

原安徽广德县阳光化学科技有限公司

地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：广德市新杭镇流洞社区居民委员会

编制单位：安徽省经纬节能环保有限公司

二〇二二年八月

项目名称：原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块土壤污染状况初步
调查报告

场地责任单位：广德市新杭镇流洞社区居民委员会

场地调查单位：安徽省经纬节能环保有限公司

项目负责人：吴昊

姓名	主要职责	签字
吴昊	统稿、审定、报告编制	吴昊

检测单位：安徽顺诚达环境检测有限公司

《原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块土壤污染状况调查报告》专家评审意见

2022年6月17日，宣城市生态环境局会同宣城市自然资源和规划局在广德市组织召开《原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块土壤污染状况调查报告》（以下简称《报告》）技术评审会议。参加会议的有宣城市广德市生态环境分局、广德市自然资源和规划局、广德市新杭镇流洞社区居民委员会（委托单位）、安徽省经纬节能环保有限公司（报告编制单位）等单位代表。会议邀请了3位专家组成专家组（名单附后）。与会专家和代表踏勘了现场，听取了报告编制单位的汇报，经质询和讨论，形成意见如下：

一、土壤污染状况调查程序和方法符合国家相关标准规范，《报告》依据GB36600-2018第二类用地筛选值得出该地块不是污染地块的调查结论基本可信，修改完善经确认后可上报。

二、建议

1、补充完善报告编制依据、现场踏勘、人员访谈、地块位置图，提供调查范围权威证明材料，充实地块内环境污染事件及周边潜在污染源调查，完善污染识别和特征污染物分析；

2、进一步结合地块相关水文地质资料、地形地貌、污染物迁移特点和现场快速检测，充实土壤和地下水点位（特别是原地块池塘区域点位）实际采样深度及确定依据，完善采样点位相关信息；

3、补充完善土壤和地下水检测指标确定过程，补充样品送检依据和地下水井建设内容，强化调查样品采集、保存、流转和检测等质控工作过程描述，完善现场二次污染防治等相关内容，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在修改完善中一并考虑。

专家组：文国涛 孔岩 王冰

2022年6月17日

原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块土壤污染状况初步调查报告评审会签到表

[illegible]

《原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块土壤污染状况调查报告》专家评审意见修改清单

序号	专家意见	修改说明
1	补充完善报告编制依据、现场踏勘、人员访谈、地块位置图,提供调查范围权威证明材料;	<p>1.已补充完善报告编制依据,增加地方标准及政策文件等,详见“1.4 调查依据”(P4~P6);</p> <p>2.已经进一步完善了现场踏勘、人员访谈等内容,完善现场踏勘描述,新增人员访谈,详见“3.1 资料收集与分析”(P14~19);</p> <p>3.已更新地块位置图,补充了调查范围、拐点坐标和规划证明材料,详见“1.3 调查范围”(P3~5)及“3.6 地块利用及规划”(P34~36);</p>
2	充实地块内环境污染事件及周边潜在污染源调查,完善污染识别和特征污染物分析;	<p>1.已充实地块内环境污染事件,详见“3.1.1 资料收集”(P14~17);完善了周边潜在污染源调查内容,细化相邻地块使用现状及历史,补充环境敏感目标,详见“3.5.3 周边地块现状”(P32~34);</p> <p>2.完善污染识别和特征污染物分析,根据原辅材料、生产工艺等,结合设施厂房用途及环境事件等识别关注污染物质,结合相关标准及毒性材料等筛选特征污染物,详见“3.4 地块环境问题识别”(P27~28);</p>
3	进一步结合地块相关水文地质资料、地形地貌、污染物迁移特点和现场快速检测,充实土壤和地下水点位(特别是原地块池塘区域点位)实际采样深度及确定依据,完善采样点位相关信息;	<p>1.已补充土壤和地下水采样点位布设依据,明确布点原则,综合分析原生产车间分布、关注区域划分、发生环境事件等,确定土壤地下水采样点位;根据收集水文地质资料,补充了采样深度确定依据,同时结合快筛数据对采样深度进行优化;详见“4.2.2 土壤采样布点”及“4.2.3 地下水采样布点”(P41~46);</p> <p>2.已完善采样点位相关信息,对采样点位进行重新测绘,补充采样点位坐标(CGCS2000 地理坐标系),详见“4.2.2.2 样点布设”(P42~P44);</p>

4	补充完善土壤和地下水检测指标确定过程,补充样品送检依据和地下水井建设内容;	<p>1.已补充完善了土壤和地下水检测指标筛选过程,增加特征污染因子识别内容,根据原辅材料、生产工艺、厂房用途及毒性参数等,筛选重点关注污染物,详见“3.4.2 特征污染因子识别”(P27~28);根据识别结果结合 GB36600 及 GB14848 确定土壤及地下水检测指标,详见“4.2.4 土壤及地下水检测指标”(P46~47);</p> <p>2.已进补充样品送检依据,按照 HJ25.1 等标准规范要求,综合地层分布、地下水水位、采样深度、快筛数据等确定送检样品,详见“4.4 现场快速检测结果”及“4.5 现场采样及样品送检情况汇总”(P59~66);</p> <p>3.以补充地下水井建设内容,详见“4.3.3.2 地下水采样”(P52~55)。</p>
5	强化调查样品采集、保存、流转和检测等质控工作过程描述,完善现场二次污染防治等相关内容,完善质量控制报告,补充完善报告附图、附件。	<p>1.已细化调查样品采集、保存、流转质量控制内容,明确各个阶段质量控制实施措施,详见“4.3.6 样品采集及运输质量控制”(P58~59);完善实验室分析质量控制内容,出具质量控制报告,优化 实验室内质量控制结论描述,增加现场平行样品质量控制分析,详见“4.6.3 实验室分析质量控制”、“4.6.4 质量控制结论”(P70~74)及“附件 8: 场地调查土壤及地下水检测报告及质控报告”;</p> <p>2.补充完善了现场采样二次污染防治内容,详见“4.3.4 二次污染防治及健康安全防护”(P55~56);</p> <p>3.补充完善了报告附图、附件,增加用地性质证明材料、人员访谈记录、现场采样照片等,详见附件材料。</p>

专家组: 文国涛

2022 年 9 月 11 日

摘要

原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块占地面积约 17736.61m²,地址为安徽省宣城市广德市新杭镇流洞社区,地块中心地理坐标为东经 119.518059°,北纬 31.018176°。原安徽广德县阳光化学科技有限公司为土壤环境污染重点监管单位,地块存在土壤污染的风险,按照《土壤污染防治法》的要求,需要对该地块进行土壤和地下水污染调查。因此,广德市新杭镇流洞社区居民委员会委托安徽省经纬节能环保有限公司对原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块开展土壤污染状况初步调查。

1、第一阶段土壤污染状况调查

根据现场踏勘、人员访谈、资料收集情况,地块 2003 年前为荒地,2003 年~2007 年间为安徽通达化工有限公司使用,主要从事混酸二甲酯生产;2007 年~2011 年为安徽广德县阳光化学科技有限公司使用,主要生产产品为对叔丁基甲苯、对叔丁基苯甲酸和对叔丁基苯甲酸甲酯;2011 年安徽广德县阳光化学科技有限公司停产后对设备及厂房进行了拆除。2021 年现场调查期间地块为广德新杭镇琉璃瓦销售经营部。初步分析得出地块可能存在的潜在特征因子为 pH、重金属、苯系物、石油烃及 NO₃⁻ (地下水)。

2、第二阶段土壤污染状况调查

土壤污染状况初步调查的现场工作于 2021 年 5 月 8 日开始,本次初步调查采用专业判断布点法,在地块内共布设 10 个土壤采样点,其中 6 个为土壤和地下水联合采样点,地块外布设 1 个土壤和地下水联合采样点。共采集 99 个土壤样品,送检 44 个,采集地下水样品 7 个,全部送检。

(1) 土壤调查结果

土壤样品检测了 48 种指标:7 种重金属(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)、38 种有机污染物(11 种 VOCs、27 种 SVOCs)、pH、石油烃。

检测结果表明:地块内及对照点砷、铜、铅、六价铬、镍、镉等重金属指标均低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值。有机物仅有石油烃(C₁₀-C₄₀)检出,检出浓度低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值。其他 VOCs、SVOCs 指标均未检出。

(2) 地下水调查结果

地下水样品检测了 47 种指标：15 种感官性状及一般指标、15 种毒理学指标、2 种微生物指标及 15 种其他有机物（含可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀））。

检测结果表明：地下水检出指标有 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、砷、六价铬、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）等 20 种，铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、氟化物符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）符合《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》第二类标准，其余指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

3、结论和建议

经资料收集、现场踏勘、人员访谈及实地采样分析，调查地块采集的土壤样品中污染物含量均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准限值，现阶段土壤环境质量符合后续作为 GB36600-2018 第二类建设用地的要求，调查地块地下水综合评价为IV类水，均满足未来规划要求。综上，本调查地块用作第二类建设用地时不属于污染地块，调查活动可以结束。

目录

1 项目概况	1
1.1 项目背景	1
1.2 调查目的和原则	2
1.3 调查范围	2
1.4 调查依据	4
1.4.1 国家有关法律、法规及政策性文件	4
1.4.2 地方有关法规、规章及政策性文件	4
1.4.3 标准、技术导则和技术规范	5
1.4.4 其它文件	5
1.5 调查工作程序	6
2 地块概况	8
2.1 地理位置	8
2.2 区域环境状况	9
2.2.1 地形、地貌、地质	9
2.2.2 气候与气象	9
2.2.3 水文地质条件	10
2.3 块使用现状及历史	13
2.3.1 地块环境现状	13
2.3.2 地块使用历史	15
2.4 周边地块的现状与历史	17
2.5 地块利用规划	18
2.6 敏感目标	20
3 第一阶段土壤污染状况调查	22
3.1 资料收集与分析	22
3.1.1 资料收集	22
3.1.2 现场踏勘	24
3.1.3 人员访谈	26
3.2 地块基本信息	27
3.2.1 地块生产概况	27
3.2.2 企业平面布局	28
3.2.3 生产工艺	30

3.2.1 原辅材料	33
3.2.2 三废治理措施	35
3.3 地块环境问题识别	36
3.3.1 环境问题识别	36
3.3.2 特征污染因子识别	37
3.3.3 小结	39
3.4 第一阶段土壤污染状况调查结论	39
3.4.1 现场调查采样阶段重点关注污染物	39
3.4.2 现场调查采样阶段重点关注污染区域	39
3.4.3 现场调查采样阶段重点关注污染深度	40
3.4.4 第一阶段土壤污染状况调查结论	40
4 调查采样及检测方案	41
4.1 地块地质条件	41
4.2 土壤和地下水布点方案	41
4.2.1 重点区域识别	41
4.2.2 土壤采样布点	43
4.2.3 地下水采样布点	46
4.2.4 土壤及地下水检测指标	48
4.3 现场采样工作	49
4.3.1 采样前准备	49
4.3.2 现场快速检测	50
4.3.3 现场样品采集	50
4.3.4 二次污染防控及健康安全防护	56
4.3.5 样品保存及流转	58
4.3.6 现场采样及运输质量控制	59
4.4 现场快速检测结果	61
4.5 现场采样及样品送检情况汇总	68
4.6 实验室检测分析	68
4.6.1 检测指标设置	68
4.6.2 检测方法	69
4.6.3 实验分析质量控制	72
4.6.4 质量控制结论	74
5 调查结果与分析	77

5.1 检测结果汇总	77
5.1.1 土壤样品检测结果	77
5.1.2 地下水样品检测结果	78
5.2 评价标准	80
5.2.1 土壤评价标准	80
5.2.2 地下水评价标准	81
5.3 检测结果分析	82
5.3.1 土壤检测结果分析	82
5.3.2 地下水检测结果评价	84
5.3.3 对照点检测结果及对比分析	84
6 不确定性分析	86
7 结论与建议	87
7.1 结论	87
7.2 建议	88

附件

附件 1：安徽通达化工有限公司环评批复、验收文件；

附件 2：安徽广德县阳光化学科技有限公司环评批复、验收文件；

附件 3：安徽广德县阳光化学科技有限公司拆除相关证明文件；

附件 4：安徽广德县阳光化学科技有限公司环保处罚情况；

附件 5：原安徽广德县阳光化学科技有限公司用地性质的证明；

附件 6：人员访谈记录

附件 7：现场采样记录

附件 8：场地调查土壤及地下水检测报告及质控报告

附件 9：检测公司资质认定书

附件 10：现场采样照片

1 项目概况

1.1 项目背景

原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇流洞社区，占地面积 17736.61m²，地块中心地理坐标为东经 119.518059°，北纬 31.018176°。根据广德市新杭镇人民政府的证明文件，该地块规划用途为二类建设用地。地块北侧为空地，西侧为省道 S468 路，南侧为空地，东侧为农田。安徽广德县阳光化学科技有限公司前身为安徽通达化工有限公司，成立于 2003 年，主要从事酯类溶剂、合成树脂、涂料加工、制造、销售，后因市场原因项目停产；2007 年 1 月 5 日公司名称变更为安徽广德县阳光化学科技有限公司，企业主要从事对叔丁基甲苯、对叔丁基苯甲酸和对叔丁基苯甲酸甲酯生产。2010 年 12 月 27 日，广德市人民政府对企业实施关闭，中断企业工业用电，并要求企业自行拆除生产设备。

为加强污染地块环境保护监督管理，防控污染地块环境风险，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）》（环境保护部，部令〔2016〕42 号）、《安徽省污染地块环境管理暂行办法》（皖环函〔2018〕1123 号）、宣城市政府《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）等相关要求，原安徽广德县阳光化学科技有限公司被列为土壤环境污染重点监管单位。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》等有关规定要求，针对拆迁后的地块需开展土壤污染状况调查，评估地块土壤污染状况，为后续地块的利用及环境管理工作提供工作基础。

为了解地块土壤及地下水污染状况，广德市新杭镇流洞社区居民委员会于 2021 年 5 月委托安徽省经纬节能环保有限公司对原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块土壤污染状况进行调查。安徽省经纬节能环保有限公司根据厂区场地历史、工作规范等相关资料，按照国家有关环保标准和技术规范开展土壤和地下水环境现状调查。在资料收集、现场踏勘、人员访谈、采样分析等工作基础上，编制完成了《原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.2 调查目的和原则

通过本次土壤环境初步调查，实现以下基本目标：

（1）通过对原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块历史经营活动和自然环境调查，包括对原辅材料、设备设施、生产工艺、生产配套设施、潜在污染源和污染物排放的分析，明确企业生产活动等可能污染场地环境的途径，识别目标地块可能存在的土壤和地下水污染。

（2）通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测，确定调查地块土壤和地下水中的主要污染物种类、污染水平和分布范围及污染深度，以利于企业后续开展转场、建设等经营活动，为地块以后的生产经营活动等提供基本依据。

（3）结合土壤相关检测结果，确定原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块是否为污染地块及污染物种类。

本次土壤污染状况初步调查围绕如下三个基本原则：

针对性原则：针对地块特性与潜在污染物特性，进行污染物浓度与空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

规范性原则：采用标准化、系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

可操作性原则：综合考虑调查方式、时间和经费等因素，结合现有技术水平，确保调查过程切实可行。

1.3 调查范围

本次调查范围为原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块，地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇流洞村（详见图 1-1），占地面积 17736.61m²。根据广德市新杭镇人民政府确认，地块中心地理坐标为东经 119.518059°，北纬 31.018176°，该地块为二类建设用地。地块具体调查范围（详见图 1-2）为红色实线区域。



表 1-1 地块边界拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	坐标 (X)	坐标 (Y)
1	40454029.349	3432962.091
2	40454015.893	3432989.509
3	40453991.618	3433002.699
4	40453957.525	3433010.950
5	40453990.687	3433142.474
6	40454120.416	3433098.866
7	40454116.791	3433089.812
8	40454116.029	3433061.712
9	40454107.730	3433037.660
10	40454099.037	3433041.266
11	40454094.380	3433030.580
12	40454083.896	3433034.491
13	40454076.966	3433030.953
14	40454062.732	3432997.112
15	40454043.141	3432968.053
16	40454038.305	3432960.268

1.4 调查依据

1.4.1 国家有关法律、法规及政策性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日修订通过，2019 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

(4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令〔2016〕42 号）；

(5) 《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）；

(6) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤【2019】63 号）。

1.4.2 地方有关法规、规章及政策性文件

(1) 《安徽省环境保护条例》（2018 年 1 月 1 日）；

(2) 《安徽省污染地块环境管理暂行办法》（皖环函〔2018〕1123 号）；

(3) 《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）》皖环函〔2019〕640 号；

(4) 《安徽省生态环境厅 安徽省经济和信息化厅 安徽省住房和城乡建设

设厅 关于强化污染地块联动监管 坚决防治违规开发利用的通知》(皖环函〔2021〕329号)；

(5) 《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)；

(6) 《宣城市土壤污染防治领导小组办公室关于进一步强化污染地块联动监管、坚决防止违规开发利用的通知》(宣土领办〔2021〕14号)。

1.4.3 标准、技术导则和技术规范

(1) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

(2) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；

(3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)；

(4) 《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)；

(5) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2019)；

(6) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；

(7) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；

(8) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；

(9) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)；

(10) 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)；

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

(12) 《地下水环境状况调查评价工作指南》(环办土壤函〔2019〕770号)。

1.4.4 其它文件

(1) 《安徽通达化工有限公司新建年产 600 吨酯类溶剂生产线环境影响报告表》，2003 年 5 月；

(2) 《安徽通达化工有限公司新建年产 600 吨酯类溶剂生产线项目竣工验收监测表》，2005 年 10 月；

(3) 《安徽广德县阳光化学科技有限公司年产 1000 吨对叔丁基甲苯、1000 吨对叔丁基苯甲酸、500 吨对叔丁基苯甲酸甲酯项目环境影响报告书》，2007 年 5 月；

(4) 《原安徽广德县阳光化学科技有限公司竣工验收同步监察报告》，2009 年；

(5) 《二零一二年度原安徽广德县阳光化学科技有限公司减排材料汇编》，2012 年 12 月；

(6) 企业提供的其它相关资料。

1.5 调查工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求，场地环境调查分为三个阶段，调查的工作程序如图1-3所示。

第一阶段场地环境调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认场地内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为场地的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除场地内外存在污染源时，作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过GB36600等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段场地环境调查。根据第二阶段现场采样结果进行健康风险评价，由风险评价确定是否修复，如需修复，则进一步确定修复目标值和划定场地修复范围。

根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部，部令〔2016〕42 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

土壤环境调查评估技术指南、《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等技术导则的要求，原安徽广德县阳光化学科技有限公司为一家化工生产企业，厂区场地为疑似污染地块，开展场地环境初步调查工作，本次调查工作范围包括第一阶段的污染识别和第二阶段的初步采样两部分。

工作程序如下图所示。

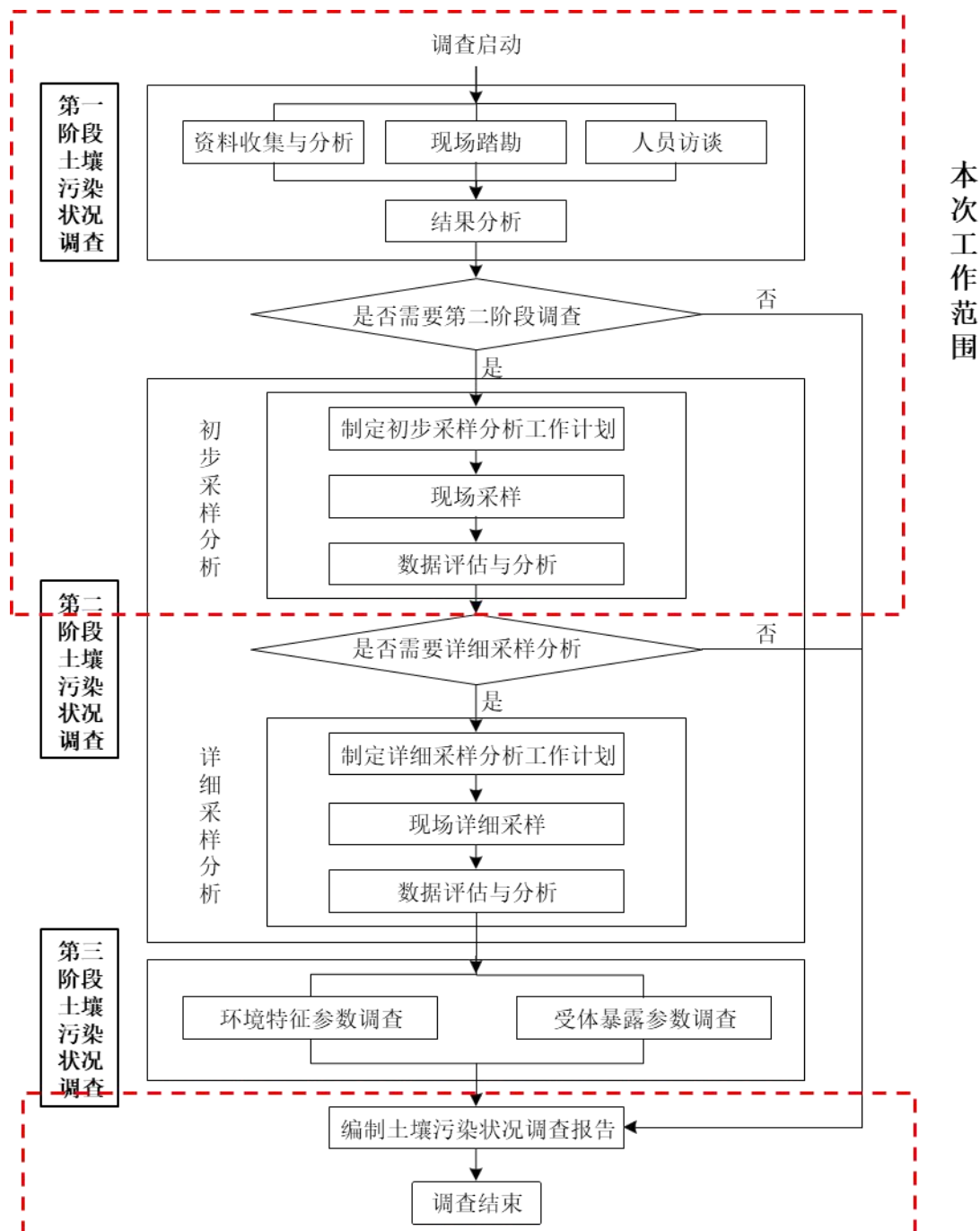


图 1-3 工作程序（红线框范围为本次工作范围）

2 地块概况

2.1 地理位置

广德市位于安徽省东南部，苏浙皖三省八县（市）交界处，区域面积2165平方公里，辖6镇3乡，136个行政村（社区），人口51.5万。东临杭嘉湖，北倚苏锡常，周边有上海、杭州、南京、合肥等4个省会城市和16个大中发达城市，是安徽省唯一与苏浙两个发达省份毗邻接壤的县级市，是东进西出的桥头堡、南北经济的结合点，是华东沿海经济挺进安徽等中西部地区的第一站，交通便捷，运输发达，G50沪渝高速、宣杭铁路复线，S215、S230两条省道及建设中的商杭高铁穿境而过，素有“三省通衢”之美誉。

