

# 东明县城区第二供水厂地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：东明县住房和城乡建设局

编制单位：山东国地环保科技有限公司

编制日期：2021年10月



## 簽名頁

項目名稱：阜明區城區第二供水廠地塊土壤污染狀況調查報告

委託單位：阜明區住房和城鄉建設局

編制單位：同濟圓星環保科技有限公可

### 報告編制及審核人員簽名表

序號	職務	姓名	學位	职称	簽名
1	項目負責人	張麗娟	高級化學	工程師	張麗娟
2	報告編制人	張麗娟	高級化學	助理工程師	張麗娟
3	審核	王麗	環境水工程	工程師	王麗



## 《东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告》 专家评审意见

2021年10月24日，菏泽市生态环境局会同菏泽市自然资源和规划局在菏泽组织召开《东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告》（以下简称《报告》）专家视频评审会（腾讯会议号：644399885），菏泽市生态环境局东明县分局、东明县自然资源和规划局、菏泽国星环保科技有限公司（调查单位）、山东国衡检测科技有限公司（检测单位）代表参会。会议邀请了三位专家组成专家组（名单附后），部分代表实地勘察了调查地块现场，与会专家听取了编制单位的汇报，经质询与讨论，形成意见如下：

一、《报告》的调查程序和技术路线基本符合国家相关标准、导则、规范要求；《报告》对地块基本信息、土壤污染状况、污染物是否超标等情况进行了调查分析，调查结论基本可信。建议通过评审，督促完善经专家复核后可作为下一步环境管理的依据。

### 二、建议：

1. 结合周边水文地质条件说明拟建第二供水厂水源的情况，结合地下水流向，进一步调查工业化工率的储存、使用情况，分析其对本地块污染可能的影响。

2. 补充采样原始记录，明确钻探方、采样方，补充采样过程种采样深度与筛孔的依据，细化样品采集、储存、流转和检测全过程的实际情况和质量措施。

3. 完善污染因子确定的依据，加强对地块内堆煤场、废铁收购过程中污染情况的分析。

4. 补充证据材料说明原地块南侧建筑物有无作坊一类的非法生产情况；补充对建筑物拆除人员针对性的调查文件，并所有调查结果逐条分析，为调查结论提供支撑。

5. 核对报告中的规划文件，规范报告文本、图表与附件。

专家组：刘峰 张玲 孙树勋

2021年10月24日

《东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告》评审专家组成员名单

姓名	工作单位	专业	职称	签名
刘永清	山东大学	环境科学	教授	刘永清
张强	山东省土壤污染预防中心	环境监测	研究员	张强
王树彪	山东省生态环境监测中心	环境监测	研究员	王树彪

## 专家个人审查意见表

项目名称	贵阳市第二污水处理厂提标升级改造可行性研究报告
编制单位名称	贵州国龙环境科技发展有限公司
编制负责人	张朝晖 注册环评工程师
评审专家姓名	周俊
评审专家所属单位名称	
□ 通过 □ 通过但需修改完善报告内容 □ 存在重大缺陷或问题，通过不通过	
<b>具体意见</b>	
<p>1. 项目概况及工程概况清楚，项目环评审批手续完善。</p> <p>2. “本次环评按照环评法的要求，遵照国家和贵州省环评法规及标准规范的要求，对项目实施过程中可能对环境造成的不良影响进行了客观地评价，并提出了切实可行的污染防治措施及环境管理要求，对区域环境的影响进行了客观地评价，评价结论、措施切实可行。”评价结论的准确性、实用性符合要求。</p> <p>3. 本次环评对每一章的层次很清晰，条理很清晰，数据详实，对区域环境现状的调查结果及环评结论可能的影响进行了客观地评价。</p> <p>4. 环评报告内容完整，无、漏项，条理清楚，符合环评法的要求，环评结论符合环评法的要求。环评报告的质量等级为良好。</p> <p>5. 环评报告对环评法的要求进行了逐一的落实，环评报告编制人员进行了认真工作，环评报告编制质量符合环评法的要求。</p> <p>6. 环评报告编制质量符合环评法的要求。</p> <p>专家意见：通过</p> <p style="text-align: right;">2024年10月24日</p>	

备注：此表不随环评报告

# 专家个人审查意见表

项目名称	东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告
报告编制单位	菏泽圆星环保科技有限公司
地块业主单位	东明县住房和城乡建设局
评审专家姓名	张强
<b>对评审项目的总体评价</b>	
<input type="checkbox"/> 建议通过	
<input checked="" type="checkbox"/> 建议根据专家意见修改完善后通过	
<input type="checkbox"/> 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过	
<b>具体意见</b>	
<p>1. 建议补充具体规划图件，佐证调查范围；</p> <p>2. 完善特征污染物进行识别，如煤场砷、汞、多环芳烃，窑厂氟化物、洪业化工有机污染物和烧碱等，以明确最终是否进行分析测试工作；</p> <p>3. 优化点位布设依据，如采用系统布点法和专业判断法；</p> <p>4. 补充完整的岩心照片；</p> <p>5. 明确土壤采样深度，并明确是否存在跨层取样的情况；</p> <p>6. 补充通过快筛选取送检样品的筛选过程；</p> <p>7. 优化评价标准值，无评价标准的可按GB36600规定进行风险评估推导；</p> <p>8. 建议在靠近窑厂附近补充采样测试氟化物指标。</p>	
专家签	 名：
2021年10月23日	

备注：本页不够可附页

# 专家个人审查意见表

项目名称	东明县城区第二供水厂地块 土壤污染状况调查报告
报告编制单位	菏泽圆星环保科技有限公司
地块业主单位	东明县住房和城乡建设局
评审专家姓名	王桂勋
<b>对评审项目的总体评价</b>	
<input type="checkbox"/> 建议通过 <input checked="" type="checkbox"/> 建议根据专家意见修改完善后通过 <input type="checkbox"/> 存在重大瑕疵和纰漏，建议不通过	
<b>具体意见</b>	
<p>1、进一步完善调查地块区域水文、地质调查材料。说明拟建第二供水厂水源的情况。</p> <p>2、完善污染因子确定的依据，加强对地块内堆煤场，废铁收购过程中污染情况的分析。分析说明洪业化工等周边企业的生产、储存和排放情况，说明洪业化工下一步场地的利用情况。</p> <p>3、补充采样原始记录，明确采样方和人员，细化样品采集、储存、流转和检测全过程的实际情况和质控措施。核实地下水等相关数据。</p> <p>4、补充完善人员访谈资料。</p> <p>5、补充场地利用规划和相关文件。</p> <p style="text-align: right;">专家签名： </p> <p style="text-align: center;">2021年 10月24日</p>	

备注：本页不够可附页



目录

1、前言.....	1
2、概述.....	2
2.1 调查的目的和原则.....	2
2.2调查范围.....	2
2.3 调查依据.....	4
2.3.1 政策、法规依据.....	4
2.3.2 技术导则依据.....	4
2.3.3 其他相关规定及政策.....	5
2.4调查方法.....	5
3、地块概况.....	8
3.1区域环境概况.....	8
3.1.1 地理位置.....	8
3.1.2 地质.....	8
3.1.3 气候、气象.....	10
3.1.4 水文地质.....	11
3.1.5调查地块质概况.....	16
3.2 敏感目标.....	20
3.3 地块使用现状和历史.....	20
3.3.1 地块使用现状.....	20
3.3.2 地块历史.....	22
3.4 相邻地块的使用现状和历史.....	35
3.4.1 相邻地块的使用现状.....	35
3.4.2周边地块的历史.....	37
3.5 第一阶段土壤污染状况调查工作.....	49
3.5.1 污染识别目的.....	49
3.5.2 资料收集.....	49
3.5.3 现场踏勘与人员访谈.....	49
3.5.4 地块内潜在污染分析.....	52
3.5.5 相邻地块对地块影响分析.....	54
3.5.6土地利用规划.....	78
3.5.7 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	81
4、工作计划.....	82
4.1 布点依据及方法.....	82
4.2 采样布点原则.....	82
4.2.1 土壤采样布点原则.....	82
4.2.2 地下水采样布点原则.....	82
4.3 调查监测工作方案.....	83
4.3.1 土壤采样方案.....	83
4.3.2 地下水采样方案.....	85
4.4 分析检测方案.....	86
4.4.1 土壤分析项目.....	86
4.4.2 地下水分析项目.....	87
5 现场采样和实验室分析.....	87
5.1采样前准备.....	87
5.2 现场探测方法和程序.....	88
5.3 采样方法和程序.....	88
5.3.1土壤采样方法和程序.....	88

## 东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

5.3.2 地下水采样方法和程序.....	97
5.3.3 样品保存与流转.....	99
5.4 实验室分析.....	100
5.5 质量保证和质量控制.....	104
6. 结果分析和评价.....	117
6.1 分析检测结果.....	117
6.2 检测结果的分析评价.....	127
6.2.1 评价标准.....	127
6.2.2 土壤样品检测结果的分析和评价.....	128
6.2.3 地下水样品检测结果的分析和评价.....	130
6.3 第二阶段土壤污染状况调查总结.....	133
6.4 不确定性分析.....	134
7、 结论和建议.....	135
7.1 结论.....	135
7.2 建议.....	135
附件 1: 土壤污染调查报告委托书.....	错误! 未定义书签。
附件 2: 申请人承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 3: 报告出具单位承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 4: 山东圆衡检测科技有限公司资质证书和项目表.....	错误! 未定义书签。
附件 5: 东明县城区第二供水厂用地勘测定界图.....	错误! 未定义书签。
附件 6: 现场采样照片.....	错误! 未定义书签。
附件 7: 现场采样记录.....	错误! 未定义书签。
附件 8: 山东圆衡检测科技有限公司检测报告.....	错误! 未定义书签。
附件:9: 人员访谈表.....	错误! 未定义书签。
附件10: 水文地质调查文件.....	错误! 未定义书签。

## 1、前言

东明县城区第二供水厂地块位于菏泽市东明县城关街道办事处崔街村，崔街村耕地以东，崔街村坑塘以西，国道106以北，崔街村耕地以南。本次调查地块面积为40450m<sup>2</sup>，原地块用地性质为农用地，目前该地块规划建设东明县城区第二供水厂，规划用地性质为公用设施用地（U），属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的第二类用地。

本建设项目地块拟变更为公用设施用地，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）、《中华人民共和国环境保护法》2017年第14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）、《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》（菏生态环委[2020]4号）等文件的要求，为保障地块再开发利用环境安全，在转变用地类型过程中应开展地块土壤污染状况调查。

菏泽圆星环保科技有限公司(以下简称“我公司”)受东明县住房和城乡建设局的委托，对地块展开土壤污染状况调查。我公司接受委托后，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进行资料收集、现场踏勘、人员访谈，开展土壤污染状况调查工作，并编制完成《东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查监测方案》。根据《东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查监测方案》，在进一步对区域生产情况、污染排放、治理情况的调查基础上，对地块土壤和地下水进行了第二阶段初步采样分析(由山东圆衡检测科技有限公司采样分析)，编制完成了《东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告》，经调查和监测结果分析，本地块土壤环境状况满足《土壤环境质量建设用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，该地块不属于污染地块，不需要开展进一步的详细采样分析和调查评估工作，可作为公用设施用地开发利用。

## 2、概述

### 2.1 调查的目的和原则

东明县城区第二供水厂地块位于菏泽市东明县城关街道办事处崔街村，崔街村耕地以东，崔街村坑塘以西，国道106以北，崔街村耕地以南，该建设用地占地面积为40450m<sup>2</sup>。本地块规划为公用设施用地（U）。根据《土壤污染防治行动计划》中第四条规定：实施建设用地准入管理，防范人居环境风险中的要求，用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。

《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日)中指出土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则，任何组织和个人都有保护土壤、防止土壤污染的义务。土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任。

由于本地块目前规划发展为公用设施用地（U），规划建设东明县城区第二供水厂，为响应上述文件规定和精神，保护环境，保障人们的身体健康，菏泽圆星环保科技有限公司受东明县住房和城乡建设局委托，对东明县城区第二供水厂地块开展土壤污染状况调查。

本次调查的目的是判断东明县城区第二供水厂场地土壤及地下水是否受到污染，分析污染类型及污染程度，为后续详细调查和场地修复工作的开展及环境管理提供支撑和依据。如果初步调查表明场地受到污染，且超过相应标准则需要开展详细调查。

本报告为场地环境初步调查，主要内容为场地布点采样和检测数据分析。通过对东明县城区第二供水厂地块的污染场地的初步调查，通过对相关资料的收集和采样监测数据的分析等，确定土壤和地下水污染物是否超过相应的国家控制标准，若超过相应的国家标准，通过数据分析，明确场地土壤和地下水的主要污染物类型、浓度水平等。

本次地块土壤污染状况调查的基本原则如下：

(1)针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2)规范性原则：遵循我国法律、技术导则和相关规范原则，采用程序化和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。

(3)可操作性原则：结合现阶段地块实际情况，使调查过程切实可行。对于现场可能存在的施工限制情况，监测点位可作适当偏移，并予以记录说明。

### 2.2 调查范围

## 东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

本次地块土壤污染状况调查的范围为东明县城区第二供水厂地块，位于菏泽市东明县城关街道办事处崔街村，崔街村耕地以东，崔街村坑塘以西，国道106以北，崔街村耕地以南，地块总占地面积40450m<sup>2</sup>。本项目调查范围示意图见图 2.2-1，调查地块勘测定界图见图 2.2-2，拐点坐标一览表见表2.2-1，采用的坐标系为 2000 国家大地坐标系。



2.2-2 调查地块勘测定界图

表2.2-1 地块边界拐点坐标一览表(CGCS2000)

地块名称	序号	坐标		面积
		X	Y	
东明县城区第二供水厂地块	J1	3910965.072	38598059.465	40450m <sup>2</sup>
	J2	3910948.007	38598232.643	
	J3	3910716.906	38598221.134	
	J4	3910725.983	38598116.965	
	J5	3910727.235	38598095.905	
	J6	3910727.734	38598082.789	
	J7	3910728.485	38598063.082	
	J8	3910728.677	38598047.968	

	J1	3910965.072	38598059.465	
注：坐标依据为2000国家大地坐标系				

## 2.3 调查依据

### 2.3.1 政策、法规依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- 2、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年9月1日实施;
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修正,2018.1.1起实施);
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年修正),2016.1.1起施行;
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年修正)2018.12.29施行;
- 6、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行);
- 7、《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日);
- 8、《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》鲁环发[2019]129号
- 9、《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)
- 10、《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);
- 11、环境保护部关于贯彻落实《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》的通知(环发[2013]46号);
- 12、环境保护部关于《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);
- 13、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(2006年3月1日施行);
- 14、山东省环境保护厅关于印发《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》的通知(鲁环发[2014]126号)。

### 2.3.2 技术导则依据

- 1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
- 2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
- 3)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019);
- 4)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- 5)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- 6)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)(环保部令[2014]78号);

- 7) 《土壤环境监测技术规范》(HJ166-2004);
- 8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2004);
- 9) 《地下水污染健康风险评估工作指南(试行)》(环保部, 2014.10);
- 10) 《建设用地区域土壤环境调查评估技术指南(试行)》(环保部令[2017]72号);
- 11) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009);
- 12) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011);

### 2.3.3 其他相关规定及政策

- 1) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号);
- 2) 《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);
- 3) 《关于贯彻落实〈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〉的通知》(环发[2013]46号);
- 4) 《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);
- 5) 《土壤污染防治行动计划》(“土十条”(国发[2016]31号, 2016年5月28日起实施);
- 6) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环保部部令 2016第42号);
- 7) 《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);
- 8) 《山东省土壤污染防治条例》(山东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议  
审议通过, 2020年1月1日起施行);
- 9) 《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》(山东省环境保护厅鲁环发[2014]126  
号);
- 10) 《山东省土壤污染防治工作方案》(山东省人民政府鲁政发[2016]37号);

## 2.4 调查方法

根据《建设用地区域土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)和《建设用地区域土壤污染风  
险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)的相关要求, 调查方法具体如下:

(1)在正式开展本工作前, 收集当地农业、环境、地质、水文等各方面的信息, 以及  
与本项目有关的其他信息。

(2)根据项目区的地形、地貌、植被、地块面形状、可能的环境污染等实际情况布设监  
测点, 进行采样分析。

(3)依据市生态环境部门的要求，结合地块实际情况，从《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等标准中选取土壤和地下水监测因子。

(4)样品测试方法采用《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等推荐的分析方法以及检测实验室资质认定范围内的国家标准方法，其检出限、准确度和精密度均达到质控要求。

(5)在各类样品分析测试工作完成后，首先对检测数据的质量进行评估，符合相关技术要求后，进行土壤污染状况调查报告的编制，对地块的土壤和地下水环境质量进行评价，并提出意见及建议。

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)中土壤污染状况调查的工作程序如图 2.4-1 所示，本次调查对地块进行第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析。

#### 第一阶段土壤污染状况调查：

(1)查阅有关文献，参考地块历史影像图，收集地块历史使用情况和地块现状等相关资料；

(2)对地块所在区域环保部门管理人员、地块使用人员、地块周围居民以及企业工作人员等相关人员进行访谈；

(3)了解地块内可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定可能存在污染的区域；

(4)了解周围工业企业生产经营过程对地块的影响以及地块对周围敏感目标的影响。

#### 第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析：

(1)在第一阶段污染识别的基础上，编制调查监测方案，确定土壤和地下水监测因子；

(2)根据监测方案在地块内进行采样分析，根据将样品检测结果与判断地块是否存在污染，是否需要进行下一步的详细采样分析；

根据两个阶段的调查结果和样品检测数据，编制土壤污染状况调查报告。本次土壤污染状况调查的工作内容与程序如图2.4-1所示。

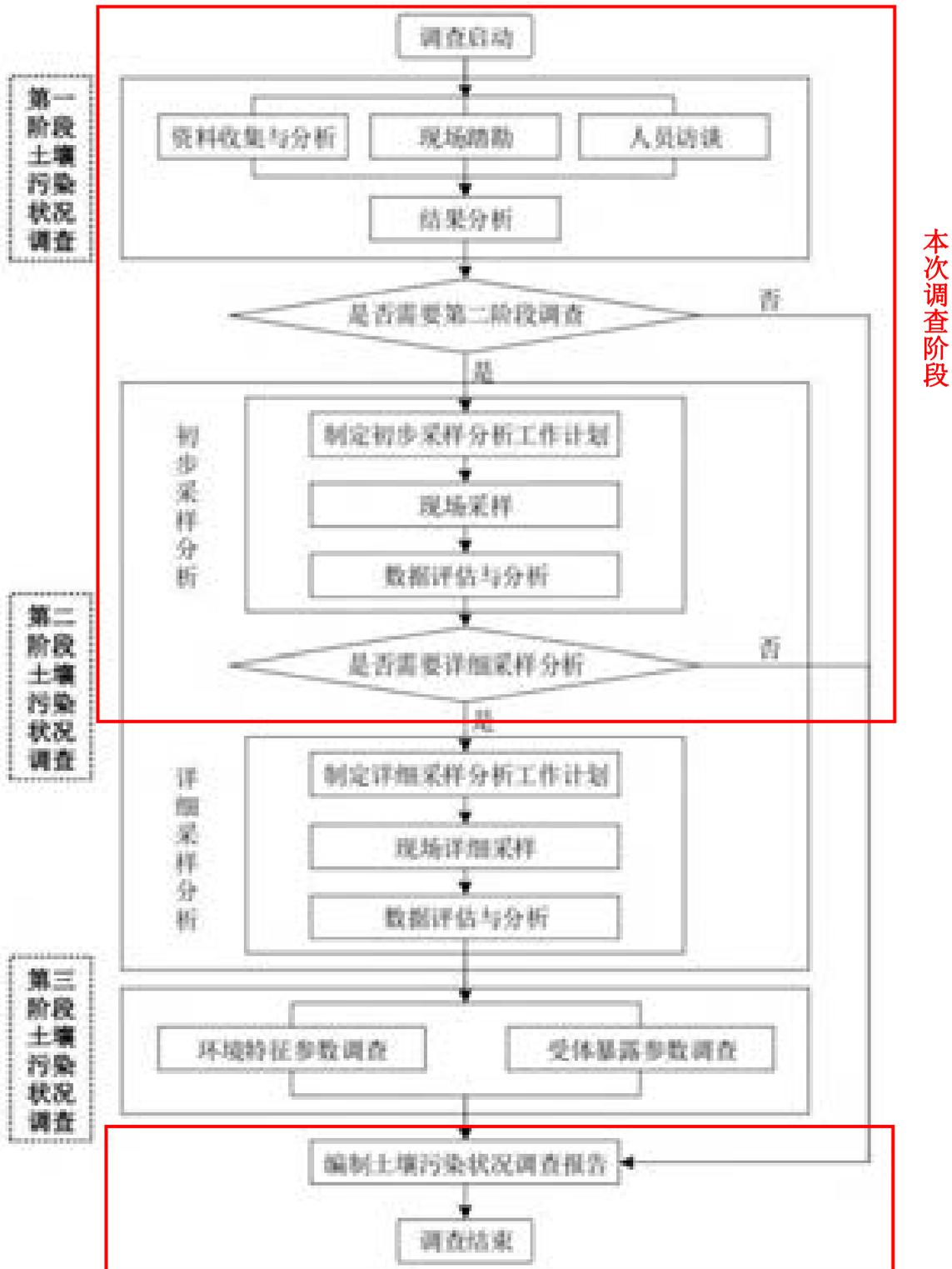


图 2.4-1 土壤污染状况调查和评估技术路线图

### 3、地块概况

#### 3.1 区域环境概况

##### 3.1.1 地理位置

菏泽市位于山东省西南部，北临黄河，东与济宁、泰安毗邻，西、西南及东南部分别与豫、皖、苏三省接壤，位于东经 114°48'~116°24'，北纬 30°39'~35°53'，辖七县三区和一个省级经济技术开发区，人口 875 万，面积 12228 km<sup>2</sup>，是中国著名的牡丹之乡，素有书画之乡、戏曲之乡、武术之乡之称。菏泽是全国重要的交通枢纽之一，境内京九铁路与新亚欧大陆桥、日东高速与济菏高速、荷兰高速交汇。菏泽市通车里程 4500 km，105、106、220、327 四条国道通贯全境，市区距济南机场 260 km，距郑州机场 230 km，距嘉祥机场 75 km。

东明县城区第二供水厂地块位于菏泽市东明县城关街道办事处崔街村，崔街村耕地以东，崔街村坑塘以西，国道 106 以北，崔街村耕地以南。地块具体地理位置如图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 地块地理位置图

##### 3.1.2 地质

菏泽市在大地构造单元上属华北地台(一级)，鲁西台背斜(二级)，郟城-徐州拗断带中部偏西(三级)。市周围为断层切割。地壳上部全部为第四系地层所覆盖，且第三系和第四系地

层界限不易区分，一般第三、四系沉积厚度为 700~900m，分别不整合在奥陶系、石炭系、二叠系之上。

菏泽市第四系沉积物为山前河道式、大陆湖泊式和河流冲积式沉积。由下而上可分为三个旋回：下部主要是细砂、粉砂、粘质沙土、沙质黏土和黏土，厚度 250m，多为红色、紫红色的碎屑岩；中部是细砂、极细砂、粉砂、沙质黏土、结晶石膏、黏土等，厚度 110~600m，主要为灰色、灰绿色的碎屑沉积和化学沉积物；上部是中沙、细沙、沙层黏土、黏土，厚度 20~110m，多为紫红色和灰黄色的碎屑岩、裂缝黏土。粉细砂和中沙是上部的主要含水层。

项目沿线出露的地层以新生代的第四纪为主，个别地方有古生代的寒武纪、奥陶纪。历史上菏泽等地区多次被泥沙淤积淹埋，形成了独特的叠层结构，在黄河故道以及两侧泛滥地区，形成垄状高地和泛滥平原，沉积了厚达 8~15m 的粉土，最深的地方可达 25m。项目所在区域第四系冲积物广为分布，主要为砂土、粉砂土以及亚砂土，部分地区有淤泥夹层，土体以多层结构为主。

菏泽市地处华北地块之鲁西断块的鲁西南凹陷西南缘。西部以聊城——兰考大断裂为界与冀渤断块的临清凹陷相邻。南部以黄河隐伏断裂为界与皖豫断块为邻。四级构造单元自北向南为汶泗凹陷、菏泽凸起。区内以断裂构造为主，皆为隐伏断裂。方向以北东向、东西向为主。工程区活动断裂对全区虽有影响，但尚未见明显错断全新世地层的迹象，断层在地表露头也难以发现，表明活动断裂活动性深部强，浅部弱，因此不可能造成地基错位变形。山东省地质构造单元划分图见图 3.1-3。调查地块区域地质构造图见图 3.1-4。



图 3.1-3 山东省地质构造单元划分图



图 3.1-4 调查地块区域地质构造图

### 3.1.3 气候、气象

菏泽市东明县地处中纬度地区，位于太行山与泰山、沂山之间的南北走向狭道之中，属温带季风型大陆性气候，主要特点夏热冬冷，四季分明。春旱少雨，南北风频繁交替，气温回升快，春夏过渡迅速；夏季高温高湿，以偏南风为主，降雨比较集中；秋季雨量逐渐减少，以偏北风为主，降温较快；冬季雨雪较少，多偏北风，气候干冷。全年光照充足，热量丰富，雨热同季，适于农作物生长，但降雨时空分配不均，异常天气较多。气温有偏暖走势，极端温度（最高、最低）有减弱趋势，大风时数和最大风速明显减小。

