

宁国市城北医院建设项目
原宁国市污水处理厂地块
土壤污染状况调查报告

宁国市浚成环境检测有限公司

日期：二〇二四年七月

宁国市城北医院建设项目 原宁国市污水处理厂地块 土壤污染状况调查报告

项目名称：宁国市城北医院建设项目原宁国市污水处理厂地块土壤污染状况调查报告

项目委托单位：宁国市自然资源和规划局

项目承接单位：宁国市浚成环境检测有限公司

项目负责：

编制人员：

审核人员：

摘要

本次调查地块为原宁国市污水处理厂地块，位于安徽省宁国市西津街道潘村村，中心地理坐标（CGCS2000 地理坐标系）：东经 118.984420°，北纬 30.652228°，占地面积 96161.85m²。场地北侧为竹林路，南侧为金桥路，西侧为万家路，东侧为凤凰路，周边地块为待开发土地及荒地。

本次调查地块内涉及宁国市污水处理厂、金桥路生活垃圾中转站、废旧资源回收站和荒地，目前地块内宁国市污水处理厂建筑物及污水处理设施已不属于污染地块，地块内金桥路中转站、废旧资源回收站均已搬迁停用。

根据《宁国市城北片区控制性详细规划》及宁国市自然资源和规划局情况说明文件，本地块规划为医院用地、商业用地及防护绿地。

宁国市浚成环境检测有限公司受宁国市自然资源和规划局委托，对宁国市城北医院建设项目原宁国市污水处理厂地块进行土壤污染状况调查。

本次调查采用系统布点与专业布点结合的方法，共布设 20 个土壤监测点位、15 个地下水监测点（含土壤对照点位 1 个、地下水对照点位 1 个），共采集了 77 个土壤样品（不含平行样），采集地下水样品 14 个（其中第二次补测 D2 点位未采集到样品）。

根据本企业生产情况，以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）规定，本次调查土壤监测指标为该标准表 1 中 45 项基本项目和特征因子六六六总量、滴滴涕总量。地下水监测因子选取《地下水质量标准》（GBT14848-2017）表 1 常规因子和石油类。

土壤样品检测结果表明，各项检测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准要求。地下水样品检测结果表明，检测因子锰、pH、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值，其余检测因子检出浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值，分析超标原因非本地块内原有生产活动影响。

综合结论：经过地块的历史资料收集、现场踏勘、人员访谈及实地采样分析，本次调查地块不是污染地块，符合第一类建设用地土壤环境质量的要求。

目录

1 前言	1
2 概述	1
2.1 初步调查的目的和原则	1
2.2 调查依据	1
2.3 调查范围	3
2.4 调查程序	4
3 地块概况	7
3.1 区域自然地理概况	7
3.2 地块基本情况	7
3.3 土地利用历史变迁	11
3.4 地块利用的规划	11
4 第一阶段土壤污染状况调查——污染识别	19
4.1 资料收集和分析	19
4.2 现场踏勘和人员访谈	20
4.4 相邻地块潜在污染分析	错误！未定义书签。
4.5 第一阶段土壤污染状况调查结论和建议	错误！未定义书签。
5 第二阶段土壤污染状况调查——污染证实	30
5.1 调查监测点布设方案	31
5.2 样品采集	38
5.3 样品保存与流转	44
5.4 二次污染防控及健康安全防护	49
5.5 土壤分析项目	50
5.6 地下水实验室分析	56
6 调查结果评价与分析	63
6.1 调查结果评价标准	63
6.2 检测结果评价与分析	66

7 不确定性分析	69
7.1 布点采样的不确定性分析	69
7.2 数据分析的不确定性分析	69
8 调查结论	70
8.1 地块基本概况	70
8.2 地块污染识别结论	70
8.3 现场采样调查结论	70
8.4 综合结论	72
8.5 建议	72

1 前言

本次调查地块为原宁国市污水处理厂地块，位于安徽省宁国市西津街道潘村村，中心地理坐标（CGCS2000 地理坐标系）：东经 118.984420°，北纬 30.652228°，占地面积 96161.85m²。场地北侧为竹林路，南侧为金桥路，西侧为万家路，东侧为凤凰路，周边地块为待开发土地及荒地。

本次调查地块内涉及宁国市污水处理厂、金桥路生活垃圾中转站、废旧资源回收站和荒地。

原宁国市污水处理厂于 2008 年编制《宁国市污水处理工程项目环境影响报告表》，并于 2008 年 4 月 21 日由原安徽省环境保护局以（环评函[2008]392 号）文审批，并于 2008 年底进行了试运营；宁国市城建污水处理公司于 2010 年 2 月 1 日完成了竣工验收《竣工验收备案表》（皖宁国市 2010 年 008 号）。根据宁国市住房和城乡建设局《关于对宁国市城建污水处理厂停止运营并实施接管的通知》（城建[2021]56 号），宁国市污水处理厂已于 2021 年 5 月 9 日终止运营。

金桥路中转站于 2017 年 9 月 15 日经宁国市生态环境分局对《宁国市生活垃圾转运系统工程项目》宁环审批[2017]93 号文批复开始建设，于 2018 年 10 月 22 日完成竣工环保验收。

目前地块内宁国市污水处理厂建筑物及污水处理设施已全部拆除，地块内金桥路中转站、废旧资源回收站均已搬迁停运。

根据《宁国市城北片区控制性详细规划》及宁国市自然资源和规划局情况说明文件，本地块规划为医院用地、商业用地及防护绿地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》和《安徽省生态环境厅 安徽省自然资源厅 安徽省经济和信息化厅安徽省住房和城乡建设厅 关于强化污染地块联动监管坚决防止违规开发利用的通知》等法律和文件要求，土壤重点监管单位关闭拆除或搬迁后的地块应当按照规定进行土壤污染状况调查。

鉴于此，宁国市浚成环境检测有限公司受宁国市自然资源和规划局委托，对宁国市城北医院建设项目原宁国市污水处理厂地块进行土壤污染状况调查。

本地块土壤污染状况调查工作共分为 2 个阶段实施。第一阶段土壤污染状况调查通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等方式对地块、相邻地块及周边区域进行环境分析和污染识别。我公司委派技术人员对现场进行踏勘并进行资料收集等活动，并对周边人员进行了访谈、收集并完善相关资料。

第二阶段土壤污染状况调查主要进行采样分析进行污染证实。本次主要调查宁国市污水处理厂、金桥路生活垃圾中转站、废旧资源回收站的生产经营活动是否对该地块造成影响，我公司根据第一阶段对污染源的识别，采用分区布点法形成了第二阶段土壤样品监测方案，共布设 16 个土壤监测点，11 个地下水监测点。

2023 年 7 月 25 日、2024 年 1 月 25 日和 2024 年 5 月 10 日采集，合肥斯坦德优检测技术有限公司和宁国市浚成环境检测有限公司根据本地块土壤污染状况调查监测方案进场钻孔采集土壤及地下水样品，采集后的样品及时进行样品分析，形成检测报告。

在上述工作的基础上我公司于 2024 年 7 月完成了《宁国市城北医院建设项目原宁国市污水处理厂地块土壤污染状况调查报告》的编制。

2 概述

2.1 初步调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

本次地块调查的工作目的包括：

(1) 通过资料收集和现场踏勘，掌握地块及周围区域历史发展信息和相关社会、自然、生产等背景，分析工作区环境演化，初步识别地块及周围区域环境土壤和地下水中可能环境物质，以确定监测的目标物质。

(2) 提供地块内土壤和地下水环境质量信息。通过土壤和地下水样品采集和分析，初步掌握地块内及地块周围的土壤和地下水环境质量状况。

(3) 评价土壤和地下水环境质量。根据土壤和地下水样品实验室检测结果，参照相关评价标准，对该地块及周边环境中的目标污染物进行评价，分析可能的适用性。

(4) 提出针对性结论及建议。在地块土壤和地下水环境质量评价的基础上，对存在在环境质量问题、安全隐患的区域提出针对性建议及措施。

2.1.2 调查原则

本次调查本着遵循国家法律、技术导则和相关规范的原则，调查过程中的技术细节依据我国现有地块土壤调查相关的政策和标准，以科学的观点分析和论述地块中存在的相关环境问题。

本次地块调查的基本原则如下：

(1) 针对性原则

根据地块现状和历史情况，开展有针对性的资料收集和调查，为确定地块是否污染，是否需要进一步采样分析提供依据。

(2) 规范性原则

严格按照土壤污染状况调查技术导则及规范的要求，采用程序化和系统化的方式，规范调查的行为，保证地块土壤污染状况调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方式、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.2 调查依据

2.2.1 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) 《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）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (5) 《污染地块土壤环境管理办法》（2017年7月1日）；
- (6) 《安徽省土壤污染防治工作方案》（皖政〔2016〕116号）；
- (7) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理修复工作安排的通知》，国办发〔2013〕7号；
- (8) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》，（环发〔2014〕66号），原环境保护部；
- (9) 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》，国发〔2013〕7号；
- (10) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》，环发〔2012〕140号，原环境保护部；
- (11) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》，环办〔2004〕47号，原环境保护部；
- (12) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，环境部令第3号，原环境保护部；
- (13) 《安徽省环保厅关于加强土壤环境污染重点监管企业土壤环境监管的通知》，皖环函〔2018〕955号，原安徽省环保厅。

2.2.2 相关技术规范和导则

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
- (5) 《水文地质钻探规程》（DZ-T0148-1994）；
- (6) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001（2009年版））；
- (7) 《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）；
- (8) 《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）。

2.2.3 评价标准

环境评价主要依据下列标准进行：

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

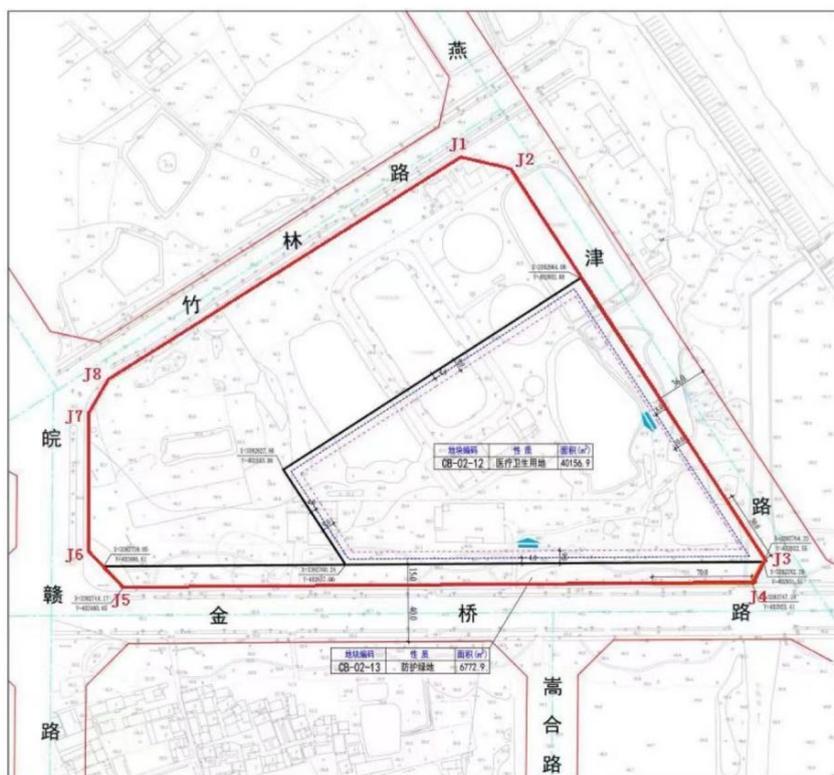
2.3 调查范围

根据委托单位要求，本次主要调查地块为原宁国市污水处理厂地块，位于安徽省宁国市西津街道潘村村，中心地理坐标（CGCS2000 地理坐标系）：东经 118.984420°，北纬 30.652228°，占地面积 96161.85m²。场地北侧为竹林路，南侧为金桥路，西侧为万家路，东侧为凤凰路，周边地块为待开发土地及荒地。

本次调查地块拐点坐标见表 2.3-1，本次调查范围见图 2.3-1。

表 2.3-1 地块拐点坐标

序号	X	Y	备注
J1	40402720.5818	3393052.1896	2000 国家大地坐标系
J2	40402750.0356	3393045.0937	
J3	40402932.5538	3392764.2317	
J4	40402923.407	3392747.238	
J5	40402485.2254	3392744.1825	
J6	40402454.9999	3392771.3553	
J7	40402455.8229	3392864.1619	
J8	40402471.9767	3392893.3451	



地块拐点坐标

序号	X	Y	备注
J1	40402720.5818	3393052.1896	2000 国家大地坐标系
J2	40402750.0356	3393045.0937	
J3	40402932.5538	3392764.2317	
J4	40402923.407	3392747.238	
J5	40402485.2254	3392744.1825	
J6	40402454.9999	3392771.3553	
J7	40402455.8229	3392864.1619	
J8	40402471.9767	3392893.3451	

注：J1-J8 所围区域合计 96161.85m²，为本次调查地块。

图 2.3-1 调查范围示意图

2.4 调查程序

根据《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》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》的要求，并结合国内主要污染地块环境调查相关经验和本地块的实际情况，开展土壤污染状况初步调查工作，技术路线见图 2.4-1。

1.第一阶段土壤污染状况调查

本阶段主要以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，收集地块内历史生产活动的相关资料，包括生产工艺、生产设施平面分布、污/废水管线分布、地下及地上储罐分布、生产过程原材料使用、废弃物处理处置及排放状况、历史上环境污染及生产事故等，结合现场踏勘结果，初步识别潜在的污染区域和污染物，通过分析潜在污染物的环境迁移行为，初步建立地块污染概念模型，确定进一步调查工作需要重点关注的目标污染物和污染区域。

2.第二阶段土壤污染状况调查(初步采样调查阶段)

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如工厂、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地块内外存在污染源时，则需进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度(程度)和空间分布。

本阶段初步采样分析包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。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行进一步调查后，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，必须进行详细调查。

3.初步调查报告编制

对初步调查过程和结果进行分析、总结和评价，内容主要包括项目概况、地块概况、第一阶段土壤污染状况调查(资料收集、现场踏勘及人员访谈)、第二阶段土壤污染状况调查(初步采样分析)、初步采样调查结果分析、结论与建议、附件等。

