

湖州市华曼化工有限公司地块

土壤污染状况初步调查报告

(公示稿)

浙江久核地质生态环境规划设计有限公司

2021年4月

项目名称：湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：湖州市华曼化工有限公司

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：孙建东

编制人员：贾 飞 钱夏杰 宋 成 袁巧林

丁心科 时舟扬

审核人员：刘汉光 杨国杏

完成时间：2021 年 4 月 6 日

项目名称：湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：湖州市华曼化工有限公司

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	孙建东	高级工程师	
现场采样	宋成	助理工程师	
	袁巧林	助理工程师	
报告编制	贾飞	工程师	
	钱夏杰	助理工程师	
	宋成	助理工程师	
	丁心科	工程师	
	时舟扬	助理工程师	
报告审核	刘汉光	高级工程师	
	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
2.1 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	6
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	8
2.4 调查方法	8
2.5 评价方法	10
2.5.1 土壤评价标准	10
2.5.2 地下水评价标准	11
3 地块概况	13
3.1 区域环境概况	13
3.1.1 地形地貌	13
3.1.2 气候特征	13
3.1.3 水资源	14
3.1.4 工程地质概况	15
3.1.5 水文地质概况	18
3.1.6 生态环境分区规划	18
3.1.7 水环境功能区	20
3.2 敏感目标	20
3.3 地块的现状和历史	21
3.4 相邻地块的现状和历史	25
3.5 地块利用的规划	28
4 第一阶段土壤污染状况调查情况总结	29
4.1 污染识别目的	29
4.2 资料收集与分析	29
4.3 现场踏勘与人员访谈	29
4.4 地块内污染识别	30
4.4.1 疑似污染区域	32
4.5 相邻地块污染识别	35
4.5.1 湖州金泰股份有限公司	35
4.6 地块污染识别结论	38
5 工作计划	40
5.1 采样方案	40

5.1.1 采样布点依据.....	40
5.1.2 采样布点原则.....	40
5.1.3 土壤补充采样布点方案.....	41
5.2.3 布点位置.....	45
5.2 分析检测方案.....	47
5.2.1 土壤检测因子.....	47
5.2.2 地下水检测因子.....	48
6 现场采样与实验室分析.....	49
6.1 现场采样方法和程序.....	49
6.1.1 采样前准备.....	49
6.1.2 钻探设备.....	49
6.1.3 土壤现场采样.....	50
6.1.4 地下水样品采集.....	61
6.1.5 样品运输.....	64
6.2 实验室检测.....	66
6.3 质量保证和质量控制.....	67
6.3.1 采样准备质量控制.....	67
6.3.2 采样过程质量控制.....	67
6.3.3 样品流转质量控制.....	68
6.3.4 实验室质量控制.....	69
6.3.5 实验室质量控制结果说明.....	73
7 土壤污染状况调查结果与评价.....	74
7.1 土壤检测结果及分析.....	74
7.1.1 土壤检测结果.....	74
7.2 地下水检测结果及分析.....	76
7.2.1 地下水检测结果.....	76
7.2.2 地块内地下水分析评价.....	78
8 结论与建议.....	80
8.1 土壤污染状况调查结论.....	80
8.1.1 地块污染识别结论.....	80
8.1.2 采样与分析阶段结论.....	80
8.1.3 总体结论.....	81
8.2 不确定性分析.....	82
8.3 建议.....	82

1 前言

1.1 项目背景

“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，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，科学有效地避免地块污染造成的风险，确保地块及周边人群和环境的健康安全，湖州市华曼化工有限公司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 2019 年 12 月组织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《湖州市华曼化工有限公司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

湖州市华曼化工有限公司地块位于浙江省湖州市吴兴区环渚街道金泰路 2000 号。目前，地块为停产的厂房。地块红线范围面积约为 11699 平方米，中心地理坐标为东经 120°09'17.51"，北纬 30°54'52.71"。该地块规划为 110kv 高压变电站（U12），故评价值采用第二类用地筛选值。

本地块共进行了两次采样调查，第一次调查采样时间为 2019 年 12 月 9 号，当时地块内生产区构筑物尚未拆除，点位布设无法进入核心生产区域，调查不够充分。故 2021 年 2 月 26 号在核心区域部分构筑物拆除后进行了一次补充采样，补充采样区域为成品池 2、硝亚澄清桶和污水池。两次采样调查的结果汇总如下。

（1）土壤调查结果：本地块调查本着采样点位覆盖地块有代表性的区域的原则共布设了土壤采样点 12 个（其中包括 1 个对照点），共采集 108 组土壤样品，在经过现场快速检测筛选以后，送检 40 组土壤样品（其中包括 4 组平行样品）。

本地块调查土壤共检测指标 49 项，检出砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、锑、三氧化二铁、甲苯和间、对二甲苯这 11 项指标，其余 38 项指标均未超过检出限。其中特征污染物污染因子检出了石油烃、锑和三氧化二铁 3 项，但均未超出二类用地和美国 EPA 中的筛选值。根据调查和检测的结果，对比《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、美国 EPA 中的筛选值，该区域内的土壤各检测指标均未超过筛选值。

（2）地下水调查结果：本次调查共布设了 4 口地下水监测井（包括 1 个对照点），采集 5 组地下水样品（包括 1 组平行样），送检分析 5 组地下水样品。检测指标包括四氯化碳、三氯甲烷（氯仿）、苯、甲苯、铬（六价）、砷、镉、铜、铅、汞、锌、硒、钠、铝、铁、锰、pH、耗氧量、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、氯化物、硝酸盐氮、氰化物、石油类、色度、嗅

和味、浑浊度、肉眼可见物、阴离子表面活性剂、氟化物、碘化物、硫化物、挥发酚、2,3,4,6-四氯苯酚、五氯酚、偶氮苯、锑。

地块内部分监测井地下水砷、铝和氨氮超出了III类限值，为IV类水。IV类水以农业和工业用水要求为依据，适用于农业和部分工业用水。地块规划为110kv高压变电站，无地下水的开发利用，不会对人体造成健康风险。

根据上述地块环境初步调查，湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况满足二类用地需求，无需开展进一步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。

本地块现为湖州市华曼化工有限公司已停产的厂房。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) 对湖州市华曼化工有限公司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市华曼化工有限公司厂区，地块东靠大钱港，西临金泰路，北临沪渝高速，地块红线范围面积约为 11699 平方米，中心地理坐标为东经 120°09'17.51"，北纬 30°54'52.71"，调查界限明确。我公司于 2019 年 12 月对地块进行现场踏勘。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）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。



图 2-1 调查范围示意图

表 2-1 地块红线拐点坐标

序号	拐点坐标		序号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y

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》（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）；
- 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- 《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/T166-2004）；

- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 《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）。

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）。
- 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140号）；
- 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号）；
- 《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）；
- 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140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）

2.3.4 其它技术文件及补充资料

- 《湖州金泰科技股份有限公司年产 30 万件铝合金轮毂干法镀膜生产线和电镀废水贵金属回收及中水回用项目环境影响报告书》（报批稿）
- 《湖州市华曼化工有限公司环保调查报告》

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），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 2-2（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。