原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇流洞社区，调查地块地理位置详见下图。

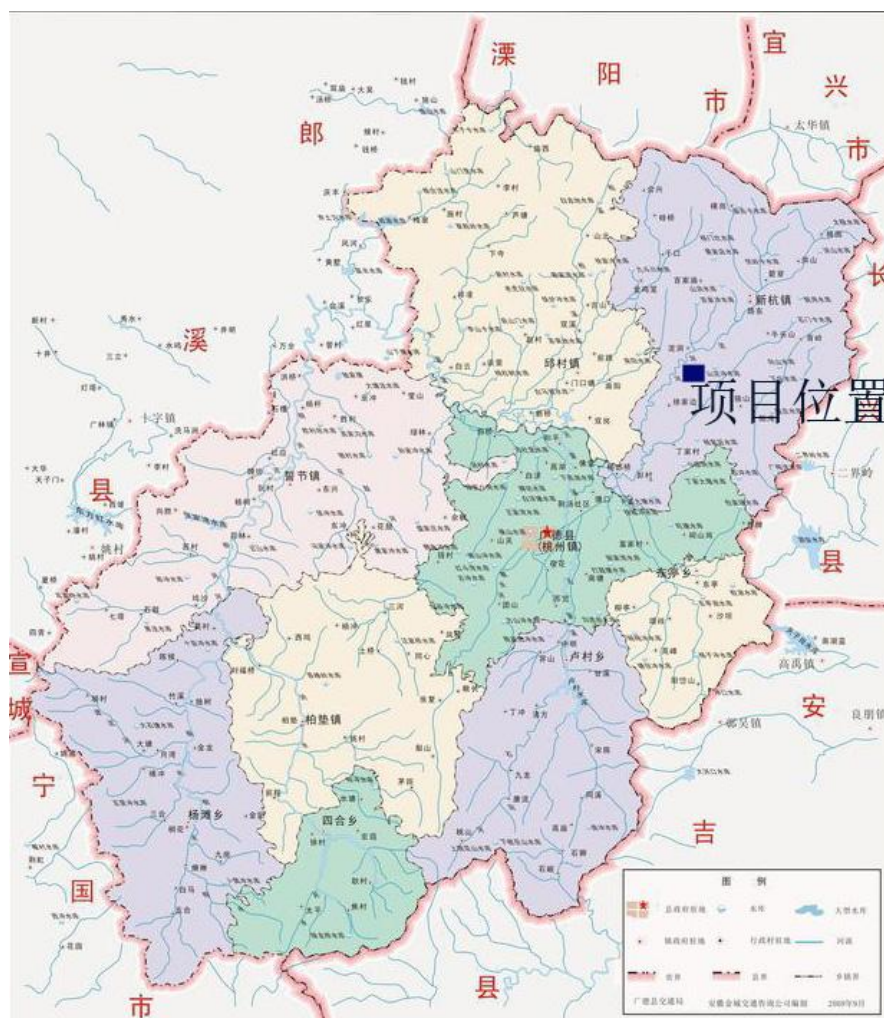


图 2-1 地块地理位置图

2.2 区域环境状况

2.2.1 地形、地貌、地质

广德市属黄山余脉和天目山余脉所环抱的丘陵地区，位于皖南山地与沿江平原的过渡带。黄山余脉自西向南入境，分别向东、西、北三方蜿蜒延伸；天目山余脉从东南插入，向北逶迤蛇行，其间层峦叠嶂，为皖、浙、苏的天然分界。地貌格局比较复杂，南北高，东西低。周围群峰环列，中部为坳陷盆地，地形起伏较大。盆地四周依次为岗地、丘陵、低山所环绕。南部、东南部是高丘和海拔500~800m的低山，北部以丘陵为主，仅皖、苏、浙接壤处有低山蜿蜒，组成丘陵的岩性与南部低山相似，但该处石灰岩质纯层厚，发育了典型的亚热带地下喀斯特地貌，主要的太极洞和桃姑迷宫已经成为重要的旅游景点。广德市境内以西北隅赵村乡海拔14.5m的狮子口河底最低，南部四合乡海拔863.3m的马鞍山最高。

根据《安徽省区域地质志》，本区所处大地构造位置为扬子准地台（Ⅲ）~下扬子台拗（Ⅲ2）~皖南陷褶断带（Ⅲ23）~绩溪穹褶断束（Ⅲ23-2）的东北端。区内地层从志留系中上统至白垩系出露齐全，区域地层属扬子地层区下扬子地层分区，广德~黄山地层小区。

本区区域构造主要由门口塘坳陷，广德坳陷，长兴凹褶断束三者的部分所组成，形成了中南部—北东部印支—加里东构造层和北西~西南~东南部燕山构造层两个不同地质时期较为明显分界的构造格局，但前者在燕山运动期被改造，形成了北北东~北东向构造方向为主，北西和东西向为辅的拗皱断裂带；后者以坳陷盆地为主。区内褶皱属广德—长兴凹褶断束的次级构造，其中包括牛头山向斜、新杭向斜、金山复向斜等。矿区位于新杭向斜的北侧。

本区岩浆岩不发育，在北东部有花岗闪长岩小岩枝零星出露，在东南部偶见花岗斑岩呈小岩脉产出，在南部坳陷边缘分布有玄武岩。

2.2.2 气候与气象

广德市属于亚热带湿润性季风气候。气候资源总的特点为气候温和，雨水充沛，光照充足，四季分明。初春气温回升快，受北方冷空气的影响，常伴有阴雨连绵的天气；夏季气温日变化大，梅雨期降雨集中，后期常出现干旱；秋季天气平和稳定，气温逐渐下降，空气日渐干燥，雨量减少，经常出现秋高气爽及风和日丽的天气；冬季气候寒冷，空气干燥，天气晴朗，雨雪少，以北到西北风为主，

常有冬旱天气。光照：广德市年平均日照时数为2162.1小时，年平均日照百分率为49%，平均每天5.9小时，年平均太阳辐射为119.4千卡/cm²。气温：广德市年平均气温为15.4℃，降水：广德市年降水量较丰富，各乡年平均降水量在1100~1500mm之间，降水趋势总体自南向北逐渐减少，南部山区最多，北部山区次之，广德市年平均降水量为1341.4mm。气压：广德市年平均气压1010.9毫巴，1月份最高为1020.8毫巴，7月份最低为998.6毫巴。

根据观测资料（1959~2020年），地块所在地区年均降水量1390.6mm，最大降水量为2089.8mm（1999年），降雨主要集中在5月至9月，暴雨次数占全年的75%，调查区位于流洞河河漫滩上，地势低矮，若遭遇暴雨容易发生突发环境事件。

2.2.3 水文地质条件

（1）地表水情况

广德市境内溪涧密布，河流大多为出境河流，主要有桐汭河和无量溪河，属长江二级支流朗川河（一级支流水阳江）上游水系。两大河流由南向北贯穿全境，流入郎溪县境内的合溪口汇合后称朗川河，流入南漪湖。另外朱湾河、石进河、庙西河、衡山河，分别流入浙江省长兴市、安吉县和江苏省溧阳市。

（2）地层分布

调查地块位于广德市东部，属下扬子台坳与江南台坳的过渡带。根据影像图及地形图，该地块及周边区域地势平坦、地形起伏较小。由于本地块内无地勘资料，可引用地勘地块与调查地块距离较近，属统一水文地质单元的地勘报告作为参考。通过收集材料结合影像图，安徽万泰铝业有限公司与调查地块距离较近直线距离仅1.5km，同时与调查地块间无地表水体隔断属于同一水文地质单元。因此可选择《安徽万泰铝业有限公司厂房三、厂房四、厂房五、办公楼岩土工程勘察报告》作为参考。安徽万泰铝业有限公司与调查地块位置关系如图2-2所示。

根据《安徽万泰铝业有限公司厂房三、厂房四、厂房五、办公楼岩土工程勘察报告》可知，区域地表水动态变化与江水有着密切的关系，夏季降雨充沛，水位高，流量大；冬季降水少，水位相对较低，流量小。地表水流向与原始地形基本一致，整体流向南。项目区局部原山谷部位形成加大厚度的素填土层，在雨季地表水体迅速聚集并下渗，在填土层形成暂时性地下水位，即上层滞水。勘察期间，在钻孔深度范围内测得地下水水位埋深4.2-4.5m（高程70.0-70.2m），上层

滞水的水位极不稳定，旱季溶剂渗流干枯，但由于填土层透水性较差，地下水渗流较慢。根据引用地勘报告，场地内无崩塌、滑坡、泥石流、地下采空区等不良地质作用，未发现影响本工程的其它不良地质作用和地下埋藏物。

根据本次勘察成果，场区可分为 2 个工程地质层，自上而下依次描述如下：

①层：素填土（Q4m1）

黄色，松散，湿。主要成分为粉质粘土，杂碎石、植物碎片，层表为混凝土地面，该层为新近堆积层，属欠固结土，层底坡度小于 20%。

②层：强风化泥质砂岩

土壤主要为灰红，棕红色，湿。可见原岩结构和构造，岩心多成块状、短柱状，手捏易碎，遇水易软化，岩芯较破碎，无法取得实验岩芯。砂岩主要成分为石英、长石、泥质胶结，泥质含量高。局部钻孔层表为全风化过渡层，标贯实验实测锤击数多在 13-15 击/30cm 之间，向下风化程度逐步减弱，重型圆锥动力触探实验修正锤数 15.7-25.0 击/10cm。

各土层分布情况见下图工程地质剖面图。



图 2-2 引用地勘地块与本次调查地块位置关系

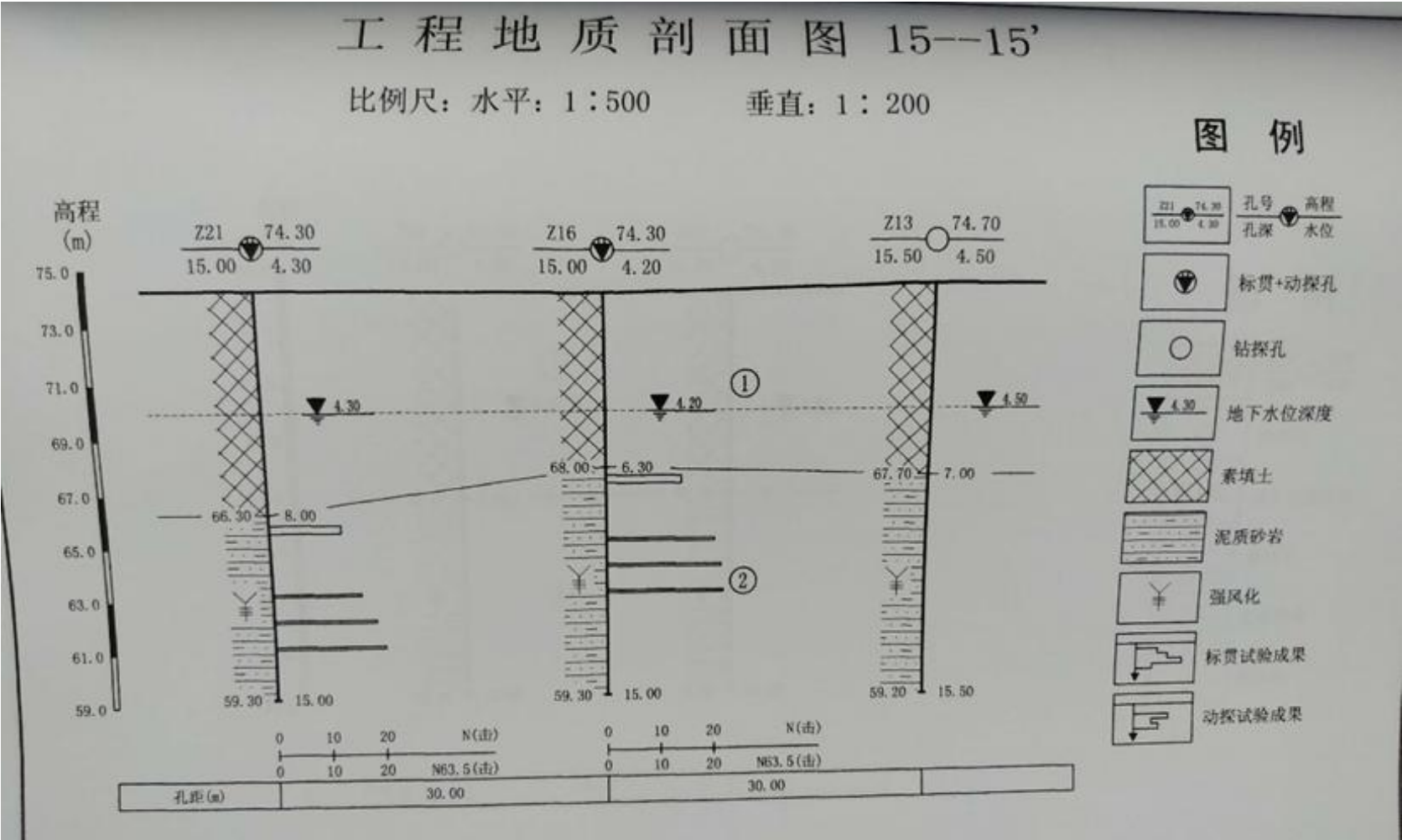


图 2-3 工程地质剖面图（节选）

(3) 地下水情况

1) 上层滞水

主要赋存于第①层杂填土中及②层粘土表部中，分布不连续，一般无稳定的自由水面，主要受大气降水和地表水渗入补给，蒸发及侧向径流形式排泄。

2) 基岩裂隙水

地块基岩裂隙水主要为第③、④层风化带中的裂隙水，其径流方向受岩层面起伏变化、岩层产状、节理、裂隙发育等因素影响明显，水量与节理、裂隙发育程度及土层饱水性有关，一般水量不大。

2.3 块使用现状及历史

2.3.1 地块环境现状

本次调查地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇流洞社区，占地面积 17736.61m²，地块中心地理坐标为东经 119.518059°，北纬 31.018176°。

根据广德市新杭镇人民政府出具的证明，该地块为二类建设用地。地块北侧为空地，西侧为省道 S468 路，南侧为空地，东侧为农田。

表 2-1 企业基本情况表

序号	企业名称	原安徽广德县阳光化学科技有限公司（以下简称“阳光化学”）
1	单位地址	安徽省宣城市广德市新杭镇流洞社区
2	中心经度	东经 119.518059°，
3	中心纬度	北纬 31.018176°
4	企业法定代表人	吴基琳
5	经济类型	有限责任公司
6	占地面积	17736.61m ²
7	联系人及联系方式	李兴斌 15956312002
8	所属行业	2614 有机化学原料制造
9	企业规模	小型

该地块生产设施及主要建筑物均已拆除，原有工作人员均撤离。我单位现场踏勘工时，对地块现存污染痕迹进行了初步调查。

地块各装置设施现状照片见下图。



原有宿舍



原仓库用房



原厂区大门及道路



东侧农田



图 2-4 调查地块现状图

2.3.2 地块使用历史

根据历史影像资料结合附近对附近村民的走访，2003 年该厂建成以前，该土地利用类型为荒地。根据人员访谈记录，地块使用权性质为集体建设用地。

自 2003 年至 2007 年该地块为安徽通达化工有限公司使用，其主要生产混酸二甲酯，后因市场原因项目停产。

2007 年之后为该地块为安徽广德县阳光化学科技有限公司使用。

最早可以获取地块 2010 年历史影像，由历史影像可以看出：企业（阳光化学）于 2010 年-2012 年进行了一次建筑物扩建，对东南部的储罐区进行了改造，建设了厂棚，厂区布局有了一定变化。通过对企业员工进行了电话访谈确认，该企业 2011 年已经停产，企业进行了建筑物改建，但未进行生产活动；2016 年厂区部分建筑被拆除。

根据现场勘查，2016 年至今该地块现在为广德新杭镇琉璃瓦经营部，调查地块大部分区域地面进行了硬化，现场堆存待售琉璃瓦。

表 2-2 地块利用历史一览表

序号	时间	用途	土地权属
1	2003 年之前	荒地	流洞村
2	2003 年-2007 年	安徽通达化工有限公司厂区	通达化工
3	2007 年-2011 年	安徽广德阳光化学科技有限公司厂区	阳光化学
4	2011 年-2016 年	闲置	流洞村

序号	时间	用途	土地权属
5	2016 年至今	琉璃瓦销售部	流洞村





图 2-5 调查地块历史影像资料

2.4 周边地块的现状及历史

根据现场实际调查走访，除地块北侧 200m 为广德市腾狮驾校（原为广德县新杭正兴建陶厂），周边 500m 范围内主要为农用地和居住用地。

表 2-3 相邻地块现状情况表

序号	相邻地块名称	方位	备注
1	广德市腾狮驾校（原为广德县新杭正兴建陶厂）	北侧 200m	建设用地
2	广宜路	西	道路用地
3	农田	东	农用地
4	农田	南	农用地

通过人员访谈和资料收集，广德县新杭正兴建陶厂经营时间为 2003 年至 2008 年，生产规模为年产 400 万块琉璃瓦，其生产工艺如下图所示，其原辅材料包括陶土、釉水、燃煤等，其中釉水为直接外购成型的釉水（主要颜色包括玫红、青灰、蓝亚光、红蓝），经营过程中无环境事故发生。根据访谈得知企业生产过程中主要工艺主要为陶土压碎—研磨—搅拌—压制成型—烘干—上釉—烧制成型。企业生产过程中废气包括破碎、磨粉粉尘、烧成窑产生的燃料废气，固废主要为职工生活垃圾、收集尘、边角料、不合格产品、废油及其废桶、废耐火砖；生产过程中无废水产生。

根据广德县太极洞景区环境整治工作领导组 2010 年 2 月的会议纪要精神，广德县新杭正兴建陶厂（原名广德县振兴琉璃瓦厂）从广宜路搬迁至新杭镇流洞

村林场。2012年5月，搬迁工作完成，厂内建筑和设备均进行了拆除。

通过人员访谈和资料收集，2013年11月至今，该地块为广德腾狮机动车驾驶培训有限公司使用。广德腾狮机动车驾驶培训有限公司2013年11月7月，主要经营范围为，普通机动车驾驶员培训（二级；大型货车B2；小型汽车C1、C2）；代理车辆入户、过户、年审、按揭、保险手续。驾校劳动定员16人。



图 2-6 地块周边地块情况

2.5 地块利用规划

根据《广德县新杭镇城镇总体规划》（2016-2030年），安徽广德阳光化学科技有限公司所在地不在规划区范围内。因此，根据广德市新杭镇人民政府出具的证明文件，用地规划属于“第二类建设用地”。本次地块调查采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值评价土壤环境风险。