若第一阶段建设用地土壤污染状况调查结果认为地块土壤未受到污染，则建设用地土壤污染状况环境调查结束，并编制第一阶段建设用地土壤污染状况调查报告。若地块被认为存在潜在污染时，需进入第二阶段土壤污染状况环境详细调查和第三阶段风险评估，建设用地土壤污染状况调查的工作流程见图 2.4-1。

根据业主的合同委托内容，本次工作按照国家最新技术导则的要求开展第一阶段建设用地土壤污染状况调查工作。

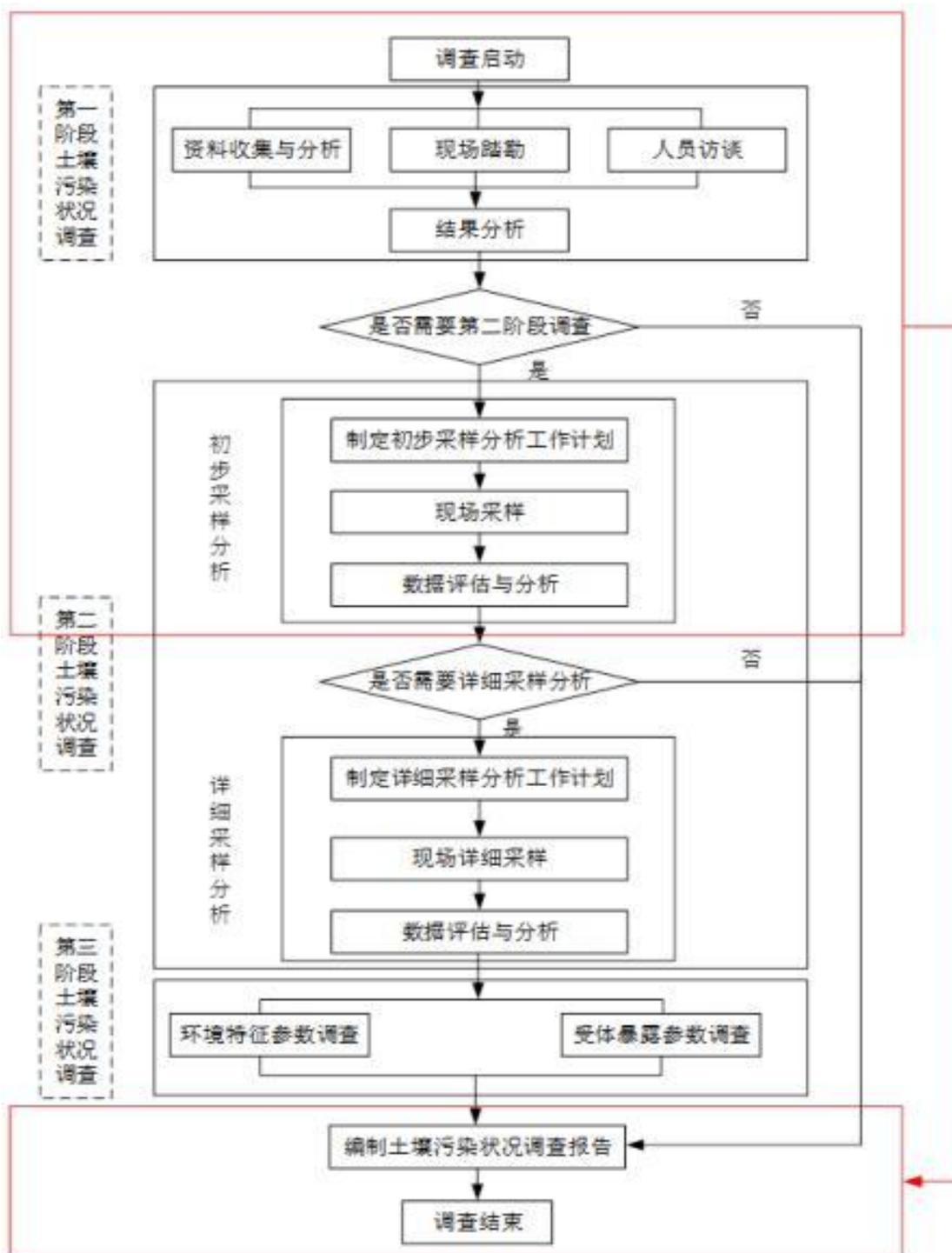


图 2.4-1 建设用地土壤环境调查的工作内容与程序

3 地块概况

3.1 区域自然地理概况

3.1.1 地理位置

宣城市位于安徽省东南部。介于北纬 29°57′~31°19′、东经 117°58′~119°40′之间。东临浙江省长兴县、安吉县、临安区，南倚黄山市，西和西北与池州市、芜湖市毗邻，北和东北与马鞍山市及江苏省高淳区、溧阳市、宜兴市接壤。最东端在广德市新杭镇桃园村与长兴县交界处，最西端在泾县桃花潭镇蒜荻村与青阳县、黄山区交界处，最南端在绩溪县临溪镇莲金山与歙县交界处，最北端在宣州区水阳镇李村与当涂、高淳交界处。宣城辖宣州区 1 个市辖区和郎溪、绩溪、旌德、泾县 4 个县，代管宁国、广德 2 个县级市。

宁国地处安徽省东南部，皖南山区东北侧，地跨北纬 30°16′~30°47′，东经 118°36′~119°24′，东邻浙江杭州，西靠黄山，是南京都市圈成员县级城市，连接皖浙省七个县市，距沪、宁、杭三城市 170~300 千米，是皖南山区之咽喉，南北商旅通衢之要道。（图 2-1）。

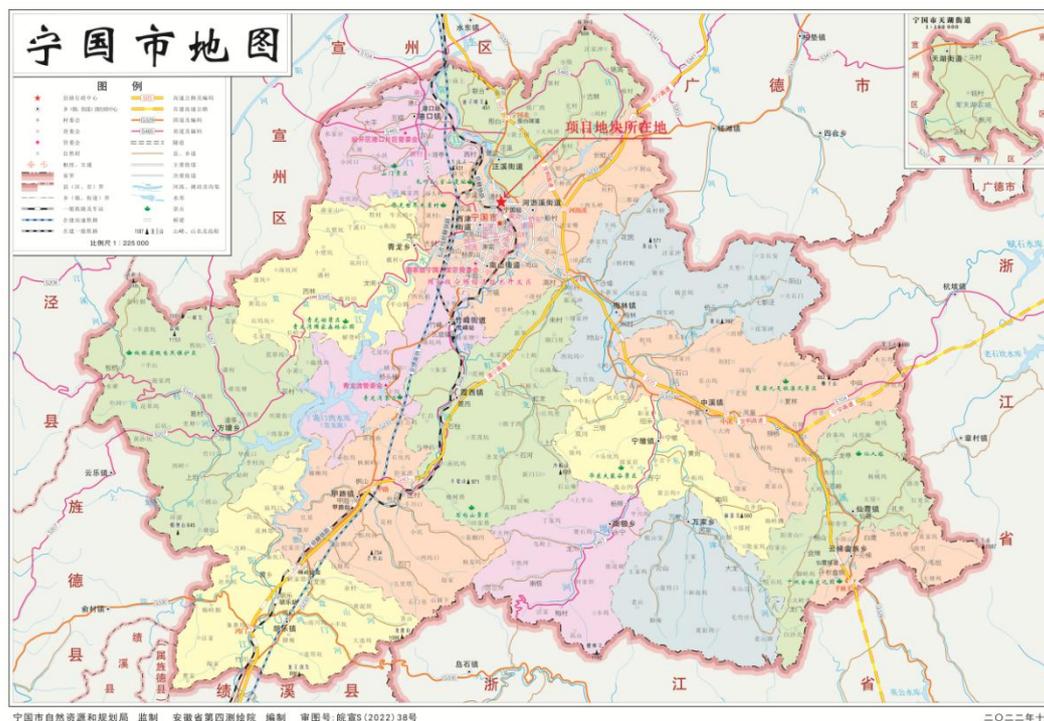


图 3-1 地块地理位置图

3.1.2 区域地形地貌

宣城市地处东南丘陵与长江中下游平原的过渡地带，地势东南高西北低。地貌类型多样，根据形态，结合标高、切割深度等将区内划分为河漫滩、阶地、低丘、中丘、高丘、低山和中山等 7 种微地貌地形。地质构造复杂，地质环境脆弱，地质灾害具有分布广、灾情重、灾史长、周期性、继承性等显著特点。

宁国市位于皖南山地丘陵区，市域地形复杂，以丘陵为主，间有岗岗、河谷平原和盆地等，地貌组合分异明显。地形总体特征是南高北低，东南部有天目山连绵，西部有黄山余脉延伸入境，中部的羊毫山曲折起伏。市内千米以上山峰有 20 座，800~1000 米山峰 60 座，均坐落在东南部和西部，一般海拔 300~500 米，最高海拔 1587 米，最低海拔 30 米。城区地处水阳江水系 3 条支流东津河、中津河和西津河相汇合的河谷盆地，四面群山环抱，自北向南逐渐升高；中有巫山岭隆起，海拔 85 米，南部为丘陵岗地。

3.1.3 土壤地质结构

本次调查地块未曾开展地质勘察工作，宁国“华祥时光”小区项目地块位于本次调查地块北侧 100m 处，故可引用 2023 年 6 月的《宁国“华祥时光”小区岩土工程勘察报告》（工程编号：HK-2023052801）中的相关结论。

（1）拟建工程位于安徽省宁国市竹林路与燕津路西北夹角地块，场区微地貌单元属中津河西侧的一级阶地。拟建场地原为农田，沟塘较发育。勘察期间场地正进行人工填土平整，但尚未整平至设计高程，原始地形已不可见，现状地表高程为 48.8m~50.9m，整体较为平缓；周边现有市政道路路面高程 49.0m~49.4m。拟建场地设计整平高程 49.50m~51.05m 左右。。

（2）工程地质分层

根据本次勘察成果，场区可分 5 个工程地质层，自上而下依次描述如下：

①层:杂填土

灰黄色，松散，湿。主要成分为粉质粘土，夹碎石、植物碎片、偶含建筑垃圾等，原沟塘地段该层底部为灰黑色淤泥，流塑、饱和。该层是近期平整场地时人工堆积的，堆填时未经压实处理，堆积时间不足 1 年，均匀性差，未完成自重固结，属欠固结土，微具湿陷性，层底整体坡度小于 0.2。

②层:粉质粘土

黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，刀切面稍有光泽。主要

成分为粉质粘土，偶夹灰白色粘性土状条带，富含砂质成份，层表为相对较硬的“硬壳”层，向下逐渐变软。标贯试验实测锤击数 3-5 击/30cm。

③层:卵石 (Q)

灰黄色，稍密~中密。卵石成分主要为硅质岩、石英砂岩，砾径大于 2cm 者含量 50-80%不等，偶有粒径大于 10cm 者，呈次圆状，分选性一般，主要为泥质充填，呈“泥包砾”状，偶有粉土及粉砂充填，该层弱透水性。重型圆锥动力触探试验修正锤击数 7.0-12.4 击/10cm。

④层:卵石 (Q)

灰黄色，中密，饱和。卵石成份主要为硅质岩、石英砂岩，粒径 2cm 以上者含量 50%-80%，偶有粒径大于 10 者，呈次圆状，分选性较一般，充填物主要为中粗砂，该层强透水性。重型圆锥动力触探试验修正锤击数 11.2-180 击/10cm。

⑤层:中风化泥质砂岩 (K。)

灰黄、青灰色，湿。原岩结构与构造清晰可见，裂隙极发育，岩芯多呈片状、块状、少数呈短柱状，锤击易碎，遇水易软化，微膨胀，暴露后具崩解性。岩芯采取率 70%-85%，RQD 值 10-25，岩体极破碎。为泥质粉砂岩，砂岩成份主要为石英、长石，泥质胶结。因岩体极破碎，每组岩样无法满足提供 3 个抗压强度单值试验数据，试验时每组岩样只能勉强提供 1 个单值试验数据，分析时按照单值进行统计，天然状态下岩石单轴抗压强度值 17.91-30.60Mpa，f 值 20.29Mpa，属较软岩。岩石基本质量等级为 V 类。

3.1.4 地块水文地质条件

依据地下水的赋存条件以及含水介质的空隙类型，将区内地下水类型划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两个含水岩组。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布在第四系上更新统残坡积层粉质粘土、粘土夹碎石，受介质孔隙所限，富水性差。地下水埋深一般在 0.50~1.00m，单井涌水量 $<2-5\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度 0.3-0.5g/L，pH 值为 7.0，以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水为主。

(2) 基岩裂隙水

由志留系下统河沥溪组，组成岩性为粉砂岩、砂岩、夹页岩。该岩层的含水岩组裂隙较发育。雨季在山坡底部可见裂隙泉水现象。地下矿化度 0.1-0.3g/L，pH 值一般在 6.5-8.6，以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水为主。

