

# 济宁阳光煤化有限公司地块 土壤污染状况调查报告

项目委托单位：济宁阳光煤化有限公司

报告编制单位：山东君致环保科技有限公司

2023 年 10 月





# 营业执照

(副本) 1-1



扫描二维码登录  
“国家企业信用信息公示系统”  
了解更多登记、备案、许可、监管信息

统一社会信用代码  
91370800MA3MNGA48D

名称 山东君致环保科技有限公司

注册资本 壹仟万元整

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2018年02月02日

法定代表人 谷洪君

住所 山东省济宁市任城区李营街道中德广场B座407室

经营范围 一般项目：环保咨询服务；大气污染治理；大气环境污染防治服务；水环境污染防治服务；水污染治理；环境监测专用仪器仪表销售；环境保护专用设备销售；环境保护监测；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；大气污染监测及检测仪器仪表销售；水利相关咨询服务；安全咨询服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

登记机关



2022年09月04日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://sd.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制



项目名称：济宁阳光煤化有限公司地块

委托单位：济宁阳光煤化有限公司

项目编制单位：山东君致环保科技有限公司

项目负责人：周庆成

审核人：周长培

审定人：谷洪君

主要编制人员及分工：

项目主要参加人员及负责专题

姓名	专业	职称	承担工作	本人签名
周庆成	环境保护	工程师	项目负责人	
杨兵	环境科学	助理工程师	报告编制	
周长培	环境工程	工程师	报告审核	
谷洪君	环境工程	高 工	报告审定	



## 前言

济宁阳光煤化有限公司地块位于济宁市嘉祥县，机场路路东，兖兰路路北，地块中心地理坐标为116°22'36.39"E，35°23'45.49"N，占地面积60157.8m<sup>2</sup>(约90.24亩)。2003年前，调查地块为邱庄村、大王庄村、南王庄村农用地，2004年，调查地块转为建设用地，由济宁阳光煤化有限公司取得使用权，组织建设了2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目，2009年建设扩建3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目，至2019年8月项目停产。目前地块现状为济宁阳光煤化有限公司空地，济宁阳光煤化有限公司拟在该地块建设住宅小区。北侧相邻地块现状为在建小区（辰雨源著），东侧相邻地块现状主要为农田，西侧为机场路，南侧相邻地块主要为商业门头。

按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、国务院《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号)、《山东省土壤污染防治条例》、《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)要求，土地使用权拟回收、已回收的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采加工、化工、医药、焦化、制革、电镀、危险废物经营、固体废物填埋等行业的生产经营用地地块应开展土壤污染状况调查，因此济宁阳光煤化有限公司地块(以下简称“阳光煤化地块”)在土地使用权回收前应该开展土壤污染状况调查。

2022年9月，济宁阳光煤化有限公司委托我公司开展阳光煤化地块土壤污染状况调查。我公司接受委托后，立即开展了现场勘察、资料收集及人员访谈等调查工作。

在土壤污染状况信息采集调查基础上，根据该地块的土壤特点，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关技术规范，编制了《济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查布点采样工作方案》，

经项目组讨论后进行了修改完善，并交济宁阳光煤化有限公司核实确定后，进行了现场地块土壤、地下水布点采样。本次采样工作分为两次进行，第一次于2023年1月4日开始进场采样，之后邀请相关行业专家进行技术指导后，对布点采样方案进行了补充调整，增加4个下水检测点位，并同步采集土壤样品4组，项目组又于2023年5月29日第二次进场采样。

本地块共布设土壤采样点41个（包含2个对照点），共采集土壤样品164个；地下水设置9个监测井，共采集地下水样品9个。项目进行了检测分析（土壤检测项目68项，地下水检测项目64项，由山东诚臻检测有限公司和山东城控检测技术有限公司承担）、检测数据汇总分析、检测结果评价。在此基础上，编制完成《济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告》，为下一步该地块安全利用与管理提供技术支持。