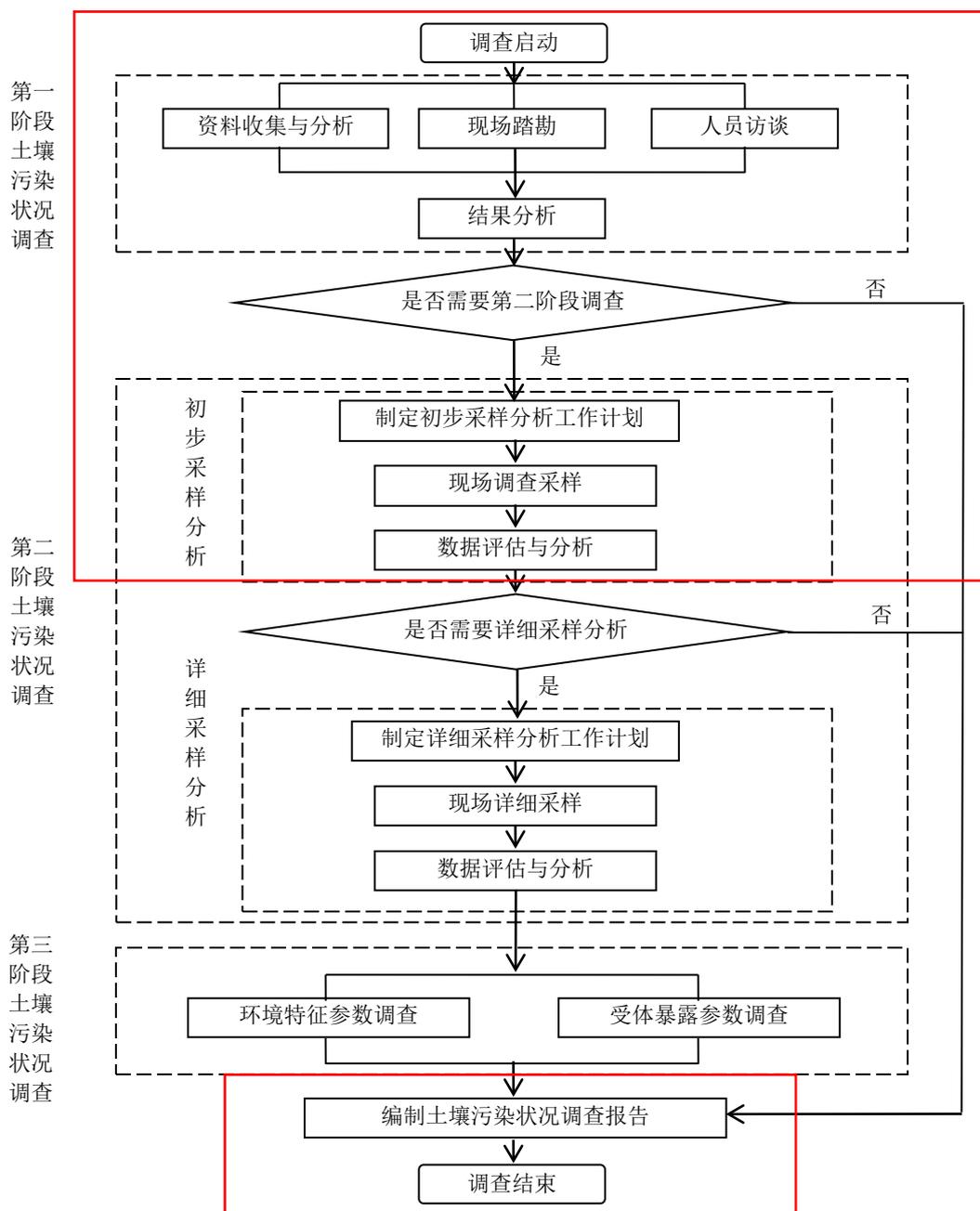


图 2-2 土壤污染状况调查技术路线

2.5 评价方法

2.5.1 土壤评价标准

根据该地块规划为 110kv 高压变电站（U12），故选用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）第二类用地土壤筛选值作为本地块土壤的评价标准，采用各污染物项目的风险筛选值的最小值进行评价，有机物指标参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地土壤筛选值，其余项目筛选值参考美国 EPA 标准的居住标准。

根据上述原则，本项目检出污染物选用的土壤筛选值见表 2-2、表 2-3、表 2-4。

表 2-2 土壤分析检测项目评价标准（GB15618-2018）

序号	污染物项目	风险筛选值最小值
1	砷	20
2	镉	0.3
3	铬（六价）	150
4	铜	50
5	铅	70
6	汞	0.5
7	镍	60

表 2-3 土壤分析检测项目评价标准（GB36600-2018）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值(mg/kg)
			第二类用地
1	四氯化碳	56-23-5	2.8
2	氯仿	67-66-3	0.9
3	氯甲烷	74-87-3	37
4	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
5	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
6	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
7	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
8	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
9	二氯甲烷	1975/9/2	616
10	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
11	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
12	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
13	四氯乙烯	127-18-4	53
14	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
15	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
16	三氯乙烯	1979/1/6	2.8

17	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
18	氯乙烯	1975/1/4	0.43
19	苯	71-43-2	4
20	氯苯	108-90-7	270
21	1,2-二氯苯	95-50-1	560
22	1,4-二氯苯	106-46-7	20
23	乙苯	100-41-4	28
24	苯乙烯	100-42-5	1290
25	甲苯	108-88-3	1200
26	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
27	邻二甲苯	95-47-6	640
28	硝基苯	98-95-3	76
29	苯胺	62-53-3	260
30	2-氯酚	95-57-8	2256
31	苯并[a]蒽	56-55-3	15
32	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
33	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
34	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
35	蒽	218-01-9	1293
36	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
37	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
38	萘	91-20-3	70
39	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	4500
40	镉	7440-36-0	180

表 2-4 土壤分析检测项目评价标准 (美国 EPA)

CAS 号	污染物	筛选值(Screening Levels)	
		土壤 (mg/kg)	
		居住	工业
103-33-3	偶氮苯	5.1	23
7439-89-6	三氧化二铁	55000	820000

2.5.2 地下水评价标准

本项目采用《地下水质量标准》(GBT14848-2017)作为地下水是否受到污染的判断标准,目标地块附近地表水体为苕溪 12,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 12(F1201100803013)的毗山闸站至大钱闸(太湖入口),属于大钱港湖州农业用水区,现状水质Ⅲ类,目标水质Ⅲ类。

按照地表水与地下水执行标准相一致的原则，本地块地下水质量参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类，石油类指标参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2,3,4,6-四氯苯酚、偶氮苯指标参考美国 EPA 标准。

根据上述原则，本次调查地下水分析检测项目和评价标准如下表，结果见表 2-3。

表 2-3 地下水分析检测项目评价标准

序号	指标	Ⅲ类	Ⅳ类
1	色（铂钴色度单位）	15	25
2	嗅和味	无	无
3	浑浊度/NTU	3	10
4	肉眼可见物	无	无
5	pH	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH≤6.5 8.5<pH≤9.0
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/(mg/L)	450	650
7	溶解性总固体/(mg/L)	1000	2000
8	硫酸盐/(mg/L)	250	350
9	氯化物/(mg/L)	250	350
10	铁/(mg/L)	0.3	2
11	锰/(mg/L)	0.1	1.5
12	铜/(mg/L)	1	1.5
13	锌/(mg/L)	1.00	5
14	铝/(mg/L)	0.20	0.5
15	挥发性酚类（以苯酚计）/(mg/L)	0.002	0.01
16	阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.3	0.3
17	耗氧量(COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）/(mg/L)	3	10.0
18	氨氮（以 N 计）/(mg/L)	0.5	1.5
19	硫化物/(mg/L)	0.02	0.1
20	钠/(mg/L)	200	400
21	亚硝酸盐（以 N 计）/(mg/L)	1.00	4.8
22	硝酸盐（以 N 计）/(mg/L)	20	30
23	氰化物/(mg/L)	0.05	0.1
24	氟化物(mg/L)	1	2
25	碘化物/(mg/L)	0.08	0.5
26	汞/(mg/L)	0.001	0.002
27	砷/(mg/L)	0.01	0.05
28	硒/(mg/L)	0.01	0.1
29	镉/(mg/L)	0.005	0.01
30	铬（六价）/(mg/L)	0.05	0.1
31	铅/(mg/L)	0.01	0.1
32	三氯甲烷(μg/L)	60	300
33	四氯化碳(μ.g/L)	2.0	50
34	苯(μg/L)	10	120
35	甲苯(μg/L)	700	1400
36	石油类 mg/L	0.05	0.5
37	2,3,4,6-四氯苯酚 μg/L	6.7	
38	五氯酚 μg/L	9	18
39	偶氮苯 μg/L	0.12	
40	锑 mg/L	0.005	0.01

3 地块概况

本次调查地块范围为湖州市华曼化工有限公司厂区，地块东靠大钱港，西临金泰路，北临沪渝高速，地块红线范围面积约为 11699 平方米，中心地理坐标为东经 120°09'17.51"，北纬 30°54'52.71"，本项目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北部，调查期间地块内为已停产的厂房，地势平坦。

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℃，月平均最高气温为 32.4℃（7 月），月平均最低气温为 0.2℃（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。