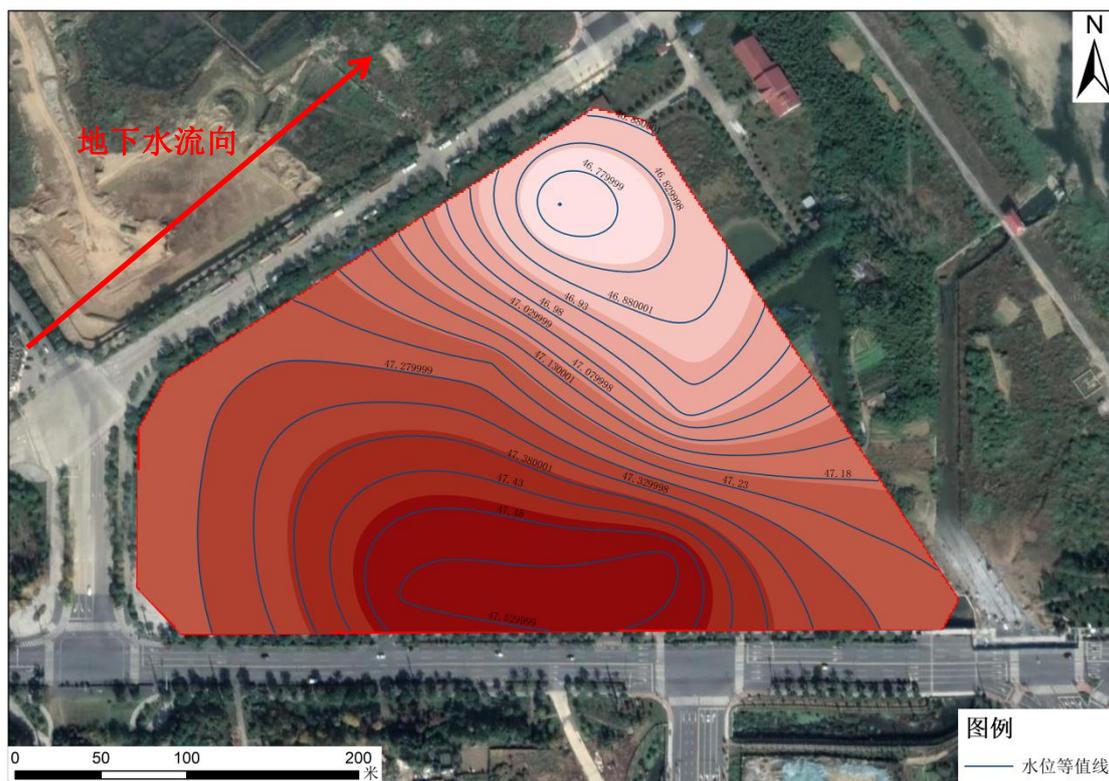


图 3-1 地下水流场图

3.2 敏感目标

场地周围 1000m 范围内的敏感目标主要为学校、政府机关及居民区。场地周边的主要敏感目标如图 3-2、表 3-1 所示。

表 3-1 场地周边敏感目标一览表

序号	目标名称	相对厂址方向	相对厂界距离/米	保护对象
1	宁国市人民检察院	西	150	学生、政府 工作人员、 居民
2	宁阳学校	西北	700	
3	宁国市易德幼儿园	西北	600	
4	宁国中学	南	1000	
5	桂冠花园	西南	800	
6	宁阳学府	西北	900	
7	上城花园	西	700	
8	卿城花园	西	800	
9	竹林园小区	西	50	
10	鸿儒世家小区	南	600	
11	东津河	东	150	地表水体

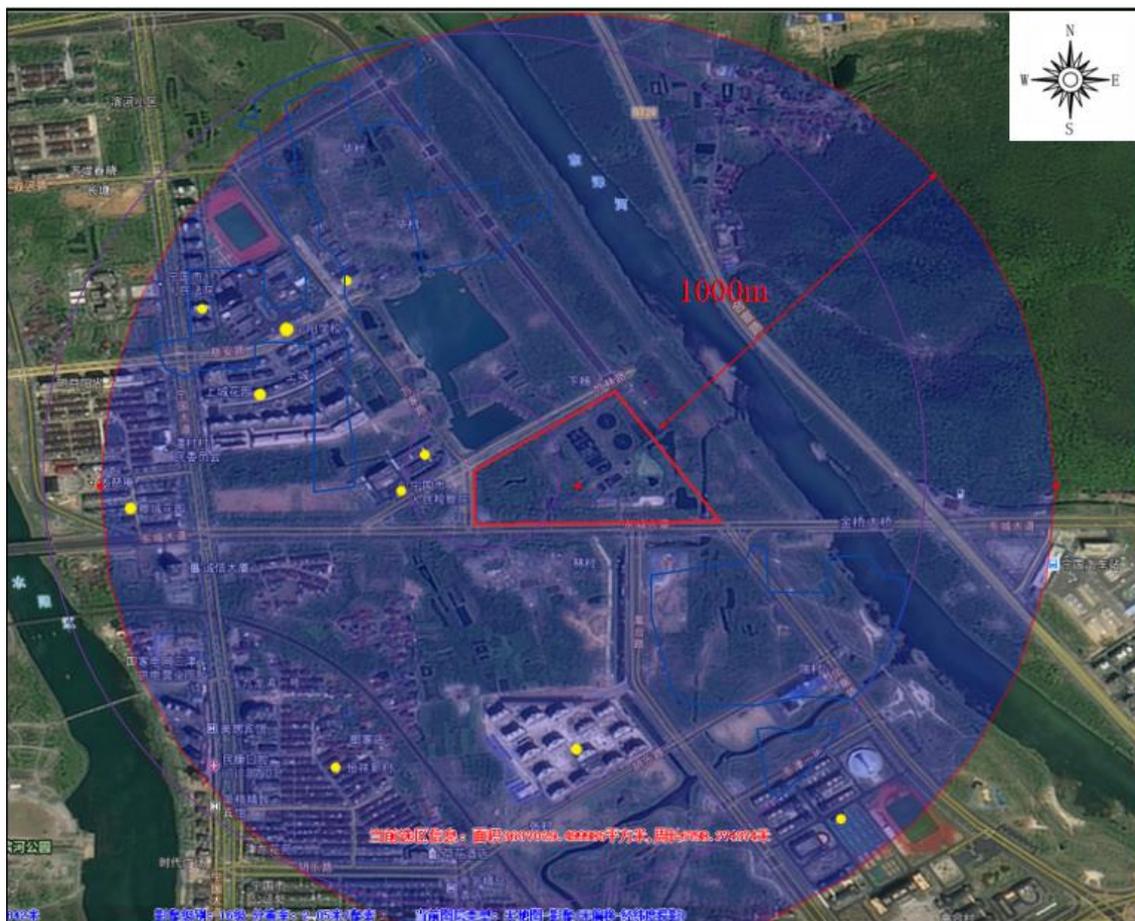


图 3-2 场地周边 1000 米敏感目标图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块历史变迁

地块在宁国市污水处理厂建成之前为荒地，2012 年宁国市污水处理厂建成运营，收水范围为城区及河沥溪居民生活污水。2021 年宁国市城北污水处理厂建成投产后，原宁国市污水处理厂停止使用，厂区内构筑物及污水处理设施已拆除。场地内金桥路中转站及废旧资源回收站于 2018 年建成，运营至今。

根据搜集到最早的历史卫星影像图，场地历史上使用情况如下：

	<p>2012 年地块内建成宁国市污水处理厂，西侧、南侧为绿化，东侧低洼处雨水汇集成水塘，其他区域为未开垦荒地。</p>
	<p>2018 年地块内北侧为宁国市污水处理厂，南侧建设金桥路中转站及废旧资源回收站，西侧为绿化，东侧低洼处雨水汇集成水塘。</p>
	<p>2021 年地块内北侧宁国市污水处理厂已停止运行，地表建筑未拆除，南侧为金桥路中转站及废旧资源回收站，西侧为绿化，东侧低洼处雨水汇集成水塘。</p>



图 3-3 场地历史卫星影像图

3.3.2 地块现状

本次调查以历史影像、人员走访相结合的形式。根据调查可知，地块内北部为原宁国市污水处理厂构筑物及污水处理设施（污水站部分构筑物已拆除，氧化沟及污泥池内部污水已清理），地块内南部为金桥路中转站（已关闭）及废旧资源回收站（已搬迁）。

具体现状调查照片如下：



图 3-4 地块现状俯拍图

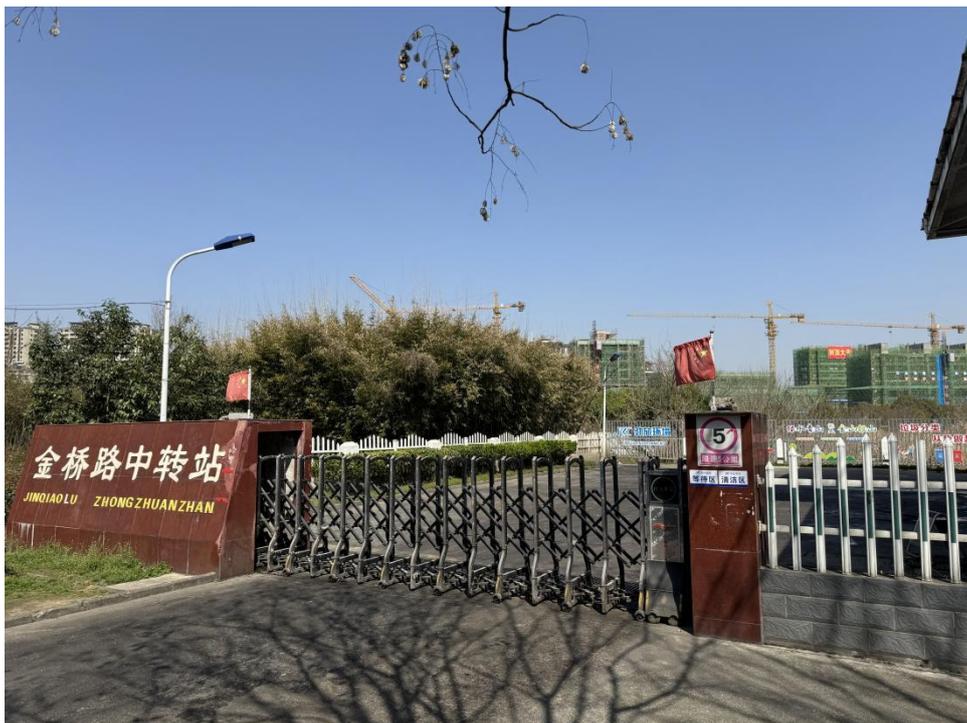


图 3-5 地块南侧金桥路中转站现状（已关闭）



图 3-6 地块南侧废旧资源回收站现状（已搬迁）



图 3-6 地块南侧废旧资源回收站现状（已搬迁）

3.4 相邻场地现状

根据历史影像及走访调查，项目地块周边西北侧为竹林园小区，东侧、南侧为未开垦荒地，北侧正在施工建设城北农贸市场。地块相邻场地现状情况如下：



图 3-8 场地周边卫星图



图 3-9 场地东侧地块现状



图 3-10 场地南侧地块现状



图 3-11 场地西侧地块现状



图 3-12 场地北侧地块现状

3.5 地块利用的规划

根据《宁国市城北片区控制性详细规划》及宁国市自然资源和规划局情况说明文件，本地块规划为医院用地、商业用地及防护绿地，依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)的要求，用地按照第一类用地类型进行评价。

所以本次在土壤对标时对标《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地筛选值。

第一阶段土壤污染状况调查——污染识别

4 资料收集

4.1 资料收集和分析

4.1.1 资料收集

为明确场地污染情况，通过对原地块生产管理人员进行详细问询，收集场地历史生产经营活动情况、场地现状情况和区域信息等资料，并进行分析，具体资料清单见表 4-1。

表 4-1 地块收集资料情况一览表

序号	资料名称	备注
1	《宁国市污水处理工程项目环境影响报告表》、《宁国市生活垃圾转运系统工程项目环境影响报告表》	纸质档
2	《关于宁国市污水处理工程项目环境影响报告表批复的函》、《关于宁国市生活垃圾转运系统工程项目环境影响报告表批复的函》	纸质档
3	《建设工程竣工规划验收证》、《竣工验收备案表》、《宁国市生活垃圾转运系统工程项目竣工环境保护验收监测报告表》	纸质档
4	地块历史遥感影像	自 2009 年起
5	问询记录地块历史项目的生产及建设情况	问询记录
6	地块边界范围	—
7	《宁国市城北片区控制性详细规划》	电子档

4.1.2 资料分析

原宁国市污水处理厂于2008年编制《宁国市污水处理工程项目环境影响报告表》，并于2008年4月21日由原安徽省环境保护局以（环评函[2008]392号）文审批，并于2008年底进行了试运营；宁国市城建污水处理公司于2010年2月1日完成了竣工验收《竣工验收备案表》（皖宁国市2010年008号）。根据宁国市住房和城乡建设局《关于对宁国市城建污水处理厂停止运营并实施接管的通知》（城建[2021]56号），宁国市污水处理厂已于2021年5月9日终止运营。

金桥路中转站于2017年9月15日经宁国市生态环境分局对《宁国市生活垃圾转运系统工程项目》宁环审批[2017]93号文批复开始建设，于2018年10月22日完成竣工环保验收。

废旧资源回收站仅用于临时收集暂存回收生活废品，无环保手续。

4.2 宁国市污水处理厂主要生产工艺

4.2.1 污水处理工艺

由市政总排水干管送来的污水首先进入污水处理厂粗格栅间前的集水井，出水直接流入粗格栅间。在粗格栅间内安装有回转式格栅除污机和皮带输送机等设备，回转式格栅除污机用以拦截污水中较大的悬浮物和飘浮物，并70°倾斜安装，根据时间间隔或格栅前后水位差，自动启闭机械栅耙，并联动皮带输送机，完成栅渣的收集、输送和装箱。经粗格栅拦截掉污水中较大的悬浮物和漂浮物后由潜水泵提升至细格栅间以满足后续污水处理高程的需要。为了防止发生停电和重大事故，在集水井内设置超越管，在事故时直接排入厂外的排涝泵站或接纳水体。

细格栅间与沉砂池合建，设有2台回转式机械细格栅。经细格栅进一步去除污水中细小悬浮物后，出水由流入口切线方向流入沉砂区，通过旋流沉砂搅拌器的转动，在沉砂池内产生旋流，比重较大的颗粒加速下沉，而比重较轻的有机物等随水一起进入后续处理工序。

经预处理后的出水进入生化处理段，为了保证出水均匀分配两个氧化沟，预处理出水首先进入氧化沟配水井。氧化沟配水井有两种功能，一是对氧化沟厌氧区进行配水，二是对二沉池回流污泥的均匀分配。经均匀分配后的污水和污泥一

起进入表曝型氧化沟系统。

经过表曝型氧化沟生化处理后，大部分污染物被降解，氧化沟出水自流进入二沉池，利用污泥与水的比重的不同进行固液分离。分离后的上清液自流入接触池，经过二氧化氯消毒后达标排放。污水处理厂处理后的出水在常水位时自流排入东津河，雨季东津河水位高时，启动附近排涝泵站加压排水。

为了节约水资源，污水处理厂内还利用处理后的出水作为污泥浓缩脱水机房内带机滤带的反冲洗用水。

生化过程中产生的污泥经提升，大部分回流至氧化沟配水井然后进入表曝型氧化沟，小部分作为剩余污泥排至贮泥池，经污泥浓缩压榨一体机脱水后形成含水率小于 80%的泥饼，和栅渣、沉砂一起装车外运。