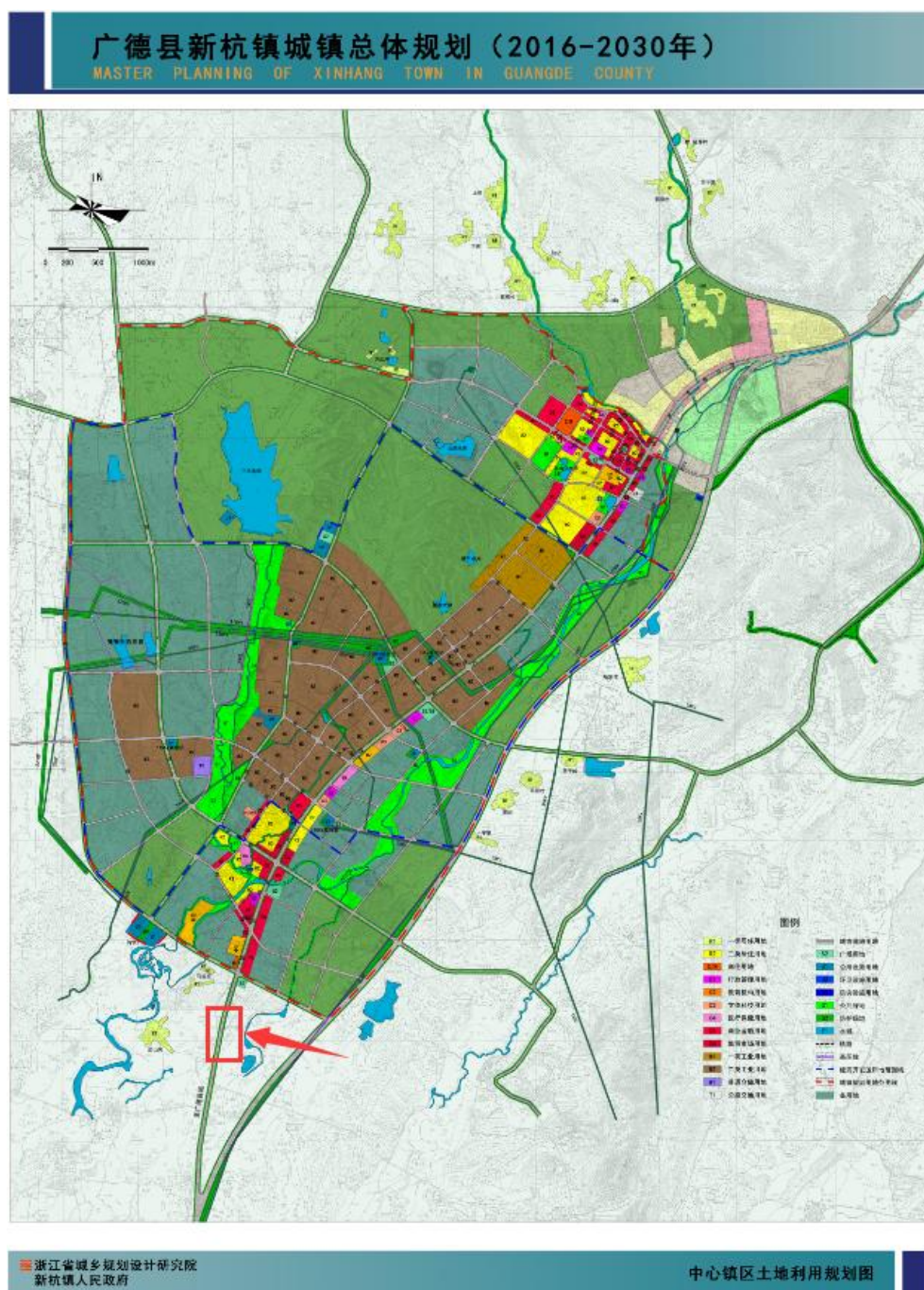


图 2-7 广德新杭镇城镇总体规划

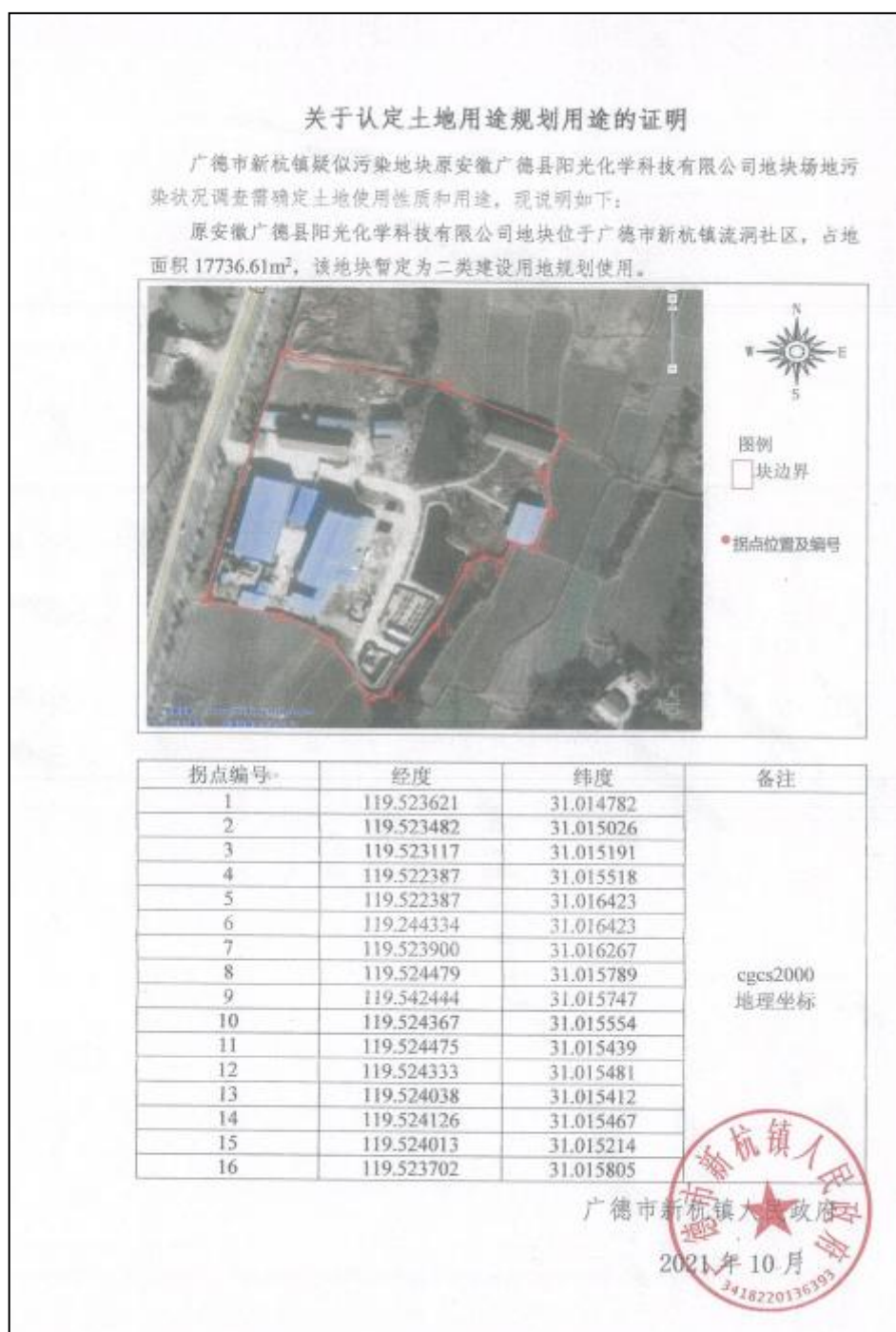


图 2-8 规划用途证明文件

2.6 敏感目标

原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇流洞社区，地块周边敏感目标主要为居民区、农田和地表水体。具体参见下表和下图。

表 2-4 调查地块周边主要环境敏感目标

序号	保护目标名称	相对厂址方位	相对厂界距离 /m	保护对象
1	上刘村	N/W	50~360	居民区
2	后山沟	W	64	
3	居民区	S	258	
4	农田	四周	紧邻	农田

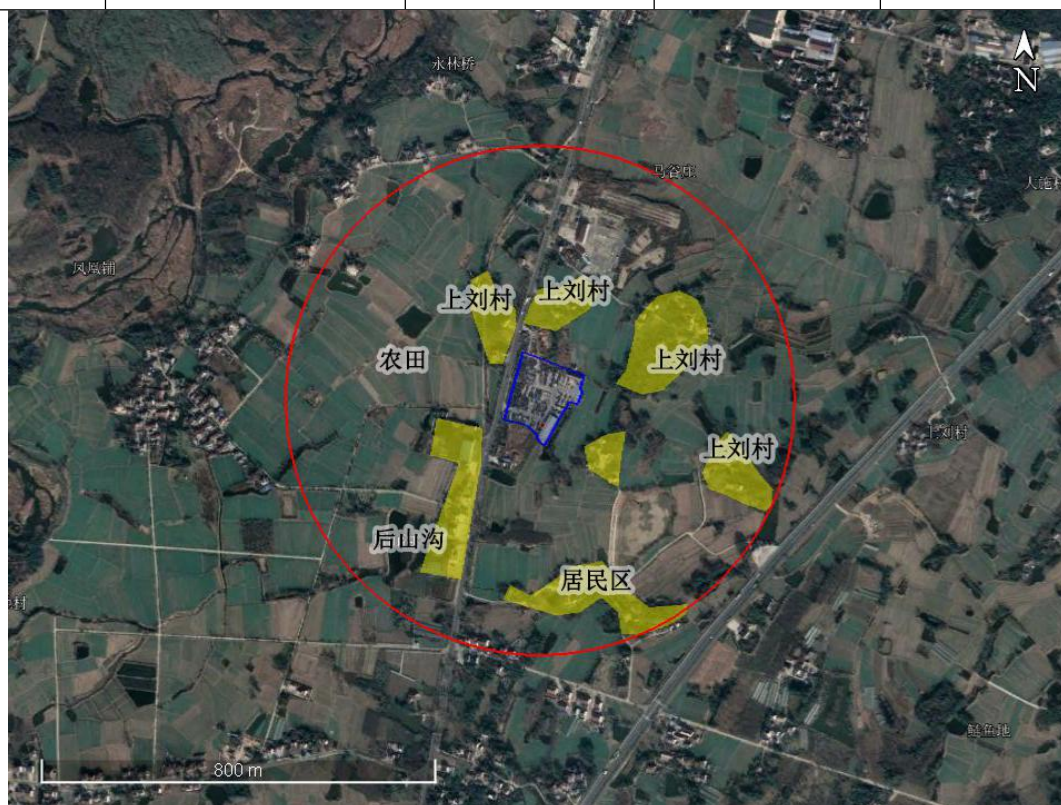


图 2-9 调查地块周边敏感目标分布图

3 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查主要工作内容为收集资料、现场考察、人员访谈，主要目的为通过上述工作，了解调查地块使用历史、生产产品、生产工艺等情况，判断潜在的土壤及地下水污染风险情况、土壤及地下水污染风险区域与污染类型等内容，基于上述工作内容，判断是否需要开展第二阶段土壤污染状况调查工作，并为第二阶段土壤污染状况调查工作提供依据。

3.1 资料收集与分析

3.1.1 资料收集

3.1.1.1 资料收集工作内容

(1) 资料收集工作内容

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

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

2) 地块环境资料包括：地块土壤及地下水污染记录、地块危险废物堆放记录以及地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系等。

3) 地块相关记录包括：产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图、地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上和地下储罐清单、环境监测数据、环境影响报告书或表、环境审计报告、地勘报告等。

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

5) 地块所在区域的自然和社会信息包括：自然信息包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料等；社会信息包括人口密度和分布，敏感目

标分布，及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关的国家和地方的政策、法规与标准，当地地方性疾病统计信息等。

(2) 资料收集成果

资料收集成果汇总如下表所示。

表 3-1 地块资料收集清单

序号	资料信息	是否已收集	资料来源
1	地块利用变迁资料		
1.1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	Google Earth 地图
1.2	土地管理机构的土地登记资料，土地使用权人变化情况	√	广德市新杭镇人民政府
1.3	地块的土地使用和规划资料	√	广德市新杭镇人民政府
1.4	其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图、地形图	√	企业环评资料、原企业告知
1.5	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	√	企业环评资料、原企业告知
2	地块环境资料		
2.1	地块内土壤及地下水污染记录	×	无相关记录
2.2	地块内危险废弃物堆放记录	×	无相关记录
3	地块相关记录		
3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	√	企业环评资料
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上和地下储罐清单	√	原企业告知、企业环评资料
3.3	环境监测数据	√	企业环评资料
3.4	环境影响报告书或表、环境审计报告	√	企业环评资料
3.5	地勘报告	√	《安徽万泰铝业有限公司厂房三、厂房四、厂房五、办公楼岩土工程勘察报告》
3.6	地块内原企业生产建筑物、设备设施清单	√	原企业告知
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料		
4.1	环境质量公告	√	政府相关网站

序号	资料信息	是否已收集	资料来源
4.2	企业在政府部门相关环境备案和批复	√	在原企业收集得到
5	地块所在区域的自然和社会经济信息		
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	政府相关网站
5.2	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，地块周边敏感目标分布	√	政府相关网站、人员访谈

3.1.1.2 资料分析

根据资料收集结果，将部分信息汇总如下：

（1）企业概况

2003 年至 2007 年该地块使用者为安徽通达化工有限公司，主要从事混二甲酯生产加工销售。2007 年至 2010 年地块使用者为安徽广德县阳光化学科技有限公司，主要生产产品为对叔丁基甲苯、对叔丁基苯甲酸和对叔丁基苯甲酸甲酯。

根据资料收集可知，原安徽广德县阳光化学科技有限公司经营期间曾因环保问题被处罚及要求整改。

2007 年 6 月 9 日，企业在环评文件报批期间，因在未取得环境保护主管部门许可的情况下擅自投入试生产，被原广德市环境保护局进行了处罚，责令立即停止试生产。

2009 年 8 月 17 日，由于企业厂区生产废水经雨水管道外排，对企业下达了处罚通知（广环罚字【2009】010 号）。由于厂区部分生产废水混于循环冷却水及事故应急池中，宣城市环境保护局于 2010 年 2 月 2 日对阳光化学下达了停产整改通知（宣环函【2010】8 号）。

（3）有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据资料收集与人员访谈，调查地块在原通达化工与阳光化学生产期间使用的原辅材料通过桶装及罐装储存。由于地块原企业已停工拆迁超过 10 年，其储存设施也均已拆除。人员访谈表明，地块原企业原辅料储罐不存在泄露事故，储存车间也均已硬化。在项目关停后，有毒有害物质均进行了妥善处置。

3.1.2 现场踏勘

现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地址、水文地质和地形的描述等。此

外，还需关注以下内容：

(1) 地块现状、地块可疑污染源，勘察地块内历史构筑物是否已拆除，地块内地面是否硬化，若已硬化，初步判断是否会对采样造成影响；

(2) 地块内是否有恶臭味道或刺激性气味，污染痕迹等，初步识别可能发生污染的区域；

(3) 地块内是否遗留地上或地下罐体、管线、沟渠等设施；

(4) 识别钻孔和监测井布置最合适的地理位置点，初步确定土壤采样深度；

(5) 观察和记录地块沿途周边是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区、工业源、疑似污染源以及其他公共场所等，并在记录其与地块的位置关系。

2021年5月至2021年8月间，我单位多次组织专业技术人员对调查地块及周边区域进行现场踏勘，踏勘内容包括根据收集的图件材料对地块历史企业生产车间、污水处理站等进行边界及污染痕迹识别；此外根据地块现状，识别现场采样条件，明确各个采样点位是否具有采样条件，同时根据现场条件对部分点位进行优化。对于地块周边区域进行踏勘，结合卫星影像图片，核实地块周边农田、居民区、学校及地表水等敏感目标分布，同时核实了周边区域是否有其余工业企业存在。

根据现场勘查，厂区原有建筑除宿舍楼外均已拆除，原企业生产厂房及生产设施均已不可见，现为用作琉璃瓦销售仓库，地块种存在大量琉璃瓦堆存及钢结构大棚。周边区域踏勘表明，调查地块北侧为广德市腾狮驾校，地块四周零散分布有多处居民区及农田等。



图 3-1 人现场踏勘影像图

3.1.3 人员访谈

(1) 访谈内容

访谈内容包括资料收集和现场踏勘所涉及的可疑问题,以及信息补充和已有资料的考证。

(2) 访谈对象

受访者为企业现状或历史的知情人,包括:地块管理机构和地方政府的官员,环境保护行政主管部门的官员,地块过去和现在各阶段的使用者,地块所在地或熟悉当地事物的第三方,如相邻地块的工作人员和附近的居民。

(3) 访谈方法

采取了当面交流结合书面调查表等方式进行。

(4) 内容整理

对访谈内容进行整理,并对照已有资料,对其中可疑处和不完善处进行核实和补充。

为详细全面了解场地历史生产活动、企业生产工艺、原辅材料使用情况、车间大型设备布置及变动、历史上发生过的安全事故或污染事件、固废处理处置、场地周边土地使用情况等,经纬公司于2021年5月在场地进行了人员访谈工作;对现有场地租赁人员、流洞社区工作人员、原阳光化学科技有限公司工作人员等进行了现场访谈,形成人员访谈记录4份;2021年10月对广德市生态环境分局段鹏和腾狮驾校工作人员进行了补充访谈,新增人员访谈记录2份。



访谈1 (流洞社区工作人员1)



访谈2 (流洞社区工作人员2)



图 3-2 人员访谈照片

经访谈广德市生态环境分局工作人员及新杭镇镇政府工作人员可知，企业生产历史上无重大突发环境事故。

根据人员访谈，调查地块在琉璃瓦经营部建设过程中，对地块内原有两处水塘进行平整，土方主要为外购的建筑拆迁土石方。

3.2 地块基本信息

3.2.1 地块生产概况

根据资料分析，该区域历史上存在过的工业企业为安徽通达化工有限公司和安徽广德县阳光化学科技有限公司。

1. 安徽通达化工有限公司

安徽通达化工有限公司成立于 2003 年，后因市场原因 2007 年停产；主要从事酯类溶剂、合成树脂、涂料加工、制造、销售。根据人员访谈了解，该企业实际生产产品为混酸二甲酯，主要原材料为二羧酸、硝酸、甲醇等，主要采用桶装及罐装等，未发生料泄露事故。其生产工艺包含酯化反应、中和反应及精馏等。

企业生产过程中废水量较少主要为地面冲洗废水；固废主要为煤渣；废气主要为锅炉废气及甲醇废气，其中甲醇废气回收利用。

2.安徽广德县阳光化学科技有限公司

2007年1月5日调查地块原企业变更为安徽广德县阳光化学科技有限公司，主要从事对叔丁基甲苯、对叔丁基苯甲酸和对叔丁基苯甲酸甲酯生产，2010年广德市人民政府对企业实施关闭，并要求企业自行拆除生产设备。根据人员访谈得知，该企业关停前一直未达产，处于试生产阶段，其主要原材料包括甲苯、硫酸、液碱等原，主要采用桶装及罐装等，未发生料泄露事故。企业生产过程中的废水主要是碱洗废水、初期雨水，配有污水处理站，主要是酸碱中和、混凝沉淀，臭氧氧化，处理后排放。

3.2.2 企业平面布局

根据实地踏勘现场勾画，并结合卫星地图历史影像，分别绘制了安徽通达化工有限公司和安徽广德县阳光化学科技有限公司生产周期中的平面布置图，用于区分重点调查区。经与企业负责人核实，根据空间信息图勾画得到各个重点区域面积（2007年）。其中生产区面积 2180.03m²；储存区面积 499.06m²；废水治理区面积 486.90m²；固废贮存或处置区面积 428.00m²。

原安徽通达化工有限公司生产期间平面布置示意图见图 3-2；原安徽广德县阳光化学科技有限公司生产期间平面布置示意图见图 3-3。

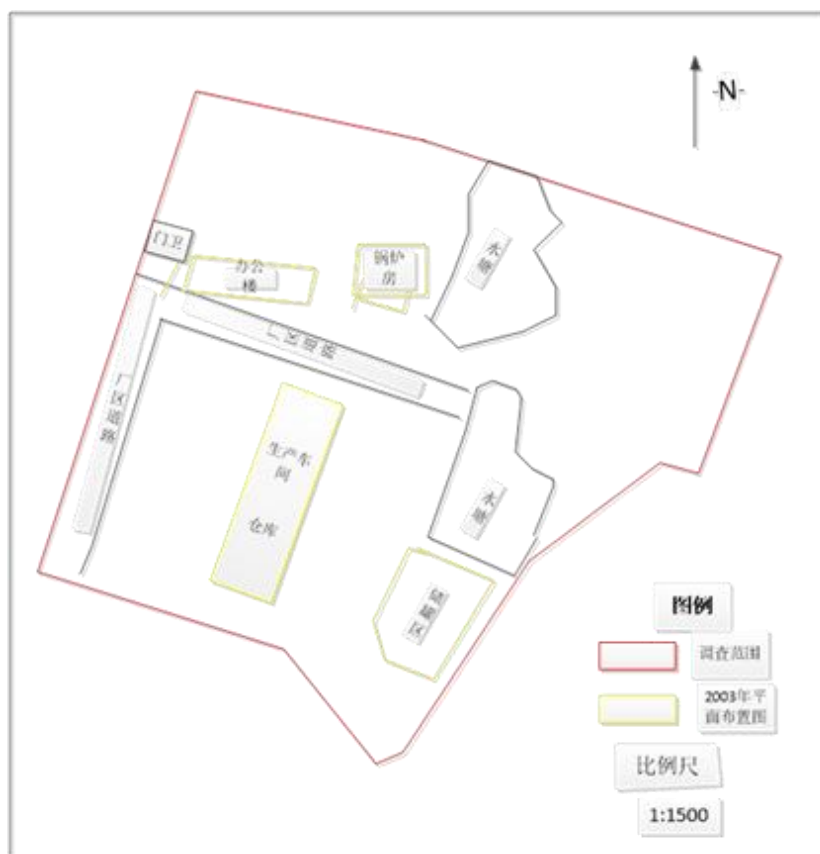


图 3-2 通达化工生产期间（2003 年-2007 年）平面布置示意图



图 3-3 阳光化学生产期间（2007 年-2010 年）平面布置示意图

3.2.3 生产工艺

1、安徽通达化工有限公司

安徽通达化工有限公司生产产品为二元酸酯混合物，实际生产中只生产混酸二甲酯，产量为 300t/a。该产品是一种性能良好的高沸点溶剂，同时可作为漆膜流平助剂。是一种环保型涂料溶剂，具有良好的溶解力，且有低挥发、易流动、高度安全、低毒、光化学稳定等特点。具体工艺介绍如下：

