内土壤监测点位达到每 20m×20m 布设一个点的密度要求，以及保证污染水平范围均有达标点位，垂向最大钻探深度均有达标样品兜底。本阶段共计布设了 10 个土壤点位，1 口地下水监测井。送检 54 个土壤样品（含 6 个平行样），8 个地下水样品（5 个初调地下水监测井样品、1 个详调地下水监测井样品、1 个对照点地下水监测井样品、1 个平行样）。

2022 年 9 月 16 日，报告通过专家评审，根据专家意见，于 2022 年 10 月 22 日-11 月 2 日，在污水处理区拆除后，在该区域补充布设了 2 个土壤点位，地块内及周边补充布设了 5 口地下水监测井，共计送检 9 个土壤样品（含 1 个平行样），6 个地下水样品（含 1 个平行样）。

故详调加密阶段共计布设了 12 个土壤点位，6 口地下水监测井。共计送检 63 个土壤样品（含 7 个平行样），14 个地下水样品（5 个初调地下水监测井样品、6 个详调地下水监测井样品、1 个对照点地下水监测井样品、2 个平行样）

【土壤调查结果】

本地块 pH 总体呈中性，共计检出 7 项重金属、4 项 VOCs、3 项 SVOCs、氰化物、氟化物及石油烃（C₁₀-C₄₀）。共计发现 1 个超标点位（S8），该点位位于污水处理区西侧存在明显污染痕迹的位置，超标污染物为重金属镍，超标倍数分别为 1.69 倍，超过了二类用地管制值标准，超标层位为 0-0.5m。其余检出物质均远低于评价标准限值。

本地块存在污染土壤面积为 191m²，污染方量约为 287m³，均为重金属镍污染，主要位于原污水处理区及其西侧。

【地下水调查结果】

本地块地下水共计检出 21 项，分别为 pH、4 项重金属、6 项 VOCs、9 项常

规因子及石油烃（C₁₀-C₄₀）。发现 11 口地下水监测井均有污染物存在不同程度的超标，超标因子包括重金属镍及 7 项常规因子（氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体）等。

全部 11 口监测井常规因子均存在超标，超标因子包括氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体；2）存在 7 口监测井重金属镍超标，最大检出浓度为 202μg/L（MW1），最大超标倍数为 9.1 倍，该超标点位位于原吉顺电镀生产时期镀锌车间。

根据本地块水文地质勘查报告，地块内地下水类型属孔隙潜水。地块内含水层分布范围约在 0.3~9.2m，稳定水位含水层厚度约为 8.9m，地下水含水层主要富集在粉质黏土、泥砂夹卵石层。本次调查共发现 7 口地下水监测井（MW1、MW2、MW4、MW5、XW2、XW3、XW5）存在重金属镍超标，通过对重金属镍检出浓度进行插值分析，通过对重金属镍检出浓度进行插值分析，地块范围内仅 MW3，XW1 周边小部分区域达标，结合地块周边地下水点位污染情况，基于保守考虑，将全场区域全部纳入地下水重金属镍污染区域，污染面积为 4627.25m²，污染较重的区域位于原吉顺电镀生产车间、原料仓库及污水处理区。

【结论】

本地块内土壤中存在重金属镍的检测结果超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 6 月）第二类用地筛选值。地块内及周边污染土壤面积约为 191m²，污染土壤方量约为 287m³。

本地块内地下水存在重金属镍及 7 项常规因子（氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体）等因子超出《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）III 类水质评价标准限值。地块内污染地下水面积约为 4627.25m²。

【建议】

（1）根据《污染地块土壤环境管理办法》的要求，建议后续依次开展风险评估、修复技术方案编制以及风险管控或治理修复的工作。基于本次调查结果，地块内主要存在重金属的污染，属于污染地块，需基于初步调查及详细调查的数据，开展风险评估，明确地块内遗留污染对未来用地敏感人群以及地下水的潜在

污染风险。

(2) 加强对地块现状的管理，限制人员进入，建议主管部门加强监管，在地块周围沿场界及污染区域设置围栏和标识牌，防止无关人员进入地块。需张贴告示，限制场地地下水作为饮用水、绿化用水、景观用水以及灌溉用水等使用，告知公众潜在风险。

目 录

摘要.....	I
1. 项目概况	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查范围.....	2
1.3 调查目的和原则.....	3
1.3.1 调查目的.....	3
1.3.2 调查原则.....	4
1.4 工作依据.....	4
1.4.1 相关法律法规.....	4
1.4.2 技术导则、标准及规范.....	5
1.4.3 污染评估标准.....	5
1.4.4 其他资料.....	6
1.5 技术路线.....	6
2. 地块概况	8
2.1 地块地理位置.....	8
2.2 区域环境概况.....	8
2.2.1 地形地貌.....	8
2.2.2 土地利用.....	10
2.2.3 地层概况.....	10
2.2.4 水文地质.....	13
2.2.5 气候特征.....	15
2.3 地块利用历史情况分析.....	15
2.3.1 地块内利用历史.....	15
2.3.2 地块周边利用历史.....	22
2.4 地块未来规划.....	28
2.5 地块现状.....	29
2.6 地块周边敏感目标.....	31
3. 地块污染情况分析	32
3.1 资料搜集.....	32
3.2 现场踏勘.....	32
3.3 人员访谈.....	34
3.4 地块内企业污染分析.....	37
3.4.1 原广德吉顺电镀有限公司.....	37
3.4.2 广德县杭牌卫浴有限公司.....	41
3.4.3 安徽捷科新材料有限公司.....	44
3.5 地块周边污染物分析.....	44

3.6 周边企业污染源分析.....	44
3.7 前期初步调查工作回顾.....	46
3.7.1 初步调查概况.....	46
3.7.2 初步调查监测布点情况.....	46
3.7.3 初步调查结果分析.....	51
3.8 地块污染概念模型.....	55
3.8.1 污染源.....	55
3.8.2 污染物.....	55
3.8.3 污染途径.....	56
4. 地块水文地质条件	58
4.1 水文地质勘察概况.....	58
4.2 土层分布情况.....	60
4.3 水文地质条件.....	62
4.3.1 含水层条件.....	62
4.3.2 地下水类型及富水性.....	63
4.3.3 地下水补径排及流场特征.....	63
4.4 土层物理性质试验成果.....	64
4.4.1 土层常规物理性质.....	64
4.4.2 土层渗透性.....	65
5. 详细调查布点方案	66
5.1 详细调查土壤布点方案.....	66
5.1.1 土壤监测布点原则.....	66
5.1.2 布点区域筛选.....	66
5.1.3 土壤监测布点方案.....	67
5.2 详细调查地下水监测布点方案.....	71
5.3 详细调查布点采样工作汇总.....	72
5.4 质量控制与质量保证方案.....	76
5.4.1 现场采样质量控制.....	76
5.4.2 实验室质量控制.....	77
5.4.3 运输空白和全程序空白采集工作安排.....	79
5.4.4 质量控制与质量保证计划.....	79
6. 现场采样和实验室分析	86
6.1 现场作业时间.....	86
6.2 现场测绘.....	86
6.3 水文地质勘查.....	86
6.4 土壤钻探与样品采集.....	87
6.4.1 土壤钻探.....	87
6.4.2 现场快速测试.....	89
6.4.3 样品送检筛选.....	89

6.4.4 土壤样品采集.....	90
6.4.5 土壤快检及采样汇总.....	91
6.5 地下水监测井建井及样品采集.....	100
6.5.1 地下水监测井建井.....	100
6.5.2 地下水监测井成井洗井.....	102
6.5.3 地下水监测井采样前洗井.....	102
6.5.4 地下水样品采集.....	103
6.6 样品保存.....	104
6.7 样品流转.....	105
6.8 样品检测方法及检出限.....	106
7. 质量控制结果分析	109
7.1 现场质量控制.....	109
7.2 样品平行样检测结果分析.....	109
7.3 实验室内质量控制.....	111
8. 地块污染状况评估	115
8.1 土壤及地下水质量评价标准.....	115
8.1.1 土壤质量评价标准.....	115
8.1.2 地下水质量评价标准.....	115
8.2 对照点检测结果分析.....	117
8.2.1 土壤对照点检测结果分析.....	117
8.2.2 地下水对照点检测结果分析.....	118
8.3 土壤检测结果分析及污染空间分布.....	118
8.3.1 实验室检测结果分析.....	118
8.3.2 超标样品统计.....	120
8.3.3 土壤污染空间分布情况.....	121
8.4 地下水检测结果分析及空间分布情况.....	122
8.4.1 实验室检测结果分析.....	122
8.4.2 地下水污染空间分布情况.....	126
8.5 污染成因分析.....	127
8.5.1 土壤污染成因分析.....	127
8.5.2 地下水污染成因分析.....	127
9. 不确定性分析	128
10. 结论及建议	129
10.1 调查结果.....	129
10.1.1 土壤调查结果.....	130
10.1.2 地下水调查结果.....	130
10.2 结论.....	131
10.3 建议.....	131

1. 项目概况

1.1 项目背景

原广德吉顺电镀有限公司地块（以下简称“本地块”），位于安徽省宣城市广德市新杭镇境内，距离广德市区约 15 公里，占地面积为 4627.25m²（约 6.9 亩）。地块 2007 年前为荒地，2007~2010 年间为广德吉顺电镀有限公司生产时期，后期关停，2011~2019 为广德县杭牌卫浴有限公司，2019 年至今地块现状为安徽捷科新材料有限公司堆放建筑材料所用，初步调查进场前地块内堆放建筑材料已全部清除，地块目前处于闲置状态。地块现使用权人为徐家边村村委会；地块未来规划用途为工业用地，属于 GB36600 中规定的第二类用地。

宣城市生态环境局根据《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2017 年 7 月 1 日起施行）及《关于督促疑似污染地块土地使用权人开展土壤环境初步调查的通知》（宣环[2018]336 号），《宣城市土壤污染防治工作方案》要求，对照《宣城市土壤污染治理与修复规划》共梳理出 7 个疑似污染地块，并纳入全国污染地块土壤环境管理系统中，原广德吉顺电镀有限公司地块位列其中。

2021 年 7 月，广德市新杭镇人民政府委托安徽顺诚达环境检测有限公司（以下简称：顺诚达检测或我司）根据国家相关技术导则要求，对原广德吉顺电镀有限公司地块开展土壤污染状况初步调查、详细调查、风险评估工作。顺诚达检测于 2022 年 2 月至 4 月完成本地块土壤污染状况初步调查工作，并编制了《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》。经初步调查识别出本地块存在 1 个土壤监测点位镍超过二类用地筛选值标准、5 个地下水监测点位存在镍及部分常规因子浓度超过地下水Ⅲ类标准，地块污染可能存在人体健康风险。因此，需开展详细调查工作以进一步明确地块内土壤地下水污染范围及污染程度，并同时开展风险评估工作，综合计算提出土壤和地下水中污染指标的风险控制值、明确修复目标值、确定污染方量。

针对详细调查阶段的工作，我司在完成初步调查后立刻编制详细调查工作方案并按照《安徽省建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和治理修复效果评估报告评审规定（试行）》中规定的评审要求，于 2022 年 4 月 12 日，组织并通过了本地块详细调查工作方案的专家评审（专家评审意见详见下图 1-1）。

顺诚达检测技术人员按照专家建议修改完善工作方案后，在 2022 年 6 月，在完成现场采样与实验室送检分析得出的污染物检测数据后，编制了本地块详细调查报告。

《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查 工作方案》专家咨询意见

2022 年 4 月 12 日安徽顺诚达检测技术有限公司组织“线上”评审会对《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查工作方案》，会议邀请 3 名专家组成技术咨询组（名单附后），与会专家听取了安徽顺诚达检测技术有限公司编制的《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查工作方案》后（以下简称《方案》），现对《方案》的内容提出专家咨询意见如下：

一、《方案》编制较为规范，内容较为详实，符合相关技术规范的要求，经修改完善后，可作为下一步工作开展依据。

二、建议：

1、进一步细化土壤初步调查回顾性内容，分析 6 口监测井地下水存在超标因子的原因；

2、根据原广德吉顺电镀有限公司和安徽捷科新材料有限公司生产时期的原辅材料中的化学物质使用情况，进一步优化土壤和地下水的检测方案；重点关注土壤初步调查报告中的超标点位和超标因子，同时兼顾厂区内的其他区域；

3、进一步完善人员访谈记录，增加人员访谈数量；完善调查区域内的地勘资料；

4、细化样品采集和分析过程的质量控制手段和措施；

5、规范附图附件。

专家组： 
2022年4月12日

图 1-1 详细调查工作方案专家评审意见

1.2 调查范围

本次调查地块为原广德吉顺电镀有限公司地块，根据广德市新杭自然资源和规划所认定的《认定土地规划用途的报告》（详见 2.4 章节，图 2-8 土地规划用

途说明) 可知, 调查范围面积为 4627.25m^2 。该地块调查范围及拐点坐标如下图 1-2、表 1-1 所示。



图 1-2 调查边界拐点图 (2021 年影像)

表 1-1 地块边界拐点坐标

拐点编号	X	Y
1	3431710.587	452257.341
2	3431735.098	452353.018
3	3431693.757	452366.821
4	3431662.880	452272.920

注: 地理坐标系为 GCS_China_Geodetic_Coordinate_System_2000, 投影坐标系为 CGCS2000_3_Degree_GK_Zone_40。

1.3 调查目的和原则

1.3.1 调查目的

本次原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查的主要工作目的:

(1) 通过详细调查阶段的采样, 进一步明确地块土壤和地下水环境质量, 明确地块内污染物的种类、污染程度和污染分布, 估算污染土壤和地下水方量, 确定其分布范围及拐点坐标;

(2) 提出后续风险评估等工作的建议, 为下一步地块开发利用和环境管理

提供决策依据。

1.3.2 调查原则

针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，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、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查方案切实可行。

1.4 工作依据

1.4.1 相关法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日);
- (2)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日);
- (3)《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日);
- (4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日);
- (5)《中华人民共和国水污染防治法》(国发〔2015〕17 号);
- (6)《污染地块土壤环境管理办法》(试行)(环境保护部令第 42 号);
- (7)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018 年 4 月 12 日);
- (8)《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);
- (9)环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部四部委联合发布《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》(环办[2012]140 号);
- (10)《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66 号);
- (11)《安徽省土壤污染防治工作方案》(皖政[2016]116 号);
- (12)《安徽省污染地块环境管理暂行办法》(皖环函[2018]1123 号)。
- (13)《安徽省环境保护条例》(2018 年 1 月 1 日);
- (14)《宣城市土壤污染防治工作方案》(宣政〔2016〕82 号);
- (15)《关于督促疑似污染地块土地使用权人开展土壤环境初步调查的通知》

(宣环函[2018]336 号);

(16)《安徽省建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和治理修复效果评估报告评审规定(试行)》的通知》(皖环函[2019]640 号);

(17)《关于印发宣城市土壤污染防治工作方案的通知》(2016 年 12 月 30 日)

(18)《广德县土壤污染防治工作方案》(广德县人民政府办公室, 2017 年 7 月 13 日印发)。

1.4.2 技术导则、标准及规范

(1)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);

(2)《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版);

(3)《土的工程分类标准》(GB/T 50145-2007);

(4)《工程测量规范》(GB 50026-2020);

(5)《固体废物浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》(HJ/T 300-2007);

(6)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);

(7)《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);

(8)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020);

(9)《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ/T 493-2009);

(10)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)(2019 年 9 月 1 日实行);

(11)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部, 公告 2017 年第 72 号, 2018 年 1 月 1 日实施)。

1.4.3 污染评估标准

(1)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);

(2)《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)》附件 5:《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》;

(3)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

(4)《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216—2020)。

1.4.4 其他资料

(1)《新建年产 5 万平方米金属制品电镀厂生产线项目环境影响报告表》(2003 年 5 月)。

(2)《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》(2022 年 4 月)

1.5 技术路线

根据《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》(HJ25.2-2019)的有关规定,地块土壤污染状况详细调查主要包括制定详细调查采样方案和详细采样监测、数据分析、地块环境特征参数调查、受体特征参数调查以及地块环境调查报告编制等步骤组成,具体调查思路图见下图。

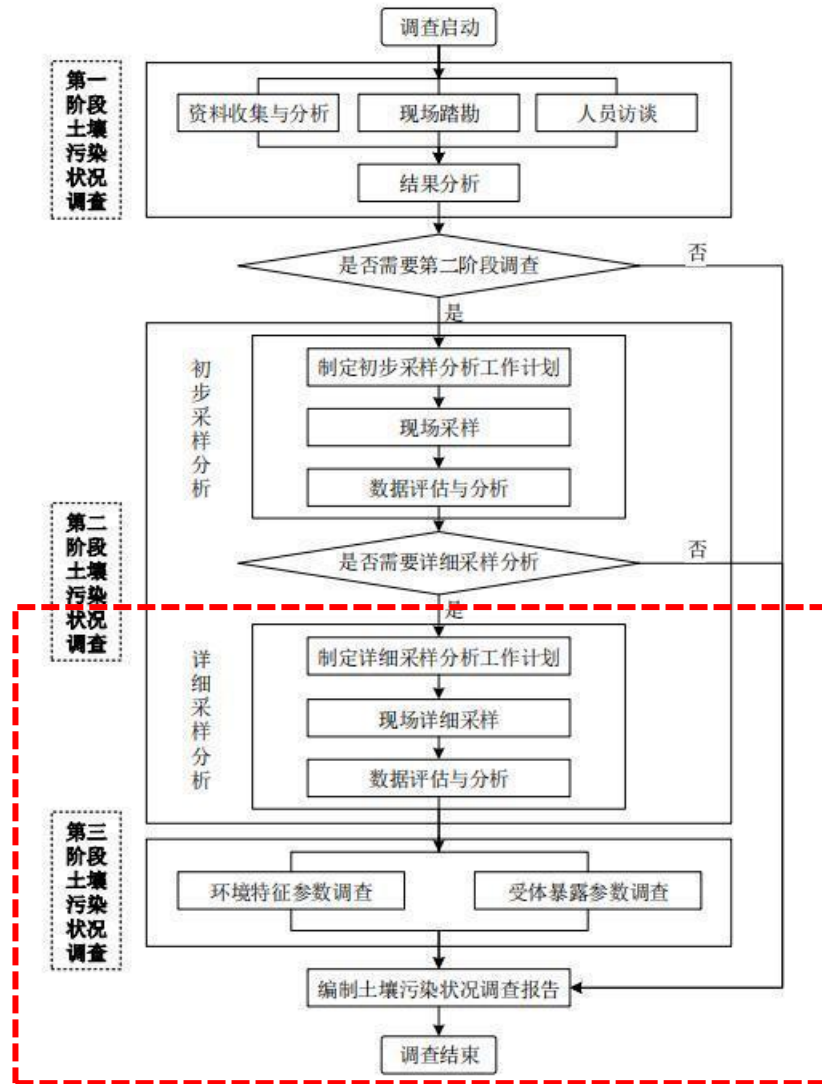


图 1-3 地块土壤污染状况调查技术路线图
(红线区域为本次详细调查阶段技术路线)

2. 地块概况

2.1 地块地理位置

调查地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇，正门坐标为 E: 119.501097°、N: 31.005716°，占地面积 4627.25m²，距离广德市区约 15 公里，距宣城市区约 90 公里，地理位置详见图 2-1。

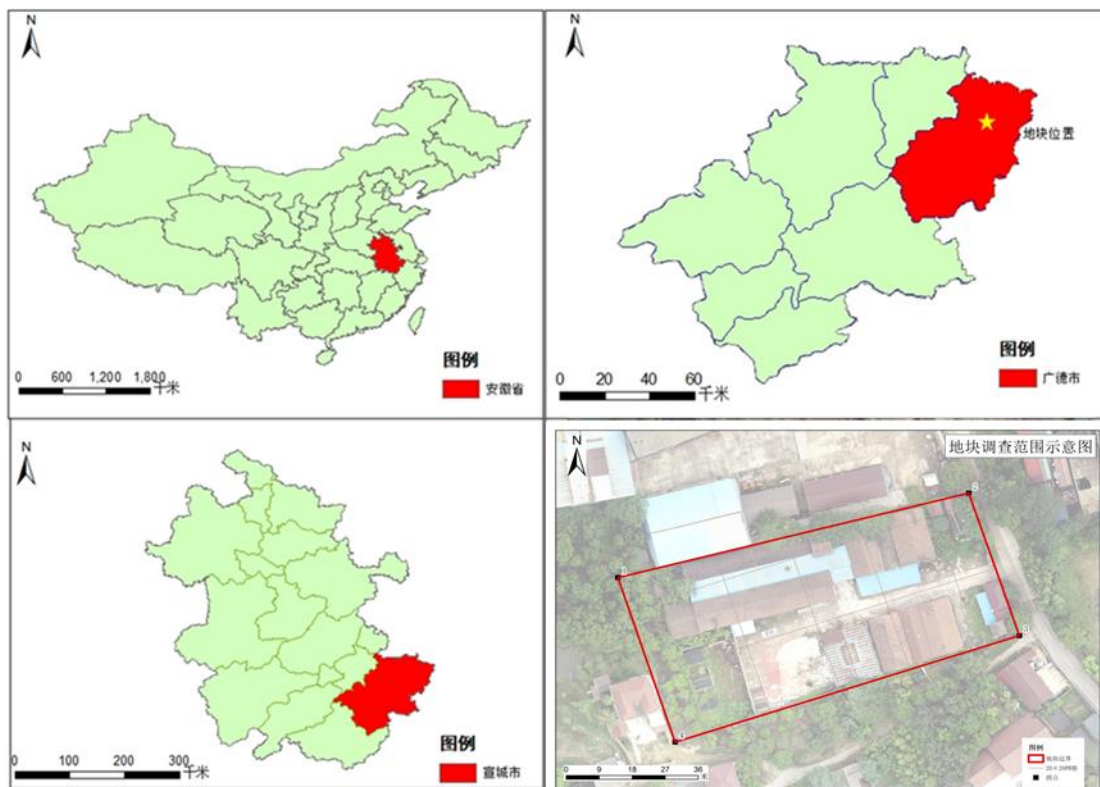


图 2-1 地理位置图

2.2 区域环境概况

2.2.1 地形地貌

广德市位于皖南山区，境内四面多山，中部丘陵起伏，构成盆地地形。区内最高峰海拔 863.3m，位于县境东南与浙江交界的马鞍山。

根据区域地貌形态、成因及构造特征，将广德市貌分为低山、丘陵、河谷盆地等类型（图 2-2）。

（1）低山：主要分布于广德县南部杨滩—四合—同溪一带，另外在北部地区庙西—砖桥一带也有分布，切割较深，山顶较圆滑，山脊不明显，山坡坡度一般小于 20°，水系呈树枝状，发育坳谷，海拔 200-500m。组成的岩性为晚志留世霞

乡组砂岩和花岗岩、花岗闪长岩。

(2) **丘陵**：位于广德县的中南部、中北部及东部边界，即誓节渡—风桥—芦村和北部下寺—山北—新杭一带，山顶较圆，山脊不明显，风化强烈，海拔 40-200m。组成岩性主要为志留系和白垩系碎屑岩类。山坡坡度一般 15—20°。水系呈密集的树枝状。

(3) **河谷盆地**：分布于广德县西北部的杨干、赵村等地。沿郎川河、桐汭河两侧分布，顶面较平坦，阶地发育较齐全，堆积物为砂、砾石、粉质粘土、粘土等。

本次调查地块位于新杭镇，根据地貌划分，属于平原区。

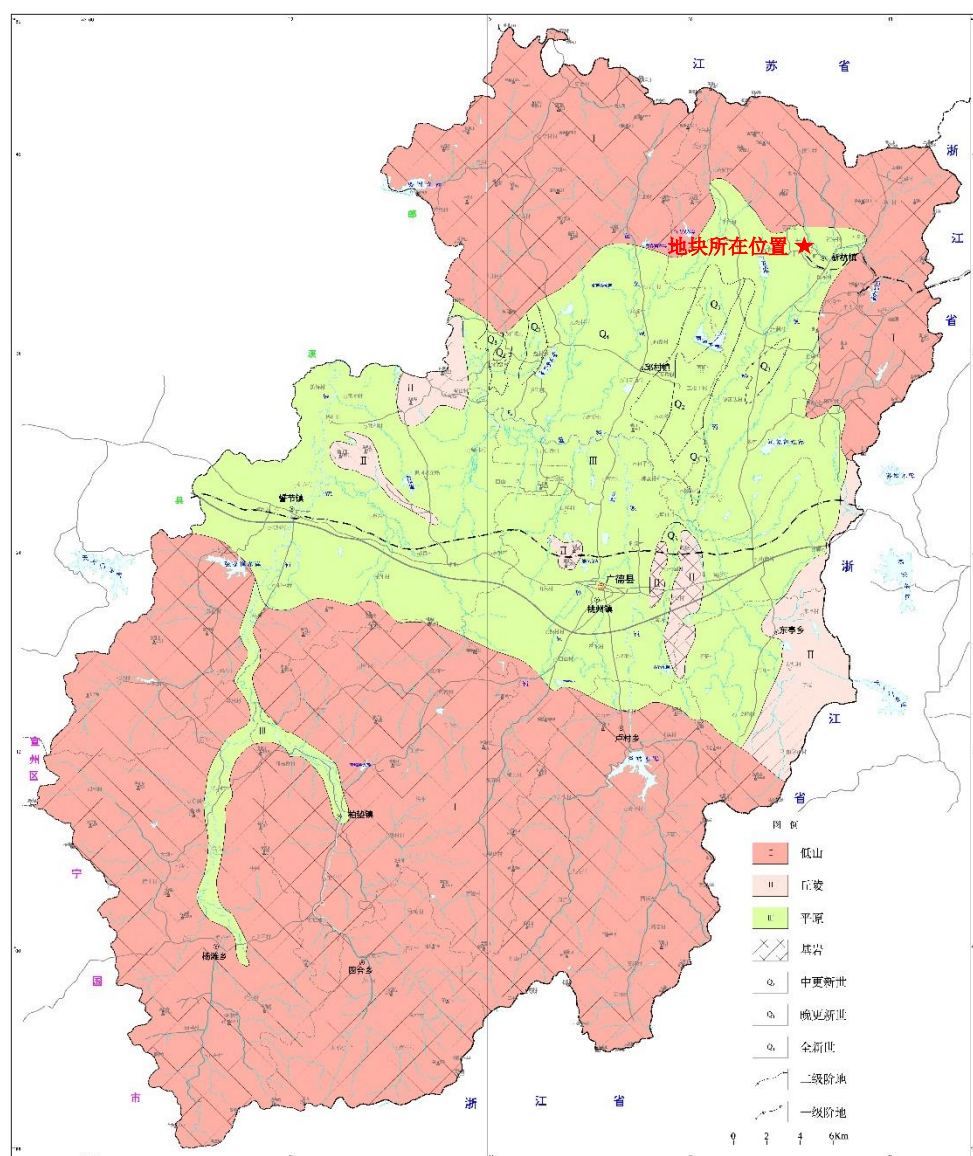


图 2-2 广德市地貌图

2.2.2 土地利用

广德市土地总面积 2165 平方千米，约 324.75 万亩。按地貌划分，南部以山地为主，丘陵次之；北部以丘陵为主，低山次之；中部是丘岗、河谷、平原占主导地位。山地面积 165 万亩，占土地总面积的 50.81%；丘陵 95.51 万亩，占 29.41%，平原 64.25 万亩，占 19.78%。按利用现状分，耕地 45.18 万亩（水田 41.35 万亩，旱地 3.83 万亩），占土地总面积的 13.9%；林地 186.95 万亩，占 57.5%；园地 9.42 万亩，占 2.9%；草坡草场 19.8 万亩，占 6.1%；水域 31.5 万亩，占 9.7%；交通用地 10.06 万亩，占 3.1%；城乡居民点及工矿用地 11.72 万亩，占 3.7%；其它用地和未利用土地 10.12 万亩，占 3.1%。

2.2.3 地层概况

广德市位于扬子地层区江南分区，出露地层主要为寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪、二叠纪、三叠纪、白垩纪、第三纪地层和第四纪松散沉积物（图 2-3）。

寒武纪地层仅分布于广德县南部，岩组有杨柳岗组、华严寺组和西阳山组，岩性主要为条带状灰岩微晶灰岩、泥质微晶灰岩、透镜状微晶灰岩、微晶灰岩、泥灰岩、钙质泥岩等。

奥陶纪地层主要分布于广德县南部杨滩乡西部和南部的桐子岭、息气岭等地。岩组有宁国组、胡乐组、新岭组，岩性主要为含炭质页岩、页岩、粉砂质页岩、硅质页岩、炭质硅质岩、岩屑砂岩、粉砂岩、页岩等；志留纪地层主要分布于工作区的西北部茗山村—明塘村和西部五溪镇。岩组有霞乡组、河沥溪组、坂材组和举坑组，岩性主要为岩屑石英砂岩、粉砂岩、泥岩和页岩等碎屑岩类。

泥盆纪和石炭纪地层分布于白茅岭、关山、黄家店、洪山村、青岭村、独山村跑马岗、凤凰山等地，二者面积总共不足 10km²。岩组有泥盆纪五通组，岩性为粉砂岩夹含砾石英砂岩等；石炭纪金陵组和高骊山组、和州组、黄龙组和船山组，岩性为生物屑灰岩、砂岩、微晶灰岩、藻灰结核灰岩等。

二叠纪和三叠纪地层分布于工作区的西北部长山岭、周村，东北部的桃园村、青岭村、阳湾村等地，岩组有二叠纪栖霞组、孤峰组、龙潭组和大隆组，岩性为生物屑灰岩、燧石生物屑灰岩、硅胶质、细砂岩、粉砂岩、页岩等；三叠纪殷坑