工艺机理及特征

氧化沟也称氧化渠。它是人工生物处理——活性污泥法的一种变型。因为污水和活性污泥的混合液在曝气渠道中不断循环流动，因此有人称其为“循环曝气池”、“无终端曝气池”。氧化沟法是由荷兰卫生工程研究所于五十年代开发成功的，一般主要用于处理城市废水和有机废水。

氧化沟是本处理工艺的主体。根据溶解氧的有无，可将本工艺氧化沟分为两个不同的区段——好氧段和厌氧段。好氧段的主要功能是降解有机物、亚硝化、硝化、聚磷菌对磷的过量吸收和反硝化生成物氮气的释放。厌氧段的主要功能是反硝化、有机物的降解和聚磷菌磷的释放。在本处理单元中，由于厌氧、好氧条件的不断交替，能很好地提高微生物对有机物的降解，能充分利用硝化菌（包括亚硝化菌）和反硝化菌对氨氮的处理，只要设计和运行得当，一般出水 BOD、COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 均能达标。为了脱氮除磷，根据溶解氧的浓度，可将氧化沟分为缺氧段和好氧段。进水前段设置缺氧段，污水由厌氧池进入缺氧段。同步回流的还有从好氧区回流的含硝态氮的混合液（内循环，利用氧化沟的水力特性输送）。由于混合液呈缺氧状态，使得反硝化反应在此得以实现，从而完成缺氧区脱氮的功能。

污水处理系统在水温高的季节可按污泥稳定所需最短泥龄控制运行，可多排剩余污泥。由于不设初沉池，活性污泥中惰性物质比例较高，污泥沉降性能较好，因而设计了较高的污泥浓度（混合液浓度为 4000mg/L），以提高氧化沟的效率。

它在技术经济上有一系列独特的优点：①工艺流程简单，构筑物少，运行管理方便；②处理效果稳定，出水质量好；③基建投资省，运行费用低；④污泥量少，污泥性质稳定；⑤具有一定承受水量、水质冲击负荷的能力；⑥占地面积少。

工艺流程详见下图。

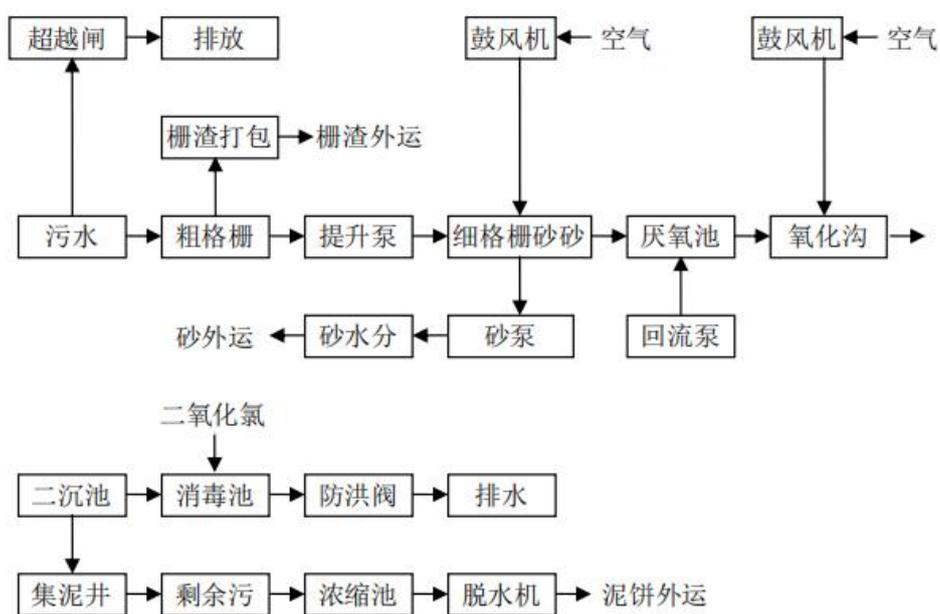


图 4-1 污水处理厂工艺流程图

4.3 金桥路中转站工艺流程

中转站将居民生活垃圾、商业垃圾、集市贸易市场垃圾、街道垃圾、公共场所垃圾、建筑垃圾、机关学校厂矿等单位的生活垃圾，用收集车运进转运站，采用一机两厢布置的前进前出水平翻斗式生活垃圾压缩装置对垃圾进行压缩，直至垃圾装满垃圾集装箱后，再由链式专用转运车将垃圾集装箱放倒在车辆底盘上，运至垃圾焚烧场进行焚烧处理。项目正常运行时，收集的垃圾当日清运，出现垃圾收集量较少的情况时，延迟 1 天进行清运，最多垃圾停留时间不超过 2 天。

4.4 场地三废产排情况

4.4.1 废气

污水处理厂内有很多污水处理设施均为敞开式水池，金桥路中转站收集转运生活垃圾也会逸出部分恶臭物质，主要污染物为氨（ NH_3 ）和硫化氢（ H_2S ），为无组织排放。

4.4.2 废水

宁国市污水处理厂以处理城市工业废水及生活污水为主要生产过程，几乎没有直接用于生产中的水。工程用水主要包括生产用水、生活用水和绿化用水。生产用水主要为滤布冲洗水，由沉淀池供给，冲洗后直接返回处理设施；生活用水由市自来水公司供给，用水约为 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ ，厂区所排生活污水量为 $4.48\text{m}^3/\text{d}$ （以用水量的 80%计），所有水全部进入污水处理厂的污水处理系统。由于其用水量很小，对处理厂出水不会产生影响。绿化用水可利用处理厂出水，绿化用水经过植物吸收、土壤入渗、蒸发等过程后，没有外排水。

生产过程即为污水处理的过程，因此其所谓的生产规模和产品方案，即为其处理的水量规模和出水水质，广义上说，工程所排主要污染物就是其最终的处理出水。

4.4.3 固废

污水处理厂产生的固体废物主要是污水处理过程中产生的栅渣、沉砂、剩余的活性污泥及厂区的生活垃圾。金桥路中转站将生活垃圾收集后压缩打包，会产生渗滤液。

①栅渣、沉砂，在污水预处理阶段，由粗、细格栅分离出一定量的栅渣，主要含有废弃塑料袋、膜、泡沫塑料、纤维、果皮、菜叶、纸屑等各种生活垃圾；旋流沉砂池分离出一定量的沉砂，主要含无机砂粒。

②污泥，在污水的生化处理阶段，沉淀池会产生大量的活性污泥，一部分留在氧化沟内，以维持氧化沟内的污泥浓度，剩余活性污泥进入浓缩池进行重力浓缩，浓缩池的上清液由于含固率较高，需返回系统与污水厂进水一起重新进行处理；浓缩池底泥则由污泥输送泵送至带滤机进行脱水，脱水后为含水率小于 80%

的泥饼。

③渗滤液，收集后转运至指定垃圾填埋场处理。

4.5 潜在污染源分析

宁国市污水处理厂、金桥路中转站防渗措施齐全，正常情况下不会造成土壤、地下水污染。根据梳理的问题清单，无有效臭气收集、处理设施，其臭气对地下水的影响较小，因此仅考虑因污水收集池破损以及暴雨工况导致污染物迁移。

综上，本场地土壤和地下水可能受污染途径：

(1) 厂区为正规污水处理厂，防渗措施齐全，但场地地质条件有利于污染物随地下水迁移，如若防渗措施损坏，则有可能出现污染物下渗污染土壤和下游地下水的情况。

(2) 厂区为正规污水处理厂，设置了防洪排水设施，但厂区地势较高，如遇极端雨水洪涝天气，洪水仍可能将污染物运移到相对低矮的区域。

5 现场踏勘及人员访谈

5.1 场地现状描述

5.1.1 场地主体现状调查

场地内现存奥贝尔氧化沟、二沉池、污泥间、办公楼等建筑均已废弃闲置，金桥路中转站及废旧资源回收站尚在运营。

5.1.2 外来堆土

未发现外来堆土。

5.1.3 固体废物

无存量垃圾。

5.1.4 水环境

地块东侧 100m 为东津河。

5.2 人员访谈

本次人员访谈通过现场访谈形式，核对及针对问询内容。主要是对原宁国市污水处理厂场地的历史生产活动、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、固废处理处置情况等进行了访谈。访谈主要采取问询的方式，问询宁国市自然资源和规划局、宣城市宁国市生态环境分局、西津街道办事处自然资源规划所、潘村村委会等部门政府管理人员，详细内容见附件。

5.2.1 地块历史用途变迁的回顾

调查地块历史资料收集、人员访谈和现场踏勘收集的资料总体上相互印证、相互补充，能了解本地块提供有效信息。

通过历史资料收集、现场踏勘和人员访谈等方式得知，地块历史使用情况与调查结果一致。收集到的历史资料补充了现场踏勘和人员访谈中带来的信息缺失，使地块历史变迁的脉络更加清晰；多个信息来源显示的结论一致。根据现场踏勘、人员访谈及场地历史资料分析得知历史用途如下表。

表 5-1 地块利用历史一览表

序号	时间	用途	土地权属
1	2009 年之前	荒地	宁国市人民政府
2	2009 年~2021 年	宁国市污水处理厂、金桥路中转站及 废旧资源回收站	宁国市住房和城乡建设局
3	2021 年至今	拟建设宁国市城北医院	宁国市自然资源和规划局

5.2.2 地块主要污染物及污染源

根据现场踏勘、访谈梳理得知主要污染物及污染源如下表。

表 5-2 地块污染物及污染源识别

编号	生产环节	关注污染物	迁移途径
1	奥贝尔氧化沟、 二沉池	COD、BOD、SS、NH ₃ -N、重金属（汞、砷、 镉、铅、总铬、六价铬等）、粪大肠杆菌以及 以有机污染物、六六六总量、滴滴涕总量	防渗措施损 坏，渗漏污染 土壤、地下水
2	危废间、污泥间	COD、BOD、SS、NH ₃ -N、重金属（汞、砷、 镉、铅、总铬、六价铬等）、粪大肠杆菌以及 以有机污染物、六六六总量、滴滴涕总量	防渗措施损 坏，渗漏污染 土壤、地下水
4	金桥路中转站	COD、BOD、SS、NH ₃ -N、重金属（汞、砷、 镉、铅、总铬、六价铬等）、粪大肠杆菌以及 以有机污染物	防渗措施损 坏，渗漏污染 土壤、地下水
4	废旧资源回收站	COD、BOD、SS、NH ₃ -N、重金属（汞、砷、 镉、铅、总铬、六价铬等）、粪大肠杆菌以及 以有机污染物	防渗措施损 坏，渗漏污染 土壤、地下水

5.2.3 地块污染事故调查

根据人员访谈，宁国市污水处理厂、金桥路中转站生产历史上无重大爆炸及非法排污事件发生。

5.3 第一阶段土壤污染状况调查结论和建议

5.3.1 厂区现状污染分析

场地未发现有毒有害物质的储存、使用和处置情况。原宁国市污水处理厂已完成所有存量污水、污泥清理，现场只保留厂房、污水处理设备等，奥贝尔氧化沟、二沉池中存在近期降雨雨水。

5.3.2 场地潜在污染区域

根据现场踏勘及资料收集情况，结合不同的用途及生产工艺，根据可能存在的关注污染物和污染程度，判断场地内重点关注区域见下图，各区域主要关注污染物见下表。



图 5-1 场地内重点关注区域

表 5-3 场地关注区域及污染物信息表

序号	建筑物名称	关注等级	关注污染物
1	宁国市污水处理厂	重点关注区	COD、BOD、SS、NH ₃ -N、石油类、重金属（汞、砷、镉、铅、总铬、六价铬等）、粪大肠杆菌以及有机污染物、六六六总量、滴滴涕总量
2	金桥路中转站	重点关注区	COD、BOD、SS、NH ₃ -N、重金属（汞、砷、镉、铅、总铬、六价铬等）、粪大肠杆菌以及有机污染物
3	废旧资源回收站	重点关注区	COD、BOD、SS、NH ₃ -N、重金属（汞、砷、镉、铅、总铬、六价铬等）、粪大肠杆菌以及有机污染物

5.3.3 地块周边污染源识别

根据现场踏勘、资料收集及历史影像分析，地块 1000m 范围以荒地、居民区为主，周边无潜在污染源。

5.3.4 场地可能受污染途径

(1) 宁国市污水处理厂及金桥路中转站防渗措施齐全，但场地地质条件有利于污染物随地下水迁移，如若防渗措施损坏，则有可能出现污染物下渗污染土壤和下游地下水的情况。

(2) 宁国市污水处理厂设置了防洪排水设施，但厂区地势较高，如遇极端雨水洪涝天气，洪水仍可能将污染物运移到相对低矮的区域。

5.3.5 受体及暴露途径

场地主要的敏感受体为周边居民。

受体主要通过口鼻、皮肤吸入挥发性污染物或蒸气携带的其他污染物。此外场地地下水赋存较浅，土壤渗透性较好，地下水向下游排泄，因此地下水也是受体吸收污染物质的途径之一。

5.3.6 调查结论

项目组在第一阶段调查中通过资料收集和分析，现场踏勘，调查采访等方式对调查地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。主要结论如下：

(1) 地块内可能存在污染的区域主要包括：宁国市污水处理厂（奥贝尔氧化沟、二沉池、危废间、污泥间）、金桥路中转站和废旧资源回收站等区域。

(2) 地块四周均为居民区，无其他工业企业，周边地块对本地块土壤造成污染隐患的可能性较小。

(3) 本次地块内潜在的关注的污染物主要为挥发性有机物等。其主要在生产活动中通过遗撒和渗漏污染途径，同时在大气降水的影响下，可通过土壤淋溶作用向下迁移，可能对地块土壤和地下水造成污染。

因此，在下一阶段土壤污染状况调查初步采样期间，要对地块内潜在的污染区域和潜在的关注的污染物作为重点关注对象进行初步采样调查，调查对象包括地块内土壤和地下水。

5.3.7 建议

建议开展第二阶段土壤初步污染状况调查工作，开展现场采样与分析工作，进行污染证实，并达到以下目的：

(1) 通过对地块的污染识别、现场取样、检测分析来判断地块内土壤介质中主要污染物类型、污染程度与污染范围。

(2) 明确是否需要详细污染状况调查。

5.4 不确定性分析

第一阶段土壤污染状况调查过程中，是基于地块现有条件、现有调查依据和人员访谈为基础，本次调查完成后地块及周边区域利用发生变化，或访谈结果的变更会带来调查结果的不确定性。

