

湖州城区天顺化工厂地块
土壤污染状况初步调查报告
(公示版)

浙江久核地质生态环境规划设计有限公司

2020年12月

项目名称：湖州城区天顺化工厂地块土壤污染状况初步调查项目

委托单位：湖州城区天顺化工厂

编制单位：浙江久核地质生态环境规划设计有限公司

第三方检测单位：英格尔检测技术服务（上海）有限公司

项目负责：贾 飞

编制人员：樊小军 吕 晨 时舟扬 宋 成

冯国平 袁巧林 沈 星 丁心科

审核人员：刘汉光 杨国杏

完成时间：2020 年 12 月 14 日

项目名称：湖州城区天顺化工厂地块土壤污染状况初步调查项目

委托单位：湖州城区天顺化工厂

编制单位：浙江久核地质生态环境规划设计有限公司

第三方检测单位：英格尔检测技术服务（上海）有限公司

分工	姓名	职称	签字
项目负责	贾 飞	工程师	
报告编制	樊小军	工程师	
	吕 晨	助理工程师	
	时舟扬	助理工程师	
	宋 成	助理工程师	
	冯国平	助理工程师	
	袁巧林	助理工程师	
	沈 星	工程师	
	丁心科	工程师	
报告审核	刘汉光	高级工程师	
	杨国杏	正高级工程师	
报告批准	杨国杏	正高级工程师	

目 录

1 前言	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查执行说明和结果.....	2
2 概述	4
2.1 调查目的和调查原则.....	4
2.1.1 调查目的.....	4
2.1.2 调查原则.....	4
2.2 调查范围.....	5
2.3 调查依据.....	5
2.3.1 法律法规.....	6
2.3.2 相关技术导则、规范及标准.....	6
2.3.3 相关文件及污染评估标准.....	7
2.3.4 其它技术文件及补充资料.....	7
2.4 调查方法.....	8
3 地块概况	10
3.1 区域环境概况.....	10
3.1.1 地形地貌.....	10
3.1.2 气候特征.....	11
3.1.3 水资源.....	12
3.1.4 社会经济概况.....	12
3.1.5 工程及水文地质概况.....	13
3.1.6 生态环境分区规划.....	15
3.1.7 水环境功能区.....	17
3.2 敏感目标.....	18
3.3 地块的现状和历史.....	20
3.3.1 地块现状.....	20
3.3.2 地块历史.....	24
3.3.3 地块内企业生产情况.....	27
3.4 相邻地块的现状和历史.....	29
3.4.1 相邻地块现状及历史情况.....	29
3.4.2 相邻地块企业生产情况.....	33
3.5 地块利用的规划.....	40
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	41
3.6.1 资料的收集与分析.....	41
3.6.2 人员访谈.....	41
3.6.3 现场踏勘.....	42
3.6.4 污染识别.....	42
3.6.5 污染识别总结.....	44
4 工作计划	45

4.1 采样监测方案	45
4.1.1 采样布点依据	45
4.1.2 采样布点原则	45
4.1.3 钻孔深度及采样位置	46
4.2 分析检测方案	47
4.2.1 检测因子	47
4.2.2 采样位置及数量	48
4.2.3 实验室分析方法	51
5 现场采样与实验室分析	54
5.1 现场采样方法和程序	54
5.1.1 采样前准备	54
5.1.2 钻探设备	54
5.1.3 土壤现场采样	55
5.1.4 地下水现场采样	59
5.1.5 样品保存与运输	63
5.2 实验室检测	65
5.3 质量保证和质量控制	65
5.3.1 采样准备质量控制	65
5.3.2 采样过程质量控制	66
5.3.3 样品流转质量控制	67
5.3.4 实验室质量控制	68
5.3.5 实验室质量控制结果说明	72
6 结果和评价	73
6.1 地块的地质和水文地质条件	73
6.2 环境质量评价标准	74
6.2.1 土壤环境质量评价标准	74
6.2.2 地下水环境质量评价标准	76
6.3 土壤检测结果分析	77
6.4 地下水检测结果分析	78
6.5 质量保证和质量控制结果分析	79
6.5.1 现场质控	79
6.5.2 实验室质控	80
7 结论和建议	85
7.1 结论	85
7.1.1 地块污染识别结论	85
7.1.2 采样与分析阶段结论	85
7.2 建议	86
7.3 不确定性分析	87

1 前言

1.1 项目背景

湖州是一座有着 100 万年人类活动史、2300 多年建城史的国家历史文化名城，自改革开放 40 年以来，经济发展取得重大成就，实现了 GDP 的高速飞跃，城乡面貌获得翻天覆地的改观，区域综合实力实现质的飞跃。

目前湖州工业经济进入以改造和提高传统工业、扶持发展新兴工业、鼓励发展乡镇企业和配套延伸为主要特点的发展新时期，在传统行业转型升级的同时，湖州先进装备、生物医药等战略性新兴产业、特色纺织等特色优势产业发展势头良好，比重明显提高，纺织、建材、造纸、食品等传统产业得到大规模的技术改造和大力发展。服务业产业布局的不断扩展，经济产业结构日趋优化。为了实现进一步发展，合理规划城市布局、发展现代智慧城市、美丽宜居城市、绿色智造城市、生态样板城市、滨湖旅游城市、枢纽门户城市等“六个城市的城市职能，竖立新时代社会主义生态文明典范，同时响应“两山”理念和社会主义生态文明建设，坚持一张蓝图绘到底。湖州未来规划以探索构建空间规划体系为目标，认真把握生态文明建设与高质量发展的协调关系，着力建设享有国际美誉度，蓝绿交织、古今辉映、湖城共融、和谐幸福的现代化生态型滨湖大城市。

“十三五”时期我国新型城镇化建设进程、产业结构优化升级不断加快，地块安全利用事关“美丽中国”建设及当代人福祉、子孙后代永续发展，因此，加强土壤污染防治是深入贯彻落实科学发展观的重要举措，是构建国家生态安全体系的重要部分，是新时期环保工作的重要内容。

湖州市人民政府湖政发[2017]27 号《湖州市土壤污染防治工作方案（2017-2020 年）》确立了“到 2020 年，全市土壤环境质量情况基本摸清，土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境监管能力进一步提升，土壤环境风险得到基本管控”的工作目标，明确了“2018 年 9 月底前，查明农用地土壤污染的面积、分布及其对农产品质量的影响。2018 年 11 月底前，确定全市相应类别永久基本农田示范区的分布和面积。2020 年 6 月底前，划定全市耕地土壤质量类别。2020 年 9 月底前，掌握全市化工（含制药、焦化、石油加工等）、印染、制革、电镀、造纸、铅蓄电池制造等 6 大重点行业（以下简称 6 大重点行业）企业用地中的污染地块分布及其环境风险情况。

到 2020 年，全市受污染耕地安全利用率达到 92%，污染地块安全利用率达到 92%。”

根据《关于贯彻落实土壤污染防治法切实做好土壤污染状况调查工作的通知》（湖环发[2019] 31 号），明确调查工作的调查对象如下：

“所有用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的供地项目，包括建设用地、农林用地以及其他非建设用地；住宅用地、公共管理与公共服务用地之间相互变更的，原则上不需要进行调查，但公共管理与公共服务用地中环卫设施、污水处理设施用地变更为住宅用地的除外。所有用途变更为农用地，拟开垦为耕地的未利用地和复垦土地。”明确责任主体为出让或用途变更的做地主体。涉及用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，由按照规定进行土壤污染状况调查的土地使用权人委托第三方专业机构对地块开展土壤和地下水监测，按相关规范要求编制土壤污染状况调查报告。

为落实国家政策要求，摸清地块污染情况，科学有效地消除地块污染，确保地块及周边人群和环境的健康安全，湖州城区天顺化工厂委托浙江久核地质生态环境规划设计有限公司开展了该项目地块土壤污染状况初步调查工作。浙江久核地质生态环境规划设计有限公司接受委托后，于 2020 年 6 月组织了专业技术人员进行了现场踏勘，通过资料收集、人员访谈、地块土壤污染状况初步分析，确定可能的污染区域，在对地块初步采样检测，开展数据分析的基础上，编制了《湖州城区天顺化工厂地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.2 调查执行说明和结果

湖州城区天顺化工厂地块位于湖州市吴兴区道场乡施家桥村，地块中心地理坐标为东经 120° 04'52.75"，北纬 30°46'27.68"。地块北侧背靠鲫鱼山，南侧 50 米为戈山公路。根据地块规主要规划条件，该地块净用地面积 4674.2 平方米。该地块现为生产设备均已拆除的化工厂，现根据地块用地规划设计条件，地块将作为二类居住用地，属一类用地。地块此前为湖州城区天顺化工厂，现生产设备已全部拆除，仓库和办公区域未拆除。

由于地块用地性质变更，需对该地块进行土壤污染状况调查，我单位工作组在详细的基础信息调查基础上，完成了布点采样方案编制。方案通过专家函审并经修改后，我单位委托英格尔检测技术服务（上海）有限公司于 2020 年 8 月 3

日至 2020 年 8 月 25 日期间根据方案进行现场采样、样品转运与后续的实验室检测分析工作。

本次土壤污染状况初步调查共布设 6 个地块内土壤采样点位和 1 个地块外对照土壤采样点位，共计送检了 24 个土壤样品（21 个地块内土壤样品、3 个对照点土壤样品）。检测指标包括 pH、重金属、VOCs、SVOCs、有机农药类（六六六、滴滴涕及乐果）。本次调查共布设了 3 个地块内地下水监测点位、1 个地块外对照点地下水监测点位，共计分析地下水样品 4 个（3 个地块内地下水样品、1 个对照点地下水样品）。检测指标包括感官及一般化学指标、重金属及石油类。

根据本次土壤污染状况初步调查结果，湖州城区天顺化工厂地块土壤污染状况满足当前项目用地需求，无需进一步开展土壤污染状况详细调查工作。

2 概述

2.1 调查目的和调查原则

2.1.1 调查目的

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。摸清地块土壤和地下水环境质量状况底数，防止地块开发利用对人居健康带来风险隐患。

湖州城区天顺化工厂地块原为化工厂，现规划为二类居住用地。根据现场勘查，在收集和分析地块及周边区域水文地质条件，收集和分析地块内原有土地利用类型潜在污染物类型，通过对该地块设置采样点，进行土壤、地下水的实验室检测，明确地块内是否存在污染物，以及污染物种类、污染分布和程度，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。本次土壤污染状况调查的目的如下：

(1) 对湖州城区天顺化工厂地块进行环境状况调查，通过资料收集、人员访谈，识别可能存在的污染源和污染物，判断地块是否存在潜在污染，初步分析地块土壤污染状况；

(2) 根据地块现状及未来土地利用的要求，对地块内的土壤和地下水进行取样检测确定地块是否受到污染、主要污染物种类及污染浓度；

(3) 根据调查地块未来用地规划的要求进行污染状况评价，评价地块内土壤环境是否满足相关质量标准，为风险评估提供依据。

(4) 为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

2.1.2 调查原则

本次土壤污染状况调查与评价工作遵循以下原则：

(1) 针对性原则

根据地块土壤类型、各层分布情况、地下水埋深、地下水流向、原企业生产产品、生产历史、生产功能区分布等情况对地块的各个区域进行针对性调查，为后期调查及工程建设提供依据。

(2) 规范性原则

严格遵守地块土壤污染状况调查的相关技术规范，现场采样、样品保存、运

输、检测分析全过程质量控制，保证调查报告的科学性、准确性和客观性。

(3)可操作性原则

综合考虑地块复杂性、污染特点和环境条件等因素，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查评价项目顺利完成。

2.2 调查范围

本次调查地块范围为湖州城区天顺化工厂地块，根据地块厂界范围，该地块净用地面积 4674.2 平方米。地块北侧背靠鲫鱼山，南侧 50 米为戈山公路。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》所规定的土壤污染状况评价工作程序，按照本次调查目的，此次调查按照第二阶段初步调查阶段要求进行。调查范围见图 2-1，拐点坐标见表 2-1。



图 2-1 地块土壤污染状况调查范围示意图（2019 年 11 月 1 日卫星图像）

表 2-1 评估范围红线拐点坐标

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规

- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- 《污染地块土壤环境管理办法》（部令第42号）；
- 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；

2.3.2 相关技术导则、规范及标准

- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- 《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017.12.14）；
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 《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）；
- 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》；
- 《岩土工程勘察规范》（B50021）；
- 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ-T87-2012）；
- 《土的工程分类标准》（GB/T50145-2007）；

- 《工程测量规范》（GB50026-2007）；
- 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- 《美国环保署土壤和地下水区域筛选值（Regional Screening Level (RSL) Summary Table (TR=1E-06, THQ=1) May 2020）》。

2.3.3 相关文件及污染评估标准

- 《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）；
- 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016.5.28）。
- 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；
- 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39号）的表4中的重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外）；
- 《建设用地土壤污染风险筛选指导值》，三次征求意见稿，2016.2；
- 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；
- 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号）；
- 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2017年修正）；
- 《浙江省水污染防治条例》（2017年修正）；
- 《湖州市人民政府关于印发湖州市土壤污染防治工作实施方案的通知》（湖政发[2017]27号）；
- 关于贯彻落实土壤污染防治法切实做好土壤污染状况调查工作的通知（湖环发[2019]31号）；
- 浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）的批复（浙政函[2015]71号）；
- 湖州市生态环境局关于印发《湖州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（湖环发[2020]24号）。

2.3.4 其它技术文件及补充资料

- 《湖州天和机械有限公司新建厂区工程岩土工程详细勘察报告》（核工

业湖州工程勘察院)；

- 《湖州市城区天顺化工厂年产 200 吨罩印白助剂和 500 吨二聚环戊二烯搬迁技改项目环境影响评价报告表》(湖州市环境科学研究所, 2002 年 5 月)；
- 《湖州绅博能源科技有限公司年产 500 万套太阳能光伏接线盒、连接器生产项目建设项目环境影响报告表》(浙江环耀环境建设有限公司, 2011 年 1 月)。

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019), 土壤污染状况调查主要包括三个逐级深入的阶段, 是否需要进入下一个阶段的工作, 主要取决于地块的污染状况。土壤污染状况调查的三个阶段依次为:

第一阶段——资料收集分析、人员访谈与现场踏勘;

第二阶段——地块土壤污染状况确认——采样与分析;

第三阶段——地块特征参数调查与补充取样。

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、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地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源, 则认为地块的土壤污染状况可以接受, 调查活动可以结束。

第二阶段土壤污染状况是否污染确认阶段是以采样分析为主的污染证实阶段, 确定污染物种类、污染程度和空间分布。该阶段通常可以分为初步采样分析和详细采样分析, 每一步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。在初步采样分析的基础上, 进一步采样和分析, 确认地块污染程度和范围。

若地块需要进行风险评估或土壤修复时, 则需要进行第三阶段土壤污染状况调查。本阶段以补充采样和测试为主, 获得满足风险评估及土壤修复所需要的参数, 提出详细的污染程度评估及污染范围界定, 并提出治理目标与推荐治理方案。

土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 2-3 (红线部分), 本次土壤污染状况调查工作为第一阶段和第二阶段的初步采样分析。

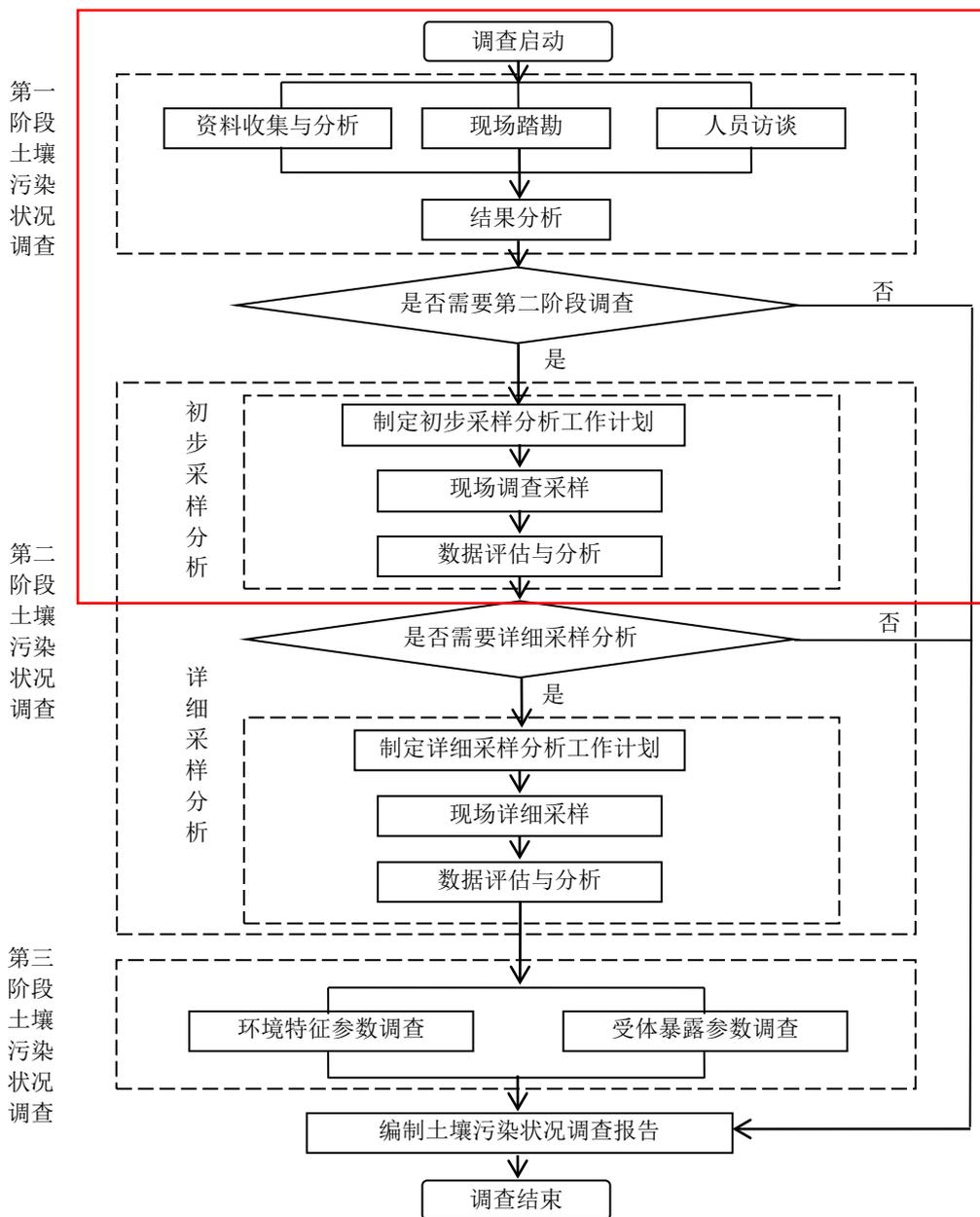


图 2-3 土壤污染状况调查的技术路线

3 地块概况

湖州城区天顺化工厂地块位于湖州市吴兴区道场乡施家桥村，地块中心地理坐标为东经 $120^{\circ} 04'52.75''$ ，北纬 $30^{\circ}46'27.68''$ 。地块北侧背靠鲫鱼山，南侧 50 米为戈山公路。地块具体地理位置见下图 3-1。