全年太阳辐射总量各地相差不大，年平均气温约 13.5°C-14.0°C，极端最高温度 43.7°C，极端最低温度-12.30°C左右。日照约为 1959.4 小时，无霜期年均 209 天。年平均降水量 620.4 毫米，且多集中在 7、8 月间，春季风多雨少，冬季湿寒，雨雪少，全年平均相对湿度 71%；年平均降水量 638.4mm；年平均蒸发量 1629.7mm；最大年蒸发量：

2139.7mm；最小年蒸发量：1318.6mm；最大冻土深度：350mm；年平均风速：1.9m/s；全年主导风向为东南风。

根据菏泽气象站 1954~2002 年共 49 年的观测气象资料系列进行分析、统计，各气象要素如下：

累年平均气温为 12.8℃；

累年极端最高气温 42.0℃，发生于 1967 年 6 月 6 日；

累年极端最低气温-20.4℃，发生于 1955 年 1 月 9 日和 12 日两天；

累年年平均降水量 632.5mm；

累年年最大降水量 987.8mm，发生于 1971 年；

累年年最小降水量 352.2mm，发生于 1986 年；

累年最大一日降水量 222.1mm，发生于 1960 年 7 月 28 日；

累年平均气压为 1011.0hPa；

累年平均相对湿度为 70%；

累年平均风速为 1.9m/s；

累年全年主导风向为 SSE，相应的频率为 10.42%；

累年冬季主导风向为 N，相应的频率为 11.07%。



图3.1-5 菏泽市近20年(1995-2014年)风向玫瑰图

### 3.1.4 水文地质

#### 3.1.4.1 地表水

菏泽市除黄河滩区 379km<sup>2</sup>为黄河流域外，其余 11849km<sup>2</sup>均为淮河流域，河道径流注入南四湖。菏泽市境内新老河道纵横交错，黄河从市区西北边境穿过，境内长 14.82km，黄河多年平均流经菏泽市域 428 亿 m<sup>3</sup>，是菏泽市乃至山东省的重要客水资源。除黄河外，内河主要有洙赵新河、东鱼河、万福河、太行堤河、黄河故道 5 个水系。其中菏泽市主要有南北两大水系：东鱼河北支以北为洙赵新河水系、东鱼河北支以南为东鱼河水系。境内河流丰枯变化大，属季

节性河流。

黄河和南水北调工程供水是该市重要客水资源，黄河流经菏泽市西北边境，自东明县王夹堤村进入该市，经东明、开发区、鄄城、郓城四县区，至高堂村进入梁山境内。市堤防长度157km。据高村水文站观测，黄河多年平均流经菏泽市水量428亿 $m^3$ ，根据省分配菏泽市黄河水量及菏泽市南水北调规划客水资源量如下：省批准该市引用黄河水10亿 $m^3$ ；南水北调水2010年后年均0.6亿 $m^3$ ，2020年均0.6亿 $m^3$ ，2030年均1.1亿 $m^3$ 。

目前，菏泽市已建水库5座(其中3座已还耕)，在建6座，待建4座，已报可研待批的3座，规划5座。

东鱼河是该市南部的重要排水骨干河道，源于东明县刘楼村，注入昭阳湖，全长174.6km，总流域面积5923 $km^2$ ，其中在菏泽市的长度123.2km，流域面积5206 $km^2$ 。干流上建有7座大中型节制闸。其主要支流有胜利河、团结河、东鱼河北支、东鱼河南支。

洙赵新河是该市北部的重要骨干河道，它是南四湖以西地区由洙水河、赵王河截源而形成的。从东明县穆庄至入湖口，全长140.7km，总流域面积4206 $km^2$ 。其中在菏泽市境内长度101.4km，流域面积4030 $km^2$ 。在干流上建有6座大中型节制闸。其主要支流有郓巨河、鄄郓河、洙水河等。

洙水河：发源于菏泽市城区西部，在巨野县境内汇入洙赵新河。

本项目周围的地表水系情况具体见图3.1-6。



图3.1-6 菏泽市地表水系图

### 3.1.4.2 地下水

菏泽市地下水资源相对较为丰富，多年平均补给水量达18.35 亿 $m^3$ 。本项目附近区域第四系含水层主要为浅、中、深三层，浅层及深层地下水为淡水，中层为咸水。浅层淡水埋深一般为2~3m，底板埋深约为60m，单井出水量为40 $m^3/h$ ，主要有大气降水和引黄灌溉水渗透补给。深层水为承压水，水位埋深70m，顶板埋深275m，单井出水量为60~80 $m^3/h$ ，水量稳定，硫化度一般在1000mg/L左右，总硬度为227mg/L，除氟化物超标外，其余指标均符合国家生活饮用水标准。本区地下水总流向为由西向东偏南，水的化学类型为重碳酸盐类。地块区域地下水流向如图3.1-7所示。

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空隙水、碎屑类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

#### (1)第四类松散岩类空隙水

##### 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、粉质黏土、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。由于砂层与粉质黏土相互交错沉积，地下水多为潜水具承压性，井(孔)单位涌水量为100~300 $m^3/(d\cdot m)$ ，水化学 $HCO_3\cdot Cl\cdot SO_4\cdot Na\cdot Mg$ 型水，矿化度1~2g/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黏土为主的隔水层，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 $m^3/(d\cdot m)$ ，水化学类型为 $SO_4\cdot Na\cdot Mg$ 型水，矿化度一般大于4g/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黏土所分离，有较强的承压性。单位涌水量一般为60~250 $m^3/(d\cdot m)$ ，水化学类型多为 $HCO_3\cdot SO_4\cdot Na\cdot Mg$ 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 $m^3/(d\cdot m)$ ，地下水化学类型为 $SO_4\cdot Ca\cdot Mg\cdot Na$ 和 $SO_4\cdot Cl\cdot Ca\cdot Na$ 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  $\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$  或  $\text{SO}_4\cdot\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$  型，矿化度 $1.0\sim 1.3\text{g/L}$ 。

根据菏泽市建设工程勘察院提供的东明县城区第二供水厂岩土工程勘察报告，该场地浅层地下水属于第四系孔隙潜水及微承压水，其主要补给来源为大气降水，以地面蒸发为主要排泄方式，侧向径流滞缓。

勘探期间地下水稳定水位位于自然地面以下 $1.83\sim 2.62\text{m}$ 、平均 $2.32\text{m}$ ，稳定水位标高 $54.75\sim 55.19\text{m}$ 、平均 $54.93\text{m}$ 。勘区地下水主要为第四系孔隙潜水，以大气降水、侧向径流为主要补给来源，以人工开采和侧向径流为主要排泄方式，水位变幅约 $1.00\sim 2.00\text{m}$ 。

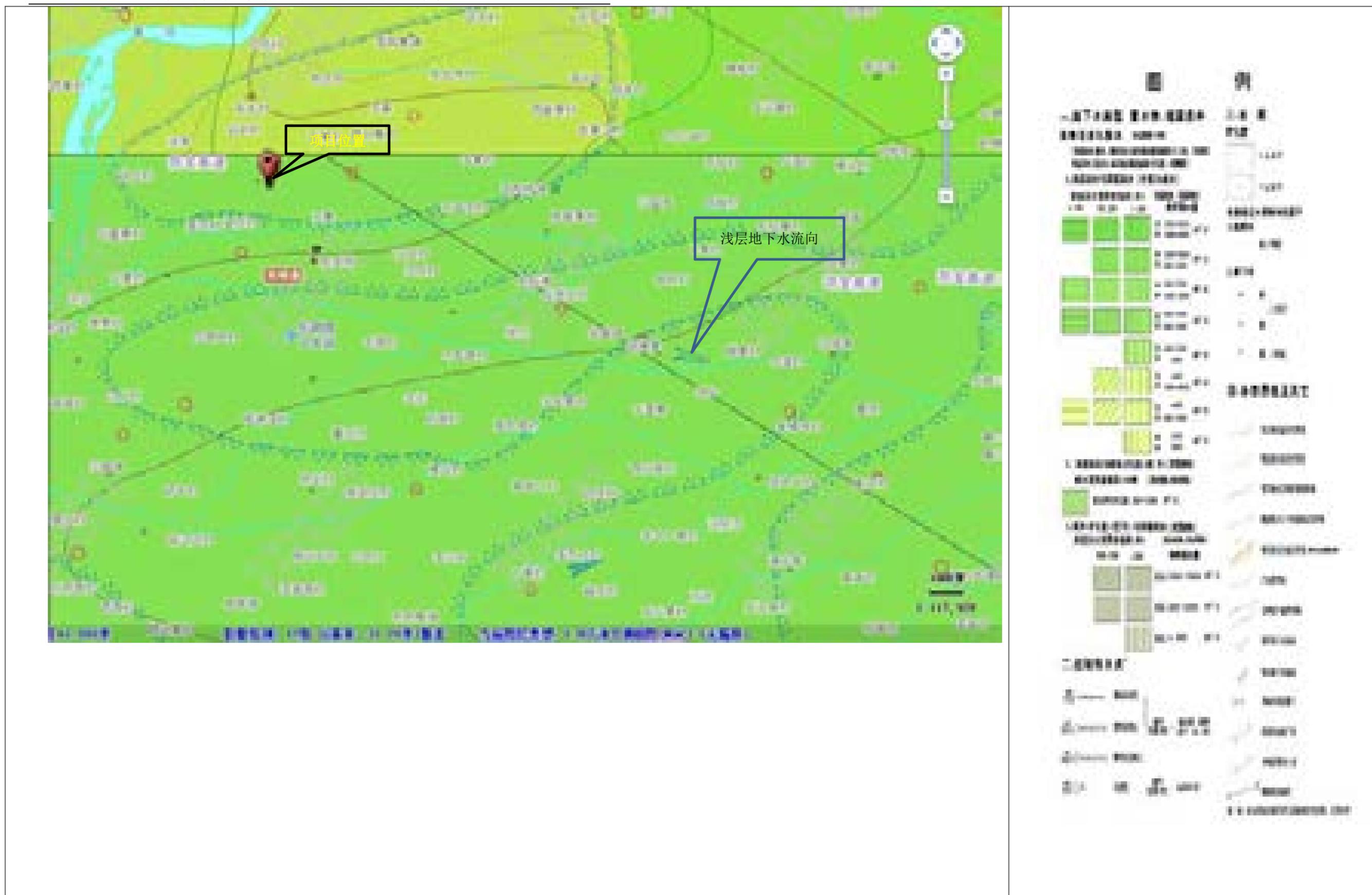


图 3.1-7 项目地块水文地质图（来源为政府网站）

### 3.1.5 调查地块质概况

参考东明县中医医院新院区岩土工程勘察报告(2020年本)。本次勘察最大孔深65.00m, 场地地层为第四系全新统(Q4)及晚更新统(Q3)黄河冲积层, 主要由粉土、粘性土及粉砂等构成, 地层从上至下可分为12个层, 分述如下:

①层耕土(Q<sub>4</sub><sup>pd</sup>): 褐色,松散,湿,成分以粉土为主,含植物根系、腐殖质及虫孔。场区普遍分布, 厚度:0.10~1.00m,平均0.77m;层底标高:56.08~56.71m,平均56.47m;层底埋深:0.10~1.00m,平均0.77m。

②层粉土(Q<sub>4</sub>): 黄褐色~灰色,稍密~中密,湿~很湿,摇振反应迅速,无光泽反应,低韧性,低干强度,局部砂粒含量较高,下部局部粘粒含量较高,或夹粘性土薄层(灰色,软塑~可塑,厚度一般不大于0.40m)。场区普遍分布, 厚度:4.40~5.80m,平均5.08m;层底标高:50.62~51.96m,平均51.39m;层底埋深:5.10~6.60m,平均5.86m。

③层粉质粘土(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>): 棕灰色~棕黄色,软塑~可塑,无摇振反应,稍有光泽,中等干强度,中等韧性。场区普遍分布, 厚度:1.30~2.50m,平均1.93m;层底标高:48.98~49.83m,平均49.46m;层底埋深:6.70~8.40m,平均7.78m。

④层粉土(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>): 黄褐色~灰褐色,中密,湿~很湿,摇振反应迅速,无光泽反应,低韧性,低干强度,局部粘粒含量较高,局部粘粒含量较高,或夹粘性土薄层。场区普遍分布, 厚度:4.10~5.40m,平均4.89m;层底标高:44.31~45.44m,平均44.57m;层底埋深:11.50~13.00m,平均12.67m。

⑤层粉质粘土(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>): 灰色~棕黄色,可塑,无摇振反应,稍有光泽,中等干强度,中等韧性。场区普遍分布, 厚度:2.30~3.80m,平均3.00m;层底标高:40.82~42.22m,平均41.57m;层底埋深:14.80~16.30m,平均15.67m。

⑥层粉土(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>): 黄褐色~灰褐色,中密~密实,湿~很湿,摇振反应迅速,无光泽反应,低韧性,低干强度,局部砂粒含量较高。场区普遍分布, 厚度:0.70~5.20m,平均2.48m;层底标高:36.26~40.68m,平均39.09m;层底埋深:16.50~21.10m,平均18.15m。

⑦层粉质黏土(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>): 棕黄色,可塑,无摇振反应,稍有光泽,中等干强度,中等韧性。场区普遍分布, 厚度:1.00~5.40m,平均3.28m;层底标高:34.81~37.40m,平均35.81m;层底埋深:20.00~22.50m,平均21.43m。

⑧层粉砂(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>): 黄褐色~灰黄色,中密~密实,饱和,颗粒级配不良,成分以石英为主,长石、云母次之。场区普遍分布, 厚度:8.00~10.20m,平均9.16m;层底标高:25.74~

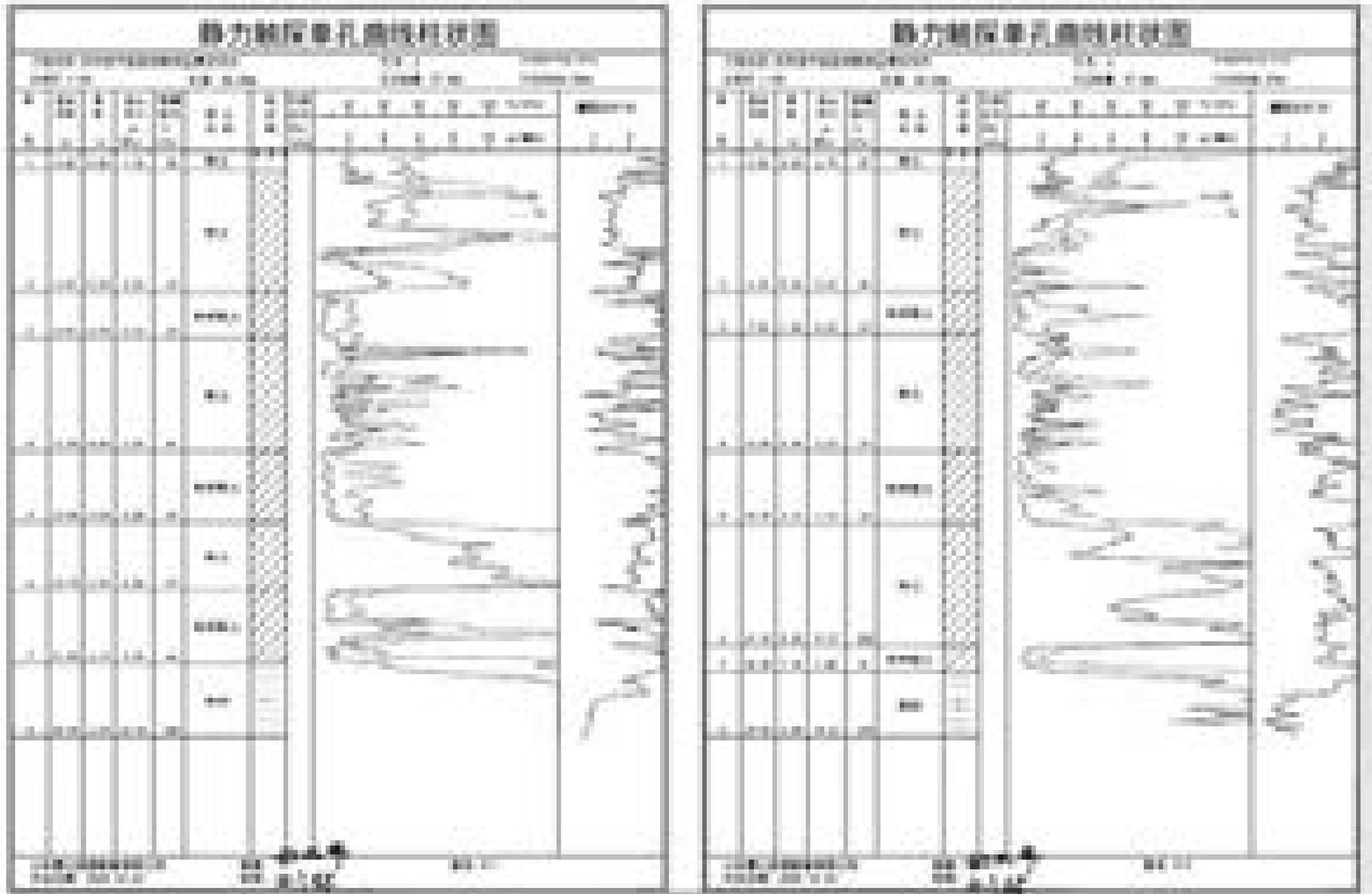
28.06m,平均 26.79m;层底埋深:29.00~31.50m,平均 30.48m。

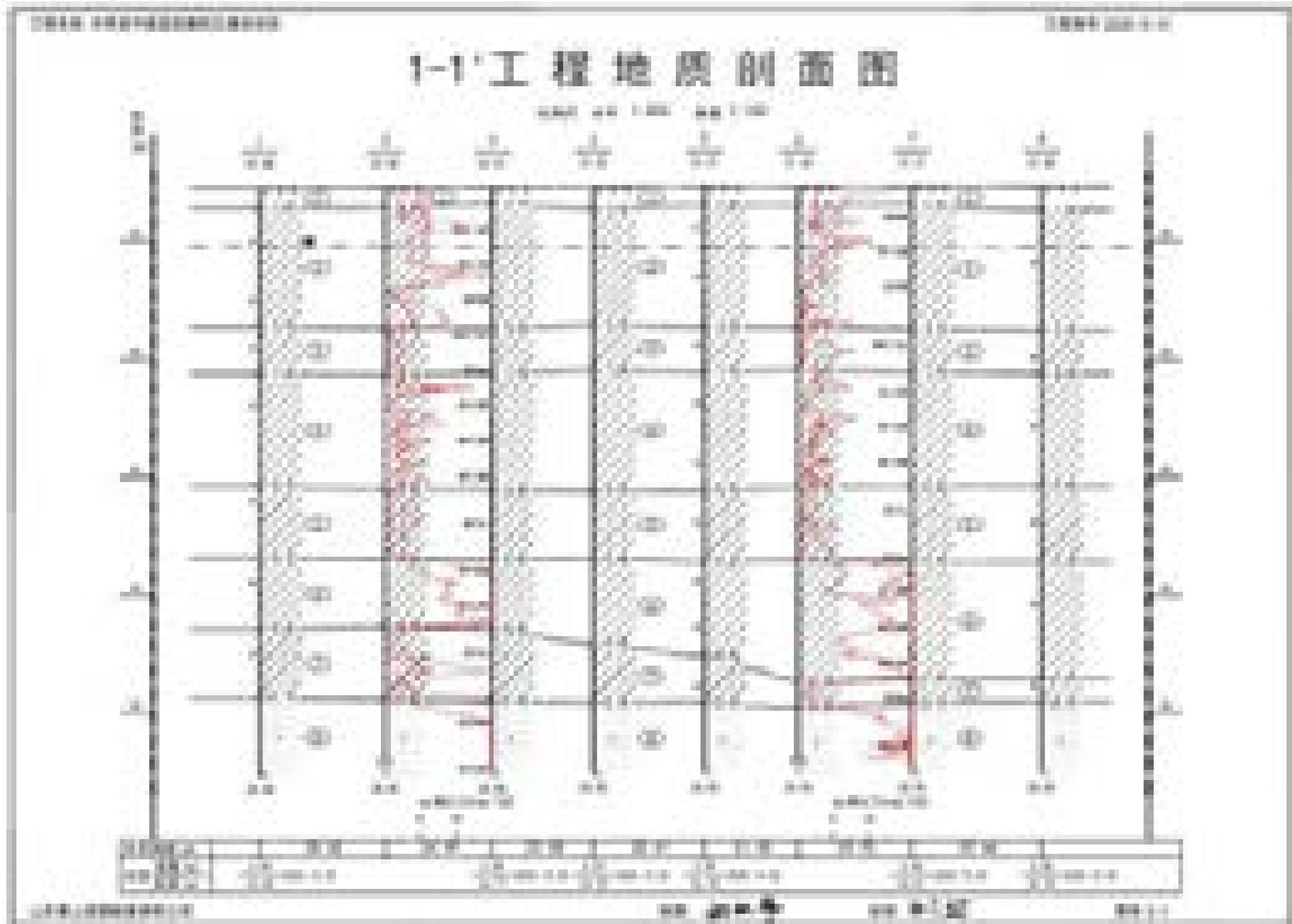
⑨层粉质粘土(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>):棕黄色~棕色,可塑~硬塑,无摇振反应,稍有光泽,中等干强度,中等韧性。场区普遍分布,厚度:1.10~6.50m,平均 4.43m;层底标高:20.67~24.88m,平均 22.38m;层底埋深:32.50~36.70m,平均 34.88m。

⑩层粉土(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>):黄褐色,密实,饱和,颗粒级配不良,成分以石英为主,长石、云母次之。场区普遍分布,厚度:5.40~9.10m,平均 6.89m;层底标高:14.51~16.38m,平均 15.24m;层底埋深:40.70~42.70m,平均 42.04m。

⑪层粉质粘土(Q<sub>3</sub><sup>al</sup>):棕黄色~红棕色,硬塑,无摇振反应,稍有光泽,中等干强度,中等韧性,局部夹粉土薄层。场区普遍分布,厚度:5.20~6.20m,平均 5.57m;层底标高:9.04~10.13m,平均 9.48m;层底埋深:47.20~48.30m,平均 47.81m。

⑫层粉砂(Q<sub>3</sub><sup>al</sup>):黄褐色,密实,饱和,颗粒级配不良,成分以石英为主,长石、云母次之。该层未穿透,最大揭露厚度 17.50m。





### 3.2 敏感目标

调查地块周边的敏感目标，是指污染场地周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区等。本次调查地块周围1km范围内无饮用水源保护区以及重要公共场所，敏感目标主要为居民区、学校等。调查地块周围1km范围内主要敏感目标分布情况见图3.2-1和表3.2-1。



图 3.2-1 地块周围 1km 敏感目标分布图

表 3.2-1 地块周围 1km 范围内敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	相对方位	相对边界距离(m)
1	刘街村	W	230
2	崔街村	W	240
3	朱寨	E	720
4	野鸡营村	N	410
5	双井小学	NW	600

### 3.3 地块使用现状和历史

#### 3.3.1 地块使用现状

本次调查地块内主要为耕地，现地块内为玉米，地块内南侧有一处废铁收购站。地块现状图见图 3.3-1，地块现状图见表3.3-2：

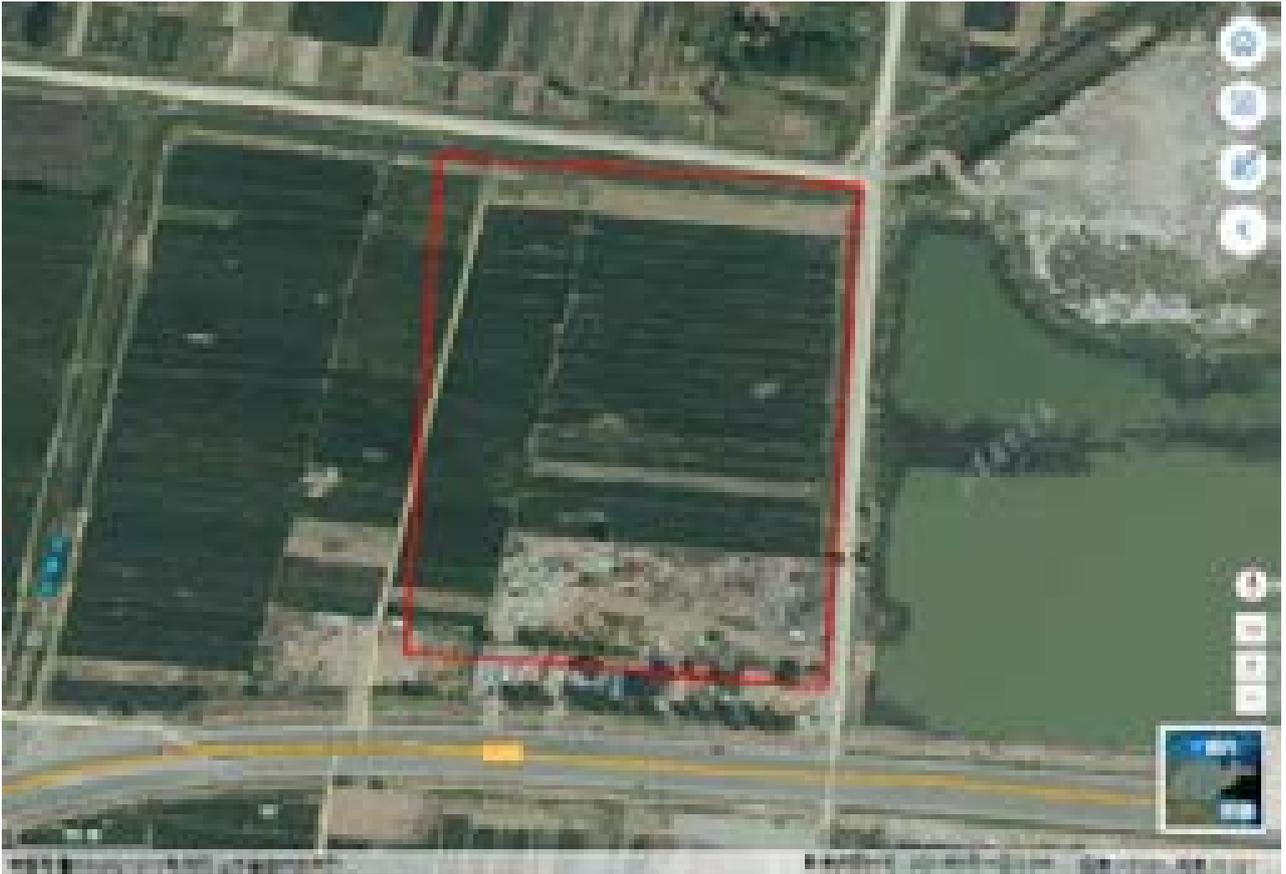


图3.3-1地块现状图

表3.3-2地块现状图



### 3.3.2 地块历史

根据搜集到的天地图历年卫星影像图(最早为2008年11月),结合现场踏勘、资料收集及人员访谈,调查地块原为农业用地,地块南侧有零星几处居民用房,2012年地块南侧开始堆放煤,2012年-2019年地块内陆续堆放煤,出售煤炭,2020年地块,原堆煤区域不在堆放煤开始收购废铁。根据天地图历史影像,地块内各单元历史沿革如下表3.3-3所示,自2008年至2021年间具体地块历史卫星影像见表3.3-4。