第二阶段土壤污染状况调查——污染证实

5 工作计划

5.1 调查监测点布设方案

5.1.1 布设依据

初步调查采样依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（公告 2014 年第 78 号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）及污染识别结果确定初步调查采样阶段的采样布点工作。

5.1.2 布设原则

地块土壤、地下水布点原则采用专业判断法布点原则，即在地块第一阶段污染调查和污染识别基础上，选择地块疑似污染区，特别是场内可能会发生跑冒滴漏的生产车间等重点疑似污染区进行布点，识别地块的污染类型、污染水平和污染特征，判别地块污染可能性。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018），布点是土壤环境调查的关键环节，鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

本次调查区域占地面积 96161.85m^2 ，

地块地下水布监测井的设备应根据地块地下水流向及其与污染产生位置的相对关系，结合地块生产、事故、三废治理与排放等实际情况进行设定。除上述原则外，地块地下水布点同时还应遵循以下原则：

（1）在地块没有现有饮用或生产井作为采样点时，应新建监测井；

（2）新建地下水监测井设点与土壤采样点并点考虑；

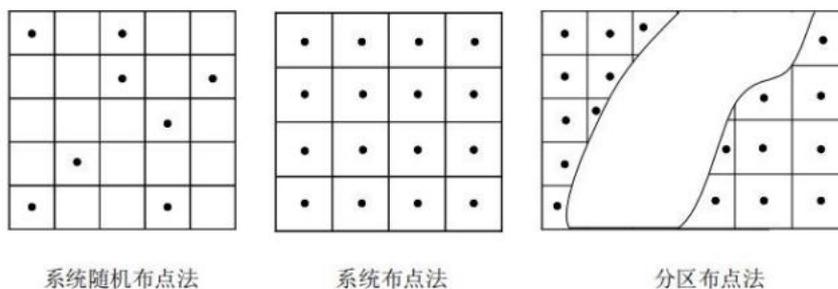
（3）地下水钻探深度可根据地块水地质状况、地块可能造成的污染深度等情况确定。原则上，如无特殊情况，污染确认阶段地下水采样应以浅层采样为宜，当第一层含水层为非承压类型，地下水监测井深度应至含水层底板顶部。

5.1.3 地块土壤环境调查监测方案

本次调查区域占地面积 60889.16m²，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018）要求“原则上：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，并可根据实际情况酌情增加”。

本次调查布设 20 个土壤监测点（包括 1 个对照点）。同时根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），由于该地块信息资料基本齐全，目前地块上建筑物、构筑物等未被拆除，污染分布情况比较明确，故该地块土壤调查采用分区布点法。

本次监测采用分区布点法布设采样点，本次共布设 20 个监测点（在厂区地块外北侧布设 1 个对照点，采集表层土壤样品）。同时本次主要在地块地下水流向的上中下游布设 15 个地下水监测点。故调查区域内一共布设了 20 个土壤监测点（包括 1 个对照点），15 个地下水监测点（包括 1 个对照点）。



5.1.3.2 土壤垂向采样

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求：“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。”

表 5.3-1 地块环境调查监测点位表

类型	点位编号	布点区域	采样断面 (m)	样品数 (个)	布点依据
第一次监测 (2023年7月25日采集)	S1	厂区地块外北侧	0-0.5	1	对照点
	S2	调节池	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	调节池内生产活动可能对土壤产生影响
	S3	二沉池	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	二沉池内生产活动可能对土壤产生影响
	S4	危废间	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	危废库内暂存危废可能对土壤产生影响
	S5	氧化沟	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	氧化沟内生产活动可能对土壤产生影响
	S6	污泥间	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	污泥间内生产活动可能对土壤产生影响
	S7	中部空地	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	地下管线可能对土壤产生影响
	S8	西侧空地	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	西侧荒地
	S9	东南角空地	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	东南角荒地
第二次监测 (2024年1月25日采集)	补 S1	补测二沉池旁	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	二沉池生产活动可能对土壤产生影响
	补 S2	补测二沉池 2 旁	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	二沉池生产活动可能对土壤产生影响
	补 S3	补测氧化沟旁	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	氧化沟生产活动可能对土壤产生影响
	补 S4	补测污泥堆场	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	污泥堆场生产活动可能对土壤产生影响
	补 S5	补测污泥浓缩池旁	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	污泥浓缩池生产活动可能对土壤产生影响
	补 S6	补测废旧资源堆场	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	废旧资源堆场生产活动可能对土壤产生影响
	补 S7	补测垃圾中转站垃圾池旁	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	垃圾中转站生产活动可能对土壤产生影响
第三次监测 (2024年5月10日采集)	补 S1	补测二沉池内部	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	二沉池生产活动可能对土壤产生影响
	补 S2	补测氧化沟内部	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	氧化沟生产活动可能对土壤产生影响
	补 S3	补测二沉池 2 内部	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	二沉池生产活动可能对土壤产生影响
	补 S4	垃圾中转站垃圾池内部	0-0.5、1.0-2.0、3.0-4.0, 5.0-6.0	4	垃圾中转站生产活动可能对土壤产生影响
合计				77	/

表 5.3-2 地块环境调查地下水监测点位表

类型	点位编号	布点区域	样品数(个)	布点依据
第一次监测 (2023年7月27日、8月8日采集)	D1	厂区地块外北侧	1	地块地下水下游
	D2	氧化沟	1	氧化沟可能对地下水产生影响
	D3	西侧空地	1	西侧荒地
	D4	东南角空地	1	东南角荒地
第二次监测 (2024年1月28-1月29日采集)	补 D1	补测二沉池旁	1	二沉池对地下水产生影响
	补 D2	补测二沉池 2 旁	1	二沉池对地下水产生影响
	补 D3	补测氧化沟旁	1	氧化沟对地下水产生影响
	补 D4	补测污泥堆场	1	二沉池对地下水产生影响
	补 D5	补测污泥浓缩池旁	1	污泥浓缩池对地下水产生影响
	补 D6	补测废旧资源堆场	1	废旧资源堆场对地下水产生影响
	补 D7	地块南侧	1	地块地下水上游对照点
第三次监测 (2024年5月12-5月16日采集)	补 D1	补测二沉池内部	1	二沉池对地下水产生影响
	补 D2	补测氧化沟内部	1	氧化沟对地下水产生影响
	补 D3	补测二沉池 2 内部	1	二沉池对地下水产生影响
	补 D4	垃圾中转站垃圾池内部	1	垃圾中转站对地下水产生影响
合计			15	/

第一次采样工作于 2023 年 7 月 25 日-8 月 8 日开展，采集 9 个土壤点位样品和 4 个地下水点位样品；

污水处理站内部构筑物部分拆除，同时对池体内遗留污水和污泥全部清理，第二次采样工作于 2024 年 1 月 25 日-1 月 29 日采集，补充采集 4 个土壤点位样品和 4 个地下水点位样品；

污水处理站内部构筑物全部拆除，在构筑物内部布设补充监测点位，第三次采样工作于 2024 年 5 月 10 日-5 月 16 日采集，补充采集 4 个土壤点位样品和 4 个地下水点位样品。

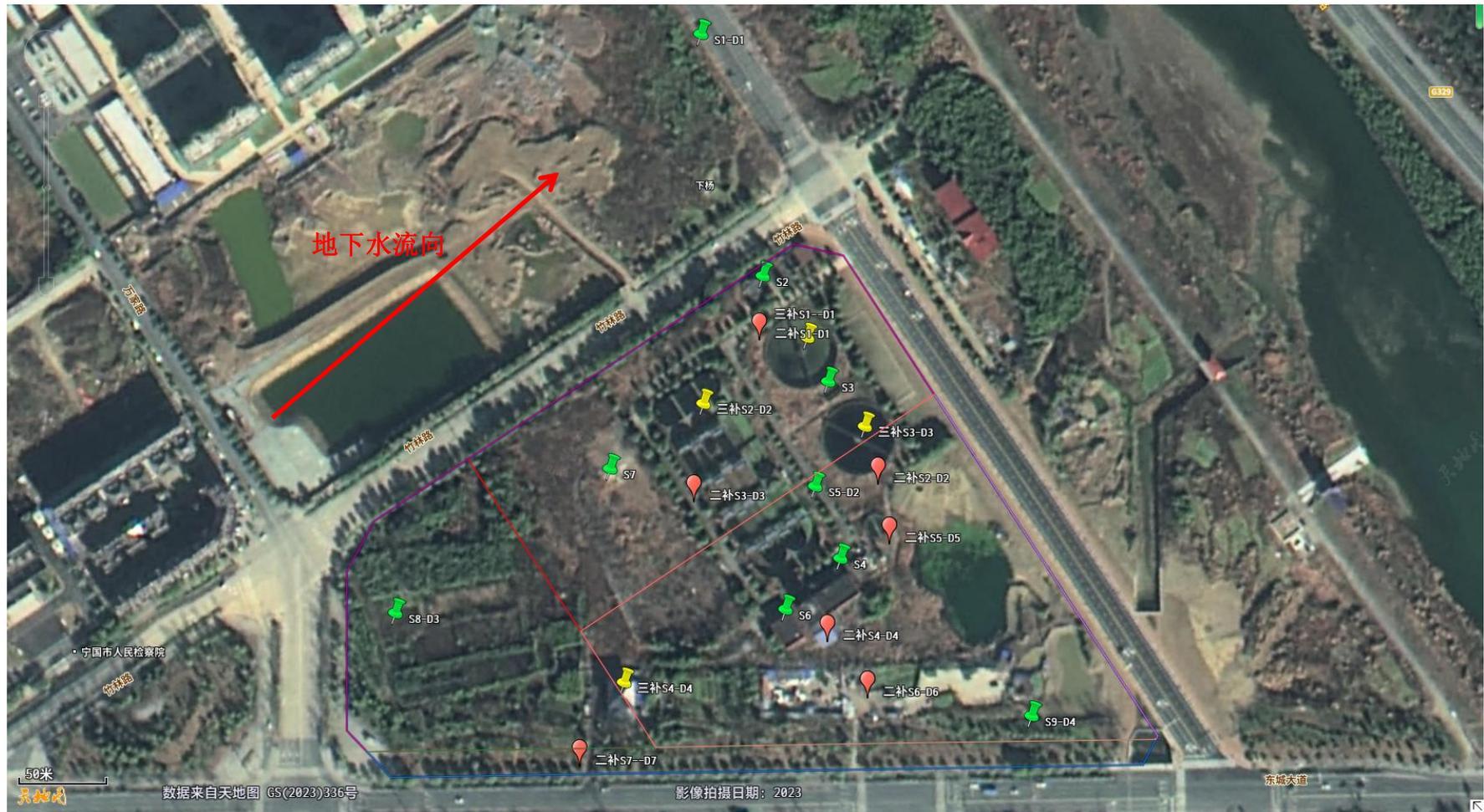


图 5.1-2 监测点位布设图

5.1.4 土壤监测因子筛选

(1) 基本因子:

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)规定,本次调查土壤监测项目主要监测指标为该标准表1中45项基本项目和pH。具体如下所示:

45项包括:重金属包括砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍等7种;挥发性有机物包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、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、邻二甲苯等27种;半挥发性有机物包括硝基苯、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、萘等11种。

(2) 特征因子:

根据地块实际情况,本项目涉及的污染物因子中除去《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项基本项目外,存在六六六总量、滴滴涕总量和石油烃(C₁₀-C₄₀)为特征因子。

因此本项目土壤调查因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项基本项目、六六六总量、滴滴涕总量和石油烃(C₁₀-C₄₀)。

5.1.5 地下水监测因子

(1) 常规因子

地下水监测因子选取《地下水质量标准》(GBT14848-2017),表1常规因子:pH值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、大肠菌群、色、臭和味、浑浊度、硫酸盐、菌落总数、铅、铜、锌、阴离子表面活性剂、氯化物。

(2) 特征因子

根据企业生产情况,本项目涉及的污染物因子中除去《地下水质量标准》

(GBT14848-2017)表1中常规因子外,存在石油类为特征因子。

因此本项目地下水调查因子为《地下水质量标准》(GBT14848-2017)表1中常规因子和石油类。

5.1.6 钻孔垂向采样

根据环保部下发的《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(2014)要求,钻孔垂向采样布点应遵循如下原则:当土层特性垂直变异较大时,应保证在不同性质土层至少有一个土壤样品,采样点一般布置在各土层交界面(如弱透水层顶部等);当同一性质土层厚度较大或同一性质土层中出现明显污染痕迹,应根据实际情况在同一土层增加采样点。

本次采样阶段,钻孔垂向采样方案按固定深度取样,监测点S2-S10垂向采样深度为6m,每个土壤监测点采集样品4件(第1件采取表层0.5m土壤;第2件:1-2m;第3件:3-4m;第4件:5-6m);监测点S1垂向采样深度为0.5m。

根据实际地层情况和污染分布情况及现场工作需要适当调整钻探深度,如在钻探过程中,发现明显污染或有异味时增加采样。现场工作时,对于未布设采样点的位置有明显污染或有异味时,可利用手钻取表层土样。同时结合现场快速筛选手段筛选具有代表性的样品送检。

6 现场采样和实验室分析

6.1 样品采集

第一次采样工作于 2023 年 7 月 25 日-8 月 8 日开展,采集 9 个土壤点位样品和 4 个地下水点位样品;

污水处理站内部构筑物部分拆除,同时对池体内遗留污水和污泥全部清理,第二次采样工作于 2024 年 1 月 25 日-1 月 29 日采集,补充采集 4 个土壤点位样品和 4 个地下水点位样品;

污水处理站内部构筑物全部拆除,在构筑物内部布设补充监测点位,第三次采样工作于 2024 年 5 月 10 日-5 月 16 日采集,补充采集 4 个土壤点位样品和 4 个地下水点位样品。