## 目录

1	概述	- 1 -
1.1	1.1调查目的和原则	- 1 -
1.2	1.2调查范围	- 1 -
1.3	1.3地块未来用地规划	- 3 -
1.4	1.4调查依据	- 5 -
1.5	1.5工作内容	- 7 -
1.6	1.6 调查方法	- 8 -
2	地块概况	- 10 -
2.1	2.1区域环境概况	- 10 -
2.2	2.2地块水文地质调查	- 26 -
2.3	2.3地块周边敏感目标调查	- 34 -
2.4	2.4地块历史沿革及现状	- 35 -
2.5	2.5相邻地块使用历史和现状	- 55 -
2.6	2.6地块周边1km 范围内主要工业污染源调查	- 67 -
3	地块污染识别	- 70 -
3.1	3.1资料收集、现场踏勘、人员访谈	- 70 -
3.2	3.2地块内生产历史回顾及污染识别	- 81 -
3.3	3.3相邻地块生产历史回顾及污染识别	- 96 -
3.4	3.4周边 1km 范围内其他地块生产历史回顾及污染识别	- 102 -
3.5	3.5 第一阶段土壤污染状况调查结论	- 104 -
4	初步采样工作计划	- 107 -
4.1	4.1初步采样点位布设原则	- 107 -
4.2	4.2采样布点方案	- 108 -
5	现场采样和实验室分析	- 116 -
5.1	5.1现场钻探方法	- 116 -
5.2	5.2现场快速检测与样品采集	- 116 -
5.3	5.3样品检测分析方法	- 146 -
5.4	5.4全过程质量控制	- 152 -

5.5安全防护计划 .....	- 166 -
6 检测结果及分析 .....	- 167 -
6.1评估标准 .....	- 167 -
6.2土壤样品检测结果及分析 .....	- 171 -
6.3地下水样品检测结果及分析 .....	- 194 -
6.4检测结果分析小结 .....	- 203 -
6.5不确定性分析 .....	- 203 -
7 调查结论与建议 .....	- 205 -
7.1结论 .....	- 205 -
7.2建议 .....	- 206 -

# 1 概述

## 1.1 调查目的和原则

本次地块土壤污染状况调查项目通过对济宁阳光煤化有限公司地块历史经营活动和自然环境的调查，对原辅材料、生产工艺、设备设施、生产配套设施、潜在污染源和污染物排放的分析，识别场地中可能存在的土壤、地下水污染；通过现场采样调查和实验室检测，确定地块是否为污染地块，能否继续作为建设用地开发利用，为该地块后续安全利用提供技术支持。

本次调查遵循以下三项原则实施：

### (1) 针对性原则

根据地块历史利用情况，分析可能受到污染的区域，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块后续开发提供管理依据。

### (2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方法规范地块土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

### (3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等客观因素，结合当前科技发展和专业技术水平，达成调查过程的切实可行。

## 1.2 调查范围

本次地块土壤污染状况调查对象为济宁阳光煤化有限公司地块，调查地块位于济宁市嘉祥县，机场路路东，兗兰路路北。项目地块东侧为农田，南侧仅靠兗兰路沿街商铺，西侧为机场路，北侧紧靠辰雨源著小区（在建）。

项目调查范围主要为济宁阳光煤化有限公司占地范围，占地面积60157.8m<sup>2</sup>（约90.24亩）。根据勘测定界图及现场踏勘、对照卫星影像情况，确定该项目土壤污染状况调查范围见图1.2-1，调查范围主要拐点对应坐标见表1.2-1。

表 1.2-1 本次调查区域边界拐点坐标

边界拐点	X	Y
J1	3918836.801	443250.699
J2	3918829.58	443337.545
J3	3918826.026	443380.295
J4	3918815.68	443504.731
J5	3918457.789	443475.248
J6	3918536.85	443383.213
J7	3918567.004	443388.761
J8	3918569.579	443367.848
J9	3918597.619	443367.775
J10	3918604.228	443297.863
J11	3918726.626	443300.365
J12	3918730.089	443247.128
J1	3918836.801	443250.699