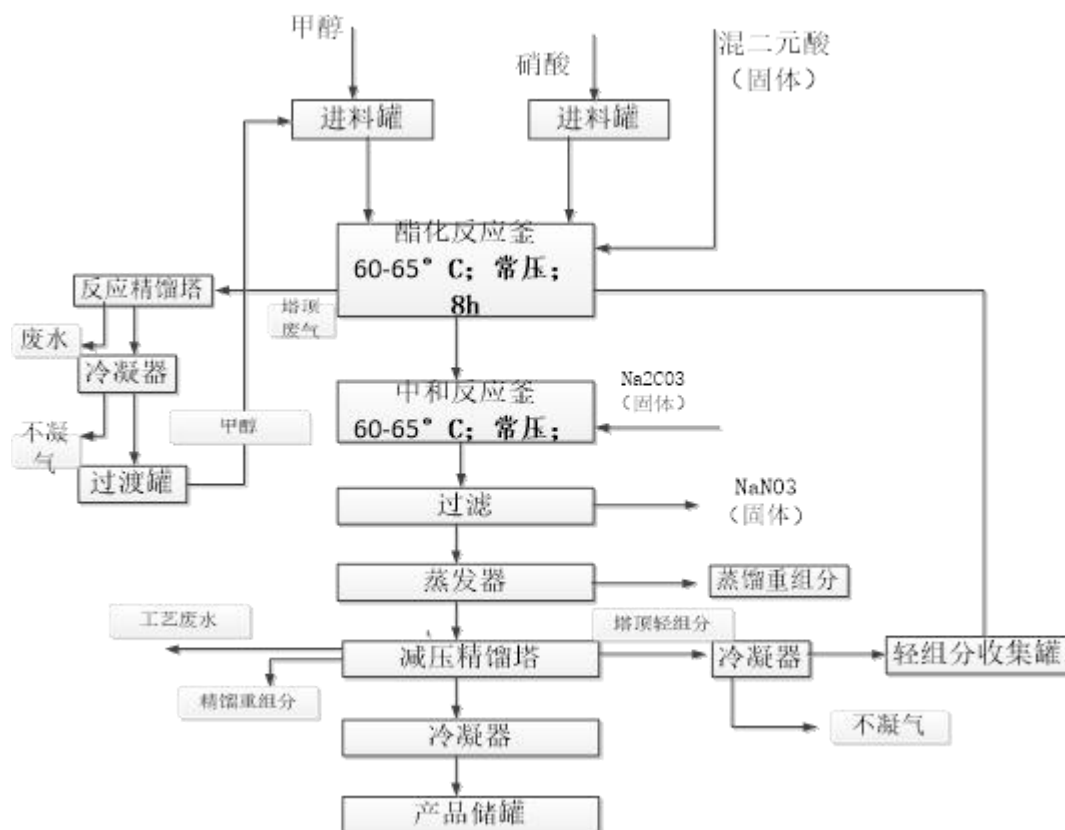
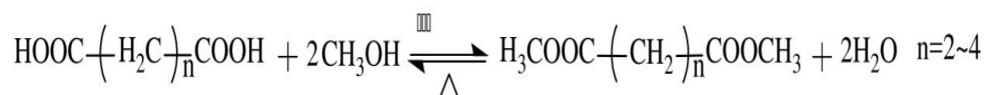


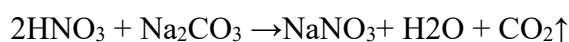
图 3-4 项目生产工艺流程

其采用混二元酸（丁二酸、己二酸和戊二酸三种酸的混合物）与甲醇进行酯化反应，浓硝酸作为催化剂，该反应中主要反应方程如下：

①酯化反应（甲醇）



②中和反应



1) 投料、升温

检查不锈钢反应釜各阀门开关情况，确保放空管道阀门、进料管阀门处于开

启状态，釜底阀门处于关闭状态；按酯化反应釜有效容积人工投入定量工业混合二元酸（固体），甲醇、硝酸催化剂通过泵经储罐进入进料罐，再计量投入酯化反应釜，开启导热油炉加热升温至微回流状态，点动、慢慢开启搅拌器。

2) 酯化反应

控制导热油流量使反应处于微沸腾（60-65℃）状态进行酯化反应，反应 4h 后，开启反应釜外循环加热器对反应物料加热，副产水和甲醇进入反应精馏塔中部进行负压脱水、脱醇，塔顶蒸出的甲醇经冷凝器冷凝进入过渡罐，返回进料罐进入反应釜，精馏塔底含醇量在 500ppm 以下废水，排入污水处理系统进行生化处理，达标排放。反应进行 8h；关闭甲醇蒸精馏阀，停止甲醇加料，将酯化反应釜中甲醇蒸馏完毕，关闭导热油加热阀，停止反应。本工序产生 G1-1 不凝气、W1-1 酯化废水。

3) 中和

将反应釜中物料用真空泵吸入中和反应釜，在搅拌下慢慢加入定量的 Na_2CO_3 ，充分搅拌后静置、过滤，过滤后的粗产品（液相）送粗产品贮罐待精馏。过滤后得到 NaNO_3 滤渣，作为固废处理。本工序产生 G1-2 中和废气。

4) 减压精馏

反应粗产品泵送至刮板薄膜蒸发器，杂质经蒸发器顶部排出，粗产品进入减压精馏塔中分离提纯。减压精馏塔中，塔顶排出轻组分经冷凝器冷凝进入轻组分接收罐，后期返回反应系统回用；塔上部排出产品混合二元酸甲酯经冷凝器冷凝后，送入产品贮罐；塔底部少量未反应的重组分，返回反应系统回用。本工序产生 G1-3、G1-4 不凝气、S1-1 杂质。

5) 外售

项目成品在贮罐内暂存，外售时使用槽车运输。

2、安徽广德县阳光化学科技有限公司

安徽广德县阳光化学科技有限公司生产产品为对叔丁基甲苯、对叔丁基苯甲酸和对叔丁基苯甲酸甲酯，具体工艺介绍如下：

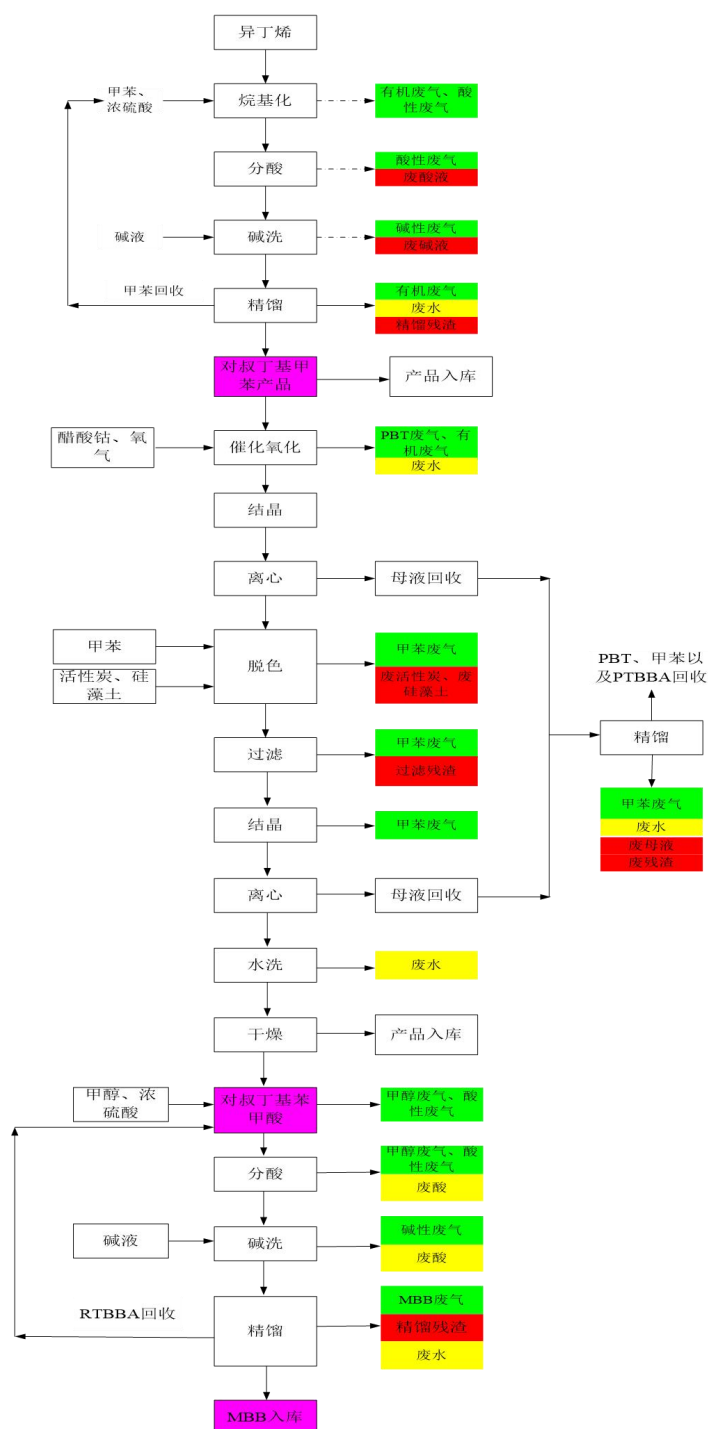
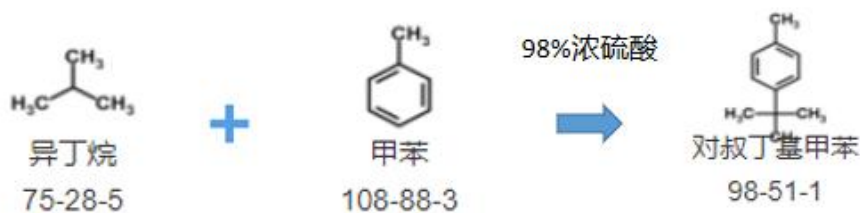


图 3-5 项目生产工艺流程及产污环节分析

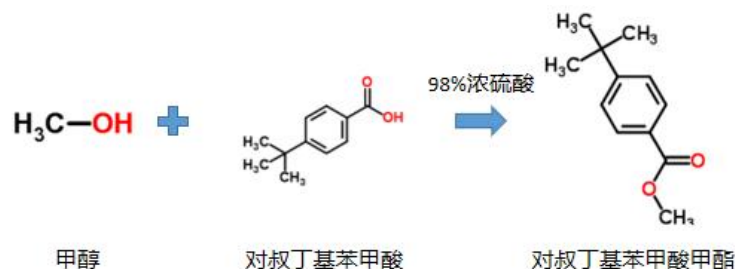
生产工艺流程如下：

（1）首先甲苯和异丁烯的烷基化反应采用 98%的浓硫酸做催化剂，反应温度在较低温度下进行过正交试验，并经精馏后得对叔丁基甲苯产品；反应方程如下图所示。



(2) 然后利用部分对叔丁基甲苯和氧气进行酸化反应，并经脱色、结晶、干燥后得到对叔丁基苯甲酸产品；采用液相非溶剂氧化法，不用任何溶剂，用醋酸钴和作为催化剂，在 170℃ 的温度下用空气氧化得产物。

(3) 最后经利用部分对叔丁基苯甲酸和甲醇进行酯化合成反应，并经精制得到对叔丁基苯甲酸甲酯产品；反应方程如下图所示。



3.2.1 原辅材料

通过查阅企业资料确定其可能的生产工艺及原辅料情况。企业生产过程中涉及的原辅材料如下表所示。

安徽通达化工有限公司生产过程中所用原辅料主要为混二元酸、硝酸、纯碱、甲醇等。

安徽广德县阳光化学科技有限公司生产过程中使用的原辅材料主要为甲苯、异丁烯、氧气、硫酸、液碱、甲醇、活性炭、硅藻土、催化剂、稻壳、机油、润滑油、液压油等。

表 3-3 主要原材料理化性质表

企业	材料名称	单位	年消耗量
安徽通达化工有限公司	混二元酸	t/a	540
	甲醇	t/a	24
	NaOH	t/a	6
安徽广德县阳光化学科技有限公司	甲苯 (≥99%)	t/a	2026
	异丁烯 (≥99%)	t/a	1196

企业	材料名称	单位	年消耗量
	氧气 (≥99.5%)	t/a	556
	硫酸 (≥99%)	t/a	1023
	液碱 (≥30%)	t/a	97
	甲醇 (≥99%)	t/a	98
	活性炭	t/a	20
	催化剂	t/a	6
	硅藻土	t/a	21.5

表 3-4 主要原材料理化性质表

序号	原辅材料	理化性质
1	混二元酸	白色粉末；溶于大多数有机溶剂，不溶于水。项目使用的混原酸中丁二酸占比 21.67%，戊二酸占比 57.81，己二酸占比 15.04%，总二元酸占比 94.52%。丁二酸熔点 185℃，沸点 235℃，无色结晶体，味酸；溶于水、乙醇和乙醚；丁二酸在化学工业中用于生产染料、醇酸树脂、玻璃纤维增强塑料、离子交互树脂等；还可用于分析试剂、食品铁质强化剂、调味剂等；LD50 2260mg/kg(大鼠，经口)。戊二酸熔点 95-98℃，沸点 200℃，易溶于水、酒精、乙醚和氯仿，是一种有吸引力的 C5 二羧酸，在生物化学工业中具有广泛的应用。己二酸熔点 153℃，沸点 332.7℃，微溶于水，易溶于酒精、乙醚等大多数有机溶剂。首要作用是作尼龙 66 和工程塑料的原料。其次是用于生产各种酯类产品，用作增塑剂和高级润滑剂。此外，己二酸还用作聚氨基甲酸酯弹性体的原料，各种食品和饮料的酸化剂，其作用有时胜过柠檬酸和酒石酸。己二酸也是医药、酵母提纯、杀虫剂、粘合剂、合成革、合成染料和香料的原料。LD50 5560 mg/kg(大鼠，经口)。
2	甲醇	甲醇又称羟基甲烷，是结构最为简单的饱和一元醇。其化学式为 CH ₃ OH/CH ₄ O，分子量为 32.04，沸点为 64.7℃，易燃稳定，溶于水可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。人口服中毒最低剂量约为 100mg/kg 体重，经口摄入 0.3~1g/kg 可致死。急性毒性：LD50：5628mg/kg（大鼠经口），15800mg/kg（兔经皮）；LC50：82776mg/kg，4 小时（大鼠吸入）。
3	乙醇	又名酒精，化学式为 C ₂ H ₆ O，熔点-114.1℃，沸点 78.3℃，无色液体、有酒香；易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；品为中枢神经系统抑制剂，首先引起兴奋，随后抑制，急性中毒多发生于口服；与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂；LD50：7060 mg/kg(兔经口)；7430 mg/kg(兔经皮)；LC50：37620 mg/m ³ ，10 小时（大鼠吸入）。
4	混酸二甲酯	环保型溶剂，亦称 DBE，是由三种二价酸酯组成的混合物、俗称尼龙酸甲酯，是由琥珀酸（丁二酸）二甲酯，戊二酸二甲酯和己二酸二甲酯三种良好环境溶剂的组合，正是由于这种独特的构成，使 DBE 成为一种无毒、无色透明的液体，有淡淡酯的芳香味，具有超强溶解能力，是可生物降解的环保型高沸点溶剂广泛用于汽车涂料，彩色钢板涂料，罐头涂料，漆包线和家电料、家具木器涂料等行业。
6	甲苯	甲苯，化学式为 C ₇ H ₈ ，熔点-95℃，沸点 111℃，是一种无色、带特殊芳香味的易挥发液体。有强折光性。能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，极微溶于水。易燃，蒸气能与空气形成爆炸性混合物，混合物的体积浓度在较低范围时即可发生爆炸。该物质对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染，对鱼类和哺乳动物应给予特别

序号	原辅材料	理化性质
		注意。半数致死量（大鼠，经口）5000mg/kg。高浓度气体有麻醉性，有刺激性急性毒性：LD50 5000mg/kg（大鼠经口）；12124mg/kg（兔经皮）；人吸入 71.4g/m ³ ，短时致死；人吸入 3g/m ³ ×1~8 小时，急性中毒；人吸入 0.2~0.3g/m ³ ×8 小时，中毒症状出现。
7	异丁烯	2-甲基丙烯（2-methylpropene），分子式为 C ₄ H ₈ ，分子量为 56.11，稳定、易燃，熔点 140.3℃，沸点-6.9℃，常温下为无色气体，具有不溶于水，易溶于醇、醚和硫酸的性质。主要用于生产聚异丁烯以及与异戊二烯共聚生产丁基橡胶。异丁烯主要作用为主要作用是窒息、弱麻醉和弱刺激，属低毒类，LC50：620000mg / m ³ 4 小时(大鼠吸入)
8	硫酸	硫酸是一种无机化合物，化学式是 H ₂ SO ₄ ，是硫的最重要的含氧酸。纯净的硫酸为无色油状液体，10.36℃时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在 75%左右；后者可得质量分数 98.3%的浓硫酸，沸点 338℃，相对密度 1.84。（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)
4	液碱	液碱即液态状的氢氧化钠，亦称烧碱、苛性钠；纯品为无色透明液体。相对密度 1.328-1.349，熔点 318.4℃，沸点 1390℃。纯液体烧碱称为液碱，为无色透明液体
6	硝酸	硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸。化学式:HNO ₃ 。熔点:-42℃，沸点:78℃，易溶于水，常温下纯硝酸溶液无色透明；密度：质量分数为 69.2%，1.42g·cm ⁻³ ；闪点：120.5℃；水溶性：浓度最高为 98%以上；熔点-42℃；危险性：吸入硝酸烟雾可引起急性中毒；侵入途径:吸入、食入。健康危害:吸入硝酸气雾产生呼吸道刺激作用，可引起急性肺水肿。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。眼和皮肤接触引起灼伤。慢性影响 长期接触可引起牙齿酸蚀症。大鼠吸入 LC5049ppm/4 小时。
7	纯碱	碳酸钠（Na ₂ CO ₃ ），分子量 105.99。化学品的纯度多在 99.5%以上（质量分数）；性状：无水碳酸钠的纯品是白色粉末或细粒。熔点：851℃；沸点：1600℃相对 Density: 2.532 折射率: 1.535 溶解度: 22g/100g 水(20℃)溶解性易溶于水，水溶液呈弱碱性.在 35.4℃其溶解度最大，每 100g 水中可溶解 49.7g 碳酸钠（0℃时为 7.0g，100℃为 45.5g）。微溶于无水乙醇，不溶于丙醇。

3.2.2 三废治理措施

1.安徽通达化工有限公司

1) 废气

项目废气主要为燃煤锅炉燃烧废气和生产过程产生的挥发性有机物。燃煤锅炉废气通过多管旋风除尘系统处理后经过 22m 高排气筒达标排放；生产废气主要为含甲醇废气，通过冷凝回用，不外排。

2) 废水

原安徽通达化工有限公司厂区废水主要为生活污水、循环冷却水、地面冲洗废水。循环冷却水不外排；地面冲洗水污染因子主要包括 pH、COD、BOD、氨

氮等。

3) 固废

项目产生的固废主要为煤渣，外售建材公司作为建材原料。

2.安徽广德县阳光化学科技有限公司

安徽广德县阳光化学科技有限公司主要生产产品为对叔丁基甲苯、对叔丁基苯甲酸和对叔丁基苯甲酸甲酯。

1) 废气

该企业生产废气主要包含锅炉燃烧废气及甲醇废气。燃煤锅炉废气通过水膜除尘系统处理后经过高排气筒排放，废气中污染物主要包括烟尘、SO₂、NO_x；甲醇废气通过回收系统，回收利用。

2) 废水

原安徽广德县阳光化学科技有限公司废水主要为生活污水、碱洗废水。厂区设置一座污水处理站，处理工艺为化学沉淀+物化处理后废水回用于生产，不外排。废水检测污染因子主要包括 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、甲苯等。

3) 固废

项目产生的固废主要为生活垃圾、炉渣、沉淀池污泥、滤渣、等。各种废物处理处置方式为：生活垃圾、水膜除尘固废由市政环卫部门统一收集处理；残液和污水处理站干化污泥，按照要求暂存，委托相关单位进行处置。炉渣外售作为建筑材料。

3.3 地块环境问题识别

3.3.1 环境问题识别

根据已开展的人员访谈、现场踏勘、生产产品及工艺的了解等工作，地块重点关注区为通达化工的生产车间、仓库、锅炉房、储罐区和化学化验室以及广德阳光化学的仓库、污水处理区、生产车间、原料储罐区、异丁烯储罐、固废暂存间、锅炉房、甲苯中间罐等。

现场踏勘时原化工企业生产装置等均已拆除，现在为砖瓦堆棚，场地已经硬化；但根据企业历史生产工艺等情况，可能存在污染物跑冒滴漏进入到地块内土壤和地下水。

周边工业企业对于调查地块的影响途径主要有：大气沉降、地下水迁移、地

表水迁移。根据人员访谈及收集资料，广德县新杭正兴建陶厂经营时间为 2003 年至 2008 年，生产规模为年产 400 万块琉璃瓦，生产过程中主要工艺主要为陶土压碎—研磨—搅拌—压制成型—烘干—上釉—烧制成型。其原辅材料包括陶土、釉水、燃煤等。企业生产过程中废气包括破碎、磨粉粉尘、烧成窑产生的燃料废气，固废主要为职工生活垃圾、收集尘、边角料、不合格产品、废油及其废桶、废耐火砖；生产过程中无废水产生。因此其通过地表水迁移及地下水迁移对调查地块影响较小，主要影响途径为废气中的污染物通过大气沉降影响调查地块。