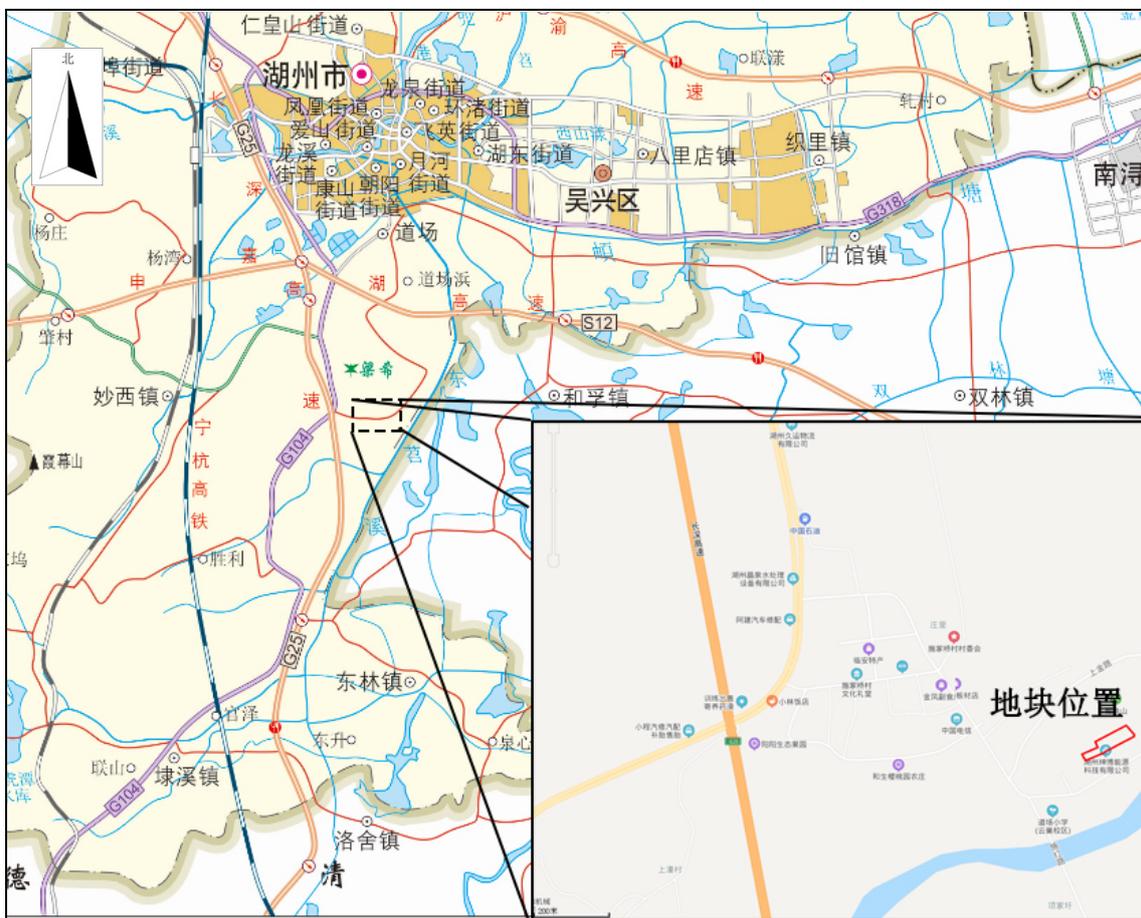


图 3-1 地块地理位置示意图

3.1 区域环境概况

3.1.1 地形地貌

湖州市地势大致由西南向东北倾斜，西部多山，最高峰龙王山海拔 1587 米。东部为平原水网区，平均海拔仅 3 米左右。有东苕溪、西苕溪等众多河流。湖州的地形以分割破碎的低山和丘陵以及广阔平原为基本特色。山地高度一般在海拔 500 米左右，海拔 1000 米以上的山峰分布在西南部。山地和丘陵占全境土地总面积 49.3%，平原占 50.7%。西倚天目山脉，海拔千米以上的山峰有 15 座，其中龙王山高 1587 米。

评估地块位于湖州市吴兴区道场乡，属丘陵区域，地势有一定的起伏，多生

长灌木杂草。调查期间地块内为生产设备均已拆除的化工厂，现生产设备已全部拆除，仓库和办公区域未拆除。

3.1.2 气候特征

湖州市属北亚热带季风性气候区，全年季风型气候显著，四季分明、气候温和、雨热同季、光照充足、雨量充沛。

多年平均降水量为 1288.5mm，日最大降雨量为 172.19mm。年平均降水天数为 142~155d，年内降水分配不均匀，主要集中在 5~9 月梅雨季节和台风季节，12 月降水量最少。无霜期 250 天。本区多年平均气温为 16.0°C，月平均最高气温为 32.4°C（7 月），月平均最低气温为 0.2°C（1 月），多年日照时数 1613~2430 小时。平均水汽压 16.8hpa，平均相对湿度为 81%，平均风速 2.8m/s。

区域夏半年主要为东南风，冬半年主要为西北风，四季分明，气候温和。本次调查时间为 2020 年 8 月，处于夏秋交替的季节，为季风转换的过渡时期，一般以东北风和东风为主。

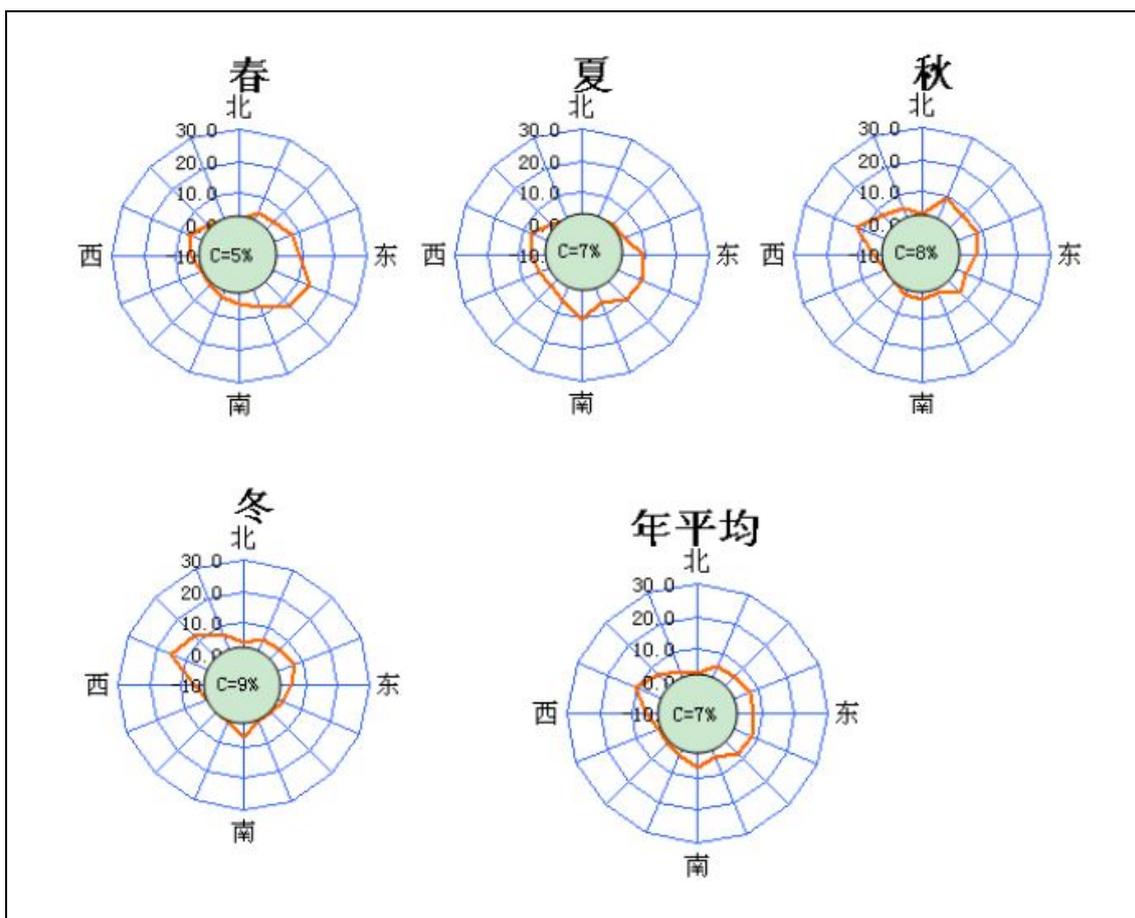


图 3-2 湖州风向玫瑰图

3.1.3 水资源

湖州市位于太湖流域的西南部，河流纵横，湖漾密布，水面积 536 平方公里，占境内总面积的 9.2%，素有“水乡泽国”之称。境内主要河流有西苕溪、东苕溪、下游塘、双林塘、泗安塘等；境边南接东苕溪上游，北濒太湖，东联大运河及黄浦江。平原河网湖荡密布，山区建有山塘水库，库容 10 立方以上水库 149 座。域内 536 平方公里，河道密度约 2.6-3.8 公里/平方公里，其中河流、湖泊面积 496 平方公里。京杭大运河和源于天目山麓的东、西苕溪纵穿横贯湖州全境。苕溪东经由苕塘，流于黄浦江，北经 56 条溇港注入太湖。

2016 年，湖州市水资源总量为 84.11 亿立方米，比多年平均多 54.65 亿立方米。全市平均产水系数 0.71，产水模数 144.6 万立方米/平方公里。2016 年人均拥有水资源量为 2827 立方米，耕地亩均拥有水资源量为 2811 立方米。2016 年上游来水和太湖回流量为 45.37 亿立方米，是湖州市可用水资源的重要组成部分。

湖州境内年地下水量为 8.94 亿立方米，地表水资源 35.86 亿立方米，减去重复水量 7.62 亿立方米（因地下水受河川径流补给），平均水资源总量 37.18 亿立方米，人均占有量 1620 立方米，低于全国、全省平均水平。平原地区有外来水及过境水调节弥补，故可供水量较充裕，但山区部分地域遇干旱出现缺水。大气降水是地表水和地下水的主要补给来源，是水资源的基础。影响水资源的主要因素是降水、径流及蒸发。

湖州市全境年陆面蒸发量在 700~800 毫米，一般各月降水均大于蒸发，多年平均年水面蒸发量在 700~800 毫米。全市地下水分成四类：松散岩内孔隙潜水、红层孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶润水、基岩裂隙水。年自然弥补水量为 8.94 亿立方米。

3.1.4 社会经济概况

近年来，湖州经济社会实现了持续快速协调发展。2018 年湖州市实现地区生产总值 2719 亿元，按可比价格计算，比上年增长 8.1%，居全省第 2 位。分其中第一产业增加值 127.7 亿元，增长 2.8%；第二产业增加值 1273.6 亿元，增长 8.2%，其中工业增加值 1152.5 亿元，增长 9.2%；第三产业增加值 1317.7 亿元，增长 8.5%。

湖州社会安定有序，群众安全感、满意度和幸福感位居全省前列。当前，湖州坚定不移照着“绿水青山就是金山银山”这条路走下去，认真贯彻省委、省政府“八八战略”，坚持一张蓝图绘到底，正以“五大发展”理念引领赶超发展，为高质量建设现代化生态型滨湖大城市、高水平全面建成小康社会而努力奋斗。

3.1.5 工程及水文地质概况

地块处于湖州市吴兴区道场乡，位于湖州市北部，位于扬子准地台（I₁）钱塘台褶带（II₂）安吉—长兴陷褶带（III₂）武康—湖州隆断褶束（IV₂）中部，处于由中生代火山岩地层组成的大王山-霞幕山火山岩断块盆地西北部边缘，基底地层为下古生界海陆交互相碎屑沉积岩，地块及外围地层：上侏罗统黄尖组（J_{3h}）和第四系（Q）。区域分布的地层主要有：上侏罗统黄尖组（J_{3h}）火山岩系和第四系（Q）。

本项目的工程地质及水文地质条件参照由我单位下属核工业湖州工程勘察院编制的《湖州天和机械有限公司新建厂区工程岩土工程详细勘察报告》。勘察区域位于地块西南方向约 1.5 公里，其与地块相对位置见下图 3-3。



图 3-3 资料引用地块与项目位置图

1、地形、地貌及气象条件

勘察场地位于湖州市吴兴区施家桥村、G104 过道的东南侧，西南侧为已建吴兴区道场乡建设发展有限公司及湖州方路茶业有限公司厂区，地貌类型属杭嘉湖海湖相平原和山前残坡积相坡地交壤区。勘察场地原为水田及早地，勘探期间已被回填整平，西北侧原为山丘，现已开挖，后修有水泥路形成人工陡坎，场地东北侧地势较低，有较多的积水，整体来说地势较为平坦，局部稍有起伏，地面黄海高程 5.00~8.50m 左右。环境良好，交通便利。

2、地基土工程地质特征

根据土体形成年代、成因类型、物质组成及物理力学性质差异，结合本区域地层分布情况共划分为 5 个工程地质层，其中②、④层细分为 2 个岩土工程亚层、⑤层细分为 3 个岩土工程亚层，共 8 个岩土工程地质单元，各土层工程地质特征自上而下分述如下：

①层素填土：杂色，松软，主要以黏性土为主，局部含少量砖瓦碎屑喝和碎石、块石，粒径一般 1~3cm，最大 5cm，局部为耕植土，内含少量植物根系。全场分布，土质松散。

②-1 层粉质黏土：灰黄色，硬可塑状为主，局部软可塑，干强度中等，韧性中等，摇振反应无，切面较滑，含大量的灰黄色铁锰质氧化物及结核，局部含少量的砾砂或砾石。中等压缩性，局部分布，土质不均。

②-2 层粉质黏土：灰黄色、棕红色，硬塑，干强度中等，韧性中等，摇振反应无，切面稍粗糙，含少量的砾石和砾砂，局部相变为含砾粉质黏土，中等压缩性。局部缺失，土质不均。

③层含黏性土角砾：浅灰色，稍密~中密状，密实度不均，碎石含量约 38%，粒径一般 3~5cm，局部 8cm，其余为粗砂、砾砂、黏性土充填，局部相变为粉质黏土混碎石或碎石土，碎石含量不均，低压缩性。局部分布，土质不均。

④-2 层含砾粉质黏土：灰黄色，硬塑状，干强度中等，韧性中等，摇振反应无，切面稍粗糙，含少量的砾石和砾砂，含量约 20%左右，含量不均，局部较富集，或相变为砾砂。中等偏低压缩性，局部分布，土质不均。

⑤-1 层全风化凝灰岩：灰黄色，呈黏土夹砂状，原岩结构完全破坏，但尚可辨认，砂质结构。局部缺失，风化程度不均，层面埋深稍有起伏。

⑤-2 层强风化凝灰岩：灰绿色、浅红色，半坚硬状，岩心以碎块状为主，个

别为短柱状，岩质较硬，不易碎，干钻进尺较慢，且跳动幅度较大。全场分布，层面埋深有一定起伏。

⑤-3层中风化凝灰岩：灰绿色、浅红色，厚层~中厚层状构造，岩芯呈碎块状或短柱状，岩质硬， $RQD=45$ 左右，岩体较破碎，锤击声哑。工程力学性质好。岩石单轴饱和抗压强度标准值为48.8Mpa，平均值61.3Mpa。依据拟建筑物性质，本次勘察钻孔未揭穿，揭露厚度5.10~6.30m。

据区域钻孔地质资料，本场地第四系覆盖层小于50m。

3、水文地质概况

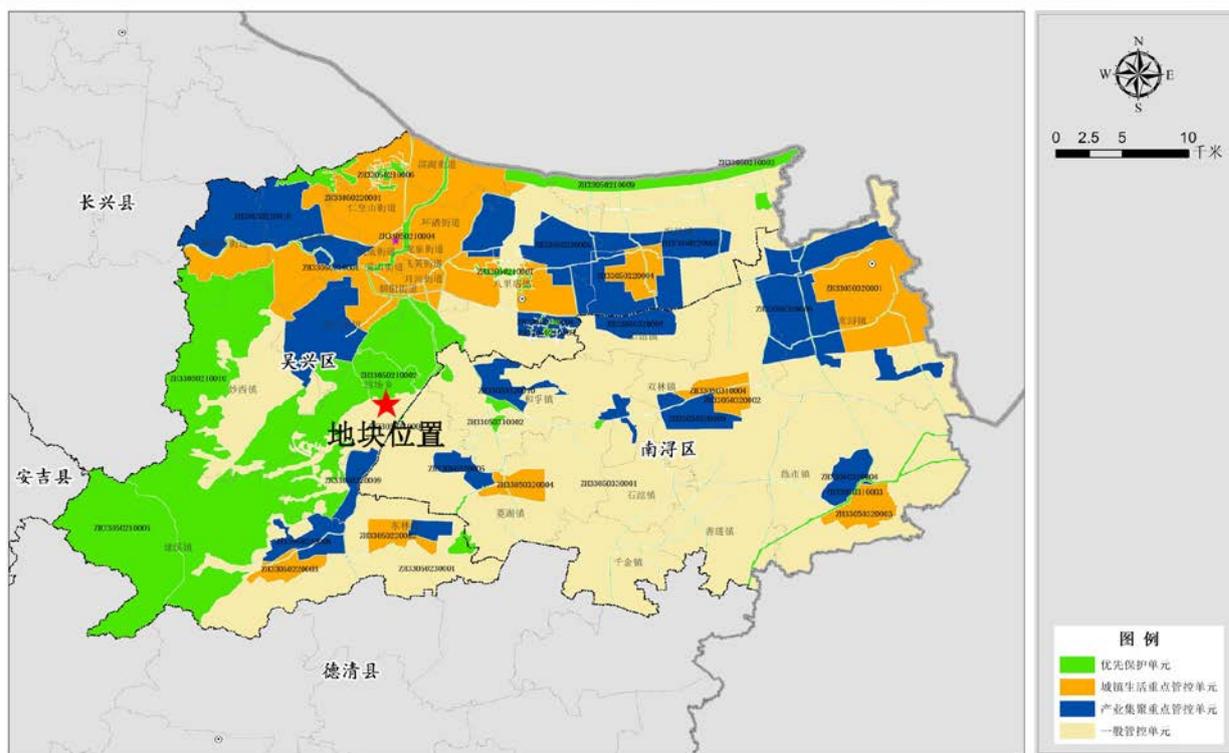
根据《湖州天和机械有限公司新建厂区工程岩土工程详细勘察报告》，地下水含水空间介质和水理、水动力特征及赋存条件，本场地勘探深度内地下水为孔隙潜水、孔隙承压水、基岩裂隙水。潜水主要赋存于①层素填土、②-1、②-2层粉质黏土孔隙中，水量贫乏~中等，迳流缓慢~较快，但雨季瞬时涌水量较大，水动态主要接受大气降水及表水的影响，年变幅0.80~1.20m；承压水主要分布于③层含黏性土角砾土孔隙中，赋水性一般，含水层厚度较厚，富水性较强，以侧向迳流补给为主，深井取水为主要排泄方式，水动态较稳定。根据区域地质资料显示渗透性较好，含水量一般，根据邻近建筑经验对基础施工影响不大，地表水及上部潜水水力联系不大。基岩裂隙水主要赋存于⑤层风化凝灰岩裂隙中，水量主要受构造和节理裂隙和贯通情况影响，以越流排泄为主，由于场地基岩裂隙和节理呈闭合状为主，且贯通性差，故含水量不大。钻探时测得钻孔混合地下水水位埋深0.20~2.10m，相应黄海高程4.74~5.94m。