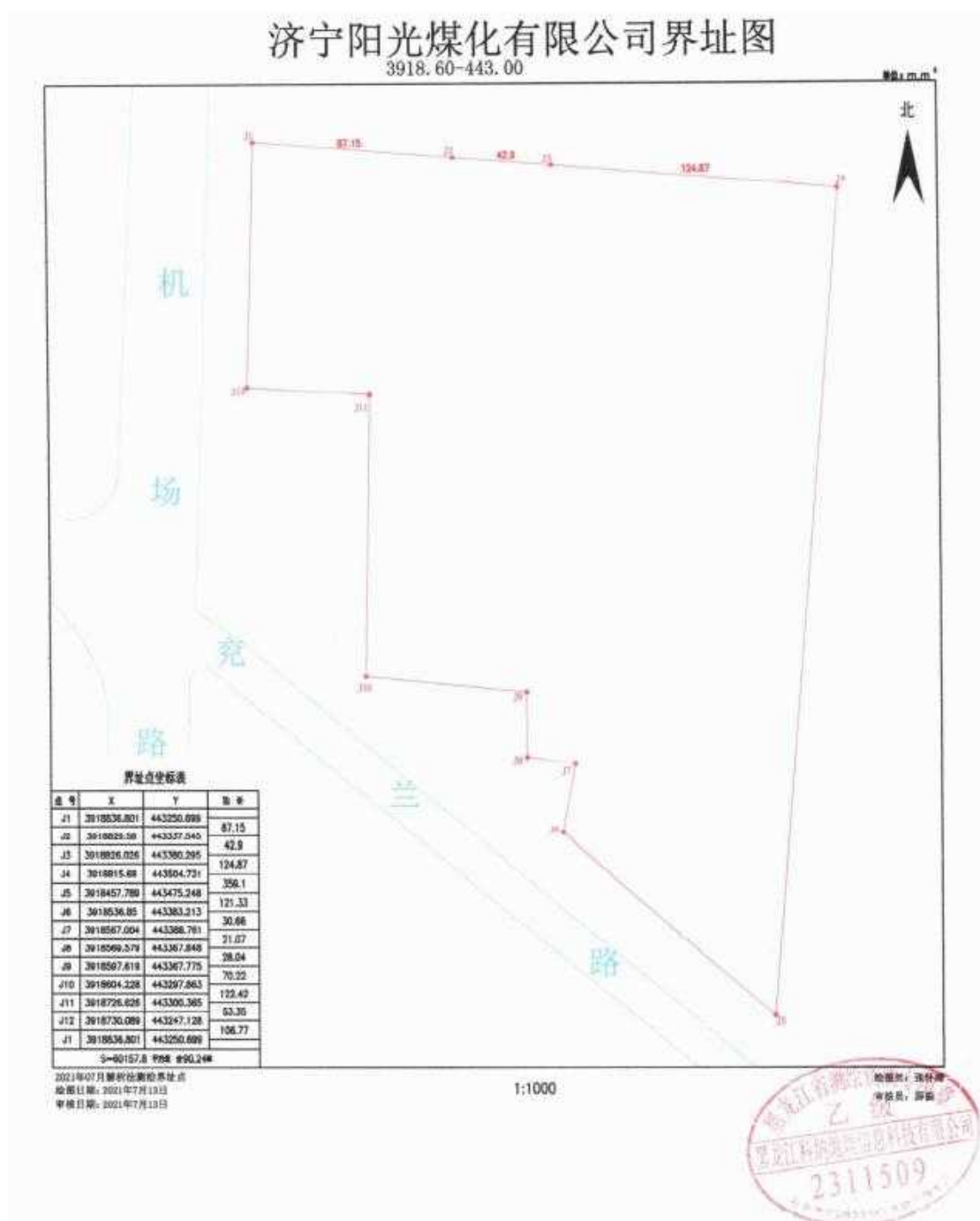


图 1.2-1 调查地块范围图

### 1.3 地块未来用地规划

根据济宁市嘉祥县政府编制的《嘉祥县城市总体规划(2010-2030)》(见图 1.3-1) 所示, 本次调查地块现状规划为建设用地, 后期拟规划为居住用地, 因此该地块未来规划用途属于《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 4.1.1 规定的第一类用地。