表3.3-3 地块内各单元历史沿革

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	单元名称	历史沿革
A	地块内北侧	地块内一直为农用地
B	地块内南侧	2012年之前，耕地，种植小麦、玉米等，地块内有零星居住区； 2012-2019年，地块内陆续堆放煤； 2020-2021年，地块内不再堆放煤，开始收购了废铁；

2008年项目地块历史影像图



2008年项目地块内A区为农用地，B区为农用地，有几户居民用房。

2012年项目地块历史影像图



2012年与2008年相比，项目地块A区内无明显变化，B区开始堆放煤。无其他明显变化。

2013年项目地块历史影像图



2013年与2012年相比，项目地块A区内无明显变化，B区继续堆放煤。无其他明显变化。

2014年项目地块历史影像图



2014年与2013年相比，项目地块A区内无明显变化，B区继续堆放煤。无其他明显变化。

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

2015年项目地块历史影像图



2015年与2014年相比，因影像图不清晰。看不出变化。

2016年项目地块历史影像图



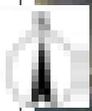
2016年与2015年相比，项目地块A区内无明显变化，B区继续堆放煤。无其他明显变化。

2017年项目地块历史影像图



2017年与2016年相比，项目地块A区内无明显变化，B区开始堆放煤。无其他明显变化。

2018年项目地块历史影像图



2018年与2017年相比。无明显变化。

2019年项目地块历史影像图



2019年与2018年相比，无明显变化。

2020年项目地块历史影像图



2020年与2019年相比，项目地块A区内无明显变化，B区内煤基本清理干净。无明显变化。

2021年项目地块历史影像图



2021年与2020年相比，项目地块A区内无明显变化，B区内开始收购废铁。无其他明显变化。

表3.3-4 地块历史卫星影像

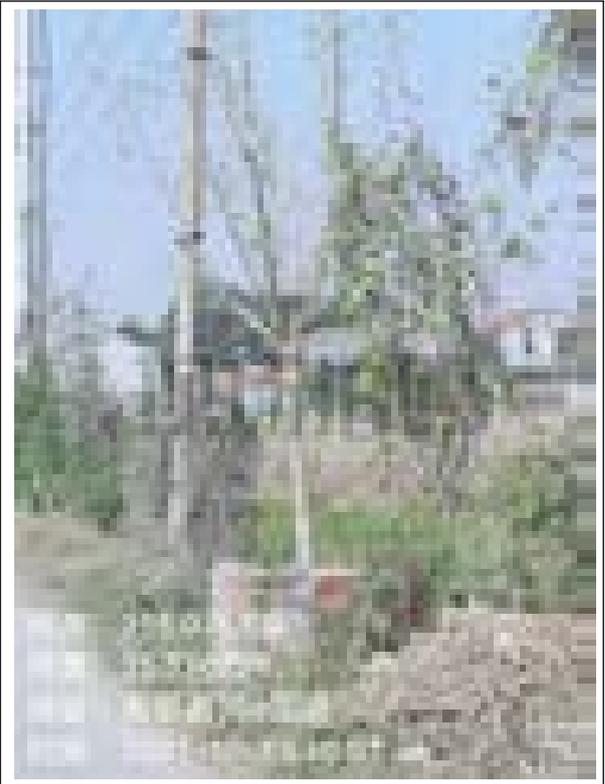
### 3.4 相邻地块的使用现状和历史

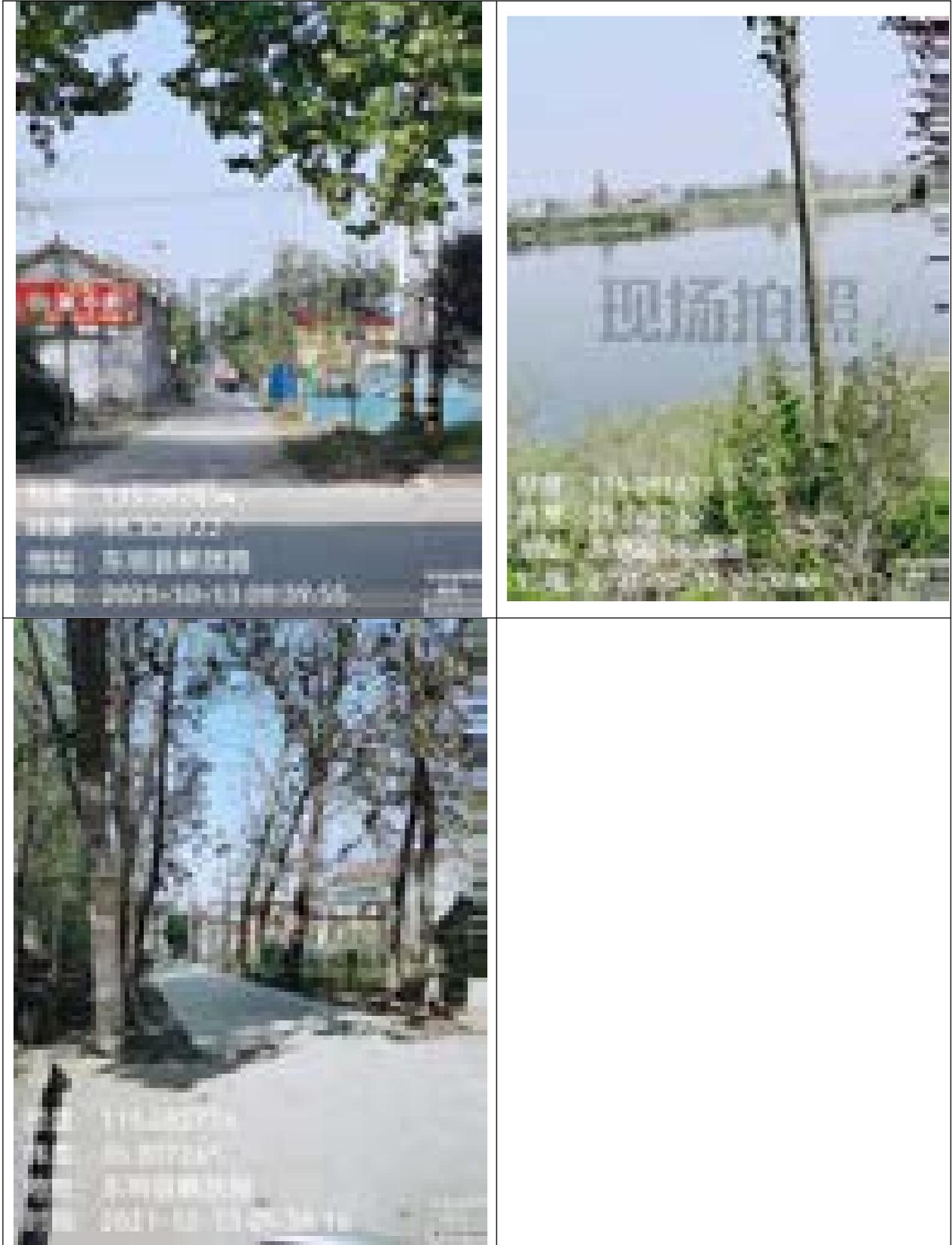
#### 3.4.1 相邻地块的使用现状

本项目调查地块东侧为崔街村坑塘，南侧为国道106，北侧为崔街村耕地，西侧为崔街村耕地。相邻地块现状图见表3.4-1。

表 3.4-1 相邻地块使用现状情况一览表







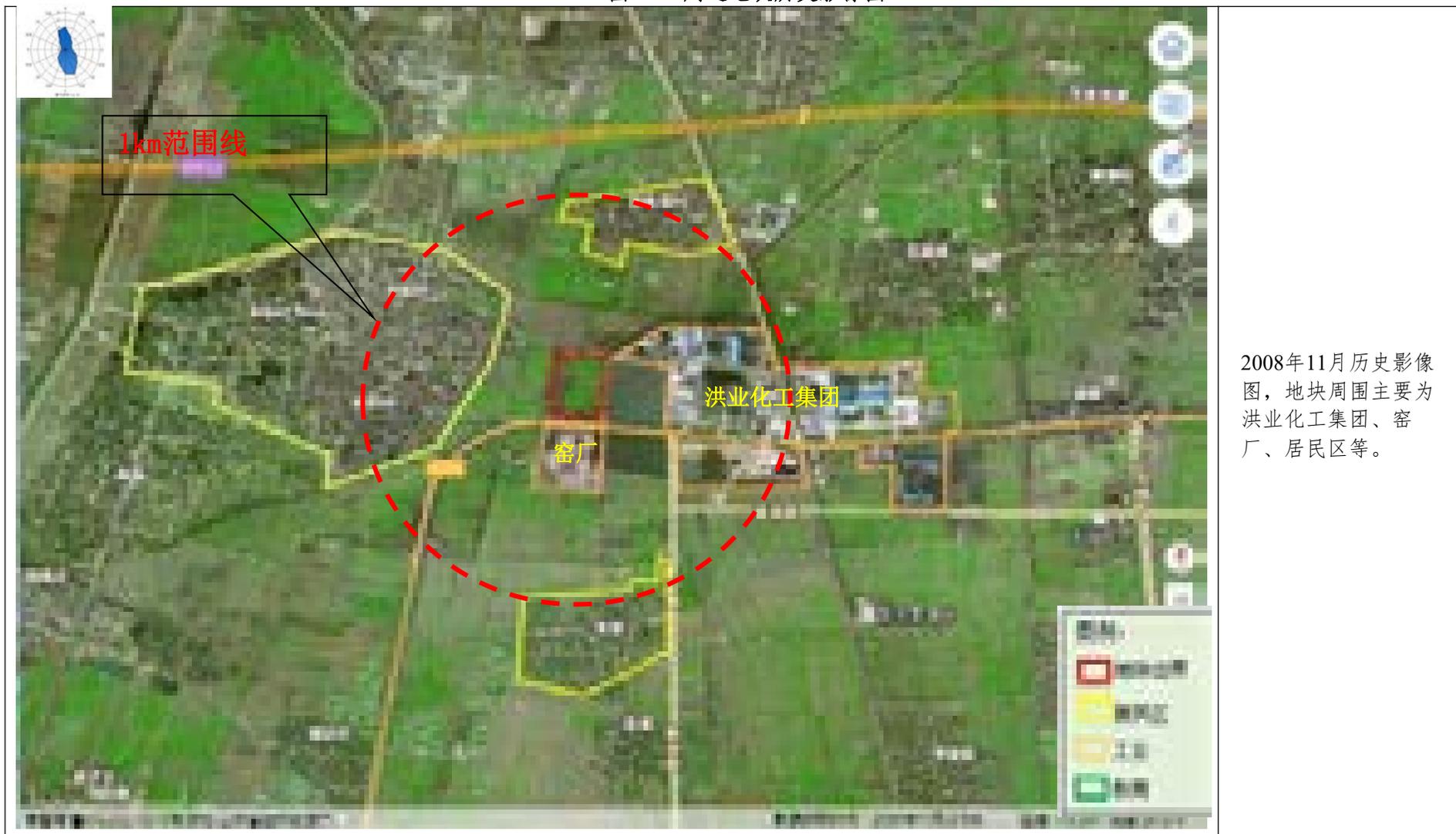
### 3.4.2 周边地块的历史

通过结合人员访谈和天地图历史影像，对周边地块的历史汇总如下表 3.4-3，历史影像图见图 3.4-2：

表3.4-3 周边地块历史沿革

序号	起始时间	结束时间	地块周边状况
1	不详	2008年	地块周边为农田、村庄和工业企业
2	2008年	2012年	地块周边窑厂拆除，无其他明显变化
3	2012年	2016年	无明显变化
4	2016年	2017年	地块周边新建了一处加油站，其余地块使用用途未发生明显变化。
5	2017年	2018年	无明显变化
6	2018年	2019年	新建了双井小学
7	2019年	2020年	洪业化工集团开始拆除，无其他明显变化
8	2020年	2021年	洪业化工集团几乎拆除完毕，无其他明显变化

图3.4-2 周边地块历史影像图





2012年7月历史影像图，相比2008年窑厂拆除，无其他明显变化



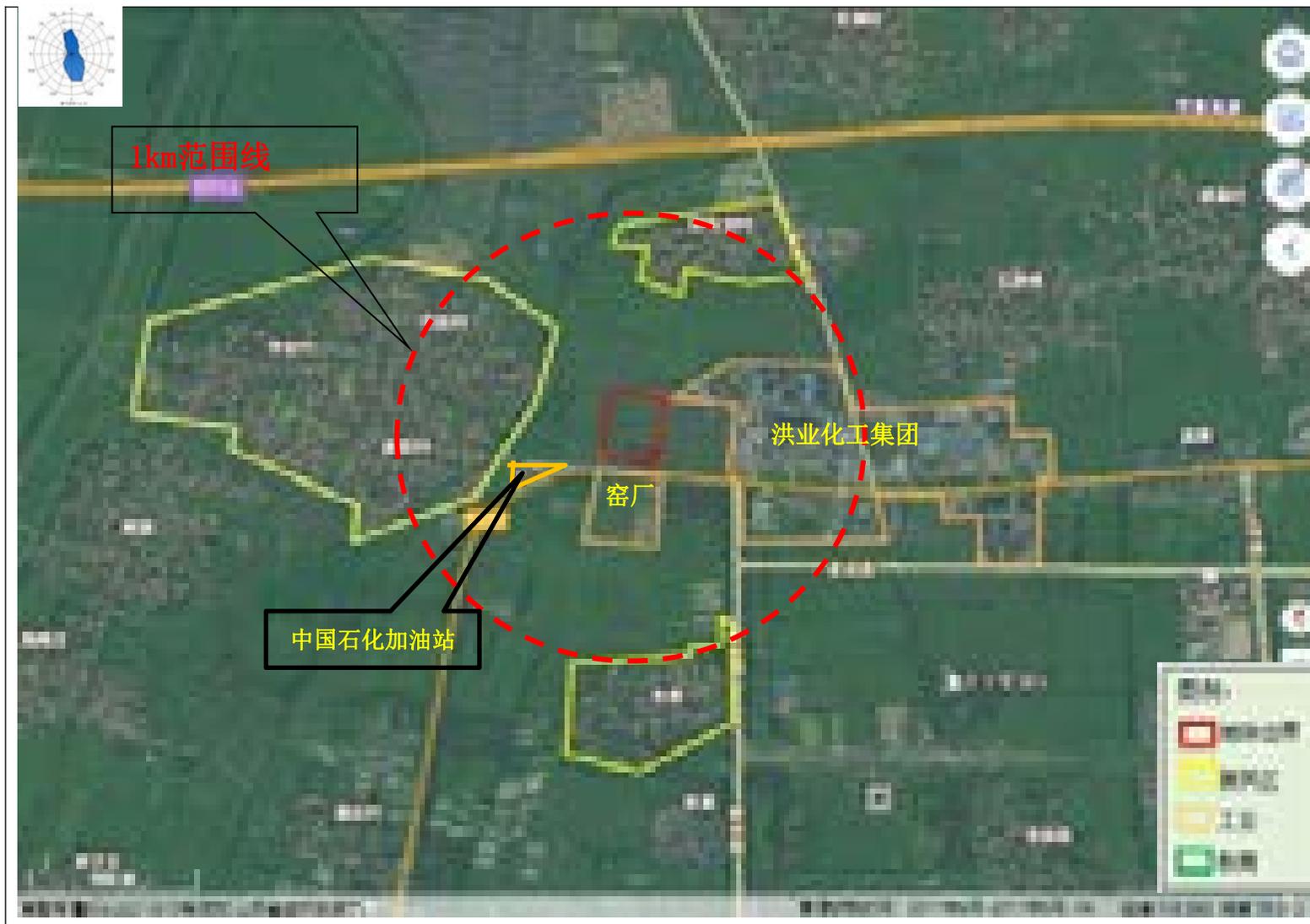
2013年2月历史影像图，  
相比2012年无明显变化



2014年历史影像图，相比2013年无明显变化



2015年3月历史影像图，  
相比2014年无明显变化



2017年历史影像图，与2016年相比，新增了一处中国石化加油站，其余地块使用用途未发生明显变化。



2018年4月历史影像图，与2017年相比，无明显变化



2019年5月历史影像图  
与2018年相比新建了双  
井小学，无明显变化。



2020年4月历史影像图，与2019年相比，洪业化工集团开始拆除，其他未发生明显变化。



2021年5月历史影像图，与2020年相比，洪业化工集团几乎拆除完毕。未发生明显变化。

## 3.5 第一阶段土壤污染状况调查工作

### 3.5.1 污染识别目的

通过查阅地块相关资料、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解地块发展历史，功能区布局、地块周边活动等，识别有潜在污染的区域以及对周边环境的影响，并初步分析地块环境的可能污染物，为确定地块采样布点和分析项目提供依据。

### 3.5.2 资料收集

(1)地块利用变迁资料：天地图等历史卫星图片；人员访谈材料、环评资料、验收资料、营业执照。

(2)地块相关记录：地块所在区域岩土工程勘察报告等。

(3)地块所在区域的自然和社会信息包括：地块地理位置图；政府网站上查询的区域地形、地貌、土壤、水文、地质和气象等资料。本次调查收集的资料情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 地块调查资料收集情况一览表

序号	资料类别	资料名称	内容及用途	收集与否	资料来源
1	地块利用、变迁资料	项目地块勘测定界图	了解地块位置、拐点坐标、面积、四至范围	√	委托方提供
		地块及周边相邻地块历史卫星图	辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况	√	天地图等历史影像
		地块所在区域控规及其他相关规划	地块土地利用现状及规划，分析地块现状情况是否与规划相适应	√	政府网站、委托方提供
		企业营业执照	地块土地利用历史	√	委托方提供
2	环境资料	自然保护区、水源保护区信息资料	了解地块与自然保护区、水源保护区等相对位置关系	√	查阅文件、政府网站
3	地块相关记录	工程地质勘察报告	了解分析项目所在地地质条件、水文条件	√	委托方提供
		环评登记表、验收手续等资料	相邻地块工业企业环评登记表、验收报告	√	政府网站、相关企业走访
4	区域自然和社会信息	区域自然气象资料	了解区域自然环境概况、社会环境概况及地块周边敏感目标分布情况	√	查阅文件、政府网站
		区域水文地质资料		√	
		区域社会经济资料		√	

### 3.5.3 现场踏勘与人员访谈

我公司进入调查区域进行现场踏勘，并在现场踏勘的过程中与了解地块情况

的工作人员和当地居民进行了访谈，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行了现场解答，了解了地块内情况，对欠缺的资料进行补充搜集。

### 3.5.3.1 现场踏勘

现场踏勘时，地块内为农用地，种植了玉米，南侧有一处废铁收购站和几处房屋。地块内未发现可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，也未发现地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染迹象，未辨识到地块内散发出异常气味。

### 3.5.3.2 人员访谈

我公司现场调查人员进入调查区域进行人员访谈，与了解地块情况的环保工作人员和周边企业负责人、周边居民等进行了访谈，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行了现场解答，了解地块及周边地块历史沿革、生产工艺、产排污情况等信息，对欠缺的资料进行补充搜集。

#### (1) 访谈内容

调查地块使用历史情况和现状、是否存在排污企业、是否发生过污染事故，地块周边历史使用情况和现状、地块周边是否有排污企业、地块周边是否发生过污染事故，另外还包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

#### (2) 访谈方法

采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

#### (3) 访谈对象

受访者为地块现状或历史的知情人，本次访谈包括了当地环境保护、自然资源行政主管部门的官员2人，地块过去和现在各阶段的使用者3人，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，附近居民2人。

人员访谈表见表 3.5-3，部分访谈照片见表 3.5-4。

表 3.5-3 人员访谈情况统计表

访谈对象	访谈人员	访谈人员简介	访谈方式	访谈内容
环保部门	江爱萍	东明县城关环保所 15098209169	书面调查	调查地块使用情况 调查地块是否有排污企业 调查地块是否有污染事故等

国土部门	史东浩	东明县城关自然资源所 13854016199	书面调查	调查地块原有土地性质和规划土地性质 调查相邻地块是否有排污企业
业主方	李满洲	东明县自来水厂 18265816518	书面调查	调查地块历史使用情况 调查地块是否有污染事故等
周边居民	崔保庆	崔街村村民 15964637736	书面调查	调查地块历史变迁情况 调查地块早年历史 调查地块种植作物情况 调查地块内排污情况对周边地块的影响等
	崔芳华	崔街村支部书记 19861022060	书面调查	
	崔建华	崔街村村民 17864032013	书面调查	
	石新波	崔街村支部书记 18637885232	书面调查	
洪业化工集团	李主任	原洪业化工集团员工	电话调查	调查周边企业洪业化工集团产排污情况 调查周边企业洪业化工集团原辅材料、燃料、产品和工艺
平安拆除公司	耿工	原洪业化工集团拆除人员 17806079990	电话调查	调查周边企业洪业化工集团拆除情况 是否有污染迹象

表 3.5-4 部分人员访谈调查照片

		
何楼自然资源所 程廷义	崔街村支部书记 宋新亭	崔街村村民 武秀玉

根据人员访谈对地块分析总结如下：

- 1.本地块内包括耕地、居民区、废铁收购站，堆煤场，地块内现为耕地、居民区和废铁收购站，居民区无非法生产情况。
- 2.地块内产生生活垃圾，生活垃圾交于环卫部门清运。
- 3.耕地主要种植小麦和玉米，使用的化肥主要为氮磷钾复合肥，使用的农药主要为吡虫啉和氧化乐果，灌溉用水为井水。
- 4.地块内在生产过程中未发生过原料泄露、储罐泄露等事故。
- 5.地块内在生产过程中未发生过污染物违规排放情况。
- 6.地块内无排放生产废水的暗管、渠道，也无泄露情况发生。
- 7.环保部门未受到过关于本地块土壤、地下水方面的投诉问题。

