

山东省成武县中新能科技燃料
有限公司地块
土壤污染状况调查报告

委托单位：成武县圣耀农牧发展有限公司

编制单位：山东润恒环保科技有限公司

2025年5月

项目名称：山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块土壤污染状况
调查

委托单位：成武县圣耀农业发展有限公司

编制单位：菏泽圆星环保科技有限公司

报告编制人员一览表

职责	姓名	专业	编制章节	职称	签名
项目负责人	王志伟	应用化学	—	中级工程师	王志伟
报告编制人	祝遵彦	石油工程	第 1、2、3、4 章	助理工程师	祝遵彦
	王志伟	应用化学	第 5、6 章	中级工程师	王志伟
报告审核人	聂聪	环境安全工程	—	助理工程师	聂聪

目录

1 项目概况	1
1.1 项目背景	1
1.2 调查目的和原则	2
1.3 调查范围	3
1.4 调查依据	3
1.4.1 国家有关法律、法规及政策性文件	3
1.4.2 地方有关法律、法规及政策性文件	4
1.4.3 标准、技术导则和技术规范	5
1.4.4 其他资料	6
2 区域基本情况	7
2.1 自然环境概况	7
2.1.1 区域地理位置	7
2.1.2 自然环境概况	7
2.2 地块利用规划	22
2.3 敏感目标	25
2.4 地块的现状和历史	25
2.4.1 地块现状	25
2.4.2 地块使用历史	26
2.5 相邻地块使用现状和历史	34
2.5.1 相邻地块使用现状	34
2.5.2 相邻地块使用历史	37
3 地块污染识别	42
3.1 资料收集	42
3.2 现场踏勘	44
3.3 人员访谈	45
3.4 地块内企业	46
3.5 地块周边企业	49
3.5.1 成武金硕药业化工有限公司	49
3.5.2 山东汇盟生物科技股份有限公司	56
3.5.3 成武奥瑞特化学有限公司	错误！未定义书签。
3.5.4 山东省越兴化工有限公司	错误！未定义书签。
3.5.5 山东成武易信环保科技有限公司	错误！未定义书签。
3.5.6 成武晨晖环保科技有限公司	错误！未定义书签。
3.5.7 成武泰和化工有限公司	错误！未定义书签。
3.5.8 成武圣泰化工有限公司	错误！未定义书签。
3.5.9 山东鑫竹材料科技有限公司	错误！未定义书签。
3.5.10 山东朗晟新材料有限公司	错误！未定义书签。
3.5.11 成武浩特化工有限公司	错误！未定义书签。
3.5.12 山东成武中远化工有限公司	错误！未定义书签。
3.5.13 成武聚尔美药业科技有限公司	错误！未定义书签。
3.5.14 其他企业	70
3.6 现场踏勘及人员访谈	71

3.6.1 地块历史污染信息	72
3.6.2 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析	73
3.6.3 各类槽罐内的物质的泄露评价	75
3.6.4 管线、沟渠泄露评价	76
3.6.5 水塘及已建成的车间情况说明	76
3.7 污染物种类及污染途径分析	77
3.7.1 企业生产活动涉及可能污染物种类	77
3.7.2 污染物进入土壤和地下水的可能途径	78
3.7.3 地块可能存在的污染特征分析	78
3.8 污染识别分析	79
3.8.1 潜在污染区域识别	79
3.8.2 特征污染物识别	81
4 场地调查工作方案	84
4.1 调查区域分区	84
4.2 土壤及地下水采样方案	84
4.2.1 土壤采样点位布设原则及方法	84
4.2.2 地下水监测井布设原则及方法	86
4.2.3 土壤及地下水钻孔及取样深度	89
4.2.4 土壤样品选取原则	91
4.2.5 检测指标	91
5、现场采样和实验室分析	92
5.1 现场采样	92
5.1.1 土壤样品采样方法	92
5.1.2 地下水样品采样方法	95
5.1.3 样品保存及运输	98
5.1.4 二次污染防治	99
5.1.5 采样小结	100
5.1.6 平行样及空白样设置	103
5.2 样品分析计划	103
5.2.1 实验室资质	103
5.2.2 现场检测分析	103
5.2.3 实验室分析	103
5.3 质量保证和质量控制	107
5.3.1 质量、制度保证措施	107
5.3.2 现场采样保障措施	108
5.3.3 实验室质量控制	111
5.4 质量控制小结	112
5.4.1 内部质控	112
5.4.2 外部质控	113
6.结果分析和评价	113
6.1 检测结果分析	113
6.2 检测结果的分析评价	114
6.2.1 评价标准	114
6.2.2 土壤样品检测结果的分析和评价	116

6.2.3 地下水样品检测结果的分析评价	118
6.2.4 与重点行业企业用地增补地块调查检测结果差异分析	119
6.3 第二阶段土壤污染状况调查总结	120
6.4 不确定性分析	121

1 项目概况

1.1 项目背景

山东省成武县中新能科技燃料有限公司（以下简称“中新能”），成立于2009年，位于山东省菏泽市成武县党集镇成武县化工园区，行业类别：2511原油加工及石油制品制造，法定代表人金文斌，统一社会信用代码91371723687221992X，是一家以从事石油、煤炭及其他燃料加工业为主的企业，主要产品为汽油和柴油。企业地块占地面积65824.40m²，根据人员访谈及现场踏勘，并结合收集到的资料分析，企业主要从事汽油和柴油生产，原材料中按一定比例配比添加添加剂进行简单调和，抽检合格后泵入相应储罐即为成品。该地块2009年以前为农田，2009年后土地用途为工业用地，建设了山东省成武县中新能科技燃料有限公司，2021年中新能拆除，规划用地性质仍然为工业用地，用地性质不变。2022年菏泽市生态环境局组织开展了本地块重点行业企业用地增补地块调查，调查过程中整理与核实了本地块基础信息，识别了疑似污染区域（装卸区、污水处理区(隔油池)、油渣堆放库、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)）并开展了采样检测工作，根据调查结果，**油渣堆放库**土壤点位中石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯检出浓度超过GB 36600-2018第一类用地筛选值，乙苯检出浓度超过GB 36600-2018第二类用地筛选值，该点位地下水检测结果中甲苯及对二甲苯检出浓度超地下水III类标准，苯、乙苯及间二甲苯检出浓度超地下水IV类标准，石油烃(C₆-C₉)检出浓度超《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)生活饮用水水质参考指标及限值；**罐区（柴油罐区）**地下水检测结果中对二甲苯检出浓度超地下水III类标准，苯检出浓度超地下水IV类标准，石油烃(C₆-C₉)检出浓度超《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)生活饮用水水质参考指标及限值，其余调查区域均未出现检测结果超标情况。

根据《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)、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《山东省生态环境厅、山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》(鲁环发[2020]4号)、菏泽市生态环境保护委员会《关于印发<菏泽市建设用地污染地块安全利用工作整改方案>的通知》、荷生态环委[2020]4号等文件的要求，为保障地块再开发利用环境安全及后续使用权人合法权益，该地块需开展土壤污染

状况调查，评估地块土壤污染状况，为后续地块的利用及环境管理工作提供工作基础。根据土壤污染状况调查的流程，地块应先开展初步调查，但该地块在2022年菏泽市生态环境局组织开展的重点行业企业用地增补调查中存在土壤和地下水超标情况，委托单位高度重视此项工作，因此初步调查阶段直接按照详细调查加密布点开展本地块土壤污染状况调查工作。为此成武县圣耀农业发展有限公司委托菏泽圆星环保科技有限公司（以下简称“我公司”）开展本地块的土壤污染状况调查工作，明确地块内土壤及地下水污染情况，我公司接受委托后，成立了工作组，组织有关技术人员根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告2017年第72号）等相关技术导则要求开展山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块土壤污染状况调查工作并编制了调查工作方案，该工作方案已于2025年5月12日通过专家评审，后续调查采样根据此方案开展。

1.2 调查目的和原则

根据委托合同内容，依据国家相关法律、法规、技术规范、导则等文件要求，本次调查的主要目的为：

通过资料整理分析、现场踏勘以及人员访谈，判别地块内土壤和地下水是否存在污染风险，识别地块污染来源、特征污染物以及潜在的污染区域；基于上述工作成果，制定监测方案，对地块土壤、地下水进行采样检测分析和评价。根据现场样品采集、现场快速检测、现场感官判断以及实验室检测分析结果，评估山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块土壤地下水污染状况，判断地块是否满足规划用地方式情况下的环境质量要求。

本次调查围绕如下三个基本原则：

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

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

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

1.3 调查范围

本次调查范围总面积 65824.40m²(约 100 亩)，结合重点行业企业用地土壤污染状况调查结果，识别出疑似污染区域，本次调查地块范围见图 1.3-1，调查地块范围拐点坐标见表 1.3-1。



图 1.3-1 本次土壤污染状况调查地块范围及拐点
表 1.3-1 调查地块拐点坐标

边界拐点名称	X	Y
J1	115.914100	35.019294
J2	115.917574	35.018719
J3	115.917904	35.020442
J4	115.914358	35.021088
J1	115.914100	35.019294

1.4 调查依据

1.4.1 国家有关法律、法规及政策性文件

- 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起施行；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 7 月 2 日修订通过，2016 年 9 月 1 日起施行；
- 《中华人民共和国土地管理法》，1998 年 8 月 29 日修订通过，1999 年

1月1日起施行；

➤ 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年修正，2018年1月1日起施行；

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

➤ 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；

➤ 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；

➤ 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令〔2016〕42号）；

➤ 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（生态环境部公告2014年第78号）；

➤ 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（生态环境部公告2017年第72号）；

➤ 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令2018年第3号）。

➤ 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）

➤ 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 第42号）

➤ 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（〔2018〕部令第3号）

➤ 《生态环境部办公厅自然资源部办公厅关于印发〈建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南〉的通知》（环办土壤〔2019〕63号）

1.4.2 地方有关法律、法规及政策性文件

➤ 《山东省土壤污染防治条例》（2019年）

➤ 《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于印发〈山东省建设用地土壤污染状况调查报告评审工作指南〉《山东省建设用地土壤污染风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审工作指南〉的通知》（鲁环发〔2020〕49号）

➤ 《山东省生态环境厅关于进一步做好建设用地土壤污染风险管控和修复工作的通知》（鲁环字〔2021〕265号）

➤ 《山东省生态环境厅关于进一步加强土壤污染风险管控和修复监测质量

管理的通知》（鲁环函〔2021〕151号）

➤ 《菏泽市建设用地污染地块安全利用工作整改方案》（菏生态环委[2020]4号）

1.4.3 标准、技术导则和技术规范

- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 《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）；
- 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- 《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 164-2020）；
- 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- 《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）；
- 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- 《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）；
- 《重点行业企业用地增补地块调查信息采集技术规定（试行）》（2017年）；
- 《关闭搬迁企业地块风险筛查与风险分级技术规定（试行）》（2017年）；
- 《重点行业企业用地增补地块调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》（2017年）；
- 《重点行业企业用地增补地块调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（2017年）；
- 《重点行业企业用地增补地块调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（2017年）；

➤ 《重点行业企业用地增补地块调查信息采集工作手册（试行）》（2018年）。

1.4.4 其他资料

➤ 《山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块布点采样方案》（2022年）

➤ 《山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块初步采样报告》（2022年）

➤ 《山东省成武县中新能科技燃料有限公司 20 万吨/年高清洁汽油项目安全评价报告》

➤ 《山东省成武县中新能科技燃料有限公司 20 万吨/年高清洁汽油项目环境影响评价报告书》

➤ 《成武县中心能燃料科技有限公司油库岩土工程勘察报告》

➤ 《关于山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块周围监测点检测情况的报告》

➤ 《山东省成武县中新能科技燃料有限公司产品产能证明》

2 区域基本情况

2.1 自然环境概况

2.1.1 区域地理位置

成武县地处黄淮平原，隶属山东省菏泽市，位于菏泽市的东南部，东经 $115^{\circ}44' \sim 116^{\circ}11'$ ，北纬 $34^{\circ}49' \sim 35^{\circ}10'$ 。西与定陶区，北与巨野县接壤，西南与曹县，东南与单县毗邻，东部与济宁的金乡县搭界，县城东西最长 39 公里，南北最长 35 公里，总面积 998.1 平方公里。成武县区位优势、交通便利，西靠京九铁路，北依新石铁路，南临陇海铁路，东接京沪铁路，京九铁路与新亚欧大陆桥在菏泽交汇，使菏泽成为纵连南北、横贯东西的交通枢纽。菏泽牡丹机场，简称“牡丹机场”，位于定陶区孟海镇黄庄村附近，西北距菏泽市中心约 25 公里，为 4C 级国内支线机场，于 2021 年 4 月 2 日正式通航。另外境内有多条高速公路穿越，包括：日兰、济广、枣菏、菏宝、阳新、德上等，德商、枣曹、定砀、东丰四条省级公路贯穿全境。

本次调查地块位于山东省菏泽市成武县党集镇成武县化工园区，北邻园区道路，东邻成武奥瑞特化学有限公司，南邻山东环球新材料科技有限公司空地，西邻临商路，具体位置如图 2.1-1。



图 2.1-1 山东省成武县中新能科技燃料有限公司地理位置示意图

2.1.2 自然环境概况

（一）地形地貌

成武县属黄泛平原，地势平坦，西南略高，东北稍低，呈西南—东北微倾斜，平均坡降 0.02%，海拔高度 38~46 米，全县高差为 8 米，最高点在九女镇孟庄村南最低点在大田集镇冯集村东。因受历次黄河泛滥的影响，造成巨量冲积物填充，其厚度不一，一般为 200 米~550 米，交错分布。加之风雨冲刷侵蚀和人为活动等影响，形成现在地表以下 15 米微粉细砂、砂性土、粘性土、不同程度地交错覆盖地基承载力为 80~120 千帕。

地块区域为黄河冲击形成的平原，成土母质为黄河冲积物，土质主要为土。土壤形成系黄河历次决口泛滥携带大量泥沙沉积而成。地块区域地势平坦开阔，地貌起伏不大，地貌单元为典型的山前冲洪积平原。项目区域地形地貌属于缓平流地区地形地貌属于缓平坡地，菏泽市地形地貌图详见下图。

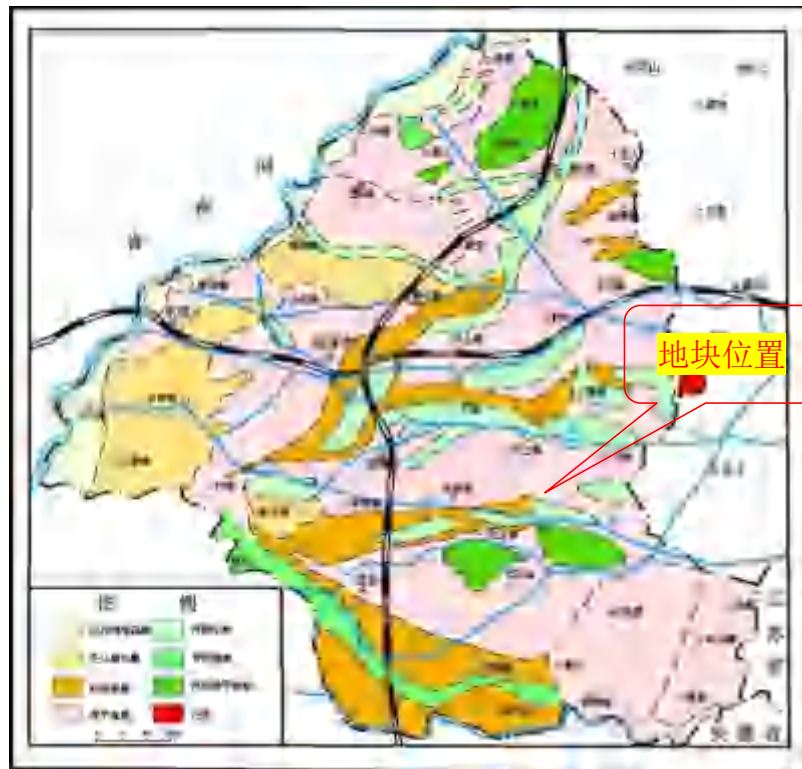


图 2.1-2 菏泽市地形地貌图

（二）地质条件

成武县境内地质构造主要属于渤海凹陷，地层为第四系全新黄河冲洪积层，主要由粉土、粘性土和粉砂等构成，地表分布有厚约 0.4~1.7 米的素填土地层，从上至下大致可分为 6 层，上覆很厚地层是第三系和第四系地层。地面下至 346 米为第四系，属陆向沉积，岩性主要为粘土、亚粘土、粉砂、粉细砂和中

细砂，局部有少量姜石，土质结构疏松。全新世厚度不一，其上层为黄河泛滥沉淀物，剖面层次分明。上第三系(N)深度为 346~4030 米，其中，明化镇组：深度 346~834 米以浅棕色、灰黄、灰绿色泥岩为主。馆陶组：深度 834~938 米，以棕红色、灰黄色含砾泥岩为主。沙河街组：938~2337 米，以棕红色、紫红色泥岩为主。沙 3~4 段 2337~4030 为连续沉积岩层。4500 米以下属于中生界，为火成岩层。项目地块区域场地土质自上而下分层如下：第一层系填土，性质不稳定；第二层粉土强度较高，有一定强度；第三层粉质粘土，强度较低；第四层为粉土，强度较高，地基承载力标准值 $f_k=140$ 千帕；第五层为淤泥粘土，强度较低；第六层粉土的强度较高；第七层为粉质粘土，层位稳定，埋深较大，地基承载力标准值 $f_k=120$ 千帕。

区域岩土勘察地层信息

根据目标地块内岩土勘察报告《成武县中新能科技燃料有限公司油库岩土工程勘察报告》（2009 年），在勘察深度范围内，在勘察范围内，场地地层为第四系全新统冲积层，主要由粉土、粘性土组成，根据收集到的区域地下水资料（《菏泽市枯水期孔隙潜水等水位线及埋深图》2020 年度），企业所在区域枯水期地下水埋深大于 4m，地下水流向为西南向东北；地质构造由上而下为耕土、粉质粘土、粉土、粉质粘土。地块工勘岩土资料见图 2.1-3，地块地层信息见表 2.1-1。

表 2.1-1 地块地层信息（核实后）

序号	土层性质*	层厚(m)	埋深(m)	地下水埋深范围
1	耕土(Q ₄ ^{pd})	0.4~0.5	0.4~0.5	约 4m
2	粉质粘土(Q ₄ ^{al})	0.6~1.40	1.0~1.9	
3	粉土(Q ₄ ^{al})	3.5~5.0	5.1~6.0	
4	粉质粘土(Q ₄ ^{al})	0.2~1.1	5.8~6.5	
5	粉土(Q ₄ ^{al})	1.6~2.4	7.7~8.6	
6	粉质粘土(Q ₄ ^{al})	2.1~3.5	11.9~12.1	

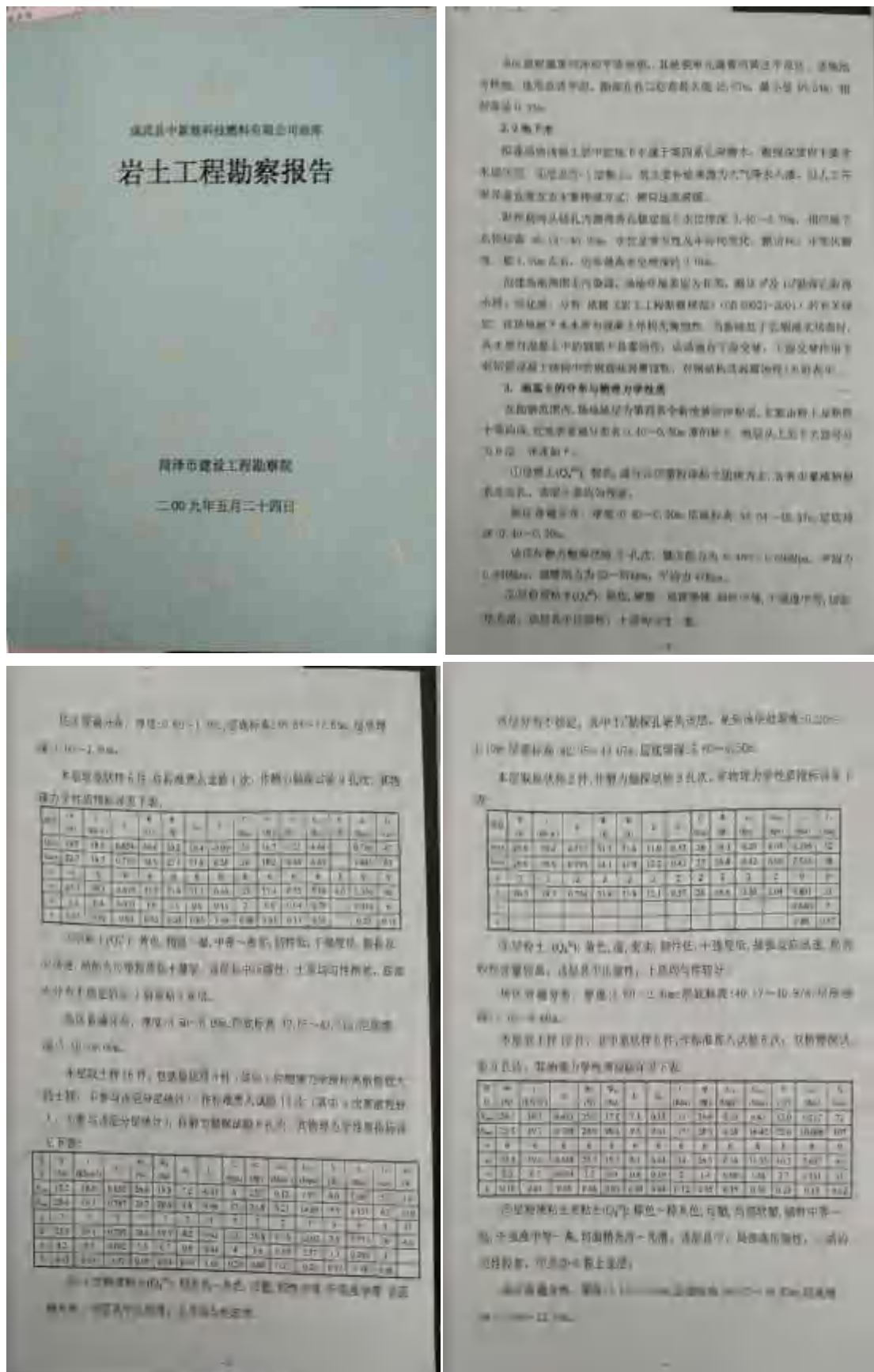


图 2.1-3 地块工勘岩土资料(地层信息)

由于《成武县中新能科技燃料有限公司油库岩土工程勘察报告》（2009年）时间过于久远，本次调查地质地层信息及地下水位引用位于本地块南侧410m处的山东越兴生物科技有限公司《年产 30万吨甲醛、30 万吨脲醛树脂、7650 吨新型高效低毒农药原药及800 吨精细化学品项目岩土工程勘察报告》（2021年9月）（两地距离较近，工程地质条件相似，属于同一地质单元）中的资料加以佐证。本项目地块与地勘位置关系图见图2.1-4。



图 2.1-4 本次调查地块与地勘地块位置关系图

根据山东越兴生物科技有限公司《年产 30 万吨甲醛、30 万吨脲醛树脂、7650 吨新型高效低毒农药原药及 800 吨精细化学品项目岩土工程勘察报告》（2021 年 9 月），勘查深度范围内地层为第四系全新统黄河冲积层，依据钻探揭露、野外鉴别、原位测试及室内土工试验资料，可将场区土层划分为七大层，现按自上而下的揭露顺序分述如下：

①粉质粘土(Q_4^{al})

黄褐色、灰黄色，可塑，含少量铁质氧化物。局部夹粉土及粘土。切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应。本层厚度 1.0~2.10m，层底标高 41.0~42.10m，层底埋深 1.0~2.10m。

②粉土(Q_4^{al})

灰黄色、褐黄色，中密~密实，湿，含云母碎片，局部夹软塑粘土薄层。切面无光泽，干强度及韧性低，摇振反应中等。本层厚度 2.70~5.70m，层底标高 36.40~38.30m，层底埋深 4.80~6.80m。

③粉质粘土(Q₄^{al})

灰褐色、浅灰色、褐灰色，软塑~可塑，含少量有机质，局部含生物碎屑及腐殖质，局部夹粘土薄层。切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应。本层厚度 0.70~2.40m，层底标高 35.40~36.40m，层底埋深 6.70~7.60m。

④粉土 (Q₄^{al})

褐黄色，灰黄色，密实，湿，含云母碎片，局部夹粉质粘土薄层。切面无光泽，干强度及韧性低，摇振反应迅速。本层厚度 0.90~4.10m，层底标高 32.10~35.40m，层底埋深 7.80~11.20m。

另外在本层中揭露一粉砂层(土层代号④-1，成因 Q₄^{al})

褐黄色，中密，饱和，成分主要为长石，石英，分选性及磨圆度较好。本层厚度 1.0~2.10m，层底标高 33.40~34.10m，层底埋深 9.0~9.60m。本层在场区呈透镜体分布。

⑤粉质粘土(Q₄^{al})

浅灰色，褐灰色，可塑，含少量有机质，局部含细粒钙质结核，夹粉土薄层。切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应。本层厚度 1.20~3.80m，层底标高 30.0~31.50m，层底埋深 11.70~13.20m。

⑥粉质粘土(Q₄^{al})

黄褐色，可塑~硬塑，含少量铁质氧化物，局部含钙质结核，局部夹粘土。切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应。本层厚度 4.30~4.50m，层底标高 26.10~26.80m，层底埋深 16.30~17.0m。本层在场区普遍有分布。