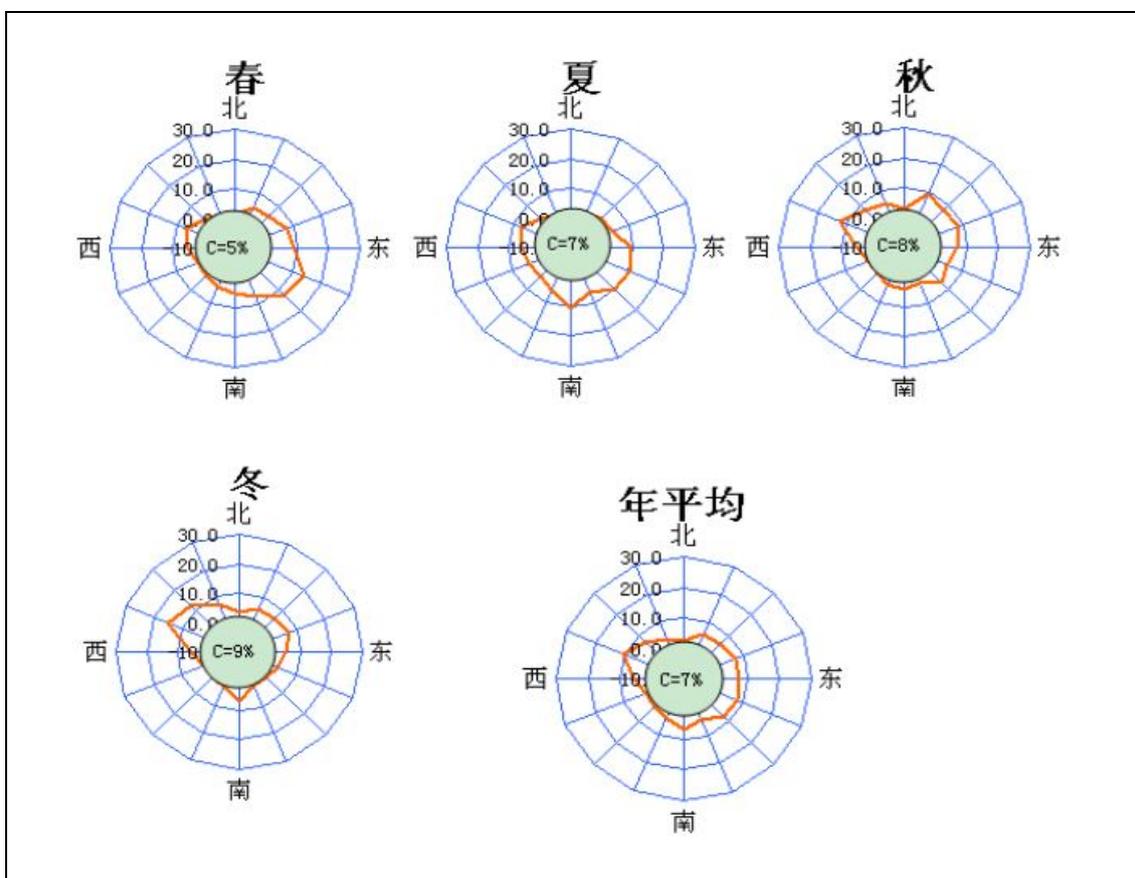


图 3-2 湖州风向玫瑰图

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。苕溪东经由页塘，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。

2016 年末，湖州市十一座大中型水库蓄水总量 2.44 亿立方米，比 2015 年末少 0.90 亿立方米；小型水库及山塘蓄水量较 2015 年末少 0.22 亿立方米；河网蓄水量比 2015 年末少 0.53 亿立方米；地下滞水量比 2015 年末少 0.04 亿立方米。

地块右侧有一河流，为大钱港，流向自南向北。

3.1.4 工程地质概况

地块处于湖州市吴兴区的北部，属于平原型第四系分布。受基底构造控制以及新构造运动、海面升降、气候冷暖变化影响，平原区第四系具有成因类型复杂，沉积环境多变，厚度差异大的特点。主要成因类型有：洪冲积、冲积、冲湖积、湖积、湖沼积、泻湖积、三角洲沉积、滨浅海沉积等。主要岩性有砂砾石、砂土、亚砂土及各类粘性土。平原区海浸层之下的陆相地层，从每一沉积旋回的底部—顶部，以黄灰、灰黄、褐黄、棕黄等灰黄系列为主；自海浸层开始，则以青灰、灰、黄灰、黄褐、黄绿、绿灰等灰色系列为主。自早更新世—全新世均有不同规模沉积，总厚 40~180m，自西向东、由南向北递增。

由于本地块内没有工程勘察报告，故引用地块东南侧的《湖州金泰有限公司新建厂区（二期）报告》作为参照。

图 3-4 地勘资料引用地块与目标地块空间位置示意图

①层素填土：灰黄、杂色，松软，稍湿，上部主要为新近回填的宕渣，含少量的素土混有块石，下部以耕土为主，含有大量的植物根茎，层厚 0.30~2.80m。高压缩性，全地块分布。

②层粉质粘土：灰黄色，可塑状为主，湿~饱和，可见大量的氧化物薄膜，韧性中软，干强度中等，无光泽，局部粉质含量较高。层厚 0.30~1.70m，层顶

埋深 0.30~2.10m, 层底标高 0.02~1.89m。中等压缩性, 地块大部分布, 局部缺失。

③层淤泥质粘土: 灰色, 流塑, 饱和, 干强度中等, 稍有光泽, 含有少量的有机质, 粘性一般。层厚 10.50~28.70m, 层顶埋深 0.00~2.80m, 层底标高-27.54~-9.98m。高压压缩性, 全地块分布。

④层粉质粘土, 灰~灰兰色、灰黄色, 硬可塑状, 饱和, 切面较光滑, 稍有光泽, 干强度中等, 韧性中软。层厚 0.50~10.20m, 层顶埋深 12.00~30.40m, 层底标高-26.86~-17.00m。中等压缩性, 分布不均匀。

⑤-1 亚层粘质粉土, 灰黄色, 稍密状, 饱和, 含有大量的白云母细片, 摇振反应迅速, 局部相变为粉土夹薄层粉质粘土, 层厚一般 1~2mm, 中等缩性。层厚 0.30~6.40m, 层顶埋深 19.00~29.60m, 层底标高-33.54~-16.21m, 局部分布。

⑤-2 亚层砂质粉土, 灰黄色, 中密状, 饱和, 摇振反应迅速, 含有少量的氧化物, 含大量的白云母细片。层厚 0.40~10.50m, 层顶埋深 19.10~36.40m, 层底标高-34.64~-23.09m。中等压缩性, 全地块分布。

⑥-1 亚层粉质粘土: 灰黄色, 硬可塑状为主, 饱和, 切面较粗, 稍有光泽, 干强度中等, 韧性中软。粉质含量高。层厚 0.70~5.50m, 层顶埋深 25.00~37.50m, 层底标高-32.30~-26.27m。中高压缩性, 地块大部分布, 局部缺失。

⑥-2 亚层粘土: 灰色, 软塑, 饱和, 干强度高, 切面光滑, 含有少量的有机质。层厚 1.50~8.50m, 层顶埋深 29.50~34.70m, 层底标高-36.84~-34.36m。高压压缩性, 地块局部分布。

⑦层粉砂夹粉土: 灰色, 中密~密实状, 饱和, 含有大量的白云母细片, 摇振反应迅速, 局部相变为粉土或粉砂夹薄层粉质粘土, 层厚一般 1~2mm, 中等缩性。揭露最大层厚 6.80m, 层顶埋深 36.80~39.80m, 层底标高-39.76~-38.96m, 中等压缩性。

⑧层粉质粘土: 灰色, 软塑, 饱和, 干强度中等, 切面较光滑, 含有少量的有机质。控制层厚 2.50~3.00m (未揭穿), 层顶埋深 42.00~42.50m, 高压压缩性, 仅 Z9-1、Z10-1 揭露该层。