组、和龙组、南陵组、东马鞍山组，岩性为钙质泥、页岩、微晶灰岩、微晶灰岩夹同生角砾状灰岩等；侏罗纪、白垩纪地层主要分布在广德县中部和北部誓节渡—花鼓乡—芦村乡—东亭乡一线以北丘陵地区分布、侏罗纪地层为磨山组、龙王山组、云合山组、大王山组，岩性为砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩；白垩纪地层岩组有广德组、七房村组和宣南组等，岩性为砾岩、砂岩、泥质砂岩、粉砂质钙质泥岩等。

第四纪地层主要分布在无量河和桐汭河及其支流和山间盆地。坡麓地带，地层厚度变化较大，多具二元结构。山区河谷主要为卵砾类土和砂性土，支流谷地与低丘普遍为粘性土覆盖。

①卵砾类土

主要分布在支流谷地和丘陵、山地的坡麓地带，除山前和河谷区直接出露外，大部分被粘性土覆盖。卵砾石分选性差，大小不等，磨圆度一般呈次圆状一次棱角状，透水性强。工程地质条件较好。

②砂性土

主要分布于支流谷地与山间盆地，一般下伏于粘性土之下，为第四系全新统冲积物，含泥量较低，主要以粉细砂为主。

③粘性土

主要分布于河漫滩、支流谷地和低丘浅部，为第四系全新统冲积物和坡洪积物。河谷区的粘性土主要为灰黄色亚粘土和亚砂土。易产生小型滑坡。

境内土体类分主要为卵砾类、粉细砂类土、粘土砾石类土、粘土类土、砂质粘土类土、淤泥类土。主要分布在沟谷底部及河流两侧。

广 德 县 地 质 图

比例尺 1:250000

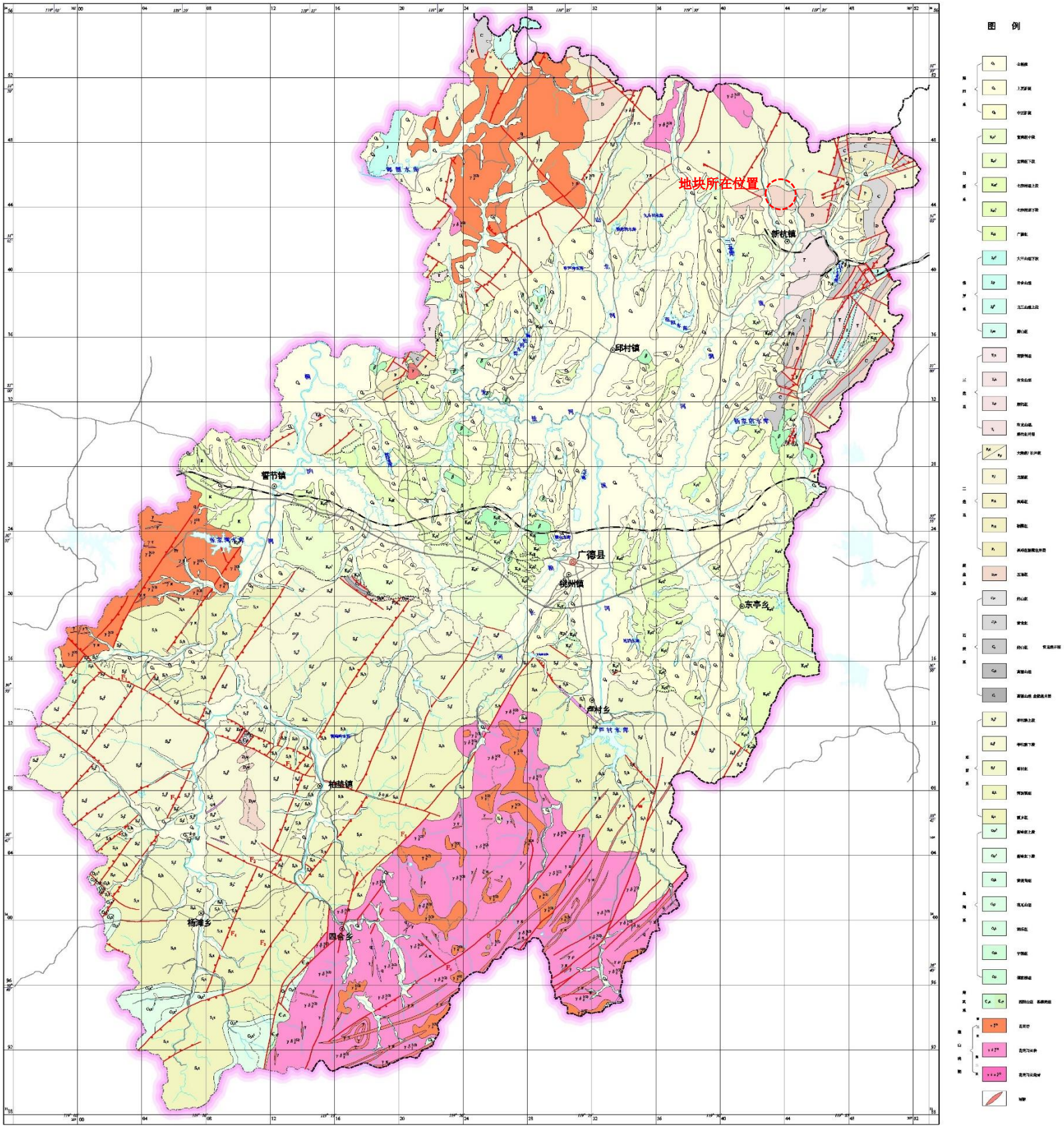


图 2-3 广德市地质图

2.2.4 水文地质

(1) 含水岩组及富水性

广德市境内降水量丰富，植被发育，地质构造和水文地质条件较为复杂。地下水类型有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水和基岩裂隙水 3 种。其中碳酸盐岩裂隙溶洞水分布局限。

松散岩类孔隙水（包括微承压水）：主要分布于无量河和桐汭河及支流河谷区。含水层为全新世冲积层、冲洪积层、坡洪积层。其中以全新世冲积层分布最广，富水性最好，且具二元或多元结构。主要含水层岩性为粉细砂、砂砾石层等，结构松散，透水性强，孔隙水的水力学性质一般属潜水，仅间河中上游地段的孔隙水局部具微承压性。

基岩裂隙水：区内广泛分布的板岩、砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩及印支—燕山期侵入的岩浆岩，利于地下水的赋存。该区地下水主要赋存于浅部微风化的构造裂隙中。

(2) 地下水补、径、排条件

本区地下水的补给、径流和排泄，直接受区域地层、岩性、地貌、构造、气象因素及植被条件的综合控制。基岩分布区为降水入渗补给区，区内气候湿润，降雨充沛，大气降水是地下水主要补给来源。地下水的径流受地形条件控制，其水力坡度与所处地形的坡度和坡向基本一致，同时也受到裂隙的发育程度、充填情况及相互连通性的影响，地形坡度陡，裂隙连通性好，径流相对集中、流程也相对较长，反之则径流滞缓。排泄则以散流状下降泉的形式，就近排泄到低洼的山间谷地（大河的一级或二级支流）。另外蒸发也是地下水的一种排泄方式。

松散岩类孔隙水的补给主要为大气降水，同时在洪水期地表水位高于地下水时，沿岸冲积层也可得到暂时性的洪水补给；而山前基岩裂隙水对孔隙水也有一定的侧向补给。孔隙水在砂砾石层中径流畅通。其排泄方式一是向河流排泄，二是蒸发排泄，而人工开采也是一种特殊的排泄方式。

根据详细调查阶段对本地块的岩性揭露，15m 范围内自硬化层以下大致可分为 6 层。

①¹ 杂填土：杂色，松散，稍湿，上部是混凝土，下部主要由碎块石、粉质粘土组成。本层在地块内零星分布，层厚 1.00m，平均厚度 1.00m，层底标高 44.91m，

平均层底标高 44.91m。

①²素填土：杂色，松散，稍湿，以粉质粘土为主，局部夹碎石、有机质等，欠固结。本层土在地块内零星分布，层厚不均匀，层厚 1.0m，平均厚度 1.0m，层底标高 44.54~44.97m，平均层底标高 44.755m。

②粉质粘土：黄色，可塑~硬塑，稍湿，含 Fe、Me 矿物，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽。本层土场地内全场分布，层厚 3.40~4.50m，平均厚度 4.03m，层底标高 40.47m~41.14m，平均层底标高 40.805m。

③砂土：灰褐色，中密，湿润，主要由粉质粘土和砂石组成，砂石颗粒较细，有粘性。本层土在地块内零星分布，层厚不均匀，层厚 0.50m，平均厚度 0.50m，层底标高 39.97m，平均层底标高 39.97m。

④砂土夹砾石：灰褐色，中密，湿润，土质不均，主要由粉质粘土和砂土组成，夹砾石。砾石含量与约占 30%，砾石粒径 3-15cm。本层土在地块内全场分布，层厚不均匀，层厚 2.00~4.80m，平均厚度 3.53m，层底标高 36.34~37.97m，平均层底标高 37.155m。

⑤强风化泥质砂岩：黄棕色，密实，干燥，风化强烈，含石英。岩心呈碎块状，节理裂隙较发育。本层土在地块内全场分布，层厚不均匀，层厚 2.00~3.00m，平均厚度 2.50m，层底标高 33.54~35.97m，平均层底标高 34.75m。

⑥中风化泥质砂岩：棕红色，密实，干燥，含石英。岩心呈短柱状，节长 3-5cm，岩质较软，易碎。本层土在地块内全场分布，钻孔未揭穿该层，层顶标高 33.54~35.97m。

地块浅层地下水主要为孔隙潜水，地下水稳定水位埋深一般在 0.30~0.88m。潜水水量大，接受大气降水入渗补给，地下水具明显的丰、枯水期变化，丰水期水位上升，枯水期水位下降。调查期间，地块内地下水流向为自东南向西北方向流动。

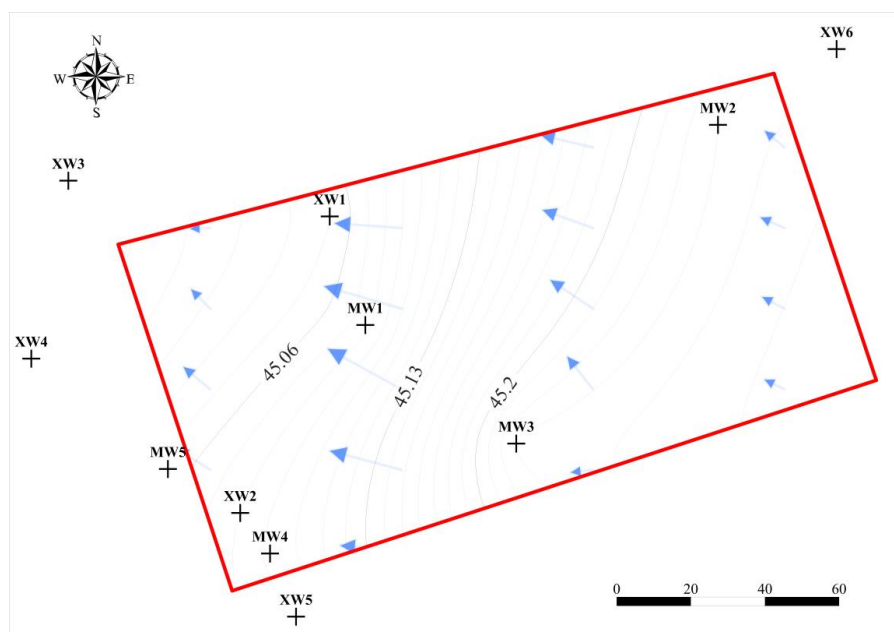


图 2-4 地下水流向图

2.2.5 气候特征

广德市属北亚热带湿润气候区，气候温和，雨水丰沛，日照充足，四季分明，雨热同季。据 1959—1985 年气象资料统计，累年年平均气温 15.4℃，气温年际变化稳定。南部和北部山区年均气温低于 15℃。累年各月平均气温最高为 7 月，月平均气温 28.5℃；最低为 1 月，月平均气温 2.4℃。月平均最高气温值 36.5℃，月平均最低气温值零下 4.3℃。5 至 10 月月平均气温均高于年平均气温。极端最高气温 40.4℃（1978 年 7 月 6 日），极端最低气温零下 14.6℃（1969 年 2 月 6 日）。历年（1959—1985 年）极端最高气温均在 35℃以上至 38℃左右；极端最低气温，有 7 年是零下 10 至 13℃，一般年份在零下 9℃左右。常年以东到东南风为主，年平均风速 2.7m/s。

2.3 地块利用历史情况分析

2.3.1 地块内利用历史

根据资料收集，地块在 2007 年前为荒地；原广德吉顺电镀有限公司始建于 2007 年，系一家从事金属表面处理及热处理加工的小型企业，主要从事金属制品电镀生产的活动，该企业于 2010 年停止经营活动。2011~2019 为广德县杭牌卫浴有限公司，主要从事洁具生产。现阶段该地块生产设施均已拆除，主体构筑物大部分保留完整，地面硬化良好，污水处理设施已全部拆除。安徽捷科新材料

有限公司在地块内临时堆放有少量木材等，初步调查进场前已经全部清除，现地块处于闲置状态。地块利用历史汇总见表 2-1。地块内环境变迁影像见图 2-5，由于客观因素限制，本地块仅能搜集到 2010 年以来的影像图，具体如下。

表 2-1 地块利用历史汇总表

利用时期	时间节点	使用情况	利用类型变化
I -荒地	2007 年以前	-	-
II-吉顺电镀生产时期	2007~2010 年	金属表面处理及热处理加工	工业用地
III-杭牌卫浴生产时期	2011~2019 年	陶瓷制品制造	工业用地
IV-闲置时期	2019~今	捷科新材料堆放木材	无经营活动

历史影像	主要变化
<div data-bbox="246 347 468 435">2010年</div>  <div data-bbox="215 975 510 1133"><p>图例</p><p> 地块边界</p></div> <div data-bbox="206 1141 392 1157"><small>Image © 2011 Microsoft Technologies</small></div> <div data-bbox="848 1166 913 1197">2010</div>	<p>由于客观原因仅能搜集到 2010 年之后的影像，此时为吉顺电镀生产时期。</p>

历史影像	主要变化
<div data-bbox="203 320 1559 1161"><div data-bbox="246 351 468 435">2014年</div><div data-bbox="203 976 510 1134"><div>图例</div><div><div></div>地块边界</div></div><div data-bbox="1176 1134 1391 1161">50 m</div></div> <div data-bbox="848 1166 913 1197">2014</div>	<p>相较 2014 年无明显变化</p>

历史影像	主要变化
<div><div>2017年</div><div>图例 地块边界</div><div>2017</div></div>	<p>西南侧原吉顺电镀生产时期镀锌车间拆除，变为空地</p>

历史影像	主要变化
<div data-bbox="203 320 1559 1161"><div data-bbox="246 352 468 435">2019年</div><div data-bbox="203 978 508 1131"><div>图例</div><div><div></div>地块边界</div></div></div> <p data-bbox="848 1166 913 1193">2019</p>	<p>(1) 东北侧厂房外搭建了临时彩钢瓦棚区；</p> <p>(2) 西南空地堆放有少量物料。</p>

历史影像	主要变化
<div data-bbox="203 320 1559 1161"><div data-bbox="246 352 468 435">2020年</div><div data-bbox="215 978 508 1133"><div>图例</div><div><div></div>地块边界</div></div><div data-bbox="203 1137 387 1153">Map © 2021 Mapbox Technologies</div></div> <div data-bbox="853 1166 913 1198">2020</div>	<div data-bbox="1753 264 1868 296">主要变化</div> <div data-bbox="1740 743 1881 775">无明显变化</div>

图 2-5 地块历史影像图

2.3.2 地块周边利用历史

调查地块周边主要以工业用地和耕地为主，工业企业主要分布在地块外北侧、西北侧、东侧；西侧为流洞河，西南侧为耕地（图 2-6）。周边企业类型涉及颜料制造、化工生产、陶瓷制造、建材销售行业。相邻地块的企业概况详见下表。地块周边历史影像详见下图 2-7。

表 2-2 周边企业生产概况汇总表

序号	企业名称	生产时间	经营概况
1	广德亮彩颜料有限公司	1992~2003 年	铬黄、柠檬黄等销售。
2	东方建陶厂	2010 年至今	琉璃瓦制造、销售。
3	创新颜料有限公司	2006 年至今	铅铬黄系列颜料商品化（复配）生产、销售。
4	广德兴陶陶瓷有限公司	2018 年至今	建筑陶瓷制品加工制造；建筑陶瓷制品销售；建筑材料销售；文艺创作；茶具销售；工艺美术品及收藏品零售。
5	富盛建材厂	2011 年至今	经营范围包括陶瓷彩瓦及仿古陶瓷园林瓦制造、销售。
6	广德金广化工有限公司	2003~2017 年	对氯氯苯生产

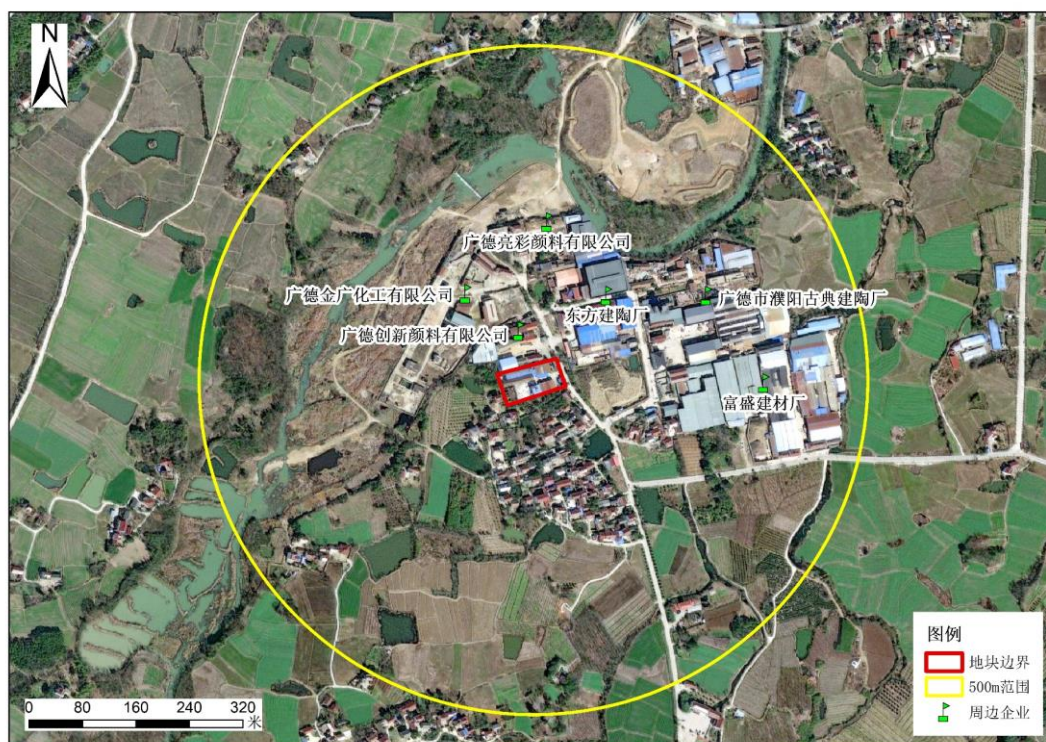






图 2-6 周边地块使用情况分布图

历史影像	主要变化
<div data-bbox="246 383 470 470">2010年</div>  <div data-bbox="212 1013 504 1165"><p>图例</p><p> 地块边界</p></div> <div data-bbox="840 1212 929 1252">2010</div>	<p>由于客观原因仅能搜集到 2010 年之后的影像资料</p>

历史影像	主要变化
<div data-bbox="201 319 1556 1165"><div data-bbox="246 351 465 434">2014年</div><div data-bbox="212 976 508 1133"><div>图例</div><div><div></div>地块边界</div></div></div> <p data-bbox="848 1165 913 1193">2014</p>	<p data-bbox="1664 719 1957 754">相较 2010 年无明显变化</p>

历史影像	主要变化
<div data-bbox="203 320 1561 1161"><div data-bbox="246 352 468 435">2017年</div><div data-bbox="203 978 508 1131"><p>图例</p><p> 地块边界</p></div></div> <p data-bbox="851 1166 911 1193">2017</p>	<p data-bbox="1599 703 2020 770">地块东侧富盛建材厂新建了东侧生产区</p>

历史影像	主要变化
<div data-bbox="203 320 1559 1161"><div data-bbox="246 352 468 435">2019年</div><div data-bbox="203 978 508 1131"><p>图例</p><p> 地块边界</p></div><div data-bbox="203 1137 383 1153">Image © 2021, Maxar, GeoEye, etc.</div></div> <p data-bbox="848 1163 911 1193">2019</p>	<p data-bbox="1659 719 1957 754">相较 2017 年无明显变化</p>

历史影像	主要变化
<div><div>2020年</div><div><div>图例</div><div><div></div>地块边界</div></div><div>2020</div></div>	<p>相较 2019 年无明显变化</p>

图 2-7 周边地块历史影像

2.4 地块未来规划

根据经广德市新杭自然资源和规划所确认的《认定土地规划用途的报告》，广德吉顺电镀有限公司地块规划属于城市建设用地中的工业用地（M），即《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。

认定土地规划用途的报告

广德市新杭镇自然资源和规划所：

由于原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况详细调查项目需确认土地性质和用途，请贵单位予以确认该地块用途为盼！

特此报告！

表 1 地块基本信息

地块名称	原广德吉顺电镀有限公司地块
地块地址	宣城市广德市新杭镇徐家边村（正门坐标： E: 119.501097°、N: 31.005716°）
地块面积	4627.25m ²

广德市新杭镇人民政府

2022.10.9

确认意见：该地块后期作为工业用地进行使用。



图 2-8 土地规划用途说明

2.5 地块现状

调查地块目前总体处于闲置状态，正门口设置有污染地块警示牌。地块内原广德吉顺电镀有限公司生产设施、废气废水处理设施等均已拆除，除南侧镀锌车间拆除外，大部分构筑物仍保留。车间内存在吉顺电镀时期地下反应罐。安徽捷科新材料有限公司在地块内临时堆放有木材等。污水处理设施已全部拆除，现为裸露地面。地块东北侧无硬化覆盖区域有少量植被，主要为杂草。存在地面硬化破裂、墙体腐蚀等情况。地块现状照片详见下图。



图 2-9 地块现状图

2.6 地块周边敏感目标

调查地块周边 1km 范围内敏感目标包括居民区、自然水体、耕地等，详见图 2-10、表 2-3。

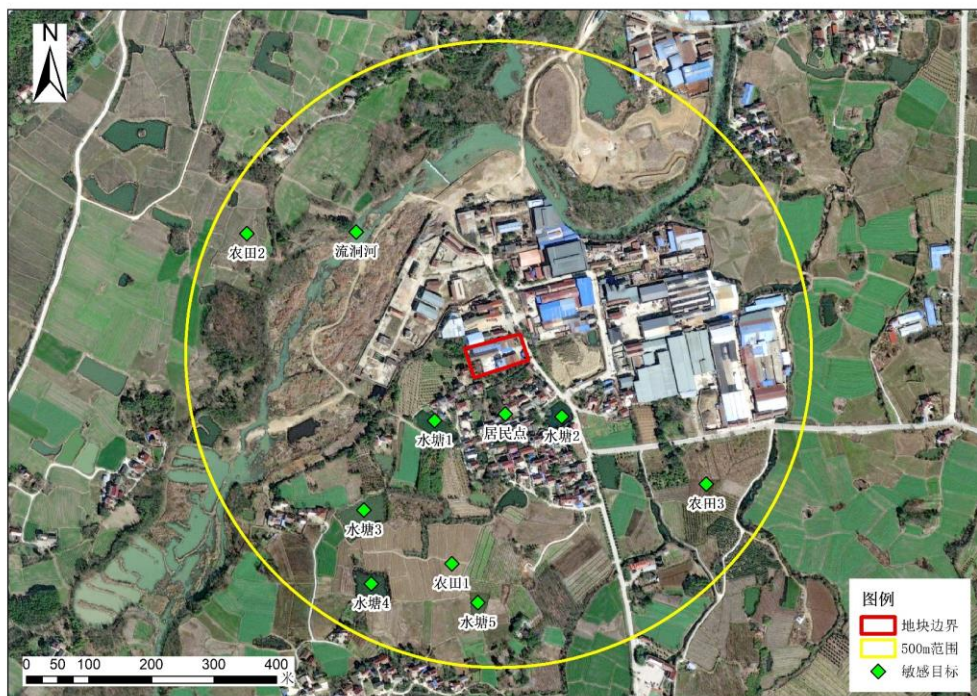


图 2-10 地块 500m 范围敏感目标分布图

表 2-3 地块 500m 范围敏感目标汇总表

序号	名称	类型	方位	距离 (m)
1	居民点	居民区	南	20
2	流洞河	自然水体	西北	260
3	水塘 1-5	水体	西南	90-370
4	农田 1	耕地	西南	200
5	农田 2	耕地	西北	360
6	农田 3	耕地	东南	300

3. 地块污染情况分析

3.1 资料搜集

我司在调查前期针对地块开展了资料收集工作，经走访广德市环保局、新杭镇环保办、徐家边村委会，地块相关的历史资料收集及获取情况如下：

表 3-1 资料收集情况汇总

序号	类别	资料名称	获取与否
1	地块利用变迁资料	土地管理机构的土地登记资料	未获取
		土地使用状况	已获取
		未来土地使用规划	已获取
		地块利用变迁过程中地块内建筑、设施等变化情况	已获取
2	原址企业资料	历史及现状信息	已获取
		边界及占地面积	已获取
		平面布置图	已获取
		“三废”处理处置情况	已获取
		地下、地上管线及储罐相关资料	部分获取
		企业环境管理资料	未获取
		各类环境污染事故记录	已获取
		环境影响评价报告书或表	已获取
		企业在环保部门的相关备案	未获取
3	地块周边相关资料	周边土地使用现状	已获取
		周边土地历史使用状况	已获取
		500m 范围内敏感目标	已获取
2844.64	区域环境资料	区域气象资料	已获取
		区域水文地质资料	已获取
		区域地质及土壤资料	已获取
		区域水环境、大气环境质量资料	已获取
5	地块前期调查相关资料	初步调查资料：《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》（2020）	已获取

3.2 现场踏勘

初步调查期间及初步调查工作结束后，我司技术人员对项目地块及周边区域进行了现场踏勘，主要是了解地块及周边现状，为后期制定项目实施方案提供更多现场信息。具体工作内容包括：判断地块内潜在污染源和重点污染区域，识别周边敏感目标和周边工业企业，确认地块是否具备设备进场条件。

地块内主要区域的现场踏勘情况汇总如下：地块位于广德市新杭镇徐家边村工业集聚区，地块内原广德吉顺电镀有限公司生产设施、废气处理设施等均已拆

除，除南侧镀锌车间拆除外，大部分构筑物及污水池仍保留。车间内存在吉顺电镀时期的地下反应罐。安徽捷科新材料有限公司在地块内临时堆放有木材，初步调查进场前已全部清除。污水处理设备已与 2022 年 10 月全部拆除，池内污水及污泥均交由有资质的第三方处理单位合规处置，现为裸露地面。地块东北侧无硬化覆盖区域有少量植被，主要为杂草。车间内存在地面硬化破裂、墙体腐蚀等情况。具体照片详下图图 3-1。

地块周边企业以颜料制造、陶瓷和建材制造销售、化工原料生产，部分企业已停产，地块西侧为流洞河，南侧及西南侧为居民区。



正门警示牌



办公区



厂区空地（堆放有木材）



生产车间内部



电镀车间内部（存在地下反应池）





污水处理区

图 3-1 地块现状照片

3.3 人员访谈

顺诚达检测项目工作组于 2022 年 2 月 10 日对地块历史知情人士展开人员访谈工作。共访问 5 位地块知情人员，访谈对象包括政府管理人员、当地环保部门管理人员、周边居民等。访谈内容主要围绕地块利用历史、生产情况、地块是否曾发生过污染事件或生产安全事故等问题。访谈结束后，对访谈内容进行了整理，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。前期访谈信息汇总下表所示：

表 3-2 人员访谈信息汇总表

序号	访谈对象	访谈对象单位	访谈内容	访谈主要发现
1	段鹏	广德市生态环境分局	1-本地块周边 1km 范围内是否存在敏感目标？ 2-本地块内是否有遗留的危险废物堆存？ 3-本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？	1-地块西侧 100m 处为流洞河，整体水质要求需要达到 III 类水质，此外还存在农用地、居民用地和部分水塘。 2-地块内无危废堆存，原生产时期产生的固废等已经全部清运完成。 3-无环境污染事故。
2	桂英忠	新杭镇人民政府	1-地块历史？ 2-吉顺电镀生产时期的主要生产情况？ 3-杭牌位于生产时期的主要生产情况？ 4-历史上是否发生过环境污染事故？ 5-生产过程是否涉及地下水使用情况？ 6-调查地块的未来规划？	1-地块在 2007 年前为荒地；原广德吉顺电镀有限公司始建于 2007 年，于 2010 年停止经营活动。2011~2019 为广德县杭牌卫浴有限公司生产时期。2019 年后，安徽捷科新材料有限公司在地块内临时堆放有少量木材等。 2-主要进行家具金属制品的电镀加工。 3-主要进行卫浴制品的加工生产。 4-无环境污染事故。 5-生产过程不涉及地下水使用。 6-地块未来规划为工业用地，即《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。
3	彭赞	新杭镇自然资源和规划所	1-本地块的利用历史？ 2-本地块未来规划用途？ 3-本地块内是否发生过化学品泄露？是否发生过其他环境污染事故？ 4-本地块周边企业是否发生过化学品泄露？是否发生过其他环境污染事故？ 5-地块内及周边是否存在地下水使用情况？	1-地块在 2007 年前为荒地；原广德吉顺电镀有限公司始建于 2007 年，于 2010 年停止经营活动。2011~2019 为广德县杭牌卫浴有限公司生产时期。2019 年后，安徽捷科新材料有限公司在地块内临时堆放有少量木材等。 2-未来规划为第二类工业用地。 3-未曾发生过环境污染事故。 4-未曾发生过。 5-不存在地下水使用。