3.3.2 特征污染因子识别

1.调查地块历史经营企业污染因子识别

土壤和地下水中的污染主要与企业产品生产、原辅用料使用密切相关。

(1) 安徽通达化工有限公司

根据地块原企业环评资料及其它收集的相关资料分析表明，通达化工生产时间为 2003 年至 2007 年，原辅材料为混二元酸、硝酸、纯碱、甲醇、乙醇等，其生产产品为混二酸甲酯。此外企业的废水为地面冲洗废水，其主要污染物为 pH、COD、BOD、氨氮。

查阅相关资料表明，混二酸二甲酯是一种无毒，可生物降解的环保材料，此外比对《污染物毒性字典》其生产产品均无毒性分值或不在字典内。

该企业生产过程中主要风险物质包括混二元酸（丁二酸、己二酸和戊二酸）、硝酸、纯碱、甲醇等，其中企业生产过程中消耗量最高为混二酸（540 吨/年）。

根据前期人员访谈表明，企业生产中的甲醇用量较低、易挥发，采用罐装，未发生过原材料泄露，企业生产废物中的甲醇直接回收利用，查阅相关资料表明甲醇对人体健康风险主要来自于空气中的甲醇蒸汽，因此在土壤中残留概率较低。

混二元酸、硝酸及纯碱进入土壤、地下水中会影响环境 pH，因此可用 pH 值表征其对土壤地下水的影响；此外企业生产过程中会用到硝酸，生产过程中会引入大量硝酸根离子，硝酸根离子会随着废水进入到地下水中，影响地下水环境质量。

综上，原安徽通达化工有限公司生产期间特征污染因子包括 pH 及 NO_3^- （地

下水)。

(2) 安徽广德县阳光化学科技有限公司

原安徽广德县阳光化学科技有限公司生产时间介于 2007 年至 2010 年, 收集资料表明阳光化学关停前一直未达产, 处于试生产阶段。该企业其主要原材料包括甲苯、硫酸、液碱等原, 主要采用桶装及罐装等, 未发生料泄露事故。主要从事对叔丁基甲苯、对叔丁基苯甲酸和对叔丁基苯甲酸甲酯生产。其产品均不在《污染物毒性字典》中且属于低毒物质。根据人员访谈得知, 企业生产过程中的废水主要是碱洗废水、初期雨水, 配有污水处理站, 主要是酸碱中和、混凝沉淀, 臭氧氧化, 处理后排放。

根据企业环评材料, 该企业生产过程中危害物质包括甲苯、甲醇及异丁烯, 其危险性为可燃、易燃危险性, 上述危害物质中, 甲苯每年消耗量达 2026 吨, 其次为异丁烯每年消耗量达 1196 吨, 甲醇消耗量最少为 95 吨/年。异丁烯常温下为气态且不溶于水, 不会随废水进入土壤及地下水中造成污染; 甲醇常温状态下为液态, 易挥发, 一方面本地块生产过程中甲醇用量较低, 生产中甲醇储罐未发生泄露事故, 废物中的甲醇回收利用, 因此地块土壤地下水中甲醇残留概率较低; 因此阳光化工生产过程中, 地块土壤和地下水污染源主要来自于甲苯的使用。原安徽广德县阳光化学科技有限公司生产中会用到大量的硫酸、液碱, 进入土壤、地下水中会影响其 pH 值。

考虑到该企业涉及锅炉房, 通达化工历史生产使用导热油, 阳光化学历史生产使用到机油、润滑油、液压油等, 生产过程可能会引入重金属及石油类污染物, 因此将重金属及石油类作为特征污染物。

综上阳光化工生产期间特征污染因子包括 pH、苯系物、重金属及石油烃。

2. 地块周边区域污染因子识别

前期收集资料及人员访谈得知, 调查地块周边区域存在广德县新杭正兴建陶厂经营历史, 其生产废气携带的污染物会通过大气沉降影响调查地块。参照《陶瓷工业污染物排放标准》(GB25454-2010), 考成烧花环节废气中的污染物包含铅、铬、镍等重金属。因此将铅、铬、镍作为调查地块的特征污染物。

综上, 地块内特征污染因子主要为 pH、苯系物、重金属(铅、铬、镍)及石油烃。

3.3.3 小结

根据以上工艺流程以及生产过程所使用的原辅料成分，根据企业历史生产情况识别特征污染物为重金属、苯系物、石油烃、pH 及 NO_3^- （地下水）。

3.4 第一阶段土壤污染状况调查结论

3.4.1 现场调查采样阶段重点关注污染物

第一阶段调查通过资料收集、现场踏勘、人员访谈，对调查地块内及周边企业可能存在的污染物及污染区域进行识别。根据本次调查地块污染识别结果，该地块的潜在污染物主要有 pH、重金属、苯系物、石油烃及 NO_3^- （地下水）。调查地块周边无工业企业，其环境风险较低，对本地块产生的环境影响较小。

地块主要污染识别结果见下表。

表 3-9 污染识别结果表

项目	相关生产活动 可能污染途径	污染迁移机理	特征污染因子
地块内	调查地块内原料存储、运输过程中的撒漏以及生产过程产生的污染	1、土壤表层或浅层土壤受到上述污染，在降雨径流作用下，污染物会发生面源扩散，在降雨入渗作用下会向土壤下层迁移扩散，会导致深层土壤及地下水受到污染影响。污染物迁移扩散程度主要受污染物理化性质、降雨强度、土壤渗透性能等因素影响。 2、污染物进入地下水含水层，会随着含水层地下水迁移扩散，形成污染羽。污染羽的范围主要受含水层渗透性、水力梯度及污染物理化性质等因素影响。	pH、重金属、苯系物、石油烃及 NO_3^- （地下水）
地块外	调查地块周边区域存在广德县新杭正兴建陶厂经营历史，其生产废气携带的污染物会通过大气沉降影响调查地块。		铅、铬、镍

3.4.2 现场调查采样阶段重点关注污染区域

根据第一阶段土壤污染状况调查，识别出本地块重点关注区域为地块原企业生产车间区域、储罐区域、污水处理区、仓库、锅炉房、固废暂存间等区域。

3.4.3 现场调查采样阶段重点关注污染深度

根据现场踏勘、人员访谈以及资料收集情况，未获取与本地块相关的土层分布以及地下水埋深等资料，现场将通过在低风险区域先进行样品采集，根据钻孔编录情况初判土层分布及地下水埋深情况，再进行高风险区域的样品采集，避免由于样品采集工作导致污染扩散，最终采样深度原则为：最大限度地采集可能存在的土层样品，但不穿透弱透水层或不透水层进行采样。

3.4.4 第一阶段土壤污染状况调查结论

根据资料收集、现场勘察以及人员访谈结果，本地块土壤及地下水存在污染风险，需要开展第二阶段土壤污染状况调查。

4 调查采样及检测方案

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年第 72 号）等相关技术文件要求，初步调查采样工作以核查已有信息、识别重点污染物和污染区域、判断污染情况为主。根据前期污染识别所得的潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，通过初步采样监测进一步确定地块内土壤和地下水环境质量状况。

4.1 地块地质条件

本次调查引用的地勘资料来自与其相距 1.5km 的安徽永茂泰铝业有限公司的地勘资料。根据《安徽万泰铝业有限公司厂房三、厂房四、厂房五、办公楼岩土工程勘察报告》可知本次调查地块由素填土，填土以下即为强风化泥质砂岩。

①层：素填土（Q4m1）

黄色，松散，湿。主要成分为粉质粘土，杂碎石、植物碎片，层表为混凝土地面，该层为新近堆积层，属欠固结土，层底坡度小于 20%。

②层：强风化泥质砂岩

土壤主要为灰红，棕红色，湿。可见原岩结构和构造，岩心多成块状、短柱状，手捏易碎，遇水易软化，岩芯较破碎，无法取得实验岩芯。砂岩主要成分为石英、长石、泥质胶结，泥质含量高。

勘察期间，在钻孔深度范围内测得地下水水位埋深 4.2-4.5m（高程 70.0-70.2m），上层滞水的水位极不稳定，旱季溶剂渗流干枯，但由于填土层透水性较差，地下水渗流较慢。

另外，由于该地勘资料未涉及地下水流向相关信息，因此根据厂区地势和周边地表水流向，初步判断该区域地下水为东北向西南。

4.2 土壤和地下水布点方案

4.2.1 重点区域识别

通过查看地块所在区域历史影像图，可以了解到地块内厂房建设情况，并结合现场踏勘、人员访谈等，识别出地块内一般关注区为办公室和宿舍，重点关注区为锅炉房、污水处理站、生产车间、储罐、危废暂存车间、应急事故池、化学化验室、冷却水池和池塘等；具体平面布置图如下图 4-1 所示，具体情况如下：

(1) 生产车间：位于企业地块中部，面积约 2180.03m²，生产车间内部存在甲苯中间罐，生产过程种可能会因为跑冒滴漏等原因导致污染物泄露。因此被列为重点关注区。

(2) 厂房、仓库：位于企业地块西侧，生产过程种可能会因为跑冒滴漏等原因导致污染物泄露，因此被列为重点关注区。

(3) 污水处理站：位于企业地块西南角，面积约 486.90m²，本着保守原则考虑，此处污水处理站极大可能性出现污染的泄露，因此被列为重点关注区。

(4) 固废暂存间：位于企业地块东侧，面积约 428.00m²，生产过程中储存过危险废物，可能发生渗漏，因此被列为重点关注区。

(5) 原料储罐区：位于企业地块东南侧，面积约 499.06m²，其在长时间的使用过程中可能会存在污染物的泄露，因此被列为重点关注区。

(6) 锅炉房：位于企业地块北侧，锅炉房为燃煤锅炉，在使用过程中可能会产生砷、有机物等污染物，因此被列为重点关注区。

(7) 化学化验室：位于企业地块办公室北侧，用于进行化学实验，有污染的可能性，因此被列为重点关注区。

(8) 应急事故池、冷却水池：地块内原存在两处池塘，后被外来土填平。原安徽广德县阳光化学科技有限公司经营期间曾因环保问题被处罚（广环罚字【2009】010 号）及要求整改，企业曾将生产废水经雨水管道排污厂区水塘。同时由于厂区存在清污不分流、雨污不分流，导致事故池容积被占，且生产废水混于循环冷却水中；项目事故池和循环冷却水池废水浓度较高，存在一定环境安全隐患。因此将地块内应急事故池、冷却水池、池塘列为重点关注区。

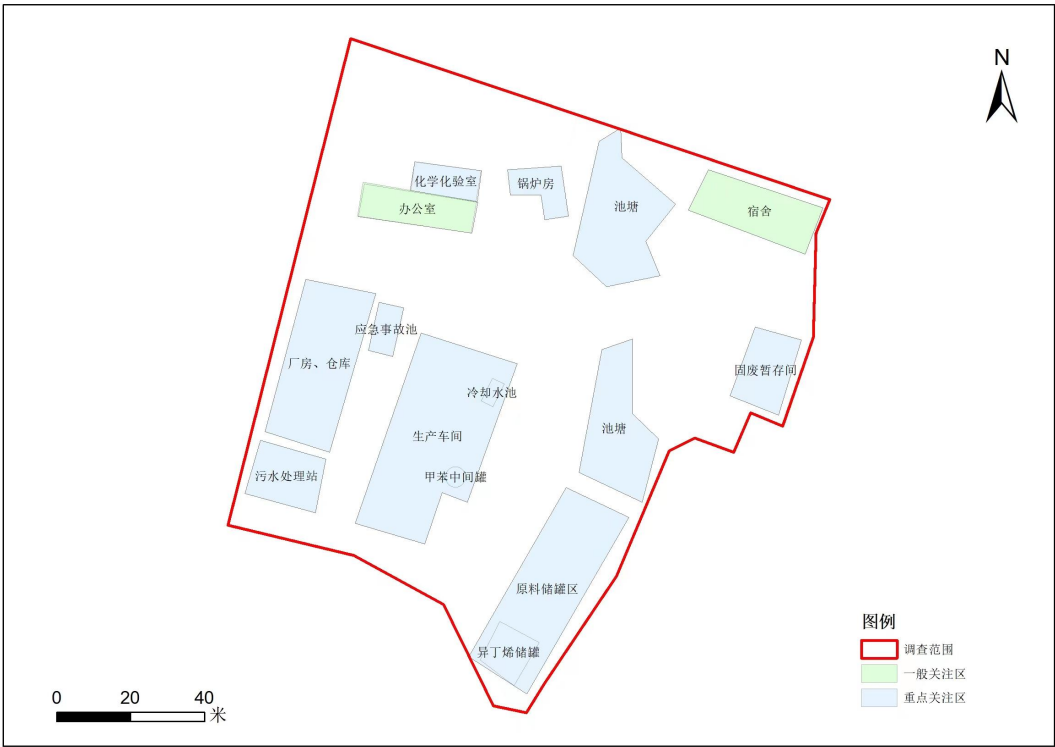


图 4-1 地块内重点区域分布图

4.2.2 土壤采样布点

4.2.2.1 布点原则

本次调查开展现场采样和分析的目的，是为获取具有代表性的地块土壤及地下水样品，判断地块是否存在污染。布点方法适用条件见下表。

表 4-1 几种常见的布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的地块
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的地块
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中关于布点要求：初步调查阶段，地块面积≤5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况增加。

在布点过程中，现场实际布点遵循以下几项原则：

（1）全面性原则。一是对地块内可能重污染和轻污染或无污染区域都要涉及，二是对不同土壤类型的区域都要涉及，以全面掌握污染较重和污染较轻的具体程度，对整个地块的总体污染情况有完整地把握。

(2) 重点性原则。一是重点对污染可能性较大的区域布点，在污染可能性较小或无污染的区域可相对少量布点，提高调查的针对性，合理节约监测成本；二是优先在最可能污染的位置布点，尽量降低有污染却未发现的可能性。

(3) 随机性原则。从统计学的角度出发，布点时去除主观因素的影响，在可能污染程度类型相同的区域，可通过随机布点可以提高所取样品的代表性。

(4) 综合性原则。根据地块实际情况，采取不同的布点方式（如随机布点法、系统布点法、分区布点法、经验判断布点法等）相结合的方式，提高地块调查的科学性，避免因布点方式单一而导致成本升高。

(5) 有效性原则。监测布点应足以判别可疑点是否被污染。在污染识别的基础上，结合调查区域内不同用地方式污染差异性的分析判断、对场地现场的勘查结果的分析，布设土壤采样点位时按照“分类分区，突出重点，兼顾一般，聚焦问题，控制成本”的原则。

4.2.2.2 样点布设

本次调查场地面积约为17736.61m²，本项目采样专业判断布点法进行点位布设，共布设11个土壤检测点位（其中地块内10个，地块外1个）。

场地内：本次调查场地内疑似污染区域 10 个检测点（T01、T02、T03、T04、T05、T06、T07、T08、T10、T11）均布设柱状采样点，钻孔深度均为 6.0m，每个采样点送检 4 个样品；T01、T03、T06、T07 点分别取一个平行样品，共 44 个土壤样品。

场地外：场地东北侧对照点（T09）布设 1 个柱状土壤采样点，共送检 4 个对照点样品。

T01 采样点位于厂区东北部空地，原阳光化学化验室区域（采样深度分别为 0-0.5m、1.5-2.0m、4.0-5.0m、5.0-6.0m），采样时建筑物已拆除，属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T02 采样点位于厂区西部，为原阳光化学生产车间区域（采样深度分别为 0-0.5m、1.0-1.5m、2.0-2.5m、5.0-6.0m），采样时建筑物已拆除，场地已经硬化，属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T03 采样点位于厂房南部，为原阳光化学污水处理站区域（采样深度分别为 0-0.5m、1.5-2.0m、3.0-4.0m、5.0-6.0m），采样时建筑物已拆除，场地已经硬化，

属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T04 采样点位于厂区中部，为通达化工和阳光化学生产车间内（采样深度分别为 0-0.5m、2.0-2.5m、2.5-3.0m、5.0-6.0m），采样时建筑物已拆除，场地已经硬化，属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T05 采样点位于厂区中部，为阳光化学生产区域的事故池，采样深度分别为 0-0.5m、2.5-3.0m、4.0-5.0m、5.0-6.0m，采样时建筑物已拆除，场地已经硬化，属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T06 采样点位于厂区东部，为阳光化学固废暂存间（采样深度分别为 0-0.5m、0.5-1.0m、2.0-2.5m、5.0-6.0m），采样时建筑物已拆除，场地已经硬化，属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T07 采样点位于厂区中部，原通达化工和阳光化学储罐区内，储罐均为地上储罐（采样深度分别为 0-0.5m、1.5-2.0m、2.5-3.0m、5.0-6.0m），采样时建筑物已拆除，现为砖瓦堆棚，场地已经硬化，属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T08 采样点位于厂区南部，原生产车间内，为原通达化工和阳光化学仓库（采样深度分别为 0-0.5m、2.5-3.0m、4.0-5.0m、5.0-6.0m），采样时建筑物已拆除，场地已经硬化，属于疑似污染区内，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

T10、T11 采样点位于厂区东部，原为厂区水塘，原池塘深度约 2m，原通达化工曾将水塘作为污水池使用，阳光化学也曾有污水进入水塘，属于疑似污染区内（T10 采样深度为 0-0.5m、1.0-1.5m、2.5-3.0m、5.0-6.0m；T11 采样深度为 0-0.5m、1.0-1.5m、3.0-4.0m、5.0-6.0m），采样时池塘已经被填平，现为砖瓦堆场，场地已经硬化，采样点具有一定的代表性，采样深度合理。

采样点位信息详见表 4-2，土壤布点图见图 4-2。

表 4-2 土壤采样布点方案一览表

编号	X (m)	Y (m)	点位布设区域	土壤钻探深度 (m)
T01	454020.751	3433100.527	原化验室区域（阳光化学）	6
T02	453989.860	3433055.597	原生产车间区域（阳光化学）	6
T03	453979.168	3433018.426	原污水处理站区域（阳光化学）	6
T04	454001.038	3433059.763	原生产车间区域（通达化工生产车间、阳光化学生产车间）	6
T05	454016.672	3433041.953	原生产车间区域（阳光化学应急事故池）	6

编号	X (m)	Y (m)	点位布设区域	土壤钻探深度 (m)
T06	454098.446	3433050.135	原固废暂存库 (阳光化学)	6
T07	454045.082	3432999.204	原储罐区区域 (通达化工生产储罐、阳光化学储罐)	6
T08	454007.040	3433009.366	原生产车间区域 (通达化工、阳光化学仓库)	6
T10	454059.751	3433094.860	原厂区水塘 1 (阳光化学污水池)	6
T11	454060.193	3433034.702	原厂区水塘 2 (阳光化学污水池)	6
T09	454118.054	3433119.930	对照监测点, 项目东北侧农田	6

备注: 坐标系为 CGCS2000 地理坐标系。

4.2.2.3 采样深度

对于每个工作单元, 表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度, 原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品, 0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集, 建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m; 不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时, 根据实际情况在该层位增加采样点。

一般情况下, 应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度, 最大深度应直至未受污染的深度为止。

根据收集到的邻近地块的地质勘查资料, 地块所在区域地下水埋深约为 4.2-4.5m, 因此本次调查土壤采样孔深度设定为 6.0m。在实际调查采样时, 根据地块实际情况, 并综合考虑感观判断 (肉眼可见异色异状, 或嗅觉可识别等)、现场快速检测 (如现场 PID、XRF 测试值较高区域) 等手段对采样点位位置、数量及深度进行微调, 最大深度应直至未受污染的深度为止, 具体快筛的结果见表 4-9。

4.2.3 地下水采样布点

4.2.3.1 布点原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定 (试行)》, 对于地下水, 一般情况下应在调查地块附近选择清洁对照点; 场地地下水监测井的布设应根据场地地下

水流向及其与污染产生位置的相对关系，结合场地生产、事故、三废治理与排放等实际情况进行设定。

4.2.3.2 样点布设与深度

地下水监测点按照“摸清情况，控制边界”的原则进行布设，结合项目实际情况，本次调查共设 7 个地下水监测点，包括 1 个对照点 T09。

给地下水在勘查期间，钻孔深度范围内测得地下水位埋深 1.5-2.5m，故根据实际情况，设置地下水监测井深度为 2-5.5m。监测井位置具体见图 4-2。

表 4-3 地下水采样布点方案一览表

编号	X (m)	Y (m)	点位布设区域	监测井深度(m)	筛管深度范围
T01	454020.751	3433100.527	原化验室区域 (阳光化学)	6	1-5.5m
T03	453979.168	3433018.426	原污水处理站区域 (阳光化学)	6	1-5.5m
T05	454016.672	3433041.953	原生产车间区域 (阳光化学应急事故池)	6	1-5.5m
T06	454098.446	3433050.135	原固废暂存库 (阳光化学)	6	1-5.5m
T10	454059.751	3433094.86	原厂区水塘 1 (阳光化学污水池)	6	1-5.5m
T11	454060.193	3433034.702	原厂区水塘 2 (阳光化学污水池)	6	1-5.5m
T09	454124.807	3433164.552	对照监测井，项目东北侧 农田	6	1-5.5m