图 3-5 区域典型工程地质剖面

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

目标地块附近地表水体为苕溪 12，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 12（F1201100803013）的毗山闸站至大钱闸（太湖入口），属于大钱港湖州农业用水区，现状水质Ⅲ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/T14848-2017)》规定的Ⅲ类水标准作为参考标准，对于《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》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、风险管控及修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的地下水筛选值补充指标及《美国 EPA 通用土壤筛选值》中地下水标准作为参考标准。按照地表水与地下水执行标准相一致的原则，本地块地表水及地下水质量统一参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类。



图 3-7 地块所处位置水功能区划

3.2 敏感目标

地块所处位置周围半径一公里范围内多为村庄，包括大渠兜村、万安村、永

安村、张家坝村、花阜村、金家兜村，地块北侧距离约850米位置有一所小学（塘甸乡中心小学），属于敏感目标，地块周边敏感目标分布见图3-8。

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	大渠兜村	西	10	村庄
2	永安村	西南	378	村庄
3	万安村	南	705	村庄
4	张家坝村	西	778	村庄
5	花阜村	西北	671	村庄
6	塘甸乡中心小学	北	778	学校
7	金家兜村	东北	658	村庄



图 3-8 项目地块周边敏感目标位置图（R=1000m）

3.3 地块的现状和历史

用地红线范围内现状为湖州市华曼化工有限公司企业用地，专业从事氧化铁

红颜料的生产。地块内历史上仅有湖州市华曼化工有限公司一家工业企业，该公司创立于 1995 年，地块内 60 年代前为农田，2000 年卫星图中华曼化工有限公司已建成，现已停工停产。经资料收集以及人员访谈了解，地块内无地下管线，无垃圾堆放。经现场踏勘，企业生产区域内生产设施及地面有氧化铁红沉降痕迹。

图 3-9 项目地块踏勘点位及方向示意图

表 3-1 项目地块踏勘现场照片表

点位	照片	备注	点位	照片	备注

湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况初步调查报告

表 3-2 项目地块历史卫星示意

日期	卫星图	描述
60 年代		地块内为农田
2000 年		地块内出现厂房
2006 年 5 月 3 日		地块内厂房建设基本完成。
2009 年 3 月 3 日		未发生明显变化
2010 年 5 月 15 日		未发生明显变化
2013 年 8 月 13 日		未发生明显变化
2017 年 8 月 1 日		未发生明显变化
2019 年 10 月 10 日		未发生明显变化

3.4 相邻地块的现状和历史

地块西邻金泰路，东侧为大钱港，南侧为湖州金泰科技股份有限公司，北侧为湖州业盛金属制品有限公司。企业位置及名单见图 3-10、表 3-2。



图 3-10 项目地块周边工业企业位置图

表 3-2 项目地块周边企业名单

序号	企业名称	经营范围	注册时间
1	湖州华平纺织品有限公司	化纤布织造、纺织品机原料	2012.02.13
2	湖州屹男纺织品有限公司	化纤涤纶布生产销售	2006.06.19
3	湖州业盛金属制品有限公司	金属结构件制造、金属材料级制品销售	2013.02.19
4	湖州金泰科技股份公司	金属及非金属材料表面处理及相关产品的技术研发、加工、生产和销售	2003.01.27

表 3-4 项目地块周边历史卫星图示意

卫星图	描述
	影像日期：20 世纪 60 年代 地块东侧：大钱港 地块西侧：农田、 地块南侧：农田 地块北侧：农田、
	影像日期：20 世纪 70 年代 地块东侧：大钱港 地块西侧：农田、 地块南侧：农田 地块北侧：农田、
	影像日期：2000 年 地块东侧：大钱港 地块西侧：大渠兜村、 地块南侧：湖州金泰科技股份有限公司 地块北侧：农田、
	影像日期：2006 年 5 月 3 日 地块东侧：大钱港 地块西侧：大渠兜村 地块南侧：湖州金泰科技股份有限公司 地块北侧：湖州业盛金属制品有限公司
	影像日期：2008 年 6 月 5 日 地块东侧：大钱港 地块西侧：大渠兜村 地块南侧：湖州金泰科技股份有限公司 地块北侧：湖州业盛金属制品有限公司
	影像日期：2010 年 10 月 4 日 地块东侧：大钱港 地块西侧：大渠兜村 地块南侧：湖州金泰科技股份有限公司 地块北侧：湖州业盛金属制品有限公司
	影像日期：2016 年 7 月 30 日 地块东侧：大钱港 地块西侧：大渠兜村 地块南侧：湖州金泰科技股份有限公司 地块北侧：湖州业盛金属制品有限公司
	影像日期：2019 年 10 月 10 日

湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况初步调查报告

卫星图	描述
	地块东侧：大钱港 地块西侧：大渠兜村 地块南侧：湖州金泰科技股份公司 地块北侧：湖州业盛金属制品有限公司

3.5 地块利用的规划

根据地块用地规划图和《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB 50137-2011),本地块用地规划为110kv变电站,为供电用地(U12)。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),采用第二类用地作为本 地块土壤的评价标准。



图 3-9 目标地块用地规划图

4 第一阶段土壤污染状况调查情况总结

4.1 污染识别目的

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。

4.2 资料收集与分析

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。根据现场踏勘及相关人员访谈，地块内历史上只有湖州市华曼化工有限公司一家企业，根据收集到的资料。经资料收集、走访调查以及人员访谈了解，地块内无地下管线，无垃圾堆放。

4.3 现场踏勘与人员访谈

本次工作与企业内工作人员及地块周边居民进行了人员访谈，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。经访谈，湖州市华曼化工有限公司地块临近北侧的湖州业盛金属制品有限公司可能造成地块内金属、重金属及石油烃类指标超标。临近地块南侧的湖州金泰科技股份有限公司，其生产活动产生的污染物为氟化物、六价铬、重金属盐和 VOCs，可能对本地块造成一定的影响。根据现场踏勘，调查地块现场无异味，无明显污染痕迹，地面水泥硬化良好，核心生产区域有瓷板砖和环氧地皮覆盖，生产区域有氧化铁红粉尘沉降痕迹。

表 4-1 重点区域典型照片

区域及说明	照片	区域及说明	照片
生产区间		生产区间	
成品仓库		原料存贮仓库	
污水处理池			

4.4 地块内污染识别

本地块为湖州市华曼化工有限公司的生产车间及仓库，目前该企业已停产。湖州市华曼化工有限公司主要生产氧化铁红。企业在生产氧化铁红过程中使用到危险化学品稀硝酸（浓度为 40%），年使用量约为 5500 吨，稀液碱约 2000 吨，所有储罐、反应池均在天上，污水管网为地上架空形式，无地下管道储罐设施，地块内污水池地下部分埋深约为 4m。根据企业环评报告，生产过程中无危废产生，污水处理