序号	访谈对象	访谈对象单位	访谈内容	访谈主要发现
4	张敏	周边居民	1-是否发生过污染事故？ 2-生产过程中是否存在“三废”倾倒现象？ 3-周边居民是否饮用地下水？ 4-地块周边企业类型？	1-地块污水处理区西侧可能存在污水泄漏，地面存在明显颜色异常。 2-无“三废”倾倒现象。 3-周边居民饮用自来水，不使用地下水。 4-主要有化工原料生产、颜料制造、陶瓷制造等企业类型。
5	陈林	周边居民	1-是否发生过污染事故？ 2-生产过程中是否存在“三废”倾倒现象？ 3-周边居民是否饮用地下水？ 4-生产过程中是否能问道异常气味？	1-地块污水处理区西侧可能存在污水泄漏，地面存在明显颜色异常。 2-无“三废”倾倒现象。 3-周边居民饮用自来水，不使用地下水 4-无异常气味

3.4 地块内企业污染分析

地块在 2007~2010 年间为广德吉顺电镀有限公司生产时期，2011~2019 为广德县杭牌卫浴有限公司生产时期，2019 年至今地块现状为安徽捷科新材料有限公司堆放建筑材料所用，地块各时期产物分析如下：

3.4.1 原广德吉顺电镀有限公司

3.4.1.1 生产概况

广德吉顺电镀有限公司，于 2007 年建厂并投入生产，共有两条金属制品电镀生产线，一条系主生产线，对高档钢家具金属制品进行电镀；另一条辅生产线，对普通钢家具金属制品进行电镀。

3.4.1.2 平面布局及建构筑物

吉顺电镀 2007 年建厂并投入生产，主要功能区包括原料储存区、生产车间、废水处理区、办公综合区等，根据目前收集的资料及现场踏勘，抛光车间北侧有连接污水处理区的地上管线。地块平面布置详见图 3-2。

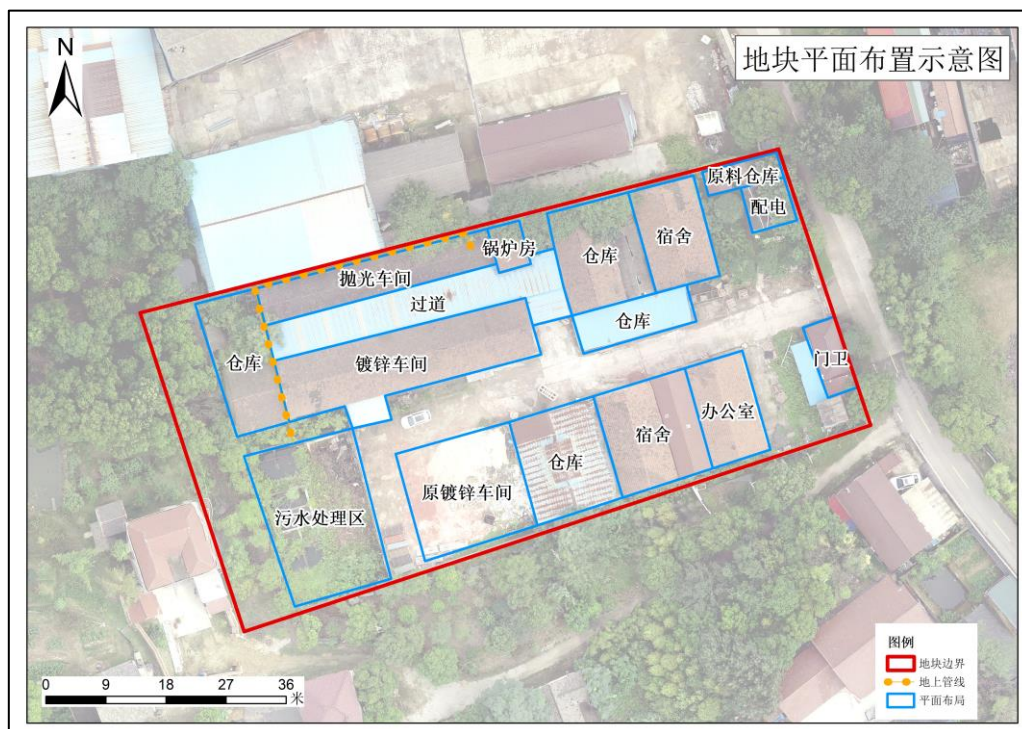


图 3-2 吉顺电镀生产时期平面布置图

3.4.1.3 生产工艺

生产工艺包括除锈、漂洗、镀镍、镀铬、镀铜、镀锌等。生产工艺流程见下

图。

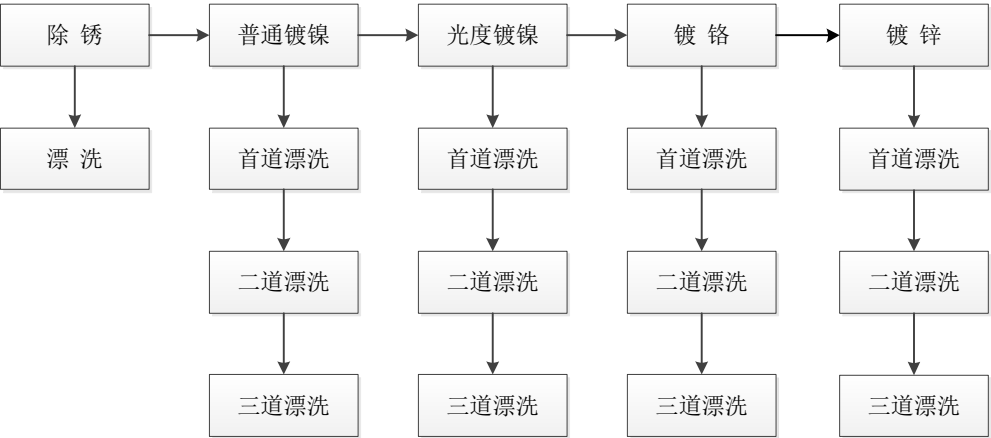


图 3-3 高档钢家具金属制品电镀工艺流程图

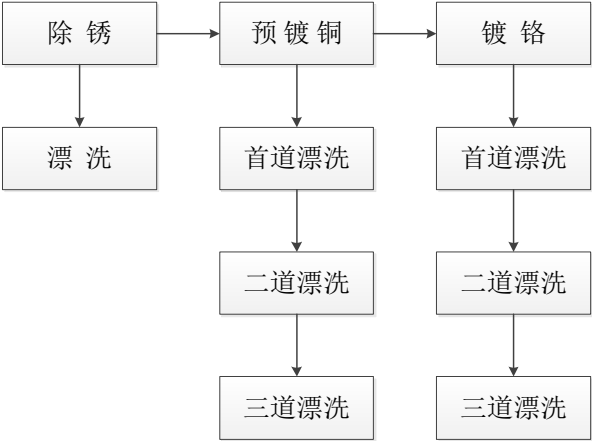


图 3-4 普通钢家具金属制品电镀工艺流程图

3.4.1.4 原辅材料

电镀过程中使用的原辅料主要为各类强酸溶液，金属粉等，具体用量见下表，此外还涉及丁二烯和丙烯酸，主要用于除锈和漂洗。由于生产历史久远，部分物料用量不详。

表 3-3 主要原辅材料消耗一览表

序号	物料名称	年消耗量（t/a）
1	硝酸	15
2	盐酸	5
3	硫酸	20
4	镍粉	5
5	铬粉	4
6	铜粉	1
7	锌粉	-

表 3-4 原辅料及产品性状清单

名称	CAS 号	物性数据	毒理学数据	溶解性与稳定性
硝酸	7697-37-2	1.性状：无色液体，有窒息性刺激气味。 2.熔点 (°C)：-42； 3.沸点 (°C)：83； 4.密度：1.50g/cm ³ (无水)	LC ₅₀ :49ppm/4 小时（大鼠吸入）	能与水混溶。能与水形成共沸混合物。浓硝酸不稳定，遇光或热会分解而放出二氧化氮。稀硝酸相对稳定。
盐酸	7647-01-0	1.性状：无色有刺激性气味的气体； 2.熔点 (°C)：-114.2； 3.沸点 (°C)：-85.0； 4.相对密度（水=1）：1.19；	LD ₅₀ :900mg/kg(兔经口) LC ₅₀ : 3124ppm 1 小时（大鼠吸入）	当 15°C 时 1 体积水溶解约 450 体积 HCl。17°C 时 1 体积乙醇可溶 327 体积的 HCl
硫酸	7664-93-9	1.性状：透明无色无臭液体； 2.熔点 (°C)：10.37； 3.沸点 (°C)：337；	LD ₅₀ :2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ :510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)	与水任意比互溶
镍粉	7440-02-0	1.性状：银白色金属； 2.熔点 (°C)：1453； 3.沸点 (°C)：2732； 4.密度：8.902g/cm ³ ；	大鼠经口最低中毒剂量 (TDL0)：158mg/kg（多代用）	/
铬粉	7440-47-3	1.性状：钢灰色金属； 2.熔点 (°C)：1907； 3.沸点 (°C)：2761； 4.密度：7.19g/cm ³ ；	六价铬有强氧化作用。经呼吸道侵入人体时，开始侵害上呼吸道，引起鼻炎、咽炎和喉炎、支气管炎。	/
铜粉	7440-50-8	1.性状：常温下为（紫）红色固体； 2.熔点 (°C)：1083.4； 3.沸点 (°C)：2562； 4.密度：8.960g/cm ³ ；	/	/
锌粉	7440-66-6	1.性状：浅灰色过度金属； 2.熔点 (°C)：419.53； 3.沸点 (°C)：907；	吸入会引起口渴、干咳、头痛、头晕、高热、寒战等。粉尘对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。长期反复接触对皮肤有刺激性。	/
丁二烯	106-99-0	1.性状：轻微芳香味无色气体； 2.熔点 (°C)：-108.9； 3.沸点 (°C)：-4.4；	LD ₅₀ : 5480mg/kg（大鼠经口）；3210mg/kg（小鼠经口）	不溶于水，溶于丙酮、苯、乙酸、酯等大多数有机溶剂

名称	CAS 号	物性数据	毒理学数据	溶解性与稳定性
		4.密度: 0.62g/cm ³ ;	LC ₅₀ : 285000mg/m ³ (大鼠吸入, 4h); 259ppm (小鼠吸入, 7h)	
丙烯酸	79-10-7	1.性状: 无色液体, 有刺激性气味; 2.熔点 (°C): 13; 3.沸点 (°C): 140.9; 4.密度: 1.051g/cm ³ ;	LD ₅₀ : 2520mg/kg (大鼠经口); 2400mg/kg (小鼠经口); 950mg/kg (兔经皮)。 LC ₅₀ : 1200ppm (大鼠吸入, 4h); 5300mg/m ³ (小鼠吸入, 2h)。	与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚, 化学性质活泼, 在空气中易聚合

3.4.1.5 产排污分析

根据《新建年产 5 万平方米金属制品电镀厂生产线项目环境影响报告表》，企业在电镀生产过程中产生的污染物主要为废水、固体废物，无废气产生。

(1) 废水

电镀生产过程中产生的废水的环节主要为镀镍、镀铬、镀铜、镀锌等过程，主要污染物为镍离子、六价铬、铜离子、锌离子、废酸，结合电镀行业产生的污染物还涉及氰化物、氟化物。另外在酸洗及地面冲洗过程中，产生大量清洗废水，污染物主要为重金属离子、车床润滑油、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、表面活性剂。生活污水中主要的污染物为 COD。以上废水输送至地块内废水处理站处理后排放。

(2) 固体废物

固体废物主要为废水治理过程中产生的金属沉渣，主要有铁渣、铜渣、镍渣、铬渣。固体废物委托给有资质的第三方进行安全处置，生活垃圾由环卫处理。

经以上地块原辅料使用、生产工艺、三废产排分析，识别地块吉顺电源生产时期特征污染因子包括：pH、镍、六价铬、铜、锌、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、氰化物、氟化物、阴离子表面活性剂、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、COD。

3.4.2 广德县杭牌卫浴有限公司

3.4.2.1 生产概况

广德县杭牌卫浴有限公司于 2011 年开始生产，主要进行浴缸、浴室柜的生产，于 2019 年停产，生产时期平面布置详见下图 3-5。

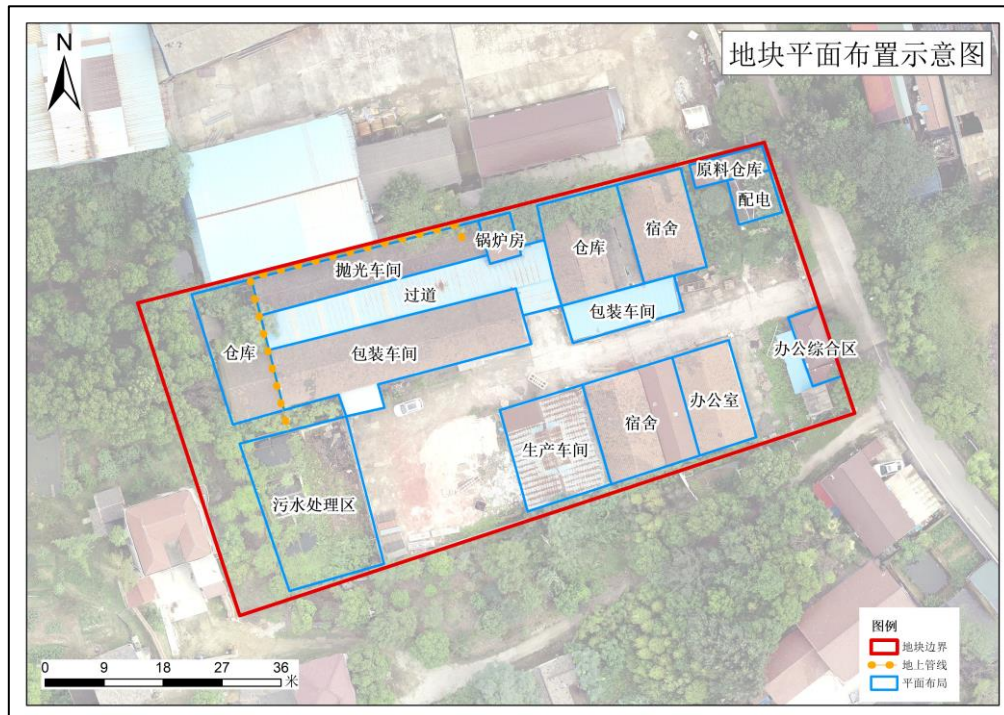


图 3-5 杭牌卫浴生产时期平面布置图

3.4.2.2 生产工艺

由于无法搜集到杭牌卫浴的相关资料，故参考同类型企业的生产工艺，浴缸生产工艺流程如下：

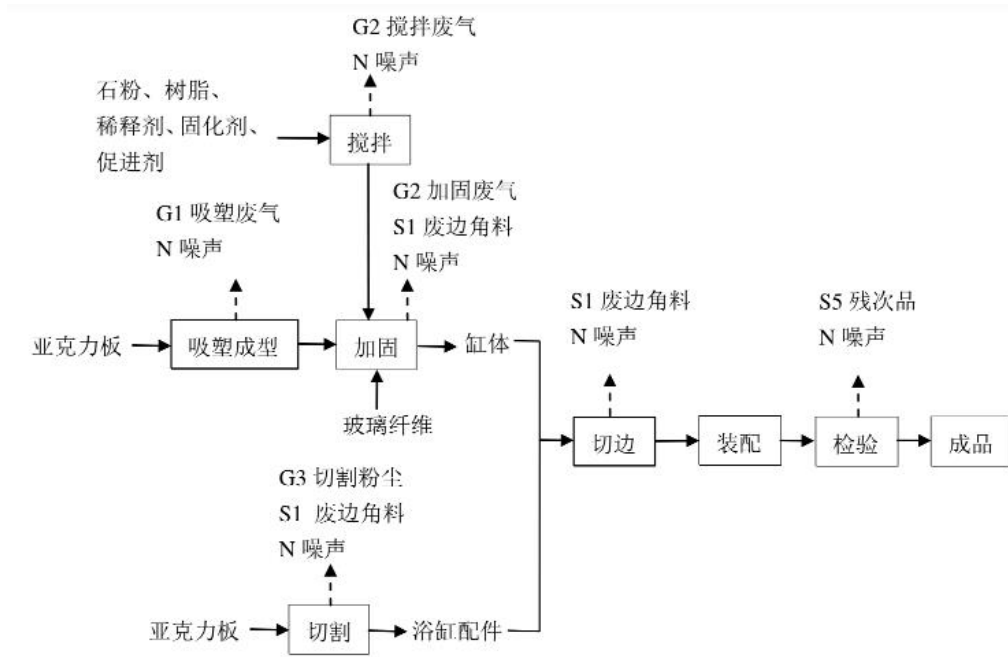


图 3-6 杭牌卫浴生产工艺流程图

工艺流程说明:

1.吸塑成型:将原材料亚克力板置于板材软化箱中,通过电加热使其软化,然后软化的亚克力板夹紧在吸塑机的老人缸模具框架上,加压使其紧贴模具型面,从而制成与型面相同的形状,冷却后即为成型的浴缸缸体。根据客户要求选择不同的老人缸模具,吸塑加热温度为 150℃。

2、加固:将石粉、树脂、稀释剂、固化剂、促进剂按 250:150:5:2:1 配比常温搅拌至均匀混合浆料待用:先于缸体外覆上一层玻璃纤维,再将混合浆料涂至缸体表面以起到增强缸体强度的作用,随后自然晾干即可。

3、切边:加固后的缸体通过缸体切割机切掉边沿多余的边角料。

4、组装:将亚克力板切割制成浴缸门,与缸体进行装配,检验后即得成品,入库待售。

5、搅拌机不清洗,每半年刮一次搅拌机上留下的残渣。

3.4.2.3 产排污分析

卫浴生产过程中产生的污染物有废气、废水和固废,具体产污情况如下:

表 3-5 卫浴生产过程产排污分析

序号	污染物类型	产污工序	主要物质或污染物	处置方式
1	废气	吸塑废气 G1	二甲苯、苯乙烯	无组织排放

序号	污染物类型	产污工序	主要物质或污染物	处置方式
		搅拌、加固废气 G2	颗粒物	
		切割粉尘 G3	颗粒物	
2	废水	日常生活、清洗	COD、氨氮	转运至污水处理区处理达标后排放
3	固废	废边角料 S1	石粉、树脂、玻璃纤维、亚克力板	资源化利用
		生活垃圾 S2	生活垃圾	市政环卫集中收集
		废活性炭	活性炭	委托有资质的单位回收安全处置
		残次品 S5	石粉、树脂、玻璃纤维、亚克力板	资源化利用

1. 废气

本项目废气主要为吸塑废气、搅拌、加固废气和切割粉尘。

(1) 吸塑废气 G1

项目所用亚克力板主要成分为聚甲基丙烯酸甲酯，聚甲基丙烯酸甲酯开始流动的温度约为 160℃，开始分解的温度高于 270℃，项目加热温度为 150℃，本项目加热温度远低于聚甲基丙烯酸甲酯分解温度，因此吸塑成型过程中仅会有极少量有机废气产生，主要为二甲苯、苯乙烯，废气以无组织形式在车间内扩散。

(2) 搅拌、加固废气 G2

项目原材料石粉、树脂、稀释剂、固化剂、促进剂搅拌及加固过程中会产生少量颗粒物。搅拌时加盖，同时含有液体原料，因此颗粒物产生量较少。

(3) 切割粉尘 G3

本项目需要将亚克力板切割得到浴缸配件，切割过程会产生少量粉尘。

2、废水

(1) 工艺废水

废气处理设施中的喷淋水半个月处理一次后重复使用，定期补充新鲜水。处理方式：经沉淀后捞出废渣，重复使用不外排，集中收集后委托有资质的第三方单位统计收集后安全处置。

(2) 生活废水

本项目的废水主要为职工的生活污水。其中的主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮。

3、固废

本项目固体废物有废边角料、残次品、废活性炭、生活垃圾等，废边角料、残次品主要进行资源化利用，废活性炭交由有资质的单位安全处置，生活垃圾由市政环卫部分统一收集清运。

综合以上地块生产工艺、原辅料使用情况、三废产排情况，识别杭牌卫浴设计特征污染因子包括：**苯乙烯、二甲苯、COD_{Cr}、氨氮**。

表 3-6 污染物性状清单（杭牌卫浴生产时期）

名称	CAS 号	物性数据	毒理学数据	溶解性与稳定性
苯乙烯	100-42-5	1.性状：无色透明油状液体。 2.熔点（℃）：-30.6； 3.沸点（℃）：145.2； 4.密度：0.902g/cm ³	LD ₅₀ : 1000mg/kg （大鼠经口）； 316mg/kg（小鼠经口）。 LC ₅₀ : 24000mg/m ³ （大鼠吸入，4h）	不溶于水，溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂
二甲苯	7647-01-0	1.性状：无色透明液体。有芳香烃的特殊气味； 2.沸点（℃）：137-140；	小鼠的 LC 为 6000×10 ⁻⁶ mg/kg，大鼠经口最低致死量 4000 mg/kg	当 15℃时 1 体积水溶解约 450 体积 HCl。17℃时 1 体积乙醇可溶 327 体积的 HCl

3.4.3 安徽捷科新材料有限公司

自 2019 年起安徽捷科新材料有限公司主要在地块内临时堆放有木材等，不涉及污染物的释放，对地块土壤地下水无明显影响。

3.5 地块周边污染物分析

根据人员访谈得知，地块西侧历史上存在污水泄漏等环境问题，导致污水处理区西侧位置土壤存在明显污染痕迹，会不间断向周边土壤及地下水环境中释放污染物，主要有污水中含有的金属离子、有机物等。初步调查结果显示，污染物主要为金属镍，本次调查需在初步调查的基础上进一步明确污水泄漏对本区域的影响范围。

3.6 周边企业污染源分析

调查地块周边分布 6 家企业，从事行业主要包括颜料制造、陶瓷和建材制造销售、化工原料生产。现阶段根据资料收集和分析，周边企业经营范围和污染情

况分析如下：

表 3-7 周边企业行业分类统计

序号	行业分类	企业名称	生产时间	经营概况
1	颜料制造类	广德亮彩颜料有限公司	1992~2003 年	铬黄、柠檬黄等销售。
2		创新颜料有限公司	2006 年至今	铅铬黄系列颜料商品化（复配）生产、销售。
3	陶瓷和建材制造类	广德兴陶陶瓷有限公司	2018 年至今	建筑陶瓷制品加工制造；建筑陶瓷制品销售；建筑材料销售；文艺创作；茶具销售；工艺美术品及收藏品零售。
4		富盛建材厂	2011 年至今	经营范围包括陶瓷彩瓦及仿古陶瓷园林瓦制造、销售。
5		东方建陶厂	2010 年至今	琉璃瓦制造、销售。
6	化工原料生产类	广德金广化工有限公司	2003~2017 年	对氯氯苄生产

（1）颜料制造类

颜料制造包括两家企业，分别为广德亮彩颜料有限公司和创新颜料有限公司。广德亮彩颜料有限公司主要从事铬黄等制造和销售，于 2003 年吊销营业执照。创新颜料有限公司主要从事铅铬黄系列颜料商品化（复配）生产、销售。

经查阅资料，铬黄及铅铬黄系列颜料主要成分铬酸铅，化学式： PbCrO_4 ，黄色单斜晶体。溶于碱液、无机酸，不溶于水，不溶于油类，其制造原料包括硝酸铅溶液、醋酸铅溶液和重铬酸钠溶液，生产过程产生含六价铬、铅的废水和废渣。

广德亮彩颜料有限公司和创新颜料有限公司紧邻本次调查地块，且均位于地下水上游方向，两家企业在生成过程中废水的跑冒滴漏以及设备老旧造成的废水下渗可能携带污染物进入地下水中，污染物随地下水径流可进一步扩散至本地块，对本次调查地块内的土壤和地下水造成一定影响，主要关注污染物为六价铬、铅。

（2）陶瓷和建材制造类

陶瓷和建材制造类有 3 家企业。东方建陶厂从事琉璃瓦制造、销售；富盛建材厂、广德市濮阳古典建陶厂主要从事陶瓷彩瓦及仿古陶瓷园林瓦制造、销售；

通过查阅资料，琉璃瓦釉主要为铅等金属的氧化物制成，一般琉璃瓦用生铅釉以铅丹作助熔剂，属于 $\text{PbO}-\text{SiO}_2$ 二元系统，约在 850°C — 1000°C 温度中烧成。

生铅釉随色剂含量多少，直接影响釉色深浅变化，可获得层次丰富的色彩。陶瓷及建材加工以物理工序为主，对环境主要造成烟尘污染。陶瓷和建材制造类企业主要分布于调查地块上游，一般加工企业对地块影响较小，主要为陶瓷生产釉水制造过程中含铅重金属的废水可能发生跑冒滴漏，污染物随地下水径流进而对本地块土壤和地下水造成污染。

综上，上述企业产生的污染物以重金属为主，生产过程中产生的废水、废渣等发生跑冒滴漏后，污染物可随地下水径流进入调查地块造成土壤和地下水污染，关注污染因子包括六价铬、铅。

(3) 化工原料生产类

化工原料生产企业仅涉及一家（原广德金广化工有限公司），于 2003 年建厂并投入生产，主要产品为对氯氯苄，生产工艺包括氯苄合成、水解、减压精馏、制酸、蒸馏。2013 年金广化工由于法人变更，在原有的功能设施基础上对厂房进行了扩建，产品和生产工艺均未改变，2017 年结束运营，2021 年该地块完成了详细调查工作，其中土壤超标污染物主要为苯、邻二甲苯、四氯化碳、4-氯甲苯、铅、六价铬，地下水超标污染物主要为氯仿、苯、甲苯、砷、镍、COD、氨氮、氯化物、挥发酚。污染物可能随地下水径流进而对本地块土壤和地下水造成污染。

经以上周边企业原辅材料使用情况、生产工艺、三废产排情况等分析，周边企业涉及特征污染因子包括：六价铬、铅、砷、镍、苯、邻二甲苯、四氯化碳、4-氯甲苯、甲苯、氯仿、COD、氨氮、氯化物、挥发酚。

3.7 前期初步调查工作回顾

3.7.1 初步调查概况

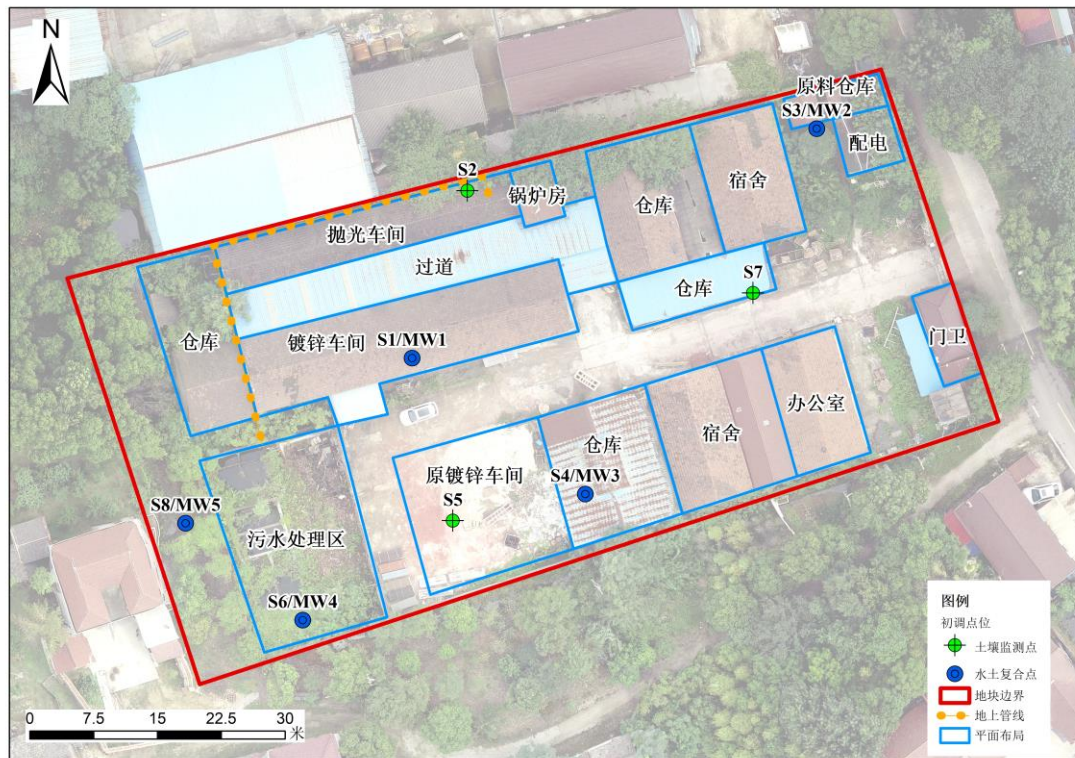
2022 年 2 月，广德市新杭镇人民政府委托安徽顺诚达环境检测有限公司《完成了本地块土壤污染状况初步调查工作，并编制了《原广德吉顺电镀有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》，调查结果显示地块存在土壤和地下水超标，属于污染地块。

3.7.2 初步调查监测布点情况

(1) 布点数量

初步调查阶段针再地块内共布设了 8 个土壤监测点，钻探深度为 6.0m，每

个监测点位采集 4 个土壤样品；共计布设了 5 口地下水监测井，建井深度为 6.0m（1.0~5.5m 开筛）；另外，在地块东、南、西、北四个方向分别布设了 3 个表层土壤对照点，共计 12 个点位为本项目的土壤对照点，在地块东南方向布设了 1 地下水对照点，对照点位置为农田或荒地。初步调查点位布设情况如下所示。