工程地质工程地质剖面见图 2.1-5。厂址钻孔柱状图见图 2.1-6。

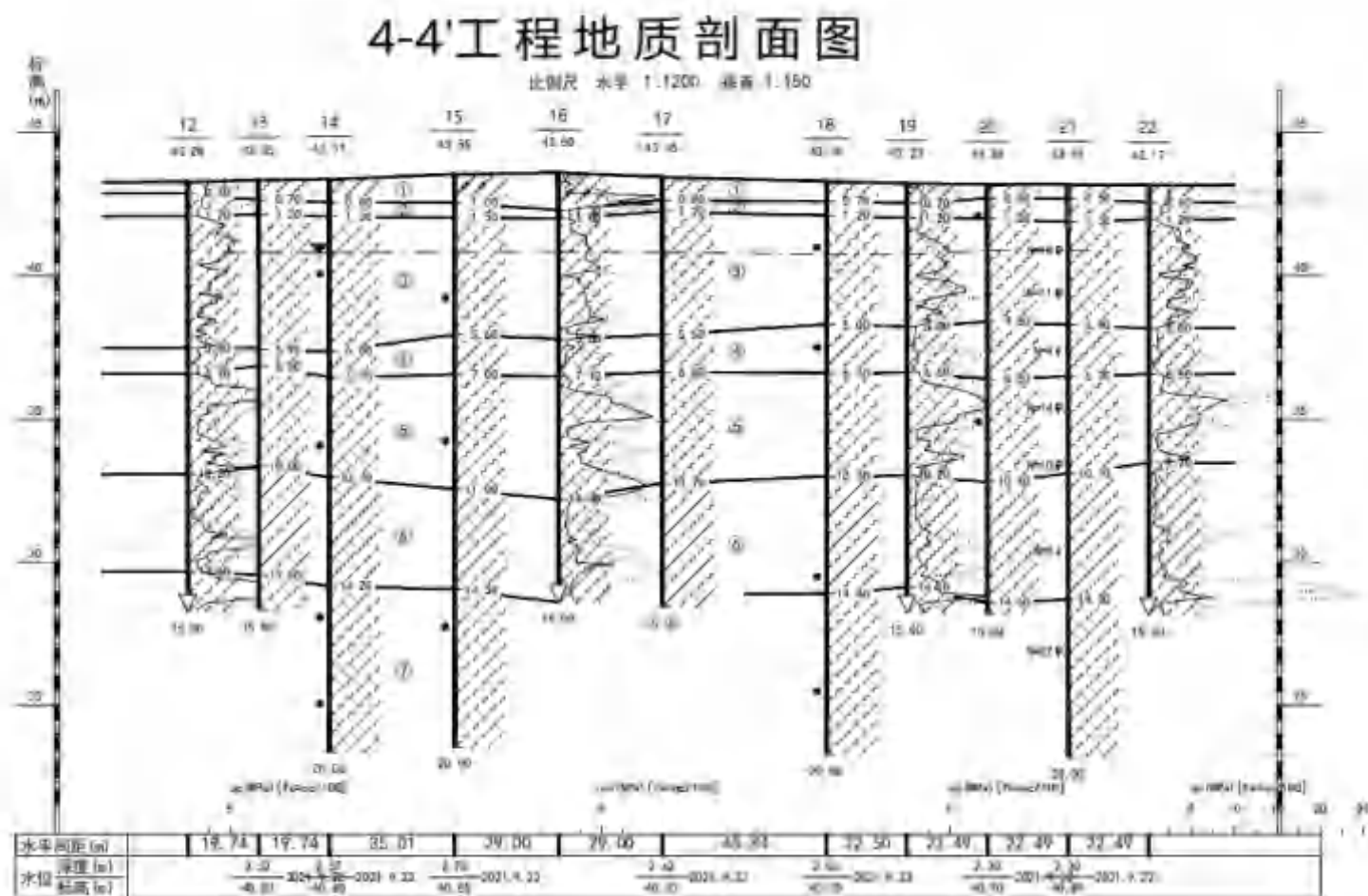


图 2.1-5 工程地质剖面图

钻孔柱状图

工程名称 30万吨脲醛树脂、7660吨新型高效低毒农药原药及800吨精细化学品项目					工程编号 ZK2021-70	
孔 号	5	坐 标	X=400865.989m Y=3876792.690m		钻孔直径	130mm
孔口标高	-43.31m	标			测定水位深度	2.48m
地质时代		分层厚度 (m)	柱状图	地 层 描 述	标贯中点深度 (m)	附 注
①	42.41	0.90		杂填土: 杂色, 松散, 以碎块、石灰渣等建筑垃圾为主, 局部为以粘性土块为主并夹有粉土的素填土或耕土, 近期堆填。		
②	42.11	1.20		粉质黏土: 黄褐色~红棕色, 可塑, 无摇震反应, 稍有光泽, 干强度中等, 塑性中等, 局部黏粒含量较高, 夹粉土薄层。		
③	37.31	6.00		粉土: 灰黄色~黄灰色, 中密, 湿~很湿, 摇震反应迅速, 无光泽反应, 干强度低, 塑性低。		
④	36.31	7.00		粉质黏土: 黄褐色, 可塑, 无摇震反应, 稍有光泽, 干强度中等, 塑性中等。		
⑤	31.01	18.00		粉土: 黄褐色, 中密~密实, 湿, 摇震反应迅速, 无光泽反应, 干强度低, 塑性低, 靠近底部局部黏粒含量较高。		
⑥	29.61	13.70		粉质黏土: 黄灰色~棕褐色, 可塑, 局部硬塑, 无摇震反应, 稍有光泽, 干强度中等, 塑性中等, 偶含菱石。		
⑦	23.31	20.00		粉土: 灰黄色, 中密~密实, 湿, 摇震反应迅速, 无光泽反应, 干强度低, 塑性低, 局部黏粒含量较高或夹粘性土薄层。		

山东华美地矿工程勘察有限公司
外业日期: 2021.9.20

制图:
审核:

图号: 4-32

图 2.1-6 钻孔柱状图

表 2.1-2 地块地层信息（核实后）

序号	土层性质	层厚(m)	埋深(m)	地下水埋深(m)	土层性质	层厚(m)	埋深(m)	地下水埋深(m)
	《成武县中新能科技燃料有限公司油库岩土工程勘察报告》（2009 年）				山东越兴生物科技有限公司《年产 30 万吨甲醛、30 万吨脲醛树脂、7650 吨新型高效低毒农药原药及 800 吨精细化学品项目岩土工程勘察报告》（2021 年 9 月）			
1	耕土(Q ₄ ^{pd})	0.4~0.5	0.4~0.5	4	/	/	/	3.5
2	粉质粘土(Q ₄ ^{al})	0.6~1.4	1.0~1.9		粉质粘土(Q ₄ ^{al})	1.0~2.10	1.0~2.10	
3	粉土(Q ₄ ^{al})	3.5~5.0	5.1~6.0		粉土(Q ₄ ^{al})	2.7~5.7	4.8~6.8	
4	粉质粘土(Q ₄ ^{al})	0.2~1.1	5.8~6.5		粉质粘土(Q ₄ ^{al})	0.7~2.4	6.7~7.6	
5	粉土(Q ₄ ^{al})	1.6~2.4	7.7~8.6		粉土(Q ₄ ^{al})	0.9~4.1	7.8~11.2	
6	粉质粘土(Q ₄ ^{al})	2.1~3.5	11.9~12.1		粉质粘土(Q ₄ ^{al})	1.2~3.8	11.7~13.2	
7	/	/	/		粉质粘土(Q ₄ ^{al})	4.3~4.5	16.3~17.0	

通过对比《成武县中新能科技燃料有限公司油库岩土工程勘察报告》（2009 年）与山东越兴生物科技有限公司《年产 30 万吨甲醛、30 万吨脲醛树脂、7650 吨新型高效低毒农药原药及 800 吨精细化学品项目岩土工程勘察报告》（2021 年 9 月）可见，两次勘察地块内土壤地层信息相似。

（三）气候特征

成武县属温带大陆型季风性半湿润气候区，季风特征明显，冬季多偏北风气温低而干燥；夏季多偏南风，气温高而湿润。该区域气候温和，光照充足，热量丰富，四级分明，温差大；雨热同季，光、热、水、气匹配比较好，但年际间降水量变化较大，灾害性天气频繁。常年平均气温 13.4℃，7 月平均气温最高月平均气温 27.1℃，1 月最低，月平均气温-12℃，累计年平均降水量 661.36 毫米，暴雨多出现在 7~8 月份，年平均相对湿度 70%。常年日照率为 54%，无霜期平均在 200 天左右，年主导风向为北风，出现最高频率为 11.99%，其次为西南风和东北风，频率分别为 10%和 9%。平均风速 2.0 米/秒，土壤最大冻结深度 0.5 米。

①气温：年平均气温 13.4℃；极端最低气温-20.3℃；极端最高气温 41.5℃。

②气压：历年平均气压 102.7~103.3kPa；历年平均最高气压 104.8kPa；历

年平均最低气压 98.8kPa。

③湿度：历年平均相对湿度 65%；最热月相对湿度 83%；最冷月相对湿度 57%。

④降雨：历年平均降雨量 533mm；历年一次最大降雨量 153.2mm。

⑤日照：年平均日照时数 2504.8h；常年日照率 54%。

⑥风向、风速：常年主导风向 N(北风)频率 10.60%；常年次主导风向 SE(东南风)频率 9.54%；常年次主导风向 S(南风)频率 8.94%；年平均风速 2.0m/s；

⑦其他：年均蒸发量 1241.6mm；最大积雪厚度 17cm；最大冻土深度 48cm；平均雷暴日数 15 天。

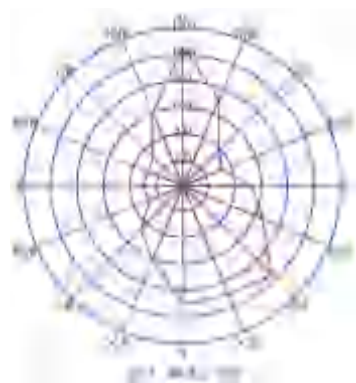


图 2.1-7 成武县近 20 年(2001~2022 年)风向频率玫瑰

(四) 水文--地表水

成武县境内河流属于淮河水系，自然降水年际变化较大，地表径流不一，境内河流自然形成东鱼河和万福河两个水系，汇流后，均入南四湖，成武县地表水主要受自然降水和东鱼河、万福河两个大水系的控制和影响。

东鱼河是境内主要河流之一。东鱼河曾名“湖西新河”、“万南新河”，该河境内长 36 公里，流域面积 539 平方公里，最大流量 581 立方米/秒(1973 年 7 月 20 日)，多年平均流量 8.44 立方米/秒，径流量 2.452 亿立方米，含沙量 6.2 公斤/立方米。万福河为古菏水道演变而成，源出定陶仿山，沿成武、巨野边境东流，境内长 31.3 公里，流域面积 450 平方公里，其中流域面积 100 平方公里以上的支流有吴河、彭河、金成河、西沟、安济河、柳林河，流域面积 50~100 平方公里的支流有小杨河，流域面积 50 平方公里以下的支流有 22 条。金成河与成武主要河流安济河相连，水深 50 厘米时，日供水能力达 10 万立方米。金

成河作为万福河的主要支流之一，上游于成武县肖楼村北接东鱼河北支，下游于金乡县后刘庄汇入万福河。该河全长 34.1 公里，流域面积 150 平方公里，其中成武境内长 29.5 公里，流域面积 123 平方公里。成武县金成河拦蓄工程位于成武县东北部，金成河两岸，党集、张楼、田集三乡镇境内，内辖 27 个行政村，总人口 2.95 万人，耕地面积 4.2 万亩，主要工程内容为清淤治理金成河 22.6 公里，新建刘铺节制闸 1 座，改建砌石拱桥 2 座，维修刘铺涵洞一座，6 月份完成。根据当地河务部门提供的数据，金成河年均流量为 4.5 立方米/秒。万福河是一条古河道，源于定陶区仿山向东流经成武与巨野边界入金乡、鱼台至济宁鱼湾村入南阳湖。境内长度 33 公里流域面积 450 平方公里，最大流量 $449\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 $9.43\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均含沙量 298m^3 ，多年平均流量 $4.83\text{kg}/\text{m}^3$ 。此河对成武县北部排涝、灌溉有重要作用。

（五）水文--地下水

1、地下水类型

根据含水介质的岩性、埋藏条件、地下水动态及水化学特征，区域地下水自上而下划分为第四类松散岩类孔隙水、碎屑类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

（1）第四类松散岩类孔隙水

①浅层淡水

赋存于第四系全新统冲、湖积层中，埋深小于 50m，粉砂、粉土、粉质粘土、粉细砂、中砂夹淤泥质土中孔隙水较发育。主要含水层为中细砂、细砂、粉砂层，沙层较松散，透水性好，受大气降水补给，水量较丰富。由于砂层与粉质粘土相互交错沉积，地下水多为潜水具承压性，井(孔)单位涌水量为 $100\sim 300\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，水化学 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $1\sim 2\text{g}/\text{L}$ 。

②中深层咸水

位于浅层孔隙含水岩组下，埋深在 50~80m，赋存于第四系全新统底部中更新统冲、洪积层、细砂层中。因该层顶、底板及其间夹有多层较厚且连续分布的以粉质粘土为主的隔水层，该层水具有承压性，含水层岩性为粉细砂、细砂、粉砂、中砂，井(孔)单位涌水量小于 $30\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，水化学类型为 $\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度一般大于 $4\text{g}/\text{L}$ 。

③深层淡水

为水质较好的孔隙水，埋深大于 80m，含水层岩性主要为中粗、中、细及粉细砂，并有多层较厚且隔水性好的粘土所分离，有较强的承压性。单位涌水量一般为 $60\sim 250\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，水化学类型多为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度为 2g/L 左右。

(2) 碎屑岩类裂隙水

该类裂隙水主要赋存于二叠系~石炭系含煤地层和新近系地层中，埋深大于 900m。含水层粘性主要为泥岩、细砂岩、粉砂岩，杂色泥岩夹灰层和煤层，富水性差，裂隙不发育，单位涌水量为 $10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，地下水化学类型为 $\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 和 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度为 1.7~2.3g/L。

(3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

该类地下水赋存于奥陶系碳酸盐岩内，埋深在 900~1100m 之间。含水层岩性为灰岩夹白云质灰岩、白云岩，具有裂隙及小溶洞，单位涌水量为 $100\sim 200\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，说明奥灰具有较强的富水性，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 或 $\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度 1.0~1.3g/L。

2、调查区域特征

该地区内地下水主要为松散岩类孔隙水。松散岩类孔隙水的补给、径流、排泄特征如下。

(1) 浅层孔隙水(淡水)浅层地下水补给来源主要有大气降水入渗、河流侧渗和农田灌溉回渗。降水补给是平原区浅层地下水的重要补给来源，约占地下水总补给量的 82%。降水对地下水的补给量的大小与降水量的大小、包气带岩性和地下水水位埋深有关。河流对近岸地带浅层地下水的形成起着不可忽视的作用，河渠渗漏补给量约占总补给量的 6%，农田灌溉回渗量约占总补给量的 12%。浅层孔隙水的排泄主要有自然蒸发和人工开采。

(2) 中深层孔隙水(咸水)中层孔隙水承受西部境外的顺层补给，呈水平径流方式自西向东运移。

(3) 深层孔隙水(淡水)区内大部分属于黄河冲积平原区，其补给、径流、排泄条件，主要受黄河冲积扇及其堆积物的控制，同时还受人为开采因素的影响。区内深层地下水具有承压类型的基本特征。

深层地下水水位年变化不大，水位较平稳，而浅层地下水水位年变化较大。根据水文地质钻孔资料分析，深层与浅层含水层之间有厚约 30m 粘性土隔水层，致使深层地下水与浅层地下水之间没有密切的水力联系。天然条件下，深层地下水来源于上游地下水径流补给，它与大气降水没有直接补给联系。因此，深层地下水的补给来源主要为水平径流补给，垂直补给极其微弱。

在天然状态下深层地下水主要自西向东水平运动。近年来，随着工农业的发展深层地下水的开采量逐年增大，在局部改变了地下水的天然流场，以菏泽市牡丹区单县、东明、成武等城区为中心，形成了地下水位降落漏斗，漏斗外围的地下水转向漏斗中心径流。天然状态下，深层地下水的排泄，除局部地带以越流形势排泄外，一般自西向东以缓慢的水平径流方式排泄区外。在开采强度较大的漏斗区，人工开采大于径流排泄；在开采强度较弱的非漏斗区，仍以自西向东缓慢水平径流。

3、浅层孔隙水水位动态

区域浅层孔隙水水位动态受大气降水入渗补给和引用地表水灌溉渗漏补给影响，年内随着大气降水的“少-多-少”分配规律，水位动态表现为“下降-陡升下降”的变化趋势，春末夏初受大气降水的影响，水位呈现陡升缓降状态，一般 5~7 月份出现年最低水位，水位标高 40~61m，但受 7 月中旬大量降水补给影响水位陡升，最高水位出现在雨季的 7 月 9 月初，水位标高 45~63m，水位年变幅大于 2m。

4、浅层淡水与浅层淡水水力联系

浅层淡水赋存于全新统地层。深层地下水为中、下更新统含水层组，顶界面埋深 300 米左右，根据菏泽市水利局资料，该层水与上部含水层之间未发现水力联系。

根据区域水文地质资料，调查地块区域浅层地下水流动大致方向为由西南向东北。调查地块区域水文地质图见图 2.1-8。

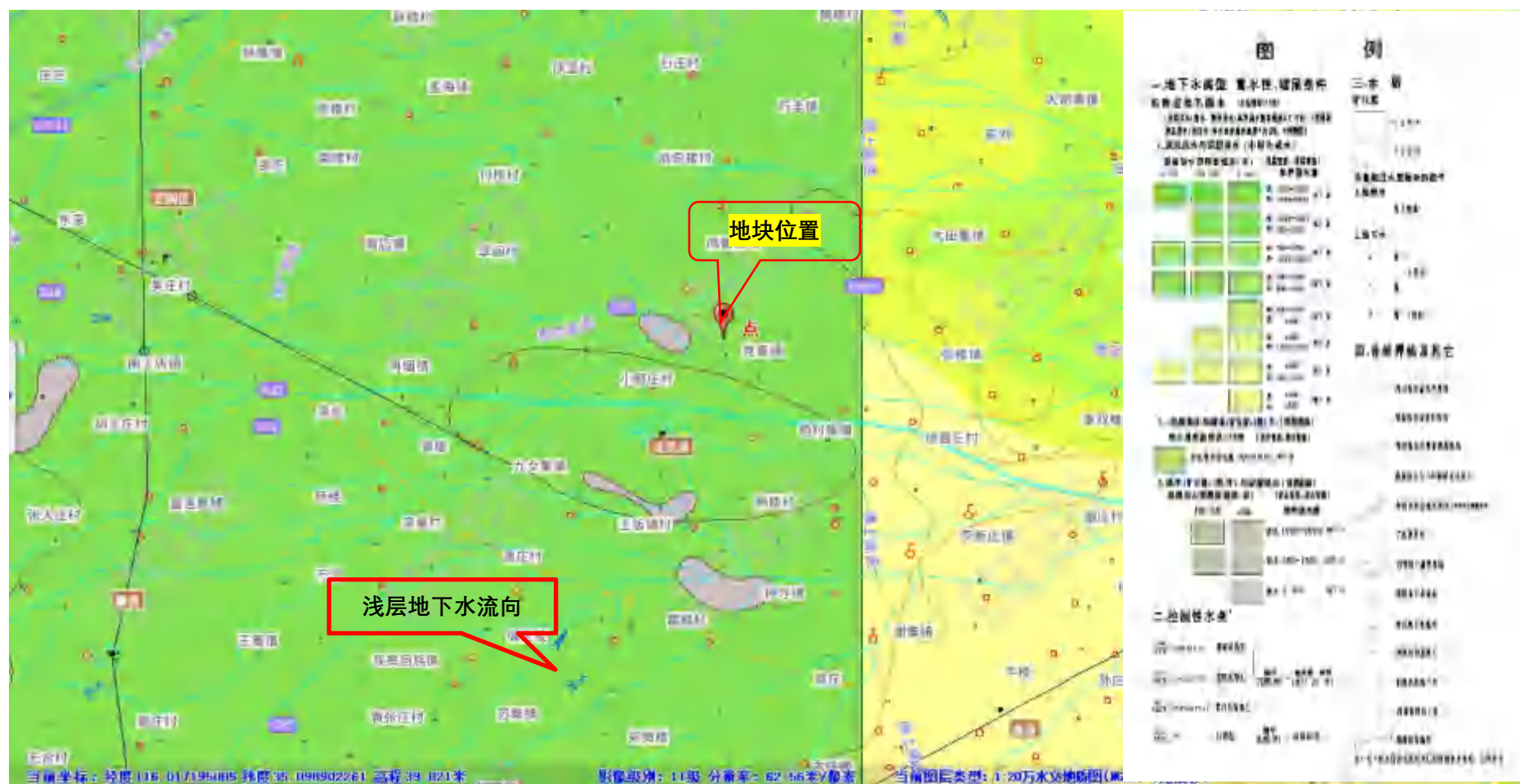


图 2.1-8 地块所在地水文地质图

河两大排水系统，汇流后向东分别经金乡县、鱼台县注入南四湖

（1）万福河水系

万福河是一条古河道，源于定陶区仿山，向东流经成武与巨野边界入金乡、鱼台至济宁鱼湾村入南四湖。境内长度 33 公里，流域面积 450 平方公里，最大流量 449m³/s，多年平均径流量 9.43m³/s，多年平均含沙量 298 亿 m³，多年平均流量 4.83kg/m³。此河对成武县北部排涝、灌溉有重要作用。境内主要支流有三条：安济河（下新西沟、金城河）。

（2）东鱼河水系

东鱼河曾名“湖西新河”“万南新河”。该是为调整湖西水系而新开挖的河道，其流域大部属于原万福河流域。西起东明县刘楼村，东至鱼台县入南四湖全长 174.7 公里，境内长度 37 公里，流域面积 538 平方公里，最大流量 581 立方米/秒，多年平均流量 8.44 立方米/秒，多年平均径流量 2.452 亿立方米，多年含沙量 6.2 千克/立方米，此河对排涝、灌溉有着巨大作用。境内主要支流有东鱼河北支、南坡河、团结河、乐成河、胜利河、黄白河、大沙河、桶子河、五千沟宋大楼沟、安济河(上)等 11 条。

2.2 地块利用规划

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）。第一类用地包含 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地(R)，公共管理与公共服务用地中的中小学用地(A33)、医疗卫生用地(A5)和社会福利设施用地(A6)，以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M)，物流仓储用地(W)，商业服务业设施用地(B)，道路与交通设施用地(S)，公用设施用地(U)，公共管理与公共服务用地(A)(A33、A5、A6 除外)，以及绿地与广场用地(G)（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

根据《成武县国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本地块位于城镇开发边界和工业用地控制线内，另外根据《成武化工产业园总体发展规划(2022-2030 年)》本地块用地性质为工业用地，综上，本地块用地符合地块利用规划。成武县国土空间总体规划(2021-2035 年)如图 2.2-1 所示，成武化工产业园总体发展规划(2022-2030 年)如图 2.2-2 所示。

成武县国土空间总体规划（2021-2035年）

工业用地控制线分布图

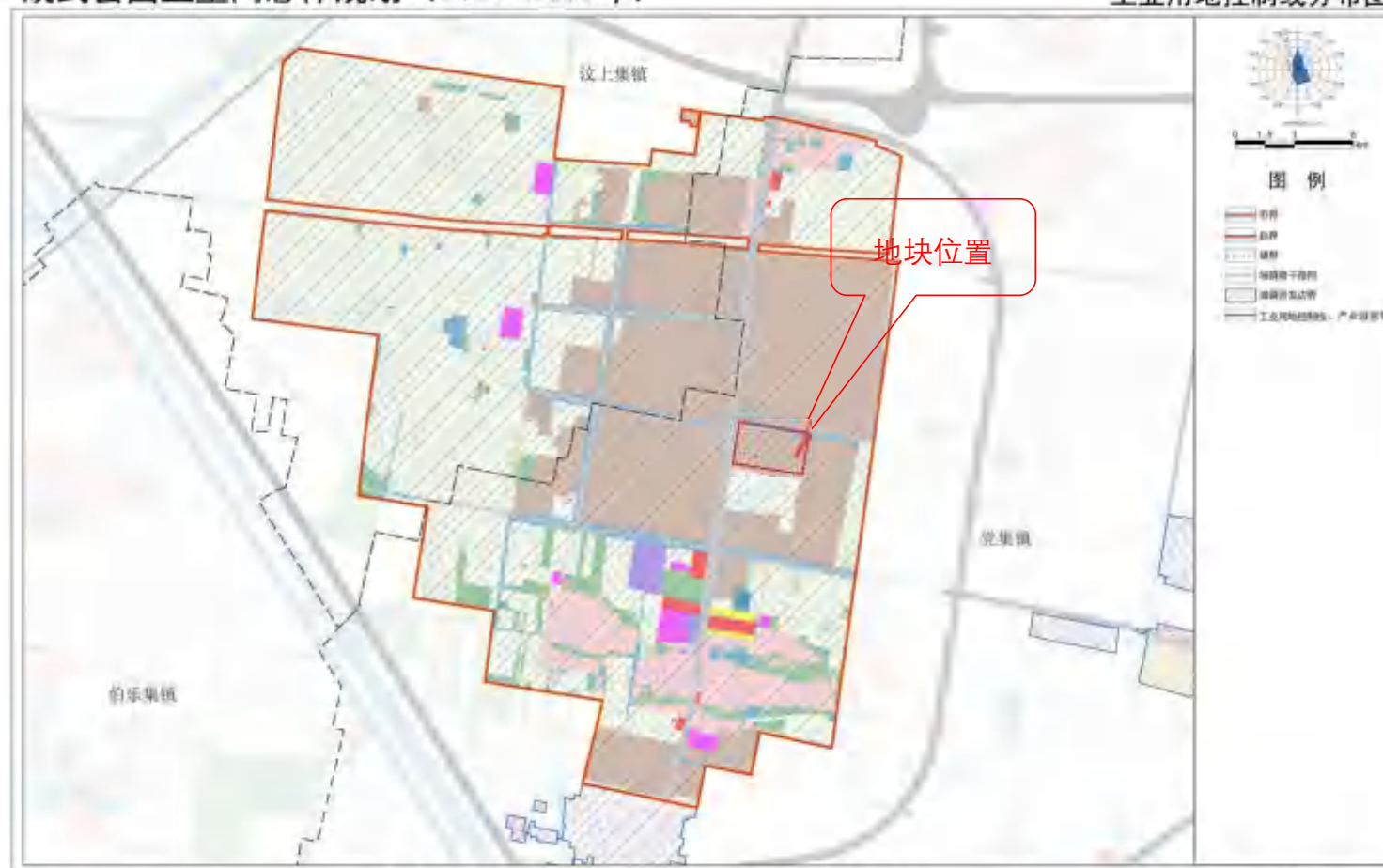


图10.3-3（2） 成武化工产业园国土空间规划图

图 2.2-1 成武县国土空间总体规划(2021-2035 年)

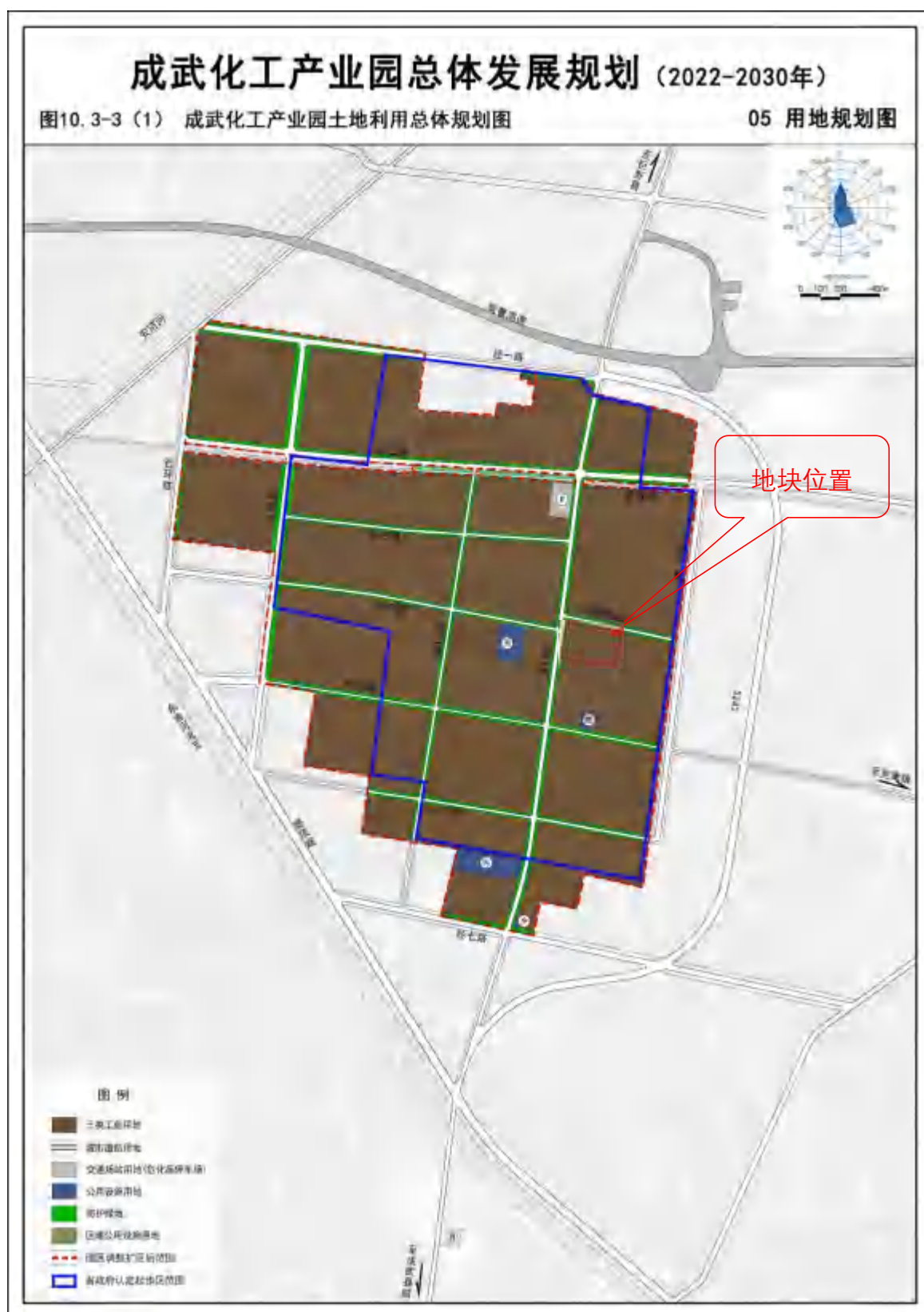


图 2.2-2 成武化工产业园总体发展规划(2022-2030 年)