产生的污泥也被回收利用。项目地块内原功能区分布见图 4-1。其中锅炉房与煤场已于 2016 年底停用，改用蒸汽管道供热，现为原料仓库。

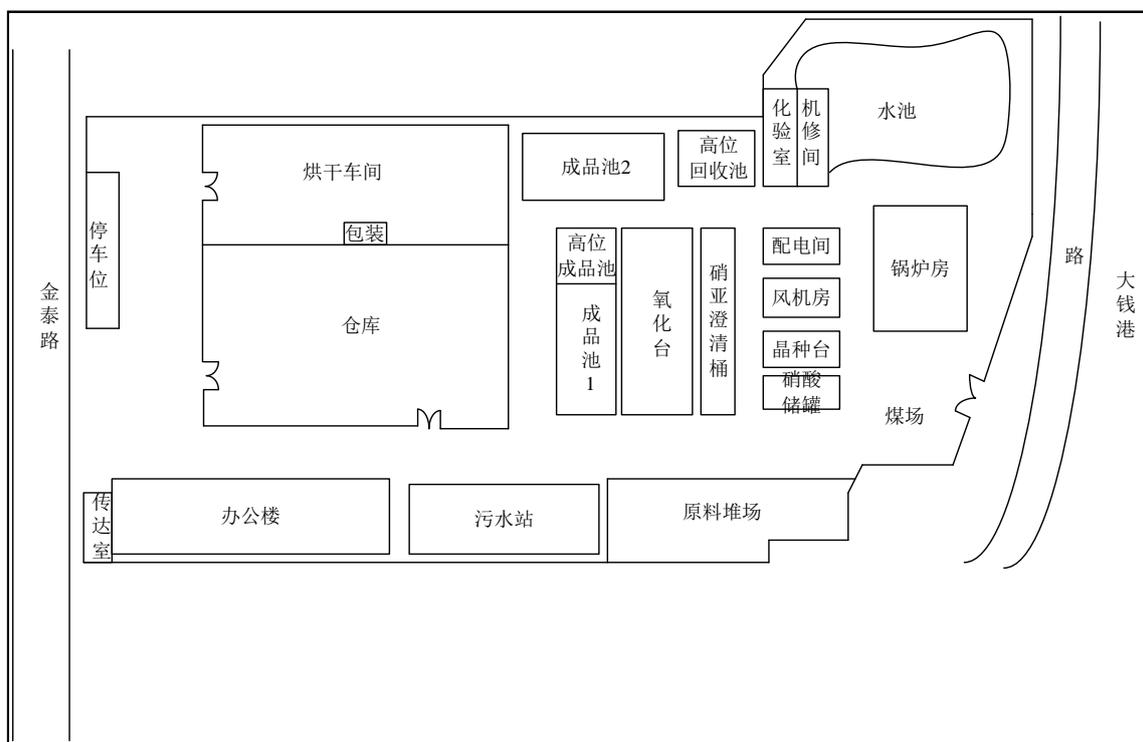


图 4-1 项目地块内原功能区分布图

表 4-1 项目地块内原功能区面积表

功能区名称		面积(m ²)
生产区域主要设施	成品池 1	200.6
	成品池 2	186.6
	高位成品池	41.8
	高位回收池	140.8
	氧化台	282.5
	硝亚澄清桶	214.5
	配电间	64.4
	风机房	60.4
	晶种台	60
	硝酸储罐	81.8
	烘干车间	804.7
成品仓库		1013.8
污水池		460.2
原料堆场		619.8
锅炉房		409.3

4.4.1 疑似污染区域

根据前期基础信息采集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，结合《布点技术规范》相关要求可以确定：

该公司地块内不存在如下区域：

- (1) 曾经发生泄漏或环境污染事故的区域；
- (2) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

但存在如下区域：

- (1) 生产车间（反应釜）及其辅助设施所在区域；
- (2) 原辅材料、产品、化学品等生产、贮存、装卸和使用区域（铁皮原料和亚硝酸铁原料等均储存在原料堆场及锅炉房内。
- (3) 污水站；

4.4.2 主要工艺流程及特征污染物

其主要生产工艺流程、产污环节及主要污染物见图 4-2。

图 4-2 氧化铁红生产工艺流程图

工艺说明：氧化铁红颜料生产工艺采用混酸湿法氧化铁红二步氧化法工艺，主体生产过程共有三步反应，第一步为晶种的制备，第二步为硝酸亚铁的制备，第三步将晶种液、硝酸亚铁液及硫酸亚铁液放入氧化桶中通入空气进行氧化，使色光达到和标准相似以后即可停止氧化。将氧化后的反应液与未氧化的铁屑及其他杂质过筛后，再通过压滤、漂洗、干燥、粉碎、检验、拼混后即可包装成品入库。

产污环节：

(1) 废水：主要为氧化铁工艺产生的澄清母液废水、漂洗废水和压滤废水，硫酸雾、氮氧化物洗涤吸收废水，污水站氨吹脱废气吸收洗涤废水，初期雨水以及生活污水。目前企业产生的各种废水共计 45000t/a，经收集、预处理后，纳管量为 45000 t/a，送至市北污水处理厂集中处理，处理达标排放。

表 4-1 现状废水产生情况表

(2) 废气：主要为氧化铁红晶种制备和硝酸亚铁制备工序产生的氮氧化物（NO_x），硝酸储罐“大、小呼吸”过程中产生的硝酸雾，生产过程中的工业粉尘。

环评报告指出湖州市华曼化工有限公司厂界无组织废气排放监控点的氮氧化物浓度符合 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中无组织排放监控浓度限值。

生产过程中的工业粉尘在车间外的粉尘量仅仅约为无组织粉尘产生量的 20% 左右，即 1t/a，排放的少量无组织粉尘对当地大气环境质量影响不大，周界外浓度最高点粉尘浓度可以满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中无组织排放监控浓度 1.0mg/m³ 的限。

值要求。

(3) 固废：

1. 生活垃圾：

项目职工定员 60 人，每年生活垃圾的产生量为 18t。该生活垃圾目前定点袋装收集后由当地环卫部门清运，对当地环境危害不大。

2. 生产固废

① 除尘粉末

本项目粉碎等工序收集下来的除尘粉末约为 40t/a，该粉尘经检验、拼混后作为产品出售，不排放，对周围环境无影响。

② 污水站污泥

本项目运营期内需对生产废水经过自建的污水站进行处理，污水站处理过程中产生的脱水污泥量约为 100t/a(污泥含水率约为 80%)，该部分污泥属于一般固废，集中收集后出售给德清县一帆颜料有限公司，作为氧化铁黑颜料生产原料使用，

做到不对外随意排放，对周围环境无影响。

③过筛废渣

本项目经过氧化后的反应液通过滚筛过筛，过筛后会分离出未氧化的铁屑及其它杂质，其产生量为 10ta，该部分固废属于一般固废，集中收集后出售给物资回收公司，不排放，对周围无影响。

公司固废具体产生及去向情况汇总见表 4-2。

表 4-2 各类固废产生及去向情况汇总表

主要污染物：硫酸盐、硝酸盐、氨氮、COD、金属及重金属盐和酸碱废水。

根据资料收集、现场踏勘及人员访谈。地块内硫酸盐、硝酸盐、氨氮、有机物、重金属指标可能偏高。

4.5 相邻地块污染识别

本地块的西侧存在一村庄（大渠兜），该村庄常年有村民居住，生活过程中可能会产生污水排放。北侧及南侧存在一些工业企业，可能造成土壤及地下水污染。地块周边企业见表 4-3。

表 4-3 地块周边企业潜在污染

序号	企业名称	主要原辅料	潜在污染物	直线距离 (m)

由此可知，地块外主要污染物为有机物、石油烃、氨氮、重金属等存在滴漏、遗撒或经自然沉降到地面后经过长时间的自然迁移渗透到下层土壤中，对地块造成一定程度的污染。

其中，地块外存在一家本次土壤污染状况调查关注的重点企业：湖州金泰股份有限公司。

4.5.1 湖州金泰股份有限公司

企业位于湖州市吴兴区环渚乡，总用地面积为 42299 平方米，紧邻调查地块。

根据浙江省环境保护科学设计研究院编制的《湖州金泰科股份有限公司年产 30 万件铝合金轮毂干法镀膜生产线和电镀废水贵金属回收及中水回用目环境影响报告书》，可以得到如下湖州金泰科技股份有限公司的信息：

1、生产工艺流程：

图 4-3 湖州金泰科技股份有限公司主要工艺流程图

主要生产工艺（工序）说明

（1）除油

油污较多和经抛光的铝轮毂制品，必须用有机溶剂进行除油，溶剂除油是将金属表面的油脂、污垢溶解除去的方法，所使用的溶剂一般为三氯乙烷。有机溶剂除油的优点是除油速度快，对金属无腐蚀性。三氯乙烷毒性很小。

（2）碱腐蚀

铝轮毂零件上的油污和氧化物，经有机溶剂除油后，须在碱性除油溶剂中侵蚀，目的是除去铝制件表面的氧化膜，同时使制件表面形成理想的微观不平的粗糙度。

（3）除垢、酸蚀

铝轮毂零件经碱侵蚀后，表面有一层黑膜，将镀件浸在浓度为 5% 的硫酸溶液中，对金属表面的氧化物进行腐蚀，将其表面的黑膜除去。并且同时能去除工件表面的其他杂质金属。