由于湖州城区天顺化工厂地块距离鲫鱼山较近，其地下水受鲫鱼山基岩裂隙水及孔隙浅水补给，其地下水流动方向为自山体方向流向河道。

3.1.6 生态环境分区规划

根据《湖州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，湖州城区天顺化工厂地块位于湖州市吴兴区中心城区一般管控单元，属于一般生态区间区域，其位于湖州市吴兴区中心，包括仁皇山街道、凤凰街道、飞英街道、道场乡、月河街道、滨湖街道、环渚街道、八里店镇、龙溪街道、杨家埠街道、康山街道、妙西街道、爱山街道、朝阳街道等，总面积144.05平方公里。地块位置见下图3-5。

湖州市“三线一单”编制方案 湖州市区环境管控单元分类图



浙江省生态环境科学设计研究院

图 3-5 地块所处位置环境管控单元分类图

1、环境质量底线目标

水环境质量底线目标：到 2020 年，全市水环境质量进一步改善，国家目标责任书中 13 个地表水考核断面水质稳定达到考核要求，全市市控及以上地表水断面满足功能要求比例力争达 100%（即Ⅲ类水以上断面比例达 100%），氨氮、总磷浓度较 2015 年进一步下降，县级以上城市集中式饮用水水源地水质达标率保持 100%。

大气环境质量底线目标：到 2020 年，PM_{2.5} 年均浓度达到 35.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，O₃ 污染恶化趋势得到遏制，空气质量优良率达到 80% 以上；全市二氧化硫、氮氧化物以及挥发性有机物的排放量较 2015 年分别下降 24%、24%、35% 以上。

土壤环境风险管控底线目标：到 2020 年，全市受污染耕地安全利用率达到 92%，污染地块安全利用率达到 92% 以上。其中，德清县、安吉县、吴兴区受污染耕地安全利用率达到 92%，污染地块安全利用率达到 92% 以上；长兴县、南浔区受污染耕地安全利用率达到 93%，污染地块安全利用率达到 93%。

2、管控要求

空间布局约束：按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上应限期搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加污染物排放总量。禁止在主要河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发和水利水电开发项目，禁止新建小水电。推进土壤污染重点行业企业向工业园区集聚发展。生态保护红线区按照生态保护红线管理相关规定进行管控实施。生态公益林严格按照《浙江省生态公益林管理办法》进行管理。

污染物排放管控：禁止新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口，原有排污口必须削减污水排放量。严禁直接排放工业废水进入附近河流、湖泊，区域内工业污染物排放总量不得增加。

环境风险防控：禁止毁林造田等破坏植被行为，加强生态公益林保护与建设，提升区域水源涵养功能；按经批准的规划实施建设的，需要办理相关公益林占补平衡审批手续。生态旅游开发项目必须以不破坏埭溪附近生态环境为前提，严格控制旅游开发项目对当地生境的影响。严格污染地块开发利用和流转审批，按照《污染地块土壤环境管理办法》有关规定开展调查、评估、治理与修复等活动。

3.1.7 水环境功能区

湖州城区天顺化工厂地块附近地标水体为苕溪 66，属于太湖流域苕溪水系。根据浙政函[2015]71 号《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，地块靠近水体苕溪 66 的东林苕溪大桥至吴沈门闸段，属于东苕溪湖州农业用水区 2，为农业用水区，现状水质IV类，目标水质III类。

因此，本地块地下水质量标准采用《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》规定的III类水标准作为参考标准，对于《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》中未涉及的检测因子使用《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）》（沪环土[2020]62 号）中第一类用地筛选值以及《美国环保署土壤和地下水区域筛选值（Regional Screening Level (RSL) Summary Table (TR=1E-06, THQ=1) May 2020）》中地下水标准作为参考标准。



图 3-6 地块所处位置水功能区划

3.2 敏感目标

地块北侧背靠鲫鱼山，南侧 50 米为戈山公路。地块一公里范围内周边分布施家桥村、戈山头、戈山村、高岭村、项家圩五处村庄；存在道场小学（云巢校区）一处人员集中场所。此外，地块一公里范围内包含多条河流，均分布在地块外南侧，均属敏感目标。具体见下表 3-1、图 3-7。

表 3-1 项目地块周边敏感目标一览表

序号	敏感目标	方位	最近距离 (m)	备注
1	施家桥村	西侧	320	住宅区
2	戈山头	东侧	420	住宅区
3	高岭村	东侧	700	住宅区
4	项家圩	南侧	330	住宅区
5	戈山村	东南	620	住宅区
6	道场小学（云巢校区）	西南	100	学校

7	未知名河流	南侧	180	河流
---	-------	----	-----	----

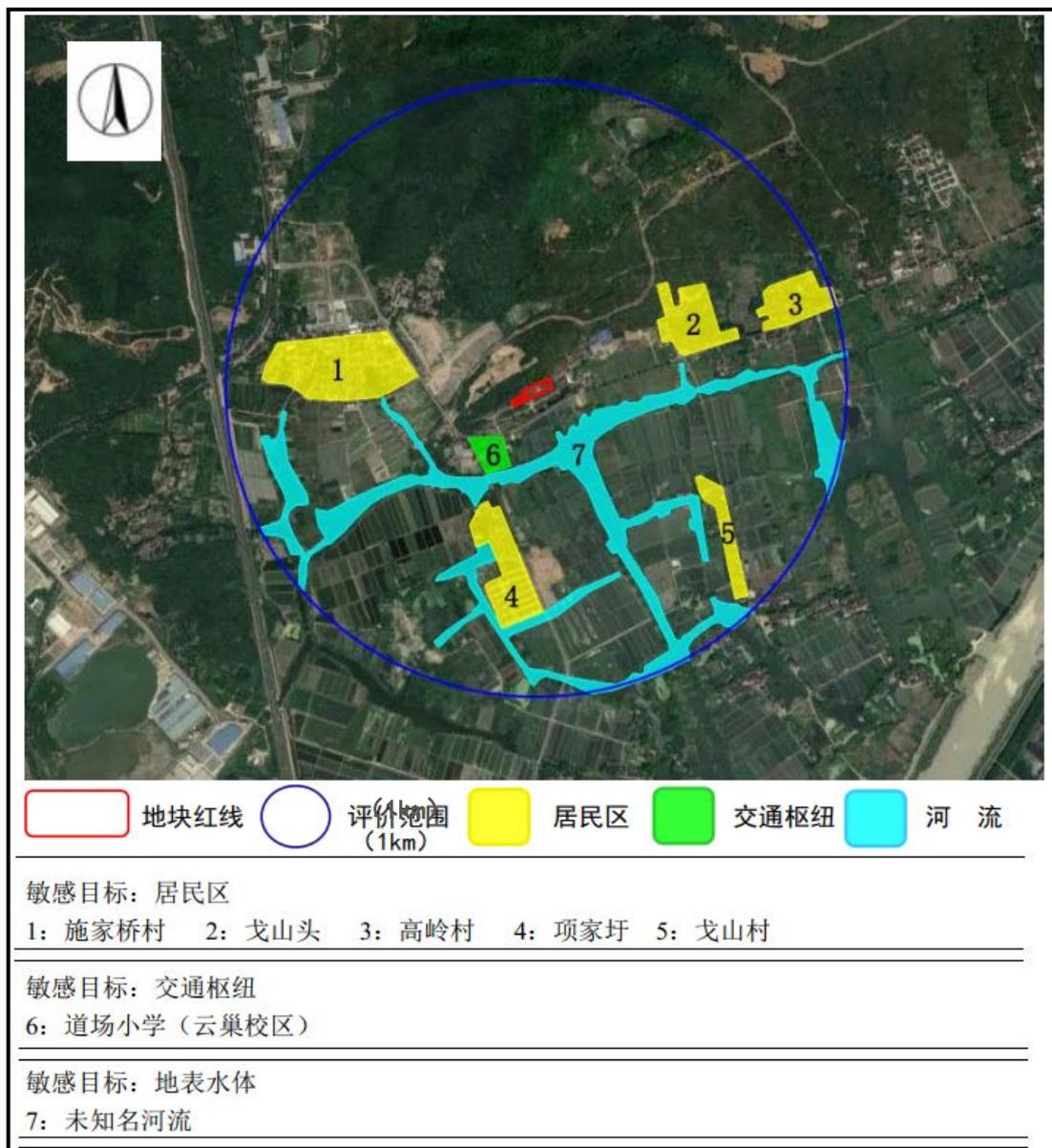


图 3-7 项目地块周边敏感目标位置图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块现状

项目地块用地红线范围内现状为生产设备均已拆除的化工厂，目前已停止经营活动。根据人员访谈以及环评资料的调查结果，得知东南侧为原二聚环戊二烯生产及储罐区，现储罐已全部拆除，紧邻的西侧为未实际投产的罩印白生产区和锅炉房；东北侧为水塔及泵房，泵房已经拆除；西侧为办公区和仓库（存放有部分桶装二聚环戊二烯，为临时存放，不做长时间储存），目前也已停止使用。地块地势较为平坦，总体地势比周边高约 1-2 米，

经资料收集、走访调查以及人员访谈了解，厂区内原管线均非地理式，目前地块内管线均已查处，无地下管线存在。地块现状及历史上均为工业企业用地。

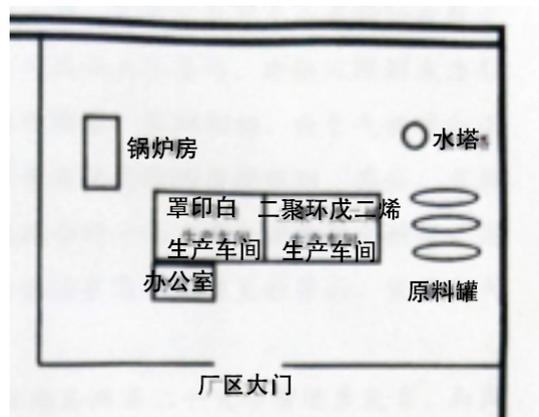


图 3-8 环评中地块的平面布置图



图 3-9 项目地块现状示意图

地块内现主要以废弃的构筑物为主。至现场踏勘时（2020年6月），地块东南侧储罐区储罐已经全部拆除，留下少量建筑垃圾（主要为砖块），经人员访谈得知湖州城区天顺化工厂于今年4月开始拆除，拆除产生的建筑垃圾进行外运处理，形成现状。

经现场踏勘及人员访谈，未发现地块内进行过固废倾倒及废水排放现象。



拆除后的储罐区和水塔

仓库

图 3-10 项目地块现状图

地块现场踏勘照片见下图 3-11，表 3-2。



图 3-11 项目地块踏勘点位图

表 3-2 项目地块踏勘现场照片表

点位	照片	备注	点位	照片	备注
1		向东北拍摄，地块内仓库	1		向西拍摄，地块内仓库
2		向西北拍摄，地块内办公区	2		向东北拍摄，地块内原储罐区、水塔及泵房，储罐金额泵房已被拆除

点位	照片	备注	点位	照片	备注
3		向东拍摄，地块内 储罐区，已被拆除	3		向西拍摄，地块内 办公区

3.3.2 地块历史

地块原为湖州丝绸公司仓库，2002 年湖州城区天顺化工厂租用本地块作为厂区；经对现施家桥村村委书记杨惠忠访谈可知，地块内上世纪 60 年代时已经是湖州丝绸公司仓库，地块东部为自然地貌。湖州丝绸公司仓库主要用作鲜茧的仓储和保存，不作为蚕丝的生产加工。2002 年湖州城区天顺化工厂私营后租用于此，引进并建造了二聚环戊二烯和罩印白助剂两种产品的生产线（其中罩印白助剂生产设备实际未进行投产）。湖州城区天顺化工厂一直在本地块生产经营至 2020 年 4 月开始拆除，随后地块废弃至今（2020 年 6 月）形成如今地块内的现状。

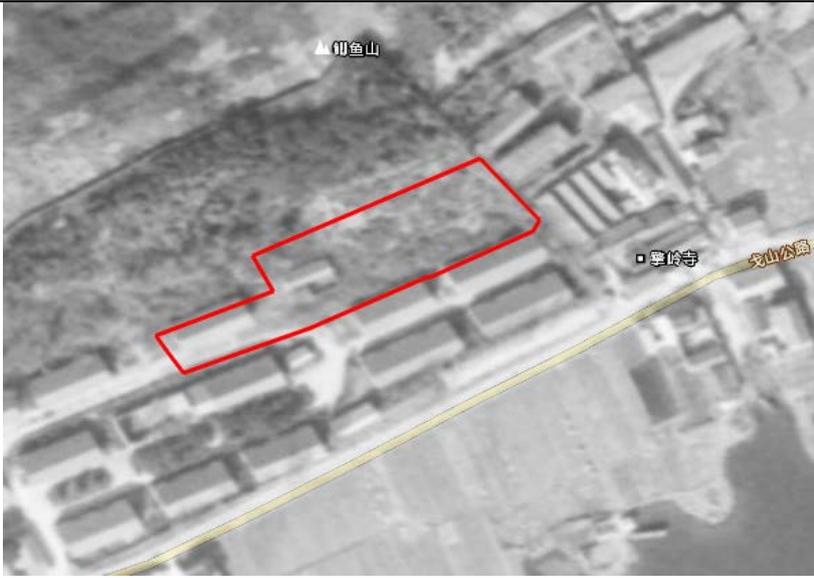
表 3-3 项目地块用地历史及变更情况

起始时间	结束时间	土地用途	所属行业
/	2002 年	湖州丝绸公司仓库	装卸搬运和仓储业
2002 年	2020 年	湖州城区天顺化工厂	化学原料和化学制品制造业

地块及周边历史卫星图见下表 3-4。

表 3-4 项目地块历史卫星图示意

日期	卫星图	描述
20 世纪 60 年代左右		地块西侧为湖州丝绸公司仓库，东侧为自然地貌。

日期	卫星图	描述
2000 年左右		<p>地块内未发生变化。</p>
2006 年 1 月		<p>地块内湖州城区天顺化工厂已开办, 地块中部生产区及部分储罐已经建成。</p>
2009 年 12 月		<p>东侧水泵及泵房已经建成, 地块东南部增加了 5 个二聚环戊二烯生产储罐。</p>

日期	卫星图	描述
2014 年 10 月		<p>地块内未投产的單印白生产区被拆除，二聚环戊二烯生产区也部分拆除，5 个储罐最西侧的 1 个也被拆除。</p>
2016 年 7 月		<p>地块内未发生变化。</p>
2017 年 3 月		<p>地块内未发生变化。</p>

日期	卫星图	描述
2018 年 7 月		地块内未发生变化。
2019 年 11 月		卫星图截止，至现场踏勘时，湖州城区天顺化工厂东侧储罐已经完全拆除。

3.3.3 地块内企业生产情况

湖州城区天顺化工厂原为湖州云巢助剂厂，创建于 1993 年，2002 年改为私营合伙企业，更名并搬迁于此，根据《湖州市城区天顺化工厂年产 200 吨罩印白助剂和 500 吨二聚环戊二烯搬迁技改项目环境影响评价报告表》，此工厂于 2002 年搬迁至本地块，主要生产二聚环戊二烯和罩印白助剂，因其罩印白助剂生产设备实际未进行投产，故不进行评价。其生产工艺，污染环节及潜在污染物如下：

二聚环戊二烯生产工艺及原辅料信息：

粗制二聚环戊二烯 → 泵 → 蒸馏釜

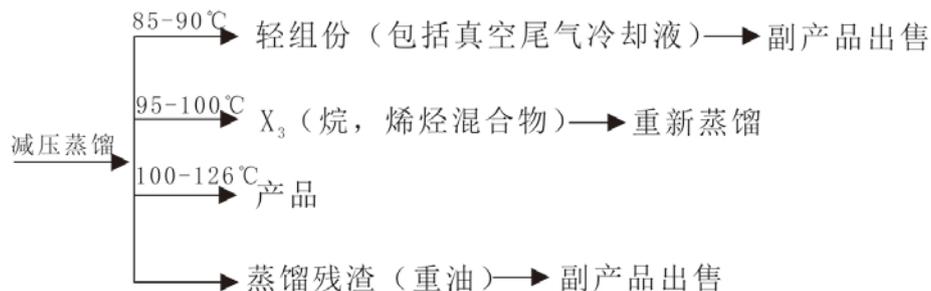


表 3-5 湖州城区天顺化工厂主要原辅料表

序号	原材料名称	年消耗量
1	粗制二聚环戊二烯	694 吨
2	塑料筒	1000 只
3	水	2000 吨
4	电	5 万度
5	煤	200 吨

污染环节:

a、项目精制二聚环戊二烯需要使用锅炉，本项目使用的为一台 2.5 万大卡的导热油锅炉，可能造成燃煤废气污染，根据环评报告，燃煤废气主要成分为 SO₂、硝酸盐、亚硝酸盐、Hg、苯并芘；

b、作为工艺原料以及产物的二聚环戊二烯的生产过程均在反应器以及储罐中进行，厂区也未发生过环境泄露事件，故不作为特征污染物；

c、精制二聚环戊二烯过程中真空泵排气口产生的尾气经过冷凝器收集，装桶后与轻组份以及蒸馏残渣的重油一起作为副产品对外出售处置；

d、工厂生产人员日常生活产生氨氮、耗氧量等生活类污染物。

污染物汇总:

类别	主要污染源	污染因子
废气	燃煤废气	SO ₂ 、硝酸盐、亚硝酸盐、Hg、苯并芘
废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N
固废	生活垃圾	COD _{Mn}

3.4 相邻地块的现状和历史

3.4.1 相邻地块现状及历史情况

地块北侧背靠鲫鱼山，南侧 50 米为戈山公路。经查询历史遥感影像、人员访谈及现场踏勘，地块及附近历史上为农用地、湖州丝绸公司仓库及几家企业。

据根据走访湖州城区天顺化工厂老板、施家桥村村民及村委书记的结果，得知地块西侧为湖州丝绸公司仓库，主要用于存放湖州丝绸公司收购的蚕茧，目前大部分已经闲置；地块东侧和南侧分布 6 家企业，主要为浙江中维丝绸集团有限公司云巢茧站、吴兴德友输送机械厂、湖州市吴兴施家桥化纤造粒厂、湖州吴兴永信丝织厂、湖州绅博能源科技有限公司、湖州金烨锁具有限公司，主要涉及机械制造、真丝织造、材料加工以及鲜茧的收购、仓储，其分布情况见下图 3-12。