2.3 敏感目标

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中 3.2，“敏感目标指地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等”。现场踏勘和区域卫星影像图显示，本地块周边 1km 范围内不存在敏感目标等，地块周边敏感目标分布情况详见图 2.3-1。



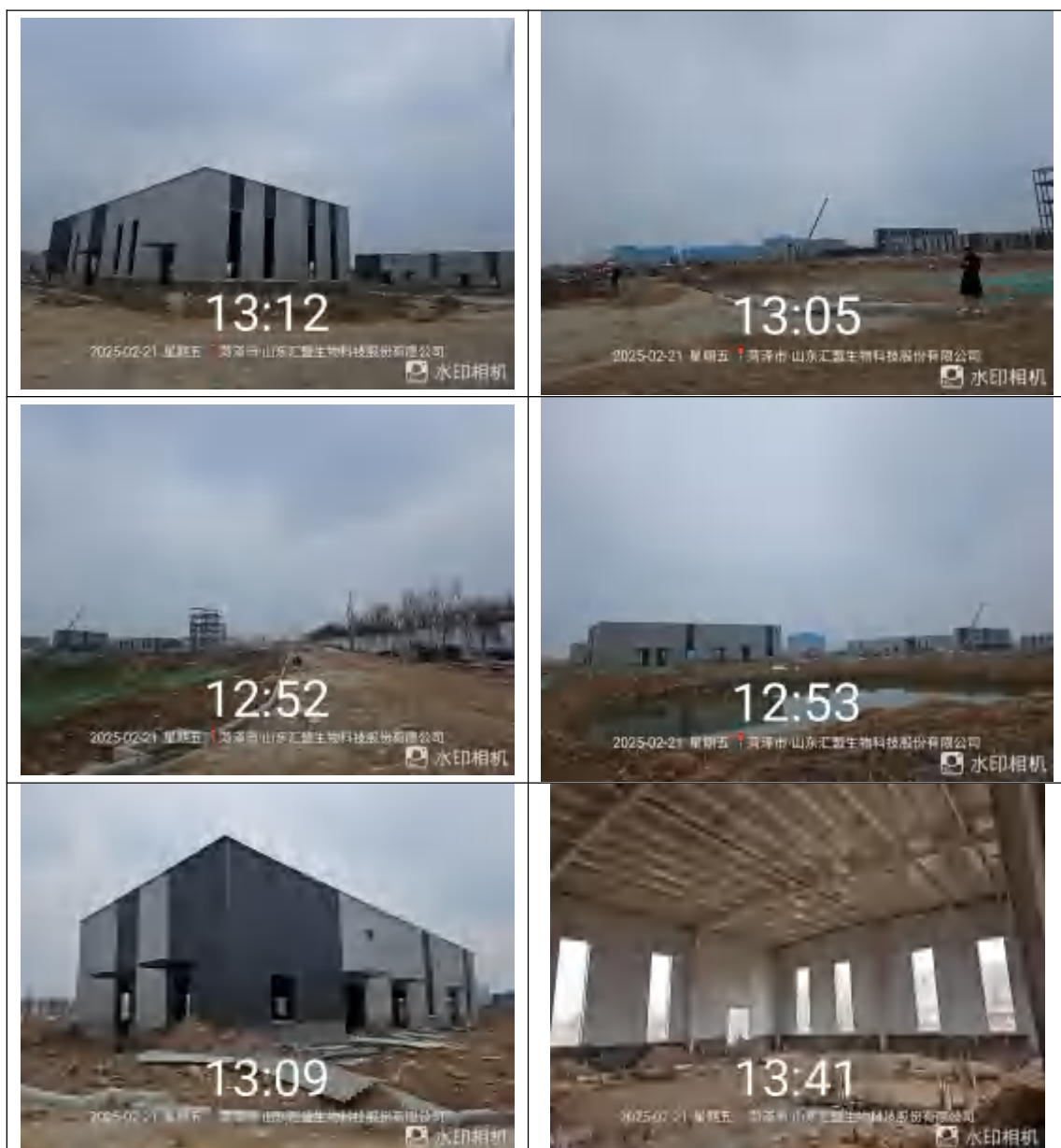
图 2.3-1 地块 1km 范围内敏感目标分布情况

2.4 地块的现状和历史

2.4.1 地块现状

调查地块范围内原山东省成武县中新能科技燃料有限公司构(建)筑物已全部拆除，地块内正在建设山东环球新材料科技有限公司，已建设 5 座车间（未完工）和 1 座办公楼及配套用房，东北侧 1 处坑塘，其余部分为闲置空地。地块现状见表 2.4-1。

表 2.4-1 地块现状实景图



2.4.2 地块使用历史

通过地块历史资料、人员访谈及重点行业企业用地土壤污染状况调查工作方案得知，2009 年之前该地块属于农田，2009 年后土地用途为工业用地，建设山东省成武县中新能科技燃料有限公司，2009 至 2021 年一直为中新能，2021 年中新能关闭并拆除所有构筑物，2021 之后规划建设山东环球新材料科技有限公司，2024 年地块内新建了山东环球新材料科技有限公司 5 座车间（未完工）和 1 座办公楼及配套用房，但未投入使用，并保持现状至今。

表 2.4-2 调查地块历史情况

序号	起始时间	结束时间	用途
1	-	2009	农田
2	2009	2013	地块内建设了中新能，功能区包括功能区包括装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、危废库、办公生活区、配电站等。
3	2013	2018	地块内新建成油渣堆放库和一般固废库，其它区域无变化。
4	2018	2021	地块内一般固废库拆除，其它区域无变化。
5	2021	2023	中心能所有构筑物拆除，地块闲置
6	2023	2024	建设了 5 座车间和 1 座办公楼及配套用房（均未完工）

表 2.4-3 调查地块以往工作节点

序号	时间	工作内容	工作完成单位	备注
1	2022 年 6 月	山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块布点采样方案	江苏华东新能源勘探有限公司(江苏省有色金属华东地质勘查局八一三队)	见附件 5
2	2022 年 6 月 24 日	山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块布点采样方案市级专家论证并通过	江苏华东新能源勘探有限公司(江苏省有色金属华东地质勘查局八一三队)	见附件 6
3	2022 年 8 月	山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块初步采样报告	采样工作及报告编制：江苏华东新能源勘探有限公司(江苏省有色金属华东地质勘查局八一三队) 检测工作：土壤检测通标标准技术服务(青岛)有限公司来承担，地下水样品检测工作菏泽市水质检验检测中心有限公司来承担，平行实验室：山东鲁环检测科技有限公司来承担，样	见附件 7

调查地块历史影像资料变化如下图 2.4-1 所示。



2008 年 1 月地块内为农田。



2011 年 8 月，已建设成为中新能，功能区包括功能区包括装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、危废库、办公生活区、配电站等。



2012年6月，与2011年相比无明显变化



2013年8月，地块使用面积未变，地块内新建成油渣堆放库和一般固废库，其它区域无变化。



2014 年 12 月，对比 2013 年地块历史影像图，无变化。



2015 年 12 月，对比 2014 年地块历史影像图，无变化。



2017年3月，对比2015年地块历史影像图，无变化。



2018年4月，对比2017年地块历史影像图，一般固废库拆除，其余无明显变化。



2019年5月，对比2018年地块历史影像图，无变化。



2020年4月，对比2019年地块历史影像图，无变化。



2021 年 5 月，对比 2020 年地块历史影像图，无变化。



2022 年 4 月，地块内构(建)筑物已全部拆除完毕。



2023 年 1 月，地块内闲置。



2024 年 4 月，新建建设了 5 座车间和 1 座办公楼及配套用房（均未完工）

图 2.4-1 调查地块历史影像资料

2.5 相邻地块使用现状和历史

2.5.1 相邻地块使用现状

通过现场踏勘、人员访谈以及周边地块使用情况可知，由于该地块位于成武县化工园区原山东省成武县中新能科技燃料有限公司内，北邻山东汇盟生物科技股份有限公司，西邻山东环球新材料科技有限公司（建设中），南邻空地，东邻成武奥瑞特化学有限公司公司，相邻地块现状如下图 2.5-1 所示。该地块位于

菏泽市成武县党集镇成武县化工园区，结合地块周边影像资料 and 人员访谈可知本项目周边主要为化工企业，周边地块现状信息见表 2.5-1。

表 2.5-1 周边地块现状信息

方位	相对方位及距离	周边现状	用途说明和现状描述
东	紧邻	成武奥瑞特化学公司	化工企业
东北	235	成武浩特化工有限公司	化工企业
	530	成武圣泰化工有限公司	化工企业
北	135	山东汇盟生物科技股份有限公司	化工企业
西北	675	山东省越兴化工有限公司	化工企业
	880	山东成武易信环保科技有限公司	化工企业
	350	成武县晨晖环保科技有限公司北厂区（晨晖化工）	化工企业
西	340	成武金硕药业化工有限公司	化工企业
	500	成武桑德碧清水务有限公司	污水处理
	640	成武县晨晖环保科技有限公司	化工企业
西南	375	成武泰和化工有限公司	化工企业
	580	山东成武中远化工有限公司	化工企业
	700	成武聚尔美药业科技有限公司	化工企业
	690	山东朗晟科技有限公司	化工企业
	770	山东明江新材料科技有限公司（建设中）	化工企业
南	260	山东利檀新材料科技有限公司	化工企业
	500	山东越兴生物科技有限公司（建设中）	化工企业
东南	290	山东鑫竹材料科技有限公司	化工企业



图 2.5-1 调查地块周边分布图

	
地块北侧	地块南侧
	
地块西侧	地块东侧
	
山东越兴生物科技有限公司	成武圣泰化工有限公司
	
山东鑫竹材料科技有限公司	山东省越兴化工有限公司



图 2.5-2 相邻及周边地块现状图

2.5.2 相邻地块使用历史

项目组根据历史影像资料收集，结合现场踏勘和人员访谈等，了解到相邻地块历史变迁情况如下：



2008 年 1 月影像显示，相邻地块北侧为砖瓦窑厂，东侧、西侧、南侧为农田，周边 1km 范围内其余企业包括：成武金地实业有限公司（业务范围农产品收购）、山东隆达众成农产品公司；敏感目标包括毕石门、郭楼村、胡堂。



2012 年 6 月影像显示，相邻地块北侧为山东汇盟生物科技股份有限公司，东侧、南侧为农田，西侧为中新能生产区，周边 1km 范围内新建企业包括成武金硕药业化工有限公司、成武泰和化工有限公司、山东成武中远化工有限公司、成武聚尔美药业科技有限公司、成武县晨晖环保科技有限公司、山东省越兴化工有限公司、山东成武易信环保科技有限公司、

成武圣泰化工有限公司、成武浩特化工有限公司、山东朗晟科技有限公司，其余无明显变化。



2016年2月影像显示，相邻地块无明显变化，1km范围内除东南侧开始新建山东鑫竹材料科技有限公司、西侧新建成武桑德碧清水务有限公司外，其余未新增企业。



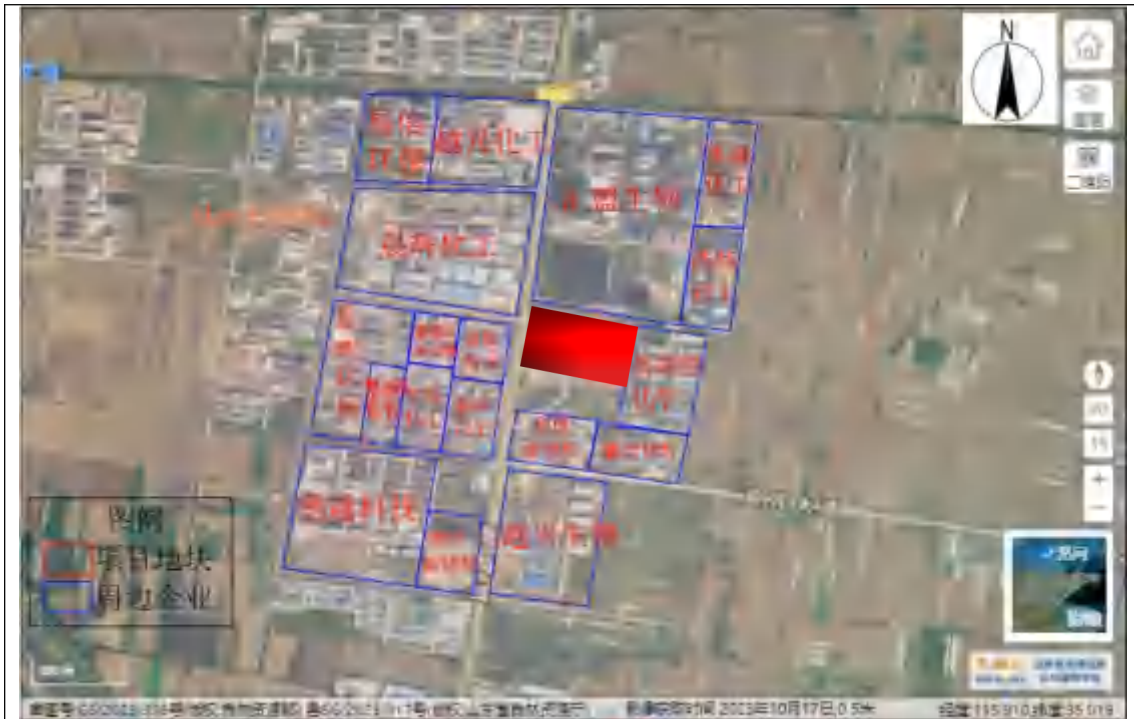
2018年4月影像显示，相邻地块东侧新增成武奥瑞特化学有限公司，其余相邻地块变化不大，1km范围未新增其他企业。



2019 年 5 月影像显示，相邻地块周边无明显变化，1km 范围未新增其他企业，敏感目标毕石门拆除。



2022 年 10 月影像显示，相邻地块西侧中新能生产区及办公区构筑物已拆除，其余相邻地块周边无明显变化，1km 范围内，南侧隆达农产品、金地实业拆除，在原金地实业地块内新建山东利檀新材料科技有限公司，西北侧新增成武县晨晖环保科技有限公司北厂区（晨晖化工），除此之外未新增企业，敏感目标胡堂村、郭楼村已拆除。



2023 年 10 月影像显示，相邻地块西侧仍为拆除闲置状态，其余无明显变化，1km 范围内，西南侧新建成武明江新材料科技有限公司，其余无明显变化。



2024 年 10 月影像显示，相邻地块中西侧开始建设山东环球新材料科技有限公司，其余无明显变化，1km 范围内无明显变化。

图 2.6-3 相邻地块历史影像资料

3 地块污染识别

根据生态环境部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）等技术文件要求，污染识别阶段通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式明确调查地块是否需要开展第二阶段现场调查采样阶段。山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块环境调查项目的污染识别主要以多对象、多途径调研为主，通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等方式对地块使用历史、生产历史、地块现状以及周边概况等资料进行收集分析，识别该地块污染情况种类，判别地块是否需要开展现场采样，并为下一步现场采样阶段提供依据。

3.1 资料收集

根据导则及规范的相关要求，污染识别阶段需收集的资料主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在地区的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

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

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

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

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

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

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

项目组通过人员访谈，企业部门会议等收集资料包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息等，收集资料归类见表 3.1-1。

表 3.1-1 资料归类汇总信息表

序号	资料信息	获取与否	资料来源	资料名称
1	地块利用变迁资料			
1.1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	相关网站	山东天地图、91 卫图
1.2	土地管理机构的土地登记资料	×	/	/
1.3	地块的土地使用和规划资料	√	相关网站	土地出让公示
1.4	其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图、地形图	√	相关报告	/
1.5	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	√	业主及现场访谈	访谈记录
2	地块环境资料			
2.1	地块内土壤及地下水污染记录	√	生态环境部门	山东省成武县中新能源科技燃料有限公司地块初步采样报告
2.2	地块内危险废弃物堆放记录	√	生态环境部门	山东省成武县中新能源科技燃料有限公司地块布点采样方案
2.3	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	√	相关网站	/
3	地块相关记录			
3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	√	生态环境部门	山东省成武县中新能源科技燃料有限公司地块布点采样方案
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录	√	生态环境部门	山东省成武县中新能源科技燃料有限公司 20 万吨/年高清洁汽油项目环境影响评价报告书
3.3	环境监测数据	√	生态环境部门	山东省成武县中新能源科技燃料有限公司地块初步采样报告
3.4	环境影响报告书或表、环境审计报告	√	生态环境部门	山东省成武县中新能源科技燃料有限公司 20 万吨/年高清洁汽油项目环境影响评价报告书
3.5	地勘报告	√	业主	《成武县中心能燃料科技有限公司油库岩

序号	资料信息	获取与否	资料来源	资料名称
				土工程勘察报告》
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料			
4.1	环境质量公告	×	/	
4.2	企业在政府部门相关环境备案和批复	×	/	
4.3	生态和水源保护区规划	√	政府网站	《成武县国土空间总体规划》(2021-2035年)
4.4	环境事故处罚文件	×	/	
5	地块所在区域的自然和社会经济信息			
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	菏泽市自然资源局、地勘报告	《成武县中心能燃料科技有限公司油库岩土工程勘察报告》
5.2	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	菏泽市人民政府等相关网站	/
5.3	国家和地方相关政策、法规标准	√	国家和地方政府相关网站	/

3.2 现场踏勘

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的相关要求，我单位调查人员需对地块现场踏勘了解场地现状。现场踏勘工作内容如下：

（1）安全防护准备

在现场踏勘前，调查人员根据地块的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

（2）现场踏勘的范围

以地块内为主，并包括地块的周边已调查区域，周边区域的范围由现场调查人员根据污染可能迁移的距离来判断。

（3）现场踏勘的主要内容

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

a.地块现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存或三废处理与排放以及泄漏状况，及地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如罐、槽泄漏，废弃物临时堆放污染痕迹。

b.相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现况与可能存在的污染，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏，废弃物临时堆放污染痕迹。

c.周边区域的现状与历史情况：对于周边区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店、工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟/河/池；地表水体、雨水排放和径流及道路和公用设施。

d.地质、水文地质、地形的描述：地块及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周边污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物迁移到地下水和地块之外。

（4）现场踏勘的重点

重点踏勘对象包括：有毒有害物质使用、处理、储存、处置的设备、储槽与管线，恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹，各种储罐与容器，排水管与污水池或其它地表水、废弃物、井、污水系统等。

同时观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、行政办公区、商业区、饮用水源保护区以及公共场所等地点，并在报告中明确其与地块的位置关系。

（5）现场踏勘的方法

调查人员通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记、定位标示等方式初步判断地块污染的状况。踏勘期间，调查人员配备现场快速测定仪器。

3.3 人员访谈

（1）访谈内容

针对资料收集和现场踏勘工作中未能解决或存在疑问的问题，及后续现场钻井调查采样过程中可能存在的问题，通过访谈、邀请相关人员一起开展实地查看、文字记录的形式，进一步收集相关资料。本次调查访谈的主要内容包括：企业生产历史沿革、企业生产布局变化、隐蔽生产功能区或设备分布、区块的历史、企业污染处理与治理等。

（2）访谈对象

受访者为场地现状或历史的知情人，包括：场地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，场地过去和现在各阶段的使用者，场地所在地或熟悉当地事物的第三方，如相邻场地的工作人员和附近的居民。

（3）内容整理

对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和详细。

根据人员访谈记录，2009 年之前该地块属于农田，2009 年后土地用途为工业用地，建设山东省成武县中新能科技燃料有限公司，本次调查地块范围为中新能东部区域，包含原中新能罐区（汽油罐区、柴油罐区）、污水处理区、油渣堆放库、危废库、泵房及配电房，2009 至 2021 年一直为中新能，2021 年中新能关闭并拆除所有构筑物，2021 之后规划建设山东环球新材料科技有限公司，2024 年地块内新建了山东环球新材料科技有限公司新建了 5 座车间和 1 座办公楼及配套用房，但未投入使用，并保持现状至今，地块内水塘为 2024 年山东环球新材料科技有限公司建设过程中为平整土地挖土形成。

人员访谈一览表见表 3.3-1，人员访谈记录表见附件 1。

表 3.3-1 访谈人员一览表

序号	访谈对象	姓名	单位	职务	联系方式	访谈内容
1	环保部门管理人员	岳跃春	菏泽市生态环境局成武县分局土壤科	科长	16653082988	地块内及周边环境情况
2	土地部门管理人员	侯坤祥	成武县自然资源和规划局	储备股股员	15865089166	地块规划情况
3	环保部门管理人员	王宇	菏泽市生态环境局成武县分局土壤科	科源	15564002966	地块内及周边环境情况
4	委托单位/现使用者	高文文	山东省山东环球新材料科技有限公司	股东	13655400033	地块内现状和使用情况

3.4 地块内企业

根据收集的历史资料 and 人员访谈，本地块历史上存在一家企业即中新能，中新能功能区包括装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、危废库、办公生活区、配电站、一般固废库、油渣存放库等，2021 年中新能全部拆除，2021 年至今本地块规划纳入山东环球新材料科技有限公司，目前本地块内除建设了 5 座车间和 1 座办公楼及配套用房（均未完工）外为空地。原中新能主要产品包括汽油和柴油，主要工艺为原材料中按一定比例配比添加添加剂进行简单调和，抽检合格后泵入相应储罐即成成品。本地块内包括原中新能罐区（汽油罐区、柴油罐区）、污水处理区、油渣堆放库、危废库、泵房及配电房等区域。

山东省成武县中新能科技燃料有限公司

1、原辅料消耗情况

根据企业提供资料，根据生产实际折算满负荷生产下主要原辅材料情况见下表。

表 3.4-1 高清洁汽油装置主要原辅料及其产品(环评设计生产能力)

序号	原料名称	单位	年消耗量	产品
1	石脑油	t/a	4000.3	93#无铅汽油
2	轻质油	t/a	4000.3	
3	直馏油	t/a	4000.3	
4	碳五	t/a	4000.3	
5	混合苯	t/a	19600.5	
6	甲基叔丁基醚	t/a	20000.5	
7	复合添加剂	t/a	400	
合计	/	t/a	199614.2	

证明

本公司柴油项目自 2017 年底至 2019 年 5 月未进行过生产。汽油项目自 2018 年至 2019 年 5 月生产 536.7 吨。原料使用石脑油 492 吨、混合芳烃 19 吨、MTBE 25.65 吨、复合添加剂 0.05 吨。

山东省成武县中新能科技燃料有限公司

2019 年 5 月

图 3.4-1 企业汽油装置生产实际消耗量

注：据重点行业企业用地土壤污染状况调查阶段资料显示，企业在实际生产过程中因外在原因，企业自 2012 年试生产开始中间偶有中断，各原辅料实际消耗量与环评设计使用量存在较大差距，因此环评原辅料设计使用量仅参考原辅料成分。

表 3.4-2 柴油装置主要原辅料及其产品

序号	原料名称	单位	年消耗量	产品
1	重烷烃	t/a	600	柴油
2	重芳烃	t/a	600	
3	煤油	t/a	2000	
4	脂肪酸甲酯	t/a	600	
5	纳米复合添加剂	t/a	4	
合计	/	t/a	3804	

2、生产工艺

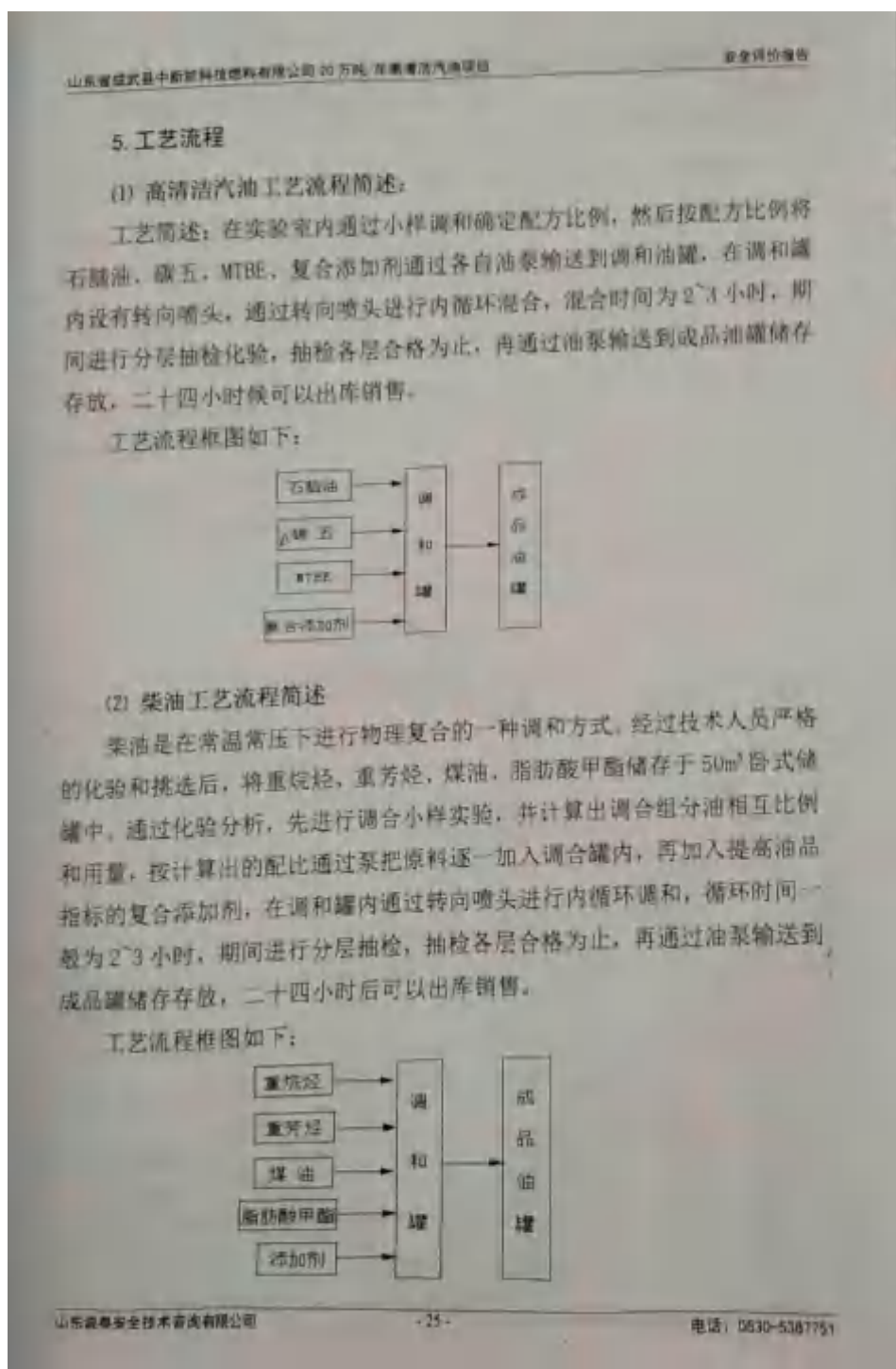


图 3.4-2 企业汽油和柴油装置生产工艺

表 3.4-3 企业产污环节、成分及其处理方式

类型	污染源	污染物名称	污染物主要成分	处理方式
废气	生产区	VOCs	非甲烷总烃、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、甲基叔丁基醚	无组织废气排放
	罐区	VOCs	非甲烷总烃、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、甲基叔丁基醚	
	装卸区	VOCs	非甲烷总烃、苯、甲苯、乙	

			苯、二甲苯、甲基叔丁基醚	
废水	生活污水	COD、氨氮	COD、氨氮	化粪池处理后直排市政污水管网
雨水		石油类	石油类、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、甲基叔丁基醚	排入隔油沉淀池处理后经园区管网排入成武县污水处理厂
固废	隔油池	隔油沉淀池污泥	非甲烷总烃、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、甲基叔丁基醚、总石油烃	委托有资质单位处理
	储罐区	储罐沉渣	总石油烃	委托有资质单位处理