土壤样品采集工作均由合肥斯坦德优检测技术有限公司完成,地下水样品采集工作由合肥斯坦德优检测技术有限公司和宁国市浚成环境检测有限公司完成。

6.1.1 土壤样品采集

(1) 钻探

本次地块调查土壤钻探采用履带式钻井机进行钻孔取样,与手工钻探法相比,履带式钻井机能够达到的钻进深度更深,且快速高效。

(2) 采样

对需要检测重金属的土壤样品用竹片进行取样,检测挥发性有机物的样品用非扰动取样器进行采集,其他污染物分析的土壤样品用金属取样铲进行采集。采集过程中,先用采样铲削去土体表层部分,采集土体中部未与钻机接触的土壤,放入玻璃广口瓶中,挥发性有机物检测样品采集则采用非扰动取样器,并迅速装入带有甲醇保护液的棕色瓶中,从而避免有机物的挥发,造成测量结果的偏低。样品采集完毕后,贴上标签纸,注明样品号和采样时间。

(3) 土壤样品采集

本次调查地块采用 HC-Z450 多功能环保钻机设备采集土壤样品。采样前先用高压水枪冲洗钻具,确保无二次污染,所采用的取样管直径为 32mm,取样时按土壤类型分层。0~0.5m 采集 1 个表层样品;0.5~6m 土样采样间隔不超过 2m,采集 3 个样品,并保证不同土层性质样品最少 1 个样品,不跨层取样。截取后使

用专用密封盖盖紧，全部送化验室保存。采样的同时进行现场记录，包含了样品名称和编号、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、相关采样人员等，详见图 6-3。具体现场施工照片见附件。



HC-Z450 多功能环保钻机



土壤样品

图 6-1 土壤样品采集过程

6.1.2 地下水样品采集

(1) 建井

本次现场调查过程中采用履带式钻机建立地下水监测井，钻孔直径为

53mm，建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、建井洗井步骤，具体要求如下：

①钻孔

在原先土壤钻探的基础上，通过旋转钻进方式扩孔，使得钻孔直径大于井管直径 50mm。

②下管

井管采用 UPVC 材质，下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管缓慢下放，中途遇阻时适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，确保井管与钻孔轴心重合。

③滤料填充

滤料选用 1~2mm 粒径的石英砂，并将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

④密封止水

密封止水材料选用粘土球，密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 30cm。填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待粘土球充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

⑤井台构筑

地下水监测井需要用水泥硬化构筑井台，井台地上部分井管长度保留 20-50cm，井口用 UPVC 材质的管帽封堵。

⑥建井洗井

地下水监测井建成后立即洗井，本次地块洗井均采用贝勒管，洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，洗井水体积达到 3-5 倍监测井内水体积后即可。

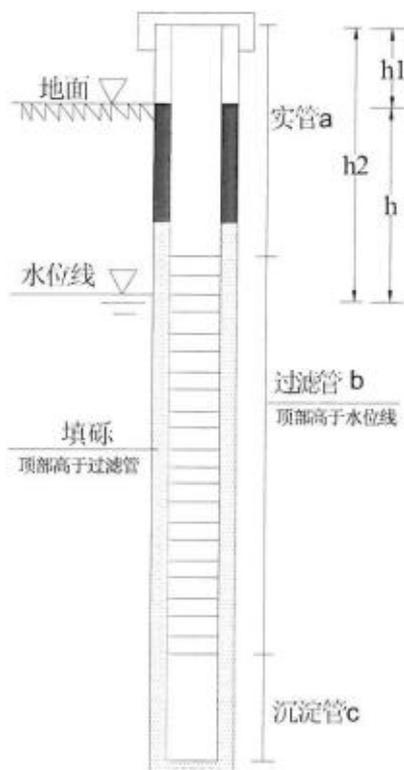
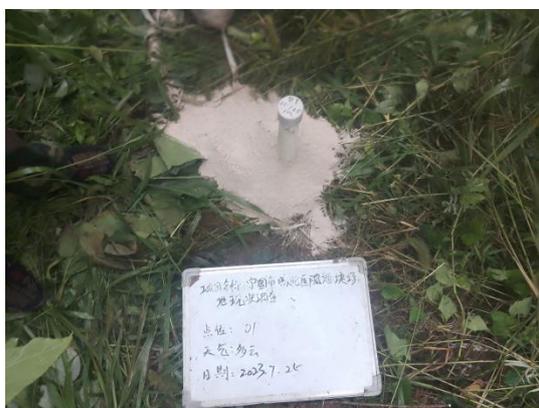


图 6-2 监测井示意图



成井

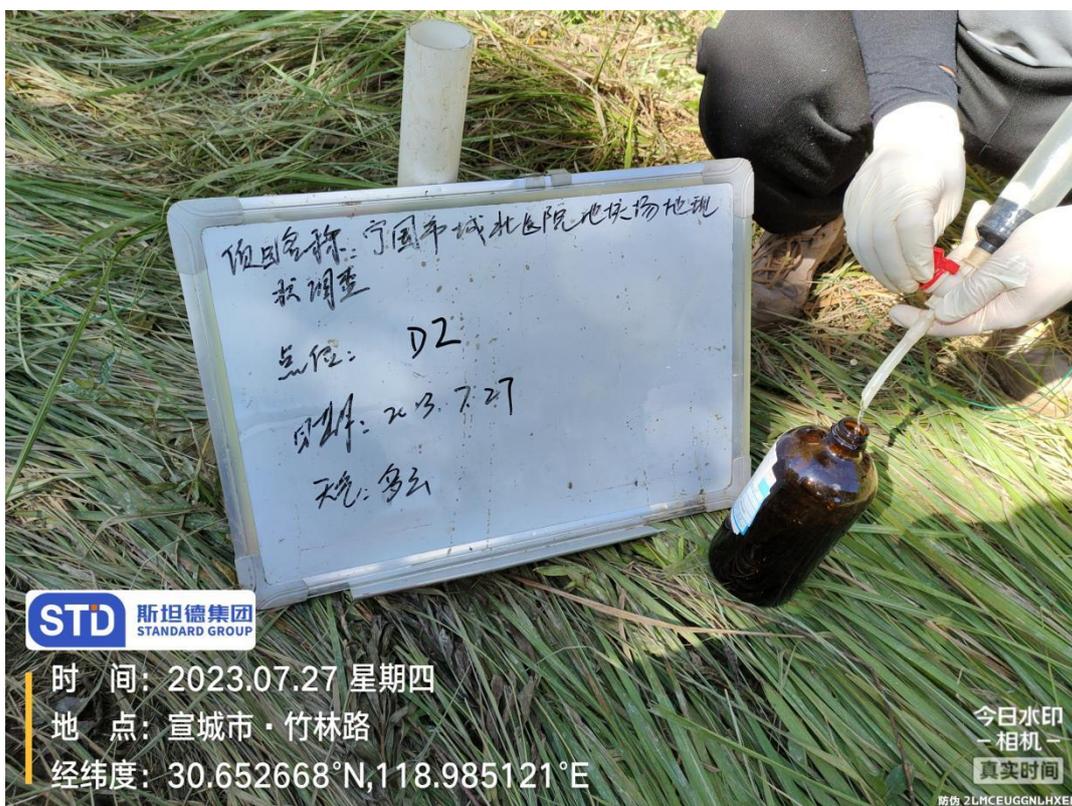


下套管



填石砂

取水样



采集地下水样品

图 6-3 地下水样品采集

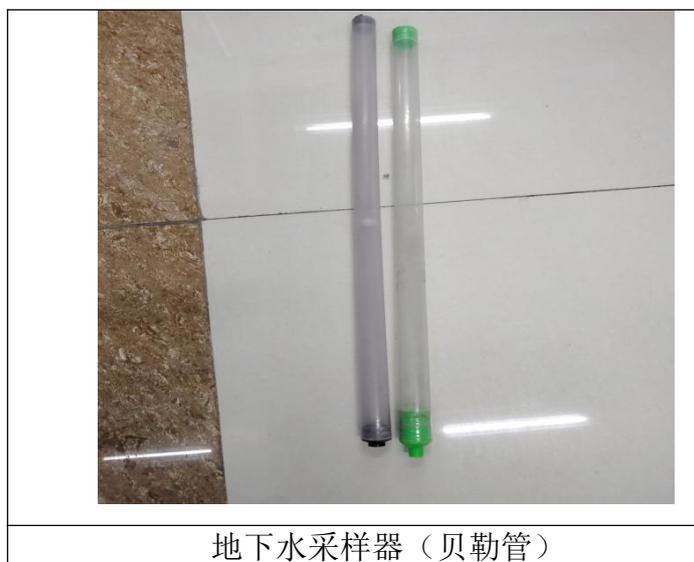
(2) 采样

地下水采样前，需对监测井进行采样前洗井，地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成，本次调查所有地下水样品均使用贝勒管采集。

采集的地下水实验室分析样品种类包括：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥

发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯等。采集到的地下水重金属、六价铬、氟化物、硫酸盐、亚硝酸盐氮等指标采用 1L 绿色试剂瓶收集。

样品采集完毕后，贴上标签纸，注明样品号和采样时间。本次调查采集的所有地下水样品均在采样现场放置于保温箱中恒温 4℃ 冷藏，直至实验室。



地下水采样器（贝勒管）

6.2 样品保存与流转

6.2.1 样品保存

按样品名称、编号和粒径分类保存。

（1）新鲜样品的保持

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

（2）预留样品保持

预留样品在样品库造册保存。

（3）分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(4) 保持时间

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

(5) 样品库要求

保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；要定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录。

表 6.2-1 地下水样品的保存和送检要求

序号	检测指标	采样容器和体积	保存方法	保存时间
1	色	G 或 P, 1 L	原样	10 d
2	嗅和味	G 或 P, 1 L	原样	10 d
3	浑浊度	G 或 P, 1 L	原样	10 d
4	肉眼可见物	G 或 P, 1 L	原样	10 d
5	pH	G 或 P, 1 L	原样	10 d
6	总硬度	G 或 P, 1 L	原样	10 d
7	溶解性总固体	G 或 P, 1 L	原样	10 d
8	硫酸盐	G 或 P, 1 L	原样	10 d
9	氯化物	G 或 P, 1 L	原样	10 d
10	铁	G 或 P, 1 L	原样	10 d
11	锰	G, 0.5 L	硝酸, pH≤2	30 d
12	铜	G, 0.5 L	硝酸, pH≤2	30 d
13	锌	G, 0.5 L	硝酸, pH≤2	30 d
14	铝	G, 0.5 L	硝酸, pH≤2	30 d
15	挥发性酚类	G, 1 L	氢氧化钠, pH≥12.4 °C 冷藏	24 h
16	阴离子表面活性剂	G 或 P, 1 L	原样	10 d
17	耗氧量(COD _{Mn} 法)	G 或 P, 1 L	原样 或硫酸, pH≤2	10 d 24 h
18	氨氮	G 或 P, 1 L	原样 或硫酸, pH≤2.4 °C 冷藏	10 d 24 h
19	硫化物	棕色 G, 0.5 L	每 100 mL 水样加入 4 滴 乙酸锌溶液(200 g/L)和 氢氧化钠溶液(40 g/L), 避光	7 d
20	钠	G 或 P, 1 L	原样	10 d
21	总大肠菌群	灭菌瓶或灭菌袋	原样	4 h
22	菌落总数	灭菌瓶或灭菌袋	原样	4 h
23	亚硝酸盐	G 或 P, 1 L	原样 或硫酸, pH≤2.4 °C 冷藏	10 d 24 h

续表 6.2-1 地下水样品的保存和送检

序号	检测指标	采样容器和体积	保存方法	保存时间
24	硝酸盐	G 或 P, 1 L	原样 或硫酸, pH \leq 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	10 d 24 h
25	氰化物	G, 1 L	氢氧化钠, pH \geq 12.4 $^{\circ}$ C 冷藏	24 h
26	氟化物	G 或 P, 1 L	原样	10 d
27	碘化物	G 或 P, 1 L	原样	10 d
28	汞	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
29	砷	G 或 P, 1 L	原样	10 d
30	硒	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
31	镉	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
32	铬(六价)	G 或 P, 1 L	原样	10 d
33	铅	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
34	总 α 放射性	P, 5 L	原样或盐酸, pH \leq 2	30 d
35	总 β 放射性	P, 5 L	原样或盐酸, pH \leq 2	30 d
36	铍	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
37	硼	G 或 P, 1 L	原样	10 d
38	铋	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
39	钡	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
40	镍	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
41	钴	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
42	钼	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
43	银	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
44	铊	G, 0.5 L	硝酸, pH \leq 2	30 d
45	三氯甲烷	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
46	四氯化碳	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
47	苯	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
48	甲苯	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
49	二氯甲烷	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
50	1,2-二氯乙烷	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
51	1,1,1-三氯乙烷	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
52	1,1,2-三氯乙烷	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d
53	1,2-二氯丙烷	2 \times 40 mL VOA 棕色 G	加酸, pH $<$ 2.4 $^{\circ}$ C 冷藏	14 d

续表 6.2-1 地下水样品的保存和送检

序号	检测指标	采样容器和体积	保存方法	保存时间
54	三溴甲烷	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
55	氯乙烯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
56	1,1-二氯乙烯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
57	1,2-二氯乙烯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
58	三氯乙烯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
59	四氯乙烯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
60	氯苯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
61	邻二氯苯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
62	对二氯苯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
63	三氯苯(总量)	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
64	乙苯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
65	二甲苯(总量)	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
66	苯乙烯	2×40 mL VOA 棕色 G	加酸,pH<2,4℃冷藏	14 d
67	2,4-二硝基甲苯	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
68	2,6-二硝基甲苯	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
69	萘	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
70	蒽	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
71	荧蒽	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
72	苯并(b)荧蒽	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
73	苯并(a)芘	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
74	多氯联苯(总量)	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
75	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
76	2,4,6-三氯酚	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
77	五氯酚	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
78	六六六(总量)	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
79	γ-六六六(林丹)	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d
80	滴滴涕(总量)	2×1 000 mL 棕色 G	4℃冷藏	7 d(提取),40 d