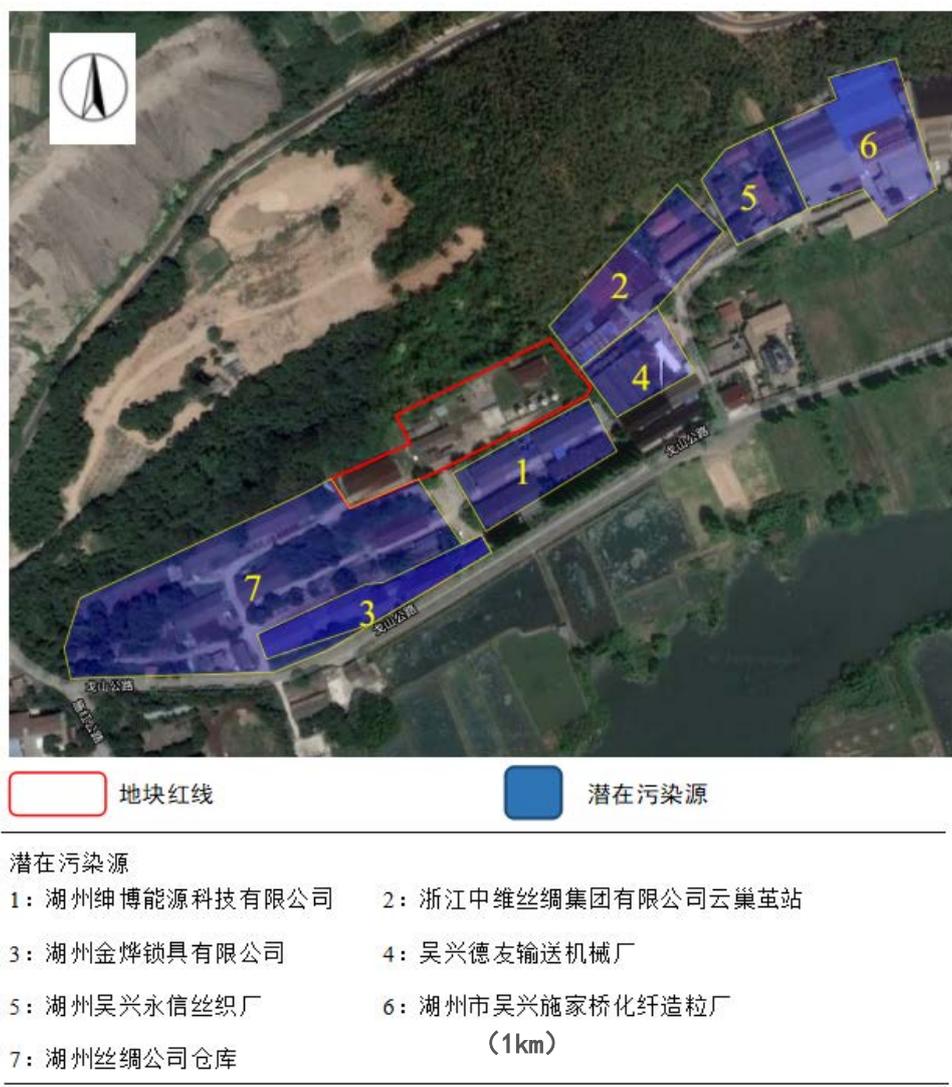
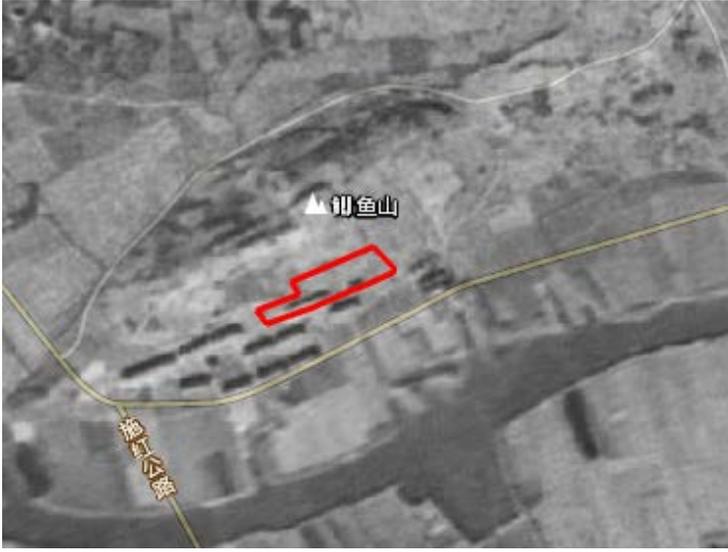


图 3-12 项目地块周边企业图示意

目前地块北侧为鲫鱼山，南侧为湖州丝绸公司仓库，东侧为几家企业，西侧为湖州丝绸公司仓库。其周边情况历史影像见下表 3-6:

表 3-6 项目地块周边历史卫星图示意

卫星图	描述
	<p>影像日期：60 年代</p> <p>地块东侧：农田</p> <p>地块西侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块南侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块北侧：鲫鱼山</p>
	<p>影像日期：2000 年左右</p> <p>地块东侧：企业</p> <p>地块西侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块南侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块北侧：鲫鱼山</p>

卫星图	描述
	<p>影像日期：2006 年 地块东侧：企业 地块西侧：湖州丝绸公司仓库 地块南侧：湖州丝绸公司仓库 地块北侧：鲫鱼山</p>
	<p>影像日期：2009 年 地块东侧：企业 地块西侧：湖州丝绸公司仓库 地块南侧：湖州丝绸公司仓库 地块北侧：鲫鱼山</p>
	<p>影像日期：2014 年 地块东侧：企业 地块西侧：湖州丝绸公司仓库 地块南侧：湖州丝绸公司仓库 地块北侧：鲫鱼山</p>

卫星图	描述
	<p>影像日期：2016 年</p> <p>地块东侧：企业</p> <p>地块西侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块南侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块北侧：鲫鱼山</p>
	<p>影像日期：2017 年</p> <p>地块东侧：企业</p> <p>地块西侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块南侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块北侧：鲫鱼山</p>
	<p>影像日期：2018 年</p> <p>地块东侧：企业</p> <p>地块西侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块南侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块北侧：鲫鱼山</p>

卫星图	描述
	<p>影像日期：2019 年</p> <p>地块东侧：企业</p> <p>地块西侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块南侧：湖州丝绸公司仓库</p> <p>地块北侧：鲫鱼山</p>

3.4.2 相邻地块企业生产情况

1、湖州绅博能源科技有限公司

湖州绅博能源科技有限公司主要生产太阳能光伏接线盒，现租用湖州丝绸公司仓库作为生产厂房。根据《湖州绅博能源科技有限公司年产 500 万套太阳能光伏接线盒、连接器生产项目环境影响报告表》，此企业成立于 2011 年 5 月，生产工艺未发生较大变化，现主要经营太阳能光伏接线盒、连接器的生产及销售，机械设备（除汽车）、塑料制品、电子产品、五金交电的设计、研发及销售。其生产工艺，污染环节及潜在污染物如下：

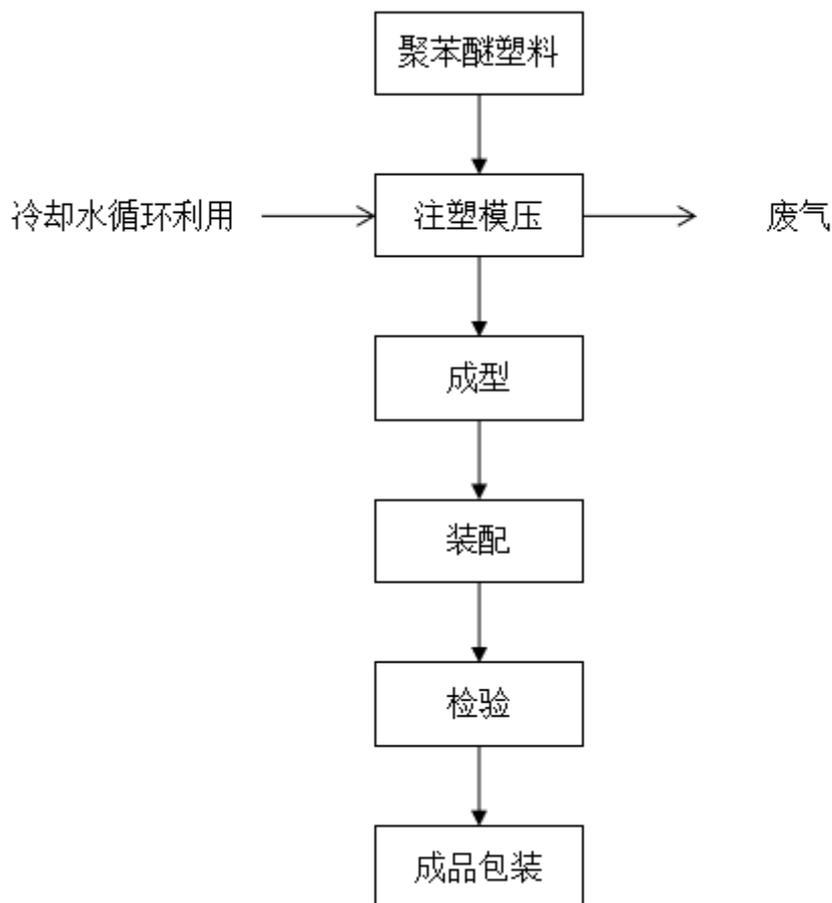


表 3-7 绅博能源科技主要原辅料表

序号	原辅材料名称	年耗量	来源
1	聚苯醚塑料	500t	市场采购
2	接触铜片	65t	市场采购
3	二极管	1500 万个	市场采购
4	水	300t	当地水厂
5	电	15 万 kwh	当地供电公司

污染环节:

a、项目无锅炉或者炉窑，无燃煤废气产生，生产工序较为简单，不会产生工业废水，生产中产生的废气主要为石油烃；

b、生产环节中会产生边角料以及次品，都集中作为固废处理，不会产生污染；

c、工厂生产人员日常生活产生氨氮、COD 等生活类污染物。

污染物汇总:

类别	主要污染源	污染因子
----	-------	------

废气	工艺废气	石油烃
废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N
固废	生活垃圾	COD _{Mn} 、NH ₃ -N

2、浙江中维丝绸集团有限公司云巢茧站

浙江中维丝绸集团有限公司云巢茧站主要经营范围是鲜茧收购（凭有效的《浙江省鲜茧收购资格证书》经营），根据人员访谈结果，浙江中维丝绸集团有限公司成立于1993年，随后在云巢等多地设立了茧站用于鲜茧的收购，云巢茧站设立前无生产历史。

根据现场踏勘情况与人员访谈信息，云巢茧站已经停止运营，根据其工商信息查询，云巢茧站已于2017年被注销。茧站房屋现已闲置，历史上主要作为鲜茧的收购和仓储场所，无生产及产排污环节。仓储物品主要为鲜茧。

污染环节：

- 收购仓储现场鲜茧的堆放可能产生生物碎屑；
- 茧站工作人员日常生活产生氨氮、耗氧量等生活类污染物。

污染物汇总：

类别	主要污染源	污染因子
废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N
固废	鲜茧仓储的碎屑	COD _{Mn}

3、湖州金烨锁具有限公司

湖州金烨锁具有限公司主要经营范围是锁及其零配件、服装、棉制品、鞋类的制造加工。纺织品的批发零售。地块旁边为其历史上租用过的用于生产锁及其零部件的生产车间。根据现场踏勘及人员访谈结果，并与收集到的资料综合分析，湖州金烨锁具有限公司租用了湖州丝绸公司的仓库作为生产车间，只进行简单的金属制品加工，不涉及电镀、酸洗、磷化、除油、钝化等表面处理工序，该生产车间现已停产，项目其生产工艺，污染环节及潜在污染物如下：



表 3-7 湖州金焊锁具主要原辅料表

序号	原材料名称	备注
1	铝锭	铸造、冲压、抛光等原料
2	板材（铜）	
3	其他配件	生产过程
4	包装材料	成品包装
5	电	公用
6	水	生活用水

污染环节：

- a、项目无锅炉或者炉窑，无燃煤废气产生，生产过程中不会产生有机物污染；
- b、生产环节中会产生边角料，抛光等工序中会产生金属粉尘，可能进入地下造成重金属污染；
- c、工厂生产人员日常生活产生氨氮、COD 等生活类污染物。

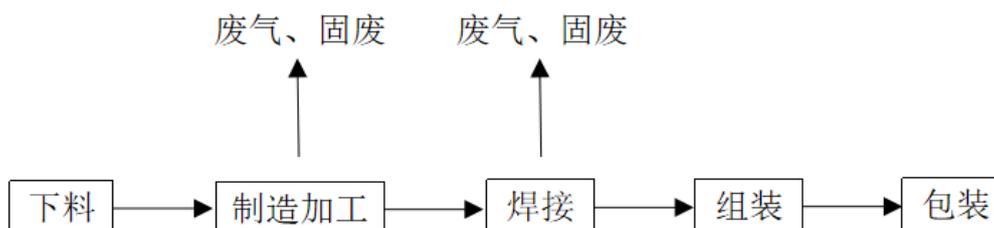
污染物汇总：

类别	主要污染源	污染因子
废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N
固废	边角料，抛光粉尘	镉、铅、镍、铜

4、吴兴德友输送机械厂

吴兴德友输送机械厂主要经营范围为机械配件加工，根据人员访谈结果，吴兴德友输送机械厂成立于 2011 年，生产工艺为简单的机械加工，无表面处理和喷漆等工序，生产过程中不使用皂化液。

根据现场踏勘情况与人员访谈信息，厂区内现主要为小规模机械制造加工和焊接，无生产及产排污环节，现场仅涉及金属板材的切割焊接活动。其生产工艺，污染环节及潜在污染物如下：

生产工艺及原辅料信息：

污染环节:

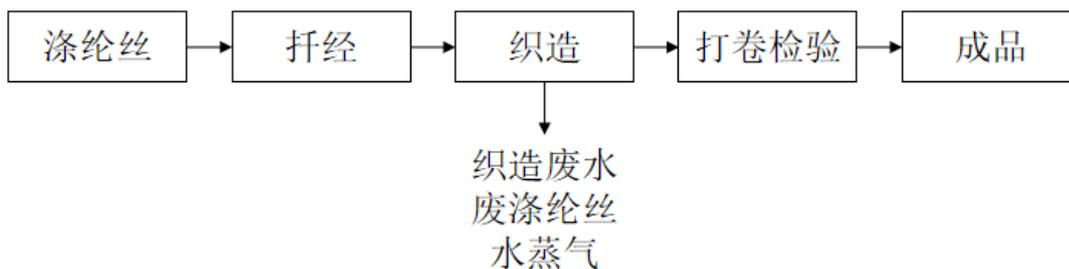
- a、生产现场金属料的制造加工和焊接可能产生金属碎屑及边角料;
- b、厂区工作人员日常生活产生氨氮、COD 等生活类污染物。

污染物汇总:

类别	主要污染源	污染因子
废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N
固废	金属切割产生的粉尘	铬、镍、铅、铜

5、湖州吴兴永信丝织厂

湖州吴兴永信丝织厂主要生产丝织物，根据现场踏勘以及人员访谈的结果，此厂建设于 2008 年，生产工艺未发生较大变化，现主要生产真丝、化纤绸织造。其生产工艺，污染环节及潜在污染物如下：

生产工艺及原辅料信息:

拵经: 是指将一定数量的涤纶丝按照工艺设计规定的长度和幅宽，以适宜的、均匀的张力平行卷绕在经轴或织轴上的工艺过程，为经纱合织轴做好准备。

织造: 采用喷水织机织造，原材料涤纶丝上带有石油类物质，在织造过程中有部分的石油烃物质会带入废水中。此工序会产生废水、下脚料、水蒸气。

打卷检验: 喷水织机织造完成的布通过打卷机分割成用户所需的米数，同时进行检验工作，经检验合格即为成品。

表 3-8 永信丝织主要原辅料表

序号	原材料名称	备注
1	涤纶丝	拵经、织造、打卷检验
2	水	织造
3	电	/

污染环节:

- a、项目无锅炉或者炉窑，无燃煤废气产生；

b、织造过程使用的是喷水织机，会产生大量的织造废水，原材料涤纶丝上带有石油类物质，所以废水中会带有部分石油烃物质；

c、织造、打卷等生产环节中会产生下脚料，由于生产车间所处的环境较为潮湿，下脚料堆放中带有石油烃物质可能会被带入水中，下脚料收集后出售回收公司；

d、工厂生产人员日常生活产生氨氮、COD 等生活类污染物。

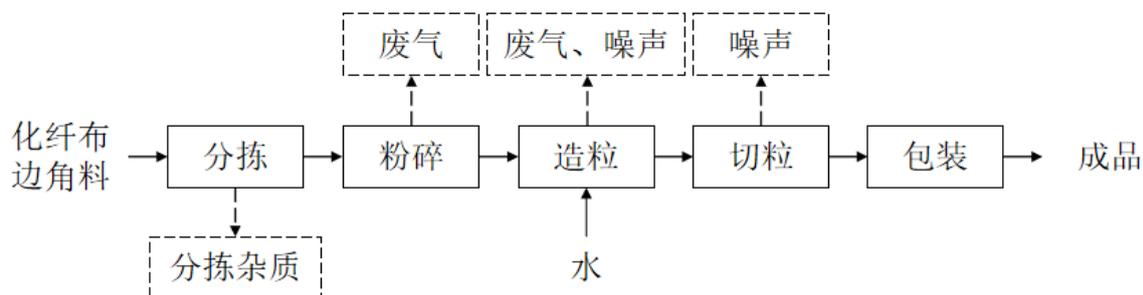
污染物汇总：

类别	主要污染源	污染因子
废水	织造废水、生活污水	石油烃、COD _{Mn} 、NH ₃ -N
固废	织造、打卷	COD _{Mn}

6、湖州市吴兴施家桥化纤造粒厂

湖州市吴兴施家桥化纤造粒厂主营再生塑料、塑料注塑产品、PP、PE 等塑料原料、塑料压制。根据现场踏勘情况与人员访谈信息，厂区内现主要为塑料造粒的生产活动，无其他生产活动。其生产工艺，污染环节及潜在污染物如下：

生产工艺及原辅料信息：



团粒机造粒工艺流程简述：

本工艺以其他服装加工企业生产所产生的化纤布边角料原料，进行产品的加工。首先对外购的化纤布边角料进行人工分选，去除布料中存在的废纸、棉花等肥化纤杂质,并按照布料的颜色深浅进行分类。此过程会产生分选杂质。