3.5 地块周边企业

重点行业企业用地土壤污染状况调查过程中对周边地块污染物迁移调查及对本地块的影响进行了分析，根据现场踏勘及走访，地块西侧为成武金硕药业化工有限公司，成立于 2011 年，主要生产磺酰胺异氰酸酯、2-氨基-4,6-二甲氧基嘧啶、均三嗪，242 省道从两个企业间穿过，边界最近距离约 70m，金硕药业离本地块重点区域约 200m，企业污染物对本次调查企业影响有限，其特征污染物不予考虑。地块南侧为农田，现正在开发施工。地块东侧为成武奥瑞特化学有限公司，该公司成立于 2015 年，主要生产塑料抗氧化剂和橡胶防老剂等，考虑到本地块地下水流向为西南向东北，“奥瑞特化工”对本地块的影响有限，暂不考虑其特征污染物对本地块的影响。地块北侧为山东汇盟生物科技股份有限公司，该企业成立于 2013 年，主要生产农药、医药中间体，产能和用水量均较大，但考虑到该企业生产车间在该企业北部区域，该区域与本地块边界最近距离约 300m，与本地块隔路相邻的区域为非生产区域，同时考虑到本地块地下水流向，“汇盟生物”对本地块的影响较小。重点行业企业用地土壤污染状况调查时间为 2022 年 6 月，2022 年 6 月至今地块北侧、西侧、东侧企业未发生明显变化，地块南侧包括本地块在内规划建设山东环球新材料科技有限公司，现正在建设中，尚未完工。其余周边 1km 范围内企业离本地块较远，考虑到地下水流向及主导风向，对本地块影响较小。

3.5.1 成武金硕药业化工有限公司

该企业位于目标地块的西侧，主导风向侧向，企业成立于 2011 年，主要生产磺酰胺异氰酸酯、2-氨基-4,6-二甲氧基嘧啶、均三嗪。

根据该企业的环评《300t/a 磺酰胺异氰酸酯、100t/a 2-氨基-4,6 二甲氧基嘧

啉、300t/a 三嗪生产线项目环境影响报告书》，具体情况如下

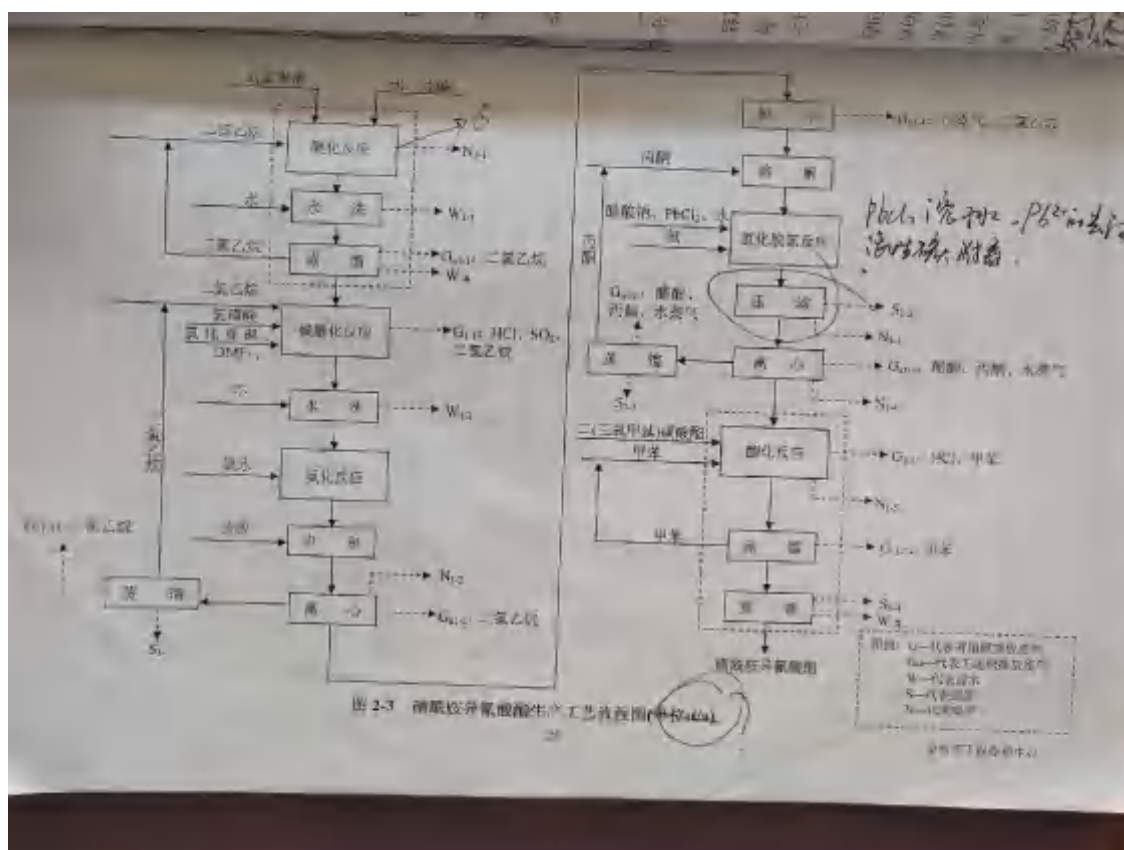
(一) 主要原辅材料及产品

表 2-4 原辅材料及动力消耗

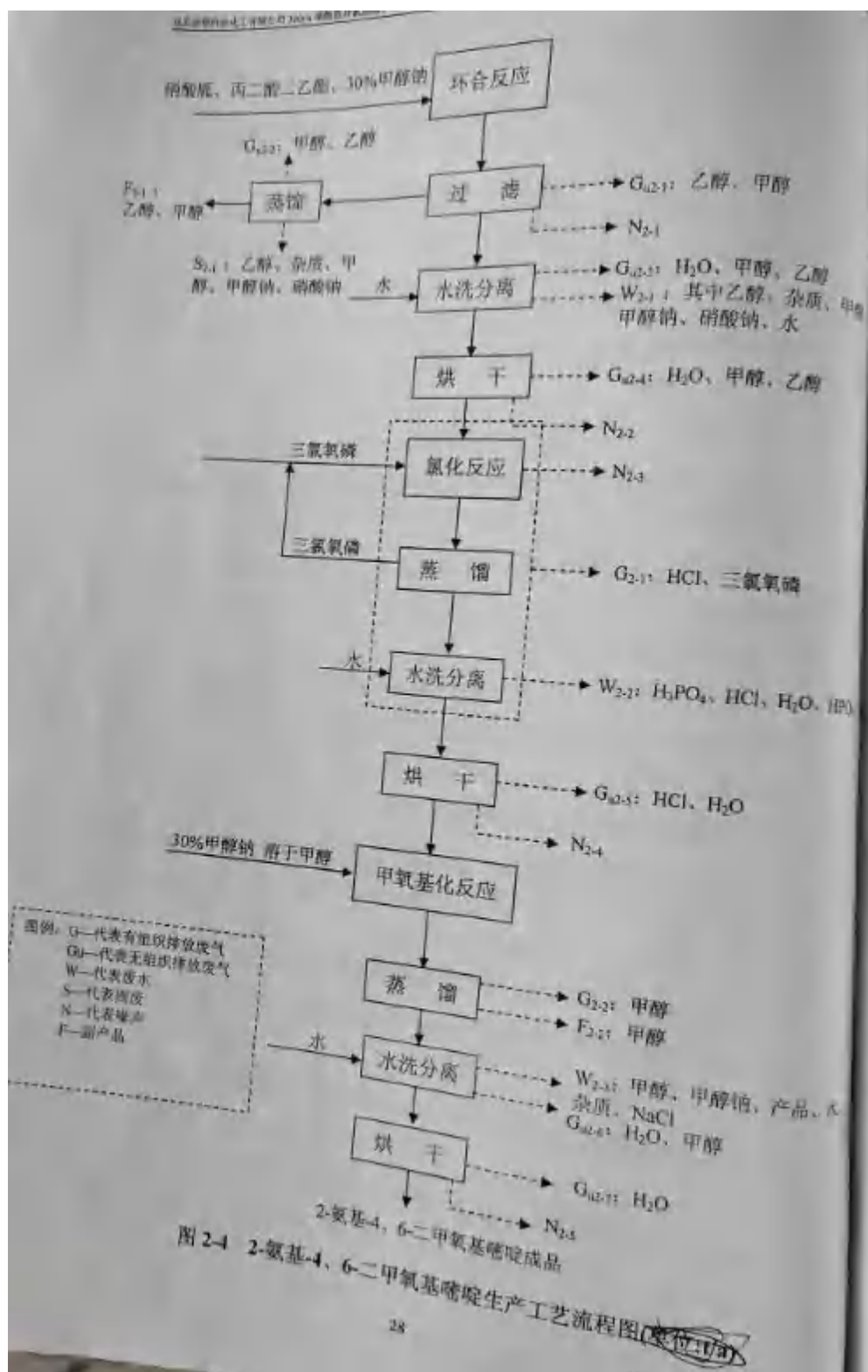
序号	名称	状态	质量标准	年耗用量(t)	单位产品耗用量(kg)	来源
1	片碱	固体	93%	50	166.7	外购
2	盐酸	液体	36%	14.58	48.6	外购
3	氨水	液体	28%	74.44	248.13	外购
4	甲苯	液体	95%	1278	4260	外购
5	硝酸胍	固体	99.5%	80	800	外购
6	三氯氧磷	液体	99%	266.67	2666.7	外购
7	甲醇钠	固体	30%	766.67	1916.68	外购
8	丙二酸二乙酯	液体	97.5%	106.68	1066.8	外购
9	苄基苯酚	固体	98.5%	152.09	506.97	外购
10	(三氯甲基)磷酸酯	固体	99.5%	111.69	372.3	外购
11	氯乙烷	液体	99.9%	2020	6733.3	外购
12	氯仿	液体	98.5%	19.6	65.3	外购
13	氯磺酸	液体	97%	134.27	447.6	外购
14	氯化亚砷	液体	99.5%	95.08	316.9	外购
15	氮气	气体	99.9%	2.33	7.83	外购
16	N,N'-二甲基甲酰胺(DMAc)	液体	99%	38	126.7	外购
17	醋酸酐	液体	99%	93.8	312.7	外购
18	丙酮	液体	99%	1334	4446.7	外购
19	乙醇	液体	99%	120	400	外购
20	苯胺	液体	99%	300	1000	外购
21	吡啶	液体	99%	415	1383	外购
22	氯化钙	固体	99%	1.0	3.33	外购
动力消耗						
序号	名称	规格	年耗量	来源		
23	水	—	1470.65	园区自来水厂		
24	电	—	100000	园区供电公司		

(二) 生产工艺

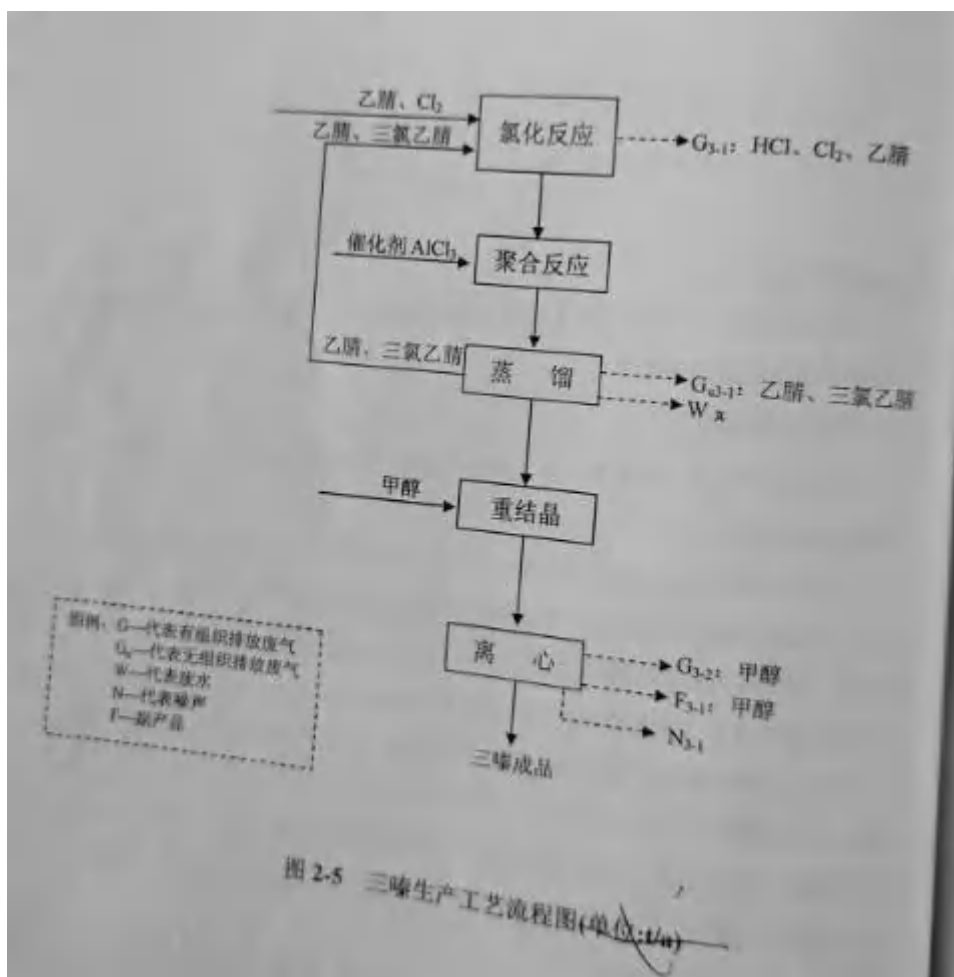
1、磺酰胺异氰酸酯生产工艺及产物环节



2、2-氨基-4,6-二甲氧基嘧啶生产工艺及产物环节



3、三嗪生产工艺及产物环节



4、主要污染物产生及排放情况

生产中主要污染物产生情况见表 2-5。

表 2-5 工程污染因素产生情况

类型	污染因素产生源	代号	主要污染物	去向
	精制叔异氰酸酯 酯化反应废气	G ₁₋₁	HCl, SO ₂ , 二氯乙烷	经三效换热器+三效冷凝器处理后, 由高空的排气筒排放
	精制叔异氰酸酯 酯化反应废气	G ₁₋₂	HCl, 甲苯	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 氯化反应废气	G ₂₋₁	HCl, 三氯氧磷, 水蒸气	
	二噁 氯化聚合反应废气	G ₃₋₁	HCl, Cl ₂ , 乙腈	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 甲酐水解废气	G ₂₋₂	甲醇	经水吸收后, 由高空的排气筒排放
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₃	二氯乙烷	经三效换热器+三效冷凝器处理后, 由高空的排气筒排放
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₄	二氯乙烷	
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₅	二氯乙烷	
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₆	二氯乙烷	
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₇	水蒸气, 二氯乙烷	
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₈	醋酸, 丙酮, 水蒸气	
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₉	醋酸, 丙酮, 水蒸气	
	精制叔异氰酸酯 酯化反应后蒸馏回收二氯乙烷废气	G ₁₋₁₀	甲苯	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 聚合反应后蒸馏废气	G ₂₋₃	甲醇, 乙醇	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 聚合反应后蒸馏废气	G ₂₋₄	甲醇, 乙醇	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 聚合反应后蒸馏废气	G ₂₋₅	水蒸气, 甲醇, 乙醇	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 聚合反应后蒸馏废气	G ₂₋₆	水蒸气, 甲醇, 乙醇	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 聚合反应后蒸馏废气	G ₂₋₇	HCl, 水蒸气	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 聚合反应后蒸馏废气	G ₂₋₈	甲醇, 水蒸气	

废气	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 甲氧基嘧啶反应后废气	G ₁₀₁	非甲烷	江苏武基和化二 有限公司内废 液暂存罐区，排 入武基和化二建 厂
	二氯、氯仿、氯化氢反应后废气	G ₁₀₂	乙醇、二氯甲烷	
	二氯、氯仿反应后废气	G ₁₀₃	甲醇、二甲甲酯	
	二氯、氯仿反应后废气	G ₁₀₄	甲醇、甲酯	
	二氯、氯仿反应后废气	G ₁₀₅	甲醇、非甲烷	
	二氯、氯仿反应后废气	G ₁₀₆	甲醇、非甲烷	
	二氯、氯仿反应后废气	G ₁₀₇	甲醇、非甲烷	
废水	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗废水	W ₁₁	对氨基酚、NaCl、氯化物、 NaOH、二氯乙烷等	江苏武基和化二 有限公司内废 液暂存罐区，排 入武基和化二建 厂
	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗废水	W ₁₂	磷酸盐、DMF、对氨基酚、 二氯乙烷、氯化物等	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 反应后水洗分离废水	W ₁₃	乙醇、甲醇、甲醇钠、丙酮等	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 反应后水洗分离废水	W ₁₄	HCl、H ₂ PO ₄ 等	
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 反应后水洗分离废水	W ₁₅	甲醇、甲醇钠、2-氨基-4, 6- 二甲氧基嘧啶、NaCl等	
	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗分离废水	W ₁₆	二氯乙烷、甲苯、乙醇等	
	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗分离废水	W ₁₇	二氯乙烷、甲苯、乙醇等	
固废	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗分离废水	S ₁₁	对氨基酚、二氯乙烷、氯化物、 水、氯化物、杂质、氯化物、 磷酸盐等	委托有资质单位 处置
	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗分离废水	S ₁₂	PbCl ₂ 、水等	委托有资质单位 处置
	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗分离废水	S ₁₃	磷酸、丙酮、氯化物、杂质、 NaCl、杂质、氯化物、水等	委托有资质单位 处置
	磷酸盐异氰酸酯 酸化反应 后水洗分离废水	S ₁₄	甲苯、杂质等	委托有资质单位 处置
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 反应后水洗分离废水	S ₁₅	乙醇、杂质、甲醇、甲醇钠、 磷酸盐等	委托有资质单位 处置
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 反应后水洗分离废水	S ₁₆	乙醇、杂质、甲醇、甲醇钠、 磷酸盐等	委托有资质单位 处置
	2-氨基-4, 6-二甲氧基嘧啶 反应后水洗分离废水	S ₁₇	乙醇、杂质、甲醇、甲醇钠、 磷酸盐等	委托有资质单位 处置

(三) 特征污染物汇总识别 根据建设项目的生产工艺流程及原辅材料分析，企业涉及到的污染物主要有乙醇、甲醇、甲苯、乙苯、丙酮、pH、乙腈、二氯乙烷、三氯甲烷、甲酸、二氯乙烷。

(四) 对本地块影响分析

根据相对位置关系，该企业不在调查地块主导风向的侧向，位于调查地块地下水流向上游。该企业能对土壤和地下水造成影响的途径包括废气排放通过大气沉降污染土壤和地下水；液体原辅料、中间产物、产品的遗撒、跑冒滴漏及废水漫溢、跑冒滴漏通过垂直下渗污染土壤和地下水。根据收集到的相关资料，企业排放的废气污染物主要包括乙醇、甲醇、甲苯、乙苯、丙酮、乙腈、

二氯乙烷、三氯甲烷、甲酸、二氯乙烷等，不涉及重金属污染物排放，同时考虑区域主导风向，本项目废气通过大气沉降造成该地块土壤污染风险较小。企业各功能区（生产车间、罐区等）均按照环评及相关要求采取了相应的防渗措施，因此液体原辅料、中间产物、产品的遗撒、跑冒滴漏等对本地块土壤和地下水造成污染的可能性较小。本项目废水污染物包括对氯苯酚、醚化物、二氯乙烷、磺酰化物、DMF、对氯苯酚、乙醇、甲醇、甲醇钠、甲苯、乙腈等，废水经成武泰和化工有限公司污水处理站处理后，排入成武县污水处理厂，废水管道及暂存池、事故应急池、雨水管道及雨水收集池均按照环评及相关要求采取了相应的防渗措施，包括废水污染事故收集、处理和应急三级防治措施等，因此本项目废水通过地面漫流、渗漏等途径对本地块土壤和地下水造成污染的可能性较小。该企业已申请排污许可证并通过竣工环保验收，排污许可证编号：91371723575464041J001P，企业废气、废水、固废等污染治理措施齐全，各污染物去排放向符合要求，并按照排污许可及相关要求开展废气、废水、地下水、土壤相关检测，未发生过环境污染事故，根据人员访谈，截止到本次调查之前，企业未发生过土壤和地下水污染事件，未受到相关部门处罚。综上分析，该企业对调查地块污染的可能性较小。

3.5.2 山东汇盟生物科技股份有限公司

该企业位于目标地块的北侧，该企业位于目标地块的主导风向下风向，企业成立于2013年，根据企业的环评材料显示，企业主要生产经营年产600吨2-氯-6-三氯甲基吡啶、1000吨2,3-二氯-5-三氯甲基吡啶。

根据该企业的环评《成武汇盟生物科技股份有限公司年产600吨2-氯-6-三氯甲基吡啶、1000吨2,3-二氯-5-三氯甲基吡啶项目环境影响报告书》，该企业主要有两条生产线。

（一）2-氯-6-三氯甲基吡啶生产线

（1）主要原辅材料及产品

2-氯-6-三氯甲基吡啶原辅材料消耗

序号	原料名称	状态	规格标准	年消耗量（t/a）	来源
1	2-甲基吡啶	固态	99%	260	外购

2	氯气	液态	/	781	外购
3	甲醇	液态	99%	28	外购
4	浓硫酸	液态	99%	72	外购

主要工艺流程及产污环节

氯化过程中产生HCl气体，其中还混有少量未反应的氯气等，该部分气体物料先经两级水吸收塔脱除氯化氢后(氯化氢吸收效率98%)，再进入干燥塔经浓硫酸装置干燥脱水，剩余气体物料中主要为氯气等，全部回用于氯化工段，为保持该部分气体物料的纯度，需定期进行排放，排放的氯化尾气C1-1主要含氯气，氯化氢等，经一级碱吸收装置(吸收效率99%)处理后，由25m高1#排气筒排放。

当两级水吸收塔内吸收液达到30%时，可作为副产品盐酸暂存于盐酸储罐中待售；硫酸干燥装置内的硫酸浓度为85%时作为副产品稀硫酸导出，暂存于稀硫酸储罐中待售。产污环节：氯化尾气G1-1。

(2)蒸馏

氯化反应结束后，通过料泵将氯化釜内物料打入蒸馏釜，开启水环真空泵，对蒸馏釜抽负压至-0.09MPa,同时向蒸馏釜外侧夹套通导热油，使其温度升至120C左右，对釜内物料进行蒸馏。

此时物料中2-氯6-二氯甲基吡啶、2-甲基吡啶等前馏分被蒸出，经两级水冷凝器(一级普通水+一级盐水冷)冷凝(效率99%以上)后，全部套用回氯化反应釜。

蒸馏过程产生少量不凝尾气G1-2，主要含有2-氯6-二氯甲基吡啶、2-甲基吡啶等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放；真空泵产生废水W1-

1.主要含少量2-氯-6-二氯甲基吡啶、2-甲基吡啶等，收集后全部排入企业污水处理站处理。

主要产污环节有：蒸馏不凝尾气G1-2；真空泵废水W1-1。

(3)溶解

蒸馏结束后，通过水环真空泵将蒸馏釜内的料液抽入溶解釜，然后通过料泵向溶解釜内泵入适量甲醇，并开动溶解釜搅拌器进行充分搅拌，同时向溶解釜外侧夹套通蒸汽，使釜内温度保持在45C左右，保证釜内物料充分溶解于甲

醇。

物料转输中产生少量真空转料尾气G1-3，主要为2-氯-6-三氯甲基吡啶等，

经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放；真空泵运转过程产生废水W1-2,主要含有少量2-氯-6-三氯甲基吡啶等，收集后统排入企业污水处理站进行处理。

此工段产污环节为：真空转料尾气G1-3；真空泵废水W1-2。

(4)冷却结晶

溶解釜内物料全部溶解后，通过料泵将物料泵入冷却结晶釜，同时向冷却结晶釜外侧夹套通冷冻盐水，将釜内温度降至5-10℃,使釜内料液中2-氯-6-三氯甲基吡啶充分结晶析出，结晶时间为2h。

冷却结晶后，釜内物料分为两层：上层物料 主要为甲醇以及少量副反应产物、2-氯-6-三氯甲基吡啶等，下层主要为固体2-氯-6-三氯甲基吡啶等。

(5)离心

①离心

物料通过管道放入离心机料斗内后，对料斗加盖密封，开动离心机，对料斗内物料进行离心处理。离心过程中产生少量挥发性废气G1-4,主要为甲醇等，

该部分废气通过离心机密封盖导气系统引入蓄热氧化装置处理后，由20m高2#排气筒排放。

②离心母液处理

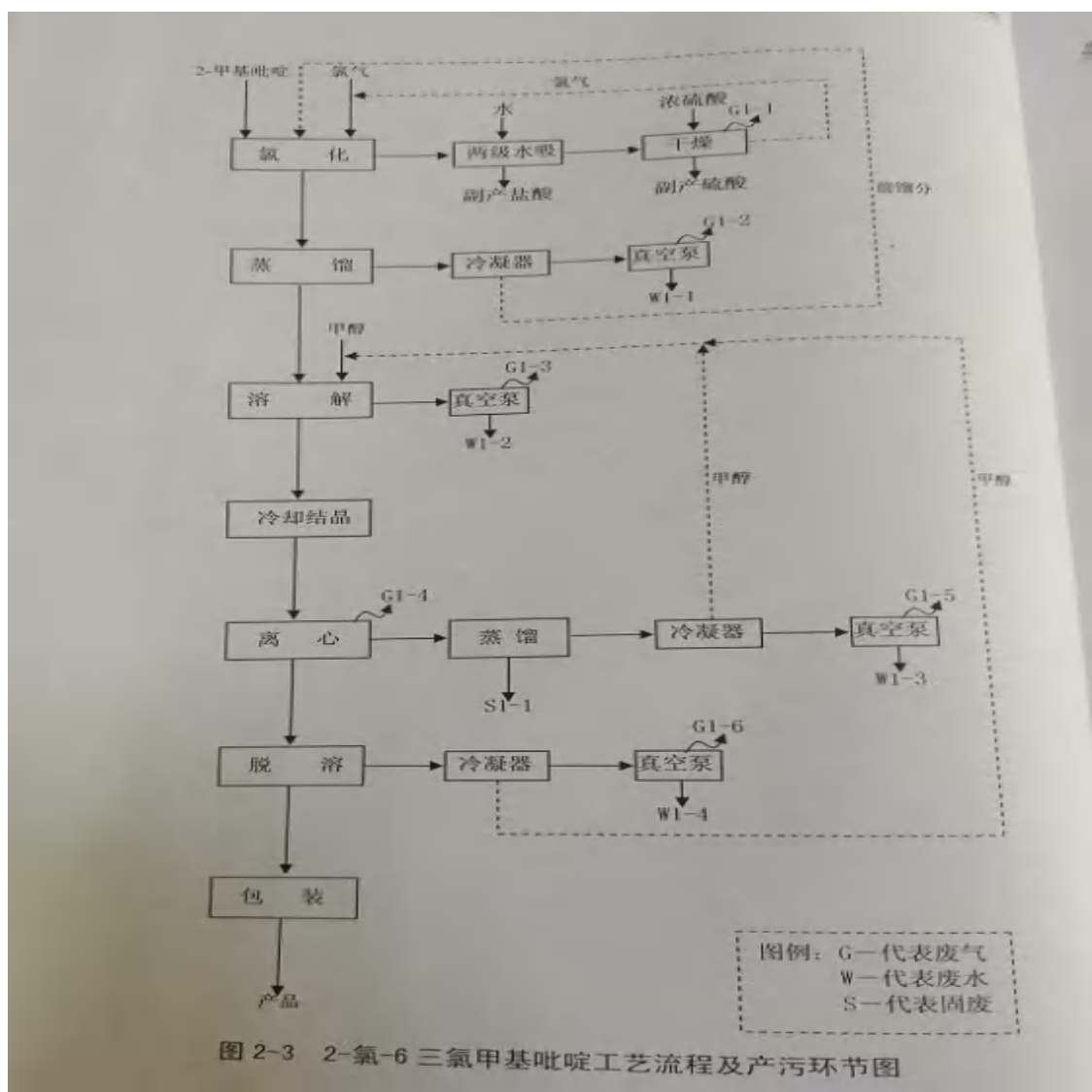
离心过程产生离心母液，主要含有甲醇及少量副反应产物、2-氯-6-三氯甲基吡啶等，将母液全部泵入蒸馏釜，然后开启水环真空泵，对蒸馏釜抽负压至-0.095MPa,同时向蒸馏釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至80℃左右，对釜内物料进行蒸馏分离，母液中的甲醇被蒸出后经两级普通水冷凝器冷凝收集(效率98%)，然后全部回用于溶解工段，甲醇冷凝过程产生不凝尾气G1-5，主要含少量甲醇等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放。水环真空泵产生废水W1-3,含有少量甲醇等，收集后全部排入企业污水处理站处理；蒸馏釜内产生部分残渣S1-1，主要为高聚物、2-氯-6-三氯甲基吡啶等，定期清理委托青岛新天地固废处置有限公司进行处置。