8、洪业集团拆除过程中未发现土壤和地下水受到污染的迹象。

### 3.5.4 地块内潜在污染分析

根据现场调查情况并结合收集到的相关资料，地块内平面布置图见图3.5.4-1，地块内主要涉及的分别对地块内的各建筑单元分析如下

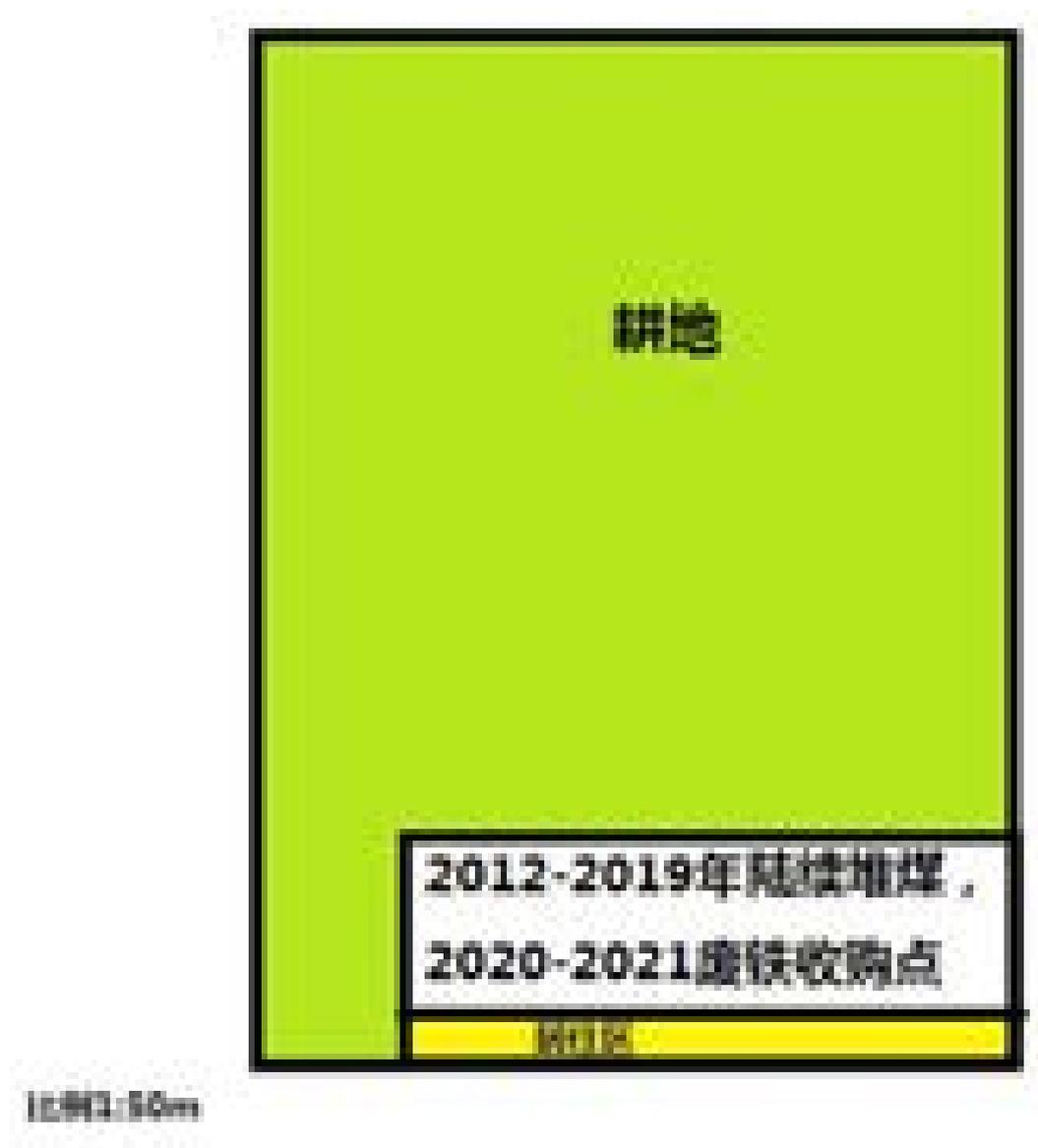


图3.5.4-1 地块内平面布置图

#### (1)耕地部分

##### 1) 农药污染

经人员访谈得知该地块存在过的作物主要小麦、玉米等，经查阅相关资料、人员访谈，地块内2021年秋季收获后，不再种植农作物，农用地使用农药均为常见的杀虫和除草的农药，分析农药在土壤中的持效期，判断现地块内是

否存在农药残留的有害物质。

表3.5.4-2农药在土壤中的持效期

	序号	农药名称	在土壤中的持续期
杀虫剂	1	吡虫啉	具有广谱、高效、低毒、低残留，害虫不易产生抗性，残留期长达25天左右。
	2	氧化乐果	氧化乐果对害虫和螨类有很强的触杀作用，可被微生物分解利用，氧化乐果残留期较短

根据对照表3.5.4-2得知，农药中持效期最长的为吡虫啉，其持效期为25天左右，经现场勘查、人员访谈和历史影像资料得知，本地块内的农作物主要为小麦、玉米，本地块现为空玉米杆，8月使用农药后，不再使用化肥和农药。对比得知，本地块内的农药残渣已全部消解，不会对地块内土壤环境产生不利影响。

### 2) 肥料污染

农业生产过程中，对农作物追施的肥料进入土壤中，一部分未被作物吸收利用和未被根层土壤吸收固定，在土壤根层以下积累或转入地下水，成为污染物质，会影响到地下水、土壤环境。

经人员访谈得知该地块种植的作物主要为小麦和玉米等，经访谈周边村民、该地块历史施用肥料种类主要有：氮磷钾复合肥。在土壤中的持效期为50天左右，本地块现为空玉米杆，8月使用化肥后，不再使用化肥和农药。对比得知，本地块内的化肥残渣已完全消解，不会对地块内土壤环境产生不利影响。

### 3) 灌溉污染

经人员访谈得知：该地块以及周边区域主要灌溉用水为机井地下水，共计1眼，位于地块内。不使用其他外来水进行灌溉，因此不存在外来水污染风险。根据牡丹区地区地下水文资料，牡丹区地区地下水总体除总硬度、硫酸盐、氟化物含量较高外，其他指标都满足地下水质量标准4类限值，不会对地块内土壤环境产生不利影响。

## (2)堆煤区和废铁收购点

项目地块在2012年之前为农田。2012-2020年地块内陆续堆放了煤炭，2020-2021年地块内原堆放煤处不在堆放煤改为了废铁收购点。废铁收购点收购的主要为钢筋和钢结构，地块内地面由红砖硬化。

### 3) 主要污染源、污染因子及治理措施

煤堆放过程中可能挥发汞、砷、硫化物、多环芳烃，对土壤产生污染。

### (3)居住区部分

居住区区域，主要污染物为生活污水和生活垃圾，生活污水经化粪池处理后外运堆肥，生活垃圾由环卫处理。污染的可能性较小。

结合各主要原物理化性质，其在卸货、运输、生产过程中可能由于漏撒、泄露、挥发等引入的潜在特征污染物硫化物、多环芳烃、汞和砷。综合以上地块在历史生产活动中引入的潜在污染物分析如下表3.5.2-4。

表3.5.2-4 地块潜在污染物分析表

序号	位置	潜在特征污染物	识别原因
1	堆煤区和废铁收购点	硫化物、汞、砷、多环芳烃	煤堆放过程中挥发过程中产生硫化物、汞、砷、多环芳烃
2	居住区	/	/
3	耕地	/	/

### 3.5.5 相邻地块对地块影响分析



图 3.5.5-1 周边工商企业位置图

表 3.5.5-1 地块周边主要工商业企业一览表

序号	工商业名称	相对方位	距离(米)	运营历史	潜在污染物
1	窑厂	S	100	1985-2012	PH、氟化物、硫

				年	化物、汞、砷
2	山东洪业化工有限公司	E	50	2005-2016年	硫化物、多环芳烃、石油烃、锌、铜、环己醇、环己酮、苯、镍
3	加油站	SW	300	2016-2021年	石油烃

①窑厂：主要生产煤矸石烧结砖，潜在特征污染物为苯并[a]芘、硫化物、PH、氟化物、汞、砷。

项目地块在1985年之前为农田，不存在工业企业。1978年建设窑厂，开始生产烧结砖，2012年停产厂区逐渐拆除。煤矸石在堆煤场露天存放，存放过程中可能产生可能挥发出硫化物、汞、砷，地面采取烧结砖和水泥硬化，煤矸石破碎、滚筛在堆煤场内完成。

### 1) 主要产品及原辅材料

窑厂主要产品为烧结砖。项目产品方案见表 3.5.5-2，原辅材料见表3.5.5-3。

表 3.5.5-2 产品方案

产品名称	单位	产量	生产期	备注
烧结砖	万块/a	500	1978-2016年	最大年生产能

表 3.5.5-3原辅料及使用量

序号	原料名称	单位	年用量	备注
1	煤矸石	t/a	5万	最大年用量
3	土	t/a	1万	最大年用量

### 2) 生产工艺

本地块生产砖坯，主要涉及破碎、滚筛、拌料、陈化、成型、切坯、码坯、晾干、烧结工艺。

#### A、工艺流程及产排污环节：

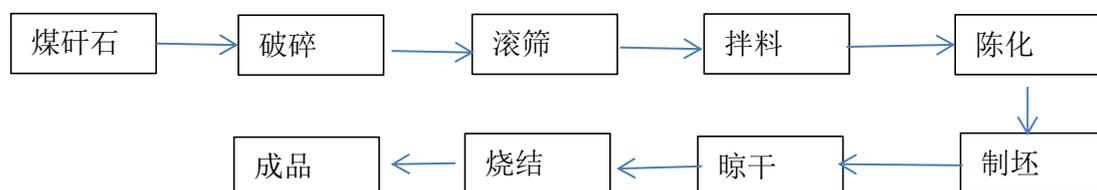


图3.5.5-2生产工艺流程图

## B、工艺流程简述

### a原料制备

外购煤矸石破碎后，在搅拌机内加水搅拌，搅拌均匀后混合物料送至制坯区陈化库进行陈化，在陈化库中陈化约72h，消除颗粒内部应力，可使坯体表面光滑。产污环节：主要为破碎机、筛选机产生的噪声与煤矸石粉尘。

### b砖坯成型、码坯

达到陈化时间的混合配料由制砖机制成砖坯，由人工或机械自动码坯。废坯头由回废坯皮带送入搅拌机再次使用。产污环节：主要为搅拌机、制砖机产生的噪声，码坯产生的废坯等。

### c晾干与焙烧

码坯后的砖坯转到晾坯区进行晾晒，晾晒完成后运到砖瓦窑内进行焙烧，焙烧过程中会产生废气烟尘、氮氧化物、二氧化硫、林格曼黑度。煤矸石燃烧可能产生污染物苯并[a]芘。

### d成品堆放

烧制好的成品砖由旋转窑旋转至卸车区，人工装卸到手推车上，同时对砖的质量进行检查，而后运出。空窑经清扫、保养后通过自动码坯机送至码坯位置，进入下一个循环。

## 3) 主要污染源、污染因子及治理措施

### A、废水

本项目无生产废水产生，在原料搅拌过程中加入的水经过自然晾干、烘干和焙烧后全部蒸发损耗；车辆冲洗废水经沉淀池沉淀后回用于原料仓库洒水。废水主要为生活污水。项目生活污水废水量较小，经化粪池预处理后，外运堆肥。

### B、废气

无组织粉尘：项目无组织废气主要来自原料堆场、破碎混合工序和汽车厂内运输扬尘，无组织排放。隧道窑废气通过45m高排气筒高空排放。

### C、固体废物

项目生活垃圾由环卫部门处理，生产下脚料、不合格产品收集后回用于生

产。生活垃圾由环卫部门统一运走后处理。

4) 特征污染物汇总识别 根据建设项目的生产工艺流程及销售产品分析,企业涉及到的污染物主要有苯并[a]芘、硫化物、PH、氟化物、汞、砷。菏泽市浅层地下水流向为西北到东南,菏泽市常年盛行风向为东南风。由于该企业位于项目地块正南侧,该地块位于企业地下水的上游的侧翼,常年盛行风向的侧翼,该企业对本地块的污染的可能性较小。

#### ②山东洪业化工有限公司

项目地块在2005年之前为农田,不存在工业生产企业。2005年建设,开始生产环己酮,2016年停产厂区逐渐拆除。厂区生产期间地面完全硬化。罐区距离地块约310米,整个厂区位于地块地下水的下游,罐区储存的苯对地块影响较小。罐区、废水处理设施防渗措施完善。

### 1) 原辅材料消耗情况

现有工程消耗的主要原辅材料是天然气、苯、氢气（中间产品）、烧碱（30%）、苯加氢催化剂、醇脱氢催化剂等，它们的年消耗量占该厂原辅材料消耗总量的99.9%，具体见表2.3-2。其中，主要原料H<sub>2</sub>来源于合成氨装置的精炼气，其余原料从国内化工市场购买。

### 2) 生产工艺流程简述及产污环节分析

环己酮装置采用苯加氢制取环己烷，环己烷经无催化氧化、烷蒸馏、醇酮蒸馏、脱氢制取环己酮。环己酮生产系统由苯加氢装置、环己烷氧化装置（含烷精馏）、醇酮精馏装置、脱氢装置四大部分组成。环己酮生产工艺流程简图见图3.5.5-3。

表3.5.5-4 原辅材料消耗指标表

序号	名称	吨产品用量(kg)	年用量 (t)	备注
1	苯	1100.0	22000	工业一级，罐装
2	天然气	230.4	4608	--
3	氢气	110.0	2200	合成氨的精炼气
4	烧碱(30%)	560.0	11200	30%
5	苯加氢催化剂	--	4.6	一次装填，使用2年
6	分解催化剂	--	0.46	--
7	醇脱氢催化剂	--	6.0	一次装填，使用2年
8	导热油	--	12.0	一次装入量

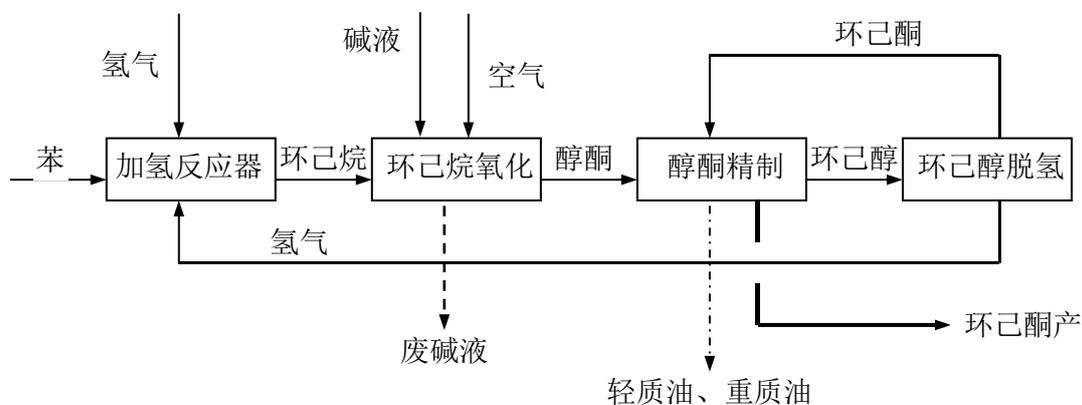


图3.5.5-3 环己酮生产工艺流程图

## A、苯加氢装置生产工艺流程及产污环节分析

### 1、主要化学反应方程



在反应过程中氢气过量，采用固定床镍催化，苯转化率为100%，放热反应。

### 2、工艺流程简述

苯加氢装置的原料为苯和氢气。

原料氢气由新鲜氢气和醇脱氢副产氢气两部分组成。原料氢气在混合氢气缓冲罐中混合后，在氢气预热器中用低压蒸气加热到100°C左右后与苯一起进入苯汽化器加热。

来自罐区的原料苯经换热、加热后再进入苯汽化器气化。在130°C，1MPa的压力下，苯与氢气在苯汽化器中汽化，苯与氢气的混合气体从苯汽化器的顶部出来后，进入加氢前反应器顶部。加氢前反应器是一列管反应器，内填以氧化铝为载体的镍催化剂，苯氢混合气体在列管内迅速反应，放出大量的热量，其热量由热水从管间移出，加氢反应温度控制在130°C-160°C，压力为1MPa。从加氢后反应器底部流出来的物流基本上已经转化为环己烷，再进入加氢后反应器继续反应以提高回收率。

从加氢反应器出来的反应物中苯已全部转化，反应物进入第一循环水冷凝器，大部分环己烷由气相变为液相，液相进入环己烷中间槽；未被冷凝的含环己烷的气体进入第二冷凝器，用冷冻水冷却到10°C后进入吸收塔，吸收后的液相流入环己烷中间槽，尾气经环己醇、酮液吸收后，不凝气（G1）排空。

### 3、主要产污环节

本工序的产污环节有加氢反应器列管内的废催化剂、加氢反应器中的不凝气。加氢反应催化剂（S1）二年排放一次，产生量为4.6t，主要成分为Ni和Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>；苯加氢产生的主要废气为加氢尾气（G1），产生量为86.3Nm<sup>3</sup>/h，其中

的污染物主要是环己烷（约占1.0%）；苯加氢装置生产工艺流程及产污环节见图3.5.5-4，污染物产生、排放及治理情况见表3.5.5-5。

### B、氧化装置（含烷精馏）生产工艺流程及产污环节分析

#### 1、主要化学反应方程

环己烷氧化生成环己基过氧化氢



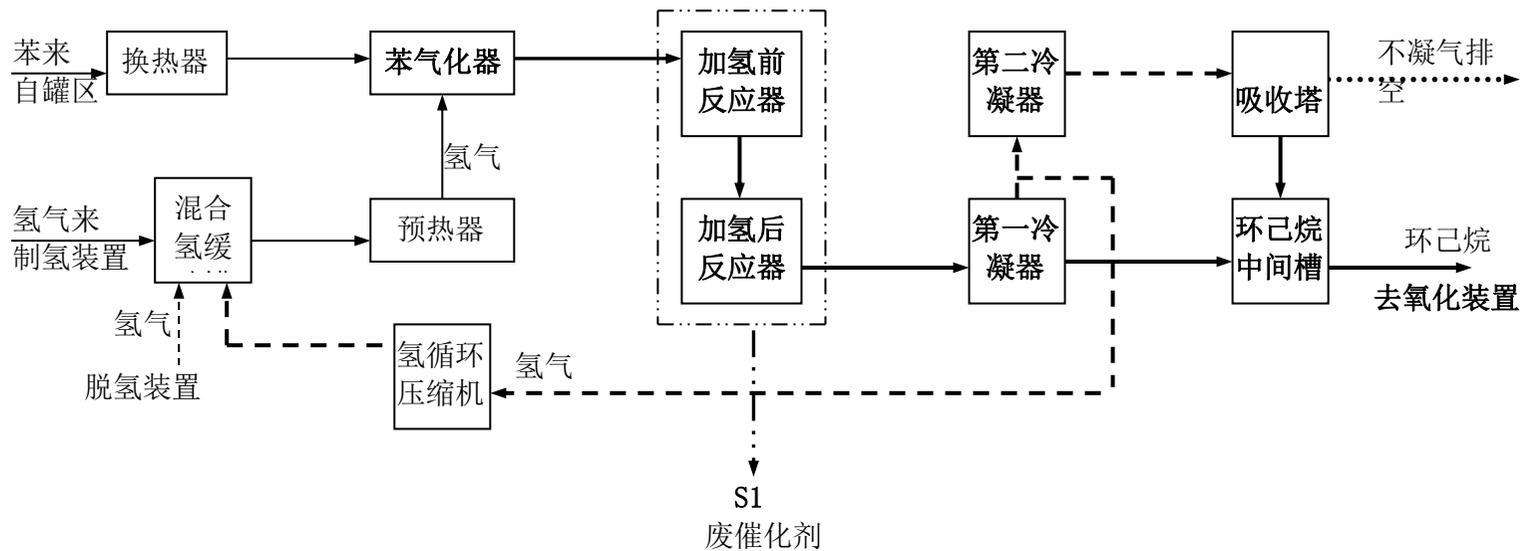


图3.5.5-4 苯加氢装置生产工艺流程及产污环节示意图

表3.5.5-5 苯加氢装置废水、废气、固体废物污染物排放情况一览表

废气 污染物 (G)	编号	污染物 名称	排放量 (m <sup>3</sup> /h)	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		烟尘		总烃		排放口参数			排放 规律	排放去向	备注
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	高度/m	直径/m	温度/°C			
	1	加氢尾气	86.3	--	--	--	--	--	--	250	0.02	17	0.08	10	连续	大气	
固体废物 (S)	编号	污染物 名称	排放量 (t/a)											排放 规律	排放去向	备注	
			废催化剂	废碱渣 (液)	废脱 (吸) 附 剂	"三泥"	其它	主要成份									
	1	加氢催化 剂	4.6	--	--	--	--	--	--	Ni、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			间断	厂家回收	1次/2年		

过氧化物分解生成环己酮、环己醇



## 2、工艺流程简述

环己酮装置氧化装置包括氧化系统、分解系统、尾气吸收系统、环己烷回收系统、废碱分离蒸发、废水汽提系统和精制系统。具体工艺简述如下：

### ①氧化系统

环己烷和引发剂环己醇、环己酮的混合物由冷凝系统反应器前加热器加热到反应温度后，供给1#氧化反应器并依次顺序经过2#~5#氧化反应器；在氧化反应开始前，在环己烷溶液中加入环己醇和环己酮作引发剂，氧化反应正常后，停止补加，但仍保留向1#氧化反应器加入0.1ppm HEDP酯作抑制剂。HEDP酯主要是使氧化产物主要停留在环己基过氧化氢阶段。添加剂在氧化添加剂罐配制好后由泵打入1#氧化反应器。空气经空气过滤器过滤后，由空气压缩机送至1#~5#；进各氧化反应器的空气量由流量控制器控制。主要由环己烷和氮气组成的氧化尾气送冷凝系统直接热交换塔回收环己烷。氧化液送分解系统。进料环己烷中仅小部分被氧化，大量的环己烷进行循环，环己烷氧化单程转化率约为3.5%mol。

氧化尾气（G2-1）由1#~5#氧化反应器顶部排出后进入尾气收集管道，然后送入直接热交换塔，由塔顶进入洗涤塔，洗涤吸收液为冷环己烷。吸收后的氧化尾气（G2-1）去尾气吸收装置；塔底洗涤液进入烷水分离器，分离出的废水（W1-1）进入废水汽提塔，环己烷送入氧化分解装置。

氧化系统的压力为1300kPa(绝压)，它由尾气吸收塔排出管线上的控制阀控制。氧化系统反应温度为165~175℃，氧化反应器为导流筒式内循环反应器。为防止由于设备材质的催化分解作用，氧化过程加入氧化抑制剂HEPD酯。

### ②分解系统

氧化液经分解换热器后去静态混合器、分解塔进行分解、分解静置罐。氧化液中的过氧化物在水溶性醋酸钴催化剂的作用下及碱性环境中进行选择性的分

解，分解成环己醇和环己酮。催化剂的浓度控制在1ppm，醋酸钴在分解催化剂中溶于水，并由分解催化剂泵连续送入静态混合器。分解液进入旋液分解器分离出碱液，用碱液循环泵循环回到静态混合器，然后进入分解静置罐静置分离，下层主要是水相，由泵打入静态混合器；上层是无机和有机的混合相，由分解加压泵送入2#分解塔进行分解。分解静置罐的气相(主要是环己烷)经分解尾气冷凝器冷凝后返回分解系统。混合相中剩余的少量过氧化物在分解塔中彻底分解。分解后的物料去碱分离系统。

分解时为了使氧化液和碱液充分接触，采用碱液大量循环的方法以控制适当的相比。

氧化分解系统工艺流程及产污环节见图3.5.5-5。

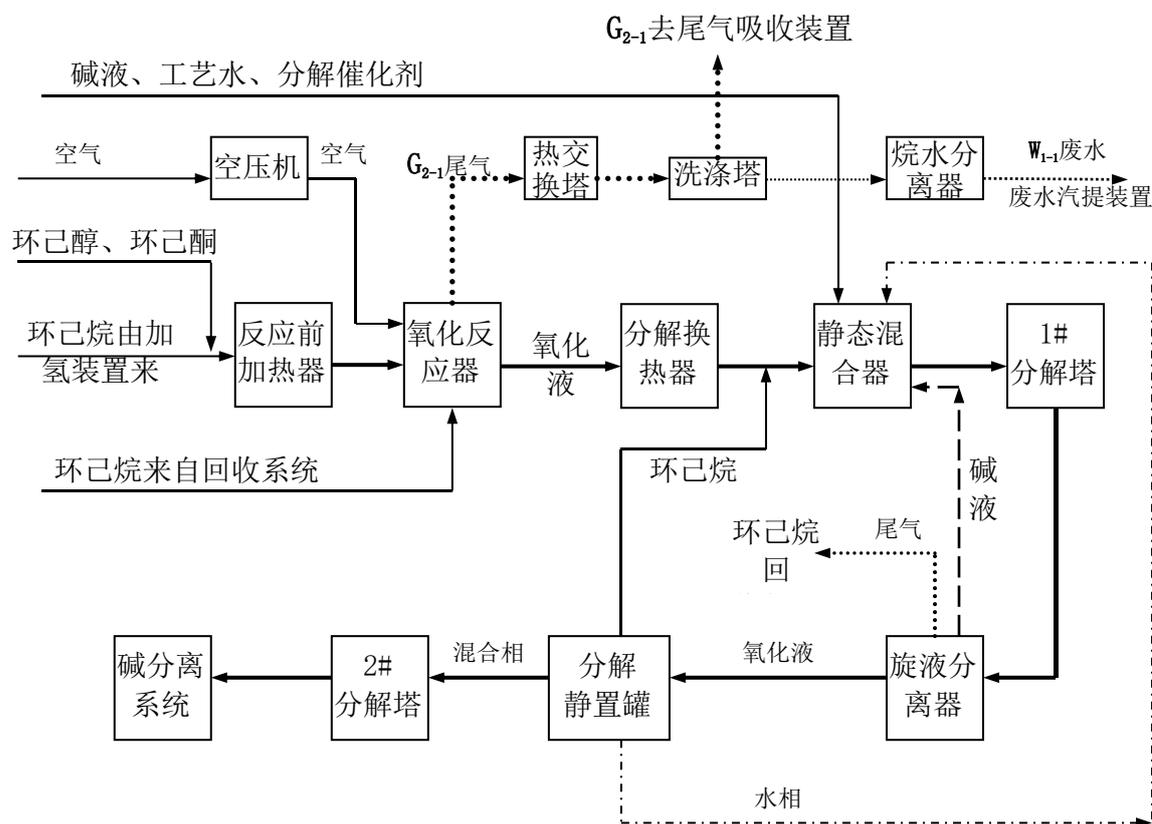


图3.5.5-5 氧化分解系统工艺流程及产污环节图

### ③环己烷回收系统

环己烷回收系统采用四塔三效流程，它是以多塔代替单塔，各塔的能位级别不同，能位较高的塔排出的热量用于能位较低的塔，从而达到节能的目的。



醛，然后经水洗，除去溶解在有机相中的盐和碱。

精制系统主要由碱水混合器、精制反应器、混合器、精制冷凝器、精制冷凝分离器、冷凝器、洗涤塔、混合器泵、混合前环己烷泵、洗涤塔底碱液泵组成。

罐区来的30%氢氧化钠溶液和醇塔回流泵送来的水经精制静态混合器混合后进入精制反应器，在此皂化精制并蒸发环己烷后，油水混合物溢流到混合器。来自废碱蒸发分离器、废水汽提塔、精制反应器和混合器顶部的含环己烷气相经精制冷凝器冷凝，得到的冷凝液进入精制冷凝分离器，分离得到的环己烷大部分由废水汽提塔送往混合器，在其中与精制反应器溢流来的油水混合物及尾气吸收塔来的含环己烷的醇酮进行混合。其余很少一部分不凝气（G3）直接排空。