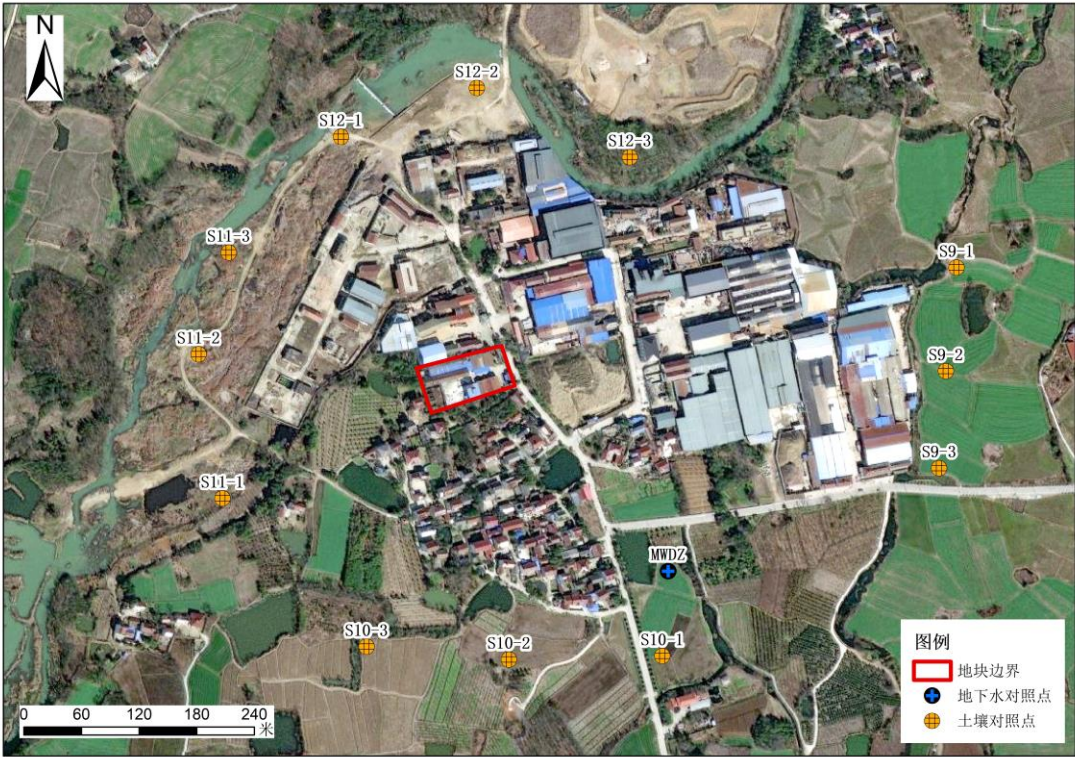


图 3-8 对照点位置示意图

(2) 检测指标

1) 土壤检测项目

根据污染物识别结果，结合实验室检测能力及国内外是否具有的相应评价标准，确定土壤检测项目如下：

监测指标：pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项、锌、石油烃（C₁₀~C₄₀）、4-氯甲苯、氰化物、氟化物。

表 3-8 土壤样品检测分析方案

项目	测试大类	污染物名称	合计
GB36600-2018 中表 1 的 45 项	重金属及无机物	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌	8 项
	VOCs	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、1,2-二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、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	27 项

项目	测试大类	污染物名称	合计
	SVOCs	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	11 项
增测项目	石油烃	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1 项
	理化指标	pH	1 项
	VOCs	4-氯甲苯	1 项
	其他指标	氰化物、氟化物	2 项
合计			51 项

2) 地下水检测项目

根据污染物识别结果,结合实验室检测能力及国内外是否具有的相应评价标准,确定地下水检测项目如下

监测指标: pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项、锌、石油烃(C₁₀~C₄₀)、4-氯甲苯、氰化物、氟化物、耗氧量(COD_{Mn}法,以O₂计)、氨氮(以N计)、硫化物、挥发性酚类(以苯酚计)、硫酸盐、总硬度(以CaCO₃计)、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂。

表 3-9 地下水样品检测分析方案

项目	测试大类	污染物名称	合计
GB36600-2018 中表1的 45项	重金属及无机物	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌	8 项
	VOCs	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、1,2-二氯甲烷、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	27 项
	SVOCs	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	11 项
增测项目	石油烃	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1 项
	理化指标	pH	1 项
	VOCs	4-氯甲苯	1 项

项目	测试大类	污染物名称	合计
	其他指标	氰化物、氟化物、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、挥发性酚类（以苯酚计）、硫酸盐、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂	12 项
合计			61 项

（3）工作量汇总

初步调查阶段在地块内布设了 8 个土壤采样点，采样深度为 6.0m，每个监测点采集 4 个土壤样品，共计送检 32 个目标土壤样品。共布设了 5 口地下水监测井，建井深度为 6.0m（1.0~5.5m 开筛），每个点位采集一个地下水样品。共计采集了 5 个地下水目标样。另外，初步调查阶段在地块外东、南、西、北四个方向分别布设了 3 个表层土壤对照点，每个点位采集 1 份样品。在地块东南方向布设了 1 地下水对照点，采集 1 份地下水样品，所有对照点位置为农田或荒地。

表 3-10 地块内监测点位信息汇总表

调查对象	点位编号	布点位置	钻探深度/m	目标样数量/个	取样深度	检测指标
土壤	S1	北侧镀锌车间（靠近地上水池）	6	4	①表层土壤 ②初见水位附近 ③变层位置 ④底层土壤	pH、GB36600-2018 表 1 中 45 项、锌、总石油烃、4-氯甲苯、氰化物、氟化物
	S2	北侧抛光车间与锅炉房区域	6	4		
	S3	原料仓库	6	4		
	S4	南侧仓库（靠近杭牌卫浴生产时期地下反应池）	6	4		
	S5	原镀锌车间（现已拆除）	6	4		
	S6	污水处理区	6	4		
	S7	东北侧仓库	6	4		

调查对象	点位编号	布点位置	钻探深度/m	目标样数量/个	取样深度	检测指标
	S8	污水处理区西侧存在明显污染痕迹的区域	6	4		
地下水	MW1	北侧镀锌车间（靠近地上水池）	6	1	/	pH、GB36600-2018 表 1 中 45 项、锌、总石油烃、4-氯甲苯、氰化物、氟化物、耗氧量（CODMn 法，以 O ₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、挥发性酚类（以苯酚计）、硫酸盐、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂
	MW2	原料仓库	6	1		
	MW3	南侧仓库（靠近杭牌卫浴生产时期地下反应池）	6	1		
	MW4	污水处理区	6	1		
	MW5	污水处理区西侧存在明显污染痕迹的区域	6	1		

3.7.3 初步调查结果分析

3.7.3.1 土壤检测结果及分析

初步调查土壤样品污染物检出 14 项，包括 pH、7 项重金属（铜、铅、镍、汞、砷、镉、锌）、2 项无机物（氰化物、氟化物），3 项 SVOCs（苯并(a)芘、二苯并(ah)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘）及石油烃（C₁₀-C₄₀），其中，S8 号点 0-0.5m 镍检出浓度为 2420mg/kg，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）二类用地筛选值 1.69 倍，该点位位于地块西侧存在明显污染痕迹的区域。土壤超标情况见表 3-11。

表 3-11 土壤超标情况汇总表

序号	污染物	检出数	检出率	超标数	超标率	筛选值 mg/kg	最大值 mg/kg	超标倍数	超标层位
1	镍	32	100%	1	3.13%	900	2420	1.69	0-0.5m

3.7.3.2 地下水检测结果及分析

地下水样品共检出 20 项，主要有 pH、4 项重金属（镉、镍、砷、锌），5 项 VOCs（4-氯甲苯、1,2-二氯乙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯），9 项常规指标（氨氮、氟化物、硫酸盐、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、总硬度）及石油烃（C₁₀~C₄₀），超标因子为重金属镍，另外有 8 项常规因子：氨氮、氟化物、硫酸盐、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准。

➤ 3 个点位（MW1、MW2、MW4）镍检出浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准；其余点位镍均未超标。

➤ 5 口地下水监测井均存在不同程度的常规因子超标。

地下水超标情况详见表 3-12。

表 3-12 地下水超标情况汇总表

检测参数	单位	III类标准	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5
镉	μg/L	5	1.9	1.9	ND	ND	ND
镍	μg/L	20	592	73	9	126	ND
砷	μg/L	10	1.6	ND	ND	0.4	0.6
锌	mg/L	1	0.3	ND	ND	ND	0.06
4-氯甲苯	μg/L	-	22.6	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	μg/L	30	25.5	ND	ND	ND	ND
氯苯	μg/L	300	1.3	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	μg/L	1000	13.7	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	μg/L	300	14.2	ND	ND	ND	ND
pH	无量纲	6.5-8.5	7.1	7	6.8	7.1	6.9
氨氮	mg/L	0.5	9.58	2.82	8	4.82	1.57
氟化物	mg/L	1	8.33	4.43	8.83	0.64	0.21
硫酸盐	mg/L	250	294	63	206	183	322
挥发酚	mg/L	0.002	0.0017	ND	0.001	0.0084	0.0151
总硬度	mmol/L	450	25.2	3.13	10.3	4.16	3.46
氯化物	mg/L	250	764	55.6	534	48	176
耗氧量	mg/L	3	16.51	6.77	16.35	13.51	5.88
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	1.43	0.174	0.545	0.374	2.39
溶解性总固体	mg/L	1000	2350	538	1685	788	1096
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.6	0.04	0.05	0.07	0.08	0.06

注：其中标黄为超标因子。

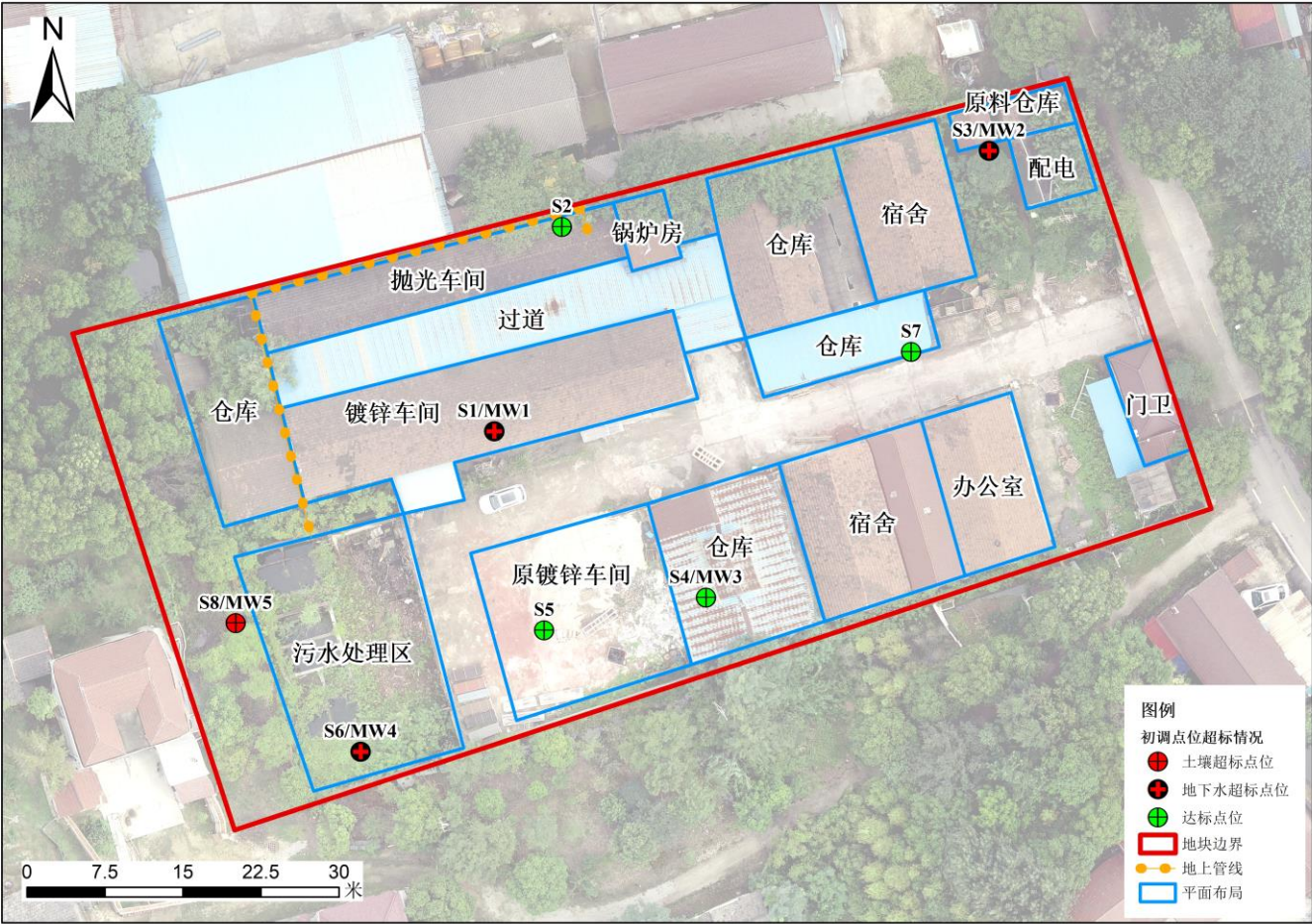


图 3-9 初步调查超标点位分布示意图（不含地下水常规因子）

3.7.3.3 小结

通过初步调查采样分析，得出以下初步结论：

1、按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的第二类用地筛选值要求，存在一个点位土壤镍超标，地块内点位数已满足 40m×40m 密度要求；

2、按照《地下水环境质量标准》(GB14848-2017)中 III 类标准限值进行评价，地块内 3 个地下水点位 (MW1、MW2、MW4) 镍检出浓度存在超标。5 口地下水监测井均存在不同程度的常规因子超标。

3、根据初步调查结果分析，确认地块为污染地块，需要开展下一步详细调查及风险评估工作。

3.8 地块污染概念模型

基于资料收集和分析，并在初步调查已开展大量样品送检分析检测的基础上，对本地块的污染源、污染物、污染途径及可能涉及污染的空间区域进行了识别和分析判定，具体如下：

3.8.1 污染源

本地块污染来源主要是由吉顺电镀、杭牌卫浴历史工业生产过程、原辅料堆放与使用、三废的排放、污水泄漏以及周边企业潜在污染扩散等方式造成本地块土壤地下水污染。可能涉及的污染源包括：

- (1) 原吉顺电镀镀锌、抛光车间及杭牌卫浴生产车间；
- (2) 污水处理区、污水管线及排放口；
- (3) 仓库区域；
- (4) 锅炉房；
- (5) 周边企业污染扩散。

3.8.2 污染物

根据初步调查结果显示，土壤存在超标的污染物为镍，地下水中超标的污染物为重金属镍和 8 项常规因子（氨氮、氟化物、硫酸盐、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体）。根据我单位人员对企业生产工艺及产

排污环节、周边企业的生产情况及潜在污染物的分析，本地块可能涉及的其他污染物还包括：VOCs。

3.8.3 污染途径

通过对地块内生产工艺以及污染排放情况的分析，本地块历史生产过程产生的污染物主要通过跑冒滴漏、污水下渗以及淋溶造成本地块土壤及地下水的污染。同时，部分位于本地块的上风向和地下水上游区域的周边企业，产生的污染物通过主导风向的大气降尘，地表及地下水径流对本地块内污染分布产生一定影响。本地块主要的污染途径包括以下四种：

（1）跑冒滴漏

吉顺电镀主要生产工艺为金属家具表面处理，在生产期间原辅材料的搬运以及长期存储过程中易发生遗撒，各类操作设备以及反应釜年久老化，在运行过程中也可能存在原辅料滴漏现象，以及生产废水的输送和储存设备也极易发生渗漏。以上情况使污染物发生的跑冒滴漏对土壤和地下水造成污染的区域主要体现在生产车间、原辅料仓库、污水输送、处理等区域。

（2）污水下渗

地块内存在半地下污水收集、处理池，池体以水泥抹面为主，结构性能较差，如发生开裂，废水则沿裂缝大量下渗，从而污染土壤和地下水。另外，根据人员访谈，地块西侧历史上存在污水泄漏等环境问题，导致西侧靠近污水处理区位置土壤存在明显污染痕迹，会不间断向周边土壤及地下水环境中释放污染物。因此，污水下渗可能是导致本地块污染的重要途径，存在污染风险的区域主要包括污水管线、污水处理池、储存池等区域。

（3）淋溶

吉顺电镀生产工序中产生的金属沉渣属于危险废物，处置方式为交由第三方安全处置，但在地块内期间可能发生淋滤，使污染物从残渣和污泥中释放出来进而对土壤和地下水造成污染。因此，通过淋溶造成地块土壤和地下水污染的区域主要为污水处理区等危废产生区域。

（4）地下水径流

地块所在区域地下水埋藏较浅，污染物可沿地下水径流方向扩散导致其他区域污染，另外，通过资料收集与分析，调查地块周边企业主要以颜料生产、化工

原料生产、陶瓷生产和加工行业为主，部分企业位于地下水上游区域，生产过程中排放的污染物通过地下水径流对本地块产生污染影响。

4. 地块水文地质条件

4.1 水文地质勘察概况

为查明地块的水文地质情况,为详细调查期间的监测布点采样提供工作依据,顺诚达检测委托合肥地矿环保科技有限公司完成本地块的水文地质勘查钻探取样工作,钻探自 2022 年 06 月 09 日开始,至 2022 年 06 月 11 日结束。使用钻探设备为 XY-150 工勘钻机。原状土样采用重锤少击法取样,取土器为薄壁敞口型(详见下图 4-1)。



图 4-1 现场使用钻探设备

本项目现场勘察实际完成工作量如下

(1) 本次调查工作总计完成水文地质勘察钻孔 3 个, 钻探深度 15.0m, 总计完成进尺 45.0m。

(2) 本次调查共计完成地下水监测井建设 6 口, 监测井深度 6.00m, 监测井总进尺 36.0m, 并于地下水样品采集前进行稳定水位统一量测。

(3) 本次调查总计完成点位定位 9 个, 高程测量 9 个, 各采样点的坐标和标高见表 4-2 和表 4-3。

(4) 根据委托方要求和现场采样条件, 本次调查共采取土工样 4 组, 送测 4 个, 各土工样品具体采集信息见表 4-4。



图 4-2 地勘点位分布图

表 4-1 现场勘察实际工作量统计表

项目	类型	工作量	设备仪器	备注
勘探点位测量	坐标	3 个	RTK	2000 国家大地 坐标系
	高程	3 个	RTK	
土壤钻孔施工	孔数	3 个	XY-150 钻机	深度 15.00m
	总进尺	45.00m		
监测井施工	井数	6 口	XY-150 钻机	深度 6.00m
	总进尺	36.0m		
土工试验	采集	4 组	XY-150 钻机	土工实验室
	送样	4 组		

表 4-2 土壤采样点坐标及高程统计表

序号	点位名称	点位坐标（CGCS2000）		高程（m）
		X	Y	
1	DK1	452316.752	3431708.326	45.913
2	DK2	452346.151	3431720.110	45.544
3	DK3	452278.209	3431668.945	45.973

表 4-3 监测井坐标及高程统计表

序号	点位名称	点位坐标 (CGCS2000)		高程 (m)	井口标高 (m)
		X	Y		
1	MW1	452297.893	3431701.195	46.134	46.304
2	MW2	452345.465	3431728.159	45.710	46.077
3	MW3	452318.255	3431685.225	46.122	46.370
4	MW4	452285.039	3431670.402	45.910	46.184
5	MW5	452271.271	3431681.797	45.791	46.178
6	XW1	452293.094	3431715.824	46.205	46.151

表 4-4 土工试验土壤样品采集工作统计表

序号	采样点号	采样深度(m)		点位坐标 (CGCS2000)		高程 (m)	孔深 (m)	土样岩性
		起始深度	终止深度	X	Y			
1	DK2 ①	3.0	3.3	452346.151	3431720.110	45.544	15.0	粉质粘土
2	DK2 ②	5.0	5.3	452346.151	3431720.110	45.544	15.0	砂土夹砾石
3	DK3 ①	2.0	2.3	452278.209	3431668.945	45.973	15.0	粉质粘土
4	DK3 ②	6.2	6.5	452278.209	3431668.945	45.973	15.0	砂土夹砾石

4.2 土层分布情况

根据本次勘探采样所揭示的土层情况,现依据钻探资料及物理力学性质的不同,自上而下分为 6 层,现分层叙述如下:

①¹ 杂填土: 杂色, 松散, 稍湿, 上部是混凝土, 下部主要由碎块石、粉质粘土组成。本层在地块内零星分布, 层厚 1.00m, 平均厚度 1.00m, 层底标高 44.91m, 平均层底标高 44.91m。

①² 素填土: 杂色, 松散, 稍湿, 以粉质粘土为主, 局部夹碎石、有机质等, 欠固结。本层土在地块内零星分布, 层厚不均匀, 层厚 1.0m, 平均厚度 1.0m, 层底标高 44.54~44.97m, 平均层底标高 44.755m。

② 粉质粘土: 黄色, 可塑~硬塑, 稍湿, 含 Fe、Me 矿物, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等, 切面稍有光泽。本层土场地内全场分布, 层厚 3.40~4.50m,

平均厚度 4.03m，层底标高 40.47m~41.14m，平均层底标高 40.805m。

③砂土：灰褐色，中密，湿润，主要由粉质粘土和砂石组成，砂石颗粒较细，有粘性。本层土在地块内零星分布，层厚不均匀，层厚 0.50m，平均厚度 0.50m，层底标高 39.97m，平均层底标高 39.97m。

④砂土夹砾石：灰褐色，中密，湿润，土质不均，主要由粉质粘土和砂土组成，夹砾石。砾石含量与约占 30%，砾石粒径 3-15cm。本层土在地块内全场分布，层厚不均匀，层厚 2.00~4.80m，平均厚度 3.53m，层底标高 36.34~37.97m，平均层底标高 37.155m。

⑤强风化泥质砂岩：黄棕色，密实，干燥，风化强烈，含石英。岩心呈碎块状，节理裂隙较发育。本层土在地块内全场分布，层厚不均匀，层厚 2.00~3.00m，平均厚度 2.50m，层底标高 33.54~35.97m，平均层底标高 34.75m。

⑥中风化泥质砂岩：棕红色，密实，干燥，含石英。岩心呈短柱状，节长 3-5cm，岩质较软，易碎。本层土在地块内全场分布，钻孔未揭穿该层，层顶标高 33.54~35.97m。

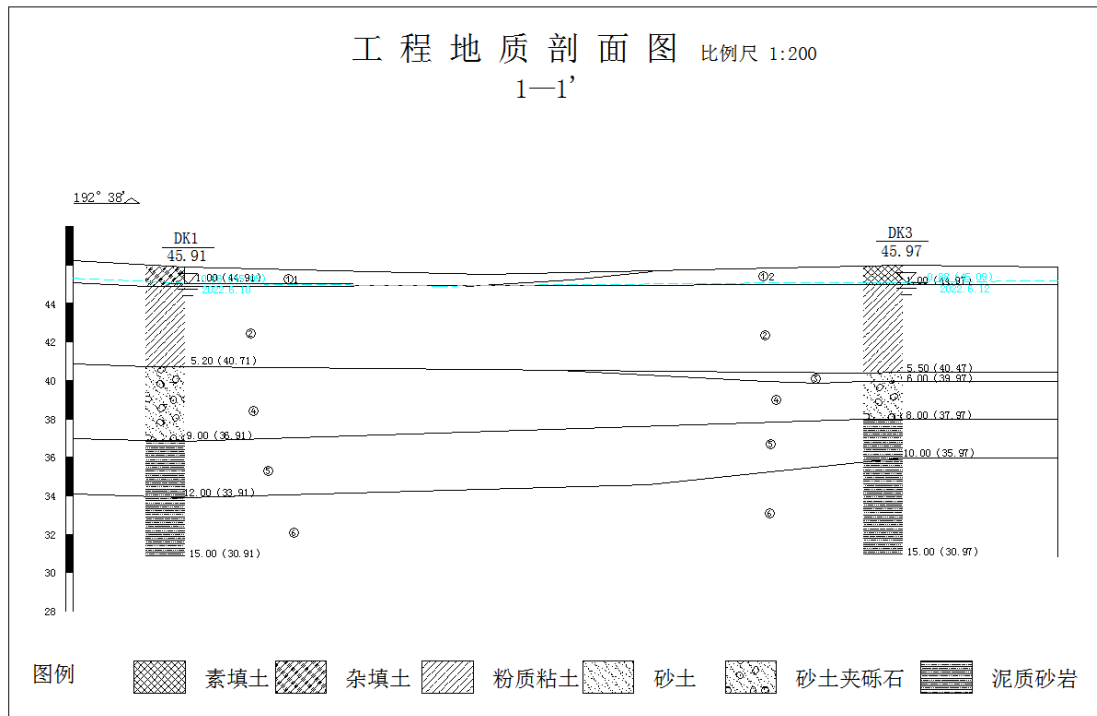


图 4-3 工程地质剖面图 1-1'

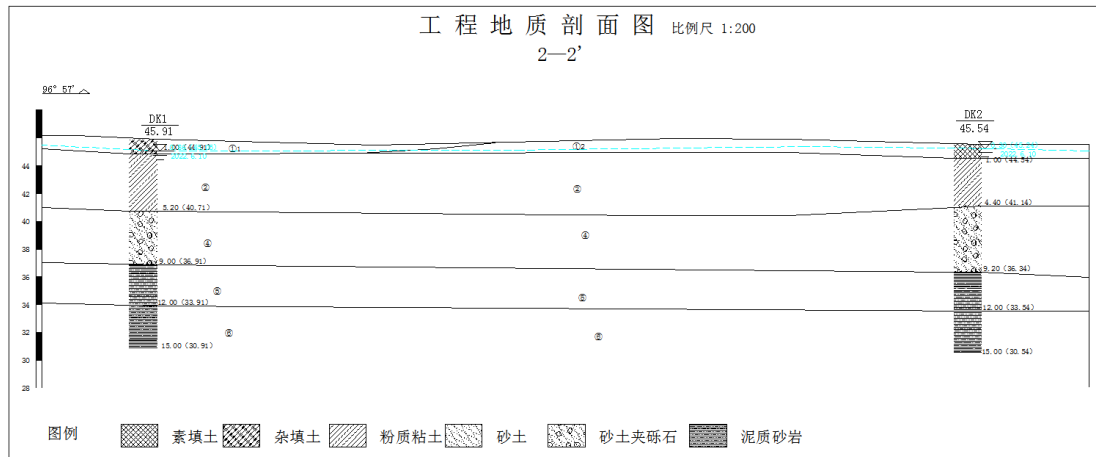


图 4-4 工程地质剖面图 2-2'

4.3 水文地质条件

根据本次勘探成果分析及 2022 年 6 月地下水位测量结果，场地地面标高为 45.54~45.97m，地下水稳定水位一般在 0.30~0.88m，稳定水位标高为 45.05~45.24m。

4.3.1 含水层条件

根据本次勘探采样所揭示的土层情况，根据土层岩性及物理力学性质的不同划分场地地层，①¹层为杂填土层，上部是混凝土，下部主要由碎块石、粉质粘土组成。层厚 1.00m，平均厚度 1.00m，层底标高 44.91m，平均层底标高 44.91m；第①²层为素填土，以粉质粘土为主，局部夹碎石、有机质等，层厚 1.0m，平均厚度 1.0m，层底标高 44.54~44.97m，平均层底标高 44.755m；第②层粉质粘土，本层土场地内全场分布，层厚 3.40~4.50m，平均厚度 4.03m，层底标高 40.47m~41.14m，平均层底标高 40.805m；第③层砂土，层厚不均匀，层厚 0.50m，平均厚度 0.50m，层底标高 39.97m，平均层底标高 39.97m；第④层砂土夹砾石，主要由粉质粘土和砂土组成，夹砾石，层厚 2.00~4.80m，平均厚度 3.53m，层底标高 36.34~37.97m，平均层底标高 37.155m；第⑤层强风化泥质砂岩，风化强烈，含石英，节理裂隙较发育，层厚 2.00~3.00m，平均厚度 2.50m，层底标高 33.54~35.97m，平均层底标高 34.75m；第⑥层中风化泥质砂岩，未揭穿，层顶标高 33.54~35.97m。根据现场钻探情况表明，初见水位在 0.30-1.40m，当进入至第⑤层泥质砂岩层时（即约 9.2m 以下）为干燥。因此，结合土工样品检测报告级地区经验值：①¹层属于中透水层，②层属弱透水，③层属强透水，④层属强透

水，均为相对含水层，⑤、⑥层属隔水层，浅层地下水含水层范围为 0.3~9.2m。

4.3.2 地下水类型及富水性

依据场区地形地貌、地下水的储存系统和水交替条件，同时结合钻孔揭露情况，进入至第⑤层泥质砂岩层时（即约 9.2m 以下）为干燥，结合地块内土层分布情况，判定本地块地下水类型主要为第四系孔隙潜水，含水层范围在 0.3~9.2m 分布。

勘察场地内本次建设有 6 口监测井（MW1~MW5、XW1），根据这 6 口监测井稳定水位测量结果，场地内地下水稳定水位埋深 0.85~1.23m，稳定水位标高为 45.049- 45.233m。具体量测结果详见下表。