备注：坐标系为 CGCS2000 地理坐标系。

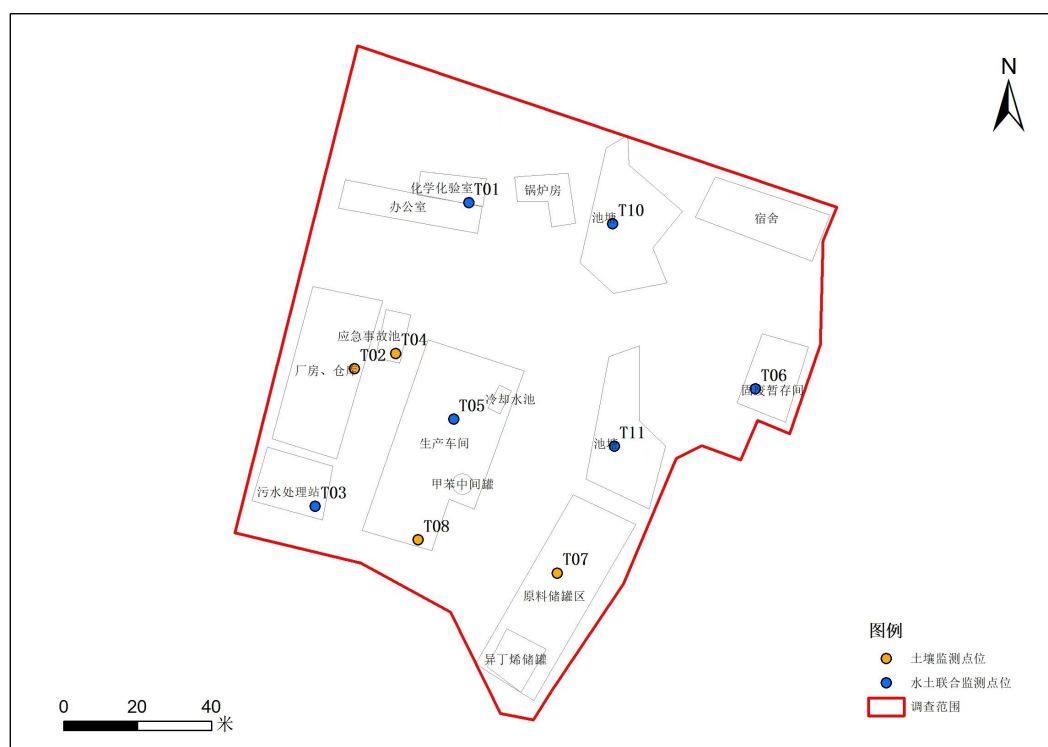


图 4-2 土壤及地下水采样点位图



图 4-3 对照采样点位图

4.2.4 土壤及地下水检测指标

根据“3.4.2 特征污染因子识别”，地块内特征污染因子主要为 pH、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯）、重金属、石油烃及 NO_3^- （地下水）。结合 GB36600-2018 及 GB14848-2017 确定土壤

与地下水检测指标如下：

(1) 土壤样品检测指标

pH、石油烃、镉、铅、砷、汞、镍、铜、六价铬、四氯化碳、氯仿、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、二溴氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、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、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、蔡；

(2) 地下水样品检测指标

pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、总氮、溶解性固体、总大肠菌群、氯化物、铜、锌、汞、砷、硒、镉、铅、挥发酚、苯、铁、锰、六价铬、铝、阴离子表面活性剂、菌落总数、石油类、氟化物、碘化物、氰化物、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对/间-二甲苯、邻-二甲苯、四氯化碳、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、四氯乙烯、三氯乙烯。

4.3 现场采样工作

4.3.1 采样前准备

现场调查工作正式开展之前，调查人员统筹安排，准备好所需的设备及材料，现场调查所需设备及材料清单详见下表。

表 4-4 现场调查设备及材料表

用途	设备及材料
现场快速检测	XRF 便携式重金属分析仪、PID、pH 仪、电导率速测仪
土壤样品采集	GP 直推式土壤取样钻机、土壤、土壤采样器、土样管帽、取样铲、土样瓶（盒）
现场点位确认	GPS、RTK
调查信息记录	标签纸、记号笔、采样记录单
样品保存	保温样品箱、蓝冰
安全防护	防毒面罩、防护手套、防护眼镜、防护服、防护鞋

现场采样准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护

设备等。

根据分析项目准备相关物品，包括采样工具、器材、文具及安全防护用品等，具体如下：

①钻机设备：GP 直推式土壤取样钻机；

②填料：石英砂、膨润土；

③采样工具：非扰动采样器（土壤 VOCs 采样）、不锈钢药匙（土壤 SVOCs 采样）、竹铲（土壤重金属采样）、贝勒管（地下水洗井、采样）；

④现场检测设备：pH 计、水位计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪、光离子化检测仪（PID）、X 射线荧光光谱仪（XRF）；

⑤样品保存工具：足量样品瓶、各类样品保护剂、内置冰冻蓝冰的样品保存箱；

⑥防护用品与其他：手套、安全帽、防雨器具、采样记录单、影像记录设备、现场通讯工具等。

4.3.2 现场快速检测

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，采用便携式重金属分析仪 XRF、便携式有毒挥发气体检测仪 PID 进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测指标见表 4-5。

表 4-5 现场快速检测设备检测指标

样品类型	快速鉴别测试手段	检测指标
土壤	嗅觉判断，光离子化检测器（PID）	总挥发性有机物
	便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）	As、Cd、Cr、Cu、Hg、Pb、Ni

4.3.3 现场样品采集

2021 年 5 月 22 日-5 月 24 日进场进行了初步调查取样。后期于 2022 年 1 月 20 日-1 月 22 日进行补充样品采集。

4.3.3.1 土壤现场采样

（1）现场定位

现场定位采用 GPS 定位仪初步定点，待所有样品采集完后，现场定位用 RTK 实时差分定位仪定位，其在野外可以得到厘米级定位精度数据和高程，确保采样点置信息准。地下水监测用级定位精度数据和高程，确保采样点置信息准。地下

水监测用水位仪进行地下埋深测量。



图 4-4 现场定点及点位测绘

(2) 土壤样品的采集

采用 GP（规格：第一次 DP50，第二次采样 DP30）直推式土壤取样钻机采集土壤样品。当土壤钻取出来后，使用剖管器剖开采样管，观察土壤性质、污染痕迹和水位线等；使用快速检测设备进行检测筛选。

土壤样品采样时使用无扰动采样器采集 VOCs 样品，根据实际情况加甲醇保护剂的样品瓶中，之后采集 SVOC、重金属和无机物样品。土壤样品采集好以后，立即放入有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

VOCs 样品采集过程中按照分析测试方法标准要求每批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集 1 个全程序空白，实验室分析过程中每批分析 1 个空白试验样品（即试剂空白）；分析测试方法标准中对运输空白和全程序空白无明确定义和要求的，参考并执行《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）中的相应质控要求。



图 4-5 土壤采样现场

(3) 现场快速检测

①便携式 VOC 检测仪对土壤 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。

②PID 检测流程：用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，将土样尽量揉碎，自封袋应置于背光处放置 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。

③XRF 检测流程：用采样铲在土壤取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封

袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，将土样尽量揉碎，将 XRF 对准待测样品，静置 2 分钟后记录 XRF 读数。

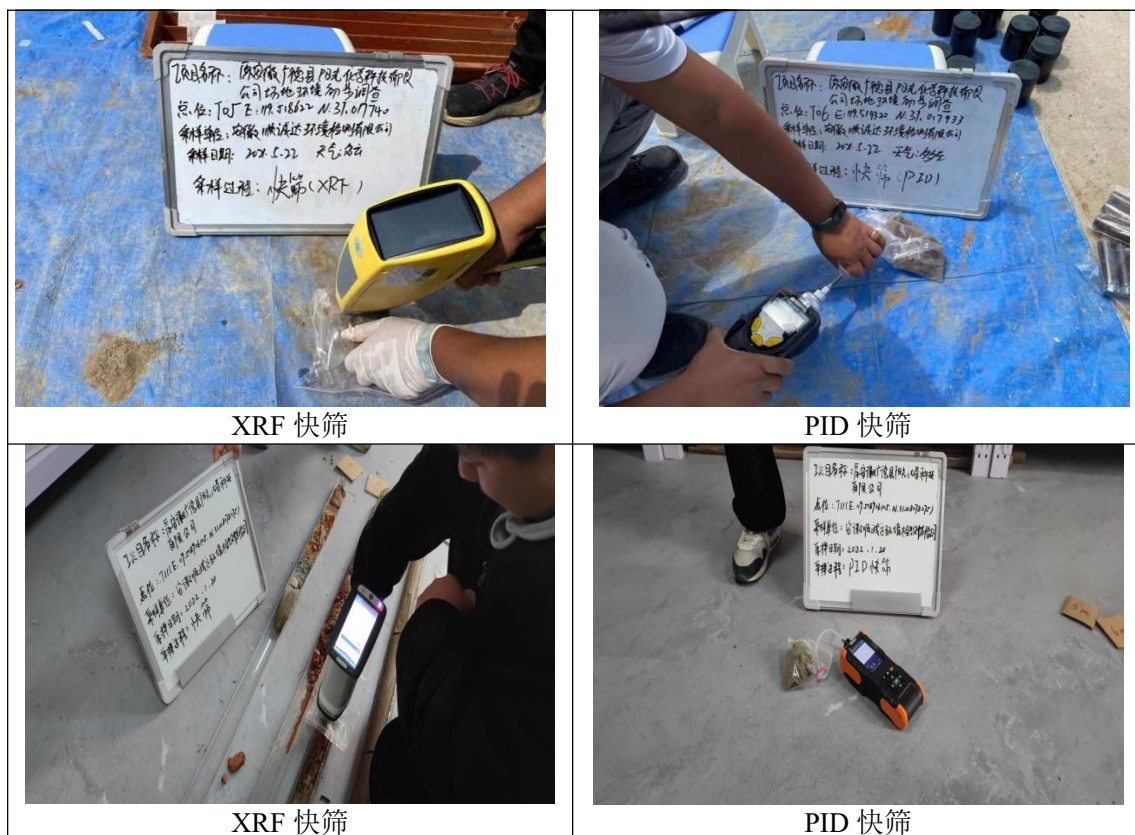


图 4-6 现场快速检测

4.3.3.2 地下水采样

地下水采样严格按照《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)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)等相关技术规范中的要求进行。

①钻机就位后，严格按照现场工程师的要求进行，不随意移动钻孔位置。如发现异常情况立即向现场工程师汇报并经项目负责人同意批准后方可继续作业。为保证钻孔质量，开孔时扶正导向管，保持钻孔垂直，落距不过高，如发现歪孔影响质量时，立即纠正。钻探时，深度达到地面下 6m 立即跟进套管，钻探深度和套管深度要求保持一致，防止上层的土壤脱落造成交叉污染。

每台钻机各配备多钻头及取土器。在钻探过程中，如果遇见污染严重的土壤（气味重、颜色深或含有焦油等物质），立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器用自来水清洗干净，以备后用。取土器及套管接口均用钢刷清洁，不添加机油润滑。

②监测井目的层与其他含水层之间要有良好止水性。设置监测井时，避免采用外来的水和钻井流体，同时在地面井口处采取防渗措施。

③砾料选择石英砂料，颗粒直径约为 0.2~0.5cm。在回填前冲洗干净，清洗后使其沥干，防止冲洗石英砂的水进入钻孔。砾料回填为自井底开始至井筛之上 0.8~1 米，校尺确认。砾料之上用膨润土或粘土球回填至与地面齐平。

④地下水采样时依据地块的水文地质条件，结合已知的污染源及污染土壤的特征，应利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。

⑤在监测井建设完成后进行洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。常见的方法包括超量抽水、反冲、涌水塞、汲取及气洗等。如需测定地下水中的重金属时，可用过滤的方式去除样品中的杂质及颗粒物。

⑥在监测井中采集水样，在充分抽汲后进行，抽汲水量尽可能不少于井内水体积的 3 倍，采样深度在监测井水面下 0.5m 以下。

⑦洗井时，记录抽水开始时间，同时量测并记录汲出水的 pH 值、导电度及现场量测时间。并观察汲出水有无颜色、异样气味及杂质等，作好记录。洗井期间现场量测至少五次以上，直到最后连续三次符合各项参数之稳定标准，其量测值之偏差范围如下：

1.水质参数：稳定标准

2.pH 值：±0.2

3.导电度：±3%

⑧洗完井后，采用贝勒管采集水样。地下水样品采集后，及时放于装有冷冻蓝冰的 4 摄氏度低温保温箱中。





图 4-7 地下水监测井施工图



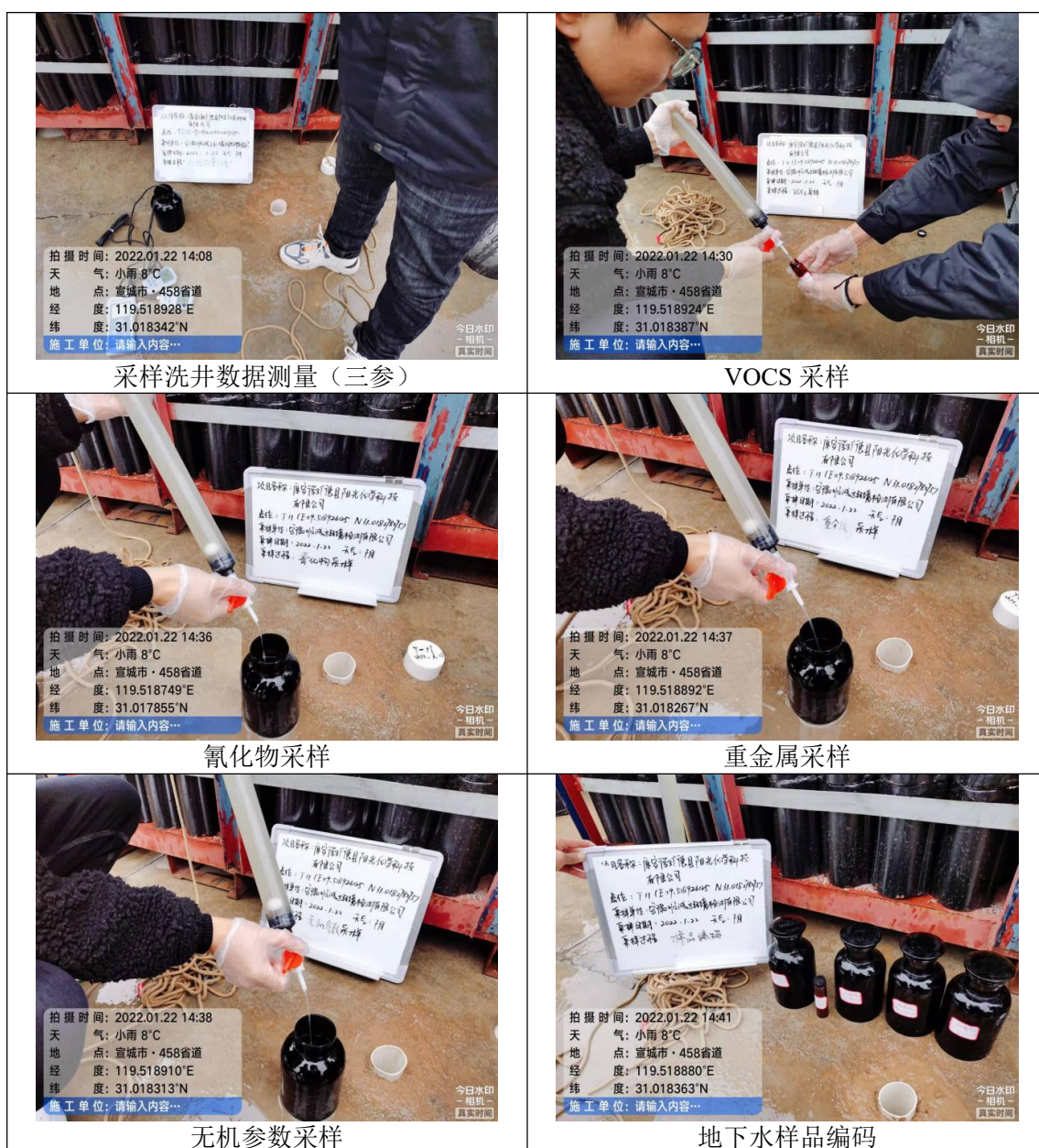


图 4-8 地下水采样现场

4.3.4 二次污染防治及健康安全防护

1. 二次污染防治

(1) 大气、噪声污染防治

本次土壤及地下水采样所用设备主要为 Geoprobe 自动采样设备, 装载机械为大卡车, 会产生一定的机械设备尾气及噪声, 可能会对周边环境造成一定影响。因此主要采取优化采样路线、集中采样, 尽量减少场地内设备的转移运输。Geoprobe 钻机现场钻孔孔径较小, 且涉及的工作范围较小, 不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发, 采样过程对场地及周边大气、声环境影响较小, 有利于土壤现状污染的控制。

(2) 固体废物污染防治

本次采样工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善处置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，杜绝固废污染。

采样过程中产生的废样，如多余的深层土（尤其是可能受污染的），现场回填至采样孔，不得随意抛弃。土壤采样废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。地下水井管，在采集取样后，采用设备拔出，并收集回用。

(3) 土壤、地下水污染防治

场地内遗留的少量土壤需根据调查结果按要求进行处理。采样过程中，洗井水经现场抽出后，由现场采样人员用塑料筒暂存，采样完成后带回实验室处理。不得随意排入周边水体，避免对地块及周边水体造成污染。

表 4-6 现场调查采样二次污染防治措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	地质勘查、土样采集完成后，立刻用水泥膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井螺旋钻带上地面的土壤，进行现场封存	防止地下污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防治人为产生的废弃物污染环境

2. 健康安全防护

项目现场采样期间杜绝各类重大责任事故、人身伤亡事故、消防事故、治保事故、交通事故、扰民事故、环境事故等。项目负责人对安全作业目标负责。同时委派合格的安全员，负责安全作业确认和巡查管理。安全员将负责确认：1）所有的个人防护用品、现场监测设备和应急物品是否在现场可被有效使用；2）现场作业是否按照工作安全分析表的风险控制方案实施。

现场工作开始前召开健康和安全说明会，向所有现场人员讲解现场潜在危险及对应的风险控制方案，展示个人防护设备和应急物品的使用。在施工前对作业

人员做好衣着穿戴培训工作，进入现场采样的工作人员，必须按规定穿戴防护装备。

建立安全员巡视制度和一票中止制度，安全员每日进行安全巡视，对每个台班的安全文明作业情况进行评估。当安全员巡视过程中发现存在风险作业行为，或各台班任何操作人员察觉有安全隐患时，可随时要求中止作业。

4.3.5 样品保存及流转

所有土壤及地下水样品采集后指定专人将样品从现场送往检测单位实验室，到达临时实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，并办理入库登记手续。样品运输过程中均采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和污染。

本项目土壤、地下水样品检测项目所涉及的样品收集器和样品的保存要求详见下表。

表 4-7 容器、保存技术、样品体积以及保存时间的要求（土壤）

序号	土样检测项目/参数	采样容器和体积	是否添加保护剂	保存时间	来源
1	VOC	2*40mL VOA 棕色 G	甲醇,4℃冷藏	7d(提取)+14d(分析)	HJ605-2011
2	金属(除汞和六价铬)	聚乙烯、玻璃瓶	原样,4℃冷藏	180d	HJ/T166-2004
3	汞	玻璃瓶	原样,4℃冷藏	28d	HJ/T166-2004
4	六价铬	聚乙烯, 玻璃瓶	原样,4℃冷藏	1d	HJ/T166-2004
5	SVOC	棕色玻璃瓶	原样,4℃冷藏	10d	HJ/T166-2004

表 4-8 容器、保存技术、样品体积以及保存时间的要求（地下水）

序号	地下水检测项目/参数	采样容器和体积	是否添加保护剂	保存时间	来源
1	pH 值	G 或 P,1L	原样	10d	GB/T 14848-2017
2	硫酸盐、氯化物	G 或 P,1L	原样	10d	GB/T 14848-2017
3	氨氮	G 或 P,1L	原样或硫酸, pH≤2,4℃冷藏	10d / 24h	GB/T 14848-2017
4	亚硝酸盐	G 或 P,1L	原样或硫酸, pH≤2,4℃冷藏	10d / 24h	GB/T 14848-2017
5	硝酸盐	G 或 P,1L	原样或硫酸, pH≤2,4℃冷藏	10d / 24h	GB/T 14848-2017
6	砷、铬(六价)	G 或 P,1L	原样	10d	GB/T 14848-2017
7	铜、汞、镉、铅、镍	G,0.5L	硝酸, pH≤2	30d	GB/T 14848-2017

序号	地下水检测项目/ 参数	采样容器和 体积	是否添加保护剂	保存时间	来源
8	VOC	2*40mL VOA 棕色 G	盐酸, pH≤2, 4℃冷藏	14d	GB/T 14848-2017
9	SVOC	1L 棕色 G	4℃冷藏	7d(提取),40d	GB/T 14848-2017

注：G-硬质玻璃瓶，P-聚乙烯瓶。

4.3.6 现场采样及运输质量控制

4.3.6.3 样品采集质量控制

1. 样品采集

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，本项目在采样的全过程进行质量控制。主要质控措施如下：

1) 采样前制定详细的采样计划（采样方案），采样过程中采样单位安排现场负责人监督采样人员认真按采样计划进行操作，样品采集前也已经落实按照方案布设点位进行测绘放点。

2) 现场采样时，安排 4-6 人在场进行操作。采样过程中采样工具、设备均保持干燥、清洁，待采样品未受到污染和损失痕迹；

3) 土壤样品采集过程中选择的采样工具均不会与污染土壤产生任何反应。盛装样品的容器选择棕色磨口玻璃瓶。在采集不同样品时，采样人员均及时清洁或更换手套，并对采样工具进行清洁。