混合器底部物料由混合泵送至洗涤塔，其中一部分循环回混合槽以便环己烷和醇、酮彻底混合。

在洗涤塔底部，物料分成两层，上层为油相，下层为水相。有机相在塔的上部用来自泵水封槽泵的水洗涤除去其中的盐和碱后经进入预处理塔。水相返回分解系统。

环己烷精制生产工艺流程及产污环节见图3.5.5-7。

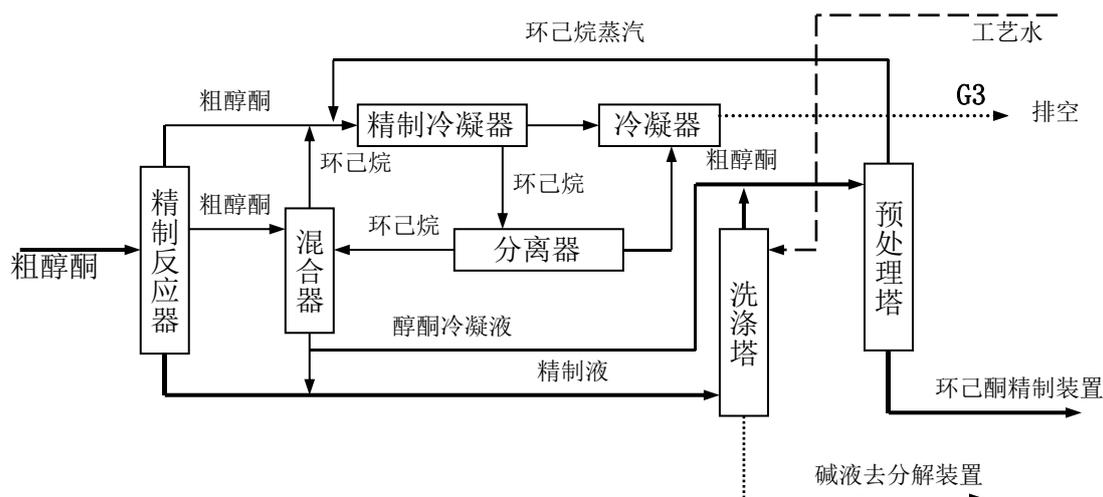


图3.5.5-7 环己烷精制生产工艺流程及产污环节示意图

### ⑤ 尾气吸收系统

尾气吸收系统由尾气吸收塔、吸收塔循环泵、吸收塔循环冷却器、吸收塔

进料冷却器组成。

从洗涤塔来的尾气及环己烷回收系统含有环己烷的惰性气体进入尾气吸收塔塔底，这部分气体与塔顶流下的醇、酮液接触，其中大部分环己烷被醇、酮液吸收，该醇、酮液来自吸收塔加料泵经吸收塔进料冷却器送到尾气吸收塔塔顶，塔顶温度控制在 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ，尾气吸收塔塔底溶有环己烷的醇、酮液一部分由吸收塔循环泵经吸收塔循环冷却器打循环，一部分去精制系统的混合槽。吸收后的尾气（ $G_2$ ）经压力控制阀排出尾气吸收塔，尾气吸收塔顶部压力控制在1250kPa（绝压）左右。

尾气吸收系统工艺流程及产污环节见图3.5.5-8。

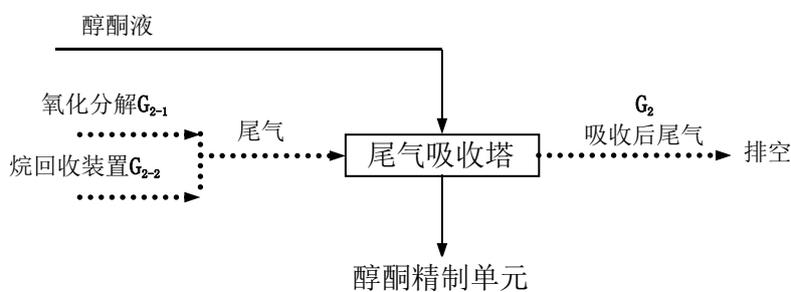


图3.5.5-8 尾气吸收工艺流程及产污环节示意图

#### ⑥废碱分离、废碱蒸发系统

废碱分离系统由废碱液分离器一、废碱液分离器二、废碱液分离器三、分解液泵和旋液分离器组成。由分解塔来的物料依次进入废碱液分离器一～三。分离出的有机相去2#分解换热器。废碱液分离器分离出的水相一部分经碱液循环泵送回静态混合器，以便在其中建立起适当的相比，另一部分水相经加压泵加压去废碱蒸发系统，经浓缩后的废碱液（ $S_2$ ）外售。

废碱蒸发系统由废碱蒸发器、废碱蒸发分离器和废碱蒸发循环泵组成。废碱分离系统来的废碱液经该强制循环蒸发系统蒸发水份和溶解的醇、酮及环己烷等，使废碱中有机盐的浓度提高到40%，以便进行处理。废碱蒸发循环泵将达到一定浓度的废碱液送往罐区的废碱液贮罐后进入废碱处理单元进行处理。

碱分离及废碱蒸发工艺流程及产污环节见图3.5.5-9。

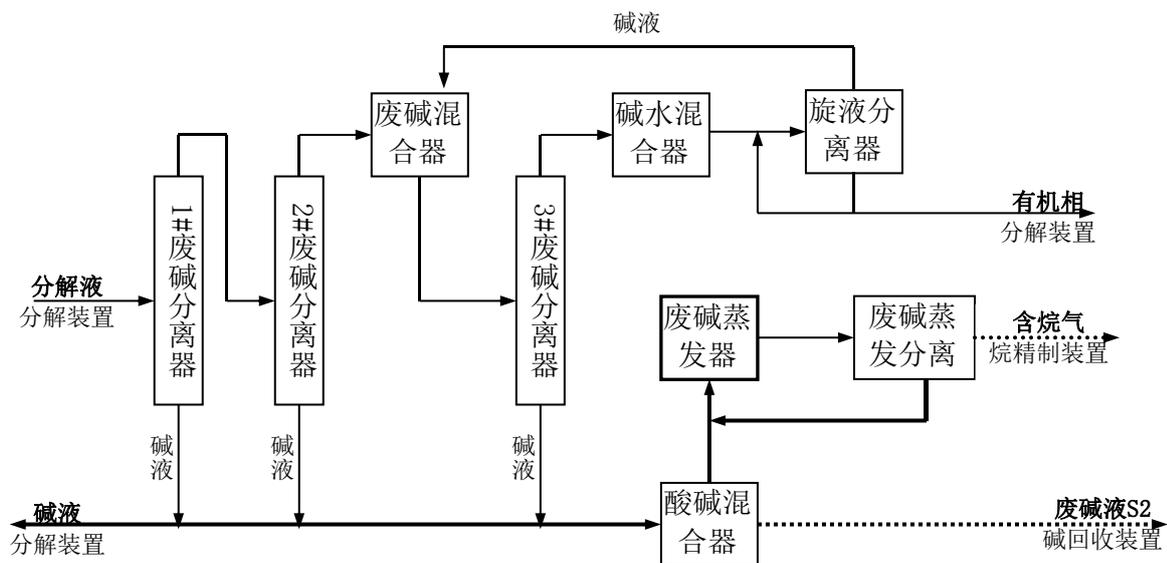


图3.5.5-9 碱分离及废碱蒸发生产工艺流程及产污环节示意图

### ⑦ 废水汽提系统

废水汽提系统由废水汽提塔、废水再沸器、废水冷却器和废水泵组成。由废水泵及水封槽泵送来的水是含有各种有机物的水，送入本系统废水汽提塔后，经低压蒸汽加热废水再沸器以汽提回收水中的环己烷、环己醇和环己酮等。汽提后的废水（W1）经废水泵去废水冷却器冷却后送往污水处理站进行生化处理。

废水汽提生产工艺流程及产污环节见图3.5.5-10。

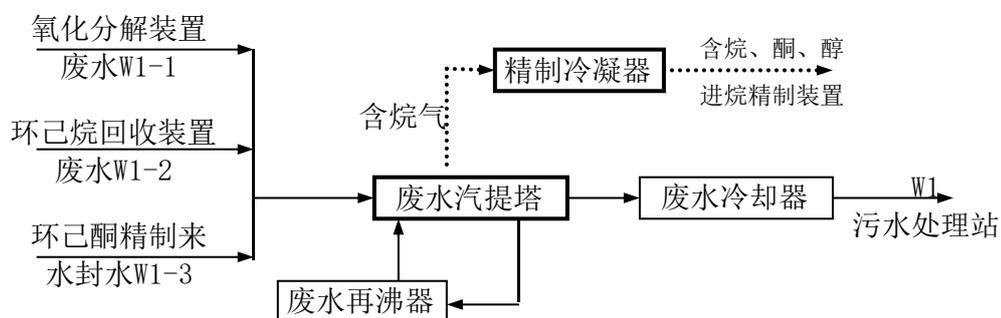


图3.5.5-10 废水汽提生产工艺流程及产污环节示意图

### 3、主要产污环节

本工序主要污染物有废气、废水和固废。

### ①废水

本系统废水污染源主要有2个，①氧化分解工段的烷水分离器产生的废水 ( $W_{1-1}$ )；②环己烷回收工段中环己烷回流槽分离出含烷废水 ( $W_{1-2}$ )。该废水均进入废水汽提装置，汇同水封槽来的水封水 ( $W_{1-3}$ ) 经处理后 ( $W_1$ ) 排入厂区污水处理站。

### ②废气

本装置尾气污染源主要是吸收塔尾气 ( $G_2$ ) 和烷精制工段精制冷凝器排出的不凝尾气 ( $G_3$ )。

吸收塔尾气 ( $G_2$ ) 来自氧化分解洗涤塔尾气 ( $G_{2-1}$ ) 和环己烷回收工段烷塔冷凝器排出的尾气 ( $G_{2-2}$ )， $G_{2-1}$ 、 $G_{2-2}$ 经分离器处理后进入尾气压缩机回收可凝气，不凝气进入尾气吸收系统处理。

### ③固体废物

本装置产生固体废物的环节主要是废碱蒸发器产生的废碱液 ( $S_2$ )。

氧化装置生产工艺流程及产污环节具体见图3.5.5-11和表3.5.5-6。

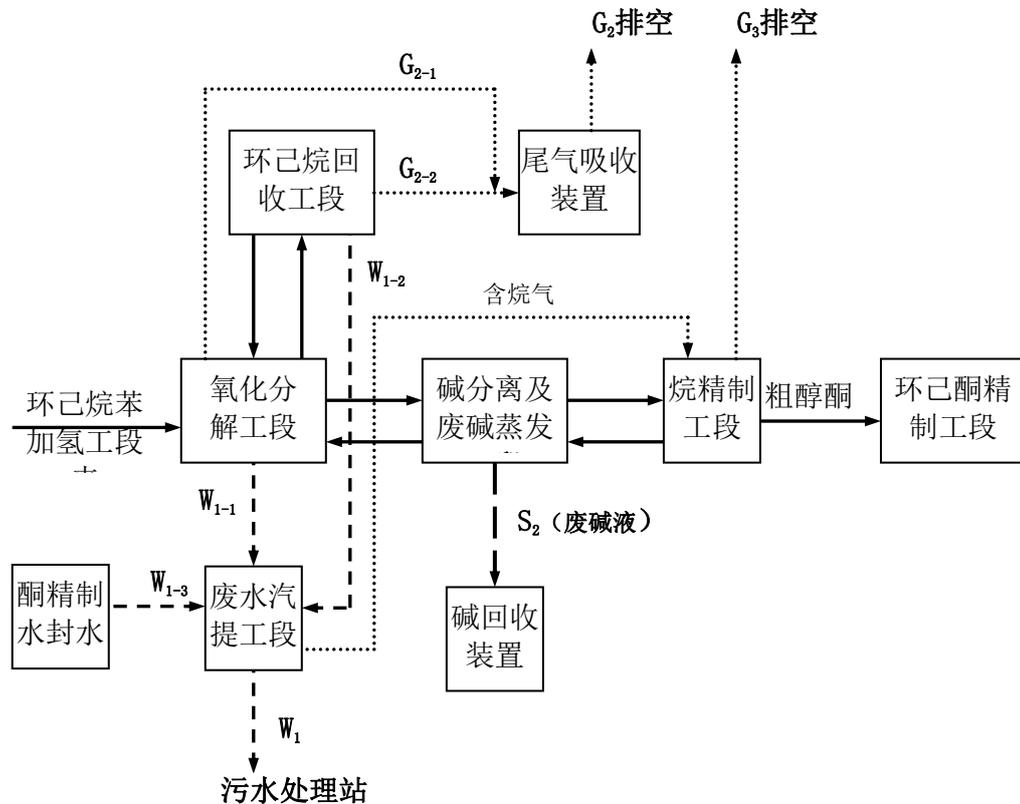


图3.5.5-11 氧化装置生产工艺流程及产污环节总示意图

表3.5.5-6 氧化装置废水、废气、固体废物污染物排放情况一览表

废气 污染物 (G)	编 号	污 染 物 名 称	排 放 量 (m <sup>3</sup> /h)	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		烟 尘		总 烃		排 放 口 参 数			排 放 规 律	排 放 去 向	备 注
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	高度/m	直径/m	温度/°C			
	2	吸收塔尾 气	3205.4	--	--	--	--	--	--	50.0	0.16	18.0	0.1	10	连续	大气	
	3	烷精制尾 气	2.1	--	--	--	--	--	--	45.0	0.0001	15.0	0.1	10	连续	大气	
废 水 污 染 物 (W)	编 号	污 染 物 名 称	排 水 量 (m <sup>3</sup> /h)	pH	COD <sub>cr</sub>		悬 浮 物		氨 氮		石 油 类		排 放 规 律	排 放 去 向	备 注		
					mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h					
	1	汽提废水	3.3	7.0	320	1.06	25.0	0.08	20.0	0.07	45.0	0.15	连续	污水处理站			
固 体 废 物 (S)	编 号	污 染 物 名 称	排 放 量 (t/a)					主 要 成 份	排 放 规 律	排 放 去 向	备 注						
			废 催 化 剂	废 碱 液	废 脱 ( 吸 ) 附 剂	“ 三 泥 ”	其 它										
	2	有机废液	--	13914.0	--	--	--	NaOH	连续	碱回收装置							

## C、环己酮精馏工序

### 1、工艺流程

来自烷四塔/罐区/干燥塔的有机物料进入轻一塔分离，轻一塔在真空状态下操作，塔釜出料为除去轻组分的粗醇酮，然后经轻一塔底液泵将粗醇酮打至酮塔，进行醇酮分离；轻组分从塔顶流出，塔顶馏出物中粗醇酮占90%，经轻一塔冷凝器冷凝并流入轻一塔回流槽，其中在预处理塔再沸器中未冷凝的含饱和有机气体去轻一塔气体冷凝器，在较低的温度下更多的有机物被冷凝下来并流回到轻塔回流槽，经轻塔再沸器冷凝后，含饱和有机气体的不凝性气体去轻一塔真空装置放空。轻一塔回流泵一部分给塔顶打回流，一部分将物料送往轻二塔进一步除去轻组分。轻一塔所需的热量通过低压蒸汽加热轻一塔再沸器提供。

轻一塔塔顶馏出物经轻二塔再次分离后，塔釜出料为含较多轻组分的粗醇酮，由轻二塔底液泵打回轻一塔；塔顶为含少量粗醇酮的轻组分，经轻二塔冷凝器冷凝并流入轻二塔回流槽，其中在轻二塔冷凝器中未冷凝的含饱和有机气体去轻二塔气体冷凝器，在较低的温度下更多的有机物被冷凝下来并流回到轻二塔回流槽，经轻二塔气体冷凝器冷凝后，含饱和气体的不凝性气体去轻二塔真空装置放空。轻二塔回流泵把冷凝下来的轻组分送入漩涡分离器，漩涡分离器上层轻质油回流至轻二塔顶，漩涡分离器底部的轻组分（轻质油：主要是丁醇、戊醇和环戊醇）送往罐区。轻二塔所需的热量通过低压蒸气再沸器提供。

轻一塔、轻二塔其主要目的是尽量降低残存在醇、酮液中的低沸物，如丁醇、戊醇和环戊醇，同时控制塔顶馏出物含较少的酮。

在分离掉轻组分后，随即进行环己酮、环己醇的分离。由于环己酮、环己醇的沸点相近，相对挥发度略大于1，比较难以分离，同时环己酮、环己醇受热时间长会发生分解和聚合，通常醇、酮分离在减压下进行。

酮塔进料由轻二塔回流泵从轻一塔塔底送来，在酮塔塔顶馏出物是产品环己酮，塔底液是环己醇和其它重组分的混合物。酮塔塔顶馏出物在酮塔冷凝器中冷凝并流入酮塔回流槽。其中在酮塔冷凝器中未冷凝的含饱和环己酮的气体

去酮塔气体冷凝器，在较低的温度下更多的有机物被冷凝下来并流回到酮塔回流槽，经酮塔气体冷凝器冷凝后，含饱和酮的不凝性气体去酮塔真空装置放空。酮塔回流泵一部分给塔顶打回流，一部分将产品环己酮送入酮冷却器冷却后到环己酮缓冲罐，化验后经缓冲罐送往贮槽。酮塔底液是醇、重组分和少量酮的混合物，由酮塔底液泵送至醇塔。酮塔蒸发所需的热量由低压蒸气通过酮塔再沸器提供。酮塔塔底温度约为112°C，塔顶温度约为72°C，塔顶压力通过酮塔真空装置来调节，压力维持在6kPa(绝压)左右。

酮塔的底液由酮塔底液泵送到醇塔，在醇塔中环己醇从高沸点杂质中分离出来，塔顶馏出环己醇作为脱氢单元原料，塔底残液进入醇塔塔釜搅拌釜，上层物料进入醇塔，下层物料为反应残液即是重质油（成分为重质残液和焦油），由醇塔底液泵送到重质油罐。

醇塔塔顶馏出物在醇塔冷凝器和醇塔气体冷凝器冷凝，冷凝下来的有机物流入醇塔回流槽。醇塔回流泵给醇塔打回流，同时也将环己醇送到罐区环己醇贮槽。醇塔蒸馏所需的热量由中压蒸气通过醇塔再沸器提供。醇塔塔顶馏出物中高沸点有机物含量必须控制，因为高沸点有机物将影响脱氢反应催化剂的使用寿命，塔底液环己醇含量通常控制在3%左右。醇塔塔底温度约为160°C，塔顶温度约为89°C，为了避免不必要的高温，塔顶操作压力靠调节醇塔真空装置的能力维持在约5kPa（绝压）。

水封槽汇集了以下来源的水，主要是环己酮精制单元的真空系统的喷射器、冷凝器的冷凝液、精制冷凝分离器的水，这些水（W<sub>1.3</sub>）有一个共同点，都含有醇、酮、环己烷或其它轻组分，经汽提回收环己烷等轻组分，处理后的废水排入污水处理站。

## 2、主要产污环节

本装置废水污染环节主要是来自醇酮真空泵水封水（W<sub>1.3</sub>），含有微量的有机物，送污水处理站处理。

环己酮精制生产工艺流程及产污环节见图3.5.5-12和表3.5.5-7。

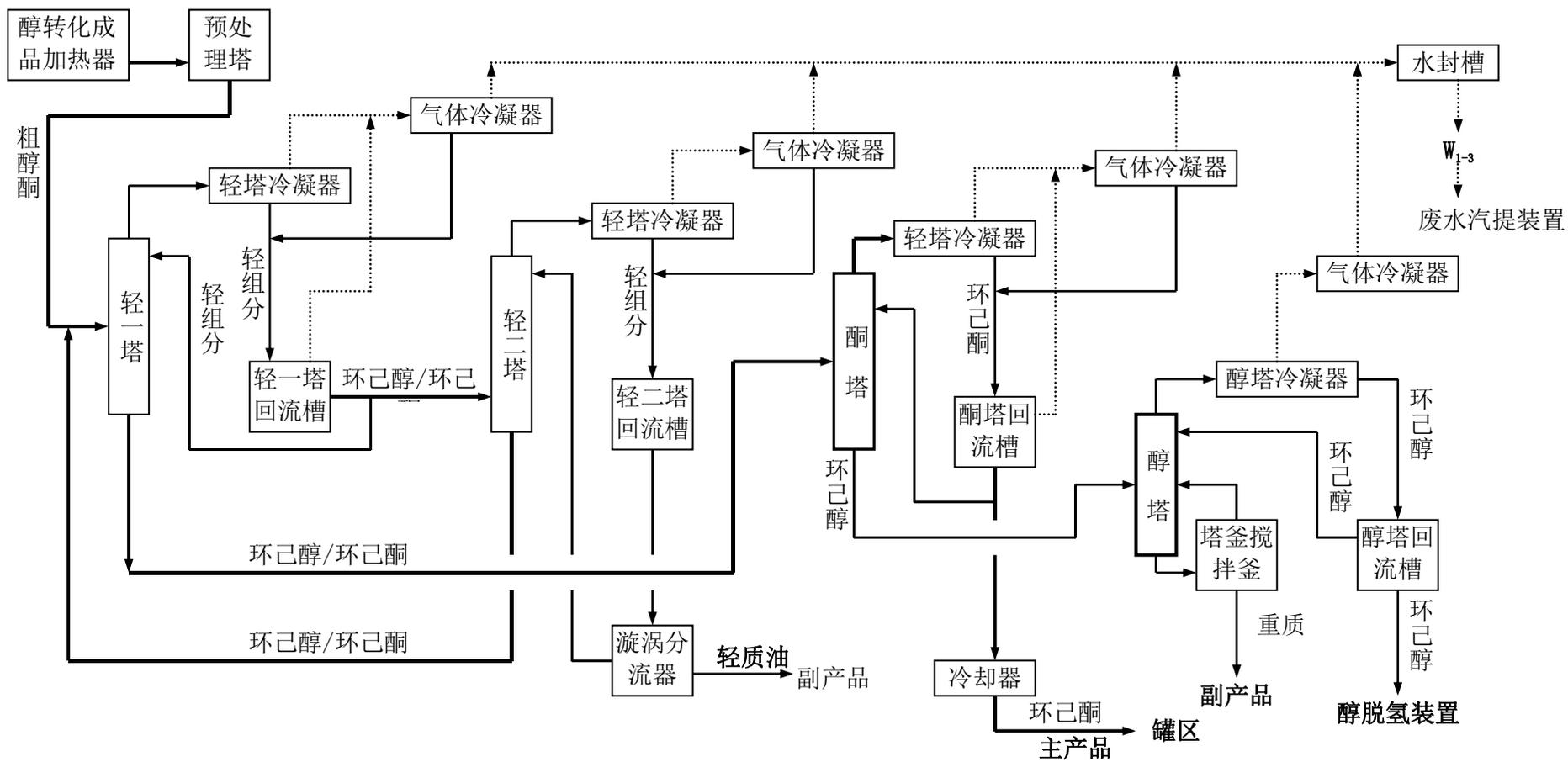


图3.5.5-12 环己酮精制生产工艺流程及产污环节示意图

表3.5.5-7 环己酮精制装置废水、废气、固体废物污染物排放情况一览表

--	--	污染物名称	排放量 (m <sup>3</sup> /h)	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		烟尘		总烃		排放口参数			排放规律	排放去向	备注
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	高度/m	直径/m	温度/°C			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
废水 污染物 (W)	编 号	污染物名 称	排水量 (m <sup>3</sup> /h)	pH	COD <sub>cr</sub>		悬浮物		氨氮		石油类		排放 规律	排放去向	备注		
					mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h					
	1-3	水封水	1.0	7.5	320	0.32	--	--	--	--	45	0.045	连续	废水气体装置	--		