产污环节：离心废气G1-4；蒸馏不凝尾气G1-5；真空泵废水W1-3；蒸馏残渣S1-1。

(6)脱溶

离心结束后，将离心机料斗内物料人工送入脱溶釜，然后开启水环真空泵，对脱溶釜抽负压至0.095MPa，然后向蒸馏釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至75C左右，对产品中含有的甲醇进行脱除，蒸出的甲醇经两级普通水冷凝器冷凝收集(效率98%)后，然后全部回用于溶解工段。甲醇冷凝过程产生不凝尾气C1-6,主要含少量甲醇等，经蓄热氧化装置处理后由2#排气筒进行排放。水环真空泵产生废水W1-4，含有少量甲醇等，手机后全部排入企业污水处理站处理。

表 2-11 2-氯-6-三氯甲基吡啶产污环节及处理措施表			
类别	产污环节	主要污染物	处理措施
废气	氯化尾气 G1-1	氯气、氯化氢	经一级碱吸收装置(吸收效率 99.9%)处理后，由 25m 高 1#排气筒排放
	蒸馏不凝尾气 G1-2	2-氯-6-三氯甲基吡啶、2-甲基吡啶等	经蓄热氧化装置(效率 90%)处理后由 20m 高 2#排气筒进行排放
	真空转料尾气 G1-3	2-氯-6-三氯甲基吡啶等	
	离心废气 G1-4	甲苯	
	精馏不凝气 G1-5	甲醇	
	脱溶不凝气 G1-6	甲醇	
废水	真空泵废水 W1-1	2-氯-6-三氯甲基吡啶、2-甲基吡啶	排入企业污水处理站处理，达标后排入成武污水处理厂深度处理
	真空泵废水 W1-2	2-氯-6-三氯甲基吡啶等	
	真空泵废水 W1-3	甲醇	
	真空泵废水 W1-4	甲醇	
固废	蒸馏残渣 S1-1	高聚物、2-氯-6-三氯甲基吡啶等	定期清理委托青岛新天地固废处置有限公司进行处置



(3) 特征污染物汇总识别

根据建设项目的生产工艺流程及原辅材料分析，企业涉及到的污染物主要有2-甲基吡啶、氯气、甲醇、浓硫酸、2-氯-6-三氯甲基吡啶。筛选出来的可检测的特征因子主要有氯化物、硫酸盐、吡啶、氨氮、甲醇（土壤无标准）。由于该企业位于目标地块的主导风向的上游方向，故可迁移至本地块的特征因子主要为氯化物、吡啶、氨氮。

(二) 2,3-二氯-5-三氯甲基生产线

(1) 主要原辅材料及产品

表 2-20 2,3-二氯-5-三氯甲基吡原料消耗情况一览表

序号	原料名称	状态	规格标准	用量	备注
1	双环戊二烯	液态	98%	207t/a	外购
2	丙烯醛	液态	98.5%	601t/a	外购
3	丙烯腈	液态	99.5%	570t/a	外购
4	甲苯	液态	—	40t/a	外购
5	盐酸	液态	30%	200t/a	自产
6	氯气	气态	—	2237t/a	外购
7	DMF	液态	—	300t/a	外购
8	碳酸氢钠	固态	—	250t/a	外购
9	氢氧化钾	固态	—	80t/a	外购
10	三氯甲烷	液态	—	13t/a	外购

序号	原料名称	状态	规格标准	用量	备注
1	双环戊二烯	液态	98%	207t/a	外购
2	丙烯醛	液态	98.5%	601 t/a	外购
3	丙烯腈	液态	99.5%	570 t/a	外购
4	甲苯	液态	—	40 t/a	外购
5	盐酸	液态	30%	200 t/a	自产
6	氯气	气态	—	2237 t/a	外购
7	DMF	液态	—	300 t/a	外购
8	碳酸氢钠	固态	—	250 t/a	外购
9	氢氧化钾	固态	—	80 t/a	外购
10	三氯甲烷	液态	—	13 t/a	外购

(2) 主要工艺流程及产污环节

(1)一次裂解

将储罐中的双环戊二烯通过料泵打入高位槽，利用位差放入裂解釜。然后向裂解釜外侧夹套通导热油，控制釜内温度为22℃，釜内双环戊烯裂解生成环戊二烯，裂解效率为70%以上。生成的环戊二烯受热后被蒸出，其中混合有部

分未裂解的双环戊二烯，为了使蒸出物料中的双环戊二烯进一步裂解，在裂解釜顶部加装有电加热装置，温度控制在27℃，可使双环二戊烯充分裂解，两次裂解总效率为97%以上。进裂解釜蒸出物料引入两级水冷凝器(一级普通水+一级盐水冷)冷凝(效率99%)进行冷凝收集，然后暂存于接收罐中。

裂解过程产生少量不凝尾气G2-1，主要含有环戊二烯等，经蓄热氧化装置处理后由30m高2#排气筒进行排放。裂解釜内产生少量残流S1-1，主要为杂质及少量双环戊二烯等，定期清理委托青岛新天地固废处置有限公司进行处置。主要产污环节有：一次裂解不凝尾气C21、一次裂解残渣S2-1。

(2)一次加成

通过料泵将诸罐中的丙烯醛泵入一次加成釜，并将裂解后的物料泵入一次加成釜计量槽，然后向一次加成釜内缓慢滴加，同时向反应釜外侧夹套通冷冻盐水，保持釜内温度为-5-2℃，此时釜内环戊二烯与丙烯醛反应生成5-降冰片烯-2-甲醛，滴加时间为15h。一次加成反应结束后，釜内物料主要为5-降冰片烯-2-甲醛及少量环戊二烯、丙烯醛等。

(3)蒸馏

一次加成反应结束后，通过无油立式真空泵将一次加成釜内的物料抽入蒸馏釜内，然后开启无油立式真空泵，对蒸馏釜抽负压至-0.098MPa，并向蒸馏釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至70℃左右，对釜内物料进行蒸馏。

此时物料中环戊二烯、丙烯醛等前馏分被蒸出，经两级水冷凝器(一级普通水+一级深水冷)冷凝(效率99%)后，全部套用回一次加成反应釜。

蒸馏过程产生少量不凝尾气G2-2，主要含有环戊二烯、丙烯醛等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放。主要产污环节有：蒸馏不凝尾气G2-2。

(4)二次加成

蒸馏完成后，将储罐中的丙烯腈、甲苯分别泵入二次加成釜，同时向反应釜加入适量氢氧化钾（催化剂），并将蒸馏釜内的物料泵入二次加成釜计量槽然后向二次加成釜内缓慢滴加。滴加的同时向反应釜外侧夹套通冷冻盐水，保持釜内温度为26-30℃，此时釜内5降冰片烯2甲醛与丙烯腈5反应生成2-氰乙基-5-降冰片烯-2-醛，滴加时间为8h-12h。

二次加成反应结束后，釜内物料主要为2-氰乙基-5-降冰片烯-2-醛、甲苯、

氢氧化钾及少量丙烯腈、5-降冰片烯-2-甲醛等。

(5)酸化水洗

二次加成反应结束后，通过料泵将加成釜内物料打入酸化釜内，然后将适量的浓度为10%的盐酸泵入酸化釜，开动反应釜搅拌器进行充分搅拌，使溶液pH值为5-6，此时料液中的氢氧化钾与盐酸发生反应生成氯化钾、水等。酸化结束后向釜内泵入适量水开动搅拌器对釜内物料进行充分搅拌水洗，然后进行静置后。静置完成后釜内物料发生分层，其中上层油相物料中主要含2-氰乙基-5-降冰片烯-2-醛、甲苯、丙烯腈、5-降冰片烯-2-甲醛等，下层水相主要为水、氯化钾等。打开釜底部放料阀，将下层废水W21放出，该部分废水中主要含有对氯化钾、丙烯腈、丙烯醛及其他有机物等，统一收集后全部送企业污水处理站处理。

产污环节：酸化水洗废水W2-1。

(6)脱溶

酸化水洗结束后，通过料泵将酸化釜内物料打入脱溶釜，然后向蒸馏釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至90℃左右，同时开启无油立式真空泵，对脱溶釜抽负压至-0.095MPa。此时物料中甲苯被蒸出，经三级水冷凝器(两级普通水+一级盐水冷)冷凝(效率99.8%)后，全部套用回二次加成工段。

脱溶过程产生少量不凝尾气G2-3，主要含有甲苯等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放。主要产污环节有：脱溶不凝尾气G2-3。

(7)二次裂解

脱溶结束后，通过料泵将脱溶釜内物料打入二次裂解釜，然后向裂解釜外侧夹套通导热油，控制釜项温度为60℃~120℃，同时开启无油立式真空泵，对蒸馏釜抽负压至-0.095MPa)，此时釜内2-氰乙基-5-降冰片烯-2-醛裂解生成2-亚甲基-4-氰共丁醛、环戊二烯等。二次裂解过程中，不断有物料被蒸出，在温度升至60℃之前，蒸出物料主要为环戊二烯等，引入四级水冷凝器(两级普通水+两级盐水冷)冷凝(效率9.5%)进行冷凝收集，然后全部回用于一次加成工段；当温度超过60℃时，主要为2-亚甲基-4-氧然后用于下一步工段。

主要产物环节有：二次裂解不凝尾气G2-4；二次裂解残渣S2-2。

(8)一次氯化

二次裂解结束后，通过料泵将裂解后的物料泵入一次氯化釜，并向其中泵

入适量存储于储罐中的DMF，然后向外侧夹套通冷冻盐水，保持釜内温度为-5℃左右，同时通过管道向釜内衬液中缓慢通氯气，反应时间为20m，此时釜内2-亚甲基-4-氟基丁醛与氨气反应生成2-氯-2-氯甲基-4-氰基丁醛。

反应结束后，釜内物料主要为2-氯-2-氯甲基-4-氰基丁醛、DMF及少量未反应的2-亚甲基-4-氰基丁醛、氯气等。

一次氯化反应过程中产生少量尾气G2-5, 主要为少量未反应的氯气、DMF等，经一级碱吸收装置净化处理后由25米3#排气筒排放。

产污环节：一次氯化尾气G2-5。

(9)赶氯

一次氯化结束后，通过水环真空泵将氯化釜中物料抽入赶氯釜中，然后向赶氯釜外侧夹套通蒸汽，使釜内保持在30℃，同时开启水环真空泵，对釜内抽负压至0.095MPa，此时料液中溶解的氯气受热后逸出。

赶氯过程中产生废气G2-6，主要含有氯气、DMF等，经真空泵引入一级碱吸收装置净化处理后由25米3#排气筒排放。真空机泵运转过程产生废水W2-2，主要含有少量氯气、DMF等，统一排入污水处理站进行处理。

产污环节：赶氯废气G2-6；真空泵废水W2-2。

(10)环合

赶氯工段结束后，将赶氯釜内物料泵入环合釜中，同时将溶解釜内制备好的固光甲苯溶液泵入环合釜，然后向环合金外侧夹套通蒸汽，使其温度升至90℃左右，此时釜内发生环合反应。反应结束后，釜内物料主要为2-氧-5-氯甲基吡啶、甲苯、DMF及少量2-氰乙基-5-降冰片烯-2-醛等。

环合反应过程中产生废气G2-7，主要含有ICI、二氧化碳、DIF等，先经两级水吸收塔净化处理后(氯化氢吸收效率98%)，再进入一级碱吸收装置(吸收效率99%)处理后，最后由25米3#排气筒排故。两级水吸收塔内吸收源达到30%的最度时，即为副产品盐酸，暂存于盐酸储罐中待售。产污环节：环合废气G2-7。

(11)中和水洗

环合工段结束后，将釜内物料泵入中和釜，并向中和釜内泵入适量浓度为10%碳酸钠溶液，开动搅拌器进行充分搅拌，体物料中残余的氯化氢等发生充分反应。中和结束后再向釜内泵入适量水，开动搅拌器，对釜内物料进行充分水洗，然后静置分层，上层油相物料中主要含2氯化钠等。打开中和釜底部放料

阀，将下层废水W2-3放出，下层水相主要为水、DMIF、氯5氯甲基吡啶、甲苯及少量2-氰乙基5-降冰片烯-2-醛等，该部分废水中主要含有氯化钠、DMIF、碳酸钠及部分有机物等，统一收集后全部送污水处理站处理。中和过程中产生少量中和废气G2-8。该部分废气中主要含有二氧化碳等，统一收集后全部引入25m高3#排气筒排放。

产污环节：中和废气G2-8：中和废水W2-3。

(12) 脱溶

中和水洗结束后，通过料泵将中和釜内的物料打入脱溶釜内，然后向脱溶釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至90℃左右，同时开启无油立式真空泵，对脱溶釜抽负压至-0.095MPa，此时物料中甲苯被蒸出，经三级水冷凝器(两级普通水+一级盐水冷)冷凝(效率99.5%)后，全部套用回溶解工段。脱溶过程产生少量不凝尾气G2-9，主要含有甲苯等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放。

主要产污环节有：脱溶不凝尾气G2-9。

(13) 精馏

脱溶结束后，通过料泵将脱溶釜内物料打入精馏釜，开启无油立式环真空泵，对蒸馏釜抽负压至0.098MPa，然后向蒸馏釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至100℃左右，对釜内物料进行精馏。

此时物料中2-氯5氯甲基吡啶等被蒸出，经两级水冷凝器(一级普通水+一级盐水冷)冷凝(效率99.8%)后，用于下步工段。

精馏过程产生少量不凝尾气G2-10，主要含有2-氯-5-氨甲基吡啶等，经蓄热氧化装置处理后由20m2#排气筒进行排放。精馏过程中产生部分固废S2-3，主要为高聚物等副反应产物，定期清理委托青岛新天地固废处置有限公司进行处置。

主要产污环节有：精馏不凝尾气G2-10，精馏残渣S2-3。

(14) 溶解

精馏结束后，通过料泵将精馏后的物料泵入釜内，同时将料桶中的三复甲烷泵入釜内，然后开动搅拌器内的物料充分搅拌，并向溶解釜外侧夹套通蒸汽，保持釜内温度为50℃左右，使物料进行充分溶解。

(15) 冷却结晶

物料溶解完毕后，通过料泵将物料打入冷却结晶釜，然后向釜外侧夹套通冷冻盐水，保持釜内温度为-5℃左右，使料液中的2-氯-5-氯甲基吡啶充分结晶析出。

(16)离心

①离心

冷却结晶完毕后，物料通过管道放入离心机料内后，对料斗加盖密封，开动离心机，对料斗内物料进行离心处理。离心过程中产生少量挥发性气体G2-11，主要为三氯甲烷等，经两级活性炭装置净化处理后，由20m高4#排气筒进行排放。

②离心母液处理

离心过程产生离心母液，主要含有三氯甲烷及少量有机杂质等，将母液全部泵入蒸馏釜，然后开启无油立式环真空泵，对蒸馏釜抽负压至-0.098MPa，同时向蒸馏釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至60℃左右，母液中的三氯甲烷被蒸出后，经两级水冷凝器(一级普通水+一级盐水冷)冷凝(效率99%)收集，然后全部回用于溶解工段。

三氯甲烷冷凝过程产生不凝尾气G2-12，主要含少量三氯甲烷等，经两级活性炭装置净化处理后，由20m高4#排气筒进行排放。蒸馏釜内产生部分残渣S2-4，主要为有机聚合物等，定期清理委托青岛新天地固废处置有限公司进行处置。

产污环节：离心废气G2-11，蒸馏不凝尾气G2-12；蒸馏残渣S2-4。

(17)脱溶

离心结束后，由人工将固体物料转移至脱溶釜内，然后开启无油立式环真空泵，对脱溶釜抽负压至0.098MPa，同时向脱溶釜外侧夹套通蒸汽，使其温度升至60℃左右，对物料中含有的三氯甲烷进行脱除，蒸出的三氯甲烷经两级水冷凝器(一级普通水+一级盐水冷)冷凝收集(效率99%)后，然后全部回用于溶解工段。

脱溶过程产生不凝尾气G2-13，主要含少量三氯甲烷等，经两级活性炭装置净化处理后，由20m高4#排气筒进行排放。产污环节：脱溶不凝气G2-13。

(18)二次氯化

脱溶结束后，通过水环真空泵将脱溶后物料抽入二次氯化釜内，然后向反应釜外侧夹套通导热油，保持釜内温度为150℃，同时通过管道向釜内料液中缓

慢通氯气，反应时间为8h。反应完毕后静置保温2h，此时釜内2-氯-5-氯甲基吡啶与氯气反应生成2, 3-二氯-5-三氯甲基吡啶、氯化氢等。

反应结束后，釜内物料主要为2, 3-二氯-5-三氯甲基吡啶及少量未反应的2, 3-二氯-5-三氯甲基吡啶等。

物料转输中产生少量真空转料尾气G2-14，主要为少量2, 3-二氯-5-三氯甲基吡啶等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放；真空机组运转过程产生废水W2-4。主要含有少量2, 3-二氯-5-三氯甲基吡啶等，统一排入污水处理站进行处理；二次氯化过程中产生尾气G2-15，主要含有氯化氢及少量未及时反应的氯气等，先经两级水吸收塔净化处理后(氯化氢吸收效率98%)，再进入一级碱吸收装置(吸收效率99%)处理，最后由25m高5#排气筒排放；两级水吸收塔内吸收液达到30%的浓度时，即为副产品盐酸，暂存于盐酸储罐中待售。

产污环节：真空转料尾气G2-14，二次氯化尾气G2-15；真空泵废水W2-4。

(19)氟化

二次氯化结束后，通过向氯化釜内通氮气，将二次氯化后的物料压入氟化釜内，并向氟氢酸储罐中通氮气，将氟氢酸压入氟化釜内，然后向反应釜外侧夹套通导热油，保持釜内温度为150°C-155°C，此时釜内2, 3-二氯-5-三氯甲基吡啶与氟氢酸反应生成2, 3-二氯-5-三氟甲基吡啶、氯化氢等，反应时间为10h，反应完毕后静置保温2h。反应结束后，釜内物料主要为2, 3-二氯-5-三氟甲基吡啶及少量未反应2, 3-二氯-5-三氟甲基吡啶等。

氟化过程中产生废气G2-16，主要含有氯化氢及少量氟化氢等，先经两级水吸收塔净化处理后(吸收效率98%)，再进入一级碱吸收装置(吸收效率99%)处理，最后由25m高5#排气筒排放。两级水吸收塔内吸收液达到30%的浓度时，即为副产品盐酸，暂存于盐酸储罐中待售。产污环节：氟化废气G2-16。

(20)精馏

①精馏

氟化反应结束后，通过向氟化釜内通氮气，将该部分物料压入精馏釜，开动水环真空泵对精馏釜抽负压至0.098MPa。同时向精馏釜外侧夹套通导热油，首先控制釜内温度为100°C，此时物料中的2-氟-3-氯-5-三氟甲基吡啶、2-氯-5-三氟甲基吡啶等前馏分被蒸出，通过三级水冷凝器(一级普通水冷+两级盐水冷)冷凝(效率99.8%)收集后，全部用于下面的前馏分分离：前馏分蒸馏完毕后，使釜内温

度升高至0℃，此时釜内产品2，3-二氯-5-三氟甲基吡啶被蒸出，通过三级水冷凝器(一级普通水冷+两级盐水冷)冷凝(效率99.8%)收集后用于包装工序。

精馏过程中产生少量不凝气G2-17，主要为2氟3氯5-三氟甲基吡啶、2氯5-三氟甲基吡啶、2，3-二氧-5-三氟甲基吡啶等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放。精馏完毕后釜内剩余少量精馏残渣S2-5，主要含有少量高聚物等，定期清理委托青岛新天地固废处置有限公司进行处置。

②前馏分处理

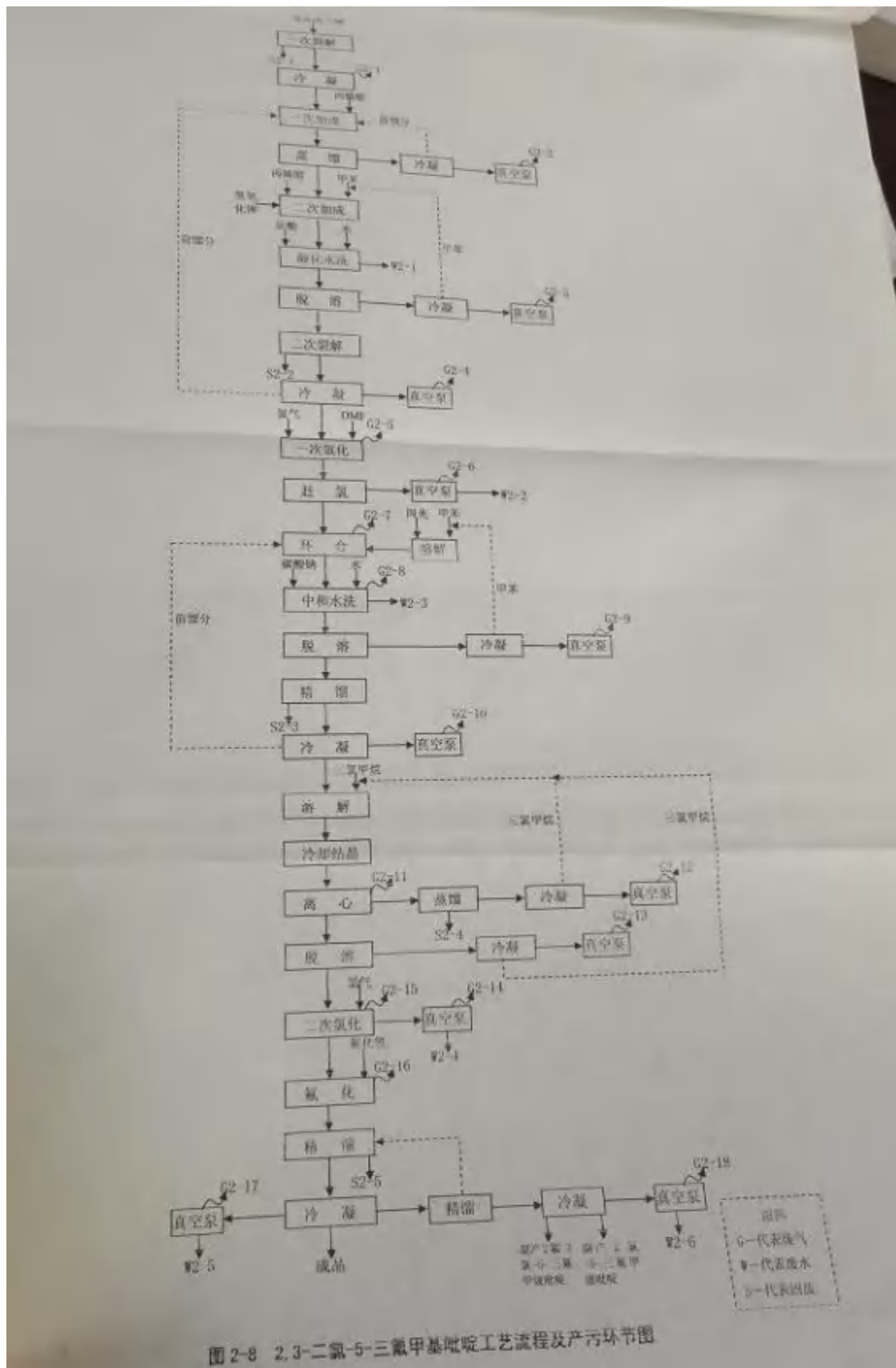
将上步精馏过程中得到的前馏分通过水环真空泵引入精馏釜内，并继续抽负压至-0.095MPa，同时向精馏釜外侧夹套通导热油，首先控制釜内温度为120℃，此时前馏分中的2氟3氯-5-三氟甲基吡啶被蒸出，通过三级水冷凝器(一级普通水冷+两级盐水冷)冷凝(效率99.8%)收集后，可作为副产品进行外售；2氟-3氯5-三氟甲基吡啶蒸馏完毕后，使釜内温度升高至130℃，此时釜内产品2氯5-三氟甲基吡啶被蒸出，通过三级水冷凝器(一级普通水冷+两级盐水冷)冷凝(效率99.8%)收集后作为副产品外售。前馏分分离完毕后，釜内剩余少量残渣主要为2，3-二氯-5-三氟甲基吡啶等全部回用于精馏工段。

前馏分精馏过程中产生少量不凝气G2-18，主要为2氟3氯-5-三氟甲基吡啶、2氯5-三氟甲基吡啶等，经蓄热氧化装置处理后由20m高2#排气筒进行排放。

产污环节：精馏不凝气G2-17，精馏不凝气G2-18；精馏残渣S2-4。

(21)包装将冷凝过程中收集到的产品直接放入250kg/桶的铁桶中，然后送入仓库待售。

工艺流程及产污环节图见下图：



(3) 特征污染物汇总识别 根据建设项目的生产工艺流程及原辅材料分析，

企业涉及到的污染物主要有双环戊二烯、丙烯醛、丙烯腈、甲苯、盐酸、氯气、DMF、碳酸氢钠、氢氧化钾、三氯甲烷。筛选出来的可检测的特征因子主要有氯化物、丙烯醛、丙烯腈、氨氮、pH。由于该企业位于目标地块的主导风向的上游方向，故可迁移至本地块的特征因子主要为氯化物、丙烯醛、丙烯腈、氨氮。

（4）对本地块影响分析

根据相对位置关系，该企业在调查地块主导风向的上风向，位于调查地块地下水流向下游。该企业能对土壤和地下水造成影响的途径包括废气排放通过大气沉降污染土壤和地下水；液体原辅料、中间产物、产品的遗撒、跑冒滴漏及废水漫溢、跑冒滴漏通过垂直下渗污染土壤和地下水。根据收集到的相关资料，企业排放的废气污染物主要包括氯气、甲苯、甲醇、2-氯-6-二氯甲基吡啶、二甲基吡啶等，不涉及重金属污染物排放，本项目废气通过大气沉降造成该地块土壤污染风险较小。企业各功能区（生产车间、罐区等）均按照环评及相关要求采取了相应的防渗措施，因此液体原辅料、中间产物、产品的遗撒、跑冒滴漏等对本地块土壤和地下水造成污染的可能性较小。本项目废水污染物包括对甲醇、2-氯-6-二氯甲基吡啶、二甲基吡啶等，废水厂区污水处理站处理后，排入成武县污水处理厂，废水管道及暂存池、事故应急池、雨水管道及雨水收集池均按照环评及相关要求采取了相应的防渗措施，包括废水污染事故收集、处理和应急三级防治措施等，因此本项目废水通过地面漫流、渗漏等途径对本地块土壤和地下水造成污染的可能性较小。该企业已申请排污许可证并通过竣工环保验收，排污许可证编号：91371723068731205Q001P，企业废气、废水、固废等污染治理措施齐全，各污染物去排放向符合要求，并按照排污许可及相关要求开展废气、废水、地下水、土壤相关检测，未发生过环境污染事故，根据人员访谈，截止到本次调查之前，企业未发生过土壤和地下水污染事件，未受到相关部门处罚。综上分析，该企业对调查地块污染的可能性较小。

3.5.14 其他企业

地块周边 1km 范围内企业还包括山东明江新材料科技有限公司、山东利檀新材料科技有限公司及山东越兴生物科技有限公司，上述三家企业还在建设当中，尚未投入生产，对本地基本无影响。

3.6 现场踏勘及人员访谈

2025年2月份，我单位组织专业技术人员对现场进行踏勘，踏勘的内容主要为：（1）根据业主提供的相关图件对调查场地进行边界识别；（2）通过现场踏勘结合收集资料判断调查范围内场地风险等级；（3）对调查区域进行全面踏勘，核实地面现状以及污染痕迹；（4）识别现场采样条件，是否具备采样条件。