表 4-5 地下水监测井水位实测结果一览表

点位编号	点位坐标(CGCS2000)		井口高程 (m)	水位标高 (m)	稳定水位 (m)
	X	Y			
MW1	452297.893	3431701.195	46.304	45.075	1.23
MW2	452345.465	3431728.159	46.077	45.230	0.85
MW3	452318.255	3431685.225	46.370	45.233	1.14
MW4	452285.039	3431670.402	46.184	45.093	1.09
MW5	452271.271	3431681.797	46.178	45.055	1.12
XW1	452293.094	3431715.824	46.151	45.049	1.10

4.3.3 地下水补径排及流场特征

场地地下水主要补给：接受大气降水入渗补给，地下水具明显的丰、枯水期变化，丰水期水位上升，枯水期水位下降。

径流：据现场监测井水位资料及区域水文资料，地下水主要靠大气降水渗入补给，水位随地形变化较明显，地下水位随地形起伏而升降。其水位动态变化亦与大气降水密切相关。根据厂区监测井及周边厂区监测井水位标高所绘制地下水等值线图，地下水流向主要为向西侧径流。

排泄：浅层地下水主要的排泄方式有潜水蒸发和向西侧排泄。

地下水流向：场区内地下水主要分布于砂性土、卵石土层中，根据场区内监测井水位统测结果，显示场地地下水水位标高 MW03 最高，为 45.233m；在场地西部 XW1 最低，为 45.049m。地下水稳定水位埋深一般在 0.30~0.88m，稳定水位标高为 45.05- 45.24m。场地内地下水流向主要向西侧径流。场区具体地下水流向图

见图 4-2。水力梯度为 0.0005-0.0009，平均水力梯度约为 0.0007。

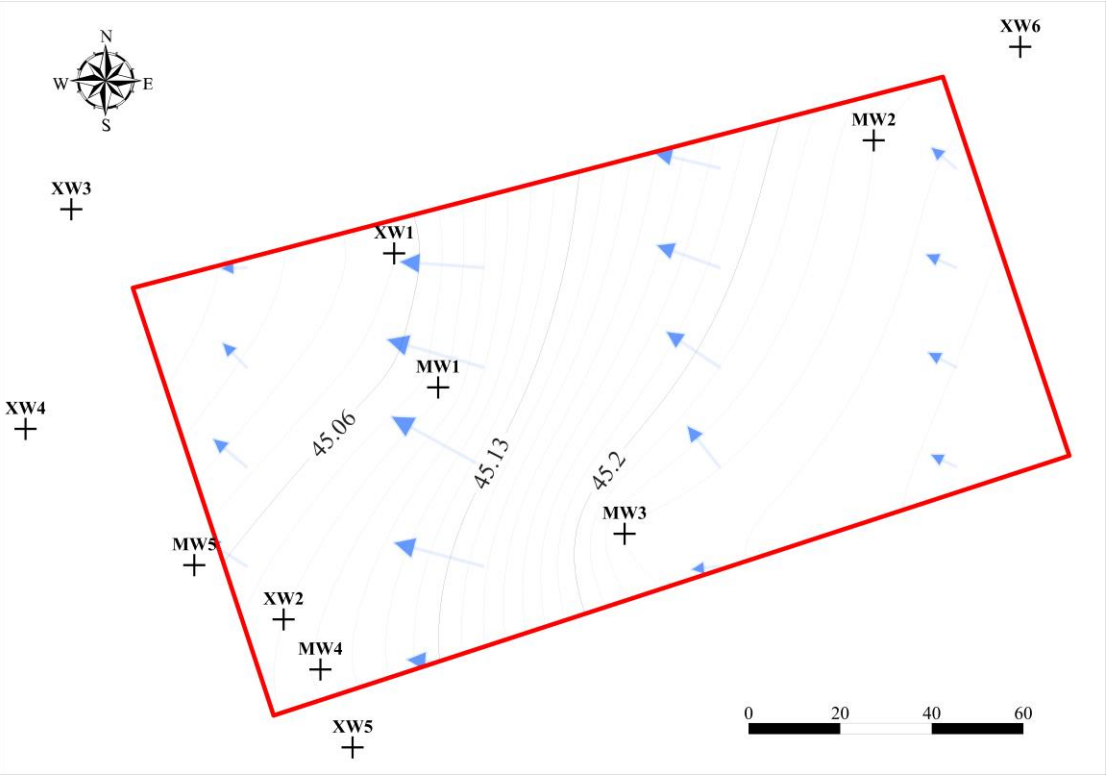


图 4-5 项目区地下水位等值线图（综合补充点位）

4.4 土层物理性质试验成果

4.4.1 土层常规物理性质

本次勘察针对场地勘察深度范围内的粉质粘土，采取原状土样进行了室内物理性质常规试验，获取场地内不同土层的常规物理性质（w、ρ 等）。各土层的物理性质统计详见下表。

表 4-6 各土层理化性质综合统计表

地层 编号	岩性	综合统 计指标	天然含水 率	湿密度	干密度	孔隙比	饱和度
			W	ρ	ρ	e	Sr
			%	g/cm ³	g/cm ³	-	%
②	粉质 粘土	最小值	25.3	1.95	1.52	0.721	95.4
		最大值	28.6	1.98	1.58	0.800	97.5
		平均值	26.95	1.965	1.55	0.7605	96.45
		样品数	2	2	2	2	2

4.4.2 土层渗透性

本次勘察针对场地不同层位、不同岩性的土样进行室内土工渗透试验。针对场地勘察深度范围内的粉质粘土、泥质砂岩，采取原状土样进行了室内土工渗透试验，试验结果详见下表。

根据室内土工渗透试验结果并结合相同岩性土层的已有现场水文地质试验资料和相关工程经验及各类土的渗透系数进行综合分析，提出场地各主要土层的渗透能力如下：

场地中②粉质粘土取土工样 2 个，水平渗透系数为 $1.48 \times 10^{-6} \sim 1.64 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，建议值取 $1.56 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ；垂直渗透系数为 $1.32 \times 10^{-6} \sim 1.54 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，建议值取 $1.43 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。场地中⑥中风化泥质砂岩取土工样 2 个，渗透系数为 $1.40 \times 10^{-7} \sim 2.10 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，建议值取 $1.75 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；

表 4-7 各土层渗透系数室内试验及计算结果统计

土层 序号	岩性	样品编号	采样深度 (m)	水平渗透 系数 (cm/s)	渗透系数统计 (cm/s)		
					最小值	最大值	平均值
②	粉质粘土	DK2①	3.0~3.3	1.64×10^{-6}	1.48×10^{-6}	1.64×10^{-6}	1.56×10^{-6}
		DK3①	2.0~2.3	1.48×10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}
土层 序号	岩性	样品编号	采样深度 (m)	垂直渗透 系数 (cm/s)	渗透系数统计 (cm/s)		
					最小值	最大值	平均值
②	粉质粘土	DK2①	3.0~3.3	1.54×10^{-6}	1.32×10^{-6}	1.54×10^{-6}	1.43×10^{-6}
		DK3①	2.0~2.3	1.32×10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}
土层 序号	岩性	样品编号	采样深度 (m)	渗透系数 (cm/s)	渗透系数统计 (cm/s)		
					最小值	最大值	平均值
⑥	中风化泥 质砂岩	DK2⑤	14.0-14.2	2.10×10^{-6}	1.40×10^{-7}	2.10×10^{-6}	1.75×10^{-6}
⑥	中风化泥 质砂岩	DK3⑤	29.6-29.9	1.40×10^{-7}			

5. 详细调查布点方案

5.1 详细调查土壤布点方案

5.1.1 土壤监测布点原则

本次详细调查土壤加密点位布设结合国家现行相关技术要求综合进行确定。相关技术规定中土壤布点原则如下：

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(国家环保部公告 2017 年第 72 号)、《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) 等相关技术导则，详细调查土壤布点要求如下：

1) **水平布点**：涉嫌污染的区域满足土壤监测点位数每 400m^2 不少于 1 个，其他区域每 1600m^2 不少于 1 个，地下水监测点地块内每 6400m^2 不少于一个。

2) **垂向加密**：各点位垂向方向最大钻探深度处均兜底(除已揭露基岩点位)，垂向超标深度需满足精准刻画污染深度的要求。

基于以上原则，本次详细调查加密布点在初步调查土壤超标点位所在区域按照“每 400m^2 不少于 1 个土壤监测点”的原则进行布点。其他区域按照“每 1600m^2 不少于 1 个土壤监测点”的原则进行布点。

对于地下水超标点位所在区域也按照每 400m^2 不少于 1 个土壤监测点进行加密布点，以充分识别土壤的污染状况。

5.1.2 布点区域筛选

本次详细调查加密布点重点关注以下区域：

(1) **土壤及地下水超标点位周边区域**：为进一步识别潜在土壤污染区域。针对初步调查发现的土壤及地下水超标点位周边区域进行加密布设土壤监测点位。

(2) **初调不具备布点条件的区域**：主要针对污水处理区，在污水处理池拆除后，在该区域布设土壤、地下水点位，核实是否存在污水下渗情况。

(3) **地下水下游及侧向区域**：为进一步划定地下水污染羽范围，根据地下水流向，在地块地下水下游及侧向布设地下水点位。

(4) 针对未超标点位分析了检测因子的占标率，进一步识别可能涉嫌污染的区域：经过初步调查阶段，地块点位数量已达到 40×40m 的网格密度，针对未超标点位分析了检测因子的占标率，进一步识别可能涉嫌污染的区域。经统计分析，检出因子的占标率都非常小，因此不超标区域未新增涉嫌污染因子及污染区域。

表 5-1 检出因子占标率分析

编号	污染物名称	评价标准 mg/kg	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	检出率	检测结果	占标率
1	铜	18000	748	6	100.00%	达标	4.16%
2	铅	800	368	10	100.00%	达标	46.00%
3	镍	900	2420	8	100.00%	超标	268.89%
4	汞	38	1.26	0.084	12.50%	达标	3.32%
5	砷	60	34.1	3.85	100.00%	达标	56.83%
6	镉	65	0.57	0.02	59.38%	达标	0.88%
7	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	96	7	96.88%	达标	2.13%
8	氰化物	135	56	28.8	9.38%	达标	41.48%
9	氟化物	10000	4.6	0.7	81.25%	达标	0.05%
10	锌	10000	23	8	100.00%	达标	0.23%
11	苯并(a)芘	1.5	0.2	0.2	3.13%	达标	13.33%
12	二苯并(ah)蒽	1.5	0.2	0.2	3.13%	达标	13.33%
13	茚并(1,2,3-cd)芘	15	0.1	0.1	3.13%	达标	0.67%

注：氰化物参考河北地方标准。

5.1.3 土壤监测布点方案

(1) 布点数量

基于本次详细调查阶段加密原则，即超标点位所在区域每 400 m² 不少于一个点位，其他区域每 1600m² 不少于 1 个点位。同时在初调不具备钻探条件的污水处理区布设了 2 个土壤点位。详细调查阶段共计布设土壤点位 12 个，具体点位位置如图 5-1 所示。

(2) 钻探采样深度及送检数量

本次详细调查钻探深度应保证在初调超标点位最大超标深度的基础上增加

2m，对于地下水超标的点位，其加密点位按照初步调查钻探深度进行设置，并结合现场快速检测结果进行加深。基于保守考虑，加密阶段土壤点位全部钻探至揭露原状土层为止，钻探深度设置为 6.0m。

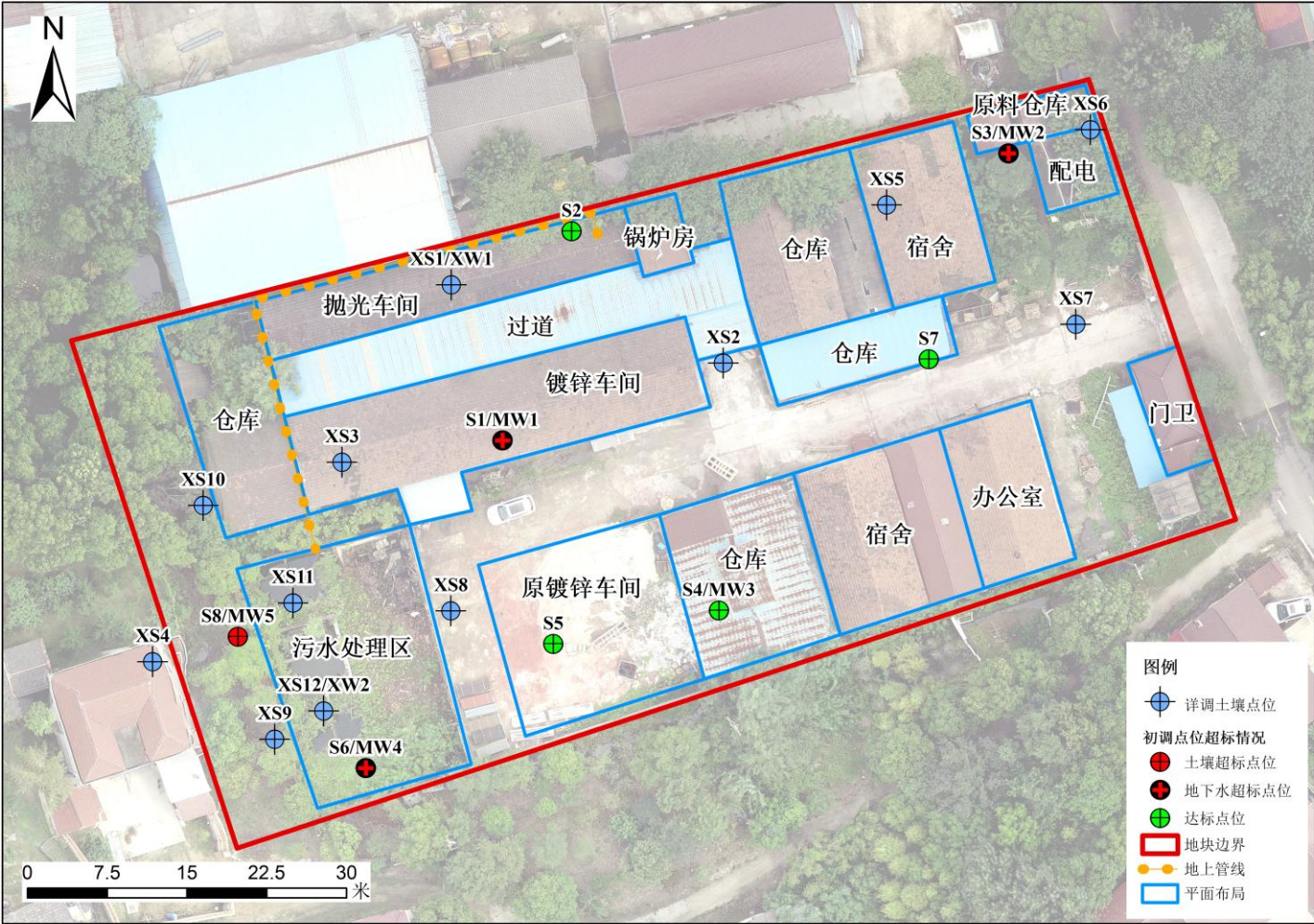
样品送检深度在与初调送检深度保持一致的前提下，对于初调土壤超标点位周边加密点位，超标层位上下 2m 按照 0.5m 间隔送检，单点位送检 4~7 个土壤样品。共计送检 56 个目标样品，7 个平行样品。本次详细调查土壤加密点位信息汇总见表 5-2。

（3）土壤样品分析检测指标

本次详细调查阶段土壤检测指标涵盖了初步调查阶段土壤、地下水全部超标因子（常规理化指标除外），主要包括：pH、镍、GB36600-2018 表 1 中 VOCs27 项。

表 5-2 详细调查土壤加密点位信息汇总表

序号	加密点位编号	布设原因	钻探深度 (m)	送检数量 (个)	送检深度 (m)
1	XS1	地下水超标点位 MW1 (建井深度 6m) 周边加密点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
2	XS2		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
3	XS3		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
4	XS4		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
5	XS5	地下水超标点位 MW2 (建井深度 6m) 周边加密点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
6	XS6		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
7	XS7		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
8	XS8	土壤超标点位 S8 (0.5m, 镍超标)、地下水超标点位 MW4 (建井深度 6m) 周边加密点位	6	6	0-0.5、0.5-1.0、1.0-1.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
9	XS9		6	7	0-0.5、0.5-1.0、1.0-1.5、1.5-2.0、2.5-3.0、3.5-4.0、5.5-6.0
10	XS10	土壤超标点位 S8 (0.5m, 镍超标) 周边加密点位	6	7	0-0.5、0.5-1.0、1.0-1.5、1.5-2.0、2.5-3.0、3.5-4.0、5.5-6.0
12	XS11	污水处理区北侧原污水处理池点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
13	XS12	污水处理区南侧原污水处理池点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0
平行样				7	/
合计				63	/



5.2 详细调查地下水监测布点方案

(1) 地下水监测井加密布点

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(国家环保部公告 2017 年第 72 号)等相关技术导则的要求,初步调查地下水监测井密度已满“每 6400m² 不少于 1 个”的密度要求。通过分析初步调查阶段地下水的超标情况及空间分布特征,为摸清污水处理区可能存在的污染下渗情况,掌握地下水污染边界及污染场外扩散情况,结合地下水流向,本次调查在地块内污水处理区、地下水下游方向及侧向新增 6 口地下水监测井,建井深度与初调监测井保持一致,为 6m,同时对初步调查已有监测井进行动态监测。

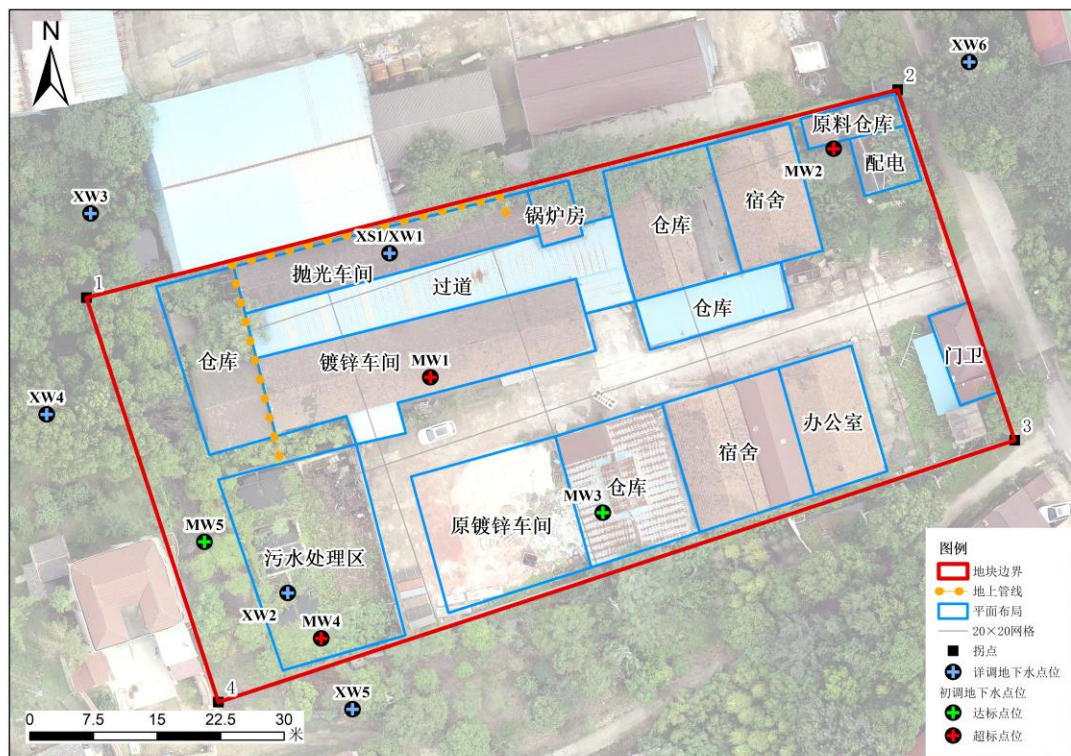


图 5-2 详细调查地下水点位分布示意图

详细调查结束后,共计布设了 11 口地下水监测井。其中地块内布设了 5 口地下水监测井,地块西侧污水处理区外布设了 1 口地下水监测井。

表 5-3 详细调查阶段地下水监测井建井情况汇总表

监测井编号	建井时期	现状情况	建井深度	开筛位置	是否纳入使用
MW1	初步调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
MW2	初步调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
MW3	初步调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是

监测井编号	建井时期	现状情况	建井深度	开筛位置	是否纳入使用
MW4	初步调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
MW5	初步调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
XW1	详细调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
XW2	详细调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
XW3	详细调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
XW4	详细调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
XW5	详细调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是
XW6	详细调查	满足规范且完好	6.0m	1.0-5.5m	是

(2) 地下水样品分析检测指标

详细调查阶段地下水检测指标为初步调查阶段地下水超标因子。主要有 pH、镍、GB36600-2018 表 1 中 VOCs27 项、氨氮、氟化物、硫酸盐、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体。

5.3 详细调查布点采样工作总结

本次详细调查工作共计布设 12 个土壤监测点位、6 口地下水监测井。共计送检 63 个土壤样品（含 7 个平行样），14 个地下水样品（5 个初调地下水监测井样品、6 个详调地下水监测井样品、1 个对照点地下水监测井样品、2 个平行样）。

通过详细调查阶段，地块内所有重点区域内土壤监测点位密度均可达到 20×20m 的密度要求，其他区域均可达到 40×40m 的密度要求。超标点位垂向深度上均揭露至无污染土壤层位，并均有达标土壤样品兜底。

具体详细调查阶段点位信息汇总表如下表。

表 5-4 详细调查土壤监测点位信息汇总表

序号	点位编号	X	Y	布设原因	钻探深度 (m)	送检数量 (个)	送检深度 (m)	检测项目
1	XS1	3431715.824	452293.094	MW1 (6m) 点位地下水 超标, 周边 加密点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	pH、镍、 GB36600- 2018 表 1 中 VOCs27 项
2	XS2	3431708.466	452318.671		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
3	XS3	3431699.150	452282.803		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
4	XS4	3431698.654	452311.882		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
5	XS5	3431723.326	452334.031	MW2 (6m) 点位地下水 超标, 周边 加密点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
6	XS6	3431730.399	452353.178		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
7	XS7	3431712.109	452351.821		6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
8	XS8	3431686.281	452282.735	S8 点位土壤 超标 (0.5m 层位)、	6	6	0-0.5、0.5-1.0、1.0-1.5、1.5- 2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
9	XS9	3431673.117	452276.485	MW4 (6m) 点位地下水 超标, 周边 加密点位	6	7	0-0.5、0.5-1.0、1.0-1.5、1.5- 2.0、2.5-3.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
10	XS10	3431695.092	452269.762	S8 点位土壤 超标 (0.5m 层位), 周边 加密点位	6	7	0-0.5、0.5-1.0、1.0-1.5、1.5- 2.0、2.5-3.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
11	XS11	3431684.337	452276.859	污水处理区 北侧原污水 处理池点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	

序号	点位编号	X	Y	布设原因	钻探深度 (m)	送检数量 (个)	送检深度 (m)	检测项目
12	XS12	3431673.387	452278.546	污水处理区 南侧原污水 处理池点位	6	4	0-0.5、1.5-2.0、3.5-4.0、5.5-6.0	
小计					72	56	/	/
平行样						7	/	/
合计					72	63	/	/

2022年9月16日,报告通过专家评审,根据专家意见,于2022年10月22日-11月2日,在污水处理区拆除后,在该区域补充布设了2个土壤点位(XS11、XS12),共计送检9个土壤样品(含1个平行样)。

表 5-5 详细调查地下水点位信息汇总表

序号	点位编号	X	Y	布设原因	钻探深度 (m)	送检数量 (个)	检测项目
1	XW1	3431715.824	452293.094	地下水下游方向, 监测 地下水污染扩散情况	6	1	pH、镍、GB36600-2018 表 1 中 VOCs27 项、氨氮、氟化物、硫酸 盐、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴 离子表面活性剂、溶解性总固体
2	XW2	3431673.387	452278.546	污水处理区原污水处理 池点位	6	1	
3	XW3	3431720.514	452257.832	地下水下游方向, 监测 地下水污染扩散情况	6	1	
4	XW4	3431696.822	452252.666	地下水下游方向, 监测 地下水污染扩散情况	6	1	
5	XW5	3431662.060	452288.734	平行于地下水流向, 监 测地下水污染扩散情况	6	1	

6	XW6	3431738.371	452361.467	平行于地下水流向，监测地下水污染扩散情况	6	1	
7	初调已建地下水监测井 MW1-MW5					5	
8	地块外对照监测井 DZ					1	
平行样						2	
合计					36	14	/

2022 年 9 月 16 日，报告通过专家评审，根据专家意见，于 2022 年 10 月 22 日-11 月 2 日，在污水处理区拆除后，在该区域及地块周边补充布设了 5 口地下水监测井（XW2~XW6），共计送检 6 个地下水样品（含 1 个平行样）。

5.4 质量控制与质量保证方案

本项目主要通过以下几个方面来进行质量保证和数据质量控制：

- (1) 通过确认现场 QA/QC 程序，样品运送、COC，分析方法，样品分析和萃取保留时间等来审核数据质量；
- (2) 根据样品平行样检测结果分析检测结果的有效性；
- (3) 实验室内部的质量保证/质量控制分析，包括试剂空白、加标回收率和现场密码平行样等。

5.4.1 现场采样质量控制

本次调查现场钻探由上海洁壤环保科技有限公司完成，为防止交叉污染，采样前对所有钻孔和取样设备都进行了清洗；现场采样工作由安徽顺诚达环境检测有限公司和合肥斯坦德优检测技术有限公司完成，采样前及采样过程中，采取了严格质量控制措施：

(1) 采样前组织了操作培训，采样中一律按规程操作严格规范按照采样技术、安全操作的有关知识和处理方法执行。

(2) 现场设置了现场采样质量控制样，包括现场平行样、现场空白样和运输空白样等，且质量控制样的总数不少于总样品数的 10%。

针对挥发性有机污染物样品，每批次土壤或地下水样品均采集 1 个运输空白样和 1 个全程空白样；

(3) 采样时，由 2 人以上在场进行操作，采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失。

(4) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签。

(5) 样品运输过程中，应防止样品间的交叉污染，盛样容器不可倒置、倒放，应防止破损、浸湿和污染。

(6) 规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单必须注明填写人和核对人。

(7) 现场人员须按有关规定，使用个人防护装备，严格执行现场设备操作规范。

(8) 设置了运输空白样来控制运输和保存过程中的交叉感染。

(9) 样品管理员接样后及时与分析人员进行了交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备。

(10) 采样全过程由专人负责。

5.4.2 实验室质量控制

(1) 资质

所有样品送到环境主管部门认可的具有 CMA 资质的检测机构进行分析。本项目样品送至安徽顺诚达环境检测有限公司和合肥斯坦德优检测技术有限公司进行检测分析。

(2) 测定方法

1) 土壤样品分析

土壤的常规理化特征，如土壤 pH、粒径分布、容重、孔隙度、有机质含量、渗透系数、阳离子交换量等的分析测试应按照《岩土工程勘察规范(2009 版本)》(GB50021-2001) 执行。土壤样品关注污染物的分析测试应按照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 的指定方法执行。

2) 其他样品分析

地下水样品按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 的指定方法执行。样品分析方法首选国家标准和规范中规定的分析方法。对国内没有标准分析方法的项目，可以参照国外的方法。

(3) 实验室分析质量保证与质量控制

1) 实验室质量管理

实验室从接样到出具数据报告的整个过程严格执行 CNAL/AC01:2003《检测和校准实验室认可准则》体系和计量认证体系要求。用于检测的设备应有标识、记录、日常维护和控制，有操作指导书，要有校准和检定。

2) 质控样品控制。

主要包括：空白样品加标样、样品加标样和平行重复样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，也可根据情况适当调整。质量控制样品，包括土壤和地下水，应不少于总检测样品的 10%。样品制备间应清洁、通风、无污染。每加工完一个样品应对加工工具进行彻底清洗，防止交叉沾污。分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内。

实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求：

①实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行 CNAL/AC01:2003《检测和校准实验室认可准则》体系和计量认证体系要求。

②样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达到相关规定的要求。

③实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内。

④空白实验。每批次样品（每 20 个样品为一批次）应至少作一个全程序空白和实验室空白，目标化合物的浓度应低于检出限。

⑤平行样测定。每批样品应进行不少于 5%的平行样品测定，95%以上的平行双样测定结果相对偏差应在 20%以内；

⑥替代物加标回收率测定。每批样品应进行不少于 5%的替代物加标回收率测定，加标回收率应在 70%~130%；

⑦所有实验室仪器在受检期限内；

⑧重复样间允许的相对百分比误差满足要求

⑨样品制备自检样品制备自检是指样品制备人员在样品制备过程中，对样品状态、工作环境及制备工作情况进行的自我检查。检查内容包括：样袋是否完整、编号是否清楚、经处理样品重量是否满足要求，样品编号与样袋编号是否对应；

样品干燥、揉碎过程中是否有样袋破损、相互沾污的现象，破损样筛是否及时更换、样品瓶标签是否完整、正确等。

⑩样品制备环节的监督检查是指由样品制备人员以外的指定人员对样品制备环节进行抽查性。

3) 监督检查

检查内容包括：样品风干、堆放、样品敲打、揉碎、研磨、过筛等操作是否规范，样品筛、加工用具是否完好，清扫是否干净，样品混匀、称重、装瓶、标签是否符合规范要求、样品组合是否做到等重量等。

4) 样品保存控制

样品的保存时间、保存温度等实验室内部质量保证/控制措施均符合规定的要求。

5.4.3 运输空白和全程序空白采集工作安排

5.4.3.1 运输空白采集工作安排

每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回检测实验室，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。

5.4.3.2 全程序空白采集工作安排

每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回检测实验室，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。