表 6.2-2 土壤保存条件和保存时间

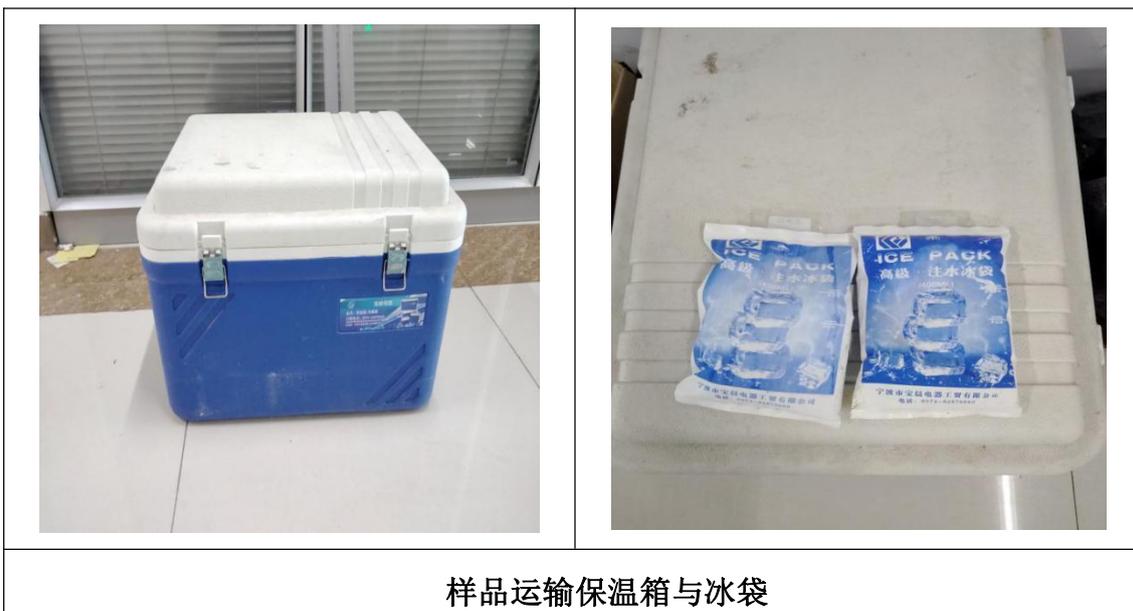
测试项目	容器材质	温度 (°C)	可保存时间 (d)	备注
金属(汞和六价铬除外)	聚乙烯、玻璃	<4	180	
汞	玻璃	<4	28	
砷	聚乙烯、玻璃	<4	180	
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	1	
氰化物	聚乙烯、玻璃	<4	2	
挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	10	采样瓶装满装实并密封
难挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	14	

6.2.2 样品流转

所有现场采集的土壤经分类、整理、造册后包装后，并于当天发往检测单位。样品的流转过程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰盒，以保证样品对低温的要求，直至分析实验室完成样品的交接。

样品管理员负责采样容器的准备、采样记录和样品保存，确保样品编号正确、样品保存和流转满足要求，确保样品包装紧密，避免交叉污染，确保送样并确认实验室收到样品。

采用冷藏保温箱运输，并在保存时限内运至试验室。



样品运输保温箱与冰袋

6.3 二次污染防治及健康安全防护

采样施工二次污染防治及安全防范要求由合肥斯坦德优检测技术有限公司负责落实。

6.3.1 二次污染防治

本次采样分为土壤和地下水采样，动用的机械设备包括环境钻机等，会有一些的噪声和汽车尾气，可能会对周边环境造成一定影响，本次主要采取集中采样，尽量避免地块内设备的转移运输，环境钻机取样，采样孔径较小，设备较轻巧，施工过程中的噪声相对较低。

为避免由于人为原因对环境造成的二次污染，检测工作全过程文明施工，现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品统一按照一般固体废物处置要求进行收集处置，生活垃圾及普通废气塑料材料由现场人员统一收集后送至生活垃圾收集点。

采样过程中钻孔产生的废样统一收集和处理，不随意抛弃。采样结束后，将钻孔封堵，防止二次污染。

6.3.2 健康安全防护

6.3.2.1 前期准备

(1) 核实进场条件

采样单位进场前，核实本单位所承担地块采样点位置是否经过现场确认，并获得土地使用权人认可。同时，与地块土地使用权人核实是否需要办理进场证、是否需要配置特种安全防护物资和设备等。

(2) 设置安全人员

采样单位组建采样施工安全管理工作小组，负责本单位采样施工管理，小组成员具有地质勘查、地块现场调查等专业工作经验。

(3) 识别地块风险源

采样单位进场准备阶段，识别采样点位施工地上及地下风险源，包括但不限于高压线、燃气管道、油品或化学品输送管线或储罐、输水管线、地下设备设

施、危险破旧建筑物、通信电缆等，并登记风险源识别情况。

(4) 准备安全防护物资

采样单位根据地块风险源识别情况，配备相应的安全防护物资，包括但不限于安全帽、劳动防护服、防砸防穿刺安全鞋、手套、口罩、防毒面具、耳塞、护目镜、反光背心、医药箱、特种防护装备等。

(5) 组织采样安全培训

初步采样调查单位对采样及相关人员开展进场前安全培训，培训内容应包括国家及我省安全生产法律法规和管理条例、企业安全生产相关要求和设备使用相关技术规范、现场人员安全防护、采样地块企业特种安全防范、突发事件研判与应急预案等。

6.3.2.2 撤场安全要求

采样作业完成后，按照钻井操作规程安全有序拆除设备，妥善收集相关采样配件，并在采样负责人指挥下有序撤场。

6.4 土壤分析项目

6.4.1 分析项目

项目土壤监测因子为：重金属包括砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等 7 种；挥发性有机物包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、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、邻二甲苯等 27 种；半挥发性有机物包括硝基苯、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、萘等 11 种；石油烃（C10-C40）；六六六总量、滴滴涕总量。

6.4.2 测试方法及仪器

各分析项目对应的测试方法和检出限见下表 6.4-1。

表 6.4-1 土壤中各分项目对应的检测方法和检出限

检测项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	仪器设备名称及型号	检出限
土壤			
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T22105.1-2008	PF52 原子荧光光度计	0.002mg/kg
砷	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990F 火焰原子吸收分光光度计	1mg/kg
镍			3mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	240Z 石墨炉原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
铅			0.1mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	TAS-990F 火焰原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	8890-5977B 气质联用仪	0.0013mg/kg
氯仿			0.0011mg/kg
氯甲烷			0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			0.0013mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			0.0014mg/kg
二氯甲烷			0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
四氯乙烯			0.0014mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012 mg/kg
三氯乙烯			0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012mg/kg
氯乙烯			0.0010mg/kg
苯	0.0019mg/kg		
氯苯	0.0012mg/kg		

1,2-二氯苯			0.0015mg/kg		
1,4-二氯苯			0.0015mg/kg		
乙苯			0.0012mg/kg		
苯乙烯			0.0011 mg/kg		
甲苯			0.0013 mg/kg		
间-二甲苯、对-二甲苯			0.0012mg/kg		
邻二甲苯			0.0012mg/kg		
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	ISQ7000 气质联用仪	0.04mg/kg		
硝基苯			0.09mg/kg		
苯胺			0.3mg/kg		
苯并[a]蒽			0.1mg/kg		
苯并[a]芘			0.1mg/kg		
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg		
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg		
蒽			0.1mg/kg		
二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg		
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg		
萘			0.09mg/kg		
α -六六六			土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	ISQ7000 气质联用仪	0.07mg/kg
β -六六六					0.06mg/kg
γ -六六六	0.06mg/kg				
δ -六六六	0.10mg/kg				
p,p'-DDE	0.04mg/kg				
p,p'-DDD	0.08mg/kg				
o,p'-DDT	0.08mg/kg				
p,p'-DDT	0.09mg/kg				
pH值	土壤 pH 值的测定 电位法HJ 962-2018	PHS-3E pH计	/		
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法HJ 1021-2019	Trace1300 气相色谱仪	6mg/kg		

6.4.3 质量保证和质量控制

样品的采集、保存、运输、交接等过程建立了完整的管理程序。现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，详见附件。注重现场采样过程中的质量保证和质量控制，以避免采样设备及外部环境等因素影响样品。

6.4.3.1 清洗净化

所有的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，

确保采样器械上无污染残留物。净化步骤如下：

- (1) 使用清洁剂清洗。
- (2) 用自来水清洗。
- (3) 用去离子水清洗。

采样过程中为避免交叉污染，取样工具应及时进行清洗；且采样工作人员采集每个土样需要更换手套。

6.4.3.2 装样

- (1) 使用标准方法进行土壤采样。
- (2) 采样过程中认真观察了土壤的组成类型、颜色、湿度、状态和密实度等，并特别注意了是否有异味或污渍存在。
- (3) 采样时严格按照监测因子对应的装样容器装样，并保证装样流程符合规范操作，例如对于挥发性有机物样品禁止对样品进行均质化等扰动处理，使样品充满装样容器。

6.4.3.3 记录

现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关照片与记录资料，其内容、页码、编号齐全便于核查，如有改动也注明修改人及时间。

6.4.3.4 质控

- (1) 采样、制样质量控制

①样品采集质量控制

应防止采样过程中的交叉污染。不同点位之间的，取样工具应进行清洁，不同深度采样时应对取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

采集现场质量控制样，包括平行样、空白样、运输样和清洗空白样，控制样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质量效果。

在采样过程中，同种采样介质，应该采集至少一个现场重复样和一个设备清洗样。前者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；后者是采样前用于清洗采样设备并与分析无关的样品，以确保设备不污染样品。

②样品流转质量控制

装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品应有避光外包装；

样品的交接，由专人将样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

③样品制备质量控制

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；

制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

④样品保存质量控制

样品保存按样品名称、编号和粒径分类保存；

新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存，样品要充满容器。

预留样品在样品库造册保存。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留2年。

新鲜样品保存时间参《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T 166-2004）中的相关要求。本项目中测试有机指标的样品，棕色玻璃瓶中低于4℃下保存2天。

（2）实验室质量控制

实验室质量保证和质量控制将覆盖样品分析的整个过程,包括确认供应商提供的试验材料、实验仪器的检定、样品的保存和管理、分析方法、实验环境条件的控制等。

检测单位：使用已获得相关认证的实验室来具体完成实验室的分析工作。完全具备出第三方检测报告的资质，实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

检测仪器：选择国际知名品牌的先进仪器进行样品分析，该设备在使用前都

经过相应的检定；标准物质优先选择国际通用供应商产品，如没有的选择色谱纯或者分析纯的试剂作为参考。

实验室质控样：包括实验室控制样、实验室平行样的检测分析对检测质量进行控制。

①精密度控制

测定率：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。

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

合格要求：平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。允许误差范围参《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T 166-2004）中的相关要求。对未列出允许误差的方法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T 166-2004）中的规定。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

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

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

③质量控制图

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

④土壤标准样品

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

⑤监测过程中受到干扰时的处理

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

6.5 地下水实验室分析

6.5.1 分析项目

地下水检测因子：pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、大肠菌群、色、臭和味、浑浊度、硫酸盐、细菌总数、铅、铜、锌、阴离子表面活性剂、氯化物、石油类。

6.5.2 测试方法及仪器

各分析项目对应的测试方法和检出限见下表 6.5-1。

表 6.5-1 地下水各分项项目对应的检测方法和检出限

检测项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	仪器设备名称及型号	检出限
地下水			
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	5 度

臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/
浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	TU-1810 紫外可见分光光度计	3度
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	/	/
pH值	水质 pH 值的测定 电极法HJ 1147-2020	DZB-712便携式多参数分析仪	/
总硬度（以CaCO ₃ 计）	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	滴定管	5.00mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	GL224i-1SCN 电子天平	/
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 HJ84-2016	离子色谱仪 /CIC-D100	0.018mg/L
氯化物			0.007mg/L
硝酸盐（以N计）			0.004mg/L
氟化物			0.006mg/L
铁	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	电感耦合等离子体发射光谱仪 /ICAP7200HS Duo	0.01mg/L
锰			0.01mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	TU-1901 双光束紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L
阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	TU-1901 双光束紫外可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法HJ 535-2009	紫外可见分光光度计/TU-1810	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计/TU-1810	0.003mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	MJX-160B-Z 霉菌培养箱	2.0MPN/100mL
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	MJX-160B-Z 霉菌培养箱	1CFU/mL
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计/TU-1810	0.003mg/L
总氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计/TU-1810	0.002mg/L

汞	水质汞、砷、硒、锑、铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 /AFS-8220	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属 指标GB/T 5750.6-2006	TU-1901 双光束紫 外可见分光光度计	0.004mg/L
镉	水质65种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体 发射质谱仪/ICAP RQ	0.00005mg/L
铅			0.00009mg/L
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光 度法HJ 970-2018	TU-1901 双光束紫 外可见分光光度计	0.01mg/L

6.5.3 质量保证和质量控制

6.5.3.1 实验室分析质量控制

实验室质量控制是地下水监测质量保证的重要组成部分，包括实验室内部质量控制和实验室间质量控制，前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由外部有工作经验和技术水平的第三方或技术组织（如实验室认证管理机构、上级监测机构），通过发放考核样品等方式，对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差作出评价的过程。

各实验室应采用各种有效的质量控制方式进行内部质量控制与管理，并贯穿于监测活动的全过程。

6.5.3.2 分析方法的适用性检验

分析人员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。

6.5.3.3 空白值测定

空白值是指以实验用水代替样品，其他分析步骤及所加试液与样品测定完全相同的操作过程所测得的值。影响空白值的因素有：实验用水质量、试剂纯度、器皿洁净程度、计量仪器性能及环境条件、分析人员的操作水平和经验等。一个实验室在严格的操作条件下，对某个分析方法的空白值通常在很小的范围内波动。空白值的测定方法是：每批做平行双样测定，分别在一段时间内（隔天）重复测定一批，共测定 5-6 批。

6.5.3.4 检出限的估算

检出限为某特定分析方法在给定的置信度（通常为 95%）内可从样品中检出待测物质的最小浓度。所谓“检出”是指定性检出，即判定样品中存有浓度高于空白的待测物质。检出限受仪器的灵敏度和稳定性、全程序空白试验值及其波动性的影响。

（1）某些分光光度法是以吸光度（扣除空白）为 0.010 相对应的浓度值为检出限。

（2）色谱法：检测器恰能产生与噪音相区别的响应信号时所需进入色谱柱的物质最小量为检出限，一般为噪音的两倍。

（3）离子选择电极法：当校准曲线的直线部分外延的延长线与通过空白电位且平行于浓度轴的直线相交时，其交点所对应的浓度值即为离子选择电极法的检出限。

实验室所测得的分析方法检出限不应大于该分析方法所规定的检出限，否则，应查明原因，消除空白值偏高的因素后，重新测定，直至测得的检出限小于或等于分析方法的规定值。

6.5.3.5 精密度检验

精密度是指使用特定的分析程序，在受控条件下重复分析测定均一样品所获得测定值之间的一致性程度。

（1）精密度检验方法

检验分析方法精密度时，以空白溶液（实验用水）、标准溶液（浓度可选在校准曲线上限浓度值的 0.1 和 0.9 倍）、地下水样、地下水加标样等几种分析样品，求得批内、批间标准偏差和总标准偏差。各类偏差值应等于或小于分析方法规定的值。