4) 采集到的样品按规范进行保存，样品低温（4℃）暗处冷藏条件下，采集到的样品均当天送至实验室；

5) 样品盛入容器后，随即在容器壁上粘贴标签。样品运输过程中，盛样容器未发生倒置、倒放事件。

6) 在采样时，采样记录表均如实填写，并注明填写人和核对人。采样全过程有专人负责，并妥善保存好采集记录、流转清单等文件，未有采样记录不全及文件丢失事件发生。

7) 每天采样结束后，现场立即逐项检查采样记录表、样品标签等，有缺项、漏项和错误处，及时补齐和修正后，审核员签字后装车装运。

表 4-9 样品采样记录

1) 钻进设备及机具进入场地前用无磷洗涤液和纯净水进行彻底清洗, 并对钻进设备各接口及动力装置进行漏油检测。

2) 钻探开始前, 对钻机机台进行固定, 严格监控钻机塔架垂直度和钻杆垂直度, 确保井孔的垂直度不超过 1%。

4.3.6.4 样品运输

同一监测点的样品瓶均装在同一箱内，运输前每批次样品与采样记录逐件核对。样品运输过程中样品箱均密闭且装有冰袋，运至实验室过程中所有样品均处于冷藏避光环境。

样品送达实验室后，由样品管理员接收。样品管理员均对每天的样品进行符合性检查，包括：①样品包装、标志及外观是否完好；②对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况；③样品

是否有损坏、污染。样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字。

4.4 现场快速检测结果

本项目对 11 个土壤监测点位的 99 个样品进行快筛，共计送检了 44 个土壤样品。

根据现场快筛的统计结果可知，共检测了七种重金属，分别为铬、镍、铜、砷、镉、汞及铅，快筛检测出的重金属有铬、镍、铜、砷、镉及铅，部分样品汞检出。现场重金属快筛结果表明，采集的土壤样品重金属快筛含量均低于二类用地筛选值。

表 4-10 现场快速检测结果

点位编号	采样深度(m)	PID (PPm)	XRF(mg/kg)							是否送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
T01	0.0-0.5m	1.0	4	0.05	19	12	13	ND	9	送检	表层样品
	0.5-1.0m	0.9	9	0.07	34	17	16	ND	19	/	/
	1.0-1.5m	0.7	3	0.05	19	11	11	ND	8	/	/
	1.5-2.0m	0.6	8	0.11	62	27	26	ND	23	送检	初见水位附近、快筛值较高
	2.0-2.5m	0.5	9	0.17	56	21	21	ND	27	/	/
	2.5-3.0m	0.4	10	0.09	47	20	21	ND	24	/	/
	3.0-4.0m	0.2	6	0.11	60	26	21	ND	26	/	/
	4.0-5.0m	0.2	9	1.06	115	22	17	ND	28	送检	快筛值较高
	5.0-6.0m	0.2	9	0.08	39	18	18	ND	51	送检	底层样品
T02	0.0-0.5m	1.3	3	0.04	16	10	11	ND	7	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.2	4	0.05	20	12	12	ND	7	/	/
	1.0-1.5m	1.0	8	0.10	63	29	21	ND	32	送检	初见水位附近
	1.5-2.0m	1.0	9	0.08	39	19	19	ND	20	/	/
	2.0-2.5m	0.8	10	0.10	63	29	28	ND	25	送检	快筛值较高
	2.5-3.0m	0.8	7	0.11	57	25	23	ND	23	/	/
	3.0-4.0m	0.8	10	0.08	41	18	19	ND	21	/	/
	4.0-5.0m	0.6	9	0.11	57	27	25	ND	23	送检	快筛值较高

点位编号	采样深度(m)	PID (PPm)	XRF(mg/kg)							是否送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	5.0-6.0m	/	11	0.10	47	20	21	ND	24	/	/
T03	0.0-0.5m	1.5	3	0.03	14	10	8	ND	6	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.2	3	0.04	15	10	8	ND	6	/	/
	1.0-1.5m	1.2	3	0.05	22	12	10	ND	9	/	/
	1.5-2.0m	1.0	7	0.14	47	21	13	ND	26	送检	初见水位附近、快筛值较高
	2.0-2.5m	1.0	6	0.07	30	16	15	ND	11	/	/
	2.5-3.0m	0.9	11	0.09	42	20	20	ND	23	/	/
	3.0-4.0m	0.8	10	0.08	43	19	19	ND	23	送检	中间层采样
	4.0-5.0m	0.8	9	0.07	38	17	18	ND	18	/	/
	5.0-6.0m	0.6	11	1.04	108	22	19	ND	37	送检	底层样品、快筛值较高
T04	0.0-0.5m	1.2	3	0.04	17	12	11	ND	7	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.0	3	0.03	12	9	9	ND	5	/	/
	1.0-1.5m	1.0	7	0.05	23	14	18	ND	9	/	/
	1.5-2.0m	0.8	8	0.06	31	14	14	ND	17		
	2.0-2.5m	0.8	9	0.52	48	38	28	ND	28	送检	快筛值较高
	2.5-3.0m	0.6	7	0.15	71	21	18	ND	28	送检	初见水位附近
	3.0-4.0m	0.6	9	0.18	73	22	25	ND	32	/	/
	4.0-5.0m	0.5	9	0.07	38	18	17	ND	19	送检	快筛值较高

点位编号	采样深度(m)	PID (PPm)	XRF(mg/kg)							是否送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	5.0-6.0m	/	7	0.07	31	16	16	ND	18	/	/
T05	0.0-0.5m	1.5	3	0.04	15	11	9	ND	6	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.2	4	0.05	18	12	12	ND	7	/	/
	1.0-1.5m	1.1	5	0.05	20	2	14	ND	9	/	/
	1.5-2.0m	1.1	4	0.05	22	13	12	ND	8	/	/
	2.0-2.5m	1.0	14	0.17	62	21	27	ND	27	/	/
	2.5-3.0m	0.9	12	0.11	62	27	33	ND	24	送检	初见水位附近
	3.0-4.0m	0.7	10	0.09	49	20	21	ND	24	/	/
	4.0-5.0m	0.7	4	0.19	60	28	21	ND	29	送检	快筛值较高
	5.0-6.0m	0.5	11	0.19	71	26	23	ND	33	送检	底层样品
T06	0.0-0.5m	1.8	3	0.05	17	11	10	ND	8	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.6	17	1.29	142	26	25	0.2	35	送检	快筛值较高
	1.0-1.5m	1.6	15	1.14	130	25	21	0.2	29	/	/
	1.5-2.0m	1.5	6	0.08	54	19	20	ND	24	/	/
	2.0-2.5m	1.5	11	0.10	117	22	19	ND	28	送检	初见水位附近
	2.5-3.0m	1.4	7	0.14	61	19	20	ND	24	/	/
	3.0-4.0m	1.3	10	0.17	89	34	24	ND	40	/	/
	4.0-5.0m	1.0	7	0.15	67	21	20	ND	28	/	/

点位编号	采样深度(m)	PID (PPm)	XRF(mg/kg)							是否送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	5.0-6.0m	0.9	27	1.14	127	24	44	ND	30	送检	底层样品
T07	0.0-0.5m	1.6	2	0.04	13	10	8	ND	6	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.4	6	0.07	30	16	19	ND	12	/	/
	1.0-1.5m	1.4	7	0.07	33	15	18	ND	12	/	/
	1.5-2.0m	1.1	9	0.19	90	25	22	ND	34	送检	初见水位附近
	2.0-2.5m	1.1	10	0.08	39	20	20	ND	21	/	/
	2.5-3.0m	1.0	11	1.14	129	22	19	ND	30	送检	快筛值较高
	3.0-4.0m	0.9	11	0.12	69	30	28	ND	26	/	/
	4.0-5.0m	0.8	8	0.11	68	39	27	0.3	24	/	/
	5.0-6.0m	0.5	5	0.24	12	34	26	ND	19	送检	底层样品
T08	0.0-0.5m	1.7	8	0.04	70	19	21	ND	20	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.5	10	0.09	46	20	20	ND	24	/	/
	1.0-1.5m	1.5	6	0.11	66	24	17	ND	32	/	/
	1.5-2.0m	1.3	8	0.09	53	23	20	ND	31	/	/
	2.0-2.5m	1.3	7	0.08	48	23	19	ND	27	送检	初见水位附近
	2.5-3.0m	1.2	15	1.13	112	23	21	ND	30	/	/
	3.0-4.0m	1.0	9	0.08	43	18	20	ND	22	/	/
	4.0-5.0m	0.9	15	0.1	118	24	22	ND	30	送检	快筛值较高

点位编号	采样深度(m)	PID (PPm)	XRF(mg/kg)							是否送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	5.0-6.0m	0.7	11	0.07	34	17	18	ND	20	送检	底层样品
T09	0.0-0.5m	1.2	9	0.15	66	20	23	ND	26	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.0	7	0.16	74	21	21	ND	29	/	/
	1.0-1.5m	1.0	14	1.25	131	26	23	ND	32	送检	初见水位附近
	1.5-2.0m	0.8	14	1.25	122	24	23	ND	31	/	/
	2.0-2.5m	0.8	13	1.20	141	25	23	ND	32	/	/
	2.5-3.0m	0.7	21	1.23	126	24	35	ND	32	/	/
	3.0-4.0m	0.6	8	0.13	72	31	27	ND	29	送检	快筛值较高
	4.0-5.0m	0.5	9	0.08	42	18	18	ND	22	/	/
	5.0-6.0m	0.5	15	0.07	42	18	26	ND	21	送检	底层样品
T10	0.0-0.5m	0.8	9	0.08	38	16	18	0.02	20	送检	表层样品
	0.5-1.0m	1.1	4	0.09	56	18	13	0.02	26	/	/
	1.0-1.5m	1.2	13	1.09	120	21	20	0.30	29	送检	快筛值较高
	1.5-2.0m	1.1	8	0.21	72	25	30	0.09	33	/	/
	2.0-2.5m	0.9	11	0.08	40	16	21	0.02	20	/	/
	2.5-3.0m	1.0	5	0.10	71	22	19	0.02	30	送检	初见水位附近
	3.0-4.0m	0.9	5	0.11	71	23	16	0.02	32	/	/
	4.0-5.0m	1.0	22	0.57	101	39	59	0.08	47	/	/

点位编号	采样深度(m)	PID (PPm)	XRF(mg/kg)							是否送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	5.0-6.0m	1.0	6	0.11	74	21	21	0.03	30	送检	底层样品
T11	0.0-0.5m	0.8	12	0.07	40	16	20	0.02	20	送检	表层样品
	0.5-1.0m	0.8	16	0.10	50	20	27	0.02	25	/	/
	1.0-1.5m	1.0	18	1.25	137	24	27	0.34	32	送检	快筛值较高
	1.5-2.0m	0.9	9	0.08	44	16	18	0.02	21	/	/
	2.0-2.5m	1.0	11	0.88	93	18	16	0.24	24	/	/
	2.5-3.0m	1.1	5	0.22	65	26	21	0.08	32	/	/
	3.0-4.0m	1.0	11	1.13	128	22	20	0.28	30	送检	初见水位附近
	4.0-5.0m	0.9	9	0.07	41	17	18	0.02	20	/	/
	5.0-6.0m	0.9	10	0.07	41	16	17	0.02	19	送检	底层样品
最大值 (mg/kg)		1.8	27	1.29	142	39	59	0.34	51	/	/
二类用地筛选值 (mg/kg)		/	60	65	/	18000	800	38	900	/	/
超出筛选值的样品数 (个)		/	0	0	0	0	0	0	0	/	/

注：表中“ND”表示未检出；底色加深为选择送检的样品。

4.5 现场采样及样品送检情况汇总

根据现场采样结果，本次调查布设土壤采样点位 11 个和地下水采样点位 7 个，送检土壤样品 44 个，地下水样品 7 个；工作量统计如下表所示。

表 4-11 工作量统计表

点位编号	送检深度	检测样品数
T01	0~0.5m、1.5~2.0m、4.0~5.0m、5.0~6.0m	4
T02	0~0.5m、1.0~1.5m、2.0~2.5m、4.0~5.0m	4
T03	0~0.5m、1.5~2.0m、3.0~4.0m、5.0~6.0m	4
T04	0~0.5m、2.0~2.5m、2.5~3.0m、4.0~5.0m	4
T05	0~0.5m、2.5~3.0m、4.0~5.0m、5.0~6.0m	4
T06	0~0.5m、0.5~1.0m、2.0~2.5m、5.0~6.0m	4
T07	0~0.5m、1.5~2.0m、2.5~3.0m、5.0~6.0m	4
T08	0~0.5m、2.5~3.0m、4.0~5.0m、5.0~6.0m	4
T09	0~0.5m、1.0~1.5m、3.0~4.0m、5.0~6.0m	4
T10	0~0.5m、1.0~1.5m、2.5~3.0m、5.0~6.0m	4
T11	0~0.5m、1.0~1.5m、3.0~4.0m、5.0~6.0m	4
T01~T07地下水	/	7

4.6 实验室检测分析

样品检测由具备 CMA 资质的第三方实验室安徽顺诚达环境检测有限公司承担。分析检测方法优先采用国内标准方法，对于国内没有标准方法的污染指标，选用国外常用标准方法进行检测。

4.6.1 检测指标设置

检测指标的设置遵循“规范性、经验性、针对性”的基本原则：

规范性：按照国家相关标准、技术规范、指南等中的相关规定，如《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的基本项目，以及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中的规定。

经验性：充分参考借鉴国内已开展类似地块环境调查成果；

针对性：根据地块原企业生产历史、生产信息、生产工艺特点、原辅材料等，结合先期摸底采样监测结果，设置针对性的检测指标。

调查阶段污染物检测指标的设置按照国家相关标准、技术规范、指南等的相关规定，同时根据现场踏勘与人员访谈结果，以及现场快速检测结果，有针对性

的设置检测指标。所有土壤样品测试指标一致共测试 48 项指标，所有地下水测试指标一致，测试 47 项指标，具体测试指标分别见表 4-12 和 4-13。

4.6.2 检测方法

参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《全国土壤污染状况详查 土壤样品分析测试方法技术规范》、《全国土壤污染状况详查 地下水样品分析测试方法技术规范》等相关文件对分析方法的要求，对实验室检测方法一致性与检测方法资质进行了确认。所选用的实验室均具有 CMA 资质，经认证的检测能力指标能够满足本次调查工作需要。检测指标实验室分析方法见表 4-12、表 4-13。

表 4-12 土壤检测项目分析方法

检测类别	项目名称		分析方法	检出限
土壤	/	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	-
	重金属和无机物	铜	HJ 491-2019 土壤质量铜、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
		镍		3mg/kg
		铅		10mg/kg
		汞	GB/T 22105.1-2008 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定	0.002mg/kg
		砷	GB/T 22105.1-2008 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定	0.01mg/kg
		镉	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
		六价铬	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
		铬	HJ 491-2019 土壤质量铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
		氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ491-2019	0.04mg/kg
	挥发性有机物	VOCs	HJ 605-2011 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	1.1~1.5μg/kg
	半挥发性有机物	硝基苯	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
		苯并[a]蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
		苯并[a]芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
		苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有	0.2mg/kg

检测类别	项目名称	分析方法	检出限
		机物的测定气相色谱-质谱法	
	苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	二苯并[a, h]蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	萘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
	苯胺	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	2-氯苯酚	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.06mg/kg

表 4-13 地下水检测项目分析方法

检测类别	项目名称	分析方法	检出限
重金属、感官性状及一般指标	pH 值	GB/T 6920-1986 水质 pH 值的测定玻璃电极法	pH 无量纲
	汞	HJ 694-2014 水质汞、砷、硒、锑、铋的测定原子荧光法	0.00004mg/L
	砷		0.0003mg/L
	铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.05mg/L
	镉	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.001mg/L
	铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）3.4.7.4 国家环境保护总局 2002 年	0.0001mg/L
	六价铬	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.03mg/L
	镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02mg/L
	氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	10mg/L
	六价铬	GB 7467-1987 水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
	氨氮	HJ 535-2009 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
	硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.046mg/L
	高锰酸盐指数	GB 11892-1989 水质高锰酸盐指数的测定	0.5mg/L
	总硬度	GB/T7477-1987 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	5.00mg/L
	溶解性总固体	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标	—
毒理学指标	挥发酚	HJ 503-2009 4-水质挥发酚的测定氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L

检测类别	项目名称	分析方法	检出限
	亚硝酸盐	GB 7493-1987 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法	0.003mg/L
	硝酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016mg/L
	氰化物 (总氰化物)	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.004mg/L
有机物	1, 1 二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4
	二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.5
	反式 1, 2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3
	顺式 1, 2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4
	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4
	苯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4
	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4
	1, 2=二氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4
	三氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4
	四氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2
	氯苯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2
	乙苯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3
	间对二甲苯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.5
	邻二甲苯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2
	苯乙烯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.6
	1, 4-二氯苯、	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.2
	1, 2-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4

4.6.3 实验分析质量控制

1) 具有资质的实验室。样品前处理及检测工作均由安徽顺诚达环境检测有限公司经过培训且持有上岗证的技术人员完成,实验室严格按照中国国家认证认可检验检测机构计量认证(CMA)管理规范开展检测工作,所使用的仪器均由有资质的检定单位检定合格,并通过内部确认。样品分析方法首选国家标准和规范中规定的分析方法。

2) 样品制备质量控制。样品制备间清洁、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。

a) 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。

b) 样品制备环节的监督检查

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。

c) 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。

3) 内部质量控制

①空白样:每批样品至少保证分析一个全程序空白,且空白低于测定下限。

②平行样:每批样品至少分析 10%样品平行。

③使用标准物质或质控样品例行分析中,每批要带测质控样,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。

④加标回收率的测定选测项目无标准物质或质控样品时,可用加标回收实验来检查测定准确度。加标量:加标量视被测组分含量而定,含量高的加入被测组

分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。合格要求：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。

4) 检测设备质量控制。

(a) 设备校准：为保证检测结果的准确和有效，本项目所用设备均按计划由中国测试技术研究院进行检定/校准，校准的技术指标满足检测方法的要求，同时关注校准因子的使用，在检定/校准有效期内使用设备。若仪器出现异常、影响检测结果时，对其进行维修后，须对关键技术指标进行核查和确认，符合要求后方可重新投入使用。

(b) 设备运行与维护：仪器设备必须由经过授权的人员使用，使用人必须认真填写运行记录，定期对设备按维护要求进行必要的维护，设备出现异常情况应及时做好记录，并通知设备管理员进行处理。设备管理员每周要对设备的运行记录和维护记录进行检查，记录检查内容，若发现设备运行异常有权要求检测人员停止检测，若发现未按规定填写记录的应对相关人员进行教育并作出处罚意见。

(c) 期间核查：为了确保设备、标准物质在两次校准周期或有效期内持续稳定，须对其进行期间核查。设备的期间核查应安排在两次校准周期之间偏后段进行，每年至少进行一次，根据设备的使用频率、稳定或漂移程度、使用环境等情况确定核查设备和核查频率，编制期间核查计划经技术负责人批准后，由设备管理员组织实施；标准物质的期间核查安排在其有效期间中间偏后段进行，每年至少进行一次，以确保其正确性和有效性。对有证标准物质应对其储存条件、颜色、性状、有效期等内容进行核查，确保其置信度；对一般（内部）标准物质或超过有效期的有证标准物质，应根据其特性定期进行期间核查，重新对其量值特性进行核查，判定是否符合使用要求。

5) 报告的三级审核

严格执行检测报告的三级审核制度。校核人员对检测原始记录进行校核，重点核对计算数据、引用数据、技术标准、技术用语、文字表述差错、记录的规范性等，对有疑问的结果进行复查；技术负责人对检测报告进行审核，重点审核检

测数据的可靠性、检测结论的真实性和准确性、检测工作质量、报告数据与原始记录的一致性；最后由授权签字人根据授权范围对检测报告进行批准签发，审核的内容包括报告格式的正确性、信息量、检测项目内容及限制范围、数据及结论的正确性、合理性和完整性、法定计量单位、依据标准、CMA 等。

4.6.4 质量控制结论

4.6.4.5 实验室内部质量控制

根据安徽顺诚达环境检测有限公司出具的质量控制报告，本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等标准规范的要求进行，采用实验室平行样、全程序空白样、加标回收等质控手段对数据的准确度、精密度进行控制。

根据质量控制报告，原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块采样检测中，全程序空白样检测结果均低于检出限，有证标准物质样品的分析结果满足有证标准物质证书上的不确定度质控要求，实验室内部平行样的相对差异均符合要求，分析测试工作的各个过程均处于受控状态，本项目检测过程指控措施得当，质控结果达标，检测数据可信。

4.6.4.6 现场平行质量控制

土壤污染状况调查中土壤及地下水现场平行质量控制参照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》要求进行比对分析。

1. 结果判定依据

1) 基本判定原则

a、选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水平行样品比对分析结果评价依据。

b、当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当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，称为相对偏差判定。

c、当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当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，称为相对偏差判定。

d、上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

2) 相对偏差计算

现场采集的土壤或地下水平行样品，送承担分析测试任务的检验检测机构，开展实验室内平行分析，获得测试结果 A 和 B 及算术平均值 C，当测试结果低于方法检出限时以方法检出限的 1/2 参与计算。

实验室内相对偏差计算公式： $RD(\%) = |A-B|/(A+B) \times 100$

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，按照以下要求对测试结果（A、B、C、D）分别进行判定。