之后将去除杂质的化纤布料放入团粒机内，并加入适量水分，在高速旋转的转刀和固定刀刀的剪切作用下，使物料很快被切成碎片。

切碎后的料或片在转刀盘的离心作用下沿团粒机锅体内壁面流动，同时收下浆作用物料上下翻动，由四周向团粒机锅体中心方向运动，由于高速下物料本身之间的摩擦以及锅壁和刀片的摩擦产生了大量的摩擦热，使物料温度迅速上升达到半塑

化状态，互相黏连成小片，在物料将要结块前将预先准备好的定量水淋流到物料中，冷水遇到热的物料迅速气化，带走物料表面的热量，这样使表面急剧冷却防止结块，然后经转刀刀和定刀刀的破碎作用使之切碎成为颗粒（颗粒的粒径在 0.7-1.5mm 范围内），最后经人工袋装后入库代售。

表 3-9 永信丝织主要原辅料表

序号	原材料名称	备注
1	涤纶丝	扞经、织造、打卷检验
2	水	织造
3	电	/

污染环节：

a、工艺原料为化纤布料，主要成分为 PET，在造粒工序中，PET 及化纤布料上的颜料可能会有部分的石油烃类废气产生；

b、工艺所产生的的废气经水浴净化后，部分废气中的石油烃类物质被带入水浴用水中；

c、工艺中产生的分拣杂质等固体废物中含有石油烃类物质；

d、厂区生产人员日常生活产生氨氮、COD 等生活类污染物。

污染物汇总：

类别	主要污染源	污染因子
废气	造粒废气	石油烃
废水	水浴用水、生活污水	石油烃、COD _{Mn} 、NH ₃ -N
固废	分拣杂质	石油烃

7、周边企业污染物产生情况汇总

表 3-10 周边企业三废产生情况汇总

企业名称	污染物类型	产生工序	主要污染因子	排放去向
湖州绅博能源科技有限公司	废气	工艺废气	石油烃	经有机废气处理装置净化后通过排气筒排放
	废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N	接入市政管网
	固废	生活垃圾	COD _{Mn} 、NH ₃ -N	统一外运，出售给资源回收公司
浙江中维丝绸	废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N	接入市政管网
	固废	鲜茧仓储的	COD _{Mn}	定期清扫，经由环卫公司统一外运

集团有限公司 云巢茧站		碎屑		
湖州金 炳锁具 有限公司	废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N	接入市政管网
	固废	边角料, 抛光 粉尘	镉、铅、镍、铜	定期清扫, 经由环卫公司统一外运
吴兴德 友输送 机械厂	废水	生活污水	COD _{Mn} 、NH ₃ -N	接入市政管网
	固废	金属切割产 生的粉尘	铬、镍、铅、铜	统一外运, 出售给资源回收公司
湖州吴 兴永信 丝织厂	废水	织造废水、生 活污水	石油烃、COD _{Mn} 、 NH ₃ -N	接入污水管网
	固废	织造、打卷	COD _{Mn}	统一外运, 出售给资源回收公司
湖州市 吴兴施 家桥化 纤造粒 厂	废气	造粒废气	石油烃	布袋除尘器收集后统一处理
	废水	水浴用水、生 活污水	石油烃、COD _{Mn} 、 NH ₃ -N	接入污水管网
	固废	分拣杂质	石油烃	统一外运, 出售给资源回收公司

3.5 地块利用的规划

根据《吴兴区道场乡域总体规划（2010-2020）评审会议纪要》，湖州城区天顺化工厂地块所处区域拟作为二类居住用地。根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块建设用地类型为居住用地（R）中的一类居住用地（R1）。

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

基础信息调查属于《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）确定的地块调查第一阶段工作，是土壤污染状况调查的基础性工作，为初步采样调查提供基础信息。通过资料收集、文件审核、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解地块历史，地块未来规划等，识别有潜在污染的区域以及对周边环境的影响，收集与地块相关的污染源、迁移途径和受体等要素有关的重要资料，完成第一阶段调查工作总结报告的编制，初步判断地块风险水平；同时，相关信息也为识别疑似污染区域、筛选采样调查区域、确定布点位置等后续工作提供借鉴和参考。

3.6.1 资料的收集与分析

本阶段工作主要是以相关资料的收集为目的，识别地块是否可能存在污染的阶段。需要调查的资料包括：地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件，地块历史用地类型、地块涉及的历史企业资料以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查区域与相邻地块存在相互污染的可能时，需要调查相邻地块的相关记录和资料。

项目组通过信息检索、环保部门档案室调阅资料等途径收集到了核工业湖州工程勘察院编制的《湖州天和机械有限公司新建厂区工程岩土工程详细勘察报告》、湖州市环境科学研究所编制的《湖州市城区天顺化工厂年产 200 吨罩印白助剂和 500 吨二聚环戊二烯搬迁技改项目环境影响评价报告表》、浙江环耀环境建设有限公司编制的《湖州绅博能源科技有限公司年产 500 万套太阳能光伏接线盒、连接器生产项目建设项目环境影响报告表》。通过所收集到的资料，项目组初步了解了地块及周边用地自然环境状况、水文地质情况、敏感目标分布、区域所在地的经济现状和发展规划等信息，基本掌握地块周边企业的产排污情况。为分析判断重点关注区域及其特征污染物提供了较为准确的支撑依据。具体详见本章节前述内容。

3.6.2 人员访谈

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），应对地块现状或历史的知情人（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，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民）进行人员访谈，考证资料收集和现场踏勘所涉及的疑问。

本次工作对施家桥村村民及地块企业管理人员何炎桥、当地施家桥村村委委员芮建国进行了人员访谈，以当面交流的方式，调查了本次调查地块以及相邻用地的情况，确认与资料收集到内容一致。并对当地环保部门管理人员王志刚进行了电话访谈。详细调查了本次调查地块以及相邻用地的情况，确认与资料收集到内容一致。现场踏勘期间，我单位对现场村民进行了口头访谈，了解补充了地块信息。

经访谈，地块周边历史上不存在有色金属冶炼、石油加工、化工、电镀、制革等重点行业建设，不存在交叉污染情况。该地块历史上为湖州城区天顺化工厂，属于化工行业企业，但是其生产工艺较为简单，未发生过环境泄露事件，对环境造成污染的可能性较小。地块内未建设过石油加工、电镀、制革等其他重点工业企业，该地块及周边邻近地块未发生过泄漏事故及其他环境污染事故。根据现场踏勘结果，调查地块现场无异味，且现场未发现污染痕迹。人员访谈主要得到以下信息：

(1) 地块内历史上为湖州丝绸公司的仓库，2002年湖州城区天顺化工厂租用部分仓库进行改建生产，主要生产二聚环戊二烯和罩印白助剂，其罩印白助剂生产设备实际未进行投产。天顺化工厂于2020年4月开始拆除工作；

(2) 地块所在区域处于鲫鱼山山坡上，削坡平整后形成了现湖州城区天顺化工厂地块地势比周边高出1-2米的现状；

(3) 地块周边企业生产规模都较小，大部分已经处于半停产状态；

(4) 地块内企业管道均位于地面，无地下管道设施。

3.6.3 现场踏勘

我单位多次对湖州城区天顺化工厂地块进行现场踏勘，同时核实资料收集的准确性，获取与地块污染有关。该地块历史上进行过工业生产活动，为二聚环戊二烯的精制过程，主要生产环节均于罐体内进行。现场踏勘时，地块内已经停止生产并已经部分拆除。地块内主要污染源是锅炉房煤炭燃烧所产生的废气以及厂区内员工生活产生的生活废水。具体踏勘照片见**章节 3.3.1 地块现状**。

3.6.4 污染识别

综合湖州城区天顺化工厂地块资料收集、人员访谈和现场踏勘结果，根据地块历史用地等情况分析，地块内重点关注区域为二聚环戊二烯的生产及储罐区。

本次调查地块目前东部为已经拆除的原二聚环戊二烯生产及储罐，西部为未拆除的仓库和办公区。通过前期资料收集、现场踏勘及人员访谈，得出该地块历史上

曾经作为湖州丝绸公司的仓库以及湖州城区天顺化工厂的厂区使用，主要污染物为SO₂、硝酸盐、亚硝酸盐、Hg、苯并芘、COD_{Mn}、NH₃-N，可能滴漏、遗撒或经自然沉降到地面后经过长时间的自然迁移会渗透到下层土壤中，对地块造成一定程度的污染。综上所述分析，该地块主要潜在污染源是工业生产及厂区员工生活活动，污染因子单一、污染简单。

地块西侧为湖州丝绸公司的仓库，主要用于存放湖州丝绸公司收购的蚕茧，目前大部分已经闲置；地块东侧和南侧分布6家企业，主要涉及机械制造（吴兴德友输送机械厂、湖州金烨锁具有限公司）、真丝织造（湖州吴兴永信丝织厂）、材料加工（湖州市吴兴施家桥化纤造粒厂、湖州绅博能源科技有限公司）以及鲜茧的收购、仓储（浙江中维丝绸集团有限公司云巢茧站）。

机械制造企业生产过程中产生的金属粉尘以及边角料等可能会通过降雨产生的地表径流等方式进入土壤和地下水中，经过迁移后造成地块内土壤及地下水重金属指标如铬、镍、铅、铜超出筛选值；真丝织造企业织造过程中会产生大量的废水，部分石油烃物质可能会被带入废水中，造成地下水石油烃、COD_{Mn}、NH₃-N超出筛选值；材料加工企业的废气中的石油烃可能进入土壤和地下水中造成污染；鲜茧的收购、仓储企业仓储过程中产生的一些固废可能会进入地下水造成COD_{Mn}超出筛选值。厂区内员工的生活可能也会造成COD_{Mn}、NH₃-N的污染。

表 3-11 项目地块污染识别结果汇总

序号	可能涉及的污染因子	疑似污染因子污染源	污染途径
1	铬、镍、铅、铜	机械制造企业生产过程中产生的金属粉尘以及边角料	通过降雨产生的地表径流等方式进入土壤和地下水中
2	COD _{Mn} 、NH ₃ -N	真丝织造企业织造过程中会产生大量的废水，企业员工产生的生活污水及生活垃圾	织造过程中的部分废水未收集到管网，通过非硬化路面下渗；生活垃圾堆放不当、生活污水通过非硬化路面下渗；地块外生活污水通过地下水迁移进入地块
3	SO ₂ 、硝酸盐、亚硝酸盐、Hg、苯并芘	原天顺化工厂燃煤废气	燃煤废气产生的SO ₂ 、NO _x 、Hg、苯并芘溶于水产生后通过地下水迁移入地块内

3.6.5 污染识别总结

通过对地块进行人员访谈、现场踏勘及收集与分析地块土壤污染状况调查相关资料，得出本次调查地块污染识别结论如下：

(1) 湖州城区天顺化工厂地块范围内东侧为已经拆除二聚环戊二烯生产及储罐区，西侧为未拆除的仓库和办公区，历史上为曾经作为湖州丝绸公司存放蚕茧的仓库和湖州城区天顺化工厂的生产用地，地块生产历史明确，生产范围清楚。

(2) 本次调查地块涉及可能的污染源有地块内企业的生产活动、地块周边企业的生产活动以及企业员工的生活活动。

(3) 考虑到地块及其周边企业的生产历史，选定特征污染物为铬、镍、铅、铜、 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、Hg、苯并芘。

(4) 在前期进行的调查工作基础上，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，在疑似污染区采取合理布点和取样检测等措施，对该地块的污染情况进行较科学的调查。

4 工作计划

4.1 采样监测方案

4.1.1 采样布点依据

第二阶段调查以采样分析为主，确定地块的污染物种类、污染分布及污染程度。主要工作内容为初步采样、地块风险筛选、详细采样和第二阶段报告编制。初步采样又称为确认采样，主要是通过与地块筛选值比较，分析和确认地块是否存潜在风险及关注污染物；详细采样目的是确定污染物具体分布及污染程度，本次监测方案为初步采样调查方案。

依据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）以及本项目地块污染识别结果布设取样点位，原则上需满足以上导则要求。由于地块布局明确，故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断布点的方式，在地块内疑似污染区域加密取样，一般区域布设少量取样点位。

4.1.2 采样布点原则

（1）土壤布点采样原则

本次土壤采样点的布点原则如下：①结合场区资料，采用专业判断法在地块重点关注区域进行采样点的布设，明确场区的污染物种类及污染情况；②采用随机布点法，在场区其他疑似非污染区域布设采样，并在场区边界附近布设一定数量采样点，以初步了解场区内污染范围；③同一土层至少采集1个土壤样品，并现场使用XRF（X-射线荧光分析仪）等设备辅助判断具体采样深度，尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品；④土壤最大采样深度主要参考场内岩石层深度及场内异常土层深度；⑤现场采样时根据实际情况（如建筑物、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。⑥对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同，如有必要也应采集深层土壤样品。

（2）地下水布点采样原则

为初步判断地块水文地质情况及地下水污染水平，本次调查设立原则如下：①至少设立3口以上监测井，场界地下水上游至少设1口监测井；②为了解污染物在土

壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井和土壤采样点合并；③需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染情况；④监测井深度及筛管位置应根据地块水文地质情况确定；⑤地下水对照点设置在地块外围地下水水流上方垂直水流方向，应尽量远离居民区、工业区、农药化肥施放区、农灌区及交通要道。

（3）采样深度设计原则

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层以下。原则上，需在每个采样点的表层（填土层）、地下水位线附近和底层样品各至少保证1个采样点。

4.1.3 钻孔深度及采样位置

1、土孔钻探深度及采样位置

根据导则相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m。根据《湖州天和机械有限公司新建厂区工程岩土工程详细勘察报告》及地块周边区域水文地质条件，地下水埋深0.20~2.10m，虽然浅层土层结构以第①层杂填土与第②-1、②-2层粉质黏土为主，土层阻隔性能较好，但初步调查采取相对保守性原则，以明确是否造成下层土壤污染，根据导则中“采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5 m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议0.5~6 m土壤采样间隔不超过2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品”的建议要求，本次调查的土壤钻探深度设置为6m。实际钻探深度根据实际情况进行调整。

对于每个监测点位，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分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。采样深度扣除地表非土壤硬化层厚度，采样点的具体设置如下：

①表层样品：根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5m 以内。

②地下水位线附近：根据现场采样过程水文地质记录，在地下水位线附近设置一个土壤采样点。送检样品具体深度根据现场土壤污染目视判断（如异常气味和颜

色等)、现场重金属便携式测试仪(XRF)和挥发性有机物便携式测试仪(PID)测定结果确定。

③隔水层顶板样品:视现场采样过程水文地质记录确定。送检样品具体深度根据现场土壤污染目视判断(如异常气味和颜色等)、现场 XRF 和 PID 测定结果确定。

2、水孔钻探深度及采样位置

根据核工业湖州工程勘察院《湖州天和机械有限公司新建厂区工程岩土工程详细勘察报告》,勘察期间测得地下水位埋深 0.20~2.10m,年变幅为 0.80~1.20m,地块勘探深度内地下水主要为孔隙潜水,赋存于①层素填土、②-1、②-2 层粉质黏土中。

根据导则相关规定与要求,地下水采样井以调查潜水层为主,深度应达到、但不穿透潜水层底板。结合地块周边区域水文地质条件,稳定水位埋深。考虑到地下水监测点位与土壤监测点位为同一个孔,那土壤和地下水的共同采样孔应选最深者。因此,建议地下水采样井深度与土壤保持一致,设置深度为 6m。实际钻探深度根据实际情况进行调整。

地下水采样深度依据地块水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。一般情况,采样深度在地下水水位线 0.5m 以下。

4.2 分析检测方案

4.2.1 检测因子

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、HJ25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》等技术导则与规范要求,以 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》要求必测的 7 种重金属及无机物,27 种挥发性有机物(VOCs),11 种半挥发性有机物(SVOCs)为基础,按照污染识别阶段确定的地块内外潜在污染源和污染物,同时考虑污染物的迁移转化,判断样品的检测分析项目;对于不能确定的项目,选取潜在典型污染样品进行筛选分析。本次调查计划监测因子如下:

1、土壤检测因子

土壤污染状况调查分析项目既要涵盖地块特征污染物,又要能够对地块污染有

全面的了解。依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），该建设用地为第二类用地，初步调查阶段建设用地风险筛选的必测项目包括：重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍）、挥发性有机物（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）、半挥发性有机物（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）。

本次调查除上述必测项目外，根据地块污染识别情况，地块中大部分区域作为曾作为工业用地使用，根据污染识别的结果，故增加特征污染物指标的检测：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2、地下水检测因子

结合资料分析，依据本地块不同历史时期和不同区块的各生产活动可能造成的影响，确定本次地块地下水调查检测因子为：色度、嗅和味、pH、总硬度、溶解性总固体、铜、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硫化物、石油类共 25 项。

4.2.2 采样位置及数量

1、土壤采样点布设

初步采样调查时，一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。初次采样根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，结合现场踏勘和资料分析情况，地块历史上不存在大规模生产活动，历史用途为农业生产及村民居住，污染源分布平均，故对地块进行平均布点；根据国家导则要求，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，并可根据实际情况酌情增加。

湖州城区天顺化工厂地块面积为4674.2m²，小于5000m²，故土壤采样点位数不少于3个。由于该区域历史上作为化工厂使用过，地块内生产功能区划清晰，生产工艺明确，考虑到天顺化工厂的生产工艺及产污环节，根据地块的污染区分布，共布

设土壤采样点6个，地块外对照点1个，共计7个采样点位。对照点布设在地下水上游位置、地块西北侧60米位置处。具体点位布设位置见图4-1，图4-2，表4-1，表4-2。

2、地下水采样点布设

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）中地下水监测点位布设要求。地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。由于该区域原先一直为工业用地。根据国家导则要求，原则上地下水采样点位数不少于3个，且避免在同一直线上。因此，计划在地块内布设3个地下水采样点，地块外布设1个对照点。

为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，将新建的4口地下水监测井点与土壤采样点合并。具体点位布设位置见图4-1，图4-2，图4-3，表4-1，表4-2。