（2）精密度检验结果的评价

- ①由空白平行试验批内标准偏差，估计分析方法的检出限；
- ②比较各溶液的批内变异和批间变异，检验变异差异的显著性；
- ③比较天然地下水样与标准溶液测定结果的标准差，判断天然地下水样中是否存在影响测定精度的干扰因素；

④比较地下水加标样品的回收率,判断天然地下水中是否存在改变分析准确度的组分。

6.5.3.6 准确度检验

准确度是反映方法系统误差和随机误差的综合指标。检验准确度可采用:

(1) 使用标准物质进行分析测定,比较测得值与保证值,其绝对误差或相对误差应符合方法规定要求。

(2) 测定加标回收率(加标量一般为样品含量的 0.5-2 倍,且加标后的总浓度不应超过方法的测定上限浓度值),回收率应符合方法规定要求。

(3) 对同一样品用不同原理的分析方法测试比对。

6.5.3.7 干扰试验

通过干扰试验,检验实际样品中可能存在的共存物是否对测定有干扰,了解共存物的最大允许浓度。干扰可能导致正或负的系统误差,干扰作用大小与待测物浓度和共存物浓度大小有关。应选择两个(或多个)待测物浓度值和不同浓度水平的共存物溶液进行干扰试验测定。

6.5.3.8 实验室分析质量控制程序

(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，地下水监测平行双样允许偏差见 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》附录 C。若测定的平行双样允许偏差符合 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》附录 C 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 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》附录 C 的规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》附录 C 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，应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见 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》附录 C。

当标准物质或质控样测试结果超出了 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》附录 C 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。地下水各监测项目加标回收率允许范围见 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》附录 C。

(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。

第一级主要校对原始记录的完整性和规范性，仪器设备、分析方法的适用性和有效性，测试数据和计算结果的准确性，校对人员应在原始记录上签名。

第二级主要校核监测报告和原始记录的一致性，报告内容完整性、数据准确性和结论正确性。

第三级审核监测报告是否经过了校核，报告内容的完整性和符合性，监测结果的合理性和结论的正确性。

第三级校核、审核后，均应在监测报告上签名。

7 结果评价与分析

7.1 结果评价标准

7.1.1 土壤评价标准

本次土壤样品评价标准以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类及第二类用地筛选值标准分别进行土壤污染分析。第一类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。本次土壤样品检测指标筛选值汇总情况如表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准值

序号	污染物项目	第一类用地	
		筛选值	管制值
重金属和无机物			
1	砷	20 ^①	60 ^①
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10

序号	污染物项目	第一类用地	
		筛选值	管制值
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
46	石油烃（C10-C40）	826	4500

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

7.1.2 地下水评价标准

本地块地下水样品标准值选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准值作为筛选值判断地块地下水是否受到地块特征污染物的影响。本次地下水样品检测指标筛选值汇总情况如表 7.1-2 所示。

表 7.1-2 地下水质量常规指标及限值

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度(NTUa)	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
5	总硬度（以 CaCO ₃ 计） (mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
6	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
7	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
10	锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
11	铜(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
12	锌(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
13	挥发酚类(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
14	阴离子表面活性剂 (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
15	耗氧量(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
16	氨氮（以 N 计）(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
17	总大肠菌群 (MPN _b /100mL)或 (CFU _c /100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
18	菌落总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	≤1000
19	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
20	硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
21	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
22	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0

23	汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
24	砷(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
25	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
26	六价铬(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
27	铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10

备注：aNTU 为散射浊度单位，bMPU 表示最可能数。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。

7.2 检测结果评价与分析

7.2.1 土壤监测结果

土壤样品共检出 6 种重金属（铅、铜、镍、镉、砷、汞）。重金属铬（六价）、有机氯农药、挥发性有机物和半挥发性有机物检测指标均低于检出限。

（1）土壤无机物检出情况

对所有土壤样品中的 6 种重金属（铅、铜、镍、镉、砷、汞）进行检测；检出浓度情况见下表所示。

表 7.2-1 土壤无机物检出情况

重金属	送检个数	检出个数	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	最大值编号	对照点浓度(mg/kg)	标准限值 (mg/kg)
砷	77	77	4.29	19.4	S6-3	18.1	20
汞	77	77	0.021	0.340	三补 S1-4	0.116	8
铅	77	77	20.9	42.8	S3-3	40.7	400
镉	77	77	0.04	0.88	三补 S2-4	0.29	20
铜	77	77	23	38	三补 S1-4	29	2000
镍	77	77	14	44	二补 S2-4	21	150

（2）土壤特征因子检出情况

对部分土壤点位（共检测 5 个点位，合计 20 件样品）中的石油烃进行检测；检出浓度情况见下表所示。

表 7.2-2 土壤特征因子检出情况

项目	送检个数	检出个数	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	最大值编号	标准限值 (mg/kg)
石油烃	20	20	19	79	S4-1	826

7.2.2 地下水调查结果及分析

本次初步调查地下水共设置了 15 个点位，其中第二次补测 D2 未采集到样品，最终采集到 14 个样品（不含平行样），具体检测结果见下表。

表 7.2-3 地下水样品检出情况汇总表

检测参数	最小值	最大值	标准值 (III类)	结果	超标样品个数	标准值 (IV类)
pH 值 (无量纲)	6.7	8.9	6.5<pH≤8.5	超标	2	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
色度 (度)	5L	20	≤15	超标	1	≤25
浊度 (度)	3L	3L	≤3	达标	0	≤10
臭和味	无	无	无	达标	0	无
总硬度	207	570	≤450	超标	1	≤650
硫酸盐 (mg/L)	17.6	150	≤250	达标	0	≤350
氯化物 (mg/L)	3.78	41.6	≤250	达标	0	≤350
氨氮 (mg/L)	0.114	0.489	≤0.50	达标	0	≤1.50
硝酸盐 (mg/L)	0.10L	8.63	≤20.0	达标	0	≤30.0
亚硝酸盐 (mg/L)	0.003L	0.222	≤1.00	达标	0	≤4.80
挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标	0	≤0.01
耗氧量 (mg/L)	1.04	9.7	≤3.0	超标	5	≤10.0
石油类 (mg/L)	ND	ND	/	/	/	/
菌落总数 (CFU/mL)	39	52	≤100	达标	0	≤1000
氟化物 (mg/L)	0.112	0.97	≤1.0	达标	0	≤2.0
溶解性总固体 (mg/L)	180	1550	≤1000	超标	1	≤2000
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2.0	<2.0	≤3.0	达标	0	≤100
砷 (mg/L)	ND	6.6×10 ⁻³	≤0.01	达标	0	≤0.05
汞 (mg/L)	ND	ND	≤0.001	达标	0	≤0.002
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	≤0.3	达标	0	≤0.3
氰化物 (mg/L)	ND	ND	≤0.05	达标	0	≤0.1
铅 (mg/L)	ND	7.5×10 ⁻⁴	≤0.01	达标	0	≤0.10
镉 (mg/L)	ND	2.2×10 ⁻⁴	≤0.005	达标	0	≤0.01
铁 (mg/L)	ND	2×10 ⁻⁴	≤0.3	达标	0	≤2.0

锰 (mg/L)	ND	2.86	≤0.10	超标	11	≤1.50
铜 (mg/L)	ND	0.214	≤1.00	达标	0	≤1.50
锌 (mg/L)	ND	ND	≤1.00	达标	0	≤5.00
六价铬 (mg/L)	ND	ND	≤0.05	达标	0	≤0.10

本次地下水监测共检验 14 个地下水样品（包括 1 个对照点），通过对各类污染物检出分析结果如下：

大部分检测样品的锰不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值，其中地下水对照点（第二次补测 D7）锰已超出III类水限值，且锰不属于本地块特征污染物；分析可能因为区域地下水锰均不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值，非本地块内原有生产活动影响。

少部分检测样品的 pH、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值，可满足IV类水标准限值；超标因子（pH、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量）均为理化指标，不属于本地块特征污染物，且超标样品个数较少，分析可能因为部分区域地下水水质稍差，非本地块内原有生产活动影响。

其他检测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值。

8 不确定性分析

8.1 布点采样的不确定性分析

(1) 土壤颗粒对污染物分布的微观影响

污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化等因素影响。一般情况下土壤中细颗粒中的污染物含量较高，粗颗粒较低，易造成检出结果出现偏差。本次调查在采样时尽可能去除样品中较大的石块、建筑垃圾等杂物，确保样品具有代表性。

(2) 污染物空间尺度分布的差异

大尺度污染物空间分布表达了污染物释放和迁移机制，显示出重污染区、中度污染区、轻度污染区和无污染区的差别。不同污染物在不同地层或土壤中大尺度分布的规律差异较大。有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”。

本地块调查范围内地质地层连续单一，地块主要为粉质粘土，因此其大尺度范围内分布规律较为均匀。

(3) 地块构筑物未拆除对本次调查结论的影响

宁国市污水处理厂建筑物及污水处理设施已全部拆除，地块内金桥路中转站、废旧资源暂存点均已搬迁停用。

同时根据现场调查，原有建筑物、构筑物内部均已硬化，其中宁国市污水处理厂氧化沟、污泥池等重点区域均已进行重点防渗。本次调查时原池底硬化地坪未见有裂痕，故池体内部因泄露、下渗对土壤产生影响的可能性较小。

本次调查结果可确切反应本地块潜在污染源情况，对本次调查结论无影响。

8.2 数据分析的不确定性分析

(1) 空白样可能存在污染。本次污染调查阶段，土壤和地下水全程序空白和实验室样品均低于方法检出限，数据可信。

(2) 评价标准及筛选值使用有误，存在高估或低估地块的污染风险。本次调查采用的评价标准及筛选值均为国家现行的标准，评价标准及筛选值选取可信。

9 调查结论

9.1 地块基本情况

本次调查地块为原宁国市污水处理厂地块，位于安徽省宁国市西津街道潘村村，中心地理坐标（CGCS2000 地理坐标系）：东经 118.984420°，北纬 30.652228°，占地面积 96161.85m²。

本次调查地块内涉及宁国市污水处理厂、金桥路生活垃圾中转站、废旧资源回收站和荒地。

原宁国市污水处理厂于 2008 年编制《宁国市污水处理工程项目环境影响报告表》，并于 2008 年 4 月 21 日由原安徽省环境保护局以（环评函[2008]392 号）文审批，并于 2008 年底进行了试运营；宁国市城建污水处理公司于 2010 年 2 月 1 日完成了竣工验收《竣工验收备案表》（皖宁国市 2010 年 008 号）。根据宁国市住房和城乡建设局《关于对宁国市城建污水处理厂停止运营并实施接管的通知》（城建[2021]56 号），宁国市污水处理厂已于 2021 年 5 月 9 日终止运营。

金桥路中转站于 2017 年 9 月 15 日经宁国市生态环境分局对《宁国市生活垃圾转运系统工程项目》宁环审批[2017]93 号文批复开始建设，于 2018 年 10 月 22 日完成竣工环保验收。

目前地块内宁国市污水处理厂建筑物及污水处理设施已全部拆除，地块内金桥路中转站、废旧资源回收站均已搬迁停用。

9.2 地块污染识别结论

项目组在第一阶段调查中通过资料收集和分析，现场踏勘，调查采访等方式对调查地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。主要结论如下：

（1）地块内可能存在污染的区域主要包括：宁国市污水处理厂（奥贝尔氧化沟、二沉池、危废间、污泥间）、金桥路中转站和废旧资源回收站等区域。

（2）地块四周均为居民区，无其他工业企业，周边地块对本地块土壤造成污染隐患的可能性较小。

（3）本次地块内潜在的关注污染物主要为挥发性有机物等。其主要在生产活动中通过遗撒和渗漏污染途径，同时在大气降水的影响下，可通过土壤淋溶作

用向下迁移，可能对地块土壤和地下水造成污染。

因此，在下一阶段土壤污染状况调查初步采样期间，要对地块内潜在的污染区域和潜在的关注污染物作为重点关注对象进行初步采样调查，调查对象包括地块内土壤和地下水。

9.3 现场采样调查结论

本次共设置 20 个土壤监测点、15 个地下水监测点，共采集 77 件土壤样品和 14 件地下水样品。土壤监测指标均涵盖《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本指标、有机氯农药及特征因子石油烃（C₁₀-C₄₀）；地下水检测指标主要包括《地下水质量标准》（GBT14848-2017）中常规因子和特征因子石油类。

在土壤样品检测结果中，土壤样品各监测因子浓度均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选限值要求。根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规范要求，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

本次原宁国市污水处理厂地块土壤污染状况调查，在 14 件地下水样品（不含平行样）检测结果中，大部分检测样品的锰不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准限值，其中地下水对照点（第二次补测 D7）锰已超出Ⅲ类水限值，且锰不属于本地块特征污染物；分析可能因为区域地下水锰均不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准限值，非本地块内原有生产活动影响。

少部分检测样品的 pH、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准限值，可满足Ⅳ类水标准限值；超标因子（pH、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量）均为理化指标，不属于本地块特征污染物，且超标样品个数较少，分析可能因为部分区域地下水水质稍差，非本地块内原有生产活动影响。

其他检测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准限值。

9.4 综合结论

经过地块的历史资料收集、现场踏勘、人员访谈及实地采样分析，地块内土壤各项检测指标结果均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准要求；检测因子锰、pH、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值，其余检测因子检出浓度均低于《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准限值，分析超标原因非本地块内原有生产活动影响。

综上所述，调查地块原宁国市污水处理厂地块不属于污染地块。

9.5 建议

（1）目前地块处于待开发状态，建议进一步加强对地块的管理，保证地块不被外界人为环境污染，应建立完善的环境制度，控制该地块保持现有的良好状态，规范用地使用，防止形成新的污染。

（2）目前地块内部分建筑物、构筑物未进行拆除，需注意后续拆除过程中的污染防治，防止拆除时产生的建筑垃圾等污染地块。