图 3.6-1 现场踏勘照片（1）

3.6.1 地块历史污染信息

本地块 2009 年之前该地块属于农田，2009 年后土地用途为工业用地，建设山东省成武县中新能科技燃料有限公司，本次调查地块范围内 2009 至 2021 年一直为中新能，2021 年中新能关闭并拆除所有构筑物，2021 之后规划建设山

东环球新材料科技有限公司，2024 年地块内新建了山东环球新材料科技有限公司新 5 座车间和 1 座办公楼及配套用房，但未投入使用，并保持现状至今。根据人员访谈，中新能建设完成后原中新能包括功能区包括装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、危废库、办公生活区、配电站、一般固废库、油渣存放库均正常经营，期间废气、废水、固废等均按照环评要求进行收集和处理，未发生过泄露等重大污染事故。2022 年开展了本地块重点行业企业用地增补地块调查，调查过程中整理与核实了本地块基础信息，识别了疑似污染区域（装卸区、污水处理区(隔油池)、油渣堆放库、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)）并开展了采样检测工作，根据调查结果，**油渣堆放库**土壤点位中石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯检出浓度超过 GB 36600-2018 第一类用地筛选值，乙苯检出浓度超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值，该点位地下水检测结果中甲苯及对二甲苯检出浓度超地下水 III 类标准，苯、乙苯及间二甲苯检出浓度超地下水 IV 类标准，石油烃(C₆-C₉)检出浓度超《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)生活饮用水水质参考指标及限值；**罐区（柴油罐区）**地下水检测结果中对二甲苯检出浓度超地下水 III 类标准，苯检出浓度超地下水 IV 类标准，石油烃(C₆-C₉)检出浓度超《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)生活饮用水水质参考指标及限值，其余调查区域均未出现检测结果超标情况。

3.6.2 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

本调查地块包括原中新功能区包括装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、危废库、办公生活区、配电站、一般固废库、油渣存放库等。

涉及的有毒有害物质主要为产品汽油、柴油，污水、污泥、废油渣以及原辅料：石脑油、轻质油、直馏油、碳五、混合苯、甲基叔丁基醚、复合添加剂、重烷烃、重芳烃、煤油、脂肪酸甲酯、纳米复合添加剂等。

产品汽油、柴油储存方式为为油罐，通过泵房中泵组和管道传输转存至储罐，全部为地上储罐，装卸区、泵房与储罐均进行了地面硬化，并在储罐周边设有围堰，罐区废气无组织排放；污水通过污水处理区隔油池处理后排入园区污水处理厂，隔油池为半地下池体、混凝土结构；污泥暂存于危废库，委托有

资质单位处置；原油渣暂存于油渣堆放库，委托有资质单位处置。

重点行业企业用地土壤污染状况调查期间，罐区地面有硬化痕迹，已拆除，硬化已破碎，有零星污染痕迹；原油渣堆放库由地面硬化，已拆除，现地面及墙体确有明显油污污染痕迹，土壤和散落砖块与正常情况下的颜色区分明显，东侧残存围墙墙壁污染痕迹明显，现场刺激性油类气味明显；危废库已空置，地面有硬化。

本次调查现场踏勘，原中新能构筑物已全部拆除，现场除新建车间外地面已平整，地块内存在新建道路、堆存有建筑材料，原油渣堆放库东侧残存围墙墙壁存在污染痕迹外，现场无刺激性气味，现场无有毒有害物质的储存、使用和处置情况。

	
原装卸区	新建车间
	
新建车间及道路	原装卸区



图 3.6-2 现场踏勘照片（2）

3.6.3 各类槽罐内的物质的泄露评价

根据人员访谈，地块内企业储罐储存的物质、污水处理区污水、油渣堆放库、危废库均经过防渗处理，周边无地表径流，根据重点行业企业用地土壤污染状况调查现场踏勘记录：罐区地面有硬化痕迹，已拆除，硬化已破碎，有零星污染痕迹；原油渣堆放库由地面硬化，已拆除，现地面及墙体确有明显油污污染痕迹，土壤和散落砖块与正常情况下的颜色区分明显，东侧残存围墙墙壁污染痕迹明显，现场刺激性油类气味明显；危废库已空置，地面有硬化，说明地块内存在污染痕迹，可能存在土壤、地下水污染。重点行业企业用地土壤污染状况调查结果结果表明原油渣堆放库存在土壤和地下水检测结果超标情况，罐区存在地下水检测结果超标情况，说明地块内槽罐内存在泄露物质的情况。

现场踏勘期间罐区所在位置已平整，柴油罐区和汽油罐区中间建设有 1 座新车间。





图 3.6-3 现场踏勘照片（3）

3.6.4 管线、沟渠泄露评价

根据重点行业企业用地土壤污染状况调查结果罐区存在地下水污染，说明地块内管线存在泄漏情况。现状地块内无管线设施，地块东北侧原污水处理区存在 1 处水塘，水塘无刺激性气味，水面无异物、油膜等。

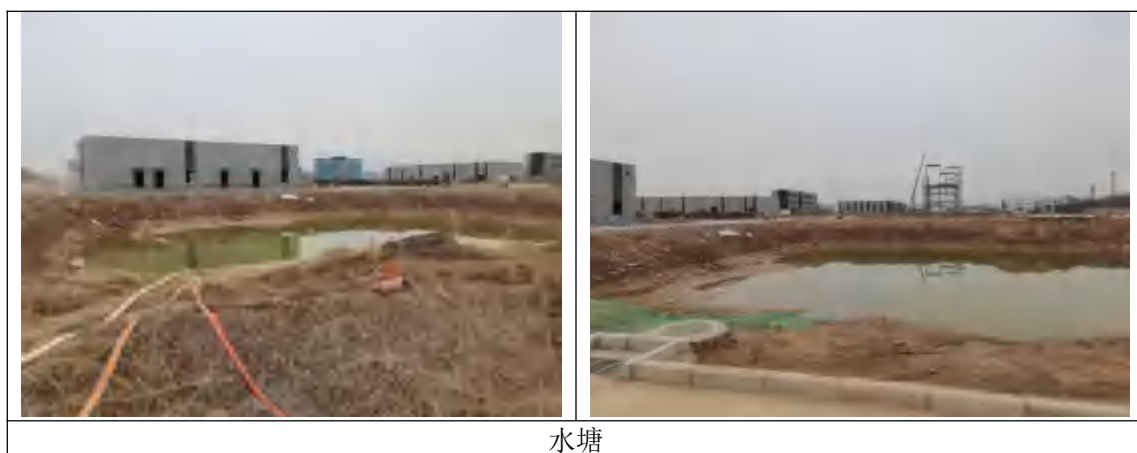


图 3.6-4 现场踏勘照片（4）

3.6.5 水塘及已建成的车间情况说明

通过现场踏勘发现地块新建了 5 座车间和 1 座办公楼及配套用房（均未完工），其中西侧两座车间和 1 座办公楼及配套用房位于原中心能办公生活区南侧空地位置，中间 1 座车间位于原中心能装卸区南侧空地，东侧两座车间中靠南部的车间位于原中心能罐区南侧道路位置，靠北部车间位于原中心能柴油罐区和汽油罐区中间位置，该车间东北部占有原柴油罐区一小部分。东北侧 1 处水塘为 2024 年山东环球新材料科技有限公司建设过程中为平整土地挖土形成，位于原污水处理区南侧、罐区北侧及泵房北侧东侧之间空地处。



图 3.6-5 现场踏勘照片（5）

3.7 污染物种类及污染途径分析

3.7.1 企业生产活动涉及可能污染物种类

根据企业环评资料、结合人员访谈和现场踏勘，整理地块内企业生产活动涉及的原辅材料及产品等情况，分析其可能带来的污染物种类。本调查地块包括原中新能罐区（汽油罐区、柴油罐区）、污水处理区、油渣堆放库、危废库、泵房等，主要功能为产品汽油、柴油传输及储存，污水处理、危废暂存。

根据企业产品、原辅料及本地块功能进行分析，企业生产过程中涉及到的特征污染物主要包括：汽油、石脑油、甲基叔丁基醚、2-甲基丁烷(异戊烷)、2-甲基-2-丁烯(β -异戊烯)、3-甲基-1-丁烯(α -异戊烯)、2-甲基-1,3-丁二烯(异戊二烯)、柴油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯，另外经过企业提供的资料分析，汽油调和过程中涉及到的原辅料复合添加剂为碳氢化合物，无毒易燃品，不含硫、磷等物质，在此不再考虑；柴油装置工艺中会涉及到降凝剂，经查阅资料，降凝剂成分一般为聚乙酸乙烯酯的高聚物，溶剂一般为石脑油；石脑油成分中含有硫化物、铅，特征污染物应加上。根据企业环

评及清洁生产报告，企业无生产工艺废水，废水为生活污水，特征污染物为COD、氨氮。综上，可能对环境产生污染的污染物有：汽油、聚乙酸乙烯酯、石脑油、甲基叔丁基醚、2-甲基丁烷(异戊烷)、2-甲基-2-丁烯(β -异戊烯)、3-甲基-1-丁烯(α -异戊烯)、2-甲基-1,3-丁二烯(异戊二烯)、柴油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、硫化物、铅、总石油烃($C_{10}-C_{40}$)、COD、氨氮。

3.7.2 污染物进入土壤和地下水的可能途径

根据企业生产情况，各类污染物进入土壤环境的可能途径有：

- (1) 各类原辅料的贮存、传输、使用过程中因跑冒滴漏而进入土壤环境；
- (2) 生产过程排放废气、废水、固废，经淋溶、沉降、吸附、渗透等作用进入土壤环境；
- (3) 综合考虑各地块功能、原辅料使用及存储情况、污染物处置方式等，根据土壤中污染物迁移的规律，可能污染源主要分布在原中新能罐区（汽油罐区、柴油罐区）、污水处理区、油渣堆放库、危废库及泵房周围的土壤中；
- (4) 企业在拆除过程中存在污染的可能。

根据企业生产情况，各类污染物进入地下水的可能途径有：

- (1) 进入土壤环境的各类污染物，因在土壤中迁移而进入地下水环境；
- (2) 厂区地面因雨水冲刷，附着在地表的各类物质随地表径流进入水体环境；
- (3) 产生的固废，因存储不当、雨水冲刷等因素进入水体环境。

3.7.3 地块可能存在的污染特征分析

根据分析可知，可能造成土壤污染的主要位置是装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、危废库和油渣堆放库。

根据对地块内企业涉及的有毒有害物质分析，地块内主要涉及产品汽油、柴油、煤油及各种原辅料有机物。

各区域可能存在底面破损或废水下渗等情况而污染土壤和地下水。根据土壤中污染物迁移的规律，原辅料、产品等化学物质在使用和传送过程中的跑冒滴漏产生的土壤污染区块主要分布在罐区（汽油罐区、柴油罐区）、污水处理

区、油渣堆放库、危废库及泵房及周围。原辅料、产品等有毒有害物质在存储和堆放过程中的跑冒滴漏及下渗产生的土壤污染区块主要分布在仓库和罐区周围的土壤中。土壤中的污染物会通过淋溶等过程进入地下水，并通过地下水的流动，使得污染扩散至周边地下水及周边土壤。污水处理站涉及含各类化学污染物的废水及废水处理污泥，废水的泄漏及污泥的堆放，也会导致该区块土壤及地下水受到污染，同时在企业停产期间及构筑物拆除期间，均有可能存在污染物跑冒滴漏进入土壤及地下水等介质。

因此，原中新能罐区（汽油罐区、柴油罐区）、污水处理区、油渣堆放库、危废库及泵房区域及周边土壤和地下水是本次调查评价的重点区域。

3.8 污染识别分析

3.8.1 潜在污染区域识别

根据《重点行业企业用地增补地块调查疑似污染地块布点技术规定》(试行)，潜在污染区域筛选原则上可根据以下次序识别：

- (1) 根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- (3) 各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；
- (4) 固体废物堆放或填埋的区域；
- (5) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域；
- (6) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

根据《山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块布点采样方案》，重点行业企业调查阶段共设置土壤采样点数量5个，地下水采井3个。

采样点位分布图见图3.8-1，点位布设位置汇总见附件1。

根据山东省成武县中新能科技燃料有限公司地块布点采样方案重可知点行业企业用地土壤污染状况调查中识别的疑似污染区域包括装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、危废库、油渣堆放库，根据调查结果本次调查将罐区、油渣堆放库列为重点关注区域，同时为进一步确定污染范围和污染分布范围，将装卸区、泵房、污水处理区（隔油池、消防水池、事故水池）、罐区(柴油储罐区和汽油储罐区)、

危废库、油渣堆放库划为疑似污染区域，列为重点关注区域，办公生活区及配电站列为非重点关注区域。综上所述，最终确定本次调查区域如图 3.8-2 所示。



图3.8-1地块采样点位分布图



图 3.8-2 地块调查区域分区图

表 3.8-1 地块潜在污染区域一览表

序号	名称	污染可能性	涉及污染物	重点行业企业用地土壤污染状况调查超标污染物
1	罐区	成品跑冒滴漏	汽油、石脑油、甲基叔丁基醚、2-甲基丁烷(异戊烷)、2-甲基-2-丁烯(β-异戊烯)、3-甲基-1-丁烯(α-异戊烯)、2-甲基-1,3-丁二烯(异戊二烯)、柴	土壤：无 地下水：对二甲苯检出浓度超地下水Ⅲ类标准，苯检出浓度超地下水Ⅳ类标准，石油烃(C6-C9)检出浓

			油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、硫化物、铅、石油烃(C10-C40)	度超《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)生活饮用水水质参考指标及限值
2	油渣堆放库	油渣中油污渗漏	汽油、石脑油、甲基叔丁基醚、柴油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、硫化物、铅、石油烃(C10-C40)	土壤：石油烃(C10-C40)、苯检出浓度超过 GB 36600-2018 第一类用地筛选值，乙苯检出浓度超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值 地下水：甲苯及对二甲苯检出浓度超地下水 III 类标准，苯、乙苯及间二甲苯检出浓度超地下水 IV 类标准
3	污水处理区（隔油池）	污水管道跑冒滴漏以及隔油池渗漏等	汽油、石脑油、甲基叔丁基醚、柴油煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯 1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、硫化物、铅、石油烃(C10-C40)	土壤：无 地下水：无
4	危废库	含油污泥渗漏	汽油、石脑油、甲基叔丁基醚、柴油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、硫化物、铅、石油烃(C10-C40)	未布点
5	装卸区	原辅料、成品跑冒滴漏	VOCs、汽油、石脑油、甲基叔丁基醚、2-甲基丁烷(异戊烷)、2-甲基-2-丁烯(β -异戊烯)、3-甲基-1-丁烯(α -异戊烯)、2-甲基-1,3-丁二烯(异戊二烯)、柴油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、硫化物、铅	土壤：无 地下水：无
6	泵房	原辅料、成品跑冒滴漏	VOCs、汽油、石脑油、甲基叔丁基醚、2-甲基丁烷(异戊烷)、2-甲基-2-丁烯(β -异戊烯)、3-甲基-1-丁烯(α -异戊烯)、2-甲基-1,3-丁二烯(异戊二烯)、柴油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、硫化物、铅	未布点

3.8.2 特征污染物识别

根据重点行业企业调查阶段基础信息收集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果及本次调查，自 2022 年 8 月初步调查完成以来，周边企业新增山东明江新材料科技有限公司、山东利檀新材料科技有限公司及山东越兴生物科技有限公司三家企业及山东朗晟科技有限公司建设的二期工程年产 1500 吨骠马酸、1000

吨骠马、810 吨 1-甲基-5-羟基吡唑盐酸盐、1000 吨 2,5-二甲基苯乙酸、500 吨 炔草酯建设项目，以上企业和项目均还在建设当中，尚未投入生产，对本地基本无影响。其余企业均正常生产，各企业废气、废水、固废等污染治理措施齐全，各污染物去排放向符合要求，并按照排污许可及相关要求开展废气、废水、地下水、土壤相关检测，未发生过环境污染事故，根据人员访谈，截止到本次调查之前，企业未发生过土壤和地下水污染事件，未受到相关部门处罚。周边企业污染物排放对本项目影响较小。

通过对地块内机周边地块企业生产活动分析可知，主要关注物为汽油、聚乙酸乙烯酯、石脑油、甲基叔丁基醚、2-甲基丁烷(异戊烷)、2-甲基-2-丁烯(β -异戊烯)、3-甲基-1-丁烯(α -异戊烯)、2-甲基-1,3-丁二烯(异戊二烯)、柴油、煤油、苯、甲苯、乙苯、1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯、总石油烃($C_{10}-C_{40}$)。本次调查阶段考虑到成武奥瑞特化学有限公司位于该地块东侧，与本次调查地块仅一墙之隔，故将其特征污染物苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚纳入识别范围。

根据《关于进一步明确重点行业企业用地增补地块调查相关要求的通知》(环办土壤函[2018]1924 号)的要求，结合地块特征污染物及场地实际污染情况、企业生产工艺，经进一步调查分析识别的特征污染物与信息调查阶段确定的特征污染物对比分析，污染物识别过程如下：

特征污染物汽油：根据查找相关资料，汽油组分主要为主要成分为 C_5-C_{12} 脂肪烃和环烷烃类，以及一定量芳香烃，对环境的影响以 C_6-C_9 表征；

特征污染物聚乙酸乙烯酯：为柴油降凝剂成分，为高聚物，无毒性分值，无评价标准，暂时不测；

特征污染物石脑油：为柴油降凝剂溶剂和汽油装置主要原辅料，根据企业提供的资料显示，石脑油为混合物，主要成分为烷烃和环烷烃，属于易挥发物质，不是单一组分，不作为检测项目识别；另外石脑油中还含有少量的硫化物、微量的铅，考虑到企业石脑油用量较大，添加硫化物和铅作为检测项；

特征污染物 2-甲基丁烷(异戊烷)、2-甲基-2-丁烯(β -异戊烯)、甲基-1-丁烯(α -异戊烯)、2-甲基-1,3-丁二烯(异戊二烯)：为原辅料碳五主要成分，经企业提供的原辅料实际使用情况材料显示碳五用量与环评设计使用量差距较大（详见图 3.4-1），在评价过程中参考实际用量，考虑到碳五易挥发，不容易对土壤和地

下水造成影响，暂时不测；

特征污染物柴油、煤油：柴油的主要成分为 $C_{15}\sim C_{18}$ 的烷烃，为本企业产品之一，由于企业柴油由煤油、重芳烃、重烷烃等调和而来，建议以总石油烃 ($C_{10}\sim C_{40}$) 表征；另外根据企业提供资料分析，各原辅料中含有硫化物，添加检测硫化物；

特征污染物苯、甲苯、乙苯：为企业汽油、柴油装置中主要原辅料的组分，均属于基本 45 项的检测项目；

特征污染物 1,2-二甲苯、1,3-二甲苯、1,4-二甲苯：三种特征污染物为二甲苯异构体，属于 45 项基本检测项，分别以邻二甲苯、间二甲苯和对二甲苯表征。

特征污染物 COD 和氨氮：两个特征污染物无毒性分值，来源于企业生活污水，经化粪池处理后直接外排市政污水管网，相对来说量较小，建议不测；

通过以上污染物识别最终纳入检测的特征污染物包括：（1）土壤：GB 36600-2018 中 45 项基本项目+石油烃($C_6\sim C_9$)+石油烃($C_{10}\sim C_{40}$)；（2）地下水：pH+铅+硫化物+苯+甲苯+乙苯+邻二甲苯+间二甲苯+对二甲苯+石油烃($C_6\sim C_9$)+石油烃($C_{10}\sim C_{40}$)+甲基叔丁基醚。本次调查检测特征污染物除包含原有污染物外，新增特征污染物苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚，最终纳入检测的特征污染物包括：（1）土壤：GB 36600-2018 中 45 项基本项目+pH+石油烃($C_6\sim C_9$)+石油烃($C_{10}\sim C_{40}$)+苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚；（2）地下水：pH+铅+硫化物+苯+甲苯+乙苯+邻二甲苯+间二甲苯+对二甲苯+石油烃($C_6\sim C_9$)+石油烃($C_{10}\sim C_{40}$)+甲基叔丁基醚+苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚。

4 场地调查工作方案

4.1 调查区域分区

此次调查共分为重点调查区域和非重点调查区域，其中重点调查区域为罐区、油渣堆放库、污水处理区（隔油池）、危废库、泵房，非重点区域为配电房、办公生活区，详见图 4.1-1。



图 4.1-1 地块调查区分区示意图

表 4.1-1 地块调查区域信息

名称		面积 (m ²)	是否为重点区域
生产区	装卸区	410.22	重点区域
	泵房	68.70	重点区域
罐区	汽油罐区	5388.69	重点区域
	柴油罐区	823.42	
废水治理区	消防水池	175.41	重点区域
	事故应急池	199.41	
	隔油池	119.78	
危废间		27.64	重点区域
油渣堆放库		25.5	重点区域
合计		6828.55	/

4.2 土壤及地下水采样方案

4.2.1 土壤采样点位布设原则及方法

根据污染识别结果，结合《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）提出的若干常见布点方法，本地块采用系统布点法进行布点。在布点过程

中，现场实际布点遵循以下几项原则：

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

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

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

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

（5）有效性原则。监测布点应足以判别可疑点是否被污染。

在污染识别的基础上，结合调查区域内不同用地方式污染差异性的分析判断、对地块现场的勘查结果的分析，布设土壤采样点位时按照“分类分区，突出重点，兼顾一般，聚焦问题，控制成本”的原则。

参照《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）与《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年 第 72 号），同时依据拆迁污染防治方案以及调查区域现状，确定土壤点位布点原则如下：

对重点行业企业用地增补地块调查中检测结果超标点位以 400 m^2 （ $20\text{ m}\times 20\text{ m}$ 网格）作为采样单元。

对于其他重点关注区域以 1600 m^2 （ $40\text{ m}\times 40\text{ m}$ 网格）作为采样单元；

对于非重点关注区域则以 6400 m^2 （ $80\text{ m}\times 80\text{ m}$ 网格）作为采样单元。

对照土壤采样点位选择地块四周无扰动区域 4 个点位。

综上，地块拟布设土壤污染调查点 31 个，同时在两个地块四周布设 4 个对照点，其中南侧对照点位于地块地下水流向上游，采集柱状样，其余土壤对照点采集表层土，柱状样采样深度与地块内土壤调查点位保持一致，表层土采样深度 0~0.5 m。土壤采样布点图如图 4.2-1 所示。根据现场采样情况对土壤采样点位进行动态调整。

表 4.2-1 土壤点位布设位置一览表

点位		坐标		样品类型
编号	类型	经度	纬度	
S1	土壤监测点	115.915691	35.019332	柱状样
S2	土壤监测点	115.916029	35.019181	柱状样
S3/GW1	水土复合点	115.916582	35.019198	柱状样
S4	土壤监测点	115.916898	35.019198	柱状样
S5	土壤监测点	115.917134	35.019155	柱状样
S6	土壤监测点	115.915654	35.019718	柱状样
S7	土壤监测点	115.915992	35.019578	柱状样
S8	土壤监测点	115.916632	35.01946	柱状样
S9	土壤监测点	115.916979	35.019385	柱状样
S10/GW2	水土复合点	115.917279	35.019342	柱状样
S11	土壤监测点	115.915799	35.020018	柱状样
S12	土壤监测点	115.916212	35.019841	柱状样
S13/GW3	水土复合点	115.916716	35.019943	柱状样
S14	土壤监测点	115.916882	35.019895	柱状样
S15	土壤监测点	115.917333	35.019648	柱状样
S16/GW4	水土复合点	115.917301	35.019766	柱状样
S17	土壤监测点	115.915756	35.020517	柱状样
S18/GW5	水土复合点	115.916045	35.020249	柱状样
S19	土壤监测点	115.916625	35.020158	柱状样
S20	土壤监测点	115.916866	35.02011	柱状样
S21/GW6	水土复合点	115.917703	35.020034	柱状样
S22	土壤监测点	115.915809	35.020662	柱状样
S23	土壤监测点	115.916314	35.020662	柱状样
S24	土壤监测点	115.916786	35.020517	柱状样
S25	土壤监测点	115.917065	35.020512	柱状样
S26/GW7	水土复合点	115.917537	35.020308	柱状样
S27/GW8	水土复合点	115.918035	35.020657	柱状样
S28	土壤监测点	115.914485	35.019686	柱状样
S29	土壤监测点	115.915054	35.019644	柱状样
S30	土壤监测点	115.914619	35.020759	柱状样
S31	土壤监测点	115.915183	35.020663	柱状样
DS1/DGW1	水土复合点	115.914913	35.018736	柱状土
DS2	土壤监测点	115.918133	35.020163	表层样
DS3	土壤监测点	115.917569	35.020914	表层样
DS4	土壤监测点	115.914034	35.020629	表层样

4.2.2 地下水监测井布设原则及方法

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用土壤环境调查评估技术指南》等相关技术文件要求，地下水监测点位的布设应遵循以下原则：

（1）对于地下水流向及地下水位，结合现场资料以及污水处理排放途径至少布置 3-4 个点位监测判断。

(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点与土壤采样点合并。

按照污染识别结果暂时一下原则布点：

(1) 对重点行业企业用地增补地块调查中地下水检测结果超标点位在点位布设监测井。

(2) 对于其他重点区域按照 6400 m^2 ($80\text{ m}\times 80\text{ m}$ 网格) 作为采样单元进行布点，后期结合检测结果，适当进行加密布点。

(3) 根据地块所在区域地下水流向，在地块西南侧和东北空地分别布设 1 处地下水对照监测井。

综上，地块拟布设 9 口地下水监测井，地下水采样布点图如图 4.2-1 所示。

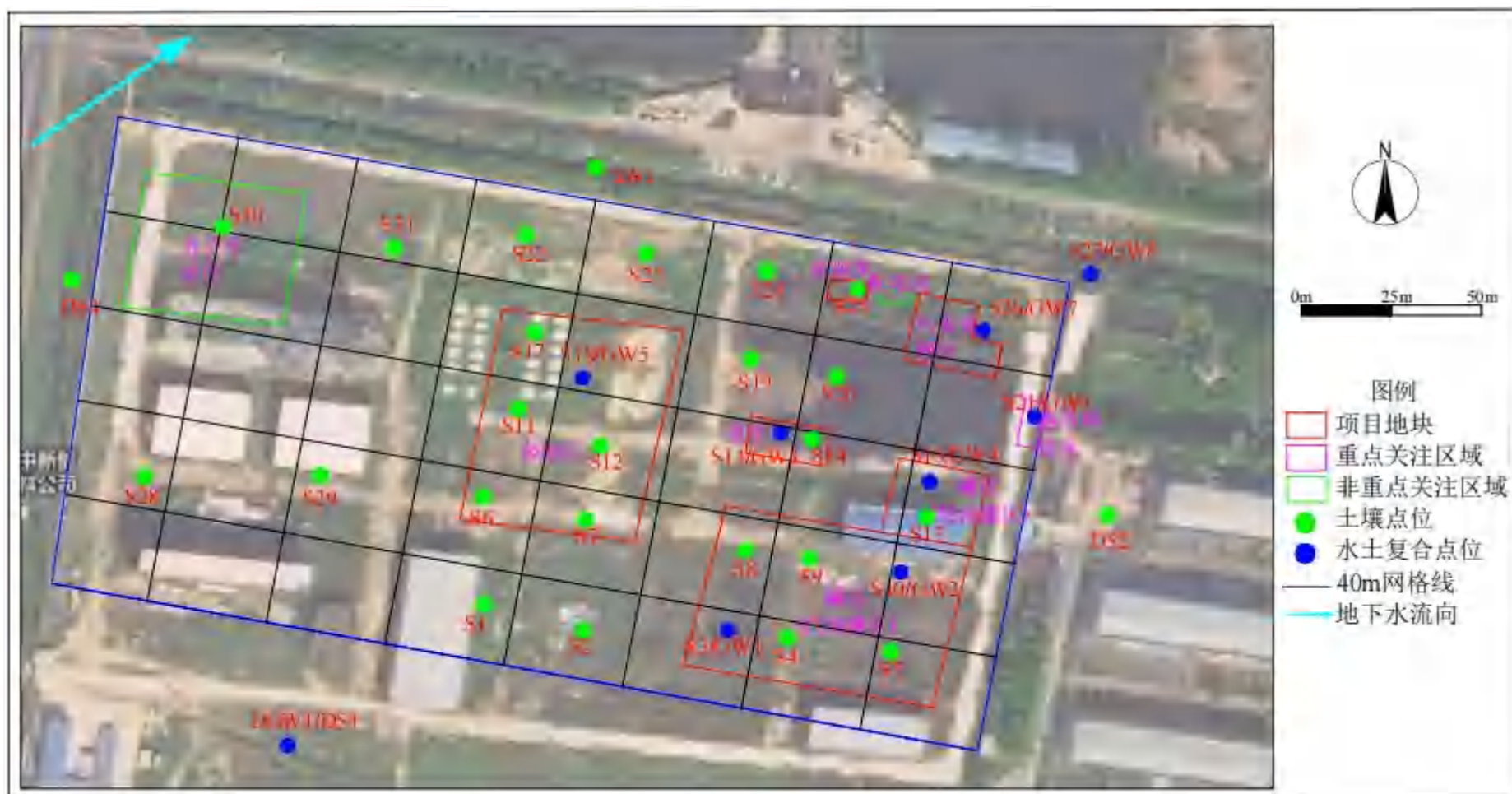


图 4.2-1 地块土壤及地下水采样点位示意图

4.2.3 土壤及地下水钻孔及取样深度

（一）钻孔深度

按照《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）的要求，对于每个取样点位，土壤垂直方向的采样深度及层次划分应综合考虑污染源位置、污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、地层结构及水文地质情况等因素确定，原则上建议需在每个采样点的表层（填土层），地下水水位线以上和水位线以下各至少保证 1 个采样点。其中，中间层取样需要根据土层性质的变化，对每一大类性质的土层取样，同时还要根据不同深度土壤的颜色，以及现场快速检测仪（PID 和 XRF）等快速检测设备的检测结果最终确定取样深度，以辅助筛选采集具有代表性的土壤样品。