图4-1 采样点位布设图（遥感影像）



图4-2 采样点位布置图（分区）

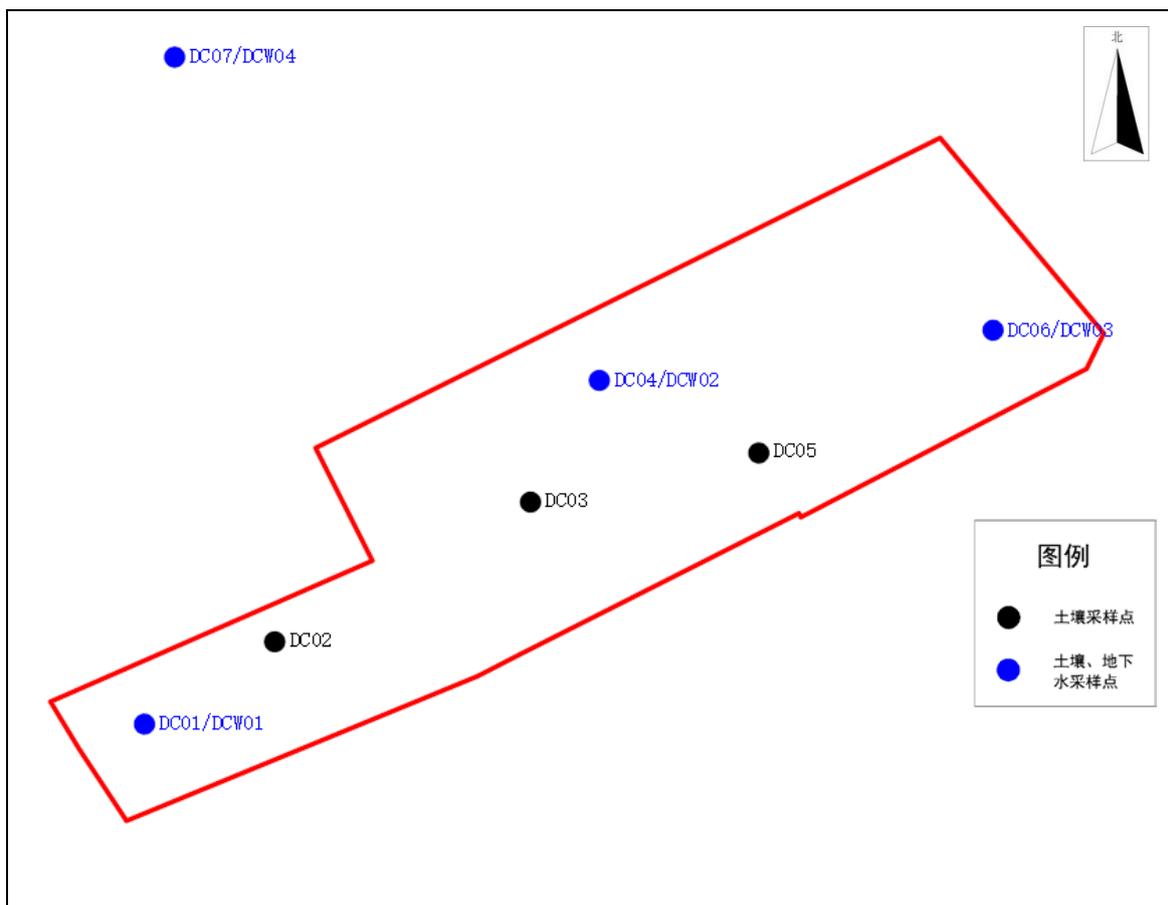


图 4-3 采样点位布置图（CAD 图）

表 4-1 主要功能区土壤采样点布设情况

表 4-2 主要功能区地下水采样点布设情况

4.2.3 实验室分析方法

本次调查中土壤和地下水样品各项检测项目的具体方法见下表。

表 4-3 土壤检测方法与检出限

序号	检测项目	检测方法	检出限 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	
1	四氯化碳	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	0.0013	0.9	
2	氯仿 (三氯甲烷)		0.0011	0.3	
3	氯甲烷		0.001	12	
4	1,1-二氯乙烷		0.0012	3	
5	1,2-二氯乙烷		0.0013	0.52	
6	1,1-二氯乙烯		0.001	12	
7	顺-1,2-二氯乙烯		0.0013	66	
8	反-1,2-二氯乙烯		0.0014	10	
9	二氯甲烷		0.0015	94	
10	1,2-二氯丙烷		0.0011	1	
11	1,1,1,2-四氯乙烷		0.0012	2.6	
12	1,1,2,2-四氯乙烷		0.0012	1.6	
13	四氯乙烯		0.0014	11	
14	1,1,1-三氯乙烷		0.0013	701	
15	1,1,2-三氯乙烷		0.0012	0.6	
16	三氯乙烯		0.0012	0.7	
17	1,2,3-三氯丙烷		0.0012	0.05	
18	氯乙烯		0.001	0.12	
19	苯		0.0019	1	
20	氯苯		0.0012	68	
21	1,2-二氯苯		0.0015	560	
22	1,4-二氯苯		0.0015	5.6	
23	乙苯		0.0012	7.2	
24	苯乙烯		0.0011	1290	
25	甲苯		0.0013	1200	
26	间&对二甲苯		0.0012	163	
27	邻二甲苯		0.0012	222	
28	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	0.1	5.5
29	苯并[a]芘			0.1	0.55
30	苯并[b]荧蒽			0.2	5.5
31	苯并[k]荧蒽			0.1	55
32	蒽			0.1	490
33	二苯并[a,h]蒽			0.1	0.55
34	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1	5.5
35	萘			0.09	25
36	2-氯酚			0.06	250

37	硝基苯		0.09	34
38	苯胺		0.1	92
39	铬（六价）	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	0.5	3
40	砷	HJ 680-2013 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	0.01	20
41	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	0.01	20
42	铜	HJ 780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X射线荧光光谱法	1.2	2000
43	铅	HJ 780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X射线荧光光谱法	2.0	400
44	镍	HJ 780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X射线荧光光谱法	1.5	150
45	汞	HJ 680-2013 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	0.002	8
46	pH	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	/	/
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ 1021-2019 土壤和沉积物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法	6	826

表 4-4 地下水检测方法 with 检出限

序号	检测项目	检测方法	检出限	标准值
1	铬（六价）	DZ/T 0064.17-1993 地下水水质检验方法二苯碳酰二肼分光光度法测定铬	0.004 mg/L	0.05 mg/L
2	砷	HJ 694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003 mg/L	0.01 mg/L
3	镉	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00005 mg/L	0.005 mg/L
4	铜	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00008 mg/L	1 mg/L
5	铅	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00009 mg/L	0.01 mg/L
6	汞	HJ 694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004 mg/L	0.001 mg/L
7	镍	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00006 mg/L	0.02 mg/L
8	pH	GB/T 6920-1986 水质 pH 的测定玻璃电极法	/	/
9	色度	GB/T 5750.4-2006/1.1 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	1.2	5
10	嗅和味	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	/	/
11	总硬度	GB/T 7477-1987 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	5.1 mg/L	450 mg/L
12	溶解性总固体	DZ/T 0064.9-1993 地下水水质检验方法溶解	4 mg/L	1000 mg/L

		性固体总量的测定		
13	挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003 mg/L	0.002 mg/L
14	阴离子表面活性剂	GB/T 5750.4-2006/10.1 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	0.05 mg/L	0.3 mg/L
15	硫酸根	HJ 84-2016 水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ⁻ 、Br ⁻ 、NO ⁻ 、PO ³⁻ 、SO ²⁻ 、SO ²⁻) 的测定 离子色谱法	0.018 mg/L	250 mg/L
16	氯化物	HJ 84-2016 水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ⁻ 、Br ⁻ 、NO ⁻ 、PO ³⁻ 、SO ²⁻ 、SO ²⁻) 的测定 离子色谱法	0.007 mg/L	250 mg/L
17	氟化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	0.05 mg/L	1.0 mg/L
18	氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	0.004 mg/L	0.05 mg/L
19	硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定亚甲蓝分光光度法	0.005 mg/L	0.02 mg/L
20	碘化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	0.05 mg/L	0.08 mg/L
21	氨氮	GB/T 5750.5-2006/9.1 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	0.025 mg/L	0.50 mg/L
22	硝酸盐氮	GB/T 7480-1987 水质硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法	0.02 mg/L	20 mg/L
23	亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987 水质亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.001 mg/L	1 mg/L
24	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 水质高锰酸盐指数的测定	0.05 mg/L	3 mg/L
25	石油类	HJ 637-2018 水质 石油类和动植物的测定 红外光度法	0.01 mg/L	0.6 mg/L

5 现场采样与实验室分析

5.1 现场采样方法和程序

5.1.1 采样前准备

在进入地块现场实施之前，做好技术准备工作，如查阅地块调查资料、编制调查方案、进行采样点位设计以确定土壤和地下水采样点位位置、数量、深度、分析指标等参数，并进行了采样点现场定点，落实采样材料与设备。

该地块土壤污染状况调查准备材料和设备包括：采样定点设备、勘察采样设备、快速检测设备、采样瓶、样品箱、土壤采样器洗涤用水、安全防护设备等。

表 5-1 采样仪器设备清单

序号	名称	数量	单位
1	钻机 (Geoprobe 7822DT)	1	台
2	XRF(ExploRER9000XRF)	1	台
3	PID (PGM7320)	1	台
4	保温箱	3	个
5	纱线手套	4	双
6	一次性橡胶手套	3	盒
7	手持式 GPS 接收机	1	台
8	RTK	1	台
9	贝勒管	6	个
10	铁铲	2	把
11	剖管刀	1	把

表 5-2 采样时间安排表

序号	步骤	时间
1	土壤采样及地下水井建设	2020.8.3
2	成井洗井	2020.8.4
3	采样前洗井及地下水样品采集	2020.8.5

5.1.2 钻探设备

运用美国进口 Geoprobe 专用土壤采样及钻井设备，采用高液压力驱动，通过连续密闭直推式的方式采集地块内的土柱，能连续快速的取到地表到指定深度的土壤样品，土壤样品直接保存在内套管的取土管中，不会将表层勿让带入下层造成交叉污染，以确保采集到不同深度的土壤样品并减小对土样的干扰。同时按规范填写“土壤钻孔采样记录表”，并对整个采样过程进行拍照记录，现场照片见附件。

5.1.3 土壤现场采样

1、样品采集准备

土样采集过程中仔细观察土壤，并适当嗅闻是否有异味，及时记录土壤性状（土壤性状主要包括：钻孔深度、土壤类型、颜色、气味、密实性、可塑性、湿度、土层含有物等）。

针对不同检测项目选择不同样品保存方式，无机物通常用塑料瓶（袋）收集样品，挥发性和半挥发性有机物宜使用具有聚四氟乙烯密封垫的直口螺口瓶收集样品。

为防止样品的交叉污染，采样人员均佩戴一次性 PE 手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍，液体汲取器则为一次性使用。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度等。采样结束后将底土和表土按原层回填到采样孔中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集样品。



图 5-1 土孔钻探现场照片

2、现场快速检测

为了现场判断采样区域可能的污染情况，帮助确定土壤采样深度，通过 X 射线荧光光谱分析仪(X-Ray Fluorescence,XRF)和光电离子探测器(Photolionization Detectors,PID)对土壤样品中重金属和 VOCs 含量进行现场检测。XRF 和 PID 如图 5-2。



图 5-2 现场快速检测设备（左边为 XRF,右边为 PID）



PID 检测

XRF 检测

图 5-3 快速检测现场工作照

截取取样管指定深度少量土样立刻放入密封袋中，采用光离子化检测（PID）设备和便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）进行现场快速检测。光离子化检测（PID）设备可用于测量挥发性有机物的综合浓度水平，便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）可用于现场快速分析土壤重金属大致浓度，筛选需送样检测的土样，并做好数据记录，具体见附件。

3、土壤样品采集

当钻到预定采样深度后，取出 PVC 管中的土样，用竹刀刮除岩芯表面，使用土壤专用非扰动取样器采集 VOC 样品于装有保护液的吹扫捕集瓶，再采集用于半挥发项目测试的样品，最后采集金属和常规测试项目样品。在每个样品容器外壁上贴上采样标签并拍照。同时在采样原始记录上注明样品编号、采样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息。对所有收集的样品进行低温保存。



挥发性有机物非扰动土壤采样器装样

采集的土壤样品

图 5-4 装取样品现场工作照

4、土壤样品筛选与送检

每个采样点将采集不同深度的土壤样品，从而判断土壤污染的垂直分布，划分污染的深度范围。选取表层 0-0.5m、水位线附近、隔水层顶板等共取 3-4 个样，并结合现场土壤性状、气味等因素，参考 XRF 或 PID 快速检测记录，综合筛选样品送实验室进行分析。实际送检样品情况见表 5-3 和表 5-4。

表 5-3 土壤快速筛选以及送检情况表（单位：ppm）

表 5-4 土壤平行样编号对应表

平行样品编号	对应编号	样品层位 (cm)
PX1	DC03-1	0~50
PX2	DC01-1	0~50
PX3	DC06-2	100~150

5.1.4 地下水现场采样

1、地下水井建设

监测井的设置包括钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。监测井所采用的构筑材料不改变地下水的化学成分。不用裸井作为地下水水质监测井。

a、井管

1) 井管结构

井管由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度为 50~60cm，视现场弱透水层的厚度而定，沉淀管底部放置在弱透水层内。地下水检测井结构示意图见图 6-4。

2) 口径及材质

井管的内径为 63mm，能够满足洗井和取水要求。井管全部采用螺纹式连接，材质为 PVC。

3) 过滤管参数选择

过滤管上的空隙直径要小于 90% 以上的滤料直径。过滤管采用 0.3-0.5 毫米宽的激光割缝管。

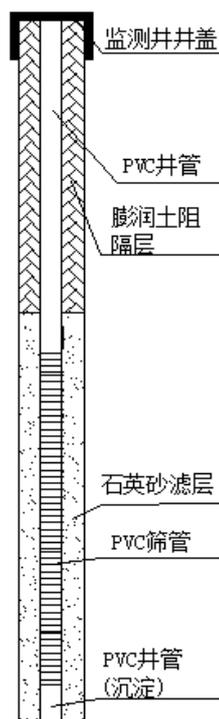


图 5-5 地下水监测井结构示意图

b、地下水监测井钻孔

地下水监测井采用 GeoProbe 7822DT 的螺旋钻杆打到指定深度，其螺旋钻杆内腔和地下土壤隔绝，确保在放入花管时能够保持预定厚度的滤层，地下水监测井安装根据美国材料与测试协会（ASTM）制定的相关技术导则进行操作。监测井钻孔达到要求深度后，先进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再开始下管。

c、地下水监测井下管

下管前先校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管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。下管作业统一指挥，互相配合，准确操作，井管以适当速度下放，中途遇阻时不猛墩硬提，适当地上下提动和缓慢地转动井管。井管下完后，用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

d、填砾和止水

填砾：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾，将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，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。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

止水：选用膨润土作为止水材料回填，其具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。膨润土回填时每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。



图 5-6 建井现场工作照片

2、成井洗井

地下水监测井建成 8h 后须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。使用蠕动泵或者一次性贝勒管洗井，洗井时一般控制流速不超过 3.8min/L，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。一般成井洗井水量不少于 3 倍井体积的水量。

3、采样前洗井

采样前洗井在成井洗井 24h 后开始。洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。开始洗井时，以小流量抽水，洗井过程每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：pH 变化范围为±0.1；电导率变化范围为±3%；ORP 变化范围±10mV。



洗井

测电导率、水温

图 5-7 洗井现场工作照片

4、地下水样品采集

地下水采样在洗井完成后两小时内完成，现场采样配带保温箱、采样瓶（根据本次项目要求，携带三种规格采样瓶）、一次性手套等。地下水采样速率基本保持在 100mL/min，待各项参数达到稳定时，进行地下水采样，在采样过程中，使用一次性贝勒管取水，做到了一井一管和一井一根提水用的尼龙绳。

每个地下水采样点按测试需求采集足量水样，样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0-4℃冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室分析。

地下水样品取样后，立即加入固定剂（如果需要）密封，再用封口膜进行最后的封装。封装完毕，采样容器上贴上标签，放入冷藏保温箱进行保存。



测量

取样



装样

样品

图 5-8 地下水样品采集

5.1.5 样品保存与运输

1、样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行,地下水样品保存方法和有效时间要求参照 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析技术规定》执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节,主要包括以下内容:

a、样品现场暂存

根据不同检测项目要求,应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂,在样品瓶标签上标注检测单位内控编号,并标注样品有效时间。采样现场配备样品保温箱,内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内,样品采集当天不能寄送至实验室时,样品需在 4℃ 下避光保存。土壤与地下水样品暂存方式见表 5-5 与表 5-6。

表 5-5 土壤样品暂存方式一览表

项目	容器	取样量	保存方式	备注
pH、重金属	250mL 棕色玻璃瓶	≥500g	密封	土壤样品把 250ml 棕色玻璃瓶,不留空隙
半挥发性有机物 (SVOCs)	250mL 棕色玻璃瓶	≥500g	密封、冷藏	土壤样品把 250ml 棕色玻璃瓶,不留空隙
挥发性有机物 (VOCs)	60ml 棕色玻璃瓶	5g左右	密封、冷藏	内置基体5ml保护液(甲醇)密封

表 5-6 地下水样品暂存方式一览表

项目	容器	保存方式	保护剂	备注
----	----	------	-----	----

项目	容器	保存方式	保护剂	备注
pH	现场测试	/	/	/
挥发性有机物 (VOCs)	棕色玻璃瓶	密封、冷藏	加稀盐酸至pH<2	水样注满容器, 顶部无气泡, 密封
半挥发性有机物 (SVOC)	棕色玻璃瓶	密封、冷藏	/	水样注满容器, 底部无气泡, 密封
六价铬	250mL 细口聚乙烯瓶	/	加NaOH, 至pH8~9	/
砷、镉、铜、铅、镍	500mL 细口聚乙烯瓶	/	1L 水样中加10mL浓 HNO ₃	/
汞	250mL 细口聚乙烯瓶	/	加稀盐酸	/
硫酸盐	聚乙烯瓶	1~4°C避光冷藏	/	/
氯离子	聚乙烯瓶	1~4°C避光冷藏	/	/
总硬度	聚乙烯瓶	1~4°C避光冷藏	/	/
溶解性总固体	聚乙烯瓶	1~4°C避光冷藏	/	/
氨氮	250mL 细口聚乙烯瓶	/	加 H ₂ SO ₄ 至pH<2	/

b、样品流转

①装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对, 要求逐件与采样记录单进行核对, 按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查, 核对检查无误后分类装箱。

样品装运前, 填写样品运送单, 明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护, 装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中, 要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后, 需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

②样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

③样品交接

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现以下重大问题，应拒收样品，并及时通知送样单位和质控单位：①样品无编号、编号混乱或有重号；②样品在保存、运输过程中受到破损或污染；③样品重量或数量不符合规定要求；④样品保存时间已超出规定的送检时间；⑤样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

④样品储存

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

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

5.2 实验室检测

本地块土壤污染状况调查检测工作由英格尔检测技术服务（上海）有限公司以及开展。英格尔检测技术服务（上海）有限公司是国内知名的提供一站式认证、检验、检测、分析和技术支持的检测认证机构。总部位于上海，目前已拥有 3 大业务中心（认证、检测、分析），10 个事业部、11 个中心实验室、1000+的精英团队、超过 20000 平方米实验室面积，服务领域已广泛覆盖到食品农产品及食品相关产品、汽车及零部件、光伏及光伏电站、纺织服装、婴童用品和玩具、家具建材、医药、能源环境、化工、电子电气等各行各业，并获得了 UKAS 和 CNAS 国内国外“双重认可”。实验室分析指标检出限与检测方法见附件 检测报告，实验室质控结果见附件 质控报告。