5.4.4 质量控制与质量保证计划

5.4.4.1 现场采样质量控制

样品采集过程严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-

2019)及《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)中要求的技术规范进行操作。

调查采样点布设,由具备专业知识背景、专业技术和工作经验的工程师依照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)及《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)相关要求,根据第一阶段调查的相关结论确定的地理位置及地块边界条件,确定布点范围,根据工作指南要求,结合现场情况,科学布点,确定土壤和地下水采样点位置、深度等参数,制定详细的采样方案,并严格执行。

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

(1) 防止交叉污染

钻机采用环境工程钻机。钻机采样过程中,在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗;进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗;同一钻机在不同深度采样时应应对钻探设备、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。一般情况下采用高压水清理。必要时,采用肥皂水或去离子(蒸馏)水清洗。采样过程中要佩戴手套,为避免不同样品之间的交叉污染,每采集一个样品须更换一次手套。

(2) 采集质量控制样

现场采样质量控制样一般包括现场平行样、运输空白样等。平行样是从相同的源收集并单独封装分别进行分析的两个单独样品;采集土壤样品用于挥发性有机物指标分析时,每次运输应采集至少一个运输空白样,即从实验室带到采样现场后,又从采样现场带回实验室的与监测有关,并只与分析无关的样品,以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

(3) 现场采样记录

现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等,同时应保留现场相关影像记录,其内容、页码、编号要齐全便于核查,如有改动应注明修改人及时间。

5.4.4.2 样品保存质量控制

样品经采集分装现场监测后应及时保存,分别根据《土壤环境检测技术规范》、

《地下水环境监测技术规范》以及《水质样品的保存和管理技术规定》中相关要求
要求进行妥善保存，做好样品记录并及时送样检测。

(1) 土壤样品保存

样品制备将严格按照规范进行。为防止交叉污染，专业人员需再一次戴上新的一次性的无污染手术用橡胶手套，对已确定需送检的装在密实袋中的土壤样品，人工按制样规范将土壤样品装入样品瓶中，贴上标签纸，写上样品名称、编号和采样日期等参数。这些样品瓶是由负责样品检测单位的实验室提供的、事先准备好带到地块现场的。装入土壤样品的样品瓶，需立即放置到冷藏箱中，冷藏箱中放置冰袋，保持 4℃ 低温保存。样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，将及时补齐和修正后方可装运。

(2) 地下水样品保存

地下水样品的收集与保存：地下水重金属样品用 500 mL 塑料瓶收集，VOC 样品用预先存放有 1:1 盐酸溶剂、具聚四氟乙烯密封垫的玻璃瓶收集，其他样品用具聚四氟乙烯密封垫的 1 L 玻璃瓶收集。所有样品盖紧后均用聚四氟乙烯膜密封，在 4℃ 温度下保存。

地下水样品贮存间置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间将配置空调。

地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，则按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品有留样标识。

样品贮存间有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

5.4.4.3 样品运输质量控制

所有土壤和地下水样品到实验室后，经分类、整理、造册后包装，应于当天或第二天发往检测单位。样品运输过程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰袋，以保证样品对低温的要求，直至到分析实验室。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品装运前核对采样记录表、样品标签等，对于缺漏项和错误处，均及时予以补齐和修正，然后装运。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认。

(1) 样品采集后放置在专用的冷藏箱内。

(2) 样品在送到实验室分析以前均严格密封。

地下水样品运输按照《地下水环境监测技术规范》保证质量，做到：

(1) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室。

(2) 水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

(3) 同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。

(4) 装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志。

(5) 样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保证低温措施。

(6) 运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

地下水样品贮存按照《地下水环境监测技术规范》保证质量，做到：

(1) 测试前及留样样品的存放，需分区设置，以免混淆。

(2) 样品贮存间应置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。

(3) 样品贮存间应有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

(4) 样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

(5) 地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

样品交接要规范，保证包装、标志及外观完好，样品和记录单一致，无损坏、污染；样品有异常或对样品是否适合监测有疑问的，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，应记录有关说明及处理意见；确定样品唯一性编号，并由送样人员签字；尽快通知实验室分析人员领样。

5.4.4.4 样品实验室质量控制

(1) 实验室资质保证

地块调查所采集的样品将交由资质的实验室进行样品检测分析。

本次调查选择具有 CMA 资质的安徽顺诚达环境检测有限公司和合肥斯坦德优检测技术有限公司作为样品检测实验室。

(2) 实验室质量控制要点

地块土壤污染状况调查工程项目所选择的委托分析实验室具有国家实验室认可证书，确保实验室检测能力和水平，保证出具数据的可靠性和有效性。

土壤样品分析实验室质量控制要做到：

①精密度控制方面，每批样品每个项目分析时均须做 20% 平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个，以保证测定率；采取由分析者自行编入的明码平行样；合格要求平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

②准确度控制方面，使用标准物质或质控样品，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；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，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，加标回收率应在加标回收率允许范围之内，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使用土壤标准样品时，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。

④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。

地下水样品分析，实验室要从实验室分析基础条件、测试仪器、试剂配制和标准溶液的标定、原始记录、有效数字及近似计算、标准曲线制作、监测结果表示方法、实验室内部质量控制和实验室间质量控制等方面符合《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境检测技术规范》的要求。

保证检测人员技术水平和上岗资质，保证实验室环境、用水、器皿、化学试

剂符合要求；保证仪器齐全、准确度达标，满足监测方法或技术规范要求，以及做好仪器维护和核查；试剂的配制和标准溶液的标定操作规范，测定结果控制严格；实验室原始记录信息充足、规范、便于查找异常原因等；按规范对监测结果取有效数字和近似计算；监测结果表示单位应采用中华人民共和国法定计量单位，计算结果取值、准确度和有效数字保留以及检出限标记符合标准要求。

实验室内部质量控制方面，分析人员在承担新的监测项目和分析方法时，应对该项目的分析方法进行适用性检验，包括空白值测定，分析方法检出限的估算，校准曲线的绘制及检验，方法的精密度、准确度及干扰因素等试验。以了解和掌握分析方法的原理、条件和特性。

地下水样品分析要按规定程序进行：

(1) 对送入实验室的水样应首先核对采样单、样品编号、包装情况、保存条件和有效期等。符合要求的样品方可开展分析。

(2) 每批水样分析时，应同时测定现场空白和实验室空白样品，当空白值明显偏高，或两者差异较大时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

(3) 校准曲线控制

①用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。

②校准曲线斜率比较稳定的监测项目，在实验条件没有改变、样品分析与校准曲线制作不同时进行的情况下，应在样品分析的同时测定校准曲线上 1~2 个点 (0.3 倍和 0.8 倍测定上限)，其测定结果与原校准曲线相应浓度点的相对偏差绝对值不得大于 5%~10%，否则需重新制作校准曲线。

③原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、冷原子吸收（荧光）测汞法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。

(4) 精密度控制

凡样品均匀能做平行双样的分析项目，每批水样分析时均须做 10% 的平行双样，样品数较小时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。平行双样可采用密码或明码两种方式。若测定的平行双样允许偏差符规定值，则最终结果以双样测试结果的平均值报出；若平行双样测试结果超出规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合规定的两个测试结果的平均值报出。

(5) 准确度控制

地下水水质监测中,采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段,每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。如果实验室自行配制质控样,要注意与国家标准物质比对,并且不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液配制,必须另行配制。常规监测项目标准物质测试结果的允许误差按规范附录进行。

当标准物质或质控样测试结果超出了附录规定的允许误差范围,表明分析过程存在系统误差,本批分析结果准确度失控,应找出失控原因并加以排除后才能再行分析并报出结果。

对于受污染的或样品性质复杂的地下水,也可采用测定加标回收率作为准确度控制手段。

(6) 原始记录和监测报告的审核

地下水监测原始记录和监测报告执行三级审核制。第一级为采样或分析人员之间的相互校对,第二级为科室(或组)负责人的校核,第三级为技术负责人(或授权签字人)的审核签发。

6. 现场采样和实验室分析

6.1 现场作业时间

本次详细调查现场监测工作按照现场采样与样品分析要求,由上海洁壤环保科技有限公司(负责土壤钻探取样)和安徽顺诚达环境检测有限公司、合肥斯坦德优检测技术有限公司(负责所有现场采样和实验室分析检测)在顺诚达检测现场工程师监督下共同完成。

(1) 土壤钻孔及建设井时间

土壤样品钻探采样时间:2022年6月8日-6月9日;

土壤样品送样时间:2022年6月9日;

监测点坐标及高程测量时间:2022年6月9日。

(2) 地下水监测井洗井及采样时间

地下水建井时间:2022年6月8日-6月9日;

地下水监测井洗井时间:2022年6月8日-6月9日;

地下水采样时间:2022年6月9日-6月10日;

监测点坐标及高程测量时间:2022年6月9日。

(3) 检测报告获取时间:2022年6月24日。

详细调查评审后,根据专家意见,在地块污水区完成拆除后,在原污水池所在位置补充了2个土壤点位,在污水处理区及周边补充了5个地下水监测井。样品采集及检测时间为2022年10月22日-2022年11月2日。

6.2 现场测绘

本次调查进场采样前,采用无人机进行地块影像底图的拍摄以获取带坐标的地块现状影像图。根据技术人员提供的采样点坐标(国家大地2000坐标系)采用RTK进行放点,并在钻探结束后立刻用RTK进行点位坐标的复核收点。

6.3 水文地质勘查

本次水文地质勘查采用XY-150钻机进行螺旋钻探取样,钻探深度为15m,并将揭露的岩芯按自上而下的顺序摆放至木质岩芯箱内。采集了4个土工样品送至核工业芜湖理化分析测试中心进行检测分析,分析参数主要包括渗透系数、含水率等。具体工作照片如下图82。



图 6-1 水文地质勘查工作照片

6.4 土壤钻探与样品采集

6.4.1 土壤钻探

(1) 工作要求

在现场调查的钻探过程中，准确的记录土壤钻孔中的地层信息。观察并记录土壤类别、颜色、干湿、软硬和污染迹象等信息。

通过土壤钻孔获取的地层信息，是现场调查过程中需要获取的重要资料。准确的记录土壤钻孔信息，获取地块的水文地质条件，能够帮助我们了解污染物在地块内的实际分布状况，评估污染物的吸附、迁移和转化的途径，为后期地块概念模型建立和污染地块管理措施提供重要依据。

(2) 土孔钻探流程和记录程序

现场调查以钻孔取样为主，综合考虑地块构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素进行现场钻探工作。

土孔钻探流程和钻探技术要求如下：

- ①使用探地雷达探清地下管线分布情况并绘制管线分布图；
- ②使用 RTK 进行点位确认并用旗帜进行标记；
- ③将钻机开至钻探点位后，进行钻架支设；
- ④根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，设立警示牌或警戒线确定作业空间，保证过往行人和车辆安全；

⑤按照开孔、钻进、取样记录、封孔/建井、点位高程测量的工作流程进行土孔钻探；

⑥钻进过程中要及时测量钻头、钻杆、套管等的长度，记录钻进深度，同时对钻进地层进行描述，包括岩性、颜色、气味、湿度、硬度、断面描述等；

⑦钻探过程中土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次摆放，不应随意堆放，对土层变层位置进行记录；

⑧钻探采样过程中拍照记录。

本次土壤调查钻探钻机型号为直推式 Geoprobe 钻机（型号为 7822DT）。钻机到达指定采样点位后，通过直推钻进的方式进行钻孔取样，无浆液钻进，Geoprobe 钻机的土柱取芯样杆长度均为 1.5m，先取上部 0.0~1.5m 土柱样，提取第一根土柱样后，换用另一根 1.5m 样杆继续，经连续提取均可至指定深度位置。部分工作照片下图所示。



图 6-2 土壤钻探取样现场工作照片

表 6-1 土壤监测点位钻孔情况

点位名称	钻探深度/m	终孔土层	终孔说明
XS1	6	风化岩	①根据现场快筛，钻探终孔位置均未发现异常数据； ②每个点位终孔附近均采样送检，且检测结果均不超标，各检出污染物占标率较低。
XS2	6	风化岩	
XS3	6	风化岩	
XS4	6	风化岩	
XS5	6	风化岩	
XS6	6	风化岩	
XS7	6	风化岩	
XS8	6	风化岩	
XS9	6	风化岩	
XS10	6	风化岩	
XS11	6	风化岩	

点位名称	钻探深度/m	终孔土层	终孔说明
XS12	6	风化岩	

6.4.2 现场快速测试

使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。快检前对 PID 和 XRF 经行校准。

土壤岩芯按照 0~3m 按 0.5m 间隔、3~6m 按照 1m 间隔进行现场快速检，单点位共进行 9 个土壤样品进行快筛，集时用刮刀剔除约 1 厘米~2 厘米表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品并装入到快检自封袋，快检自封袋上需标识点位及采样深度，快速检测流程过程如下所示：

（1）PID 检测

现场快速检测土壤中 VOCs 时，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

（2）XRF 检测

现场快速检测土壤中 XRF 时，采集的土壤样品置于食品级密实塑料袋后，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度达 1cm。XRF 检测仪的检测窗口与样品垂直，将其探入到土壤中，设定的检测时间为 90s，检测后将仪器显示土壤中各类重金属元素的含量记录下来。

6.4.3 样品送检筛选

本调查的送检筛选过程如下所示：

（1）感官指标及污染迹象

调查期间，现场仔细观察土壤样品的气味、颜色、性状，未发现土壤样品存在疑似污染迹象。

（2）现场快速检测结果

现场快速测试结果表明初步调查的 PID 测试结果较低，XRF 测试结果表明，

土壤重金属检测结果无明显异常。相关现场 PID 及 XRF 测试结果及现场选样情况详见附件中现场采样记录单。

6.4.4 土壤样品采集

按照相关技术导则要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，至少采集 1 份，平行样将在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致。样品采集时挥发性有机物样品优先采集，其次为半挥发性有机物和石油烃样品，最后为重金属样品。

（1）挥发性有机物（VOCs）样品采集

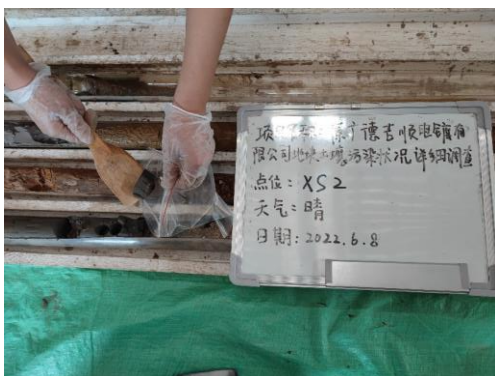
取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体操作如下：用刮刀剔除约 1 厘米表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。采用非扰动采样器采集 5g-8g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 毫升甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 毫升棕色样品瓶内，为了防止甲醇溅出，在推入时将样品瓶略微倾斜；另外在 VOCs 样品采集时设置了全程序空白样进行质控。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）和石油烃样品采集

采集 SVOCs、石油烃指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至棕色广口样品瓶内并装满填实。采样过程中剔除了石块等杂质，并将瓶口螺纹清洁干净保证瓶盖密封严实。

（3）重金属样品采集

采集重金属样品时用竹铲将土壤转移至自封袋内，采集完成后将自封袋密封严实并在袋身写上样品编号。采集不同层位样品时均使用去离子水将竹铲清洗干净，保证各样品之间不产生交叉污染。样品采集过程照片如下图所示。



重金属样品采集



挥发性有机物样品采集

图 6-3 土壤样品采集照片

6.4.5 土壤快检及采样汇总

本次调查共计布设 12 个土壤监测点位，地块内各点位钻探深度为 6.0m，现场共计开展 102 个样品的快速检测，共计筛选 56 个目标样品和 7 个平行样品进行送检分析。

采集的所有土壤样品的 PID 和 XRF 现场快速检测结果汇总见下表所示。各土壤样品的 PID 测定结果为 ND~5.8ppm，快筛显示数值较高的样品主要在 XS11，点位位于原吉顺电镀污水处理区；土壤重金属 XRF 检测出 Cr、Ni、Cu、Zn、As、Cd、Hg、Pb 金属元素的浓度值，其快检结果分别为 24.51~6381ppm、ND~1063ppm、ND~125ppm、4~96.13ppm、ND~22ppm、ND~6ppm、ND~9ppm、ND~41ppm，检测结果大多低于第二类用地筛选值要求。现场取样过程中未发现异常的颜色或气味等污染迹象。

表 6-2 现场快速检测结果汇总表

快筛项目 检出情况	PID	XRF(ppm)							
		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
最小值 (ppm)	ND	24.51	ND	ND	4	ND	ND	ND	ND
最大值 (ppm)	5.8	6381	1063	125	96.13	22	6	9	41
第二类用地 筛选值 (mg/kg)	/	2910	900	18000	10000	60	65	38	800
污染痕迹	无	无	无	无	无	无	无	无	无
有无异常	无异常	异常	异常	无异常	无异常	无异常	无异常	无异常	无异常

注：其中 Cr、Zn 参照深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）中第二类用地筛选值。

表 6-3 土壤快筛结果及采样汇总表

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
XS1	0.5	粉质粘土	ND	25.47	9.78	12.42	29.2	6.13	0.06	0.01	17.22	XS1-0.5m	
	1	粉质粘土	ND	57.93	25.62	21.64	65.46	7.49	0.13	0.06	24.58		
	1.5	粉质粘土	ND	24.52	9.75	12.67	28.97	6.08	0.06	0.01	17.66		
	2	粉质粘土	ND	68.87	32.69	27.31	96.13	6.42	0.2	0.09	31.14	XS1-2.0m	
	2.5	粉质粘土	ND	46.78	19.71	16.4	42.15	13.58	0.07	0.01	20.3		
	3	粉质粘土	ND	47.33	19.65	16.3	41.83	13.48	0.07	0.02	20.59		
	4	粉质粘土	ND	46.38	16.74	16.54	46.91	13.52	0.07	0.01	20.15	XS1-4.0m	XS1-4.0m P
	5	粉质粘土	ND	25.44	9.51	12.55	28.92	6.21	0.06	0.01	17.08		
	6	风化岩	0.1	24.99	9.49	12.47	29.09	6.3	0.06	0.01	17.43	XS1-6.0m	
XS2	0.5	粘土	0.1	24.97	9.71	12.84	28.76	6.27	0.06	0.01	17.38	XS2-0.5m	
	1	粘土	0.1	25.5	9.44	12.55	19.54	6.13	0.06	0.01	17.22		
	1.5	粘土	0.1	46.61	19.73	16.36	43.1	13.56	0.07	0.01	20.25		
	2	粘土	0.1	25.1	9.68	12.7	28.99	6.08	0.06	0.01	7.26	XS2-2.0m	
	2.5	粉质粘土	ND	46.26	19.61	16.27	42.05	13.38	0.07	0.01	20.14		
	3	粉质粘土	ND	46.8	19.59	16.1	42.18	13.34	0.07	0.01	20.52		

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
	4	粉质粘土	ND	25.25	6.64	12.65	28.6	6.19	0.06	0.01	17.73	XS2-4.0m	
	5	粉质粘土	ND	24.89	9.49	12.84	28.51	6.1	0.06	0.01	17.49		
	6	风化岩	ND	24.98	9.58	12.38	28.99	6.27	0.06	0.01	17.7	XS2-6.0m	
XS3	0.5	粉质粘土	ND	31.69	12.23	11.18	31.49	4.45	0.06	0.06	26.51	XS3-0.5m	
	1	粉质粘土	ND	47.53	19.76	16.28	42.59	13.49	0.07	0.01	20.23		
	1.5	粉质粘土	ND	46.4	19.25	16.37	41.47	13.59	0.07	0.02	19.97		
	2	粉质粘土	0.1	24.9	9.76	12.6	29.35	6.15	0.06	0.01	17.57	XS3-2.0m	
	2.5	粉质粘土	ND	47.19	19.76	16.17	41.58	13.53	0.07	0.01	19.8		
	3	粉质粘土	ND	25.36	9.55	12.69	29.33	6.25	0.06	0.01	17.74		
	4	沙土	ND	47.25	19.11	16.24	41.46	13.54	0.07	0.02	19.93	XS3-4.0m	
	5	沙土	ND	24.66	9.46	12.47	28.56	6.32	0.06	0.01	17.47		
	6	风化岩	ND	24.51	9.44	12.72	29.58	6.31	0.06	0.01	17.53	XS3-6.0m	XS3-6.0mP
XS4	0.5	粉质粘土	ND	24.85	9.65	12.71	28.42	6.22	0.06	0.01	17.5	XS4-0.5m	
	1	粉质粘土	0.1	48.12	21.27	16.28	51.27	7.63	0.11	0.01	18.61		
	1.5	粉质粘土	0.1	49.5	21.02	15.91	52.94	7.59	0.11	0.01	18.58		

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
	2	粉质粘土	0.1	46.29	19.59	16	41.78	13.43	0.07	0.02	20.05	XS4-2.0m	XS4-2.0mP
	2.5	粉质粘土	0.1	48.68	21.1	15.69	51.73	7.61	0.11	0.01	19.06		
	3	粉质粘土	0.1	24.83	9.66	12.53	28.65	6.16	0.06	0.01	17.27	XS4-3.0m	
	4	粉质粘土	0.1	25.19	9.73	12.38	28.47	6.15	0.06	0.01	17.46	XS4-4.0m	
	5	粉质粘土	0.1	32.36	12.43	11.44	30.85	4.47	0.06	0.06	25.9		
	6	粉质粘土	0.1	24.89	9.6	12.6	29.14	6.2	0.06	0.01	17.4	XS4-6.0m	
XS5	0.5	素填土	0.9	24.56	9.55	12.57	29.19	6.09	0.06	0.01	17.66	XS5-0.5m	XS5-0.5mP
	1	素填土	0.1	47.04	19.17	16.29	43.1	13.56	0.07	0.02	20.1	XS5-1.0m	
	1.5	素填土	0.1	46.95	19.32	16.35	42.52	13.35	0.07	0.01	19.9		
	2	素填土	0.1	48.66	20.86	16.19	51.66	7.64	0.11	0.01	28.72		
	2.5	沙粘土	ND	24.85	9.49	12.6	29.1	6.14	0.06	0.01	17.58	XS5-2.5m	
	3	沙粘土	ND	60.72	25.53	18.75	62.4	9.05	0.14	0.03	21.11	XS5-3.0m	

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
	4	沙粘土	ND	25.15	9.6	12.5	29.03	6.31	0.06	0.01	17.08		
	5	沙粘土	ND	25.28	9.62	12.4	28.83	6.11	0.06	0.01	17.21		
	6	风化岩	ND	24.71	9.74	12.53	29.23	6.2	0.06	0.01	17.67	XS5-6.0m	
XS6	0.5	素填土	ND	25.44	9.68	12.61	29.39	6.09	0.06	0.01	17.49	XS6-0.5m	
	1	粉质粘土	ND	24.86	9.6	12.53	29.37	6.21	0.06	0.01	17.09		
	1.5	粉质粘土	ND	25.23	9.51	12.6	28.62	6.11	0.06	0.01	17.54		
	2	粉质粘土	ND	46.9	19.79	16.07	42.17	13.64	0.07	0.02	27.25	XS6-2.0m	XS6-2.0m P
	2.5	粉质粘土	ND	25.31	9.41	12.75	28.56	6.22	0.06	0.01	17.59		
	3	粉质粘土	ND	25.34	9.54	12.41	28.48	6.21	0.06	0.01	17.63		
	4	粉质粘土	ND	47.7	19.37	16.44	42.05	13.48	0.07	0.02	20.49	XS6-4.0m	
	5	粉质粘土	ND	46.82	19.09	16.41	42.58	13.43	0.07	0.02	19.84		
	6	风化岩	ND	24.56	9.6	12.49	28.56	6.26	0.06	0.01	17.62	XS6-6.0m	
XS7	0.5	素填土	0.2	25.13	9.56	12.63	29.53	6.25	0.06	0.06	17.56	XS7-0.5m	
	1	粉质粘土	0.1	25.07	9.55	12.51	29.58	6.15	0.06	0.06	17.34		
	1.5	粉质粘土	0.1	47.82	19.1	16.51	41.68	13.7	0.07	0.07	19.8		

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
	2	粉质粘土	0.1	25.28	9.73	12.36	29.25	6.24	0.06	0.06	17.41	XS7-2.0m	
	2.5	粉质粘土	0.2	24.74	9.74	12.66	29.18	6.32	0.06	0.06	17.1		
	3	粉质粘土	0.1	59.55	25.59	21.28	64.42	7.28	0.12	0.12	25.18		
	4	粉质粘土	0.1	24.65	9.76	12.73	28.46	6.24	0.06	0.06	17.37	XS7-4.0m	
	5	淤泥质粉质粘土	0.1	58.61	25.79	21.41	64.18	7.41	0.12	0.12	24.25		
	6	SHA ZHI NIAN TU	0.1	24.74	9.41	12.73	28.89	6.28	0.06	0.01	17.24	XS7-6.0m	
XS8	0.5	杂填土	0.4	24.82	9.58	12.63	19.37	6.21	0.06	0.01	17.33	XS8-0.5m	
	1	粉质粘土	0.1	47.87	19.25	19.12	41.8	13.34	0.07	0.02	20.56	XS8-1.0m	
	1.5	粉质粘土	ND	25.29	9.52	12.59	28.69	6.13	0.06	0.01	17.17	XS8-1.5m	
	2	粉质粘土	ND	46.68	19.18	16.52	44.11	13.87	0.07	0.02	20.46	XS8-2.0m	
	2.5	粉质粘土	ND	32.06	11.96	11.19	31.85	4.4	0.06	0.06	25.67		
	3	粉质粘土	ND	24.52	9.57	12.5	29.47	6.14	0.06	0.01	17.58		
	4	粉质粘土	ND	24.53	9.63	12.63	29.49	6.29	0.06	0.01	17.06	XS8-4.0m	

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
	5	粉质粘土	ND	24.83	9.55	12.58	28.82	6.14	0.06	0.01	17.5		
	6	风化岩	ND	25.35	9.71	12.66	29.15	6.21	0.06	0.01	17.63	XS8-6.0m	
XS9	0.5	素填土	0.1	24.95	9.69	12.61	29.19	6.26	0.06	0.01	17.44	XS9-0.5m	
	1	素填土	ND	31.57	11.99	11.61	31.44	4.36	0.06	0.06	25.67	XS9-1.0m	
	1.5	粉质粘土	ND	24.71	9.64	12.55	28.64	6.29	0.06	0.01	17.38	XS9-1.5m	
	2	粉质粘土	ND	24.61	9.54	12.83	28.51	6.2	0.06	0.01	17.47	XS9-2.0m	
	2.5	粉质粘土	ND	47.76	19.35	16.54	42.73	13.73	0.07	0.02	20.55		
	3	粉质粘土	ND	46.28	19.24	16.23	42.8	13.86	0.06	0.01	20.32	XS9-3.0m	
	4	粉质粘土	ND	25.03	9.68	12.26	29.36	6.12	0.06	0.01	17.67	XS9-4.0m	XS9-4.0mP
	5	粉质粘土	ND	25.18	9.66	12.56	28.78	6.14	0.06	0.01	17.5		
	6	风化岩	ND	24.74	9.59	12.77	28.54	6.2	0.06	0.01	17.09	XS9-6.0m	
XS10	0.5	素填土	ND	32.02	12.43	11.21	31.02	4.37	0.06	0.06	26.33	XS10-0.5m	

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
	1	粉质粘土	ND	47.65	19.21	16.23	41.76	13.49	0.07	0.02	20.52	XS10-1.0m	
	1.5	粉质粘土	ND	46.87	19.49	16.1	41.82	13.49	0.07	0.02	20.28	XS10-1.5m	
	2	粉质粘土	ND	24.83	9.57	12.46	29.42	6.25	0.06	0.01	17.23	XS10-2.0m	
	2.5	粉质粘土	ND	24.58	9.47	12.42	28.62	6.3	0.06	0.01	17.44		
	3	粉质粘土	ND	74.33	33.52	26.38	62.13	8.27	0.1	0.03	25.07	XS10-3.0m	
	4	粉质粘土	ND	47.46	19.6	16.57	41.98	13.83	0.07	0.02	20.12	XS10-4.0m	
	5	粉质粘土	ND	25.07	9.73	12.65	28.66	6.26	0.06	0.01	17.2		
	6	风化岩	ND	32.49	12.37	11.61	31.5	4.43	0.06	0.06	26.52	XS10-6.0m	
XS11	0.5	杂填土	ND	826	160	37	22	13	ND	5	ND	XS11-0.5m	
	1	杂填土	ND	111	69	39	38	4	ND	2	15		
	1.5	粉质粘土	ND	213	61	13	45	10	ND	ND	6		
	2	粉质粘土	ND	71	39	ND	38	4	ND	ND	ND	XS11-2.0m	XS11-2.0m P
	2.5	粉质粘土	ND	59	26	24	37	16	ND	ND	11		
	3	粉质粘土	ND	372	43	14	41	2	ND	ND	6		

点位	筛查深度(m)	地质类型	PID	XRF(PPm)								送检	密码平行样
			(PPm)	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	目标样	
	4	粉质粘土	ND	55	ND	34	37	14	ND	1	13	XS11-4.0m	
	5	粉质粘土	ND	87	37	21	22	8	ND	ND	ND		
	6	风化岩	5.8	68	ND	4	4	8	ND	ND	ND	XS11-6.0m	
XS12	0.5	杂填土	ND	298	181	13	39	13	ND	ND	21	XS12-0.5m	
	1	杂填土	ND	1102	762	65	53	7	ND	4	28		
	1.5	粉质粘土	ND	102	131	22	27	ND	6	ND	41		
	2	粉质粘土	ND	6381	1063	125	44	14	ND	ND	27	XS12-2.0m	
	2.5	粉质粘土	ND	593	105	34	35	ND	ND	1	9		
	3	粉质粘土	ND	261	63	7	52	22	ND	9	ND		
	4	粉质粘土	ND	63	34	19	46	22	ND	6	15	XS12-4.0m	
	5	粉质粘土	ND	73	ND	ND	22	2	ND	2	ND		
	6	风化岩	ND	71	11	4	26	2	ND	ND	5	XS12-6.0m	
最小值			ND	24.51	ND	ND	4	ND	ND	ND	ND	/	/
最大值			5.8	6381	1063	125	96.13	22	6	9	41	/	/