## D、环己醇脱氢工序

### 1、主要反应方程

环己醇脱氢生成环己酮，主反应方程如下：



### 2、工艺流程

自精馏工序来的精环己醇，经醇脱氢预热器同工艺气体换热后，进入醇脱氢蒸发器，用蒸汽加热汽化，汽化的精醇与脱氢反应后气体在醇脱氢热交换器换热进入环己醇转化反应器。在铜-锌催化剂作用下，环己醇催化脱氢生成环己酮和氢气，反应产物经与精醇换热后冷凝冷却，经气液分离罐，液体粗环己酮送往精馏工序，气体氢气经氢气压缩机加压后送往苯加氢单元供苯加氢使用。

脱氢反应所需高温热源由加热炉燃烧煤加热导热油来提供热量。导热油由热油泵从热油储罐抽出充满系统，加热炉燃烧煤加热导热油后，通过热油循环泵使导热油在环己醇脱氢转化器和热油炉之间循环，维持反应所需温度，供热后导热油返回热油槽循环使用。

### 3、主要产污环节

#### ①废气

本装置的产污环节是导热油炉废气（G<sub>4</sub>），导热油加热炉使用烟煤作为燃料，所产废气经旋风除尘及废碱液喷淋洗涤后，废气达标排放。

#### ②固体废物

本装置的固体废物产污环节是导热油炉灰渣（S<sub>3</sub>）和脱氢废催化剂（S<sub>4</sub>）；其中脱氢催化剂（S<sub>4</sub>）每两年排放一次，主要组分为CuO、ZnO，由生产厂家回收再利用。

环己醇脱氢生产工艺流程及产污环节见图3.5.5-13，表3.5.5-8。

表3.5.5-8 环己醇脱氢装置废水、废气、固体废物污染物排放情况一览表

废气 污染物 (G)	编号	污染物 名称	排放量 (m <sup>3</sup> /h)	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		烟尘		总烃		排放口参数			排放 规律	排放去向	备注
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	高度/m	直径/m	温度/°C			
	4	导热油炉 烟气	2574.5	504.9	1.3	400	1.0	186.4	0.48	--	--	45	1.0	135	连续	大气	--
废水 污染物 (W)	编号	污染物名 称	排水量 (m <sup>3</sup> /h)	pH	COD <sub>cr</sub>		悬浮物		氨氮		石油类		排放 规律	排放去向	备注		
					mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h					
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
固体废 物(S)	编号	污染物 名称	排放量 (t/a)					主要成份	排放 规律	排放去向	备注						
			废催化剂	废碱液	废脱(吸)附 剂	“三泥”	其它										
	3	锅炉灰渣	--	--	--	--	462.9	硅等	连续	外售制砖	--						
4	脱氢催化 剂	6.0	--	--	--	--	CuO、ZnO	1次/2a	厂家回收	--							

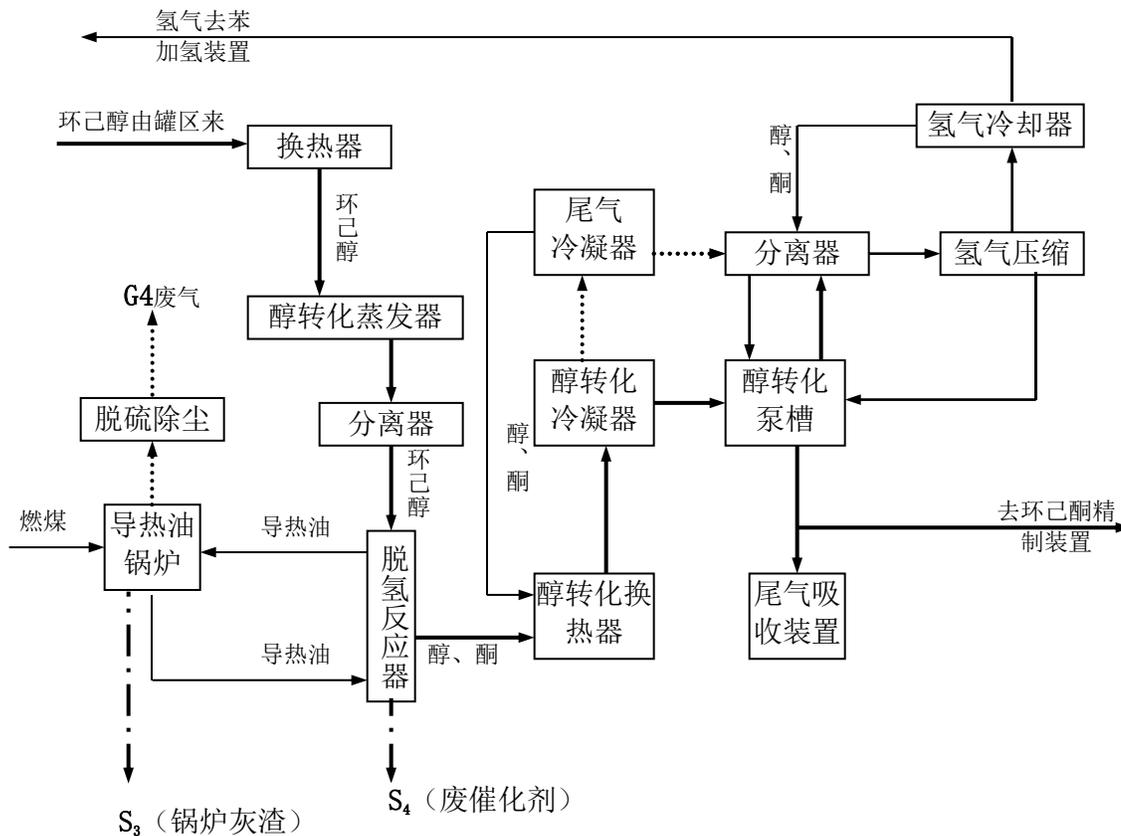


图3.5.5-13 环己醇脱氢生产工艺流程及产污环节示意图

(1) 特征污染物汇总识别 根据建设项目的生产工艺流程及销售产品分析，企业涉及到的污染物主要有硫化物、多环芳烃、石油烃、锌、铜、环己醇、环己酮、苯、镍。菏泽市浅层地下水流向为西北到东南，菏泽市常年盛行风向为东南风。由于该企业位于地块正东侧，该地块位于企业地下水上游，常年盛行风向下风向的侧翼，该企业可能会通过大气沉降对本地块产生污染。

### ③中石化加油站

该站建成于2012年，位于目标地块西南侧，属于相邻企业，主要从事汽油、柴油的零售以及附属用品的零售，现在仍在营业中。

通过现场踏勘、人员访谈和历史影响资料的收集，该企业涉及柴油、汽油的存储及销售。

### (2) 主要工艺流程及产物环节

卸油:加油站进油采用油罐车陆路运输，采用密闭式卸油工艺，通过导静电耐油软管连接油罐车和卸油口快速接头，将油品卸入相应油罐。为了防止油品挥发而造成的火灾爆炸事故，油罐车

卸油时采用密闭式卸油，且汽油罐安装了卸油油气回收系统。

储油:油罐和管道均埋地敷设，均使用双层罐，设置在室外。为了防止油品挥发而造成的火灾爆炸事故，油罐车卸油时采用密闭式卸油。油罐设有通气管，且通管口安装有阻火器以防止火星从管口进入油罐而造成火灾事故:为了实时监控油罐内液面高度，采用带高液位报警功能的液位计。

加油:该加油站汽车加油采用潜泵式加油机加油，罐内油品由潜油泵通过管道输送至加油机向汽车加油。当加汽油时，加油卸油油气回收系统在提枪时分散式真空泵自动工作，车辆油箱口产生的油气通过加油枪口上的回收孔进入加油枪，经回收软管和地下管道流至汽油罐内，油气管通过该油罐的人孔盖接入，且汽油罐安装了卸油油气回收系统。

(3) 特征污染物汇总识别 根据建设项目的生产工艺流程及销售产品分析，企业涉及到的污染物主要有苯、甲苯、石油烃。菏泽市浅层地下水流向为西北到东南，菏泽市常年盛行风向为东南风。由于该企业位于目标地块西南侧，该地块位于企业地下水的侧翼，常年盛行风向上风向的侧翼，该企业对本地块的污染的可能性较小。

### 3.5.6 土地利用规划

根据菏泽市牡丹区住房和城乡建设局规划设计条件（菏区住建规条【2018】14号），规划用地性质为公用设施用地（U），属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的第二类用地。东明县城市总体规划（2011-2030）见图 3.5.6-1。

。

# 山东省东明县城市总体规划 (2011-2030)

修编(2011-2030) - 城市总体规划(2011-2030)

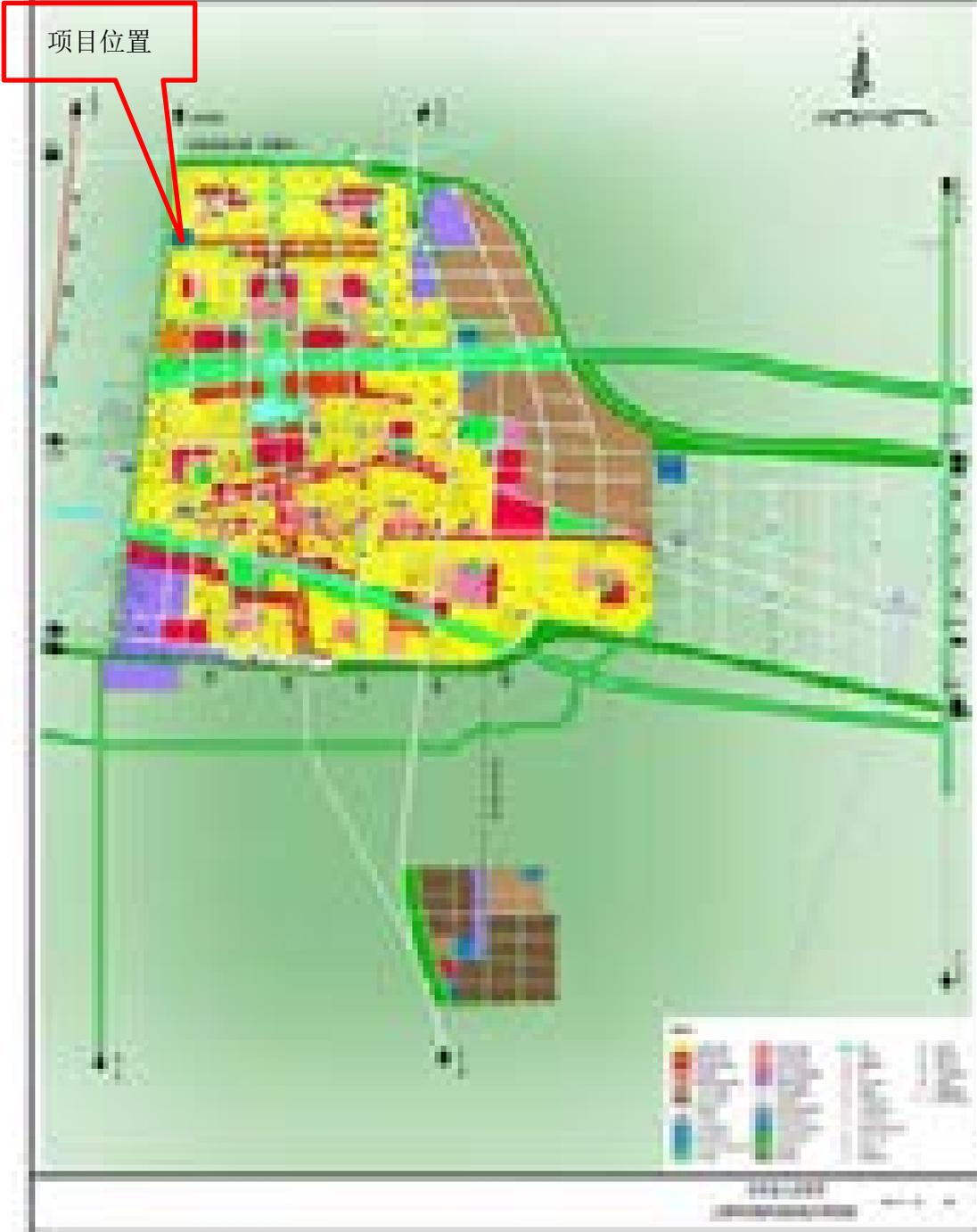




图 3.5.6-1 东明县规划图(2011-2030)

### 3.5.7 第一阶段土壤污染状况调查总结

本项目通过第一阶段的资料搜集与分析、人员访谈和现场踏勘初步对地块进行了污染识别，并对地块潜在污染情况分析如下：

**(1)地块的基本信息：**本次调查地块位于菏泽市东明县城关街道办事处崔街村，崔街村耕地以东，崔街村坑塘以西，国道106以北，崔街村耕地以南，该建设用地占地面积为40450m<sup>2</sup>。根据调取地块的历史使用资料，该地块2012年前全部为农用地和居住用地，2012年在地块南侧建设了煤炭售卖点，开始堆放煤炭，2012-2019年期间一直为煤炭销售点，2020-2021年原煤炭销售点处改为废铁收购点。

**(2)地块关注污染物：**根据地块历史使用情况和周围地块历史使用情况和现状分析情况，调查地块内有耕地、居民区、堆煤区和废铁收购点，地块周边有3家工业企业。周边企业窑厂和加油站对本地块基本无影响，洪业化工集团可能通过大气沉降污染本地块。耕地今年收了玉米后已不再种植农作物，距离上次使用农药和化肥已有2个月时间，化肥和农药已分解完全，存在污染的可能性较小；居住区存在污染物的可能性较小；废铁收购点和堆煤场存在原辅料堆存、生产活动，考虑到地块内原辅材料的堆存、转运过程中可能产生硫化物、多环芳烃、汞、砷污染，根据地块内实际使用现状及周边企业排污情况，此次调查识别可能对调查地块造成污染的污染物包括：硫化物、多环芳烃、石油烃、锌、铜、环己醇、环己酮、苯、镍、PH、氟化物、汞、砷。

因此通过第一阶段土壤污染状况调查，不能完全排除地块的土壤和地下水受到污染的可能性，为了充分调查地块的潜在污染，保障地块安全开发利用，保护环境，保障人们身体健康，按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)等规范的要求，应将调查地块作为潜在的污染场地进行第二阶段的土壤环境调查，对地块土壤和地下水进行了采样分析。

## 4、工作计划

### 4.1 布点依据及方法

项目于2021年3月制定采样方案，主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《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《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部令[2017]72号)等相关技术导则要求进行点位布设。

### 4.2 采样布点原则

#### 4.2.1 土壤采样布点原则

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)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72号)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)提供的采样技术和方案，常见的土壤水平布点方法及使用条件见表 4.2-1。

表 4.2-1 几种常见的布点方法及适用条件

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

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72号)，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加。本地块占地面积 $40450\text{m}^2$ ，因此要求土壤采样点不能少于6个。

按照采样点位的布设原则，适用于污染分布均匀的地块，采用系统随机布点法，适用于潜在污染明确的地块，采用专业判断布点法。该地块结合资料分析和现场踏勘情况，本次调查采取分区布点法布点监测。

#### 4.2.2 地下水采样布点原则

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)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)提供的采样技术和方案，地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下流布点。一般情况下应在调查地块附近选择清洁对照点，地下水采样点

的布设应考虑地下水流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素。

该地块所在区域的地下水流向为西北流向东南，并且地块内无严重污染区域，因此，在地块内布设了6个地下水采样点，在地块外西北方位和地块内东南方位处分别布设一个上游对照点和一个下游对照点进行采样分析。

### 4.3 调查监测工作方案

#### 4.3.1 土壤采样方案

##### (1) 筛选布点区域

根据布点技术规定关于筛选布点区域的基本原则和第一阶段调查结论，筛选出地块内重点布点区域和非重点布点区域，见表4.3-1：

表4.3-1 地块内重点布点区域和非重点布点区域筛选

序号	位置	是否为重点区域	识别原因	关注污染物
1	堆煤场、废铁收购点	是	项目堆煤过程中可能挥发硫化物和砷、汞、多环芳烃	硫化物、砷、汞、多环芳烃
2	居住区	否	/	/
3	耕地	否	/	/
4	靠近洪业化工集团处耕地	是	洪业化工集团污染物可能会通过大气沉降污染本地块	硫化物、多环芳烃、石油烃、锌、铜、环己醇、环己酮、苯、镍
5	靠近窑厂处耕地	否	窑厂污染物可能会通过大气沉降污染本地块	氟化物、PH、硫化物、苯并芘、砷、汞

##### (2) 点位布设

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72号)等规定，项目地块总面积40450m<sup>2</sup>，地块内包含耕地、居住区、堆煤区和废铁收购点，本次调查布点采用分区布点法，综合考虑地块实际情况，区分地块内重点和非重点布点区域，总共在地块内布设9个土壤监测点，包括3个表层土监测点，6个柱状土监测点，在调查地块外南、北、西三个方位设置三个土壤对照点。

采样前，利用全球定位系统(GPS)确定现场采样点的准确位置。采样点位布设情况详见表 4.3-2，土壤监测点位图见图4.3-2。

表 4.3-2 土壤点位布设位置一览表

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

点位编号	布点位置	经度(E)	纬度(N)	样品类型	布点理由
T1	原堆煤场、废铁收购点	115.079314°	35.320973°	柱状样	为重点区域，原堆煤场、废铁收购点
T2	原堆煤场、废铁收购点	115.079774°	35.320935°	柱状样	
T3	原堆煤场、废铁收购点	115.080007°	35.321309°	柱状样	
T4	原堆煤场、废铁收购点	115.078973°	35.321236°	柱状样	
T5	靠近洪业化工集团处耕地	115.080051°	35.321861°	柱状样	为非重点区域，崔街村耕地
T6	靠近洪业化工集团处耕地	115.080112°	35.322466°	柱状样	为非重点区域，崔街村耕地
T7	耕地	115.079543°	35.322083°	表层样	为非重点区域，崔街村耕地
T8	耕地	115.078864°	35.322433°	表层样	为非重点区域，崔街村林地
T9	耕地	115.078794°	35.321644°	表层样	为非重点区域，崔街村耕地
T10	地块北侧	115.078327°	35.321632°	表层样	对照点
T11	地块西侧	115.078825°	35.323234°	表层样	
T12	地块南侧	115.080123°	35.320614°	表层样	

### (3) 采样深度

土壤采样深度根据第一阶段调查判断的污染源的位置、迁移、地层结构以及水文地质等进行判断设置，扣除地表非土壤硬化层厚度，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，原则上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；本地块将PID和XRF快检数据作为主要筛查依据，选取PID读数较高的样品作为目标样品进行分析测试。采集0~0.5m表层土，0.6~6m段选取快检数据较大的点位进行分析，使所取土壤样品更具代表性，同时又能满足采样间隔不超过2m的要求；取水线附近污染最大的1个样品、饱和带中污染最大的1个样品和土壤底层污染最大的1个样品送检，共计4个样品送检。若现场发现土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，适当增加土壤样品数量；结合PID快检数据，未出现较大PID快检数值且未出现明显污染痕迹时即达到最大未受污染深度。

终孔位置根据PID和XRF快检数据，数据出现规律性逐渐减小时或数据逐渐平稳时，即为终孔位置。

根据菏泽市建设工程勘察院提供的东明县城区第二供水厂岩土工程勘察报告，①层耕土：厚度0.10~1.00m；②层粉土：厚度4.40~5.80m；③层粉质黏土：厚度1.30~2.50m。初步确定土壤采样深度为：(1)耕土；(2)粉土；(3)粉质黏土，本项目终孔位置位于黏土层以上或不钻透黏土

层，打孔深度约为6.0m。

表 4.3-3 参考地块层信息

序号	土层性质	层厚（米）	层底埋深（米）
1	耕土	0.10~1.0	0.10~1.0
2	粉土	4.40~5.80	5.10~6.60
3	粉质黏土	1.30~2.50	6.70~8.40

### 4.3.2 地下水采样方案

#### (1) 点位布设

根据我国地下水污染调查相关技术导则《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)；《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)规定，开展地下水污染调查工作方案的编制。监测井采样点位数量及空间布设根据地块及地块周边环境特点进行设定，结合现场踏勘实际情况、地下水流向以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，应能较全面的反映地块下水污染空间分布、地下水流向等关键问题。

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中6.2.2.1：对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3~4个点位监测判断。本次调查在调查地块内共布设5个地下水监测点，项目区地下水流向为从西北向东南流，在地块内西北方位布设1个地下水上游对照点，地块内东南方位布设1个地下水下游对照点。调查地块内布设5个地下水监测点，地下水布点图详见见图4.3-2。

表 4.3-3 地下水采样点位设置情况一览表

序号	检测点位	经度(E)	纬度(N)	预计井深(m)	布设理由
1	W1	115.079314°	35.320973°	6.5	为重点区域，原堆煤场、废铁收购点
2	W2	115.079774°	35.320935°	6.5	为重点区域，原堆煤场、废铁收购点
3	W3	115.080007°	35.321309°	6.5	为重点区域，原堆煤场、废铁收购点
4	W4	115.078973°	35.321236°	6.5	为重点区域，原堆煤场、废铁收购点
5	W5	115.080112°	35.322466°	6.5	为重点区域，靠近洪业化工集团处耕地
6	W6	115.078825°	35.323234°	6.5	西北方位地下水上游对照监测井
7	W7	115.080123°	35.320614°	6.5	东南方位地下水下游对照监测井



## (2)地下水采样深度

本项目参考东明县中医医院新院区建设项目岩土工程勘察报告，勘探期间测得终孔稳定地下水位埋深1.83~2.61m，相应水位标高54.75~55.19m；预计打井深度为6.5米。地下水采样深度依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

## 4.4 分析检测方案

### 4.4.1 土壤分析项目

通过第一阶段调查，可能对本地块土壤及地下水造成影响的污染源分析如下：

#### (1)地块内污染物

根据现场调查情况并结合收集到的相关资料，本次调查阶段地块确定的检测的潜在特征污染物主要为石油烃、多环芳烃、硫化物、汞、砷。

#### (2)周边污染物

周边1km范围内历史有3家企业存在，加油站对本地块基本无影响，窑厂可能会对地块南侧部分产生影响，洪业化工集团可能通过大气沉降对本地块产生影响，潜在特征污染物

## 东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

主要为硫化物、苯并芘、石油烃、锌、铜、镍、环己醇、环己酮、苯、氟化物。

特征污染物环己醇、环己酮分析测试方法咨询 SGS、华测、谱尼等多个检测实验室，均无检测能力，评价方法查阅了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和其他地市相关资料，均无评价方法，所以未检测。

结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)，确定本地块土壤及地下水检测指标如表4.4-1所示。

**表4.4-1 土壤监测因子**

序号	类别	监测因子
1	重金属与无机物(10项)	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、硫化物、氟化物
2	挥发性有机物(27项)	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,对-二甲苯、邻-二甲苯
3	半挥发性有机物(18项)	硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、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-c,d]芘、萘、、萘烯、萘、芴、菲、蒹、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘
4	石油烃(2项)	石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)
5	理化性质(1项)	pH 值

### 4.4.2 地下水分析项目

**表4.4-2 项目地块调查地下水监测指标**

点位位置	监测因子
地下水监测井	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、镍、苯并[a]芘

## 5 现场采样和实验室分析

### 5.1 采样前准备

(1)在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。

(2)根据采样计划,准备采样计划单、土壤采样记录单、地下水采样记录单及采样布点图。

(3)准备相机、180型直推式钻机、光离子化检测仪(PID)(仪器型号为TY2000-D)、X射线荧光光谱仪(XRF)(仪器型号EXPLORER9000)、G138BD型GPS定位仪、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、冰袋、橡胶手套、PE手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、木铲、采样器、甲醇、酸碱固定剂等。

## 5.2 现场探测方法和程序

现场检测采用便携式有机物快速检测仪、重金属快速测定仪等现场快速筛选技术手段进行定性或定量分析,采用土壤气体现场检测手段初步判断地块污染物及其分布,指导样品采集及监测点位布设。

### (1)挥发性有机物快速检测

VOCs 样品快检操作要求:用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中,自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积,取样后,自封袋应置于背光处,避免阳光直晒,取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时,将土样尽量揉碎,放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒,静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2,紧闭自封袋,记录最高读数。

### (2)金属快速检测

重金属样品快检操作要求:土壤重金属快速检测方法分析前将 XRF 开机预热 15-30min,清理土壤表面石块、杂物;土壤表面保持平坦,保证检测端与土壤表面充分接触,压实土壤增加土壤的紧密度。土壤样品厚度至少达到 1cm,检测时间为 90 秒。

## 5.3 采样方法和程序

### 5.3.1 土壤采样方法和程序

#### (1) 土孔钻探

本次钻探取样工作采 180 型直推式钻机完成,钻机采用双套管取样技术,将土壤取样器直接压入地下,采集柱状土壤样品,选取所需深度的土壤样品。在钻探过程中,全程跟进套筒,如果遇见污染严重的土壤(气味重、颜色深或含有焦油等物质),立即更换钻头或取土器,然后将卸下的钻头或取土器拿去清洗干净,以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁,不允许添加机油润滑。为防止交叉污染,在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。岩心取出后,现场人员观察并记录了土层特性。土孔钻探全程按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔

的工作流程进行。钻孔采用 180 型直推式钻机进行土孔钻探，全程套管推进，采样过程中土样直接进入 PVC 采样管，避免样品二次污染，对取样土壤无污染、少扰动，确保高效率、高质量完成采样工作。

由现场实地勘探钻孔可知，本地块下水位埋深为 1.83-2.63m，在钻探过程中取出的土壤，无刺激性气味、无颜色异常变化或 XRF、PID 读数明显异常的情况，土层信息分布为壤土-沙壤土或黏土-砂土，本次调查期间钻孔柱状示意图见图 5.3-1。