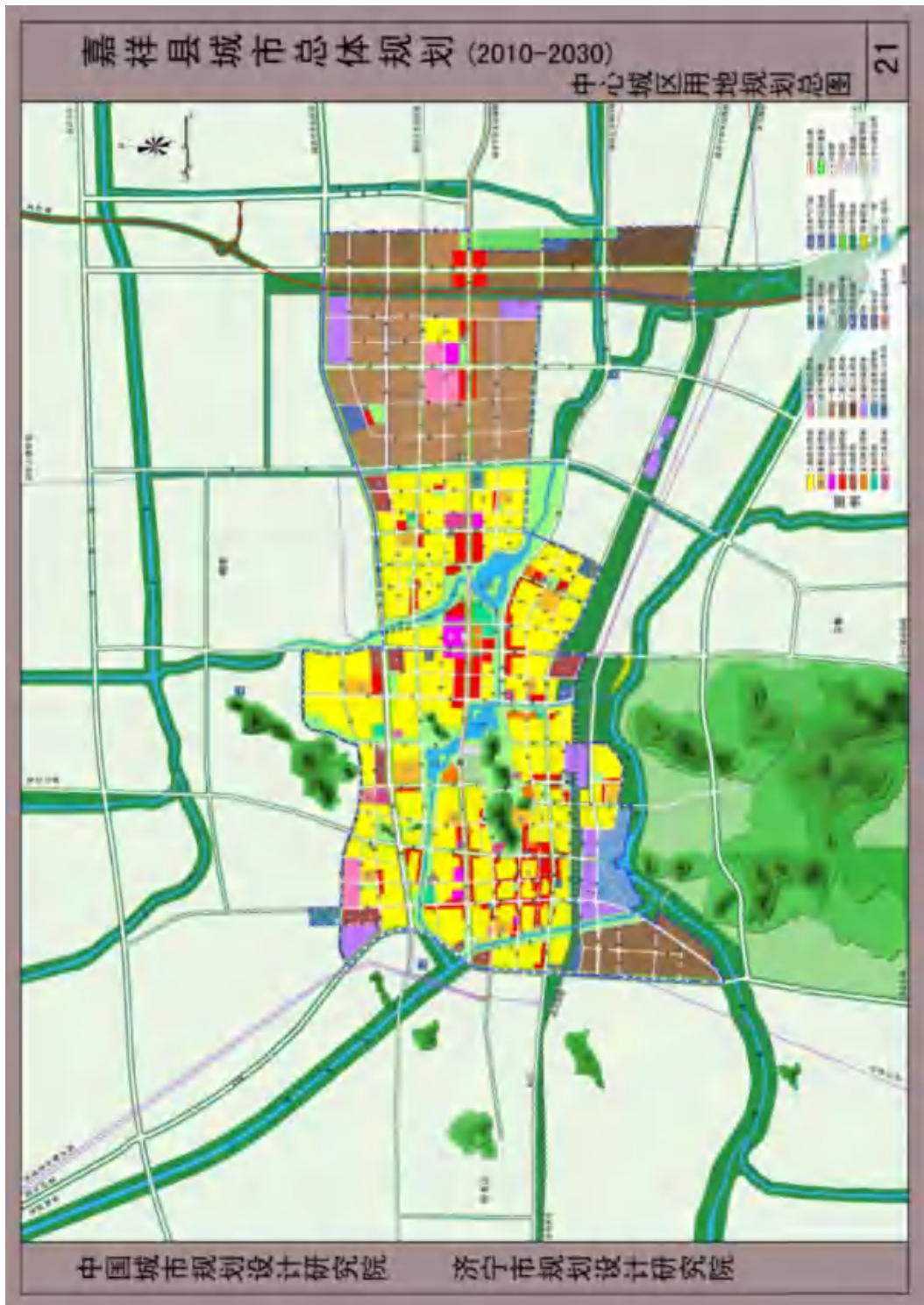


图 1.3-1 嘉祥县城市总体规划(2010-2030)