根据布点技术规定，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位。综合考虑地下水埋深，丰枯水期水位变幅情况、污染物特性和回填土情况进行确定。

结合《成武县中新能科技燃料有限公司油库岩土工程勘察报告》（2009 年）与山东越兴生物科技有限公司《年产 30 万吨甲醛、30 万吨脲醛树脂、7650 吨新型高效低毒农药原料药及 800 吨精细化学品项目岩土工程勘察报告》（2021 年 9 月），本地块在枯水期稳定水位埋深在 4m 左右，地面以下第 2 层粉质粘土层底埋深分别为 5.8~6.5m，为第一层隔水层，该层在厂区分布不均匀，且厚度较薄，本次地下水隔水层暂定为地面以下第 3 层粉质粘土层，层底埋深为 11.9~12.1m。本地块废水处理区存在半地下池，深度约为 3m，未达到污染物最大可能的捕获，故本次地下水点位钻探深度与重点行业企业用地增补地块调查中钻探深度保持一致，拟定为 9m，低于地面以下第 3 层粉土层，但不穿透地面以下第 3 层粉质粘土层（隔水层），水井钻探深度根据现场实际情况进行调整。

同时结合 HJ 25.2-2019 相关要求：采样深度应至土壤污染状况调查初步采样监测确定的最大深度，本次土壤钻孔深度与重点行业企业用地增补地块调查中实际最大钻孔深度（详见附件 5）保持一致，最大钻深为 9m，具体采样深度可根据水文地质勘察及现场情况进行优化调整。采样时不同深度土壤颜色、气味等感官性指标，现场快速检测数据，确定是否需要增加采样深度或停止采样。土壤样品采集，参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》要求，样品采集筛选原则上 3 m 以内深层土壤的采样间隔为 0.5 m，3 m 以下采样间隔为 1m，具体间隔可根据实际情况适当调整。

地下水采样井深度应以调查潜水层为主，若地下水埋深大于 15m，且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井；采样井深度应达到弱透水层，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m。综合考虑地下水埋

深，丰枯水期水位变幅情况、污染物迁移特性和是否存在非水溶性有机污染物进行确定。

重点行业企业用地增补地块调查中地下水采样井结构示意图见图 4.2-1。本次调查地下水结构与重点行业企业用地增补地块调查中保持一致。

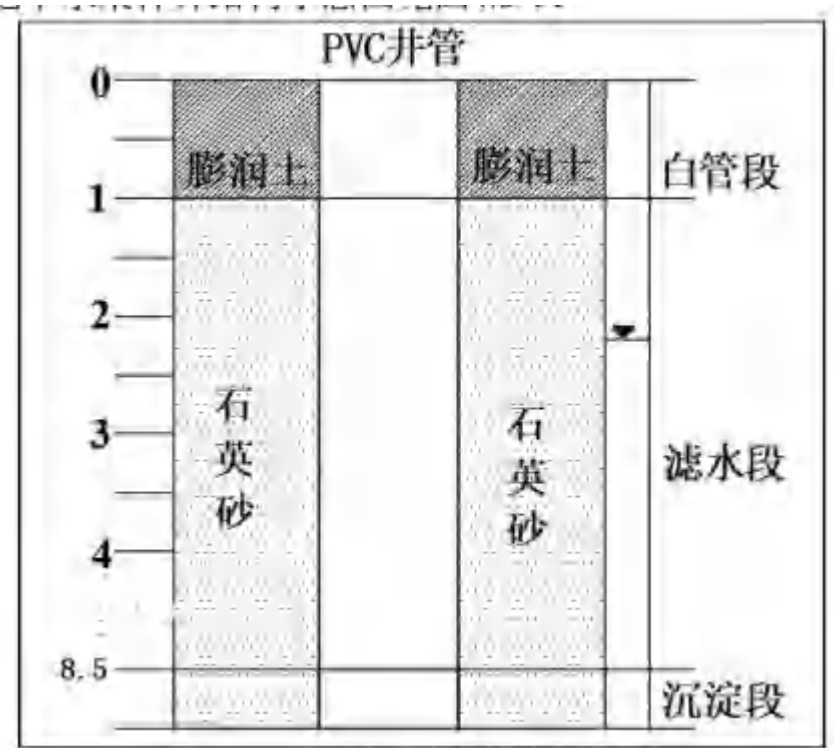


图 4.2-1 地下水采样井结构示意图

井管设置：实管长度：1.0m；筛管长度：7.5m；管上开口埋深 1.0m，下开口埋深 8.0m；沉淀管长度：0.5m。

（二）采样深度

①土壤采样深度

根据布点技术规定，土壤采样至少应采集表层、地下水位附近和饱和带中 3 个不同深度的土壤样品，同时结合现场回填土等土壤扰动情况，将回填土作为表层样品，回填土以下 50cm 作为原表层土样品采集，地下水位附近样品应在水位线附近 50cm 范围内采集，饱和带土壤样品在地下水稳定水位以下 0.5m 左右采集。每个采样点具体的采样深度应结合钻过程中专业人员的判断和 XRF、PID 等现场检测设备的监测结果采集污染较重的位置。另外，在钻探过程中如发现有明显污染痕迹其他深度时，也应适当增加采集。同时为捕捉重点行业企业用地增补地块调查土壤检测结果超标点位土层，本次调查土壤点位与重点行业企业用地增补地块调查中一致的，采样深度亦保持一致。其余点位参照前述采样位置要求。

具体采样位置见表 4.2-1 和表 4.2-2。

表 4.2-1 本地块土壤样品采集位置

序号	土壤采样点位
本次调查较重点行业企业用地增补地块调查新增点位	

1	0~0.5m(表层样品)		
2	3.0-4.0m(水位线附近)		
3	4.0-6.0(含水层)		
4	存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置		
本次调查与重点行业企业用地增补地块调查保持一致点位			
序号	新点位名称	重点行业企业用地增补 地块调查中点位名称	采样深度
1	S18	1A01	0~0.5m,1.5~2.0m,4.7~5.2m
2	S26	1C01	0~0.5m,1.5~2.0m,4.0~4.5m,6.0~6.5m
3	S21	1D01	0~0.5m,1.5~2.0m,3.0~3.5m,6.0~6.5m
4	S16	1E01	0~0.5m,1.5~2.0m,3.0~3.5m,6.0~6.5m
5	S3	1E02	0~0.5m,1.5~2.0m,4.0~4.5m

②地下水采样深度

地下水采样深度应在监测井水面下 0.5 m 以下，每个监测井中采集一个地下水样品。实际采样过程中根据场地地勘确定具体地下水浅层含水层，并在建井前钻心明确岩性，进一步确定各井建井深度。

表 4.2-2 本地块地下水样品采集位置

序号	计划采样深度
1	井深 9m，石油烃在本井稳定水位线附近取样，其它计划在地下水位线 50cm 以下采集 1 个样品，与重点行业企业用地增补地块调查中保持一致。

4.2.4 土壤样品选取原则

各分层深度样品送检选取原则如下：

(1) 水平方向整个场区所有采样点位均有样品送检；

(2) 回填土作为表层土送检，回填土下0-0.5m作为原表层土的样品均送检；3 m至4 m选取（快筛选取）1个样品送检；4 m至9m选取（快筛选取）1个样品送检。

(3) 0-3m柱状样每0.5m均采用XRF、PID现场快检，3-9m柱状样每1 m均采用XRF、PID现场快检，每层均根据快筛结果，选取快筛数据偏高的段样品送至实验室检测，送检样品的检测数据代表其所属分层的污染情况。

(4) 垂直方向根据分批次检测结果，进行该点位样品垂直方向的补送检，直至该点位各特征污染物不超出筛选值，则结束该点位的送检工作。

4.2.5 检测指标

根据章节“3.8.2 特征污染物识别”，结合HJ 25.2-2019 相关要求，本地块土壤及地下水检测指标如下：

1.土壤样品检测指标

常规项：GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项目以及 pH。

特征项：石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚。

共计53项。

2.地下水样品检测指标

常规项：铅、硫化物、pH。

特征项：苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯+间二甲苯、对二甲苯、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚。

5、现场采样和实验室分析

5.1 现场采样

5.1.1 土壤样品采样方法

5.1.1.1 采样设备

18O 钻机，包括作业系统、动力系统与电气系统，可进行直推式或螺旋式土壤钻孔。

5.1.1.2 土壤采样和程序

根据《土壤环境监测技术规范》中相关采样要求进行土壤样品采集。根据地质调查结论，在一个采样点的不同深度采集土壤样品。最大采样深度应保证低于地下水水位。

1、土孔钻探

由于本次场地调查中需采集不同深度土壤样品，因此土壤的采集采用专业钻探设备18O 钻机取样设备，本次采样拟采用 18O 钻机设备，取样设备采用带有内衬套管的取样器，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交差污染。

土孔钻探全程按照定位、钻机架设、下套管、钻进、取样的工作流程进行。钻孔采用18O钻机进行土孔钻探，全程套管跟进。为避免样品交叉污染，在采集不同样品时，对套管、钻头及与样品接触的非一次性采样管进行清洗。钻机现场采样照片见图5.1-1。



图 5.1-1 钻机现场采样照片

2、采样工具

不同土壤检测项目的样品使用不同采集工具，重金属样品采集采用木铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲。

3、土壤样品现场快速检测

使用光离子化检测仪(PID)对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪(XRF)对土壤重金属进行快速检测，通过 XRF，密切关注不同层位土壤重金属含量是否存在异常，辅助采集样品。根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低检测限记录于“土壤钻孔采样记录单”。根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

采用光离子化检测仪(PID)对土壤样品进行查时，操作流程如下：

1)按照设备说明书和设计要求校准仪器；2)将土壤样品装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口；3)适度揉碎样品，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；4)样品置于自封袋中约 10min 后，摇晃或振动自封袋约 30s，之后静置约 2min；5)将便携式有机物快速测定仪探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋；6)在便携式有机物快速测定仪探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

采用X射线荧光光谱仪(XRF)对土壤样品进行查时，操作流程如下：

1)按照设备说明书和设计要求校准仪器；
2)将土壤样品装入自封袋中，被测试样品应挤压均匀密实，厚度大于1cm为佳，尽量降低测试样品的含水率；
3)被测试样品应挤压均匀密实，厚度大于1cm为佳，尽量降低测试样品的含水率；
4)将便携式重金属快速测定仪探头放置被测样品上；
5)在便携式重金属快速测定仪测定结束后，记录仪器的最高读数。

4、样品采集

本次调查地块内土壤确布设 31 个点位，全部采集土壤柱状样品，地块外布设 4 个对照点位，除地下水上游对照点采集土壤柱状样品外，其余对照点采集表层土。

样品采集后现场分装。土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将被选土样装入专用土壤样品密封保存瓶中；专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤及周边情况等进行记录，并在容器标签上用记号笔进行标识并确保拧紧容器盖，最后对采样点进行拍照记录。VOC的土壤样品均单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs的土壤样品。

①VOCs土壤样品

对检测VOCs的样品进行单独采集，不能进行均质化处理。先采集用于检测VOCs的土壤样品。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测VOCs的土壤样品。

具体流程和要求如下：用刮刀剔除约1cm~2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。

现场采集三种规格的样品：①低浓度采样 5g 土壤样品+搅拌子，2 份；②高低浓度采样 5g 土壤样品+10mL 甲醇，2 份；③另采集一瓶样品测定土壤含水率，不少于 100g。单个样品所需采样瓶：2 个 40mL 棕色样品瓶(内置搅拌子)+2 个 40mL 棕色样品瓶(内加 10mL 甲醇保护剂)+100mL 棕色玻璃瓶。单个样品最少取样量： $(2\times 5)+(2\times 5)+100=120\text{g}$ 。

②SVOCs土壤样品

用采样铲将土壤转移至250mL棕色样品瓶内，装满填实。单个样品所需采样瓶：1个 250mL棕色样品瓶单个样品最少取样量：250g。

③重金属+pH土壤样品用木铲将土壤转移至自1L棕色玻璃瓶中，不少于1.0kg。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

注：采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

5、土壤取样量按按照《样品采集技术规定》相关要求，综合考虑实验室的分析要求和山东省的留样要求。土壤钻孔采样管内径为53mm，需要取平行样，一次取样量不能满足取样量要求时，在距离第一次钻探点附近0.5m内重新钻探取样，平行样采集保持同一层位，严禁对 VOCs、SVOCs混合采样。

6、土壤平行样采集

本地块土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每份平行样品需要采集 3 个，其中 2 个送检测实验室，另 1 个送平行实验室。平行点位选取在污染类型最多、污染风险较大、地下水下游方向的土壤点，平行样避免跨不同性质土层采集，避免跨地下水水位线采集平行样应在土样同一位置污染相对较重的位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤平行样应二次编码，将二次编码后的标签打印并粘贴到土壤平行样的样品瓶上。平行样二次编码由采样调查单位山东圆衡检测科技有限公司现场人员进行编码，现场分样和编码应确保其保密性。因同一个分析项目平行样须在同一个钻孔内相同位置采集，量不够可分不同项目钻探第二次采样。

现场采样照片见图 5.1-2。

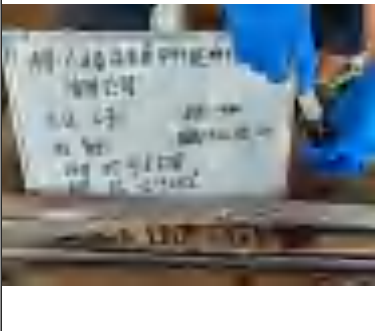
		
PID 快筛	XRF 快筛	重金属取样
		
VOCs 取样	SVOCs 取样	样品保存

图 5.1-2 现场采样照片

5.1.2 地下水样品采样方法

地下水井的开设和采样参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《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）执行。本项目因部分地下水井深度较深，采用 180 钻机中空螺旋钻设井方式和中空螺旋钻设井完全满足各项监测井规范要求。

1、监测井布设

按照前期污染识别确定的点位进行地下水监测井布设，地下水监测井与土壤剖面采样同步设置，对井深满足渗水井管与含水层接触的土壤剖面采样点，设置地下水监测井，采集地下水样品。监测井的安装由场地调查取样专业取样设备，在专业人员的指导下进行，根据相关技术导则（如 D5092-02 等）进行操作。

2、成井结构

本次调查共建设了 9 处地下水监测井，实际水井深度为 9.0m。地下水监测井建立采用钻机进行地质成井，钻探完成后安装了一根通底的内径 53mm、外径 63mm 的硬质聚氯乙烯 (PVC) 井管。硬质 PVC 井管由硬质 PVC 井管由底部密闭的实管、中部管壁可滤水的筛管上

部延伸到地表的实管组成。井管设置：实管长度：1.0m；管长度：7.5m；管上开口埋深1.0m，下开口埋深8.5m；沉淀管长度：0.5m。填料采用1-2mm优质纯净石英砂作为滤料，滤料孔隙度为12mm，将砾砂注入井壁和PVC井管之间，直至砾砂高出滤水管部分约50cm，然后投入400目膨润土作为止水层和回填层形成一个环形密封圈。在整个过程中，做到填充结实，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。地下水监测井剖面示意图见图5.1-3。

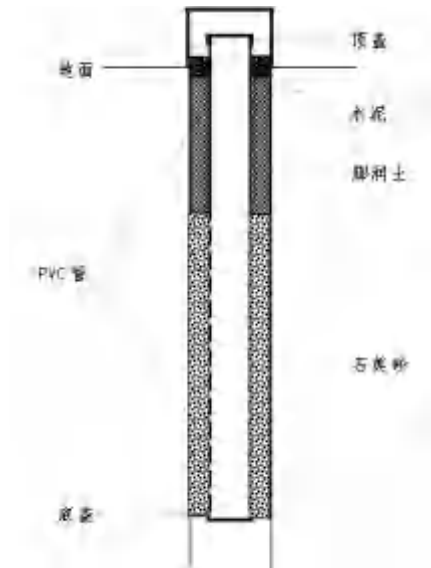


图 5.1-3 地下水监测井井身结构示意图

3、洗井

监测井安装完成后，必须进行洗井，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。本次采集地下水样进行两次洗井工作，即成井洗井和采样前洗井。监测井完成后，24h 后进行洗井，采样前洗井在第一次洗井 24h 后进行，洗井工具选用贝勒管，直观判断水质基本上达到水清砂净，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50NTU），结束洗井。

4、样品采集

在监测井洗井稳定 24 小时后，需对监测井中地下水的 pH 值、电导率、温度等指标进行测定，读数稳定在 $\pm 10\%$ 以内，方可进行地下水样的采集。采用工具为贝勒管，为避免监测井中发生混浊，采样管放入和提出时应缓慢进行。

每个水样采样点采集 1L 水样，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。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。



图 5.1-4 监测井建井现场照片





图 5.1-5 地下水洗井及采样照片

5.1.3 样品保存及运输

样品经采集分装现场监测后应及时保存。分别根据《土壤环境监测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》和《水质样品的保存和管理技术规定》中相关要求进行妥善保存，做好样品记录并及时送样检测。

1、土壤样品保存及运输

根据本次检测的项目，本次采样严格按照下表 5.3-1 所示方法对土壤样品进行处理和保存。

表 5.1-1 土壤样品保存条件

测试项目	保护剂	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间 (d)
pH 值	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	28
汞	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	28
砷、镉、铜、铅、镍	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	180
VOC（27 项）	甲醇	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	7
SVOC（11 项）	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	10
六价铬	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	/
石油烃（C ₆ -C ₉ ）	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	10
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	10
甲基叔丁基醚	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	7
苯酚	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	10
甲酚、对甲酚、间甲酚	/	4℃以下避光冷藏	汽车当日内送达	10

2、地下水样品保存及运输

根据待测组分的特性选择合适的采样容器，金属测定水样应使用有机材质的采样容器，如聚乙烯塑料容器等；有机物指标测定水样使用玻璃材质的采样容器。选好采样容器后要对所选采样容器进行洗涤清洁处理。

由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的

样品，在采样前根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂，具体的样品保存措施见下表 5.1-2。

表 5.1-2 地下水样品保存方式

测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间 (d)
铅	500mL 聚乙烯瓶	适量盐酸	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车当日内送达	14d
硫化物	250mL 硬质玻璃瓶、聚乙烯瓶	加入氢氧化钠，调至样品 pH 为 8	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车当日内送达	1d
苯	40mL 棕色玻璃瓶	水样呈中性时加入 0.5mL 盐酸；水样呈碱性时加适量盐酸至 pH≤2	40mL	小于 4℃ 冷藏	汽车当日内送达	14d
甲苯	40mL 棕色玻璃瓶	加盐酸至 pH≤2	40mL	小于 4℃ 冷藏	汽车当日内送达	14d
乙苯	40mL 棕色玻璃瓶	/	采样瓶装满	避光于 4℃ 冷藏	汽车当日内送达	7 d 内完成萃取，40 d 内完成分析
邻-二甲苯	40mL 棕色玻璃瓶	调节 pH 值在 6~8	采样瓶装满	4℃ 冷藏保存	汽车当日内送达	7 d 内萃取，40 d 内完成分析
间-二甲苯	40mL 棕色玻璃瓶	加盐酸至 pH<2	1000mL	避光于 4℃ 冷藏	汽车当日内送达	7 d 内完成萃取，20 d 内完成分析
对-二甲苯	40mL 棕色玻璃瓶	/	采样瓶装满	小于 4℃ 保存	汽车当日内送达	7 d 内完成萃取，20 d 内完成分析
石油烃(C ₆ -C ₉)	40mLVOA 瓶	原样	40mL	小于 4℃ 保存	汽车当日内送达	7 d 内完成萃取，20 d 内完成分析
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1000mL 棕色玻璃瓶	加入盐酸溶液酸化至 pH≤2	1000mL	于 4℃ 保存	汽车当日内送达	14d 内完成萃取，40d 内分析
甲基叔丁基醚	40mLVOA 瓶	用 1+10HCl 调至 pH<2，加入 0.01-0.02g 抗坏血酸除去余氯	40ml*2	于 4℃ 保存	汽车当日内送达	14d 内完成萃取，40d 内分析
苯酚、甲酚、对甲酚、间甲酚	1000mL 棕色玻璃瓶	加入盐酸溶液酸化至 pH≤2	1000mL	于 4℃ 保存	汽车当日内送达	7d 内完成萃取，40d 内分析

5.1.4 二次污染防控

样品经采集分装现场监测后应及时保存。分别根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）中相关要求进行了妥善保存，做好样品记录并及时送样检测。

为防止现场调查采样过程中产生环境二次污染问题，调查人员对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防治措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染，具体二次污染防治措施见表 5.1-3。

表 5.1-3 现场调查采样二次污染防治措施

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

5.1.5 采样小结

本地块实际土壤及地下水钻探施工点位与布点方案基本一致，现场点位除一处现场监督检查专家要求调整外，其余点位基本无调整情况，土壤点位共计 35 个（包括 4 个对照点点位），柱状土采样深度为 9.0m，完成率 100%，地下水监测井 9 个，建井深度 9.0m，完成率 100%。

采集并送检 131 个土壤样品(不含平行样)，9 个地下水样品(不含平行样)，实际采样统计见表 5.1-4。

表 5.1-4 土壤实际采样统计(不含平行样)

点位编号	设计深度 (m)	实际深度 (m)	设计送检样 品数(个)	实际送检样 品数(个)	设计点位		实际采样点位		是否调整	调整原因
S1	9	9	4	4	115.915691	35.019332	115.915792	35.019223	否	/
S2	9	9	4	4	115.916029	35.019181	115.916153	35.019128	否	/
S3/GW1	9	9	4	4	115.916582	35.019198	115.916578	35.019032	否	/
S4	9	9	4	4	115.916898	35.019198	115.916752	35.019073	否	/
S5	9	9	4	4	115.917134	35.019155	115.917590	35.019338	否	/
S6	9	9	4	4	115.915654	35.019718	115.915728	35.019632	否	/
S7	9	9	4	4	115.915992	35.019578	115.916113	35.019495	否	/
S8	9	9	4	4	115.916632	35.019460	115.916735	35.019493	否	/
S9	9	9	4	4	115.916979	35.019385	115.916927	35.019424	否	/
S10/GW2	9	9	4	4	115.917279	35.019342	115.915022	35.019367	否	/
S11	9	9	4	4	115.915799	35.020018	115.915855	35.019943	否	/
S12	9	9	4	4	115.916212	35.019841	115.916217	35.019833	否	/
S13/GW3	9	9	4	4	115.916716	35.019943	115.916774	35.019763	否	/
S14	9	9	4	4	115.916882	35.019895	115.916902	35.019722	否	/
S15	9	9	4	4	115.917333	35.019648	115.917553	35.019648	否	/
S16/GW4	9	9	4	4	115.917301	35.019766	115.917365	35.019692	否	/
S17	9	9	4	4	115.915756	35.020517	115.915893	35.020267	否	/
S18/GW5	9	9	4	4	115.916045	35.020249	115.916115	35.020070	否	/
S19	9	9	4	4	115.916625	35.020158	115.916605	35.020209	否	/
S20	9	9	4	4	115.916866	35.020110	115.917088	35.020019	否	/
S21/GW6	9	9	4	4	115.917703	35.020034	115.917796	35.019953	否	/
S22	9	9	4	4	115.915809	35.020662	115.915854	35.020416	否	/
S23	9	9	4	4	115.916314	35.020662	115.916412	35.020527	否	/
S24	9	9	4	4	115.916786	35.020517	115.916798	35.020411	否	/
S25	9	9	4	4	115.917065	35.020512	115.917114	35.020377	否	/
S26/GW7	9	9	4	4	115.917537	35.020308	115.917537	35.020420	是	现场专家意见
S27/GW8	9	9	4	4	115.918035	35.020657	115.917946	35.020572	否	/
S28	9	9	4	4	115.914485	35.019686	115.914474	35.019638	否	/
S29	9	9	4	4	115.915054	35.019644	115.915072	35.019714	否	/
S30	9	9	4	4	115.914619	35.020759	115.914734	35.020622	否	/

S31	9	9	4	4	115.915183	35.020663	115.915312	35.020508	否	/
DS1/DGW1	9	9	4	4	115.914913	35.018736	115.914993	35.018757	否	/
DS2	0~0.5	0~0.5	1	1	115.918133	35.020163	115.918123	35.019512	否	/
DS3	0~0.5	0~0.5	1	1	115.917569	35.020914	115.916145	35.020932	否	/
DS4	0~0.5	0~0.5	1	1	115.914034	35.020629	115.914143	35.020532	否	/

5.1.6 平行样及空白样设置

根据要求，土壤及地下水平行样不少于地块总样品数的 10%，本次调查工作土壤共进行 7 天，涉及 7 个运输批次，采集 15 个平行样，设置 7 套全程序空白，7 套运输序空白，地下水采样共进行 1 天，涉及 1 个运输批次，采集 1 个平行样，设置 1 套全程序空白，1 套运输序空白，满足规范要求。样品采集时间及数量见表 5.1-5。

表 5.1-5 样品采集情况统计一览表

样品	样品数	平行样	平行率
土壤	131	15	11.4%
地下水	9	1	11.1%

5.2 样品分析计划

5.2.1 实验室资质

本地块环境调查中土壤样品和地下水样品检测工作由具有 CMA 资质的检测机构-山东圆衡检测有限公司来承担，平行实验室由具有 CMA 资质的检测机构-山东天衡检测科技有限公司来承担，样品分析应按《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2《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/T164-2004)、《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《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中所要求的分析方法。

5.2.2 现场检测分析

对采集的新鲜土壤样品需立即进行现场检测，以便实时判断场地污染程度与范围。现场检测的指标及仪器如下：

(1) 挥发性有机污染物（VOC）：便携式质谱仪、便携有毒挥发气体分析仪和便携气质联用仪；

(2) 便携式重金属分析仪。

表 5.2-1 现场快速检测设备检测指标

序号	设备名称	型号	检测指标
1	便携式重金属分析仪	TrueX 200S	As、Cr、Cu、Pb、Ni、Cd、Hg、Sb 等 34 种元素的含量
2	光离子化检测器(PID)	TIGER	芳香族，不饱和烃和氯代烃； 无机化合物（氨，二硫化碳，四氯化碳，氯仿，乙胺，甲醛，硫化氢等）
3	便携式 pH/mV/温度计	IQ150	pH、氧化还原电位、温度

5.2.3 实验室分析

根据检测实验室对土壤 45 项、特征污染物的检测方法对比平行实验室土壤 45 项、特征污染物的检测方法，土壤检测项目方法、检出限一致 98%的检测项目检出限均小于一类