图5.3-1地块层信息

柱状图							
工程名称				工程编号			
孔号	T1	坐标	N:35.320973°	钻孔直径	89mm	孔深	6m
孔口标高	m		E:115.079314°	初见水位深度	1.80m	稳定水位深度	3.1m
层号	层底深 (m)	厚度 (m)	岩土名称	柱状图			备注
1	0.4	0.4	壤土				
2	0.5	0.1	杂填土				
3	3.0	2.5	砂土				
4	5.3	2.8	黏土				
5	6.0	0.7	砂土				

(2) 采样深度

本地块现场采样表层样采集0~0.5m样品，0.5m以下下层土壤样品根据《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)判断布点法采集，土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少保证采集一个土壤样品，因此本地块钻探深度计划钻探至黏土层，在采样过程中借助PID快筛、XRF快筛数值作为依据，快筛数值逐渐减小，停止钻探；每个土壤采样点深度根据现场钻探结果、土壤污染状况及土壤岩性变化情况进行了适当调整。采样过程中通过PID快筛、XRF快筛，优先选择有明显污染情况(气味、颜色异常或XRF、PID读数较大)的土样。根据现场实地勘探钻孔及PID、XRF测试结果，本次土壤采样钻探深度见表5.3-4现场土壤点位样品采集深度。

表5.3-2 PID检测数据

监测点位	筛查深度 (m)	快检数据 (ppm)	检出限 (ppm)
T1 点位	0.3	0.076	0.001
	1.6	0.052	
	2.7	0.036	

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

	3.3	0.064
	4.7	0.049
	5.8	0.031
T2点位	0.2	0.057
	1.7	0.047
	2.7	0.023
	3.3	0.039
	4.7	0.041
	5.7	0.012
T3点位	0.3	0.052
	1.6	0.045
	2.7	0.021
	3.5	0.036
	4.7	0.040
	5.7	0.013
T4点位	0.2	0.066
	1.7	0.053
	2.7	0.028
	3.2	0.047
	4.8	0.039
	5.7	0.024
T5点位	0.3	0.037
	1.6	0.029
	3.2	0.034
	4.0	0.030
	4.5	0.024
	5.7	0.019
T6点位	0.3	0.027
	1.6	0.030

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

	3.2	0.024
	3.7	0.017
	4.8	0.020
	5.8	0.016

表5.3-3 XRF检测数据

监测点位	筛查深度 (m)	快检数据 (ppm)							检出限 (ppm)
		铬	铜	铅	砷	镉	镍	汞	
T1 点位	0.3	42.62	14.32	14.82	6.98	ND	9.83	ND	0.01
	1.6	59.64	6.59	7.80	5.22	ND	30.63	ND	
	2.7	40.32	5.78	8.13	4.36	ND	3.79	ND	
	3.3	63.78	19.02	10.07	7.68	ND	10.25	ND	
	4.7	64.55	11.63	17.48	7.93	ND	4.40	ND	
	5.8	40.13	5.27	7.28	4.65	ND	4.75	ND	
T2 点位	0.2	57.23	10.23	12.43	9.12	ND	11.33	ND	
	1.7	47.86	9.83	10.37	8.73	ND	12.86	ND	
	2.7	45.33	6.22	8.19	6.12	ND	13.73	ND	
	3.3	45.22	6.25	11.57	6.24	ND	19.83	ND	
	4.7	41.33	7.34	9.87	7.21	ND	15.34	ND	
	5.7	40.03	5.78	8.16	5.43	ND	10.22	ND	
T3 点位	0.3	47.50	6.08	14.89	5.45	ND	8.13	ND	
	1.6	49.09	8.03	17.53	4.85	ND	14.78	ND	
	2.7	41.33	7.11	12.44	4.13	ND	13.65	ND	
	3.5	64.46	17.67	25.05	6.75	ND	26.18	ND	
	4.7	49.54	11.27	7.58	5.69	ND	13.33	ND	

	5.7	39.15	5.78	6.32	3.76	ND	9.13	ND
T4 点 位	0.2	23.76	9.61	17.86	7.41	ND	6.33	ND
	1.7	49.80	8.92	11.03	5.79	ND	23.76	ND
	2.7	40.07	7.99	7.86	4.27	ND	7.11	ND
	3.2	35.84	8.52	9.66	5.87	ND	16.80	ND
	4.8	24.47	9.68	14.21	4.87	ND	8.96	ND
	5.7	21.26	7.33	8.76	4.36	ND	5.76	ND
T5 点 位	0.3	36.22	9.04	7.63	7.82	ND	7.32	ND
	1.6	37.96	3.56	3.11	5.29	ND	4.30	ND
	3.2	60.33	10.15	9.38	6.08	ND	3.12	ND
	4.0	47.86	4.36	7.22	5.16	ND	2.78	ND
	4.5	62.15	8.80	13.41	5.36	ND	3.73	ND
	5.7	35.33	2.96	4.89	4.33	ND	3.01	ND
T6 点 位	0.3	65.59	14.27	11.27	9.14	ND	23.54	ND
	1.6	57.10	10.30	17.70	9.72	ND	16.02	ND
	3.2	44.23	1.58	21.16	5.97	ND	25.32	ND
	3.7	40.20	1.23	20.08	4.79	ND	21.33	ND
	4.8	66.59	9.80	36.03	4.83	ND	19.24	ND
	5.8	39.26	7.89	12.34	4.72	ND	8.37	ND

本次为初步采样，主要是根据第一阶段的企业生产工艺、原辅材料、厂区平面布置图及相关资料分析，通过土壤取样和检测来判断地块是否存在污染。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求：地块面积>5000m<sup>2</sup>，土壤采样点位数不少于6个，本地块面积40450m<sup>2</sup>，应设不少于6个采样点，本次调查土壤布点采用分区布点原则，土壤在地块和地块周边内共布设了12个采样点，满足技术指南的要求。

表 5.3-4 实际土壤采样点位及采样深度

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

类型	采样日期	采样点位					
		位置	编号	断面深度 (m)			
土壤	2021.10.14	T1 N: 35.320973° E: 115.079314°	T101	0-0.5			
			T102	1.5-2.0			
			T103	3.0-3.5			
			T104	4.5-5.0			
	2021.10.13	T2 N: 35.320935° E: 115.079774°	T201	0-0.5			
			T202	1.5-2.0			
			T203	3.0-3.5			
			T204	4.5-5.0			
		T3 N: 35.321309° E: 115.080007°	T301	0-0.5			
			T302	1.5-2.0			
			T303	3.2-3.7			
			T304	4.5-5.0			
	2021.10.14	T4 N: 35.321236° E: 115.078973°	T401	0-0.5			
			T402	1.5-2.0			
			T403	3.0-3.5			
			T404	4.7-5.2			
	2021.10.13	T5 N: 35.321861° E: 115.080051°	T501	0-0.5			
			T502	1.5-2.0			
			T503	3.0-3.5			
			T504	4.5-5.0			
T6 N: 35.322466° E: 115.080112°		T601	0-0.5				
		T602	1.7-2.2				
		T603	3.0-3.5				
		T604	4.5-5.0				
2021.10.14	T7 N: 35.322083° E: 115.079543°	0-0.2					
		T8 N: 35.322433° E: 115.078864°	0-0.2				
			T9 N: 35.321644° E: 115.078794°	0-0.2			
				T10 N: 35.321632° E: 115.078327°	0-0.2		
					T11 N: 35.323234° E: 115.078825°	0-0.2	
						T12 N: 35.320614° E: 115.080123°	0-0.2

(3)土壤样品采集

本次土壤确定布点数量12个，地块内采集6个土壤柱状样品，3个表层土壤样品，对照点采集3个表层土壤样品。

样品采集后现场分装，加固定剂，分瓶。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。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。

针对检测VOCs的土壤样品，使用非扰动采样器采集不少于5g原状岩芯的土壤样品推入40mL棕色样品瓶内。

同一点位同一深度需采集5瓶测土壤VOCs样品，其中2瓶(一瓶用于检测，一瓶留作备份)加有10mL甲醇固定剂(色谱级或农残级)，3瓶(一瓶用于检测，一瓶用于室内平行，一瓶留作备份)不加固定剂，但加有磁子。

用采样铲另采集1瓶棕色广口玻璃瓶土样(60mL，满瓶)，用于测定土壤含水率。

VOCs样品采集完成后采样组长立即对该深度土壤进行PID快检，并在土壤钻孔采样记录单记录快检结果以备实验室参考。

其他样品根据前述采样工具使用要求使用相应材质采样铲将土壤转移至采样瓶内并装满填实。

土壤采样过程中，每个土壤样品不得跨层取样。

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

采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁防止密封不严。

(4)对于送往实验室检测的样品，不同样品装入不同容器中以满足样品保存要求。瓶装样品尽量充满容器(空气量控制在最低水平)，并且在分装土样的过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

(5)土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs和SVOCs采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少1张照片，以备质量控制。

(6)在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够冰袋的保温箱中，保证样品箱内样品温度4°C以下。

现场钻探、采样过程照片详见附件6，新鲜土壤样品保存条件和保存时间见表5.3-3。

表5.3-3新鲜土壤样品保存条件和保存时间

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

注：采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

现场采样图片见图5.3-2和附件6。





图5.3-2土壤现场钻探情况

### 5.3.2 地下水采样方法和程序

地下水样品采集参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则(HJ25.1-2019)》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)规定的相关要求。

#### (1) 地下水井建设

本次调查共建设了7处地下水监测井，实际水井深度为6.5m。在地下水监测井内部安装了63mm的硬质PVC管。井管连接采用卡扣进行连接，不使用粘合剂。井管连接后各井管轴心线保持一致。上方设置了高于水位的滤水管，滤水孔缝宽0.2mm，滤水管钻孔直径不超过5mm，钻孔之间距离在10mm~20mm。滤水管顶部至地面以上安装无缝PVC管。地下水监测井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层。滤料选用粒径为1mm~2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂。止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土回填层位于止水层之上至监测井顶部，选用膨润土作为回填材料。地块上游、下游建设了共两处地下水监测井。监测井建设完成后24h后，进行成井洗井，采用贝勒管洗井，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±10%以内，或浊度小于50NTU），结束洗井。

#### (2) 地下水样品采集

监测井清洗后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。地下水采样按照《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)的要求，在取水样前，监测井经过大于24h的稳定，取样前采用贝勒管进行洗井，洗井水量为监测井水量3-4倍，井汲水开始时，观察汲出水有无颜色、异味及杂质等并现场检测：1.pH在±0.1；2.溶解氧在±0.3%以内；3.水温在±0.5℃以内；4.浊度在10NTU以下。在满足要求后进行采样。采样在采样前洗井完成后两小时内完成。水样采集使用贝勒管，去离子水冲洗多次，然后用地下水润洗三次后，采集地下水样品。进行地下水采集时贝勒管紧靠容器壁，减少气泡产生，保证地下水装满容器，用容器盖驱赶气泡后密封。现场样品采集时优先采集用于检测VOC的样品，其次再采集用于检测SVOC和重金属的样品；

依据检测指标单独采样。VOC样品取样充满加有HCl固定剂的40mL取样瓶，SVOC充满1L棕色玻璃瓶。重金属取样充满250mL聚乙烯瓶。其中，检测半挥发性有机物和检测重金属的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹并立即放入现场装有冰袋的样品箱内保存。运输过程中，轻拿轻放，于箱内填充泡沫，防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。运输过程中样品密封，尽量避免了日光、高温、潮湿及酸碱气体的影响。现场钻探、采样见图片见图5.3-3和附件6，地下水点位样品实际采集深度见表5.3-4，成井、洗井记录表详见附件8。

表 5.3-4 地下水监测井情况一览表

类别	井点编号	经度(E)	纬度(N)	井深(m)	水位埋深(m)	点位描述
地下水	W1	115.079314°	35.320973°	6.5	2.4	地块内地下水现状
	W2	115.079774°	35.320935°	6.5	1.5	地块内地下水现状
	W3	115.080007°	35.321309°	6.5	1.1	地块内地下水现状
	W4	115.078973°	35.321236°	6.5	0.9	地块内地下水现状
	W5	115.080112°	35.322466°	6.5	1.3	地块内地下水现状
	W6	115.078825°	35.323234°	6.5	1.7	地块内地下水现状
	W7	115.080123°	35.320614°	6.5	2.4	地块内地下水现状





图5.3-3地下水现场钻探与后期采样

### 5.3.3 样品保存与流转

#### (1) 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、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参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)。本地块土壤和地下水样品保存方法如下：

根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成固定剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要4°C以下低温保存的样品，需要保存在放有冷冻冰袋的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在4°C以下。

#### (2) 样品流转

采样小组在样品装运前进行清点核对，核对无误后分类装箱。采样小组在样品装运前要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查及运送交接单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品保存检查及运送交接单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存于专用保温箱(避光保存，加冷冻冰袋)，用于测试无机项目的样品全程避光常温保存，通过添加泡沫进行减震隔离，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

样品运输过程中设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运输批次设置一个运输空白样品。

样品检测实验室收到样品箱后，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、样品编号以及破损情况。经检测单位确认，所有样品数量、编号与运输清单一致，样品瓶无破损情况。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸质版样品运输单上签字确认。

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求后，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

## 5.4 实验室分析

根据第一阶段土壤污染状况调查识别的疑似污染物，按照相关要求，本项目的样品检测工作由山东圆衡检测科技有限公司实验室完成，经核查相关单位检测资质认定证书及认证项目附表，确认两家实验室具有“计量资质认定证书”（CMA）认证资质和相应检测项目，标准方法最低检出限满足本项目要求。土壤样品实验室检测分析方法详见表5.4-1、地下水样品实验室检测分析方法见表5.4-2。

表 5.4-1 土壤样品检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
土壤				
1	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
2	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	HJ 491-2019	10mg/kg
3	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
5	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
6	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	HJ 491-2019	3mg/kg
7	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg
8	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	1.0μg/kg
9	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	1.0μg/kg
10	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	1.0μg/kg
11	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	1.5μg/kg

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
12	反-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	1.4μg/kg
13	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	1.2μg/kg
14	顺-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	1.3μg/kg
15	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	1.1μg/kg
16	1,1,1-三氯乙烯	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	1.3μg/kg
17	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	1.3μg/kg
18	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	1.9μg/kg
19	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	1.2μg/kg
20	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	1.1μg/kg
21	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	1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烯	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	1.2μg/kg
23	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	1.4μg/kg
24	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	1.2μg/kg
25	1,1,1,2-四氯乙烯	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	1.2μg/kg
26	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	1.2μg/kg
27	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	1.2μg/kg
28	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	1.2μg/kg
29	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	1.1μg/kg
30	1,1,2,2-四氯乙烯	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	1.2μg/kg
31	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	1.5μg/kg
32	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	1.5μg/kg
33	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	1.3μg/kg

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
34	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	1.2 $\mu$ g/kg
35	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
36	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	0.09mg/kg
37	萘	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	0.09mg/kg
38	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	0.1mg/kg
39	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	0.1mg/kg
40	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	0.1mg/kg
41	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	0.2mg/kg
42	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	0.1mg/kg
43	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	0.1mg/kg
44	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	0.1mg/kg
45	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	0.1mg/kg
46	pH值	土壤 pH值的测定 电位法	HJ 962-2018	/
47	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
48	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 833-2017	0.04mg/kg
49	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg
50	石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )的测定 吹扫捕集/气相色谱法	HJ 1020-2019	0.04mg/kg
51	萘烯	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	0.09mg/kg
52	萘	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	0.1mg/kg
53	芴	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	0.08mg/kg
54	菲	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	0.1mg/kg
55	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	0.1mg/kg
56	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	0.2mg/kg

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
57	茈	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	0.1mg/kg
58	苯并[g,h,i] 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	0.1mg/kg
59	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法	HJ 873-2017	0.7mg/kg

表 5.4-2 地下水样品检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
1	色	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 1 色度 1.1 铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006	5度
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 3 嗅和味 3.1 嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	/
3	浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法	HJ 1075-2019	0.3NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 4 肉眼可见物 4.1 直接观察法	GB/T 5750.4-2006	/
5	pH	水质 pH值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
6	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法	GB/T 7477-1987	5.00mg/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8 溶解性总固体 8.1 称量法	GB/T 5750.4-2006	/
8	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
9	氯化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
11	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
12	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
13	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 1 铝 1.3 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	10μg/L
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
17	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 11892-1989	0.5mg/L

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

18	氨氮(以N计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
20	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/L
21	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 2 总大肠菌群 2.1 多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	/
22	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1 菌落总数 1.1 平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	/
23	亚硝酸盐(以N计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB 7493-1987	0.001mg/L
24	硝酸盐(以N计)	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L
25	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 4 氰化物 4.1 异烟酸-吡唑酮 分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
26	氟化物	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
27	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 11 碘化物 11.2 高浓度碘化物比色法	GB/T 5750.5-2006	0.05mg/L
28	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
29	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
30	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.4μg/L
31	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
32	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10 铬(六价) 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
33	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	10μg/L
34	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
35	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L
36	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	1.4μg/L
37	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	1.4μg/L
38	挥发性石油烃(C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	水质 挥发性石油烃(C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )的测定 吹扫捕集/气相色谱法	HJ 893-2017	0.02mg/L
39	可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L
40	镍	生活饮用水标准检测方法 金属指标 15 镍 15.1 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	5μg/L
41	苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L

5.5 质量保证和质量控制

在采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等各个环节上严格执行《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)和其他有关技术规定,抓好全过程的质量保证和质量控制工作,确保了土壤、地下水环境质量例行监测结果的科学性、准确性和可靠性。

### 5.5.1基础条件质量保证

(1)人员:参加此次检测的所有人员,包括实验室分析人员均持证上岗,确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

(2)仪器:此次检测涉及的仪器包括采样仪器及实验室分析仪器全部通过计量检定合格,且在有效期内使用。

(3)试剂:为了保证检测结果的准确性,实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯,并向合格供应商购买。

(4)方法:本次检测分析所采用的所有分析方法,均为国家及相关最新现行有效版本标准。

(5)环境:针对有特殊要求的项目,实验室配备了中央空调、抽湿机、温湿度计等设备,确保分析环境能够满足本次检测的要求。

### 5.5.2采样质量保证

#### (1) 样品采集

样品采集严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)执行。对于易分解挥发等不稳定组分的土壤样品采取低温保存运输方法。

#### (2)采样记录

采样记录信息齐全。采样人员正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。每个点位拍摄了采样现场点位情况,拍摄照片清晰。

#### (3)样品运输和流转

装运前在现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等,核对无误后分类装箱。样品运输过程中严防损失、混淆或沾污,土壤有机污染物样品运输过程防震、低温保存、避免阳光照射,及时送至实验室。采样人员填好样品流转单,同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室,样品管理员检查核对,准确无误后签字确认。

### 5.5.3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°C 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。

#### 5.5.4 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( $\eta$ )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)：

$$\eta = \frac{|A-B|}{A+B} \times 100\%$$

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》(HJ/T 164-2020)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。

土壤现场平行的质控控制结果表 5.5-1 所示：

表 5.5-1 土壤 平行样控制结果

序号	检测指标	单位	点位编号：T104		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.041	0.052	12	20	符合要求
2	铅	mg/kg	11	14	12	20	符合要求
3	铜	mg/kg	17	15	6.2	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.22	0.23	2.2	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	22	23	2.2	20	符合要求
7	砷	mg/kg	10.3	11.7	6.4	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测指标	单位	点位编号：T104		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
38	萘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测指标	单位	点位编号：T104		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
46	锌	mg/kg	41	42	1.2	20	符合要求
47	硫化物	mg/kg	0.95	0.97	1.0	30	符合要求
48	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
49	石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表5-5-1土壤平行样分析结果

序号	检测指标	单位	点位编号：T304		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.066	0.053	11	20	符合要求
2	铅	mg/kg	15	20	14	20	符合要求
3	铜	mg/kg	21	17	11	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.19	0.23	9.5	20	符合要求
5	铬 (六价)	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	29	35	9.4	20	符合要求
7	砷	mg/kg	9.19	9.51	1.7	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测指标	单位	点位编号：T304		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
38	萘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	锌	mg/kg	41	42	1.2	20	符合要求
47	硫化物	mg/kg	1.03	1.02	0.49	30	符合要求
48	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
49	石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表5.5-1 土壤平行样分析结果

序号	检测指标	单位	点位编号：T12		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.059	0.066	5.6	20	符合要求
2	铅	mg/kg	23	26	6.1	20	符合要求
3	铜	mg/kg	24	22	4.3	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.23	0.23	0	20	符合要求
5	铬 (六价)	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	38	34	5.6	20	符合要求
7	砷	mg/kg	11.1	11.8	3.1	20	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测指标	单位	点位编号：T12		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
8	四氯化碳	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间, 对-二甲苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	µg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
38	萘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测指标	单位	点位编号：T12		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
41	苯并[b]荧蒹	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒹	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	锌	mg/kg	41	42	1.2	20	符合要求
47	硫化物	mg/kg	0.81	0.84	1.8	30	符合要求
48	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
49	石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表5.5-2地下水平行样分析结果

序号	检测项目	单位	点位编号：W7		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
1	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	1.58×10 <sup>3</sup>	1.60×10 <sup>3</sup>	0.63	8	符合要求
2	溶解性总固体	mg/L	1850	1862	0.32	10	符合要求
3	硫酸盐	mg/L	477	488	1.1	5	符合要求
4	氯化物	mg/L	237	237	0	5	符合要求
5	铁	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
6	锰	mg/L	1.18	1.20	0.84	10	符合要求
7	铜	mg/L	3	3	0	15	符合要求
8	锌	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
9	铝	mg/L	ND	ND	/	10	符合要求
10	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
11	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
12	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)	mg/L	5.3	5.5	1.9	15	符合要求
13	氨氮(以N计)	mg/L	1.11	1.11	0	8	符合要求
14	硫化物	mg/L	ND	ND	/	30	符合要求
15	钠	mg/L	251	252	0.20	8	符合要求
16	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.158	0.159	0.32	10	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测项目	单位	点位编号：W7		相对偏差 (%)	评价标准 (%)	评价结果
			1	2			
17	硝酸盐(以N计)	mg/L	ND	ND	/	10	符合要求
18	氰化物	mg/L	ND	ND	/	10	符合要求
19	氟化物	mg/L	0.807	0.826	1.2	8	符合要求
20	汞	μg/L	0.12	0.12	0	30	符合要求
21	砷	μg/L	5.7	5.5	1.8	15	符合要求
22	硒	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
23	镉	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
24	铬(六价)	mg/L	ND	ND	/	15	符合要求
25	铅	mg/L	15	18	9.1	15	符合要求
26	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	/	25	符合要求
27	四氯化碳	μg/L	ND	ND	/	25	符合要求
28	苯	μg/L	ND	ND	/	25	符合要求
29	甲苯	μg/L	ND	ND	/	25	符合要求
30	碘化物	mg/L	0.22	0.24	4.3	10	符合要求
31	挥发性石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	mg/L	ND	ND	/	25	符合要求
32	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	ND	ND	/	25	符合要求
33	镍	mg/L	ND	ND	/	20	符合要求
34	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	/	30	符合要求

### 5.5.5 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。全程序和运输空白样以及实验室空白样分析结果详见附件9-3质量控制报告。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。

### 5.5.6 实验室质控样品质量控制

本次样品分析同时测定27个带有编号有证标准物质，其中土壤有证标准物质7个，地下水有证标准物质20个，其检测结果均符合标准物质要求的测量范围，有证标准物质分析结果见表5.5-2和表5-5-3。

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

表5.5-2地下水有证标准物质分析结果

序号	检测项目	标准物质编号	保证值范围	检测结果	结果评价
1	铁	202427	0.495±0.02mg/L	0.502mg/L	符合要求
2	锰	202530	0.162±0.018mg/L	0.146mg/L	符合要求
3	铜	201134	0.361±0.015mg/L	0.366mg/L	符合要求
4	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)	B21040260	2.19±0.16mg/L	2.13mg/L	符合要求
5	氨氮(以N计)	B2003157	2.05±0.1mg/L	2.06mg/L	符合要求
6	硫化物	205541	2.02±0.14mg/L	2.04mg/L	符合要求
7	锌	201328	0.85±0.043mg/L	0.838mg/L	符合要求
8	硫酸盐	QJ-2009	31.3±1.8mg/L	31.1mg/L	符合要求
9	氟化物	202269	0.144±0.012mg/L	0.140mg/L	符合要求
10	硝酸盐	D0009431	10.6±0.4mg/L	10.2mg/L	符合要求
11	镉	201433	12.8±0.8μg/L	13.3μg/L	符合要求
12	铬(六价)	C0006604	0.445±0.022mg/L	0.454mg/L	符合要求
13	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	D0009434	2.25±0.09mmol/L	2.27mmol/L	符合要求
14	氟化物	B21070151	0.904±0.044mg/L	0.884mg/L	符合要求
15	氯化物	201853	19.9±0.6mg/L	19.4mg/L	符合要求
16	铅	201238	0.361±0.015mg/L	0.348mg/L	符合要求
17	挥发酚	C0006706	0.119±0.009mg/L	0.116mg/L	符合要求
18	亚硝酸盐氮	C0008941	0.252±0.013mg/L	0.256mg/L	符合要求
19	阴离子表面活性剂	B1910006	10.4±0.7mg/L	10.9mg/L	符合要求
20	碘化物	E0026012	5.04±0.25mg/L	4.98mg/L	符合要求