5.3 质量保证和质量控制

5.3.1 采样准备质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。

填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

2) 在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

3) 根据本布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

4) 准备 GPS 定位仪、光离子化检测仪(PID)、便携式 X 射线荧光光谱分析(XRF)、RTK、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套等采样需要的设备。

5.3.2 采样过程质量控制

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度，土壤质地，气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。为防止样品的交叉污染，采样人员均佩戴一次性PE手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍，液体汲取器则为一次性使用。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度等。采样结束后将底土和表土按原层回填到采样孔中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集样品。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样。本次土壤及地下水样品采集过程中采集1个全程序空白样。采样前在实验室将5mL或10mL甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入40mL土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。



图5-9 设备空白样及全程序空白样

本次土壤及地下水样品采集过程中采集1个运输空白样。采样前在实验室将5mL或10mL甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入40mL土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

本次土壤及地下水样品采集过程中采集1个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查采样设备是否受到污染。

在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不足10个时设置1个平行样；超过10个时，每10个样品设置1个平行样。本地块总计采集样品63组，送检21组，根据每10个样品设置1个平行样的原则，设置平行样3组。

5.3.3 样品流转质量控制

1) 样品采集做好标记后，立刻转移到装有冰块的保温箱内（4℃左右），以确保样品在低温条件下保存，采样当天即送回到实验室冷藏。

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

3) 土壤和地下水样品一经采集后采用样品流转单追踪每个样品从采集到实验室分析的全过程，样品流转单中记录了样品采集的信息以及每个样品具体的分析参数等信息。

4) 样品送达实验室后, 由样品管理员进行接收。样品管理员对样品进行符合性检查, 确认无误后在样品流转单上签字。

5) 样品在确认核对无误后及时将样品送入冷库保存 ($<4^{\circ}\text{C}$), 并在样品保存期内进行前处理及分析。

5.3.4 实验室质量控制

实验室的分析质量控制主要从检测人员专业素质、实验整体检测环境、实验试剂、实验设备、检测原始记录、检测质控来进行全面控制, 根据实验室的要求, 整理了以下两个方面的质量保障与质量控制的要求。

1. 挥发性有机物检测指标质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制 (内部质量控制) 和实验室间的质量控制 (外部质量控制)。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程, 后者是指由第三方或技术组织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做出评价的过程。

为确保样品分析质量, 本项目土壤样品分析单位将选取具国际和国内双认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性, 除了实验室已经过CMA认证, 仪器按照规定定期校正外, 在进行样品分析时还对各环节进行质量控制, 随时检查和发现分析测试数据是否受控 (主要通过标准曲线、精密度、准确度等)。样品测定过程中, 按照USEPA要求, 每10个样品设置1个质量保护样 (双样, 任选一个样品进行同样的编号, 进行同样的测定)。

2. 其余检测指标质量控制

(1) 实验室样品制备与保存

① 场地与工具要求

工作场地: 应分设风干室、磨样室。通风、无扬尘、无易挥发化学物质。防止阳光直射土样。

磨样: 用玛瑙研钵、白色瓷研钵、木槌、硬质木板等。

过筛: 按照检测标准要求, 使用经过检定的尼龙筛, 规格为 2mm、0.149mm。

分装: 用带磨口玻璃瓶、塑料瓶、牛皮纸袋等, 规格视量而定。

② 程序

样品粗磨: 在磨样室将风干样倒在硬质木板上, 压碎, 并用四分法分取压碎样,

全部过 2mm 尼龙筛。过筛后的样品全部充分混合直至均匀。经粗磨后的样品用四分法分成两份，一份交样品库存放，另一份做样品的细磨用。粗磨样每份不得少于 500 克，可直接用于土壤 pH 等项目分析。

样品细磨：用于细磨的样品用四分法进行第二次缩分成两份，一份留备用，一份研磨至全部过 0.149mm 尼龙筛。土样用于土壤重金属等项目分析。

样品分装：经研磨混匀后的样品，分装于样品袋或样品瓶。填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内放一份，外贴一份。

③制样注意事项

制样中，采样时的土壤标签与土壤样始终放在一起，严禁混错。每个样品经风干、磨样、分装后送到实验室的整个过程中，使用的工具与盛样容器的编码始终一致。制样所用工具每处理一份样品后擦洗一次，严禁交叉污染。

④样品保存

风干土样按不同编号、不同粒径分类存放于样品库。土壤样品库经常保持干燥、通风，无阳光直射、无污染；要定期检查样品，防止霉变及土壤标签脱落等。土壤样品在未征得委托方同意之前不得私自销毁。

(2) 分析指标参数和标准方法

①分析指标参数

②分析标准方法

(3) 检测质量控制

①实验室分析前期质量控制

1) 基本要求

a、标准物质

质控样采用标准物质必须是国家级有证标物（包括标准溶液和土壤标准样品等）。自配标液时应使用有证物质，并用有证标准溶液校验。

b、化学试剂及试验用水

实验中使用的化学试剂要求分析纯（含分析纯）以上。化学试剂须通过技术性验收合格方可使用。实验用水符合标准要求，每批实验用水须经过检测。

c、实验器具洗涤

实验器具清洗符合规范要求，避免交叉污染，可采用二次清洗法，先用酸液浸

泡 24 小时以上，再用消解液消煮玻璃器皿。

2) 实验准备

a、仪器调试

采用的仪器性能必需满足所选用的方法检出限、准确度与精密度要求，样品分析前应当将仪器调试到最佳状态，检出限和精密度应经技术性验证。

b、校准曲线绘制、检验与校准

校准曲线绘制应涵盖样品试液测定浓度值，至少不少于 5 个标准溶液浓度单位。校准曲线检验要求相关系数 $|\gamma| \geq 0.999$ 。

3) 预备实验

样品分析前应按照分析方法要求做预备实验。预备实验的空白测定值应当与分析方法检出限相当，土壤平行双样室内相对偏差应当符合精密度要求，平行标样均值应当落在保证值范围以内且相对误差符合室内准确度要求。

③实验室样品分析过程质量控制

1) 精密度控制

土壤样品分析时须做 10% 平行样品。平行双样测定结果的误差在规定允许范围之内者为合格，否则应对该批样品增加重复测定比率进行复查，直至满足要求为止。各项目允许误差范围参见对应检测标准。

2) 准确度控制

使用土壤标准样品进行准确度控制。土壤分析中，每批样品要带测质控平行双样，在测定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范围之内，否则本批测试结果无效，需重新分析测定。还须按“查出异因，采取措施，加以消除，不再出现，纳入标准”的原则，找出原因，采取适当措施，等能确保检测质量后再重复测定，并控制不再出现。

3) 空白试验控制

每批样品检测过程中必须添加空白样品，它包含了试剂、实验用水中杂质等带来的干扰，从待测样的测定值中扣除，可消除系统误差。平行空白均值应小于方法检出限。如果空白值过高，则要找出原因，采取措施（如试剂提纯、更换试剂、更换容器等）加以消除。

4) 异常或超标样品复检

对于异常值或超标样品，首先检查实验室检测质量，对准确度、精密度按标准规定进行检查，然后再进行样品复检。

5) 仪器设备稳定性控制

在仪器使用中应密切注意稳定性的变化，每测几个或十几个样品必须用标准溶液（位于校准曲线中心点位浓度）进行校验，检查仪器状况，（若偏离超过 10%，需重新建立校准曲线后，再继续测定）。批量做检测时，还需增加设备期间核查频次，确保设备稳定可靠。

6) 校准曲线建立

为消除温度或其他因素影响，每批样品均需按照检测方法的要求做校准曲线，与样品同条件进行操作。标准系列设置 5 个以上浓度点（除空白外），所用标样应覆盖被测样品的浓度范围。最低浓度的标样应在接近检测方法报告限的水平，并应建立和执行线性校准曲线相关系数的准则。（一般要求相关系数 $|\gamma| \geq 0.999$ ）。实验室应当使用有证标准溶液。自行配制标准溶液时，应当使用基准物质或纯度在 99.999% 以上的物质配制，并严格执行 GB/T 601-2002 标准的要求。

7) 质控图绘制

通过对控制样进行多次（25 次以上）重复测定，绘制均值-标准差控制图。按照质控图判定有异常时，应查明原因，采取措施予以纠正。

④委托方对实验室的检测质量监控

1) 有证标准物质考核

标准物质证书上的标准值为真实值，检测结果在真实值正负 2 倍不确定度的范围内且平行结果符合检测标准上规定的允许偏差的为合格（ $X \pm 2S$ ）。

2) 留样再测考核

从委托方的每批次样品中，视样品批次数量规模，随机抽取 2-5% 样品作为留样样品，发给实验室做留样再测。留样再测结果要符合检测标准上规定的允许偏差。

3) 考核结果处理

留样再测结果不符合检测规范要求的，按照不符合检测工作程序进行整改。对本批次的样品进行重检，并对前批样品进行溯源。

(4) 实施措施及要求

①组成检测质量控制专家组。

由项目主持单位遴选相关行业专业人士组成质控专家组，具体负责本项目检测质量控制实施和承担任务检测机构的技术支持工作。

②定期督查， 全程监控。

项目支持单位组织质控专家组对任务承担单位进行资格审查、实验室软硬件条件以及分析质量控制方案落实情况的检查，定期开展督查活动，全程监控实验室分析活动，确保检测数据的准确性。

③记录规范完整， 便于核查追溯。

承担任务检测机构必须做到实验记录完整，具体内容应包括：称样、消解、定容、测定条件、结果等项的原始记录及空白平行样、质控平行样、平行双样、样品等原始数据。在分析仪器内要保留分析结果的全部原始记录，不得删除，直至项目结束，以备核查、追溯。

④加强管理， 确保工作质量。

加强项目实施过程的规范管理，项目主持单位、质控专家组和承担任务检测机构各司其责，切实承担起相关责任，制定管理制度，落实监督措施，杜绝检测质量失控、数据弄虚作假等现象产生。

5.3.5 实验室质量控制结果说明

本地块土壤污染状况调查采样及检测工作由英格尔检测技术服务（上海）有限公司以及开展。实验室质量控制结果说明具体见附件 11 实验室质控说明。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

根据现场土壤采样结果分析，项目地块钻探深度内的地层土壤类型自上而下分别为杂填土、粉质粘土、粘土，部分点位杂填土层、粉质粘土层有缺失。如下图所示。所参考的地块《湖州天和机械有限公司新建厂区工程岩土工程详细勘察报告》中描述基本一致。地块内土层划分见下图：

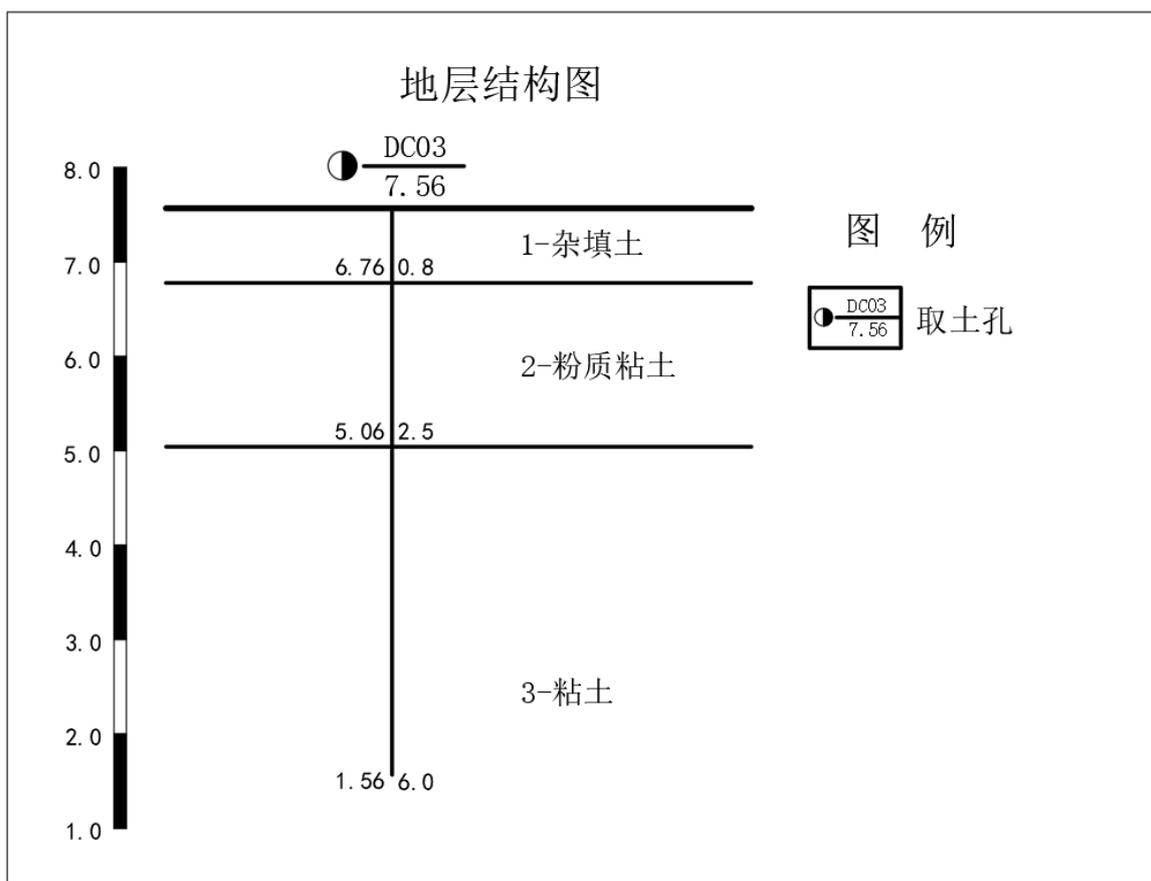


图 6-1 土壤钻探剖面图

根据现场地下水钻探结果分析，项目地块钻探深度内存在潜水层，主要赋存在①杂填土、②层粉质粘土和③层粘土中，其中③层粘土为隔水层。根据现场测定的地下水埋深和地面高程，可得该地块地下水流向大致为自北向南，如下图所示。

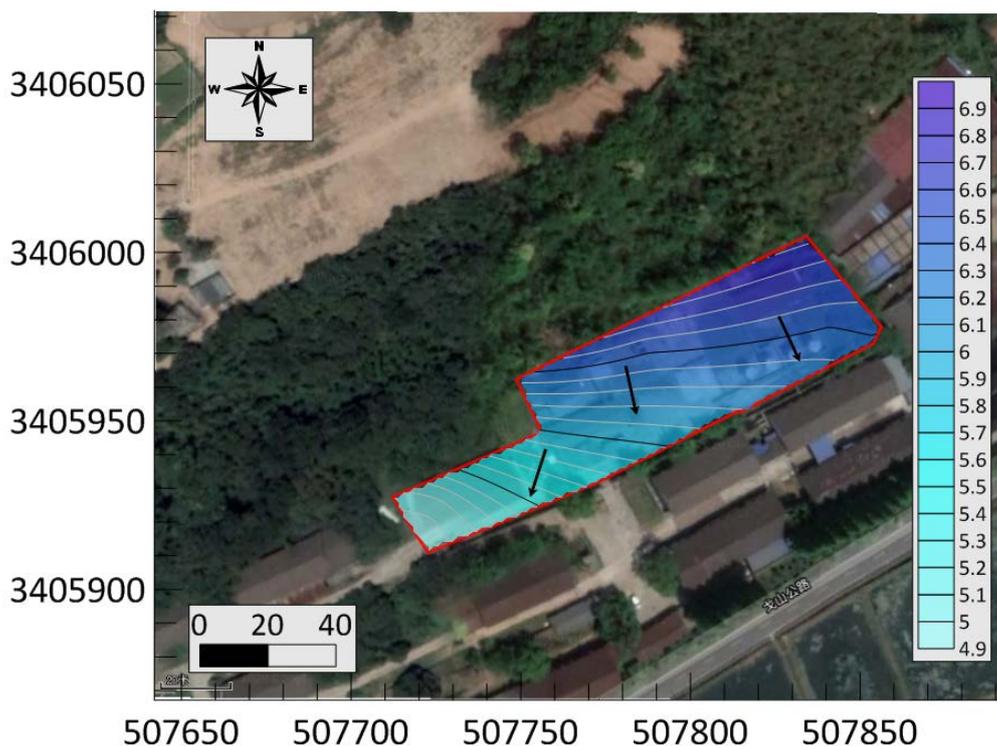


图 6-2 地下水流向图

6.2 环境质量评价标准

6.2.1 土壤环境质量评价标准

本地块地块将作为二类居住用地（含配套公建），但由于本地块的主要规划条件并未生成，故本地块评价时本着从严的原则进行。根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块建设用地类型为居住用地（R）。土壤环境质量参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值进行评价，标准中未包含的因子选用《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值进行评价。

本次调查中所涉及的土壤检测因子标准限值如下表所示。

表 6-2 土壤分析检测项目评价标准

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
重金属和无机物（mg/kg）					
1	砷	20①	5	铅	400①
2	镉	20①	6	汞	8①
3	铬（六价）	3.0①	7	镍	150①

4	铜	2000①			
挥发性有机物 (VOC) (mg/kg)					
1	四氯化碳	0.9①	17	1,2,3-三氯丙烷	0.05①
2	氯仿	0.3①	18	氯乙烯	0.12①
3	氯甲烷	12①	19	苯	1①
4	1,1-二氯乙烷	3①	20	氯苯	68①
5	1,2-二氯乙烷	0.52①	21	1,2-二氯苯	560①
6	1,1-二氯乙烯	12①	22	1,4-二氯苯	5.6①
7	顺-1,2-二氯乙烯	66①	23	乙苯	7.2①
8	反-1,2-二氯乙烯	10①	24	苯乙烯	1290①
9	二氯甲烷	94①	25	甲苯	1200①
10	1,2-二氯丙烷	1①	26	间二甲苯+对二甲苯	163①
11	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6①	27	邻二甲苯	222①
12	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6①	28	一溴二氯甲烷	0.29①
13	四氯乙烯	11①	29	溴仿 (三溴甲烷)	32①
14	1,1,1-三氯乙烷	701①	30	二溴氯甲烷	9.3①
15	1,1,2-三氯乙烷	0.6①	31	1,2-二溴乙烷	0.07①
16	三氯乙烯	0.7①			
半挥发性有机物 (SVOC) (mg/kg)					
1	硝基苯	34①	7	苯并[k]荧蒽	55①
2	苯胺	92①	8	蒽	490①
3	2-氯酚	250①	9	二苯并[a,h]蒽	0.55①
4	苯并[a]蒽	5.5①	10	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5①
5	苯并[a]芘	0.55①	11	萘	25①
6	苯并[b]荧蒽	5.5①			
石油烃类 (mg/kg)					
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826①			
pH					
1	pH	/			

注：①《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第一类筛选值；
②《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值；
/ 表示未找到相关标准。