6.5 地下水监测井建井及样品采集

6.5.1 地下水监测井建井

本次详细调查采用 Geoprobe 钻机在地块内共安装了 6 口深度为 6.0m 地下水监测井。在地下水监测点位,用螺旋钻进的方式钻探成井,钻孔直径为 210mm,钻孔完成后,将长度 6.0m、外直径 63mm 的 UPVC 管安放在钻孔内。UPVC 管底部密封,底部设置 50cm 的沉砂管。沉砂管以上设置带有缝隙的“筛管”用于集水,6m 监测井筛管取样深度设置为 1~5.5m。监测井井管(包括滤水管)与井壁间的环形空间内装填了分选良好而且洁净的粗砂作为地下水过滤层。过滤层上方至地表以上填有膨润土用于封堵与上覆表土层及其大气的直接接触,并防止大气降雨和地表物质进入监测井内。



图 6-4 地下水建井工作照片

表 6-4 地下水监测井建井记录

监测点	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5	XW1
监测井深度 (m)	6	6	6	6	6	6
井孔直径 (mm)	210	210	210	210	210	210
管径 (mm)	Φ63	Φ63	Φ63	Φ63	Φ63	Φ63
井管材料	UPVC	UPVC	UPVC	UPVC	UPVC	UPVC
筛缝宽度 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
筛缝位置 (m)	1~5.5	1~5.5	1~5.5	1~5.5	1~5.5	1~5.5
井盖型式	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖
井底封型式	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖
滤料	石英砂	石英砂	石英砂	石英砂	石英砂	石英砂
滤层厚度 (m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
密封材料	膨润土	膨润土	膨润土	膨润土	膨润土	膨润土
密封层厚度 (m)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

续表 6-4 地下水监测井建井记录

监测点	XW2	XW3	XW4	XW5	XW6
监测井深度 (m)	6	6	6	6	6
井孔直径 (mm)	210	210	210	210	210
管径 (mm)	Φ63	Φ63	Φ63	Φ63	Φ63
井管材料	UPVC	UPVC	UPVC	UPVC	UPVC
筛缝宽度 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
筛缝位置 (m)	1~5.5	1~5.5	1~5.5	1~5.5	1~5.5
井盖型式	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖
井底封型式	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖	全封螺纹盖
滤料	石英砂	石英砂	石英砂	石英砂	石英砂
滤层厚度 (m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
密封材料	膨润土	膨润土	膨润土	膨润土	膨润土
密封层厚度 (m)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

6.5.2 地下水监测井成井洗井

完成地下水监测井安装之后，稳定 24h 后进行成井洗井。采用一次性贝勒管清洗地下水监测井，抽出井里的污泥和砂子，至少洗出约 3 倍井体积的水量。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：a)浊度连续三次测得的变化在 10%以内；b)电导率连续三次测得的变化在 10%以内，c)pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

表 6-5 地下水快速检测参数表

水质参数	稳定标准
pH	± 0.1
温度	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
电导率	$\pm 3\%$
溶解氧	符合 $\pm 10\%$ 或 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 其中之一
氧化还原电位	$\pm 10\text{mV}$

6.5.3 地下水监测井采样前洗井

完成地下水监测井成井洗井之后，稳定 24h 后开始进行采样前洗井。采用一次性贝勒管清洗地下水监测井，并使用便携式水质测定仪对出水每隔 5 分钟进行测定，至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到如下稳定高标准结束洗井。

表 6-6 地下水采样洗井出水水质稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	± 0.1 以内
温度	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内
电导率	$\pm 10\%$ 以内
氧化还原电位	$\pm 10\text{mV}$ 以内，或 $\pm 10\%$ 以内
溶解氧	$\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或 $\pm 10\%$ 以内
浊度	$\leq 10\text{NTU}$ 以内，或 $\pm 10\%$ 以内



洗井



地下水水质快速检测

图 6-5 地下水监测井洗井

6.5.4 地下水样品采集

在监测井成井洗井后 24h，待地下水充分回渗后，先用水位仪测量每个监测井的静止水位，再采集地下水。地下水采样工具为贝勒管，为避免监测井中发生混浊，贝勒管放入和提出时缓慢进行。样品采集后按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样将装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。采样过程除采集目标样品外，还需采集质控样品，包括平行样和运输空白样等。地下水样品临时存放在有冰块的保温箱内，运送至实验室分析。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期等信息。

本次调查共采集 14 份（含 11 份场内地下水目标样；1 份场外对照点样品，2 份地下水平行样）地下水水样，另外采集全程序空白样和运输空白用于质量控制。



水样采集

采集的全部水样

图 6-6 地下水样品采集

表 6-7 地下水快检参数

井编号	水温℃	pH	电导率 (us/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电 位 (mV)	浊度 (NTU)
MW1	20.4	5.08	2376	1.9	209	11.6
MW2	20.1	6.15	375	3	115	10
MW3	20.4	5.43	1430	2.5	158	12.2
MW4	20.8	6.65	547	2.8	176	15.4
MW5	20.5	7.09	1192	2.4	180	12.7
XW1	21.9	5.83	1423	2.6	43	14.5
XW2	10.4	7.3	1210	2.1	45	13.0
XW3	10.1	6.6	543	2.5	110	11.0
XW4	10.1	6.6	1418	2.0	145	13.7
XW5	9.1	7.4	1228	2.4	124	10.2
XW6	9.3	6.8	639	2.9	169	11.4
XWDZ	20.5	6.4	413	3.5	137	8.7
最小值	9.1	5.08	375	1.9	43	8.7
最大值	20.8	7.4	2376	3.5	209	15.4

6.6 样品保存

样品经采集分装现场监测后应及时保存,分别根据《土壤环境监测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》以及《水质样品的保存和管理技术规定》中相关要求进行妥善保存,做好样品记录并及时送样检测。所有样品一经采集做好标记后,立刻转移到装有蓝冰的保温箱中直至送到实验室。单个样品采样和储存条件如下表所示。

表 6-8 样品储存条件表

检测项目	容器	单瓶 采样量	保护剂	数量/ 个	保存条件
土壤样品保存方式					
无机指标及 重金属	自封袋	大于 1000g	无	1	0~4℃冷藏、避光
VOCs	40ml 吹扫瓶	约 5g	无	2	0~4℃冷藏、避光
地下水样品保存方式					
pH、氯化物、溶解性 总固体、氟化物、硫酸盐	PE 瓶	1L	无	1	0~4℃冷藏、避光

检测项目	容器	单瓶 采样量	保护剂	数量/ 个	保存条件
耗氧量	PE 瓶	250ml	硫酸, pH≤2	1	0~4℃冷藏、避光
氨氮	PE 瓶	250ml	硫酸, pH<2	1	0~4℃冷藏、避光
硫化物	PE 瓶	250ml	每 100mL 水样 加入 4 滴乙酸锌 溶液 (200g/L) 和 氢氧化钠溶液 (40g/L)	1	0~4℃冷藏、避光
挥发酚	棕色玻璃瓶	1L	1+10HCl, pH≤ 2; 抗坏血酸 0.01~0.02g	1	0~4℃冷藏、避光
阴离子表面 活性剂	PE 瓶	500ml	硫酸, pH 1~2	1	1~5℃冷藏
VOC	棕色玻璃瓶	40ml	加酸, pH<2	2	0~4℃冷藏、避光

6.7 样品流转

采集的土壤、地下水样品, 经分类、整理、造册后包装, 当天汽车运输至安徽顺诚达环境检测有限公司和合肥斯坦德优检测技术有限公司。样品运输过程均用保温箱保存, 保温箱内置足量冰袋, 以保证样品对低温的要求, 直至到分析实验室。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后, 采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品, 并在样品流转单上签字确认。

STD-HJ13-JL-38/A0

样品接收单

委托编号	HF22060706	样品名称	土		
采样日期	2012-6-8	样品份数	26		
检测点位	样品编号		检测项目	样品数	保存方法
	委托号	样品尾号			
X52-0.5m	HF22060706	S001	VOL (ML)	吹扫瓶X26	1
X52-1.5m		S002			
X52-4.0m		S003			
X52-6.0m		S004			
X53-0.5m		S005			
X53-2.0m		S006			
X53-4.0m		S007			
X53-6.0m		S008			
X53-8.0m		S009			
X54-0.5m		S010			
X54-2.0m		S011			
X54-3.0m		S012			
X54-6.0m		S013			
样品检查	固定剂添加 <input type="checkbox"/> 样品容器 <input type="checkbox"/> 保存温度 <input type="checkbox"/> 保存时间 <input type="checkbox"/> 未盖样口 <input type="checkbox"/> 样品量 <input type="checkbox"/> 标识 <input type="checkbox"/> 在空格中填写√或×,当样品检查为×时,请详细说明情况:				
备注	一、采样容器 G—玻璃 P—塑料 二、保存方式 1、低温密封冷藏; 2、加硝酸至pH<2; 3、加硫酸至pH<2; 4、加氢氧化钠至pH 8~9; 5、加氢氧化钠 至pH>12; 6、加硝酸至pH<4 加硫酸铜(1g/L); 7、加硫酸锰和碱性碘化钾; 8、每升水样加入10ml 氯仿, 2-5℃冷藏; 9、加NaOH 至中性, 每升水样加 2ml 1mol/L 的乙酸锌、1ml 1mol/L 的NaOH; 10、加盐酸调节pH<2。				

送样人: 邹强

接样人: 赵宇峰

时 间: 2012.6.8

第 1 页 共 4 页

图 6-7 样品接收单

6.8 样品检测方法及检出限

各分析项目的具体分析方法、分析指标、检测限见下表所示：

表 6-9 土壤样品分析检测方法

名称	土壤检测依据	检出限	主要检测仪器
pH	NY/T1121.2-2006 土壤检测第 2 部分：土壤 pH 的测定	—	PHS-3CpH 计
镍	HJ 491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、铬、镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg	TAS-990F 原子吸收分光光度计
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 HJ605-2011	1.0ug/kg	7890B-5977B 气质联用仪
氯乙烯		1.0ug/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0ug/kg	

名称	土壤检测依据	检出限	主要检测仪器
二氯甲烷		1.5ug/kg	
反式-1,2-二氯乙烯		1.4ug/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2ug/kg	
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3ug/kg	
氯仿		1.1ug/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3ug/kg	
四氯化碳		1.3ug/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3ug/kg	
苯		1.9ug/kg	
三氯乙烯		1.2ug/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1ug/kg	
甲苯		1.3ug/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2ug/kg	
四氯乙烯		1.4ug/kg	
氯苯		1.2ug/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2ug/kg	
乙苯		1.2ug/kg	
间二甲苯+对二甲苯		1.2ug/kg	
邻二甲苯		1.2ug/kg	
苯乙烯		1.1ug/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2ug/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2ug/kg	
1,4-二氯苯		1.5ug/kg	
1,2-二氯苯		1.5ug/kg	

表 6-10 地下水样品分析检测方法

名称	地下水检测依据	检出限	主要检测仪器
pH	HJ1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法	测定范围 0~14	PHB-4 便携式 pH 计
氨氮	HJ535-2009 水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L	TU-1810 紫外可见分光光度计
耗氧量	GB/T5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 (1)	0.05mg/L	25ml 酸式棕色滴定管
氯化物	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 (2.1) 硝酸银容量法	1.0mg/L	50ml 酸式滴定管
氟化物	HJ 488-2009 水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度计	0.02mg/L	TU-1810 紫外可见分光光度计
硫酸盐	HJ/T 342-2007 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	8mg/L	TU-1810 紫外可见分光光度计
挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的	地下水	TU-1810 紫外可见

名称	地下水检测依据	检出限	主要检测仪器
	测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L	分光光度计
阴离子表面活性剂	GB 7494-87 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	0.05mg/L LAS	TU-1810 紫外可见分光光度计
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称重法	4mg/L	FA1003 分析天平
氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机物	0.13μg/L	88905977B 气质联用仪
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 HJ639-2012	1.5μg/L	8890-5977B 气质联用仪
氯乙烯		0.5μg/L	
1,1-二氯乙烯		0.4μg/L	
二氯甲烷		0.5μg/L	
反式-1,2-二氯乙烯		0.3μg/L	
1,1-二氯乙烷		0.4μg/L	
顺式-1,2-二氯乙烯		0.4μg/L	
氯仿		0.4μg/L	
1,1,1-三氯乙烷		0.4μg/L	
四氯化碳		0.4μg/L	
苯		0.4μg/L	
1,2-二氯乙烷		0.4μg/L	
三氯乙烯		0.4μg/L	
1,2-二氯丙烷		0.4μg/L	
甲苯		0.3μg/L	
1,1,2-三氯乙烷		0.4μg/L	
四氯乙烯		0.2μg/L	
氯苯		0.2μg/L	
乙苯		0.3μg/L	
1,1,1,2-四氯乙烷		0.3μg/L	
间、对-二甲苯		0.5μg/L	
邻-二甲苯		0.2μg/L	
苯乙烯		0.2μg/L	
1,1,2,2-四氯乙烷		0.4μg/L	
1,2,3-三氯丙烷		0.2μg/L	
4-氯甲苯		0.3μg/L	

7. 质量控制结果分析

7.1 现场质量控制

本次调查现场钻探由上海洁壤环保科技有限公司完成，现场采样严格按照质量控制方案进行。为防止交叉污染，采样前对所有钻孔和取样设备都进行了清洗，并采集了淋洗样；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套。

现场采样工作由安徽顺诚达环境检测有限公司和合肥斯坦德优检测技术有限公司完成，进场前所有快检设备均进行了校正，并进行了现场样品快速检测；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套，每个土壤和水样样品均在采集装瓶后，及时放入恒温冷藏箱内。

7.2 样品平行样检测结果分析

根据 2022 年 7 月份最新发布的《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中关于密码平行样品分析结果比对判定规则，本报告中平行样检测结果优先采用区间判定规则（相对筛选值一致，则合格）进行比对分析；若区间判定结果为不合格，则采用相对偏差判定方法，即比较两个比对分析结果的相对偏差（RD，%），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格。其中室内相对偏差计算公式如下：

$$RD(\%) = |A-B|/(A+B) \times 100$$

其中当两个测试结果的均值小于 4 倍方法检出限时，直接判定为合格结果；当两个测试结果的均值等于或大于 4 倍方法检出限时，按照以下 RD 判定标准对测试结果分别进行判定。

表 7-1 室内平行样分析结果比对判定标准

监测介质	RD 判定标准，%		
	无机污染物	挥发性有机污染物	半挥发性有机污染物
土壤	≤25	≤65	≤40
地下水	≤30	≤35	

本地块土壤污染状况调查共采集 7 土壤平行样、2 个地下水平行样。样分析判定结果如下表 7-2、表 7-3。

表 7-2 土壤样品平行性分析

测试项目	镍	甲苯	氯苯	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
二类标准	900	1200	270	20	560
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检出限	3	1.3	1.2	1.5	1.5
10mDL	30	13	12	15	15
XS1-4.0m	52	ND	ND	ND	ND
XS1-4.0m-P	50	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格
XS3-6.0m	27	ND	ND	ND	ND
XS3-6.0m-P	27	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格
XS4-2.0m	50	ND	ND	ND	ND
XS4-2.0m-P	51	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格
XS5-0.5m	36	ND	ND	ND	ND
XS5-0.5m-P	36	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格
XS6-2.0m	53	ND	ND	ND	ND
XS6-2.0m-P	52	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格
XS9-4.0m	48	ND	ND	ND	ND
XS9-4.0m-P	48	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格
XS11-2.0m	70	ND	ND	ND	ND
XS11-2.0m-P	70	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格

注：仅列出详调阶段存在检出的因子

表 7-3 地下水样品平行性分析

检测指标	镍	氨氮	氟化物	硫酸盐	挥发酚	氯化物	耗氧量
评价标准	20	0.500	1.000	250.000	0.002	250.000	3.000
单位	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
检出限	5.000	0.025	0.02	8	0.0003	1	0.05
10MDL	50	0.25	0.2	80	0.003	10	0.5

检测指标	镍	氨氮	氟化物	硫酸盐	挥发酚	氯化物	耗氧量
评价标准	20	0.500	1.000	250.000	0.002	250.000	3.000
单位	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
检出限	5.000	0.025	0.02	8	0.0003	1	0.05
MW1	202	13.7	0.52	189	ND	295	33
MW1-P	203	13.5	0.54	189	ND	297	32.6
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
XW3	41	1.41	0.88	43	0.0044	149	3.6
XW3-P	41	1.49	0.89	43	0.0044	149	3.66
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

续表 7-3 地下水样品平行性分析

检测指标	阴离子表面活性剂	溶解性总固体	苯	1,2-二氯乙烷	氯苯	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
评价标准	0.300	1000.000	10	30	300	300	1000
单位	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
检出限	0.05	4	0.4	0.4	0.2	0.4	0.4
10MDL	0.5	40	4	4	2	4	4
MW1	0.311	3241	1.8	13.5	1.9	25.3	21.4
MW1-P	0.297	3246	1.9	14.9	1.9	26.0	22.0
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
XW3	ND	643	ND	ND	ND	ND	ND
XW3-P	ND	647	ND	ND	ND	ND	ND
相对筛选值一致性	一致	一致	一致	一致	一致	一致	一致
区间判定结果	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

注：仅列出详调阶段存在检出的因子

7.3 实验室内质量控制

(1) 实验室资质保证

地块调查所采集的样品将交由资质的实验室进行样品检测分析。

本次调查选择具有 CMA 资质的合肥斯坦德优检测技术有限公司及安徽顺诚达环境检测有限公司。

(2) 实验室质量控制要点

地块土壤污染状况调查工程项目所选择的委托分析实验室具有国家实验室认可证书，确保实验室检测能力和水平，保证出具数据的可靠性和有效性。

土壤样品分析实验室质量控制要做到：

①精密度控制方面，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，以保证测定率；采取由分析者自行编入的明码平行样；合格要求平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格；同时平行双样测定合格率需大于 95%。

②准确度控制方面，使用标准物质或质控样品，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；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，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，加标回收率应在加标回收率允许范围之内，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使用土壤标准样品时，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。

④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。

地下水样品分析，实验室要从实验室分析基础条件、测试仪器、试剂配制和标准溶液的标定、原始记录、有效数字及近似计算、标准曲线制作、监测结果表示方法、实验室内部质量控制和实验室间质量控制等方面符合《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境检测技术规范》的要求。

保证检测人员技术水平和上岗资质，保证实验室环境、用水、器皿、化学试剂符合要求；保证仪器齐全、准确度达标，满足监测方法或技术规范要求，以及做好仪器维护和核查；试剂的配制和标准溶液的标定操作规范，测定结果控制严格；实验室原始记录信息充足、规范、便于查找异常原因等；按规范对监测结果取有效数字和近似计算；监测结果表示单位应采用中华人民共和国法定计量单位，计算结果取值、准确度和有效数字保留以及检出限标记符合标准要求。

实验室内部质量控制方面，分析人员在承担新的监测项目和分析方法时，应对该项目的分析方法进行适用性检验，包括空白值测定，分析方法检出限的估算，校准曲线的绘制及检验，方法的精密度、准确度及干扰因素等试验。以了解和掌握分析方法的原理、条件和特性。

地下水样品分析要按规定程序进行：

(1) 对送入实验室的水样应首先核对采样单、样品编号、包装情况、保存条件和有效期等。符合要求的样品方可开展分析。

(2) 每批水样分析时，应同时测定现场空白和实验室空白样品，当空白值明显偏高，或两者差异较大时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

(3) 校准曲线控制

①用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。

②校准曲线斜率比较稳定的监测项目，在实验条件没有改变、样品分析与校准曲线制作不同时进行的情况下，应在样品分析的同时测定校准曲线上 1~2 个点 (0.3 倍和 0.8 倍测定上限)，其测定结果与原校准曲线相应浓度点的相对偏差绝对值不得大于 5%~10%，否则需重新制作校准曲线。

③原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、冷原子吸收（荧光）测汞法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。

(4) 精密度控制

凡样品均匀能做平行双样的分析项目，每批水样分析时均须做 10% 的平行双样，样品数较小时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。平行双样可采用密码或明码两种方式。若测定的平行双样允许偏差符规定值，则最终结果以双样

测试结果的平均值报出；若平行双样测试结果超出规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合规定的两个测试结果的平均值报出。

（5）准确度控制

地下水水质监测中，采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段，每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。如果实验室自行配制质控样，要注意与国家标准物质比对，并且不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液配制，必须另行配制。常规监测项目标准物质测试结果的允许误差按规范附录进行。

当标准物质或质控样测试结果超出了附录规定的允许误差范围，表明分析过程存在系统误差，本批分析结果准确度失控，应找出失控原因并加以排除后才能再行分析并报出结果。

对于受污染的或样品性质复杂的地下水，也可采用测定加标回收率作为准确度控制手段。

（6）原始记录和监测报告的审核

地下水监测原始记录和监测报告执行三级审核制。第一级为采样或分析人员之间的相互校对，第二级为科室（或组）负责人的校核，第三级为技术负责人（或授权签字人）的审核签发。

8. 地块污染状况评估

8.1 土壤及地下水质量评价标准

8.1.1 土壤质量评价标准

根据目前调查地块用地性质和发展规划，地块未来规划为工业用地。该地块土壤质量将按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值分别进行分析评价，对于上述标准内不涉及的因子选用国内其它地区地方标准进行评价，地块所涉及污染物具体标准值如下表 8-1。

表 8-1 土壤质量评价标准（单位：mg/kg）

序号	检出项目	第二类用地
1	砷	60
2	镉	65
3	铜	18000
4	铅	800
5	汞	38
6	镍	900
7	锌*	10000
8	甲苯	1200
9	氯苯	270
10	1,4-二氯苯	20
11	1,2-二氯苯	560
12	苯并(a)芘	1.5
13	二苯并(ah) 蒽	1.5
14	茚并(1,2,3-cd)芘	15
15	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500
16	氟化物*	10000
17	氰化物	135

注：仅列出存在检出因子的标准限值。*表示参考河北地方标准。

8.1.2 地下水质量评价标准

本地块位地下水不涉及引用，但由于其西侧 100m 为流洞河，根据《安徽省广德县“十三五”环境保护规划》，该河水质在 2020 年控制目标需总体达到Ⅲ类及以上，且根据水文地质条件，本地块内地下水和流洞河呈季节性补给与被补给联系，因此本地块地下水质量选用《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ

类标准限值进行评价,对于上述标准中未涉及的参考国内其它地区地方标准进行评价。具体见表 8-2。

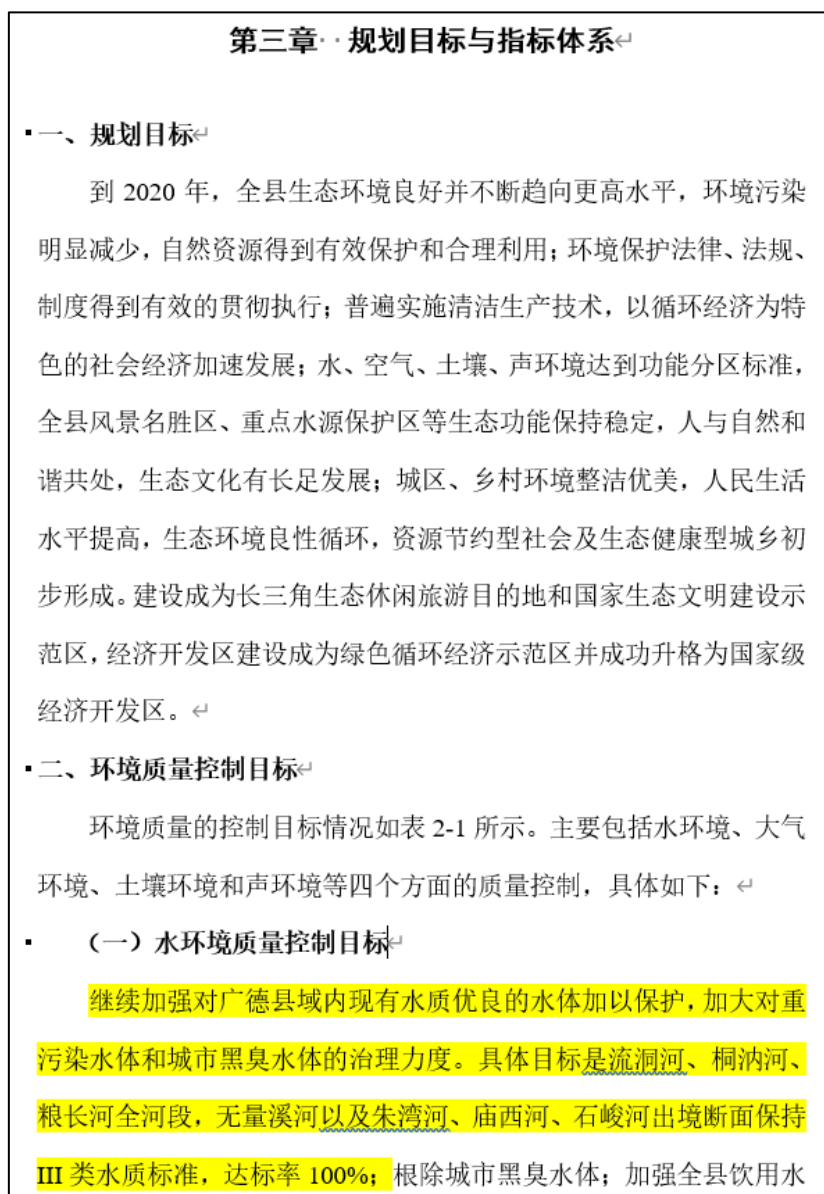


图 8-1 《安徽省广德县“十三五”环境保护规划》(报批稿)相关内容截图

表 8-2 地下水质量指标及限值

序号	指标	单位	《地下水环境质量标准》(GB14848-2017)中 III 类标准限值	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第二类用地)
1	pH		6.5≤pH≤8.5	/
2	镉	μg/L	5	/
3	镍	μg/L	20	/
4	砷	μg/L	10	/
5	锌	mg/L	1	/

序号	指标	单位	《地下水环境质量标准》(GB14848-2017) 中 III 类标准限值	上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第二类用地)
6	苯	μg/L	10	/
7	4-氯甲苯	μg/L	/	/
8	1,2-二氯乙烷	μg/L	30	/
9	氯苯	μg/L	300	/
10	1,4-二氯苯	μg/L	1000	/
11	1,2-二氯苯	μg/L	300	/
12	氨氮	mg/L	0.5	/
13	氟化物	mg/L	1	/
14	硫酸盐	mg/L	250	/
15	挥发酚	mg/L	0.002	/
16	总硬度	mg/L	450	/
17	氯化物	mg/L	250	/
18	耗氧量	mg/L	3	/
19	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	/
20	溶解性总固体	mg/L	1000	/
21	石油烃 (C _{10~40})	mg/L	/	1.2

注：仅列出存在检出因子的标准限值。

8.2 对照点检测结果分析

8.2.1 土壤对照点检测结果分析

地块对照点共计检出 6 项重金属（铜、铅、镍、砷、镉、锌），其检测结果远低于相应评价标准限值；土壤 pH 呈中性，范围在 6.50~7.50 之间。具体检测结果见下表。

表 8-3 土壤对照点检测结果汇总

序号	检测项目	单位	检出率	最大值	最小值	标准限值	检测结果
1	pH	mg/kg	100%	7.5	6.5	-	-
2	铜	mg/kg	100%	568	13	18000	达标
3	铅	mg/kg	100%	285	96	800	达标
4	镍	mg/kg	100%	78	19	900	达标
5	砷	mg/kg	100%	14.7	4.56	60	达标

序号	检测项目	单位	检出率	最大值	最小值	标准限值	检测结果
6	镉	mg/kg	100%	0.94	0.16	65	达标
7	锌	mg/kg	100%	19	7	10000	达标

注：仅列出存在检出的因子。

8.2.2 地下水对照点检测结果分析

地下水对照点共计检出 12 项因子，包括 pH、重金属 2 项（镍、砷），常规指标 8 项（氨氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、总硬度）及石油烃（C₁₀-C₄₀），所有指标检出浓度均远低于本项目选用的标准限值的要求。

8.3 土壤检测结果分析及污染空间分布

8.3.1 实验室检测结果分析

本地块污染物检测结果分析将综合初步调查与详细调查工作所有样品数据进行统计分析，共计布设了 20 个土壤监测点位，送检 88 个目标土壤样品。

本地块共计检出 7 项重金属、4 项 VOCs、3 项 SVOCs、氟化物、氯化物及石油烃（C₁₀-C₄₀）。共计发现 1 个超标点位（S8），超标污染物为重金属镍，超标层位为 0-0.5m，其余检出物质均远低于评价标准限值，具体检出情况见下表。

（1）pH

本地块 pH 总体呈中性，个别点位偏酸性；如 XS2-6.0m，样品 pH 异常，为 3.89。该点位位于镀锌车间，可能与电镀过程中使用的强酸溶液遗洒后经淋溶下渗导致土壤 pH 呈酸性。

（2）重金属

地块内共检出 7 项目重金属（铜、铅、镍、汞、砷、镉、锌），发现 1 个点位（S8）重金属镍超标，超标倍数分别为 1.69 倍，且超过了 GB36600 第二类用地管制值。其余重金属检出结果远低于第二类用地筛选值。

（3）挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、

氰化物、氟化物

地块内共检出 4 项 VOCs（甲苯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯）、3 项 SVOCs（苯并(a)芘、二苯并(ah)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、氟化物，以上检出因子均未超标，其检测结果均远低于相应评价标准限值。