表5.5-3土壤有证标准物质分析结果

序号	检测项目	标准物质编号	保证值范围 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)	结果评价
1	镉	GSS-23	0.15±0.02	0.17	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

2	镍	GSS-23	38±1	39	符合要求
3	铜	GSS-23	32±1	32	符合要求
4	铅	GSS-23	28±1	29	符合要求
5	汞	GSS-23	0.058±0.005	0.063	符合要求
6	砷	GSS-23	11.8±0.9	10.8	符合要求
7	锌	GSS-23	97±3	100	符合要求

### 5.5.7 实验室加标样品质量控制

实验室加标样品分析结果见下表 5.5-3 至 5.5-5：按照标准要求，土壤挥发性有机物和重金属加标回收率要求：70-130%，土壤半挥发性有机物加标回收率要求：60-140%，重金属加标回收率要求：60-140%，根据实验室结果土壤挥发性有机物加标回收率 79.0-95.4%。半挥发性有机物加标回收率 68.5-88.5%，重金属加标回收率 104-128%。符合加标要求。

表 5.5-3 土壤半挥发性有机物、挥发性有机物加标回收率分析结果

序号	检测项目	单位	加标物质编号	加标量	加标前	加标后	加标回收率 (%)	结果评价
1	氯甲烷	μg	30754YM+ 31754Y2M+ 30868-3YM	0.5	ND	0.405	81.0	符合要求
2	氯乙烯	μg		0.5	ND	0.448	89.6	符合要求
3	1,1-二氯乙烯	μg		0.5	ND	0.450	90.0	符合要求
4	二氯甲烷	μg		0.5	ND	0.437	87.4	符合要求
5	反式1,2-二氯乙烯	μg		0.5	ND	0.415	83.0	符合要求
6	1,1-二氯乙烷	μg		0.5	ND	0.423	84.6	符合要求
7	顺式1,2-二氯乙烯	μg		0.5	ND	0.455	91.0	符合要求
8	三氯甲烷	μg		0.5	ND	0.432	86.4	符合要求
9	1,1,1-三氯乙烷	μg		0.5	ND	0.477	95.4	符合要求
10	1,2-二氯乙烷	μg		0.5	ND	0.431	86.2	符合要求
11	苯	μg		0.5	ND	0.425	85.0	符合要求
12	三氯乙烯	μg		0.5	ND	0.395	79.0	符合要求
13	1,2-二氯丙烷	μg		0.5	ND	0.398	79.6	符合要求
14	甲苯	μg		0.5	ND	0.493	98.6	符合要求
15	1,1,2-三氯乙烷	μg		0.5	ND	0.489	97.8	符合要求
16	四氯乙烯	μg		0.5	ND	0.478	95.6	符合要求
17	氯苯	μg		0.5	ND	0.537	107	符合要求

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测项目	单位	加标物质编号	加标量	加标前	加标后	加标回收率 (%)	结果评价
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg		0.5	ND	0.401	80.2	符合要求
19	乙苯	μg		0.5	ND	0.519	104	符合要求
20	对/间-二甲苯	μg		1.0	ND	1.07	107	符合要求
21	邻-二甲苯	μg		0.5	ND	0.443	88.6	符合要求
22	苯乙烯	μg		0.5	ND	0.407	81.4	符合要求
23	1,1,2,2-四氯乙烷	μg		0.5	ND	0.456	91.2	符合要求
24	1,4-二氯苯	μg		0.5	ND	0.465	93.0	符合要求
25	1,2-二氯苯	μg		0.5	ND	0.409	81.8	符合要求
26	四氯化碳	μg		0.5	ND	0.447	89.4	符合要求
27	1,2,3-三氯丙烷	μg		0.5	ND	0.497	99.4	符合要求
序号	检测项目	单位		加标物质编号	加标量	加标前	加标后	加标回收率 (%)
1	苯胺	μg	80064QM+B W30877DD +BW900503 -1000-A	20	ND	17.7	88.5	符合要求
2	2-氯苯酚	μg		20	ND	16.8	84.0	符合要求
3	硝基苯	μg		20	ND	16.5	82.5	符合要求
4	萘	μg		20	ND	17.6	88.0	符合要求
5	苯并[a]蒽	μg		20	ND	16.4	82.0	符合要求
6	蒽	μg		20	ND	15.3	76.5	符合要求
7	苯并[b]荧蒽	μg		20	ND	16.5	82.5	符合要求
8	苯并[k]荧蒽	μg		20	ND	14.8	74.0	符合要求
9	苯并[a]芘	μg		20	ND	13.7	68.5	符合要求
10	茚并[1,2,3-cd]芘	μg		20	ND	15.0	75.0	符合要求
11	二苯并[a,h]蒽	μg		20	ND	13.9	69.5	符合要求

表5.5.4 土壤中金属类加标回收率分析结果

序号	检测项目	单位	加标物质编号	加标量	加标前	加标后	加标回收率 (%)	结果评价
1	六价铬	mg/kg	B1906011	2.0	ND	2.55	128	符合要求
2	六价铬	mg/kg	B1906011	2.0	ND	2.07	104	符合要求
3	六价铬	mg/kg	B1906011	2.0	ND	2.07	104	符合要求
4	六价铬	mg/kg	B1906011	2.0	ND	2.52	126	符合要求

地下水重金属加标回收率要求：70-130%，根据实验室结果重金属加标回收率96-

97.7%，符合加标要求。

表5.5-5 地下水加标回收率分析结果

序号	检测项目	加标物质编号	加标量 ( $\mu\text{g/L}$ )	加标前 ( $\mu\text{g/L}$ )	加标后 ( $\mu\text{g/L}$ )	加标回收率 (%)	结果评价
1	汞	B2003145	0.10	0.24	0.336	96.0	符合要求
2	砷	B1905094	3.0	6.8	9.73	97.7	符合要求
3	硒	B1911033	1.0	ND	0.986	98.6	符合要求
4	三氯甲烷	20245-01	30	ND	25.9	86.3	符合要求
5	四氯化碳		30	ND	25.3	84.3	符合要求
6	苯		30	ND	26.8	89.3	符合要求
7	甲苯		30	ND	29.4	98.0	符合要求

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。

## 6.结果分析和评价

### 6.1分析检测结果

本次土壤污染状况调查土壤样品取样共有12个监测点位，每个污染监测点选取部分有代表性，不同深度土壤样品进行实验室分析检测，共检测了地块内外24个土壤样品和7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45项基本项(重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物)、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、pH值、锌、硫化物；地下水监测因子包括常规37项(感官性状及一般化学指标、毒理学指标)、可萃取性石油烃(C10-C40)、挥发性石油烃(C6-C9)、苯并芘、镍。其中T1(T101、102、T103、T104)、T2(T201、T202、T203、T204)、T3(T301、T302、T303、T304)、T4(T401、T402、T403、T404)土壤点位共16个点加测了蒽烯、蒽、芴、菲、葱、荧葱、芘、苯并[g,h,i]芘8中半挥发性有机物。T101、T201、T12土壤点位共3个点加测了氟化物。

样品检测分析工作由山东圆衡检测科技有限公司进行并出具检测报告，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9。

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表

序号	检测项目	单位	T1				T2				T3			
			T101	T102	T103	T104	T201	T202	T203	T204	T301	T302	T303	T304
1	汞	mg/kg	0.071	0.078	0.071	0.046	0.027	0.068	0.087	0.038	0.042	0.026	0.065	0.060
2	铅	mg/kg	11	17	23	12	11	18	17	16	14	14	14	18
3	铜	mg/kg	20	14	11	17	21	15	11	10	15	14	22	19
4	镉	mg/kg	0.20	0.11	0.22	0.22	0.17	0.21	0.17	0.20	0.15	0.19	0.21	0.21
6	镍	mg/kg	22	26	25	22	22	31	22	38	37	38	24	32
7	砷	mg/kg	8.85	9.49	7.19	11.0	10.3	10.2	10.2	8.48	7.93	8.61	8.75	9.35
46	pH值	无量纲	7.61	7.43	7.35	7.23	7.46	7.43	7.27	7.13	7.53	7.48	7.26	7.16
47	锌	mg/kg	58	42	42	42	50	42	43	46	49	42	49	42
48	硫化物	mg/kg	0.98	1.14	0.85	0.96	1.45	1.36	1.27	1.29	1.14	1.43	1.22	1.02
土壤性状		颜色	黑棕色	棕色	灰棕色	灰棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	灰棕色	棕色
		质地	壤土	砂土	粘土	粘土	壤土	砂土	砂土	砂土	壤土	砂土	砂壤土	砂土

(本页以下空白)

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表 (续)

序号	检测项目	单位	T4				T5				T6			
			T401	T402	T403	T404	T501	T502	T503	T504	T601	T602	T603	T604
1	汞	mg/kg	0.033	0.061	0.026	0.014	0.010	0.021	0.021	0.027	0.028	0.029	0.028	0.044
2	铅	mg/kg	26	26	27	33	23	27	26	29	27	26	26	32
3	铜	mg/kg	17	11	14	19	19	12	21	14	15	10	11	10
4	镉	mg/kg	0.19	0.18	0.17	0.21	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.23	0.18	0.14
5	镍	mg/kg	25	28	28	33	30	25	28	23	33	20	20	26
6	砷	mg/kg	8.86	10.1	9.91	12.0	9.72	6.99	10.5	9.09	9.38	9.86	12.0	11.9
7	pH值	无量纲	7.65	7.57	7.38	7.20	7.61	7.49	7.35	7.21	7.44	7.48	7.36	7.21
8	锌	mg/kg	42	50	42	43	43	44	33	33	57	59	42	49
9	硫化物	mg/kg	1.37	1.40	1.15	1.02	1.71	1.45	1.60	1.23	1.14	1.36	1.56	1.40
10	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND											
11	石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	mg/kg	ND											
土壤性状		颜色	棕色	棕色	灰棕色	棕色	棕色	棕色	灰棕色	红棕色	棕色	棕色	棕色	棕色
		质地	壤土	砂土	砂土	砂土	壤土	砂土	砂土	重壤土	壤土	砂土	砂壤土	粘土

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表 (续)

序号	检测项目	单位	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	汞	mg/kg	0.034	0.039	0.038	0.041	0.085	0.062
2	铅	mg/kg	26	29	23	26	29	24

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

3	铜	mg/kg	21	20	21	18	19	23
4	镉	mg/kg	0.22	0.29	0.24	0.26	0.24	0.23
5	镍	mg/kg	25	25	38	37	25	36
6	砷	mg/kg	9.01	10.8	11.7	9.71	9.23	11.0
7	pH值	无量纲	7.36	7.25	7.41	7.53	7.44	7.23
8	锌	mg/kg	50	42	57	42	56	42
9	硫化物	mg/kg	1.46	1.03	1.22	0.93	0.84	0.82
土壤性状		颜色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色
		质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表 (续)

序号	检测项目	单位	T101	T102	T103	T104	T201	T202	T203	T204
			D1406TR001-6	D1406TR002-6	D1406TR003-6	D1406TR004-6、 D1406TR031-6	D1406TR005-6	D1406TR006-6	D1406TR007-6	D1406TR008-6、 D1406TR032-6
1	萘烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	芴	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	菲	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	苯并 [g,h,i]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表 (续)

序号	检测项目	单位	T301	T302	T303	T304	T401	T402	T403	T404
			D1406TR009-6	D1406TR010-6	D1406TR011-6	D1406TR012-6、 D1406TR033-6	D1406TR013-6	D1406TR014-6	D1406TR015-6	D1406TR016-6
1	萘烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	芴	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	菲	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	苯并 [g,h,i] 芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表 (续)

序号	检测项目	单位	T101	T201	T12
			D1406TR001-6	D1406TR005-6	D1406TR030-6、D1406TR036-6
1	氟化物	mg/kg	41.2	44.5	30.2

表 6.1-2 地下水样品中所有分析指标检测结果汇总表

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
1	色	度	ND						
2	嗅和味	/	无	无	无	无	无	无	无
3	浑浊度	NTU	4.0	3.5	4.0	3.4	4.7	4.3	3.8
4	肉眼可见物	/	无	无	无	无	无	无	无
5	pH	无量纲	7.3	7.1	7.1	7.2	7.3	7.2	7.1
6	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	1.83×10 <sup>3</sup>	1.74×10 <sup>3</sup>	1.34×10 <sup>3</sup>	1.52×10 <sup>3</sup>	1.75×10 <sup>3</sup>	1.82×10 <sup>3</sup>	1.59×10 <sup>3</sup>
7	溶解性总固体	mg/L	1806	1923	1886	1963	1789	1956	1856
8	硫酸盐	mg/L	368	429	460	555	430	502	482
9	氯化物	mg/L	201	236	259	273	281	289	237
10	铁	mg/L	ND	ND	0.12	ND	ND	ND	ND
11	锰	mg/L	1.29	1.33	1.32	1.10	0.93	1.06	1.19
12	铜	mg/L	0.002	ND	0.001	0.001	ND	ND	0.003
13	锌	mg/L	ND						
14	铝	mg/L	ND						
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	ND						

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
16	阴离子表面活性剂	mg/L	ND						
17	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> 计)	mg/L	5.6	4.7	8.0	4.5	2.7	7.2	5.4
18	氨氮(以N计)	mg/L	1.08	1.31	0.245	1.41	0.801	0.458	1.11
19	硫化物	mg/L	ND	0.005	ND	ND	ND	ND	0.005
20	钠	mg/L	200	142	231	295	35.6	285	252
21	总大肠菌群	MPN/100mL	ND						
22	菌落总数	CFU/mL	38	32	31	28	24	26	29
23	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.032	0.530	0.581	0.047	0.031	0.011	0.158
24	硝酸盐(以N计)	mg/L	ND						
25	氰化物	mg/L	ND						
26	氟化物	mg/L	0.837	1.12	0.966	0.584	0.644	1.04	0.816
27	碘化物	mg/L	0.39	0.35	0.41	0.26	0.18	0.30	0.23
28	汞	mg/L	0.00024	0.00091	0.00024	0.00034	0.00016	0.00018	0.00012
29	砷	mg/L	0.0068	0.0093	0.0015	0.0051	0.0019	0.0067	0.0056
30	硒	mg/L	ND						
31	镉	mg/L	ND						
32	铬(六价)	mg/L	ND	ND	0.004	ND	0.004	ND	ND

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

33	铅	mg/L	0.012	ND	0.012	ND	ND	ND	0.016
34	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	挥发性石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
相关参数	井深 (m)		6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	水温 (°C)		17.1	17.3	17.6	17.4	17.6	17.6	17.4
	样品状态		无色微浊	无色微浊	无色微浊	无色微浊	无色微浊	无色微浊	无色微浊

## 6.2 检测结果的分析评价

### 6.2.1 评价标准

该地块规划建设当东明县城区第二供水厂，用地性质为第二类用地中的公用设施用地(R)，因此本项目土壤中监测因子首选评价标准为《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。硫化物参考《山东省17市土壤地球化学背景值》菏泽市土壤地球化学背景值。锌、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘参考《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GB14848-2017《地下水质量标准》，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。本项目地块将用于公用设施用地，属于第二类建设用地，本项目用水类型为黄河水，用地范围不在地下水饮用水源保护区内，故选用GB14848-2017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，所以采用《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中附录 A 中表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值0.3mg/L。

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	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60 <sup>a</sup>	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	38	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2, -四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1, -三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3, -三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻-二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	萘烯	208-96-8	1367	/
36	萘	83-32-9	4693	/
37	芴	86-73-7	6060	/
38	菲	1985-1-8	2851	/
39	蒽	120-12-7	10000	/
41	芘	129-00-0	2851	/
42	苯并[g,h,i]芘	191-24-2	2851	/
43	硝基苯	98-95-3	76	760
44	苯胺	62-53-3	260	663
45	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
46	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
47	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
48	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
49	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
50	鹿	218-01-9	1293	12900
51	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
52	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
	荧蒽	206-44-0	3801	/
53	萘	91-20-3	70	700
特征污染物				
54	石油烃(C10-C40)	----	4500	9000
55	锌	/	10000	
56	硫化物	/	219	

### 6.2.2 土壤样品检测结果的分析和评价

地块内9个点位及3个对照点位土壤样品均分析了9种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、硫化物)、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)。其中T1 (T101、102、T103、T104)、T2 (T201、T202、T203、

T204)、T3 (T301、T302、T303、T304)、T4 (T401、T402、T403、T404) 土壤点位共16个点加测了萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘8中半挥发性有机物。

T101、T201、T12土壤点位共3个点加测了氟化物。

(1) 金属和无机物

土壤样品中初步采样相关污染物检出情况一览表见表 6.2-2。

表 6.2-2 土壤样品中金属和无机物检出情况一览表

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
			最小值	最大值			
镍(mg/kg)	900	24/24	20	38	0	0	0
铜(mg/kg)	18000	24/24	10	24	0	0	0
砷(mg/kg)	60	24/24	6.99	12	0	0	0
镉(mg/kg)	65	24/24	0.14	0.29	0	0	0
铅(mg/kg)	800	24/24	11	33	0	0	0
汞(mg/kg)	38	24/24	0.010	0.078	0	0	0
锌(mg/kg)	63.7	24/24	33	59	0	0	0
六价铬(mg/kg)	5.7	0/24	ND	ND	-	-	-
氟化物	5938	3/3	30.2	44.5	0	0	0
硫化物(mg/kg)	219	24/24	0.82	1.60	0	0	0

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 6.2-2 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，硫化物无评价标准，引用《山东省17市土壤地球化学背景值》菏泽市土壤地球化学背景值为219mg/kg，地块内测出硫化物的含量最大值为1.60mg/kg，远远低于菏泽市土壤地球化学背景值含量，故认为该地块硫化物污染风险较小，在可接受范围内。重金属锌参考《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，远低于第二类用地筛选值，故认为该地块锌污染风险较小，在可接受范围内。

(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，均未检出。

本次调查检测了土壤样品中18种半挥发性有机物，均未检出。

均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地的筛选值。

(3) 石油烃(C10-C40)

本次调查检测了土壤样品中的石油烃(C10-C40)，地块内土壤样品和界外对照点土壤样品

中石油烃(C10-C40)检测结果均为未检出，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地的筛选值。

(4) 石油烃(C6-C9)

(5) 本次调查检测了土壤样品中的石油烃(C10-C40)，地块内土壤样品和界外对照点土壤样品中石油烃(C10-C40)检测结果均为未检出。该地块土壤受石油烃(C6-C9)污染的可能性较小。

(5) pH

本次调查检测了土壤样品中 pH 范围为 7.13-7.65，参考《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评价

地块内 5 个地下水样品和地块外 2 个对照点地下水样品均分析了《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的常规 37 项指标、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、锌、硫化物。

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：

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

表6.2-4 地下水样品检出情况一览表

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
1	浑浊度	NTU	4.0	3.5	4.0	3.4	4.7	4.3	3.8
2	pH	无量纲	7.3	7.1	7.1	7.2	7.3	7.2	7.1
3	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	1.83×10 <sup>3</sup>	1.74×10 <sup>3</sup>	1.34×10 <sup>3</sup>	1.52×10 <sup>3</sup>	1.75×10 <sup>3</sup>	1.82×10 <sup>3</sup>	1.59×10 <sup>3</sup>
4	溶解性总固体	mg/L	1806	1923	1886	1963	1789	1956	1856
5	硫酸盐	mg/L	368	429	460	555	430	502	482
6	氯化物	mg/L	201	236	259	273	281	289	237
7	锰	mg/L	1.29	1.33	1.32	1.10	0.93	1.06	1.19
8	铜	mg/L	0.002	ND	0.001	0.001	ND	ND	0.003
9	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> 计)	mg/L	5.6	4.7	8.0	4.5	2.7	7.2	5.4
10	氨氮(以N计)	mg/L	1.08	1.31	0.245	1.41	0.801	0.458	1.11
11	硫化物	mg/L	ND	0.005	ND	ND	ND	ND	0.005
12	钠	mg/L	200	142	231	295	350.6	285	252
13	菌落总数	CFU/mL	38	32	31	28	24	26	29
14	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.032	0.530	0.581	0.047	0.031	0.011	0.158
15	氟化物	mg/L	0.837	1.12	0.966	0.584	0.644	1.04	0.816
16	碘化物	mg/L	0.39	0.35	0.41	0.26	0.18	0.30	0.23

东明县城区第二供水厂地块土壤污染状况调查报告

17	汞	mg/L	0.00024	0.00091	0.00024	0.00034	0.00016	0.00018	0.00012
18	砷	mg/L	0.0068	0.0093	0.0015	0.0051	0.0019	0.0067	0.0056
19	铬(六价)	mg/L	ND	ND	0.004	ND	0.004	ND	ND
20	铅	mg/L	0.012	ND	0.012	ND	ND	ND	0.016
相关参数		井深 (m)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
		水温 (°C)	17.1	17.3	17.6	17.4	17.6	17.6	17.4
		样品状态	无色微浊						

地块内地下水样品的pH值为7.10-7.30，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准值水质标准要求；

部分地下水样品中总硬度、硫酸盐全部的检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类水质标准限值，其中总硬度在W1、W2、W3、W4、W5、W6、W7处超标，超标倍数分为1.83倍、1.26倍、1.06倍、1.33倍、1.69倍、1.80倍、1.45倍；硫酸盐在W1、W2、W3、W4、W5、W6、W7处超标，超标倍数分别为0.05倍、0.23倍、0.31倍、0.59倍、0.23倍、0.43倍、0.38倍。根据《菏泽市地下水环境调查与评价》得知，菏泽市大部分地区都呈现总硬度、硫酸盐超标情况，浅层地下水水质较差原因主要是区域内的地质条件造成的，不存在浅层地下水污染的情况。

地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中可萃取性石油烃(C10-C40)、挥发性石油烃(C6-C9)均为未检出，满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L的限值要求。

其余检出指标的浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类水质标准。

综上，本次调查所取地下水样品中常规指标中除总硬度、硫酸盐外，其他因子均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)IV类标准限值要求，超标原因可能是由于菏泽市主要以浅层地下水为主，受区域地质条件影响所致。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C10-C40)、挥发性石油烃(C6-C9)均为未检出。

### 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9个点位及地块外3个对照点位土壤样品，分析9种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、硫化物)、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、锌、硫化物。其中T1(T101、102、T103、T104)、T2(T201、T202、T203、T204)、T3(T301、T302、T303、T304)、T4(T401、T402、T403、T404)土壤点位共16个点加测了萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘8种半挥发性有机物。T101、T201、T12土壤点位共3个点加测了氟化物。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。硫化物参考《山东省17市土壤地球化学背景值》菏泽市土壤地球化学背景值，均未超出菏泽市土壤地球化学背景值。重金属锌参考《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，远低于第二类用地筛选值。

本次地下水样品地块内5个地下水样品和地块外2个对照点地下水样品均分析了《地下

水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规 37项指标、可萃取性石油烃 (C10-C40)、挥发性石油烃 (C6-C9)、镍、苯并芘, 其中部分地下水样品中总硬度、硫酸盐检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类水的标准, 超标原因可能是由于菏泽市主要以浅层地下水为主, 受区域地质条件影响所致。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中可萃取性石油烃 (C10-C40)、挥发性石油烃 (C6-C9) 均为未检出, 满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L 的限值要求。

## 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。

(2) 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。

## 7、结论和建议

### 7.1 结论

1、本次调查地块位于菏泽市东明县城关街道办事处崔街村，崔街村耕地以东，崔街村坑塘以西，国道106以北，崔街村耕地以南，该建设用地占地面积为40450m<sup>2</sup>。根据调取地块的历史使用资料，该地块2012年前全部为农用地和几处住户，2012年地块南侧小部分开始堆煤，2012-2020年地块南侧有一处煤出售点，2020年不在卖煤，改为收购废铁。本地块规划转型为公用设施用地（U），用地类型为建设用地中的第二类用地。

2、本次土壤污染状况调查过程中，共检测地块内9个点位及3个对照点位土壤样品，分析9种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌和硫化物)、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)。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。

3、本次土壤污染状况调查地块内5个地下水样品和地块外2个对照点地下水样品均分析了《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规37项指标、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、苯并芘、镍，其中地下水样品中总硬度、硫酸盐检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类水的标准，超标原因可能是受菏泽市区域地质条件影响所致。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)均为未检出，满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L的限值要求。

4、调查结果表明，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，该地块不属于污染地块，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，可以作为公用设施用地的土地开发建设使用。

### 7.2 建议

(1) 在地块未来开发建设过程中若发现疑似污染土壤或不明物质，建议进行补充调查，并采取相应的环保措施，不得随意处置。

(2) 加强对未受污染地块的环境监管，在下一步开发或建筑施工期间应保护地块不被外界人为环境污染，控制该地块保持现有的良好状态。杜绝地块再开发利用的监管真空，防止出现人为倾倒固废、偷排废水等现象。

(3) 地块在未来开发利用过程中，要进行具有针对性的安全环保培训，特别是地块环境保护的培训，确保施工及生产过程的安全进行。施工之前要制定完备的安全环保方案，为施工或安全生产提供指导并要求现场人员遵照执行。

(4) 由于地块上的人为活动也会改变土壤和地下水中污染物的分布。因此本地块后期一旦发生重大土壤或地下水的污染事件，应及时报告辖区生态环境主管部门。