（4）沉锌

为了在铝及其合金表面上获得良好的金属镀层，必须对其表面进行特殊的处理，即在铝基体和镀层之间制造一层既能与铝结合良好，又能与镀层结合良好的中间层。

（5）预镀镍

由于置换出来的锌层在随后的化学镀时会溶解于镀液中，毒化镀液并缩短镀液的寿命。同时，使用这种工艺会在镀层与基体间形成一层影响镀层结合强度及耐蚀性能的锌夹层。大量研究表明，沉锌后需进行碱性预镀镍，可以避免铝基体件直接进入酸性化学镀镍溶液中锌层被迅速溶解，产生结合力不良现象，并且降低锌层对化学镀镍液的污染。

（6）镀铜

铝轮毂镀铜是为了提高表面镀层和基体金属的结合力，采用酸性硫酸盐镀铜，镀液主要是由硫酸和硫酸铜组成，溶液中存在的大量二价铜离子在外电流的作用下，在阴极上放电而获得铜镀层。

(7) 电解除油

电解除油是把镀件置于碱性溶液中，镀件作阳极通以直流电进行除油的过程。阳极除油除了具有化学除油的皂化作用和乳化作用外，还能够强化除油过程。

(8) 电解活化

由于镀件表面有一层薄而透明的氧化膜，此膜除去后又能迅速再生，因此在电镀之前要先进行活化处理，除去该氧化膜，以保证电镀层有足够的附着力。本项目活化处理采用的是浸渍活化法，即将镀件浸入 5%硫酸溶液中一段时间以除去其表面薄氧化膜。

(9) 镀镍

镍是白色微贵金属，具有铁磁性，其表面存在一层钝化膜，因此化学稳定性很高，可保护基体材料不受腐蚀。

(10) 镀铬

铬是一种银白色(带兰色)金属，是最重要的防护性镀层之一。由于铬表面很容易生成钝化膜(氧化层)，因此在空气中很稳定，不易变色和失去光泽。

(11) 逆流漂洗

清洗是各表面处理环节之间重要的辅助环节，其目的是洗去镀件上所粘附的前道工序的溶液。

(12) 镀液回收

镀液回收工序为镀件移动至回收槽上方停滞一定时间，使得镀件携带的电镀液滴入回收槽以达到回收电镀液的目的。

2、原辅材料：

表 4-4 湖州金泰科技股份有限公司原辅料表

序号	名称	规格	单位	消耗量	储存	来源
						来自其他专业生产厂家

(3) 地块周边有多家企业，经污染识别，可能会造成有机物、石油烃、重金属等指标超过筛选值。

5 工作计划

5.1 采样方案

5.1.1 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》（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）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。

5.1.2 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出原则如下：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）、地下水位线附件和底层样品各至少保证1个采样点。

5.1.3土壤补充采样布点方案

因第一次调查时地块内生产区构筑物尚未拆除，点位布设无法进入核心生产区域，调查不够充分。故后来在核心区域部分构筑物拆除后进行了一次补充采样，补充采样的区域为成品池 2、硝亚澄清桶和污水池。土壤补充采样布点方案如下。

湖州华曼化工有限公司地块红线范围面积约为 11699 平方米，主要疑似污染区域有 2 个，以氧化台为核心的核心生产区域及其相关附属构筑物，污水处理站。故此补充采样调查在疑似污染区域增加了 3 个土壤采样点。补充采样点位在下图中标志为五角星（编号为 HMBC01-03），具体位置如下图 5-1 所示。

图5-1补充点位示意图

表 5-1 土壤补充采样点布设位置情况说明

序号	点位	位置	备注
1	HMBCB01	成品池2两构筑物通道处罐旁	土壤采样点
2	HMBCB02	原硝亚澄清桶下，氧化台反应	土壤采样点
3	HMBCB03	污水处理站两构筑物间通道处	土壤采样点

5.1.3.1 补充钻探点位置说明

经现场踏勘，湖州华曼有限公司现有构筑物大部分维持原状，但核心生产区域的硝亚澄清桶已被拆除，可以进入核心生产区域进行钻探取样，具体现场情况如下图 5-2、5-3 所示。

图5-2 原硝亚澄清桶位置图
图5-3 硝亚澄清桶拆除后现状图

故拟在核心生产区域内增加一土壤采样点，尽量靠近核心生产构筑物氧化台。拟钻探位置如下图 5-4 所示。

图5-4 钻探位置示意图

污水站尚未拆除，但污水站构筑物之间有一通道，可容 GP 钻机作业，故在此通道内地面裂缝处补充一土壤采样点。污水站现场情况如下图 5-5 所示，钻探位置如图 5-6 所示。

图5-5 污水站现场情况图

图5-6 污水站钻探位置示意图



经现场踏勘，北侧核心生产区域内有两个位置可供布点采样，具体情况如下。

1) 成品池 2 与高位回收池间有一通道，但此通道内中央有两个电缆井，下游有电缆穿过，且此区域与其他区域内采样点位置过于接近，故此放弃此布点位置。

图5-7 电缆位置

2) 成品池 2 由两个部分组成，其间有一通道，且地下无电缆管线，可以布点。拟在排水沟处底部补充一采样点，钻探位置如下图 5-8 所示。

图5-8 成品池2钻探位置示意图

5.1.3.2 采样深度与检测因子

此次补充采样钻探深度为 6m，每个点位采集 3 个土壤样，与原方案保持一致。检测因子与原方案保持一致，土壤调查检测因子共 49 项：

重金属指标：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、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。特征污染物：偶氮苯、石油烃（C10-C40）、锑、三氧化二铁。

5.2.3 布点位置

5.2.3.1 土壤布点位置

本项目采样根据《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，以采样点位覆盖地块有代表性的区域的原则进行布点。土壤采样点 11 个，包括场外对照点 1 个，共计 12 个采样点（初次采样调查点位为 9 个，后又在核心生产区域补充了 3 个采样点）。其中对照点位于地块西南侧 30 米处，在地下水上游处采集表层和深层土壤样。

图 5-9 对照点与地块位置示意图

本次调查设计钻孔深度拟为 6 米（以地面高程为基准），其采样深度扣除地表非土壤的硬化层厚度，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，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。

初次采样调查采集 81 组土壤样品。根据现场重金属检测仪（XRF）和有机挥发检测仪（PID）的检测结果进行筛选，送检 27 组土壤样品，以及 10% 的平行样品 3 个，

总计30个土壤样品。补充采样调查采集27组土壤样品。根据现场重金属检测仪（XRF）和有机挥发检测仪（PID）的检测结果进行筛选，送检9组土壤样品，以及10%的平行样品1个，总计10个土壤样品。

综上，湖州市华曼化工有限公司土壤污染状况初步调查共送检了40组土壤样品（含4个平行样）。

地块内曾作为厂房和仓库使用，潜在污染区域较为集中。综上，我们于调查区范围内布设共计1个采样点，在调查区地下水流向上游未经人工改变的绿地布设HM09一个参照点。土壤采样点位详细信息见表5-1、表5-2、图5-1。

图 5-10 采样点位布设图

HMBC03

图 5-11 补充采样点位位置图

表 5-2 主要功能区土壤采样点布设情况

序号	点位	经度	纬度	位置	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

5.2.3.2 地下水布点位置

本次调查在地块内共设置3口监测井，地块地下水流向上游永久基本农田旁设置1个对照点，共4口监测井。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，地下水检测井的深度为6米。土壤与地下水检测点位情况详见表5-1、表5-2、图5-1。

表 5-3 主要功能区地下水采样点布设情况

序号	点位	经度	纬度	备注
1				
2				
3				
4				

5.2 分析检测方案

5.2.1 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《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），该建设用地拟作为二类用地，初步调查阶段二类用地风险筛选的项目包括常规检测指标 45 项：

重金属指标：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、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，地块曾作为工业用地使用，故增加如下特征污染物指标的检测。

特征污染物 4 项：偶氮苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锑、三氧化二铁。

综上，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，确定本次地块土壤调查检测因子共 49 项：

重金属指标：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、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）。

特征污染物：偶氮苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锑、三氧化二铁。

5.2.2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：检测指标包括四氯化碳、三氯甲烷（氯仿）、苯、甲苯、铬（六价）、砷、镉、铜、铅、汞、锌、硒、钠、铝、铁、锰、pH、耗氧量、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、氯化物、硝酸盐氮、氰化物、石油类、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、阴离子表面活性剂、氟化物、碘化物、硫化物、挥发酚、2,3,4,6-四氯苯酚、五氯酚、偶氮苯、锑共 40 项。