6.2.2 地下水环境质量评价标准

本地块地块将作为二类居住用地（含配套公建）。根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块建设用地类型为居住用地（R），地块靠近水体苕溪 66 的东林苕溪大桥至吴沈门闸段，属于东苕溪湖州农业用水区 2，为农业用水区，现状水质IV类，目标水质III类。地下水环境质量参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值进行评价，标准中未包含的因子选用《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）第一类用地筛选值以及《美国环保署土壤和地下水区域筛选值（Regional Screening Level (RSL) Summary Table (TR=1E-06, THQ=1) May 2020）》地下水标准进行评价。

本次调查中所涉及的地下水检测因子标准限值如下表所示。

表 6-3 地下水分析检测项目评价标准

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
重金属指标 (mg/L)					
1	砷	0.01①	5	铅	0.01①
2	镉	0.005①	6	汞	0.001①
3	铬（六价）	0.05①	7	镍	0.02①
4	铜	1.00①			
感官及一般化学指标 (mg/L)					
1	pH	6.5~8.5①	10	氟化物	1.0①
2	色度	15 度①	11	氰化物	0.05①
3	嗅和味	/	12	硫化物	0.02①
4	总硬度	450①	13	碘化物	0.08①
5	溶解性总固体	1000①	14	氨氮	0.50①
6	挥发酚	0.002①	15	硝酸盐氮	20.0①
7	阴离子表面活性剂	0.3①	16	亚硝酸盐氮	1.00①
8	硫酸根	250①	17	高锰酸盐指数	3.0①

9	氯化物	250①			
石油类指标 (mg/L)					
1	石油类	0.6①			
注：①《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值； ②《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）第一类用地筛选值； ③《美国环保署土壤和地下水区域筛选值（Regional Screening Level (RSL) Summary Table (TR=1E-06, THQ=1) May 2020）》地下水标准。					

6.3 土壤检测结果分析

本次调查共布设了土壤采样点 7 个，共采集 63 个土壤样品，送检 24 个土壤样品（包括 18 个地块内土壤样品、3 个对照点样品和 3 个平行样品），检测指标包括重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍）、挥发性有机物（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）、半挥发性有机物（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）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH 值，各项指标的检测方法和检出限见表 4-3 土壤检测方法与检出限。

pH 值：地块内土壤 pH 值范围为 5.21~6.48，与对照点土壤样品 pH 值（6.87~7.25）相比，判定该地块土壤酸碱度普遍较低，但由于后续土壤使用会对地面做硬化处理，总体来说基本无异常。

重金属：本次调查对送检的所有样品进行了重金属含量的检测，包括铬（六价）、砷、镉、铜、铅、汞、镍总计七种重金属指标。根据检测结果可知，本次调查所有送检样品除铬（六价）未检出，其余重金属指标均有检出，其检测数据与对照点土壤样品重金属含量无显著差别，且均低于《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）第一类筛选值，符合标准要求。

表 6-4 土壤样品重金属评价表

挥发性有机物（VOC）：本次调查对送检的所有样品进行了挥发性有机物（VOC）含量的检测，包含 27 个检测因子。根据检测结果可知，本次调查所有送检样品的挥发性有机物（VOC）均未检出。

半挥发性有机物 (SVOC)：本次调查对送检的所有样品进行了半挥发性有机物 (SVOC) 含量的检测，包含 11 个检测因子。根据检测结果可知，本次调查所有送检样品的半挥发性有机物 (SVOC) 均未检出。

石油烃 (C₁₀-C₄₀)：本次调查对送检的所有样品进行了石油烃 (C₁₀-C₄₀) 含量的检测。根据检测结果可知，本次调查所有送检样品均有检出，其检测数据与对照点土壤样品石油烃 (C₁₀-C₄₀) 含量无显著差别，且均低于《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) 第一类筛选值，符合标准要求。

表 6-5 土壤样品石油烃 (C₁₀-C₄₀) 评价表

6.4 地下水检测结果分析

本次调查共布设了 4 口地下水监测井 (包括 1 个对照点位)，采集 5 组地下水样品 (包括 1 个平行样)，送检分析 5 组地下水样品。检测指标包括一般化学指标 (色度、嗅和味、pH、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硫化物)、重金属 (铜、汞、砷、镉、铬 (六价)、铅、镍)、石油类，各项指标的检测方法和检出限见表 4-4 地下水检测方法与检出限。

一般化学指标：本次调查对送检的所有样品进行了一般化学指标含量的检测，包括 pH、色度、嗅和味、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫酸根、氯化物、氟化物、氰化物、硫化物、碘化物、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸盐指数。根据检测结果可知，本次调查所有地块内送检样品均无异味，其余一般化学指标除色度、阴离子表面活性剂、氰化物、碘化物未检出，其余均有检出，其检测数据与对照点地下水样品一般化学指标含量无显著差别，且除氨氮、高锰酸盐指数、硫化物、挥发酚外均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准值。氨氮、硫化物、挥发酚符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类标准值，高锰酸盐指数略高于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类标准值，但地块内和对照点地下水中高锰酸盐指数普遍较高，同时也属于生活类污染物，后期利用也不会对地下水进行利用，对人体的影响较小。

表 6-5 地下水样品一般化学指标评价表

重金属：本次调查对送检的所有样品进行了重金属含量的检测，包括铬 (六价)、砷、镉、铜、铅、汞、镍总计七种重金属指标。根据检测结果可知，本次调查所有

送检样品仅砷、铜、镍有检出，其余重金属指标均未检出，其检测数据与对照点地下水样品重金属含量无显著差别，且均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值，符合标准要求。

表 6-6 地下水样品重金属评价表

石油类：本次调查对送检的所有样品进行了石油类含量的检测。根据检测结果可知，本次调查所有送检样品均有检出，其检测数据与对照点地下水样品石油类含量无显著差别，且均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值，符合标准要求。

表 6-7 地下水样品石油类评价表

6.5 质量保证和质量控制结果分析

6.5.1 现场质控

(1) 土壤平行样控制

现场采集土壤平行样 3 件，平行样品检测相对偏差结果见表 6-8，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中关于精密度控制的合格要求对相对偏差进行评估，相对偏差计算结果显示，土壤样品与平行样品的分析结果偏差均处于可接受范围，因此认为该项目中土壤的取样及实验室分析是合格有效的。

表 6-8 土壤现场平行样品检测相对偏差表

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
pH	3	0.11-0.28	0-0.3(绝对差值)	合格
铬（六价）	3	0.0	0-20	合格
砷	3	1.0-9.0	0-20	合格
镉	3	3.1-13.7	0-20	合格
铜	3	1.0-1.7	0-20	合格
铅	3	0.9-2.7	0-20	合格
汞	3	7.9-12.3	0-20	合格
镍	3	0.9-1.9	0-20	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	3	12.2-17.7	0-25	合格
VOC	3	0.0	0-25	合格
SVOC	3	0.0	0-30	合格

(2) 地下水现场平行样控制

现场采集地下水平行样品 1 件，平行样品检测相对偏差结果见表 6-9，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）中关于精密度控制的合格要求对相对偏

差进行评估，相对偏差计算结果显示，土壤样品与平行样品的分析结果偏差均处于可接受范围，因此认为该项目中地下水的取样及实验室分析是合格有效的。

表 6-9 地下水现场平行样品检测相对偏差表

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
pH	1	0.01	0-0.05(绝对误差)	合格
铬(六价)	1	0.0	0-20	合格
砷	1	7.9	0-20	合格
镉	1	0.0	0-20	合格
铜	1	0.4	0-20	合格
铅	1	0.0	0-20	合格
汞	1	0.0	0-20	合格
镍	1	4.5	0-20	合格
色度	1	0.0	0-20	合格
嗅和味	1	0.0	0-20	合格
总硬度	1	4.6	0-20	合格
溶解性总固体	1	0.3	0-20	合格
挥发酚	1	10.0	0-20	合格
阴离子表面活性剂	1	0.0	0-20	合格
硫酸根	1	0.2	0-20	合格
氯化物	1	0.4	0-20	合格
氟化物	1	7.5	0-20	合格
氰化物	1	0.0	0-20	合格
硫化物	1	5.3	0-20	合格
碘化物	1	0.0	0-20	合格
氨氮	1	1.4	0-20	合格
硝酸盐氮	1	0.3	0-20	合格
亚硝酸盐氮	1	8.6	0-20	合格
高锰酸盐指数	1	0.9	0-20	合格
石油类	1	3.0	0-20	合格

(3) 运输空白：本项目采集了两个运输空白样品，实验数据显示所有指标均为未检出。

(4) 淋洗样：本项目采集了一个设备淋洗样品，所有检测指标均未检出。

(5) 全程序空白：本项目采集了一个全程序空白样品，实验数据显示所有指标均为未检出。

6.5.2 实验室质控

(1) 方法空白：本项目中所有参数的方法空白检出值均小于报告检出限。

(2) 实验室内部平行样控制

本次实验室内部平行样检测结果汇总如表 6-10 和表 6-11，所有实验室内部平行样品相对偏差均满足控制要求。

表 6-10 土壤实验室内部平行样结果汇总

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
pH	3	0.01-0.12	0-0.3(绝对误差)	合格
铬(六价)	3	0.0	0-20	合格
砷	3	0.5-0.6	0-20	合格
镉	3	0.0-7.7	0-20	合格
铜	3	0.1-2.2	0-20	合格
铅	3	0.3-1.9	0-20	合格
汞	3	0.0-2.6	0-20	合格
镍	3	0.5-1.8	0-20	合格
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	2	0.0-5.3	0-25	合格
VOC	2	0.0	0-25	合格
SVOC	2	0.0	0-30	合格

表 6-11 地下水样实验室内部平行样结果汇总

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
铬(六价)	2	0.0	0-20	合格
砷	1	1.1	0-20	合格
镉	1	0.0	0-20	合格
铜	1	1.2	0-20	合格
铅	1	0.0	0-20	合格
汞	1	0.0	0-20	合格
镍	1	3.3	0-20	合格
pH	1	0.01	0-0.3(绝对差值)	合格
总硬度	1	0.0	0-20	合格
溶解性总固体	1	0.3	0-20	合格
挥发酚	1	5.9	0-20	合格
阴离子表面活性剂	1	0.0	0-20	合格
硫酸盐	1	0.5	0-20	合格
氯化物	1	2.1	0-20	合格
氟化物	1	7.5	0-20	合格
氰化物	1	0.0	0-20	合格
硫化物	1	0.0	0-20	合格

碘化物	1	0.0	0-20	合格
氨氮	1	0.0	0-20	合格
硝酸盐氮	1	0.0	0-20	合格
亚硝酸盐氮	1	2.7	0-20	合格
高锰酸盐指数	1	0.5	0-20	合格

(3) 空白加标样

本次实验室空白加标样测试结果汇总如表 6-12 和表 6-13，加标样回收率满足相应控制要求。

表 6-12 土壤实验室空白加标样结果汇总

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
铬（六价）	3	89.8-110	80-120	合格
砷	3	97.8-98.7	80-120	合格
镉	3	93.5-97.5	80-120	合格
汞	3	92.0-95.0	80-120	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	2	84.2-85.5	70-120	合格
VOC	2	70.5-120	70-130	合格
SVOC	2	41.4-76.6	50-130 (酚类、苯胺类 30-130)	合格

表 6-13 地下水样实验室空白加标样结果汇总

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
铬（六价）	2	89.0-97.3	80-120	合格
砷	1	84.4	80-120	合格
镉	1	100	80-120	合格
铜	1	107	80-120	合格
铅	1	102	80-120	合格
汞	1	106	80-120	合格
镍	1	104	80-120	合格
挥发酚	1	91.1	80-120	合格
阴离子表面活性剂	1	95.1	80-120	合格
氰化物	1	97.2	80-120	合格
硫化物	1	94.1	80-120	合格
碘化物	1	97.1	80-120	合格
氨氮	1	96.8	80-120	合格
硝酸盐氮	1	97.7	80-120	合格
亚硝酸盐氮	1	91.0	80-120	合格

(4) 基体加标样

本次实验室基体加标样测试结果汇总如表 6-14 和表 6-15，加标样回收率满足相应控制要求。

表 6-14 土壤实验室基体加标样结果汇总

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
铬（六价）	3	93.6-98.2	80-120	合格
砷	3	91.5-100	80-120	合格
镉	3	106-116	80-120	合格
汞	3	98.5-101	80-120	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	2	68.3-98.1	70-120	合格
VOC	2	71.0-100	70-130	合格
SVOC	2	40.0-82.8	50-130 (酚类、苯胺类 30-130)	合格

表 6-15 地下水样实验室基体加标样结果汇总

检测项目	数量	相对偏差%	控制要求%	结果评价
铬（六价）	2	93.0-94.0	80-120	合格
砷	1	87.2	80-120	合格
镉	1	104	80-120	合格
铜	1	100	80-120	合格
铅	1	99.6	80-120	合格
汞	1	119	80-120	合格
镍	1	89.6	80-120	合格
挥发酚	1	89.9	80-120	合格
阴离子表面活性剂	1	95.9	80-120	合格
氰化物	1	97.5	80-120	合格
碘化物	1	93.8	80-120	合格
氨氮	1	97.3	80-120	合格
硝酸盐氮	1	94.3	80-120	合格
亚硝酸盐氮	1	90.1	80-120	合格

（5）有证标准物质：所有参数的测定结果均在标准要求控制范围内或达到准确度要求。

（6）替代物：对于有机参数，每个样品以及所有的质控样品均进行替代物加标检测，并且要求替代物加标回收率 VOCs 控制在 70~130%；SVOCs 控制在 50~130%。

综上，本项目检测结果准确、有效、客观和真实，能够满足方法标准规定的质量控制要求。

7 结论和建议

7.1 结论

7.1.1 地块污染识别结论

通过对地块进行人员访谈、现场踏勘及收集与分析地块土壤污染状况调查相关资料，得出本次调查地块污染识别结论如下：

(1) 湖州城区天顺化工厂地块范围内东侧为已经拆除二聚环戊二烯生产及储罐区，西侧为未拆除的仓库和办公区，历史上为曾经作为湖州丝绸公司存放蚕茧的仓库和湖州城区天顺化工厂的生产用地，地块生产历史明确，生产范围清楚。

(2) 本次调查地块涉及可能的污染源有地块内企业的生产活动、地块周边企业的生产活动以及企业员工的生活活动。

(3) 考虑到地块及其周边企业的生产历史，选定特征污染物为铬、镍、铅、铜、 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、 Hg 。

(4) 在前期进行的调查工作基础上，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，在疑似污染区采取合理布点和取样检测等措施，对该地块的污染情况进行较科学的调查。

7.1.2 采样与分析阶段结论

(1) 土壤环境调查结果

本次调查在地块内共布设了 6 个土壤监测点位，地块外布设了 1 个对照点位，总计采样送检了 24 个土壤样品（包括 3 个现场平行样）。根据第一阶段土壤污染状况调查的结果，对本地块土壤的 pH、重金属、挥发性有机物（VOC）、半挥发性有机物（SVOC）、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）总计 47 项检测因子进行了检测分析。检测分析结果如下：

① 地块内土壤 pH 值范围为 5.21~6.48，与对照点土壤样品 pH 值（6.87~7.25）相比，判定该地块土壤酸碱度普遍较低，但由于后续土壤使用会对地面做硬化处理，总体来说基本无异常；

② 地块内土壤样品的重金属除铬（六价）未检出，其余重金属指标均有检出，均低于《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）第一类筛选值，符合标准要求；

③地块内土壤样品的挥发性有机物（VOC）均未检出；

④地块内土壤样品的半挥发性有机物（SVOC）均未检出；

⑤地块内土壤样品的石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，均低于《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）第一类筛选值，符合标准要求。

（2）地下水环境调查结果

本次调查在地块内共布设了 3 个地下水监测点位，地块外布设了 1 个对照点位，总计采样送检了 5 个地下水样品（包括 1 个现场平行样）。根据第一阶段土壤污染状况调查的结果，对本地块地下水的 pH、重金属、色度、嗅和味、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫酸根、氯化物、氟化物、氰化物、硫化物、碘化物、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸盐指数、石油类总计 25 项检测因子进行了检测分析。检测分析结果如下：

①地块内地下水样品均无异味，其余一般化学指标除色度、阴离子表面活性剂、氰化物、碘化物未检出，其余均有检出，除氨氮、高锰酸盐指数、硫化物、挥发酚外均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值。氨氮、硫化物、挥发酚符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准值，高锰酸盐指数略高于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准值，但地块内和对照点地下水中高锰酸盐指数普遍较高，同时也属于生活类污染物，后期利用也不会对地下水进行利用，对人体的影响较小；

②地块内地下水样品的重金属仅砷、铜、镍有检出，其余重金属指标均未检出，均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值，符合标准要求；

③地块内地下水样品的石油类均有检出，均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准值，符合标准要求；

综上所述，湖州城区天顺化工厂地块土壤污染状况满足当前项目用地需求，无需进一步开展土壤污染状况详细调查工作。

7.2 建议

浙江久核地质生态环境规划设计有限公司对湖州城区天顺化工厂地块进行了土壤污染状况初步调查，并根据相关技术标准对该地块土壤污染状况进行了分析与评价，基于本次调查结果，提供如下建议：

(1) 由于地下水中高锰酸盐指数等生活类污染物含量较高，建议后期严禁开采使用地下水；建议后期施工过程中加强对地下水的保护，禁止施工人员使用地下水饮用；

(2) 如若后期施工时产生开挖基坑汇集地下水的情况，建议对汇集地下水进行妥善处理，防止其直接进入西苕溪等邻近水体造成其水质变差；

(3) 施工过程中若发现地下水异常，及时向当地政府主管部门报告备案；

(4) 本次调查结论是基于当前规划条件要求进行的，若规划发生变化，应该对地块土壤和地下水环境质量进行重新调查评估，确保满足地块规划要求。

7.3 不确定性分析

浙江久核地质生态环境规划设计有限公司对湖州城区天顺化工厂地块进行了土壤污染状况初步调查，且本次调查以国家发布的标准技术规范为依据，在分析场地收集的资料以及采样检测数据的基础上完成了本报告的编制。本次调查中，存在以下不确定性：

(1) 由于土壤结构和地下水结构的复杂性，导致所采土壤和地下水检测元素含量的代表性存在不确定性影响因素，本次调查中部分位置由于硬化层较厚无法进行采样，可能具有不确定性；

(2) 本次土壤污染调查报告是基于地块内布点区域的土壤和地下水污染状况，虽然是通过识别分析得到的最有可能产生污染的区域，但无法完全排除地块内未涉及布点区域的土壤和地下水污染状况；

(3) 在土壤污染状况调查过程中，地块历史资料记录的时效性和准确性会影响评价的结果；

(4) 由于标准、法规等在不断变化中，目前能够接受的污染物浓度在将来可能无法满足要求，从而需要对目前工作进行补充；

(5) 本报告的文件和内容仅限本项目的委托方使用，仅保证所提供的技术工作和专业判断符合中国环境专业领域的惯例，除此之外不对本项目的任何方面进行担保。第三方采用本报告的责任完全由当事人承担。