表 8-4 土壤样品检测结果汇总

序号	测试项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	检出率	标准限值 (mg/kg)	检测结果	最大超标倍数	是否超管制值
重金属								
1	铜	748	6	100.00%	18000	达标	-	否
2	铅	368	10	100.00%	800	达标	-	否
3	镍	2420	8	100.00%	900	超标	1.69	是
4	汞	1.26	0.084	12.50%	38	达标	-	否
5	砷	34.1	3.85	100.00%	60	达标	-	否
6	镉	0.57	0.02	59.38%	65	达标	-	否
7	锌	23	8	100.00%	10000	达标	-	否
挥发性有机物								
8	甲苯	0.077	0.077	1.14%	1200	达标	-	否
9	氯苯	0.0116	0.0114	2.27%	270	达标	-	否
10	1,4-二氯苯	0.0857	0.0341	2.27%	20	达标	-	否
11	1,2-二氯苯	0.127	0.0499	2.27%	560	达标	-	否
半挥发性有机物								
12	苯并(a)芘	0.2	0.2	3.13%	1.5	达标	-	否
13	二苯并(ah)蒽	0.2	0.2	3.13%	1.5	达标	-	否
14	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1	0.1	3.13%	15	达标	-	否
无机物								
15	氰化物	56	28.8	9.38%	135	达标	-	否
16	氟化物	4.6	0.7	81.25%	10000*	达标	-	否
17	pH	7.44	3.89	100.00%	-	-	-	否
石油类								
18	石油烃	96	7	96.88%	4500	达标	-	否

序号	测试项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	检出率	标准限值 (mg/kg)	检测结果	最大超标倍数	是否超管制值
	(C ₁₀ -C ₄₀)							

注：*表示参考河北地方标准。

8.3.2 超标样品统计

本地块共计布设 20 个土壤监测点位，送检 88 个土壤目标样品，其中发现 1 个点位 (S8)，1 个土壤样品存在超标，点位超标率为 5.56%，超标污染物为重金属镍，其浓度超过第二类用地标准管制值。该样品位于污水处理区西侧存在明显污染痕迹的区域，仅在填土层样品中存在超标，超标深度为 0.5m。

表 8-5 土壤超标样品统计结果

点位编号	样品深度	污染物	浓度 (mg/kg)	土层信息	标准限值	超标倍数	是否超管制值
S8	0.5	镍	2420	杂填土	900	1.69	是

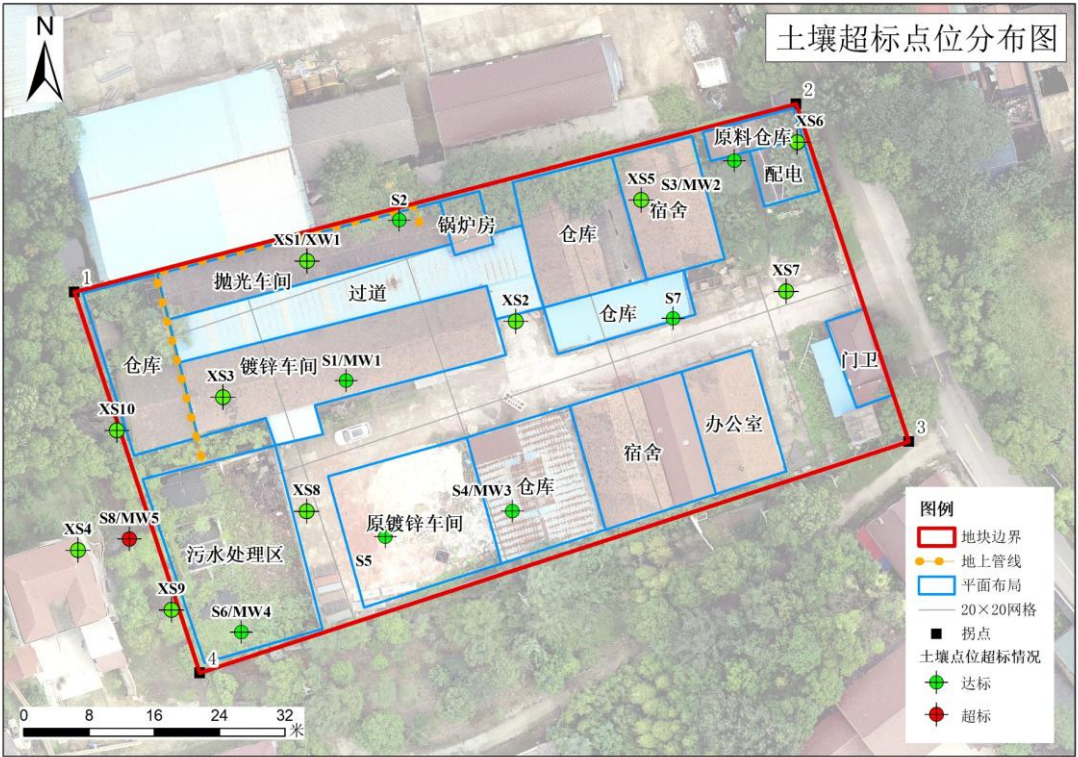


图 8-2 土壤超标点位分布图

8.3.3 土壤污染空间分布情况

综合初步调查和本次详细调查，本地块共发现一个超标点位（S8），超标污染物为重金属镍，该点位位于污水处理区西侧存在明显污染痕迹的区域。

根据土壤监测结果汇总可知，各污染区域周边土壤监测点均已达到 20*20m 密度，并保证污染范围边界均有“达标点位”，因此本次详细调查地块内污染区域水平分布边界已摸清。

基于保守考虑，本次污染区域水平分布范围将采用达标点连线方式圈定污染范围。共计圈定 1 个污染区域，即镍污染区域，如下图所示，污染面积为 191m²。

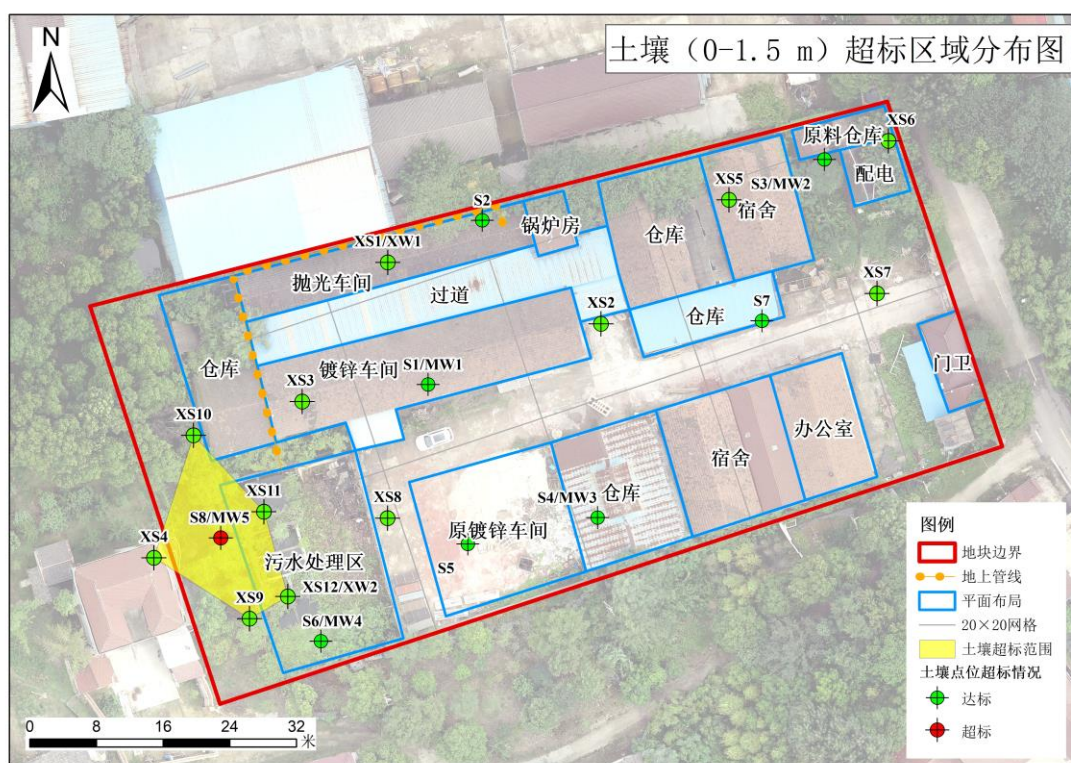


图 8-3 土壤超标区域分布图

由于本地块仅存在 1 个点位的表层样品超标，且该超标区域土壤点位垂向取样量较大，取样间隔较小，具备精准计算污染方量的基础。基于保守考虑，将该点位下层达标样品采样起始深度作为污染最大深度，即为 1.5m。故本地块存在重金属污染土壤 287m³。

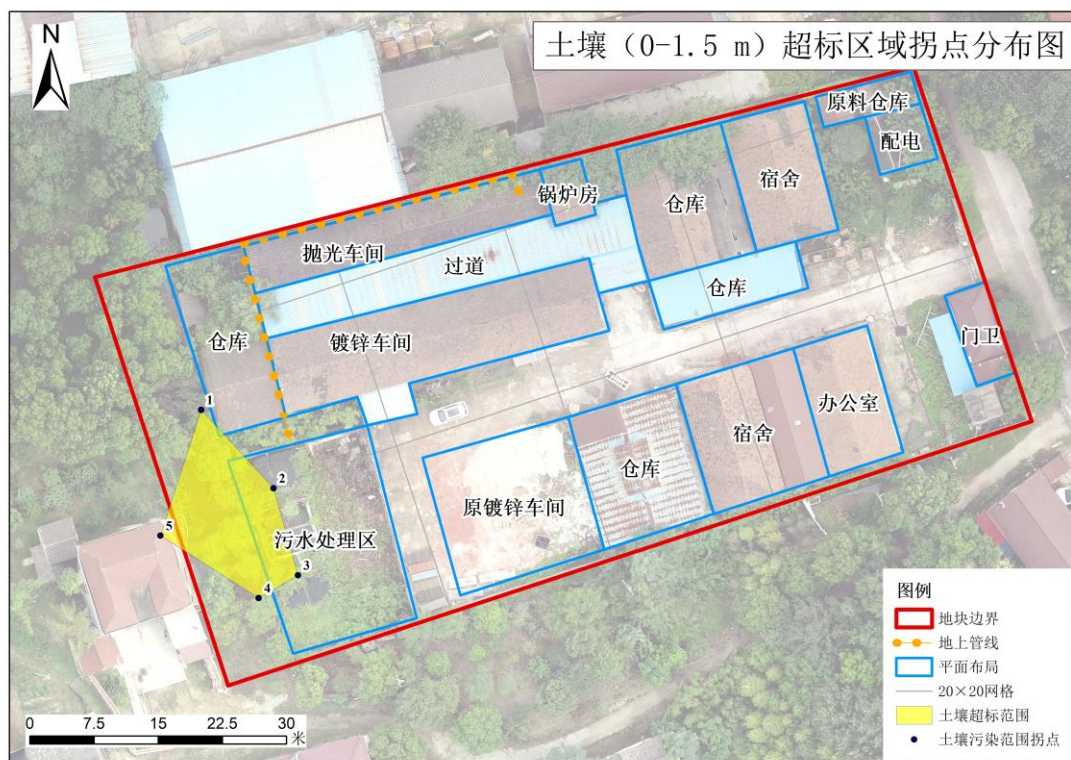


图 8-4 土壤超标区域拐点分布

表 8-6 土壤超标区域拐点坐标表

拐点编号	X	Y
1	3431695.092	452269.762
2	3431685.932	452278.215
3	3431675.768	452281.086
4	3431673.117	452276.485
5	3431680.404	452265.001

8.4 地下水检测结果分析及空间分布情况

8.4.1 实验室检测结果分析

本地块地下水共计检出 21 项，分别为 pH、4 项重金属、6 项 VOCs、9 项常规因子及石油烃（C₁₀-C₄₀）。

发现 11 口地下水监测井均有污染物存在不同程度的超标，包括重金属镍及 7 项常规因子（氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体）等因子超出《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）III 类水质评价标准。其中：

- 11 口监测井常规因子均存在超标,超标因子包括氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体。
- 存在 7 口监测井重金属镍超标,最大检出浓度为 $202\mu\text{g/L}$ (MW1), 最大超标倍数为 9.1 倍, 该超标点位位于原吉顺电镀生产时期镀锌车间。

超标点位分布见下图, 具体地下水检测结果见下表。

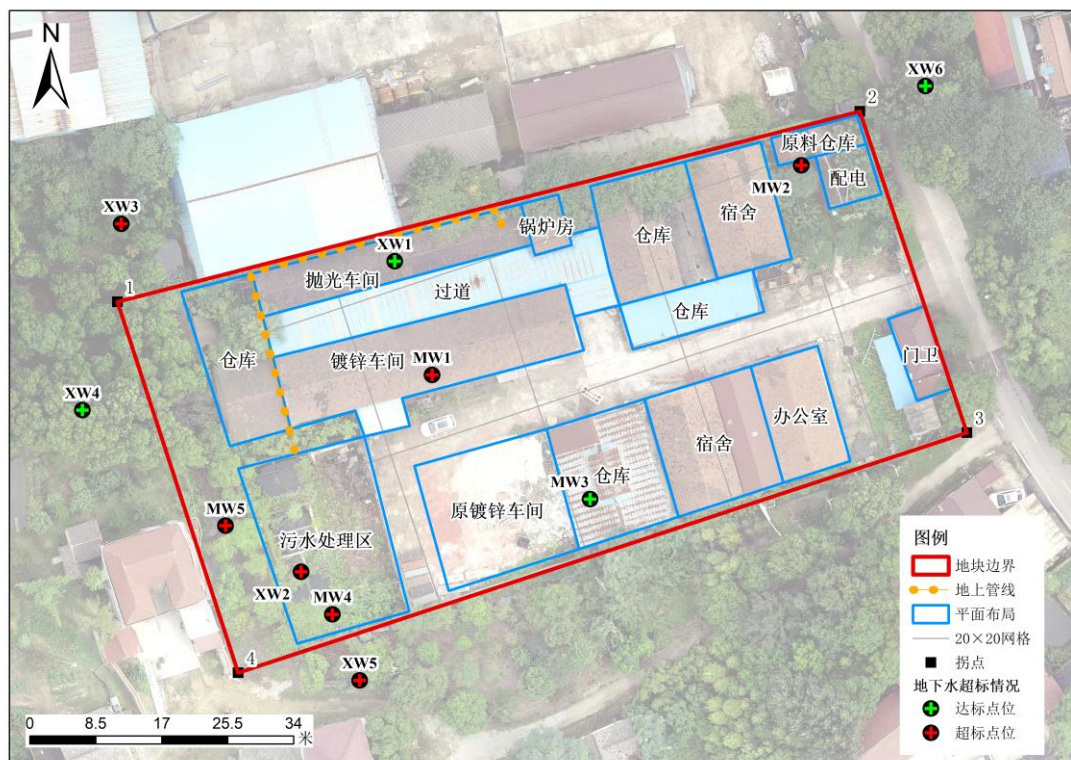


图 8-5 地下水重金属超标点位分布图

表 8-7 地下水监测结果汇总表

项目	单位	III类标准	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5	XW1	XW2	XW3	XW4	XW5	XW6
重金属													
镍	µg/L	20	202	164	11	144	93	9	65	41	11	47	19
砷	µg/L	10	1.6	ND	ND	0.4	0.6	-	-	-	-	-	-
镉	µg/L	5	1.9	1.9	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-
锌	mg/L	1	0.3	ND	0.05	ND	0.06	-	-	-	-	-	-
常规因子													
氨氮	mg/L	0.5	13.7	1.37	9.74	1.75	0.845	0.48	1.65	1.41	1.36	0.299	1.38
氟化物	mg/L	1	0.52	8.44	10.6	0.17	0.45	0.43	0.87	0.88	0.64	0.13	0.29
硫酸盐	mg/L	250	189	60	71	178	249	93	221	43	45	193	171
挥发酚	mg/L	0.002	ND	ND	ND	0.092	0.101	ND	0.0626	0.0044	0.0028	0.005	0.0111
氯化物	mg/L	250	295	43.3	506	24.4	120	208	114	149	66.3	94.2	53.2
耗氧量	mg/L	3	33	7.66	16.6	1.41	5.34	14.1	15.3	3.6	2.22	1.05	2.64
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	0.311	0.059	0.383	0.625	0.556	0.061	0.94	ND	ND	ND	0.102
溶解性总固体	mg/L	1000	3241	322	1674	491	766	847	1089	643	320	725	515
总硬度	mg/L	450	0.252	0.0313	0.103	0.0416	0.0346	-	-	-	-	-	-
挥发性有机物													
1,2-二氯乙烷	µg/L	30	13.5	ND	ND	ND	ND	2.9	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	µg/L	300	1.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

项目	单位	III类标准	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5	XW1	XW2	XW3	XW4	XW5	XW6
1,4-二氯苯	µg/L	300	25.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	µg/L	1000	21.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	µg/L	10	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-氯甲苯	µg/L	-	22.6	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	-	-
石油类													
石油烃	mg/L	0.6	0.04	0.05	0.07	0.08	0.06	-	-	-	-	-	-
pH													
pH	无量纲	6.5-8.5	5.08	6.15	5.43	6.65	7.09	5.83	7.4	6.6	6.6	7.3	6.9

注：采用详细调查数据，对于详细调查阶段未测试的因子采用初步调查阶段的数据。

8.4.2 地下水污染空间分布情况

8.4.2.1 地下水污染水平分布

为了直观表征地下水污染羽分布示意图,采用克里金插值模拟的方法,对非常规因子以外的超标污染物即重金属镍,绘制了本地块地下水污染与水平分布示意图。

根据本地块水文地质勘查报告,地块内地下水类型属孔隙潜水。地块内含水层分布范围约在 0.3~9.2m,稳定水位含水层厚度约为 8.9m,地下水含水层主要富集在粉质黏土、泥砂夹卵石层。本次调查共发现 7 口地下水监测井(MW1、MW2、MW4、MW5、XW2、XW3、XW5)存在重金属镍超标,通过对重金属镍检出浓度进行插值分析,地块范围内仅 MW3, XW1 周边小部分区域达标,结合地块周边地下水点位所做的插值模拟(见下图 8-7),基于保守考虑,将全场区域全部纳入地下水重金属镍污染区域,污染面积为 4627.25m²,污染较重的区域位于原吉顺电镀生产车间、原料仓库及污水处理区。

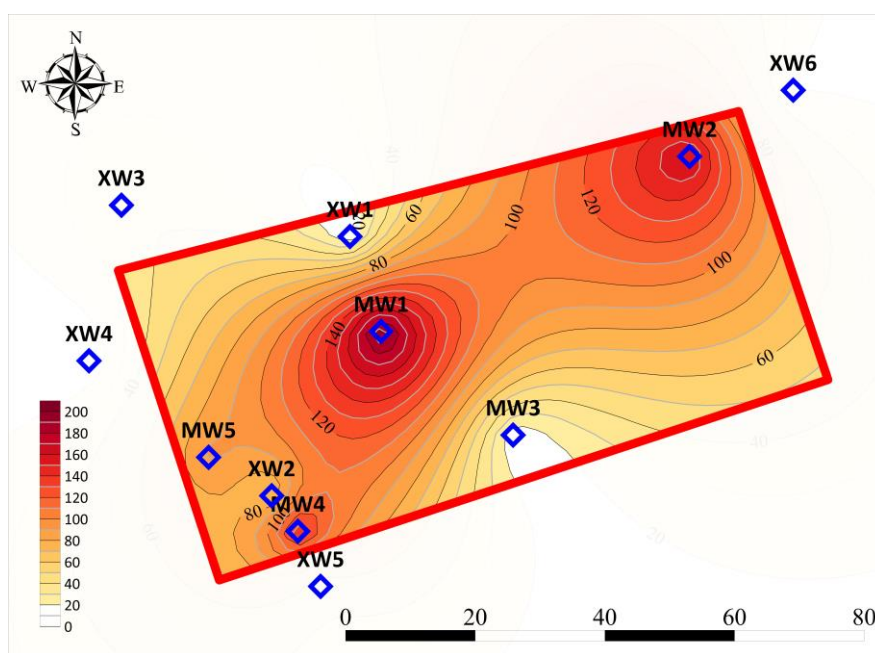


图 8-6 地下水污染水平分布示意图(地块边界范围内)

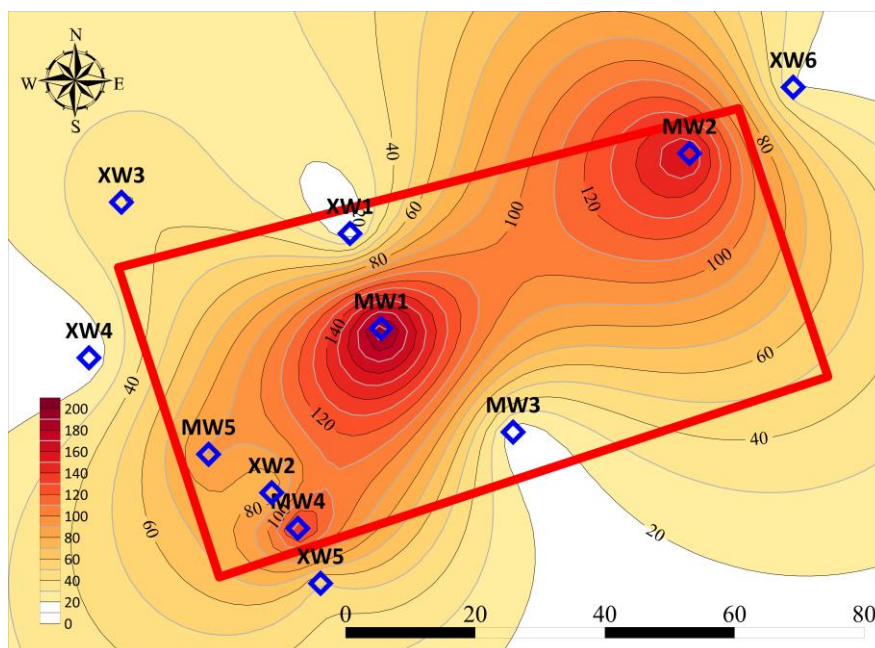


图 8-7 地下水污染水平分布示意图(结合地块周边地下水点位)

8.5 污染成因分析

8.5.1 土壤污染成因分析

本地块土壤污染点位于原污水处理区西侧，根据人员访谈相关情况，结合地块生产历史，该区域污染成因主要为：（1）根据人员访谈得知的历史上曾经存在的污水泄漏，含重金属污水泄漏至该区域，造成土壤污染。（2）电镀过程中产生的金属粉尘经过大气沉降与土壤接触，造成表层土壤污染。

8.5.2 地下水污染成因分析

本地块地下水污染点位于原吉顺电镀生产车间、原辅料仓库，污水处理区等区域，超标因子主要为重金属镍及部分常规因子，本地库地下水污染成因可能为：

（1）电镀过程中普通镀镍、光度镀镍环节及漂洗、原辅料搬运过程中可能存在物料遗洒等情况，使污染物进入周边土壤环境中，经雨水淋溶后入渗，携带土壤中污染物至地块潜水含水层中；（2）电镀过程中产生的金属粉尘经过大气沉降与土壤接触，经雨水淋溶后入渗，携带金属污染物至地块潜水含水层中；（3）根据人员访谈得知的污水处理区历史上曾经存在的污水泄漏，含重金属污水泄漏至该区域，经雨水淋溶后入渗，造成地下水污染。

9. 不确定性分析

在本次调查评估过程顺诚达环境按照国家相关技术标准和规范的要求,以现场踏勘的实际情况、人员访谈搜集的信息、相关政府和非政府提供的资料以及第三方检测公司的测试数据为依据,经过专业分析评估形成了本次调查结论。但是由于环境场地调查土壤、地下水等样本采集的有限性,调查评估工作一般会受所搜集信息资料的全面性、样本分析的有限性以及合同约定的工作范围等客观条件制约,调查过程可能存在一些不确定因素,主要如下:

(1) 随着时间的推移、技术革新、经济条件、场地条件变化以及新的法律法规出台等因素将影响本报告的准确性。关于本报告的使用,对于超出本项目任务范围之外的任何商业用途或其它特别用途,我们均不做任何担保。报告中所提供的信息也不能直接作为法律意见。

(2) 场地环境污染主要来自人为活动因素,本次场地环境调查结论是依据现场采集到的样品检测分析得出,因此后续的场地活动会对本报告的时效性造成影响。

(3) 本次调查中得到的部分调查发现是基于第三方提供的信息及数据获得的,因此调查报告的质量在很大程度上取决于第三方提供的信息及数据的准确性与完整性。

(4) 本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次场地环境调查期间场地的现场情况及土壤地下水环境的状况,需要强调的是本报告并不能体现本次场地环境现场调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。

10. 结论及建议

10.1 调查结果

(1) 地块历史使用情况

本地块占地面积为 4627.25m²(约 6.9 亩)。地块 2007 年前为荒地,2007~2010 年间为广德吉顺电镀有限公司生产时期,后期关停,2011~2019 为广德县杭牌卫浴有限公司,2019 年至今地块现状为安徽捷科新材料有限公司堆放建筑材料所用。初步调查进场前地块内堆放建筑材料已全部清除,地块处于闲置状态。

(2) 地块污染识别情况

本地块污染来源主要是由吉顺电镀厂、杭牌卫浴历史工业生产过程、原辅料堆放与使用、三废的排放、污水泄漏以及周边企业潜在污染扩散等。可能涉及的污染源包括:(1)原吉顺电镀镀锌、抛光车间及杭牌卫浴生产车间;(2)污水处理区、污水管线及排放口;(3)仓库区域;(4)锅炉房;(5)周边企业污染扩散。污染途径主要包括:(1)跑冒滴漏;(2)污水下渗;(3)淋溶;(4)地下水径流。污染区域主要集中在原吉顺电镀生产时期镀锌车间、原辅料仓库及污水处理区。

(3) 地块布点采样分析情况

综合前期初步调查,本场地一共布设了 20 个土壤监测点,11 个地下水监测点,共计送检 88 个土壤目标样品,11 个地下水目标样品。土壤分析指标包括:pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中 45 项、锌、石油烃(C₁₀~C₄₀)、4-氯甲苯、氰化物、氟化物。(其中详细调查点位仅测试 pH、镍、GB36600-2018 表 1 中 VOCs27 项)。地下水分析指标包括:pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中 45 项、锌、石油烃(C₁₀~C₄₀)、4-氯甲苯、氰化物、氟化物、耗氧量(COD_{Mn}法,以 O₂计)、氨氮(以 N 计)、硫化物、挥发性酚类(以苯酚计)、硫酸盐、总硬度(以 CaCO₃计)、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂。

10.1.1 土壤调查结果

(1) 检测分析结果

本地块 pH 总体呈中性，共计检出 7 项重金属、4 项 VOCs、3 项 SVOCs、氰化物、氟化物及石油烃（C₁₀-C₄₀）。共计发现 1 个超标点位（S8），该点位位于污水处理区西侧存在明显污染痕迹的位置，超标污染物为重金属镍，超标倍数分别为 1.69 倍，超过了二类用地管制值标准，超标层位为 0-0.5m。其余检出物质均远低于评价标准限值。

(2) 土壤污染方量

本地块土壤污染面积为 191m²，土壤污染方量约为 287m³，均为重金属镍污染，主要位于原污水处理区及其西侧。

10.1.2 地下水调查结果

(1) 检测分析结果

本地块地下水共计检出 21 项，分别为 pH、4 项重金属、6 项 VOCs、9 项常规因子及石油烃（C₁₀-C₄₀）。发现 11 口地下水监测井均有污染物存在不同程度的超标，超标因子包括重金属镍及 7 项常规因子（氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体）等。其中：1）全部 11 口监测井常规因子均存在超标，超标因子包括氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体；2）存在 7 口监测井重金属镍超标，最大检出浓度为 202μg/L（MW1），最大超标倍数为 9.1 倍，该超标点位位于原吉顺电镀生产时期镀锌车间。

(2) 地下水类型及污染面积

根据本地块水文地质勘查报告，地块内地下水类型属孔隙潜水。地块内含水层分布范围约在 0.3~9.2m，稳定水位含水层厚度约为 8.9m，地下水含水层主要富集在粉质黏土、泥砂夹卵石层。本次调查共发现 7 口地下水监测井（MW1、MW2、MW4、MW5、XW2、XW3、XW5）存在重金属镍超标，通过对重金属镍检出浓度进行插值分析，通过对重金属镍检出浓度进行插值分析，地块范围内仅 MW3，XW1 周边小部分地区达标，结合地块周边地下水点位污染情况，基于保

守考虑,将全场区域全部纳入地下水重金属镍污染区域,污染面积为 4627.25m²,污染较重的区域位于原吉顺电镀生产车间、原料仓库及污水处理区。

10.2 结论

本地块内土壤中存在重金属镍的检测结果超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 6 月）第二类用地筛选值。地块内污染土壤面积约为 191m²,污染土壤方量约为 287m³。

本地块内地下水存在重金属镍及 7 项常规因子（氨氮、氟化物、挥发酚、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、溶解性总固体）等因子超出《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）III 类水质评价标准限值。地块内污染地下水面积约为 4627.25m²。

10.3 建议

（1）根据《污染地块土壤环境管理办法》的要求,建议后续依次开展风险评估、修复技术方案编制以及风险管控或治理修复的工作。基于本次调查结果,地块内主要存在重金属的污染,属于污染地块,需基于初步调查及详细调查的数据,开展风险评估,明确地块内遗留污染对未来用地敏感人群以及地下水的潜在污染风险。

（2）加强对地块现状的管理,限制人员进入,建议主管部门加强监管,在地块周围沿场界及污染区域设置围栏和标识牌,防止无关人员进入地块。需张贴告示,限制场地地下水作为饮用水、绿化用水、景观用水以及灌溉用水等使用,告知公众潜在风险。