表 4-14 土壤及地下水判定标准汇总

介质类型	污染物类型	实验室内	结果
土壤样品	无机污染物	$RD \leq 25\%$	合格
		$RD > 25\%$	不合格
	挥发性有机污染物	$RD \leq 65\%$	合格
		$RD > 65\%$	不合格
	半挥发性有机污染物	$RD \leq 40\%$	合格
		$RD > 40\%$	不合格
地下水样品	无机污染物	$RD \leq 30\%$	合格
		$RD > 30\%$	不合格
	挥发性有机污染物/ 半挥发性有机污染物	$RD \leq 35\%$	合格
		$RD > 35\%$	不合格

2.结果汇总

(1) 土壤平行样品比对分析

对两次采样送检的 17 组土壤平行样的检测结果进行判定比对，仅 1 组土壤样品（T01、T01 平行）的六价铬平行样结果不符合区间判定，需要进行相对偏差判定，其余土壤样品比对分析结果均合格，符合区间判定。对其中 1 组不符合区间判定的平行样进行相对偏差判定，结果表面该组平行样六价铬满足要求（相对偏差 RD 为 $1.64\% \leq 25\%$ ）。

表 4-15 土壤平行样检查

参数	分析结果	结果评定
砷 (mg/kg)	均高于 GB36600 第一类筛选值且小于等于第一类管制值	合格
汞 (mg/kg)	均低于 GB36600 第一类筛选值	合格
铜 (mg/kg)	均低于 GB36600 第一类筛选值	合格
镍 (mg/kg)	均低于 GB36600 第一类筛选值	合格
铅 (mg/kg)	均低于 GB36600 第一类筛选值	合格
镉 (mg/kg)	均低于 GB36600 第一类筛选值	合格
六价铬 (mg/kg)	低于 GB36600 第一类筛选值/高于 GB36600 第一类筛选值且小于等于第一类管制值 (T01 点位除外)	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	均低于 GB36600 第一类筛选值	合格

表 4-16 相对偏差判定结果

污染物	检出浓度 (mg/kg)		相对偏差 RD (%)	判定结果
	T01	T01 平行		
六价铬	3	3.1	1.64	合格

根据土壤样品的平行样结果可知,所有有机物均未检出,满足“均小于等于 GB36600 中第一类筛选值”要求,平行双样比对结果合格,符合区间判定。

(2) 地下水平行样品比对分析

本次地下水样品检测共设置了 2 组平行,检测结果表明铁、锰和六价铬平行双样检测结果均大于地下水质量Ⅲ类标准限值,其余各指标检出浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)中地下水质量Ⅲ类标准限值,所有地下水平行双样比对结果合格,符合区间判定。

5 调查结果与分析

5.1 检测结果汇总

5.1.1 土壤样品检测结果

1.土壤 pH 及重金属检出结果汇总

对本地块土壤样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍及六价铬等重金属和 pH 进行检测，检测结果见表 5-2。

土壤 pH 变化范围为 5.73~7.78 砷、铜、镉、铅及镍检出率均为 100%，六价铬检出率为 84.09%，汞未检出。砷、铜、铅、六价铬、镍及镉检出浓度分别介于 8.36~30.8 mg/kg、8~46 mg/kg、14~39 mg/kg、1.4~3.8 mg/kg、26~83 mg/kg、26~46 mg/kg 及 7.7~59 mg/kg 之间。

表 5-1 土壤检测结果汇总

检测项目	单位	检出限	最小值	最大值	检出率
pH	无量纲	/	5.73	7.78	100%
砷	mg/kg	0.01	8.36	30.8	100%
铜	mg/kg	1	8	46	100%
铅	mg/kg	0.2	14	39	100%
六价铬	mg/kg	0.5	1.4	3.8	84.09%
镍	mg/kg	3	26	83	100%
镉	mg/kg	0.05	0.14	0.54	100%
汞	mg/kg	0.002	ND	ND	0

注：ND 表示未检出

2.土壤有机物检出结果汇总

本项目送检土壤样品中挥发性有机物及半挥发性有机物均未检出。石油烃检出率为 100%，其检出浓度介于 7.7~59 mg/kg 之间。

表 5-2 土壤样品检测结果汇总

检测项目	单位	检出限	最小值	最大值	检出率
石油烃	mg/kg	6	7.7	59	100%

3.对照点检出结果汇总

在地块周边布设 1 个土壤对照点（4 个样品），土壤对照点位置一直为农田。土壤对照点检测结果表明，pH、砷、铜、铅、六价铬、镍、镉及石油烃均有检出，其检出值均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地风险筛选值。其余 VOCs 和 SVOCs 均为检出。

表 5-3 对照点土壤检测结果汇总表

检测项目		pH	砷	铜	铅	六价铬	镍	镉	石油烃
		无量纲	mg/kg						
T09	0~0.5m	6.54	22.6	43	33	3.8	70	0.23	12.1
T09	1.0~1.5m	6.24	21.9	35	29	3.1	56	0.2	9.3
T09	3.0~4.0m	6.87	20.2	31	29	2.8	50	0.2	8.3
T09	5.0~6.0m	6.37	19.7	31	26	2.4	44	0.14	7.1
最小值		6.24	19.7	31	26	2.4	44	0.14	7.1
最大值		6.87	29.6	43	33	3.8	70	0.23	12.1

注：仅列举有检出指标

5.1.2 地下水样品检测结果

1.地下检测结果

调查地块内采集的地下水样品检测结果如表 5-4 所示。其中污染物中砷、六价铬及可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）有不同程度检出；一般化学指标中 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物均有检出；其余指标未检出。

表 5-4 地下水污染物检出情况汇总表

项目	单位	T01 地下水	T03 地下水	T05 地下水	T06 地下水	T10 地下水	T11 地下水	最小值	最大值
pH	无量纲	7.21	6.98	6.78	7.08	6.9	7.1	6.78	7.21
总硬度	mg/L	171	176	267	268	136	310	136	310
溶解性总固体	mg/L	490	455	529	492	358	514	358	529
硫酸盐	mg/L	130	121	127	129	10	47	10	130
氯化物	mg/L	37.5	35.3	44.9	58.9	26.2	41.4	26.2	58.9
铁	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	1.52	1.71	1.52	1.71
锰	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.18	0.45	ND	0.45
挥发性酚类	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0008	0.0041	ND	0.0041
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.084	0.189	ND	0.189
耗氧量	mg/L	2.55	2.74	2.36	2.46	1.16	4.38	1.16	4.38
氨氮	mg/L	0.752	0.648	0.638	0.651	1.13	1.41	0.638	1.41
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.009	0.016	ND	0.016
菌落总数	CFU/mL	50	40	30	30	5.2*10 ²	8.9*10 ²	30	50
硝酸盐	mg/L	0.615	0.368	0.353	0.327	<0.08	0.15	ND	0.615
亚硝酸盐	mg/L	0.134	0.107	0.125	0.147	0.069	0.017	0.017	0.147
氟化物	mg/L	0.395	0.41	0.645	0.378	1.22	0.84	0.378	1.22
碘化物	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.14	0.15	ND	0.15
砷	mg/L	1.52*10 ⁻²	1.47*10 ⁻²	1.78*10 ⁻²	1.46*10 ⁻²	1.52*10 ⁻²	1.47*10 ⁻²	0.0178	0.0146
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.07	0.071	ND	0.071
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	ND	0.04

注：仅列举有检出指标

2.地下水对照点检测结果

在地块周边布设 1 个地下水对照点（4 个样品），对照点位置一直为农田。检测结果表明，对照点地下水样品中 pH 总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物及砷均有检出，且检出结果均为超出 GB14848-2017 中 III 类标准限值。

表 5-5 对照点地下水检测结果汇总

检测项目	单位	T09 地下水	III类	IV 类
pH	无量纲	7.01	6.5~8.5	5.5-6.5, 8.5-9
总硬度	mg/L	180	450	650
溶解性总固体	mg/L	470	1000	2000
硫酸盐	mg/L	143	250	350
氯化物	mg/L	42.7	250	350
耗氧量	mg/L	2.14	3	10
氨氮	mg/L	0.71	0.5	1.5
菌落总数	CFU/mL	60	100	1000
硝酸盐	mg/L	0.376	20	30
亚硝酸盐	mg/L	0.157	1	4.8
氟化物	mg/L	0.392	1	2
砷	mg/L	1.85×10^{-2}	0.01	0.05

注：仅列举有检出指标

根据资料分析表明，调查地块特征污染物主要包含苯系物及石油烃。其中苯系物主要为甲苯等挥发性有机物，这部分污染物较容易挥发分解。调查地块土壤地下水中挥发性有机物未检出的原因推测为，调查地块长期未从事生产经营（原企业生产历史介于 2003 年至 2011 年间，至今已超过 11 年），造成土壤及地下水中的挥发性有机污染物均已经分解挥发。

5.2 评价标准

5.2.1 土壤评价标准

1、地块内土壤评价标准

本次调查地块未来规划为二类建设用地，土壤评价标准优先选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。本项目检出污染物具体标准值见下表。

表 5-6 土壤样品评价标准 单位：mg/kg

编号	检测因子	第二类用地筛选值	标准来源
1	pH 值	/	/
2	铜	18000	(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值
3	铅	800	

编号	检测因子	第二类用地筛选值	标准来源
4	镍	900	
5	镉	65	
6	六价铬	5.7	
7	砷	60	
8	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	

5.2.2 地下水评价标准

本项目地下水环境质量评价时主要参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的IV类标准。《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)以地下水水质状况、人体健康基准值以及地下水质量保护为目标,参照生活饮用水、工业、农业用水水质要求,将地下水质量划分为I-V五类。

I类:地下水化学组分含量低,适用于各种用途。

II类:地下水化学组分含量较低,适用于各种用途。

III类:地下水化学组分含量中等,以GB5749-2006为依据,主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。

IV类:地下水化学组分含量较高,以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据,适用于农业和部分工业用水,适当处理后可作为生活饮用水。

V类:地下水化学组分含量高,不宜作为生活饮用水水源,其他用水可根据使用目的选用。

本项目地下水评价标准采用国家标准《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质标准要求,可萃取性石油烃(C₁₀~C₄₀)选择《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》第二类标准,地下水各评价指标的标准值见下表。

表 5-7 地下水评价标准值

项目	单位	III类	IV类
pH	无量纲	6.5~8.5	5.5-6.5, 8.5-9
总硬度	mg/L	450	650
溶解性总固体	mg/L	1000	2000
硫酸盐	mg/L	250	350
氯化物	mg/L	250	350
铁	mg/L	0.3	2
锰	mg/L	0.1	1.5
挥发性酚类	mg/L	0.002	0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	0.3

项目	单位	III类	IV类
耗氧量	mg/L	3	10
氨氮	mg/L	0.5	1.5
硫化物	mg/L	0.02	0.1
菌落总数	CFU/mL	100	1000
硝酸盐	mg/L	20	30
亚硝酸盐	mg/L	1	4.8
氟化物	mg/L	1	2
碘化物	mg/L	0.08	0.5
砷	mg/L	0.01	0.05
六价铬	mg/L	0.05	0.1
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	/	1.2

5.3 检测结果分析

5.3.1 土壤检测结果分析

(1) 土壤酸碱度

由下表可知,地块内 10 个土壤点位 40 个样品的无机指标检测结果如下所示。土壤 pH 介于 5.73~7.78 之间,无酸化或碱化。

表 5-8 土壤酸碱度分布情况

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化程度	样品数量
pH < 3.5	极重度酸化	0
3.5 ≤ pH < 4.0	重度酸化	0
4.0 ≤ pH < 4.5	中度酸化	0
4.5 ≤ pH < 5.5	轻度酸化	0
5.5 ≤ pH < 8.5	无酸化或碱化	40
8.5 ≤ pH < 9.0	轻度碱化	0
9.0 ≤ pH < 9.5	中度碱化	0
9.5 ≤ pH < 10.0	重度碱化	0
pH ≥ 10.0	极重度碱化	0

(2) 土壤重金属

对土壤样品中的重金属含量进行了检测分析,检出情况见表 5-4。由表可知,土壤样品中砷、铜、铅、六价铬、镍及镉均有不同程度检出,其检出含量分别介于 8.36~30.8mg/kg、8~46mg/kg、14~39mg/kg、1.4~3.8mg/kg、26~83mg/kg 及 0.14~0.54mg/kg 之间,汞未检出。重金属砷、镉、铅、铜、镍、汞、六价铬指标均低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值。

表 5-9 土壤检测结果分析汇总

检测项目	单位	检出限	最小值	最大值	标准限值
pH	无量纲	/	5.73	7.78	/
砷	mg/kg	0.01	8.36	30.8	60
铜	mg/kg	1	8	46	18000
铅	mg/kg	0.2	14	39	800
六价铬	mg/kg	0.5	1.4	3.8	5.7
镍	mg/kg	3	26	83	900
镉	mg/kg	0.05	0.14	0.54	65
石油烃	mg/kg	6	7.7	59	100%

(3) 土壤有机物

土壤中 VOCs、SVOCs 指标均未检出。

(4) 特征污染物

特征污染指标有石油烃（C₁₀-C₄₀）检出，检出最高含量为 59mg/kg，低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值。

综上分析，地块内土壤采样点检测因子砷、镉、铅、铜、镍、汞、六价铬指标均低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值，现阶段土壤环境质量符合后续作为 GB36600-2018 第二类建设用地的要求，满足未来规划要求。

5.3.2 地下水检测结果评价

地下水共检测 47 种指标，检出指标有 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、砷、六价铬、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）等 20 种。

其中铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、氟化物符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）符合《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》第二类标准，其余指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

综上，原安徽广德县阳光化学科技有限公司地块地下水质量综合评价为IV类水。

表 5-7 地下水污染物检出情况汇总表

项目	单位	最小值	最大值	III类	IV类
pH	无量纲	6.78	7.21	6.5~8.5	5.5-6.5, 8.5-9
总硬度	mg/L	136	310	450	650
溶解性总固体	mg/L	358	529	1000	2000
硫酸盐	mg/L	10	130	250	350
氯化物	mg/L	26.2	58.9	250	350
铁	mg/L	1.52	1.71	0.3	2
锰	mg/L	ND	0.45	0.1	1.5
挥发性酚类	mg/L	ND	0.0041	0.002	0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.189	0.3	0.3
耗氧量	mg/L	1.16	4.38	3	10
氨氮	mg/L	0.638	1.41	0.5	1.5
硫化物	mg/L	ND	0.016	0.02	0.1
菌落总数	CFU/mL	30	50	100	1000
硝酸盐	mg/L	ND	0.615	20	30
亚硝酸盐	mg/L	0.017	0.147	1	4.8
氟化物	mg/L	0.378	1.22	1	2
碘化物	mg/L	ND	0.15	0.08	0.5
砷	mg/L	ND	ND	0.01	0.05
六价铬	mg/L	ND	0.071	0.05	0.1
可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	mg/L	ND	0.04	/	1.2

5.3.3 对照点检测结果及对比分析

本次调查对照点位于调查地块外东北侧，在历史生产过程中为农用地。

地块内与对照点地下水检测结果对比如下表。

表 5-8 对照点土壤检测结果对比分析

检测项目	单位	最小值 (地块内)	最大值 (地块内)	最小值 (对照点)	最大值 (对照点)	标准 限值
pH	无量纲	5.73	7.78	6.24	6.87	/
砷	mg/kg	8.36	30.8	15.2	29.6	60
汞	mg/kg	ND	ND	0	0	/
铜	mg/kg	8	46	34	48	18000
铅	mg/kg	14	39	29	37	800
六价铬	mg/kg	1.4	3.8	2.7	4.2	5.7
镍	mg/kg	26	83	49	78	900
镉	mg/kg	0.14	0.54	0.2	0.32	65
石油烃	mg/kg	7.7	59	9	14.2	4500

表 5-9 对照点地下水检测结果对比分析

检测项目	单位	最小值	最大值	T09 地下水	III类	IV 类
pH	无量纲	6.78	7.21	7.01	6.5~8.5	5.5-6.5, 8.5-9
总硬度	mg/L	136	310	180	450	650
溶解性总固体	mg/L	358	529	470	1000	2000
硫酸盐	mg/L	10	130	143	250	350
氯化物	mg/L	26.2	58.9	42.7	250	350
铁	mg/L	1.52	1.71	<0.03	0.3	2
锰	mg/L	ND	0.45	<0.01	0.1	1.5
挥发性酚类	mg/L	ND	0.0041	<0.0003	0.002	0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.189	<0.05	0.3	0.3
耗氧量	mg/L	1.16	4.38	2.14	3	10
氨氮	mg/L	0.638	1.41	0.71	0.5	1.5
硫化物	mg/L	ND	0.016	<0.005	0.02	0.1
菌落总数	CFU/mL	30	50	60	100	1000
硝酸盐	mg/L	ND	0.615	0.376	20	30
亚硝酸盐	mg/L	0.017	0.147	0.157	1	4.8
氟化物	mg/L	0.378	1.22	0.392	1	2
碘化物	mg/L	ND	0.15	<0.05	0.08	0.5
砷	mg/L	ND	ND	1.85*10 ⁻²	0.01	0.05
六价铬	mg/L	ND	0.071	<0.004	0.05	0.1
可萃取性石油 烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	ND	0.04	<0.01	1.2	

地块内与对照点各检测指标含量相差不大。地块内和对照点地下水采样点检测因子检测结果均未超过标准限值。

6 不确定性分析

1.由于地块原有企业生产历史久远，已停产拆迁超过 10 年，缺少原生产企业资料缺失，主要通过人员访谈补齐企业生产经营信息等。因此主要是基于目前了解的资料进行汇总分析，因此对原企业的特征污染物及关注区的划分的时效性及准确确定存在一定影响。

2.目前所获得的调查评估结论均为基于开展的现场钻井取样、检测分析所获得的结果，仅能代表调查采样当时调查点位处及调查深度范围内土壤及地下水调查情况。

3.土壤本身存在一定的不均一性，且不同于水和空气，土壤污染物浓度在空间上变异性较大，即使是间距很小的点位其污染含量也可能差别很大。因此，在有限的采样点位，对地块土壤污染状况的表述会有一定的不确定性。

4.地块在历史使用过程中不可避免地对土壤造成一定的扰动，特别是本地块内的拆除活动，人类活动对土壤的扰动，存在空间分布的不规律性，给地块土壤污染状况调查带来不确定性。

5.本地块表层状况特征和地下环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其他未测试点有所不同，地下条件和和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内即会发生变化。此次调查中没有发现的地块污染情况不应被视为现场中该类污染完全不存在的保证，而且在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查。任何调查都无法详细到能够完全排除地块内现有物质在目前或将来造成危害的风险。同时有由于环境政策和法规也在不断完善与修订中，当符合目前环境标准要求的污染浓度在未来可能满足不了新的标准要求，必须进行重新评估工作。

6.本次土壤污染状况调查主要是针对现阶段地块及周围区域的实际情况进行分析。由于人类活动影响，地块及周围区域后期的开发利用过程中，可能会改变地块土壤和地下水的环境状况，进而对本报告的准确性和有效性造成影响。

7 结论与建议

7.1 结论

1、第一阶段土壤污染状况调查

根据现场踏勘、人员访谈、资料收集情况，地块 2003 年前为荒地，2003 年~2011 年间为安徽通达化工有限公司及安徽广德县阳光化学科技有限公司使用，2011 年停产后对设备及厂房进行了拆除，现场调查期间地块为广德新杭镇琉璃瓦经营部。初步分析得出地块可能存在的潜在特征因子为 pH、重金属、苯系物、石油烃及 NO_3^- （地下水），本地块重点关注区域为地块原企业生产车间区域、储罐区域、污水处理区、仓库、锅炉房、固废暂存间等区域。

2、第二阶段土壤污染状况调查

本阶段调查工作在地块内共布设 10 个土壤采样点，其中 6 个为土壤和地下水联合采样点，地块外布设 1 个土壤和地下水联合采样点。共采集 99 个土壤样品，送检 44 个，采集地下水样品 7 个，全部送检。

（1）土壤调查结果

土壤样品检测指标：7 种重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、38 种有机污染物（VOCs、SVOCs）、pH、石油烃。

地块内及对照点土壤样品检测结果表明，砷、铜、铅、六价铬、镍、镉等重金属指标均低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值标准。有机物仅有石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）检出，检出浓度低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值。其他 VOCs、SVOCs 指标均未检出。

（2）地下水调查结果

地下水样品检测结果表明，铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、氟化物符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值，可萃取性石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）符合《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》第二类标准，其余指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值。

调查地块采集的土壤样品中污染物含量均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准限值，现阶段土壤环境质量符合后续作为 GB36600-2018 第二类建设用地的要求，满足

未来规划要求。调查地块地下水综合评价为IV类水,可用于农业用水和工业用水,不可直接用作饮用水。**综上,本调查地块用作第二类建设用地时不属于污染地块,调查活动可以结束。**

7.2 建议

(1) 加强对地块的环境监管。保护本地块环境不被外界人为污染,杜绝出现废水、固废等倾倒现象,保持地块土壤及地下水环境处于良好状态;

(2) 建议后续在进行开发利用时做好环境保护工作;

(3) 鉴于地块环境调查的不确定性,后续开发利用期间,如发现土壤、地下水等异常情况应及时上报有关部门并采取控制措施。

(4) 本次调查是以该地块现有的规划(第二类建设用地)为基础开展的,如该地块规划用途发生变化,须按照国家相关要求对该地块进行重新评价。

(5) 调查地块地下水环境质量综合评价为IV类水,根据 GB/T 14848-2017,后续地块地下水可用于农业用水和工业用水,不可直接用作饮用水。