6 现场采样与实验室分析

6.1 现场采样方法和程序

6.1.1 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 6-1 采样仪器设备清单

序号	名称	数量	单位
1	钻机 (Geoprobe)	1	台
2	XRF(ExploRER9000XRF)	1	台
3	PID (PGM7300)	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	贝勒管	4	个
9	铁铲	2	把
10	截管锯	1	把

表 6-2 调查步骤时间表

序号	调查步骤	时间
1	调查采样方案编制	2019.11.20
2	方案函审	2019.12.8
3	土壤采样及地下水井建设	2019.12.09
4	成井洗井	2019.12.10
5	采样前洗井及地下水样品采集	2020.2.25

6.1.2 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。

6.1.3 土壤现场采样

(1) 样品采集

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。

土壤采样现场工作照片见图 6-1。



HM01



HM02

湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况初步调查报告



HM03



HM04



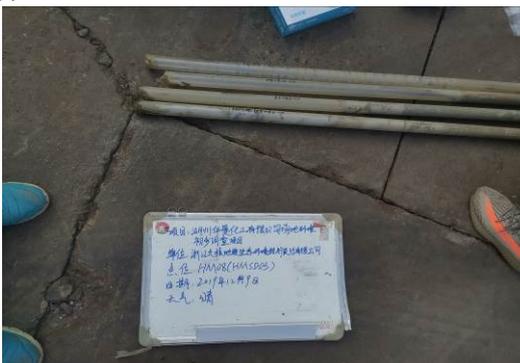
HM05



HM06



HM07



HM08



HM09



HMBC01



HMBC02



HMBC03

图 6-1 采样现场照片

(2) 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-RayFluorescence,XRF) 和光电离子探测器 (PhotolonizationDetectors,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 6-2。



图 6-2 现场快速检测设备（左边为 XRF,右边为 PID）

根据 XRF 和 PID 的快速检测结果、土样感观指标（主要有气味、颜色、性状）以及污染迹象、样品深度分布的原则综合判断、筛选样品送实验室检测。

1、XRF 和 PID 快速检测

取出少量柱状土样置于塑料自封袋内用 XRF 进行样品重金属含量的定性或半定量分析（XRF 仪器先开机、选择测试结果、把仪器对准测试样品并保证不透光、按下测试键约一分钟后出结果），用 PID 进行样品挥发性有机物初步定量分析（PID 仪器先开机、把探头靠近测试样品按下开始键即可），初步判断地块污染情况。

XRF 仪器使用规范：保持样品平整并在上面覆盖一层保鲜膜，减少光线散射；被测样品和仪器测口完全接触，避免光线透射出去。

PID 仪器使用规范：待测样品需放置在封口袋中，仪器探头要深入到封口袋中。

非挥发性检测样品每层样品采集 500 克左右，装入样品袋，并密封，挥发性半挥发性检测样品采集约 400 克，用棕色玻璃瓶加密封盖保存。

2、感观指标和污染迹象

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



PID 检测

XRF 检测

图 6-3 快速检测现场工作照

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 6-4 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、变层深度附近、采样底层等共取

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 6-3。

湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况初步调查报告

	深度(m)	土壤类型	颜色	气味	PID	Cr(PPM)	Ni(PPM)	Cu(PPM)	As(PPM)	Cd(PPM)	Pb(PPM)	Hg(PPM)	是否送检
HM01													
HM02													
HM03													
HM04													

表 6-4 土壤样品数值比较分析表

重金属元素	单位	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb
标准限值	mg/kg						
XRF 最大值	mg/kg						

注：1：镍、砷、镉、汞、铅选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；

2：铬选用《浙江省污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值。

现场样品筛查时，各点位 XRF 读数均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值及《浙江省污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）商服及工业用地筛选值筛选值。

PID 浓度范围为（0.1~6.5 PPM）。

6.1.4地下水样品采集

(1) 建井

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。

1、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。

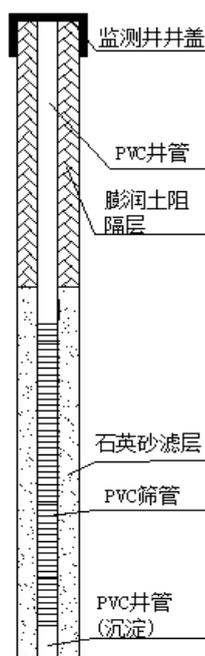


图 6-4 地下水监测井结构示意图

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。

2、地下水监测井钻孔

钻孔的直径开孔满足砾料和膨润土的就位。根据场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布，钻孔的深度设定为 6m。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。

3、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。

4、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。

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 6-5 建井现场工作照片

(2) 洗井

本次地下水样品采集洗井分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中监测 pH 值、水温、颜色、气味等。建井后的洗井首先直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井于第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量为井中储水体积的 3~4 倍，直至 pH 值、水温等水质参数值稳定。



洗井

测电导率、水温

图 6-6 洗井现场工作照片

(3) 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。

由于不同样品的组分、性质和浓度不同，同样的保存条件不能够适用于所有类型的样品，在采样时根据具体样品的性质、组分和污染物浓度的不同选择适宜的保存条件。具体样品的保存措施见表 6-4。

表 6-4 地下水样品保存方式

检测项目	采样容器	保存方法	采样量 (mL)
无机理化指标	塑料容器	低温保存	1000
有机物	棕色玻璃瓶	低温避光保存	1000*4
挥发性有机物	棕色玻璃瓶	1%的稀盐酸, 低温避光保存	10*2

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。



测量及记录



取样



装样



水样

图 6-7 地下水样品采集

6.1.5 样品运输

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 5-4 与 5-5。

表 5-4 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 5-5 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
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℃避光冷藏	/	/
氯离子	聚乙烯瓶	1~4℃避光冷藏	/	/
总硬度	聚乙烯瓶	1~4℃避光冷藏	/	/
溶解性总固体	聚乙烯瓶	1~4℃避光冷藏	/	/

项目	容器	保存方式	保护剂	备注
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°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。

6.2 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。

6.3 质量保证和质量控制

6.3.1 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。

6.3.2 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。

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。

6.3.3 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。

6.3.4 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。

6.3.5 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 13 质控报告总结。

7 土壤污染状况调查结果与评价

7.1 土壤检测结果及分析

7.1.1 土壤检测结果

本地块采样根据现场踏勘和资料分析，依据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）以及对地块现有用途的分析，对样品中重金属指标（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、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）特征污染物（偶氮苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锑、三氧化二铁）的浓度进行检测和分析。

本地块调查本着采样点位覆盖地块有代表性的区域的原则共布设了土壤采样点12个（其中包括1个对照点），共采集108组土壤样品，在经过现场快速检测筛选以后，送检39组土壤样品（其中包括4组平行样品）。

根据土壤调查结果，可得调查区域内地层结构图：

图 7-1 地块内地层结构图 7.1.2 土壤分析评价

本地块两次采样调查的土壤样品分析结果汇总如表 7-2 所示。

表 7-2 土壤中检出污染物浓度统计表

序号	检测因子	地块内浓度范围 (mg/kg)	对照点浓度范围 (mg/kg)	检出 个数	筛选值	超标率 (%)
1	砷					
2	镉					
3	铜					
4	铅					
5	汞					
6	镍					
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)					
8	锑					
9	三氧化二铁					

10	甲苯					
11	间&对二甲苯					

本地块调查土壤共检测指标 49 项，检出砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、锑、三氧化二铁、甲苯和间&对二甲苯这 11 项指标，其余 38 项指标均未超过检出限。其中特征污染物污染因子检出了石油烃、锑和三氧化二铁 3 项，对比《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和美国 EPA 中的筛选值，该区域内的土壤各检测指标均未超过二类用地和美国 EPA 中工业用地的筛选值。

7.2 地下水检测结果及分析

7.2.1 地下水检测结果

本地块调查共布设了 4 口地下水监测井（包括 1 个对照点），采集 5 组地下水样品（包括 1 组平行样），送检分析 5 组地下水样品。检测指标包括四氯化碳、三氯甲烷（氯仿）、苯、甲苯、铬（六价）、砷、镉、铜、铅、汞、锌、硒、钠、铝、铁、锰、pH、耗氧量、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、氯化物、硝酸盐氮、氰化物、石油类、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、阴离子表面活性剂、氟化物、碘化物、硫化物、挥发酚、2,3,4,6-四氯苯酚、五氯酚、偶氮苯、锑。