用地筛选值的 1/10 要求，因检出限大于一类用地筛选值 1/10 限值的检测项目占比较小且检出限均小于一类用地筛选值，则认为检测实验室、平行实验室土壤检测方法满足调查规定。

根据检测实验室对地下水特征污染物的检测方法对比平行实验室地下水特征污染物的检测方法，地下水检测项目方法、检出限一致，苯检出限大于 I 类水标准的 1/10 限值，因检出限大于 I 类水标准 1/10 限值的检测项目占比较小且检出限均小于 III 类水标准，则认为检测实验室、平行实验室地下水检测方法满足调查规定。

(1) 土壤样品分析方法

土壤样品关注污染物的分析测试应按照《土壤环境质量标准》（GB15618）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）中的指定方法执行。污染土壤的危险废物特征鉴别分析，应按照《危险废物鉴别标准》（GB5085）和《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298）中的指定方法执行。

本次调查选用的土壤检测方法见表 5.2-2。

表 5.2-2 本项目土壤样品检测方法

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限	第二类用地筛选值
1	pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ962-2018	无量纲	/	/
2	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法 HJ680-2013	mg/kg	0.01	60
3	镉	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	mg/kg	0.01	65
4	六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	mg/kg	0.5	5.7
5	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	mg/kg	1	18000
6	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	mg/kg	10	800
7	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法 HJ680-2013	mg/kg	0.002	38
8	镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	mg/kg	0.01	900
9	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0010	37
10	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0010	0.43
11	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0010	66
12	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	616
13	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	54
14	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	9

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限	第二类用地筛选值
15	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	596
16	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	0.9
17	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	840
18	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	2.8
19	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0019	4
20	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	5
21	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	2.8
22	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	5
23	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	1200
24	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	2.8
25	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	53
26	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	270
27	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	10
28	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	28
29	间, 对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	570
30	邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	640
31	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	1290
32	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	6.8
33	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	0.5
34	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	20
35	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	560
36	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	260
37	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.06	2256
38	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.09	76
39	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	mg/kg	0.09	70

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限	第二类用地筛选值
		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017			
40	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	15
41	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1293
42	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.2	15
43	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	151
44	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1.5
45	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	15
46	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1.5
47	石油烃(C ₆ -C ₉)	土壤和沉积物 石油烃(C ₆ -C ₉)的测定 吹扫捕集-气相色谱法石油烃的测定 HJ 1020-2019	mg/kg	6	/
48	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	mg/kg	6	4500
49	甲基叔丁基醚	土壤、沉积物和固体废弃物中挥发性有机物含量的测定 SZHY-SOP-19(参照 EPA 5021A: 2014 和 EPA 5035: 2002 和 EPA 8260D: 2018)	mg/kg	0.1	/
50	苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1	/
51	邻甲酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	mg/kg	0.02	/
52	对甲酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	mg/kg	0.02	/
53	间甲酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	mg/kg	0.02	/

(2) 地下水样品分析方法

地下水样品的分析应分别按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164)中的指定方法执行。

样品分析方法首选国家标准和规范中规定的分析方法。对国内没有标准分析方法的项目，可以参照国外的方法。

本次调查选用的地下水检测方法见表 5.3-3。

表 5.2-3 本项目地下水样品检测方法

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限	III类限值
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/	6.5-8.5
2	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09	10
3	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T	mg/L	0.005	0.002

序号	检测指标	检测方法	单位	检出限	III类限值
		16489-1996			
4	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	10
5	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	700
6	乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.8	300
7	间, 对-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	2.2	500
8	邻-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	500
9	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	mg/L	0.01	0.6
10	可萃取性石油烃 (C ₆ -C ₉)	水质 可萃取性石油烃 (C ₆ -C ₉) 的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 893-2017	mg/L	0.02	/
11	甲基叔丁基醚	水和废水中挥发性有机物含量的测定 SZHY-SOP-18(参照 EPA 5030C: 2003 和 EPA8260D: 2018)	μg/L	1.0	/
12	苯酚	水质 酚类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	μg/L	0.1	/
13	邻甲酚	水质 酚类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	μg/L	0.2	/
14	对甲酚	水质 酚类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	μg/L	0.2	/
15	间甲酚	水质 酚类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	μg/L	0.2	/

5.3 质量保证和质量控制

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，应在采样的全过程进行质量控制。实验室分析质量保证和质量控制要求的具体要求见 HJ164 和 HJ/T166。

5.3.1 质量、制度保障措施

5.3.1.1 建立质量保障体系

质量是项目实施的关键，为保障高标准的质量，我单位根据项目实际情况及项目质量目标计划，建立合理且有效的项目质量保障措施体系。

现场质控人员由经验丰富的专业质控人员持证上岗，发现违规操作和质量隐患，立即指出和监督改正。

将 ISO9001 质量保证体系的过程控制运用到每个工序，做好过程检验和施工试验，认真填写采样检测记录和试验过程报告，做好资料整理存档工作。

严格参照执行招标文件提出的工作要求，认真贯彻调查评估工作的技术措施，对各工作环节进行规范管理，接受业主和其他机构的检查监督。

5.3.1.2 组织保障措施

建立本场地调查项目的项目组。

专家组：聘请业内权威专家担任本项目的专家，给予关键工作以技术指导。

项目负责人：由具有丰富项目经验的工程师担任项目负责人，负责本项目全面工作，是质量控制、进度控制、安全生产和环境保护方面的第一责任人。

专业负责人：由高级工程师担任本项目审核，负责项目资料、方案、报告等的审核工作，对本项目全过程进行监督。

项目成员：项目成员由专家、工程师等担任，负责项目具体的调查方案设计、调查质量控制、现场调查工作、数据处理等工作。安排专人担任本项目的质控工作。

5.3.13 质量责任制

本项目实行质量责任制。严格监控采样调查全过程的质量控制。对于出现问题的环节，追究相关人员责任。

5.3.1.4 技术交底制度

制定明确、详细的采样计划，向现场采样工作人员进行书面技术交底，确保采样人员明确采样要求。

5.3.1.5 严格执行规范采样流程

严格依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则（HJ 25.1-2019）》、《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 164-2020）》等相关采样调查规范，以及坐标测放规范，把质量落实到实处。

5.3.2 现场采样保障措施

本项目所选择第三方实验室均通过 CMA 或 CNAS 资质认定。所有操作均遵照相关国家标准进行。监测人员均通过岗前培训、持证上岗，具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识，熟练掌握土壤和地下水监测操作技术和质量控制程序。操作人员遵循实验室规范，无影响监测质量的行为。实验室各项指标均满足相关质量要求。监测过程中产生的“三废”妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

严格管理现场质量控制和实验室质量控制，以保障调查质量。

1、物资准备

采样前准备的主要物资见表 5.3-1。

表 5.3-1 样品采集拟使用的设备及材料一览表

序号	仪器设备名称	型号	数量（套/1个）	用途
1	直推式180钻机	180型	1	土壤钻探
2	手持GPS	/	1	定位

3	X射线荧光光谱仪(XRF)	浪声TrueX 200S	1	快速监测
4	光离子气体(PID)检测器	TIGER	1	
5	填料(石英砂、膨润土、筛管等)	/	若干	成井材料
6	溶解氧仪	JPB-607A	1	
7	电导率	P612	1	成井洗井
8	氧化还原电位检测仪	JPB-607A	1	
9	贝勒管(带调节阀门)	/	15	
10	样品瓶	/	200	地下水采样
11	滤膜	0.45μm	100	
12	泡沫塑料袋	/	100	
13	非扰动采样器(不锈钢)	/	5	
14	注射器采集管	/	300	
15	木铲	/	20	
16	不锈钢铲	/	5	
17	甲醇	10mL	400	
18	螺纹口棕色玻璃瓶	60mL	400	土壤样品采集及保存
19	棕色玻璃瓶	500mL	50	
20	VOA棕色玻璃瓶	40mL	50	
21	具塞磨口棕色玻璃瓶	1L	50	
22	样品袋	/	200	
23	保温箱	/	5	
24	蓝冰	/	20	
25	各类采样记录表	/	若干	
26	卷尺	/	2	
27	遮阳伞	/	2	
28	水桶	/	10	
29	打印机	/	2	
30	标签纸	/	若干	
31	白板	/	2	
32	白板笔	/	2	
33	一次性手套	/	若干	其他(防护和记录)
34	口罩	/	若干	
35	安全帽	/	10	
36	签字笔	/	若干	
37	三角锥	/	若干	
38	警戒线	/	若干	

2、人员安排

参与人员组成均满足《布点技术规定》中“2.3 人员要求”中的规定。采样全过程接受菏泽市市级质控单位的监督和指导。

3、现场采样的质量控制

根据采样计划，现场采集土壤及地下水样品，同时采集现场质量控制样。在采样时，应做好现场记录。土壤和地下水样品的采集要求见《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》。

同一监测点位至少两人进行采样，相互监护，注意安全防护，防止意外发生。采样过程中防止交叉污染。清洗所有钻孔和取样设备，防止交叉污染。设备清洗程序按如下操作：用自来水冲洗-用不含磷清洗剂清洗-用自来水冲洗，最后用去离子水冲洗并晾干。

每个土壤或地下水点位的样品采集及现场监测都使用干净的一次性手套进行操作，本地块使用的贝勒管均为一次性使用。

保证现场使用的所有仪器设备 pH检测仪、电导率检测仪、溶解氧检测仪、氧化还原电位检测仪、光离子化检测仪（PID）和X射线荧光光谱仪（XRF）等均在检定/校准有效期内，使用的校准用标准溶液均在有效期内。现场测试前对直读仪器进行校准。每个点位的水质现场监测设备在使用之前都要进行清洗。现场采样时按技术规定要求详细填写现场采样记录单，并在现场由另一人核查采样记录，保证填写规范，信息完整，符合要求。每个采样现场环节均要进行拍照。

每个转运批次（每1天）采集2套VOCs分析的全程序空白样和运输空白样，1套送市级质控实验室分析，另1套送平行实验室分析。每批次用于检测土壤 VOCs样品空白的制备依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的规定进行：

全程序空白：采样前在实验室将10mL甲醇及磁子分别放入2个40mL土壤样品瓶中密封（分别对应检测高浓度 VOCs和低浓度 VOCs），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。运输空白：采样前在实验室将 10mL甲醇、二次蒸馏水分别放入2个40mL土壤样品瓶中密封（分别对应检测高浓度 VOCs和低浓度 VOCs），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。

每批次用于检测地下水 VOCs样品空白的制备也依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的规定进行：

全程序空白：采样前在实验室将二次蒸馏水作为空白试剂水放入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。

运输空白：采样前在实验室将二次蒸馏水作为空白试剂水放入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。

4、样品运输与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。目标污染物为无机物的样品通常用塑料瓶（袋）收集；目标污染物为挥发性和半挥发性有机物的样品宜使用具有聚四氟乙烯密封垫的直口螺口瓶收集。在采样现场，样品按名称、编号保存。

样品采集完成后及时放入装有足量蓝冰的保温箱内，防止现场温度过高导致样品变质。样品在采样完成后发往检测实验室和平行实验室运输过程中注意样品处于冷藏状态。运输样品时，应填写实验室准备的采样送检单，并尽快将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。采样送检单应保证填写正确无误并保存完整。

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，具体的土壤样品收集器和样品的保存要求参见《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》。

5、注意事项

（1）防止采样过程的交叉污染

在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，清洗后使用。

采样过程中佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，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。

（2）防止采样的二次污染

每个采样点钻探结束后，将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；洗井及设备清洗废水应使用塑料容器进行收集，不得随意排放。

（3）现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。

采集质量控制样：现场采样质量控制样包括现场平行样、现场空白样、运输空白样等，且质量控制样的总数不少于总样品数的 10%。规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单注明填写人和核对人。

5.3.3 实验室质量控制

1、样品制备与保存

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在 4℃ 以下冷藏冰箱中保存；测定理

化性质、重金属的风干样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。

2、现场平行样质量控制

本次地块调查实际采样过程中，共采集 4 个土壤样品的平行样，分析指标与土壤原样一致；采集 1 个地下水样品的平行样，分析指标与地下水原样一致。相对偏差百分数(η)的计算公式如下(A 代表样品测定值，B 代表平行样品测定值)：



土壤和地下水平行样品的质量许可标准分别参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差和土壤监测平行双样最大允许相对偏差、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)附录 C 地下水监测实验室质量控制指标——测定值的精密度和准确度允许差。对于检测结果低于检出限或在检出限三倍以内的检测数据，不进行相对偏差的计算。

3、空白实验室分析质量控制

现场工作中设置了运输空白和全程序空白来控制采样和样品流转过程污染情况；实验室也进行了实验室空白分析。由空白实验结果可知，设置的实验室空白、全程序空白样分析结果为未检出，保证了样品采集、流转和实验室分析的质量情况。

4、实验室质控样品质量控制

根据实验室结果土壤挥发性有机物、半挥发性有机物加标回收率符合加标要求。

综上所述：(1)现场样品平行的相对误差在允许范围内，现场采集的样品有效；(2)质量控制和质量保证资料的评估表明，实验室提供的分析数据均是可信的。

5.4 质量控制小结

5.4.1 内部质控

本项目现场采样、现场检测、样品保存、流转、前处理、分析检测、质量控制等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。质量保证措施符合性评价表见表5.4-1。

表 5.4-1 质量保证措施符合性评价表

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场颜色、气味、快速检测结果均与实验室检测结果相符	符合
样品运输跟踪单	完成	按规定填写	符合
分析方法及检出限	各分析物分析方法符合国家标准，检出限小于	分析检测方法符合国家及国际标准，其余项目检出限小于评价标准	符合

	评价标准		
实验室分析和萃取保留时间	符合要求	按标准操作	符合
运输空白分析	空白样无污染	挥发性有机物浓度均低于检出限	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内 相对百分偏差符合要求	无机和重金属样品质控样符合《重点行业企业用地增补地块调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》等要求, 有机物样品的加标回收率均在标准范围之间	符合
每种介质采集不少于10%的平行样	相对百分偏差符合要求	土壤样品 146 个(含质控平行样 15 个, 平行率 11.4%), 地下水样品 10 个(含平行样 1 个, 平行率 11.1%)	符合

5.4.2 外部质控

本次质控过程覆盖了从现场样品采集、样品保存流转和实验室分析测试的各个环节, 质控结论显示本项目土壤及地下水样品采集、保存、流转、样品分析测试质量满足相关规范, 实验室间平行样比对数据质控合格, 检测报告数据有效, 可作为本次项目评估工作的重要组成部分进行评价分析。

6.结果分析和评价

6.1 检测结果分析

本次土壤污染状况调查工布设土壤污染监测点31个, 同时在地块四周布设4个对照点, 每个污染监测点选取有代表性的不同深度土壤样品进行了实验室检测分析, 本次调查共检测了地块内外131个土壤样品和9个地下水样品, 用于监测地块内主要区域土壤污染状况。土壤监测因子包括常规项目和特征项, 其中常规项为 GB36600-2018 表1中45 项基本项目(重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物)以及pH; 石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚; 地下水监测因子包括常规铅、硫化物、pH 以及特征项: 苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯+间二甲苯、对二甲苯、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚。样品分析指标检测结果汇总表见表 6.1-1、表6.1-2, 检测报告见附件 12。

6.2 检测结果的分析评价

6.2.1 评价标准

根据《成武化工产业园总体发展规划(2022-2030年)》本地块规划用地性质为工业用地，因此本项目土壤监测因子评价标准为《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)第二类用地筛选值。由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)中没有石油烃(C₆-C₉)、甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚的标准，因此，本次调查石油烃(C₆-C₉)参考石油烃(C₁₀-C₄₀)第二类用地筛选值，甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚参考《江西省地方标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）DB36/1282-2020第二类用地筛选值。

对于地块下水中污染物，本次调查主要参考《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)，该标准依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参考生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，将地下水质量分为5类，其中，Ⅲ类水以《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水，Ⅳ类水以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水。本项目地块将规划用地为工业用地，属于第二类建设用地，故选用(GB/T 14848-2017)中的Ⅳ类水标准作为筛选值。由于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中没有石油烃的标准，所以本次评价石油烃限值参考《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）》上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标及限值，第二类用地筛选值1.2mg/L。甲基叔丁基醚尚未在国家标准中明确规定统一限值，本次评价甲基叔丁基醚的限值参考《加油站地下水污染防治技术指南（试行）》（环办水体函[2017]323号）表4-1 地下水中主要污染物的控制和治理目标限值，邻甲酚、对甲酚、间甲酚限值采用HJ25.3-2019地下水风险控制推导值。

表 6.2-1 土壤污染物的筛选值（单位： mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			

1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	530-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒎	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	蔡	91-20-3	70

其他指标及特征项			
46	pH	----	/
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	----	4500
48	石油烃(C ₆ -C ₉)	----	4500
49	甲基叔丁基醚	1634-04-4	100
50	邻甲酚	95-48-7	9499
51	对甲酚	106-44-5	9499
52	间甲酚	108-39-4	9499
53	苯酚	108-95-2	10000

表 6.2-2 地下水污染物的筛选值

序号	污染物项目	单位	限值	限值来源
1	铅	mg/L	≤0.10	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类标准值
2	硫化物	mg/L	≤0.10	
3	pH	无量纲	5.5≤PH<6.5 8.5<PH≤9.0	
4	苯	μg/L	120	
5	甲苯	μg/L	1400	
6	乙苯	μg/L	600	
7	二甲苯（总量）	μg/L	1000	
8	苯酚	μg/L	0.01	
9	挥发性石油烃（C ₆ -C ₉ ）	mg/L	1.2	《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）》上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标及限值
10	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	1.2	
11	甲基叔丁基醚	μg/L	20	《加油站地下水污染防治技术指南（试行）》（环办水体函[2017]323号）表 4-1 地下水中主要污染物的控制和治理目标限值 HJ25.3-2019 地下水风险控制推导值
12	邻甲酚(2-甲酚)	mg/L	0.79	
13	对甲酚(4-甲酚)	mg/L	0.79	
14	间甲酚(3-甲酚)	mg/L	0.79	

6.2.2 土壤样品检测结果的分析和评价

地块内31个点位及4个对照点位土壤样品均分析了7种金属(砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚共计53项指标。本次调查土壤中污染物检出情况见下表。

表 6.2-3 土壤中污染物检出情况统计表

分析指标	量纲	最小值	最大值	检出率/%	筛选标准/二类用地（mg/kg）
砷	mg/kg	3.97	14.3	100	60

镉	mg/kg	0.08	0.27	100	65
铜	mg/kg	11	59	100	18000
铅	mg/kg	13	66	100	800
汞	mg/kg	0.024	0.084	100	38
镍	mg/kg	23	72	100	900
pH 值	/	8.10	8.47	100	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4	346	100	4500

(1) 金属

土壤样品中初步采样相关污染物检出情况一览表见下表。

表 6.2-4 土壤样品中金属检出情况一览表

分析指标	筛选值	检出比例	污染物浓度 (mg/kg)		超标个数 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数	对照点 检出值
			最小值	最大值				
砷(mg/kg)	60	124/124	3.97	14.3	0	0	0	6.04~8.14
镉(mg/kg)	65	124/124	0.08	0.27	0	0	0	0.13~0.26
六价铬(mg/kg)	5.7	0/124	ND	ND	-	-	-	ND
铜(mg/kg)	18000	124/124	11	59	0	0	0	27~46
铅(mg/kg)	800	124/124	13	66	0	0	0	19~46
汞(mg/kg)	38	124/124	0.024	0.084	0	0	0	0.041~0.073
镍(mg/kg)	900	124/124	23	72	0	0	0	31~57

备注: (1) 单位为“mg/kg”; (2) “ND”表示含量低于检出限; (3) “-”表示没有对应数据。

由表 6.2-3 可知, 地块内所有土壤样品中镍、铜、砷、镉、铅、汞 6 种重金属均有检出, 所有土壤样品中六价铬均未检出, 检出浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值, 且与对照点数据相比差异较小, 故可判断其污染影响较小。

(2) 挥发性和半挥发性有机污染物

本次调查检测了土壤样品中 27 种挥发性有机物和 19 种半挥发性有机物, 均未检出, 故可判断其污染影响较小。

(3) 石油烃

土壤样品中初步采样相关污染物检出情况一览表见下表。

表 6.2-5 土壤样品中金属检出情况一览表

分析指标	筛选值	检出比例	污染物浓度 (mg/kg)		超标个数 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数	对照点 检出值
			最小值	最大值				
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	4500	124/124	4	346	0	0	0	8~22

石油烃 (C ₆ -C ₉) (mg/kg)	4500	0/124	ND	ND	0	0	0	ND
备注: (1) 单位为“mg/kg”; (2) “ND”表示含量低于检出限; (3) “-”表示没有对应数据。								

本次调查检测了土壤样品中的石油烃(C₁₀-C₄₀)和石油烃(C₆-C₉), 其中石油烃(C₁₀-C₄₀)全部检出, 最大检出值为346mg/kg, 远低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。石油烃(C₆-C₉)均未检出, 故可判断本地块石油烃(C₁₀-C₄₀)和石油烃(C₆-C₉)污染影响较小。

(4) 甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚

本次调查检测了土壤样品中的甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚, 均未检出, 故可判断其污染影响较小。

(5) pH

本次调查检测了土壤样品中 pH范围为8.10-8.47, 参考《菏泽市不同类型村庄土壤主要无机元素的监测与评价》不同类型土壤中 pH为7.56~8.77和《山东省17市土壤地球化学背景值》菏泽市 pH土壤地球化学背景值为8.19, 呈弱碱性, 说明该地块土壤 pH受到影响的可能性较小。

6.2.3 地下水样品检测结果的分析和评价

地块内 8 个地下水样品和地块外 1 个对照点地下水样品均分析了铅、硫化物、pH、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯+间二甲苯、对二甲苯、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚 16 项指标。

为考察超标程度, 应用超标倍数对样品污染程度进行表征, 如下式所示:

$$PI = \frac{Ci - C0}{C0}$$

式中, PI: 污染物超标倍数;

Ci: 地下水样品中污染物浓度, mg/L;

C0: 污染物指标与限值, mg/L, 本计算中取《地下水质量标准》中IV类限值。具体检出情况如下:

表 6.2-6 地下水样品检出情况一览表

分析指标	量纲	最小值	最大值	检出率/%	IV 限值
pH	无量纲	7.1	7.4	100	5.5≤PH<6.5 8.5<PH≤9.0
铅	mg/L	ND	1.64×10 ⁻³	11.1	≤0.10

硫化物	mg/L	ND	0.003	11.1	≤0.10
-----	------	----	-------	------	-------

块内地下水样品的pH 值为7.1-7.4，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准值要求；地块内地下水样品和上游对照监测井地下水样品中苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯+间二甲苯、对二甲苯、苯酚均未检出，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准值要求；石油烃(C₆-C₉)和石油烃(C₁₀-C₄₀)均未检出，满足《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）》上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第二类用地筛选值1.2mg/L的限值要求。甲基叔丁基醚均未检出，满足《加油站地下水污染防治技术指南（试行）》（环办水体函[2017]323号）表4-1 地下水中主要污染物的控制和治理目标限值0.02mg/L要求，邻甲酚、对甲酚、间甲酚均未检出，满足HJ25.3-2019地下水风险控制推导值0.79mg/L要求。

综上，本次调查所取地下水样品均满足本次调查评价标准限值要求。

6.2.4 与重点行业企业用地增补地块调查检测结果差异分析

1、重点行业企业用地增补地块调查检测结果

该地块于2022年由菏泽市生态环境局组织开展了本地块重点行业企业用地增补地块调查，根据调查结果，**油渣堆放库**土壤点位中0~0.5m、1.5~2.0m土层中石油烃(C₁₀-C₄₀)GB 36600-2018第一类用地筛选值，1.5~2.0m土层中苯检出浓度超过GB 36600-2018第一类用地筛选值，0~0.5m土层中乙苯检出浓度超过GB 36600-2018第一类用地筛选值，1.5~2.0m土层中乙苯检出浓度超过GB 36600-2018第二类用地筛选值，该点位地下水检测结果中甲苯及对二甲苯检出浓度超地下水III类标准，苯、乙苯及间二甲苯检出浓度超地下水IV类标准，石油烃(C₆-C₉)检出浓度超《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)生活饮用水水质参考指标及限值；**罐区（柴油罐区）**地下水检测结果中对二甲苯检出浓度超地下水III类标准，苯检出浓度超地下水IV类标准，石油烃(C₆-C₉)检出浓度超《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)生活饮用水水质参考指标及限值，其余调查区域均未出现检测结果超标情况。

2、本次调查检测结果

本次调查油渣堆放库土壤点位中0~0.5m、1.5~2.0m土层中石油烃(C₁₀-C₄₀)均

有检出，但均低于GB 36600-2018第二类用地筛选值，苯和乙苯均未检出，该点位地下水检测结果中甲苯及对二甲苯检出浓度超地下水III类标准，苯、甲苯、乙苯及二甲苯、石油烃(C₆-C₉)均未检出；罐区（柴油罐区）地下水检测结果中苯、甲苯、乙苯及二甲苯、石油烃(C₆-C₉)均未检出，满足评价标准要求。

通过两次调查检测结果分析，两次调查检出值存在差别的原因可能为：

本地块 2021 年 6 月完成拆迁，2022 年 6 月完成重点行业企业用地增补调查，其后至今地块内无工业生产活动，基本无外来污染物的输入，前期调查部分超标污染物进入土壤中，通过对流扩散、吸附和降解，在无外来污染物的持续输入情况下，其在土壤中的含量应呈下降趋势。另外雨水溶淋等原因也会导致地层内污染物发生污染迁移，含量及分布范围产生变化。在适宜的温湿度、pH 等条件下，土壤中的微生物（如细菌、真菌）对可降解有机污染物（如石油烃、有机物等）进行降解，将其转化为无害的 CO₂、H₂O，导致这类污染物含量下降。污染物进入地下水含水层中将发生机械过滤、溶解和沉淀、氧化和还原、吸附和解吸、对流和弥散及生物降解等一系列物理、化学和生物过程，导致其含量及分布范围产生变化。

6.3 第二阶段土壤污染状况调查总结

由上述分析可知，本次土壤污染状况调查过程中，共检测地块内31个点位及地块外4个对照点位土壤样品，分析7种金属、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、pH、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚、苯酚共计53项指标，与本次调查地块确定的土壤分析评价筛选标准相比，所有监测因子均未超过本次地块土壤的风险评价筛选标准。

本次地下水样品地块内7个地下水样品和地块外上游1个对照点和下游1个扩散点，地下水样品均分析了铅、硫化物、pH、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯+间二甲苯、对二甲苯、石油烃(C₆-C₉)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、苯酚、邻甲酚、对甲酚、间甲酚16项指标，所有监测因子均满足本次调查地下水评价筛选标准。

综上所述，本项目地块规划用地为工业用地，属于建设项目第二类用地，经调查本地块土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求，根据土壤污染状况调查

的工作内容与程序，无须开展下一步的地块环境详细调查和健康风险评估工作，可以作为工业用地的土地开发建设使用。

6.4 不确定性分析

本报告以实际踏勘、采样及检测结果为基础，以科学理论为依据，对目前所掌握的调查资料进行判断分析，结合地块条件、历史资料、项目成本开展地块调查工作，存在以下不确定性，现总结如下：

(1) 本次调查所得到的数据是根据有限数量的采样点所获得，尽可能客观的反应地块污染物分布情况，但受采样点数量、地块原貌改变、采样位置与深度等因素限制，所获得的污染物空间分布和实际情况会有一定程度偏差。此次调查建立在尊重客观的基础上，进行规范布点采样，根据检测结果进行合理推断和科学解释。本地块调查过程中可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。

(2) 通过 91 卫图助手和天地图只能追溯到该地块 2008 年之后的卫星图，故本地块内及地块周边更早前至调查期间建筑物建成时间节点存在一定的不确定性；任何调查都无法详细到能够完全排除场地内现有物质在目前或将来造成危害的风险。

(3) 同时由于环境政策与法规也在不断完善与修订中，当符合目前环境标准要求的污染物浓度在未来可能满足不了新的标准要求时，必须进行重新评估工作。本报告结果是基于对现阶段的情况进行分析等得出的，如果之后地块状况发生改变，可能会对本报告的有效性造成影响。

(4) 本报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评估依据，评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。且由于地下环境状况评估特有的不确定性，存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况。