根据测量高程及地下水位埋深，结合地块调查点位，可得地块内地下水大致流向，如下图所示。

图 7-2 地块内地下水大致流向图

地下水样品检测结果见表 7-3。（具体检测结果见附件）

表 7-3 地下水样品检测结果

样品名称	HMSD01	HMSD02	HMSD03	HMSD04	III类标准值	是否超III类标准值
四氯化碳 μg/L						
三氯甲烷（氯仿） μg/L						
苯 μg/L						
甲苯 μg/L						
铬（六价） mg/L						
砷 mg/L						
镉 mg/L						
铜 mg/L						
铅 mg/L						
汞 mg/L						
锌 mg/L						
硒 mg/L						
钠 mg/L						
铝 mg/L						
铁 mg/L						
锰 mg/L						
pH						
耗氧量 mg/L						
亚硝酸盐氮 mg/L						
总硬度 mg/L						
溶解性总固体 mg/L						
硫酸盐 mg/L						
氨氮 mg/L						
氯化物 mg/L						
硝酸盐氮 mg/L						
氰化物 mg/L						
石油类 mg/L						
色度度						
嗅和味						
浑浊度 NTU						
肉眼可见物						
阴离子表面活性剂 mg/L						
氟化物 mg/L						
碘化物 mg/L						
硫化物 mg/L						
挥发酚 mg/L						
2,3,4,6-四氯苯酚 μg/L						
五氯酚 μg/L						
偶氮苯 μg/L						
铈 mg/L						

注：“ND”表示未检出，加粗表示检测指标超出筛选值。

7.2.2 地块内地下水分析评价

地块内地下水样品分析结果汇总如表 7-4 所示。

表 7-4 地下水中检出污染物浓度统计表

监测因子	浓度范围 mg/L	最大值出 现点位	检出 点位	检出限 mg/L	评价值	非Ⅲ类	
						点位	水质
砷 mg/L							
锌 mg/L							
钠 mg/L							
铝 mg/L							
铁 mg/L							
锰 mg/L							
pH							
耗氧量 mg/L							
亚硝酸盐氮 mg/L							
总硬度 mg/L							
溶解性总固体 mg/L							
硫酸盐 mg/L							
氨氮 mg/L							
氯化物 mg/L							
硝酸盐氮 mg/L							
石油类 mg/L							
氟化物 mg/L							

本次调查地下水共检测指标 40 项，检出砷、铜、锌、钠、铝、铁、锰、pH、耗氧量、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、氯化物、硝酸盐氮、石油类、氟化物、碘化物这 19 种，其余 21 项指标均未超过检出限。

地块内部分监测井地下水砷、铝和氨氮超出了Ⅲ类限值，为Ⅳ类水。Ⅳ类水以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。Ⅳ类水对人体产生健康风险的可能性较小。

其中 HMSD01 的砷超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水；氨氮超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水；HMSD02 的砷超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水，铝超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水，

氨氮超出 III 类标准值，为IV类水；HMSD03 的砷超出 III 类标准值，为IV类水，氨氮超出 III 类标准值，为IV类水。

地块西侧为大渠兜村，处于本地块地下水上游，村民居住产生的生活污水通过地下水迁移，可能是造成地块内氨氮指标超标的原因，且氨氮不属于有毒有害的指标，属于生活类污染物，因此不作为风险评估的关注污染物。根据本单位之前做的湖州市吴兴区土壤耕地质量调查得出，吴兴区范围内存在较多的砷元素异常值区域（见下图）。本地块所处位置砷元素背景值较高。同时后期地块规划为 110kv 高压变电站，地块内地下水不会开发利用，且不与人体直接接触，在不饮用地下水的情况下，地下水中的砷、铝不会人体产生健康风险。

8 结论与建议

8.1 土壤污染状况调查结论

8.1.1 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) 湖州市华曼化工有限公司地块上为停产的厂房，企业历史生产过程中可能造成调查地块氨氮、有机物、重金属超标。

(2) 湖州市华曼化工有限公司地块西侧存在一村庄（大渠兜），该村庄常年有村民居住，生活过程中可能会产生污水排放。地块周边有多家企业，经污染识别，可能会造成有机物、石油烃、重金属等指标超过筛选值。

8.1.2 采样与分析阶段结论

(1) 土壤环境调查结果

根据《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及地块内土壤检测结果，地块内采集的土壤样品的各项指标均符合标准规定的二类用地要求。

本地块采样根据现场踏勘和资料分析，依据《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）以及对地块现有用途的分析，两次采样调查本着采样点位覆盖地块有代表性的区域的原则共布设了土壤采样点 9 个（其中包括 1 个对照点），共采集 81 组土壤样品，在经过现场快速检测筛选以后，送检 30 组土壤样品（其中包括 3 组平行样品）。

本地块调查土壤共检测指标 49 项，检出砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、锑、三氧化二铁这 9 项指标，其余 40 项指标均未超过检出限。根据调查和检测的结果，对比《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和美国 EPA 中的筛选值，该区域内的土壤各检测指标均未超过筛选值。根据检测结果，地块内采集的土壤样品的各项指标均符合标准规定的二类用地要求。

(2) 地下水调查结果

□根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，地块内部分监测井地下水砷、铝和氨氮超出了Ⅲ类限值，为Ⅳ类水。Ⅳ类水以农业和工业用水要求为依据，适用于农业和部分工业用水，满足当前二类用地需求。

本次调查共布设了4口地下水监测井(包括1个对照点)，采集5组地下水样品(包括1组平行样)，送检分析5组地下水样品。检测指标包括四氯化碳、三氯甲烷(氯仿)、苯、甲苯、铬(六价)、砷、镉、铜、铅、汞、锌、硒、钠、铝、铁、锰、pH、耗氧量、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、氯化物、硝酸盐氮、氰化物、石油类、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、阴离子表面活性剂、氟化物、碘化物、硫化物、挥发酚、2,3,4,6-四氯苯酚、五氯酚、偶氮苯、锑。

本次调查地下水共检测指标40项，检出砷、铜、锌、钠、铝、铁、锰、pH、耗氧量、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、氯化物、硝酸盐氮、石油类、氟化物、碘化物这19种，其余21项指标均未超过检出限。

地块内部分监测井地下水砷、铝和氨氮超出了Ⅲ类限值，为Ⅳ类水。Ⅳ类水以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。

其中HMSD01的砷超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水；氨氮超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水；HMSD02的砷超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水，铝超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水，氨氮超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水；HMSD03的砷超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水，氨氮超出Ⅲ类标准值，为Ⅳ类水。

地块西侧为大渠兜村，处于本地块地下水上游，村民居住产生的生活污水通过地下水迁移，可能是造成地块内氨氮指标超标的原因，且氨氮不属于有毒有害的指标，属于生活类污染物，因此不作为风险评估的关注污染物。根据本单位之前做的湖州市吴兴区土壤耕地质量调查得出，吴兴区范围内存在较多的砷元素异常值区域。本地块所处位置砷元素背景值较高。同时后期地块规划为110kv高压变电站，地下水不会开发利用，且不与人体直接接触，在不饮用地下水的情况下，地下水中的砷、铝不会对人体产生健康风险。

8.1.3 总体结论

综上，湖州市华曼化工有限公司地块土壤污染状况满足二类用地需求，无需开

展进一步土壤污染状况详细调查工作。

8.2 不确定性分析

1、本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次场地环境初步调查期间场地的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次场地环境现场调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。本次调查采样时间为2019年12月和2021年2月。

2、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；

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也会影响评价的结果；

4、本次调查期间厂区内构筑物尚未完全拆除，可能会对调查结果造成一定的影响；

5、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；

6、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。

8.3 建议

后期厂区拆除时应严格按照拆除方案进行，避免拆除过程中造成污染。由于地块内地下水些许指标超过了III类标准值，为IV类水，不建议饮用。后期施工过程中加强对地下水的保护，若发现地下水异常，及时向当地政府主管部门报告备案。