## 1.4调查依据

### 1.4.1法律法规

- 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防治法》(2016 年修正)；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订)；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》(2016 年 1 月 1 日起施行)；
- 5、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行)；
- 6、《污染地块土壤环境管理办法》(环保部部令 2016 第 42 号, 2017 年 7 月 1 日起实施)；
- 7、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018 年 8 月 1 日起实施)；
- 8、《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号)；
- 9、环保部《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤[2017]67 号)；
- 10、生态环境部办公厅《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》(环办土壤函[2018]924 号)；
- 11、《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)；
- 12、《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》(鲁政发[2016]37号)；
- 13、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)；
- 14、山东省环境保护厅关于印发《山东省场地土壤污染状况调查实施方案》(鲁环办[2015]38 号)；
- 15、《关于印发山东省 2020 年土壤污染防治工作计划的通知》(鲁环发〔2020〕20 号)；
- 16、《山东省土壤污染防治条例》(2020 年1月1日施行)；
- 17、山东省生态环境厅、山东省自然资源厅印发《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)；

### 1.4.2技术规范

- 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评估技术导则》(HJ25.3-2019)；
- 4、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》；
- 5、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- 6、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；
- 7、《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)；
- 8、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告2017年第72号)；
- 9、《地下水污染健康风险评估工作指南(试行)》；
- 10、《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》；
- 11、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；
- 12、《重点行业企业用地调查信息采集技术规定(试行)》；
- 13、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》；
- 14、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》。

### 1.4.3评估标准

- 1、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- 2、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- 3、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 4、《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)；
- 5、《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)。

### 1.4.4场地相关参考资料

- 1、《济宁阳光煤化有限公司2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目环境影响报告表》(2003.12.31)；
- 2、《济宁阳光煤化有限公司扩建3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目环境影响报告书》(济环审[2008]22号, 2008.7.22)；



3、《济宁阳光煤化有限公司（初勘）岩土工程勘察报告》（济宁市勘测院 2021年8月）；

4、济宁阳光煤化有限公司提供的其他相关资料。

## 1.5 工作内容

本次地块土壤污染状况调查需开展以下工作内容：

### 1、地块污染识别

收集地块历史生产活动的相关资料，包括生产工艺、生产设施平面布置、废水管线分布、地下及地上储罐分布、生产过程原辅材料使用、废弃物处理处置及污染物排放情况、历史上环境污染及生产事故等，结合现场踏勘、人员访谈结果，初步识别潜在的污染区域。同时结合生产工艺、原辅材料使用状况，初步分析潜在的污染物。通过分析潜在污染物的环境迁移途径，初步建立地块污染概念模型。

### 2、采样方案制定与实施

结合地块污染识别阶段所建立初步概念模型及现场实际情况，在疑似污染区域进行布点采样。并制定详细的采样方案，包括钻探设备和钻探技术的选择及可行性分析、样品采集方法、样品存储容器及样品运输方式、现场质量控制及质量保证方案、样品分析的目标污染物及相应的分析方法。采样方案可行性及科学论证后，开展现场采样工作，并根据现场采样过程中反馈的实际情况，实施调整相应的采样方案。

### 3、污染分析

针对确认采样阶段样品的检测结果，以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地筛选值、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 IV 类标准等进行污染评估，进一步明确项目地块关注污染物种类，超标点位及关注污染物的污染水平、垂直与水平分布特征。确定目标污染物种类、污染物空间分布。

### 4、编制地块土壤污染状况调查报告

综合以上工作成果，编制本地块土壤污染状况调查报告，确定地块是否被污染及污染程度和范围，为后期场地环境管理提供基础资料。

## 1.6 调查方法

土壤污染状况调查可分为三个阶段，本次调查主要工作内容包括第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段初步采样分析，调查工作程序如图 1.6- 1所示。调查方法如下：

- 1、现场勘查、人员访谈、资料收集、信息整理及分析预判；
- 2、编制《济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查采样布点工作方案》；
- 3、现场确定布设土壤、地下水检测点位，采集样品、样品保存与流转、样品制备、实验室分析检测、数据汇总与分析评价；
- 4、编制《济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告》。

调查包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理及分析、初步采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估、调查报告编制等。当调查表明土壤中污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准(筛选值)的，则对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估；超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值)的，则对人体健康可能存在风险(即可能超过可接受水平)，应当开展进一步的污染风险评估。

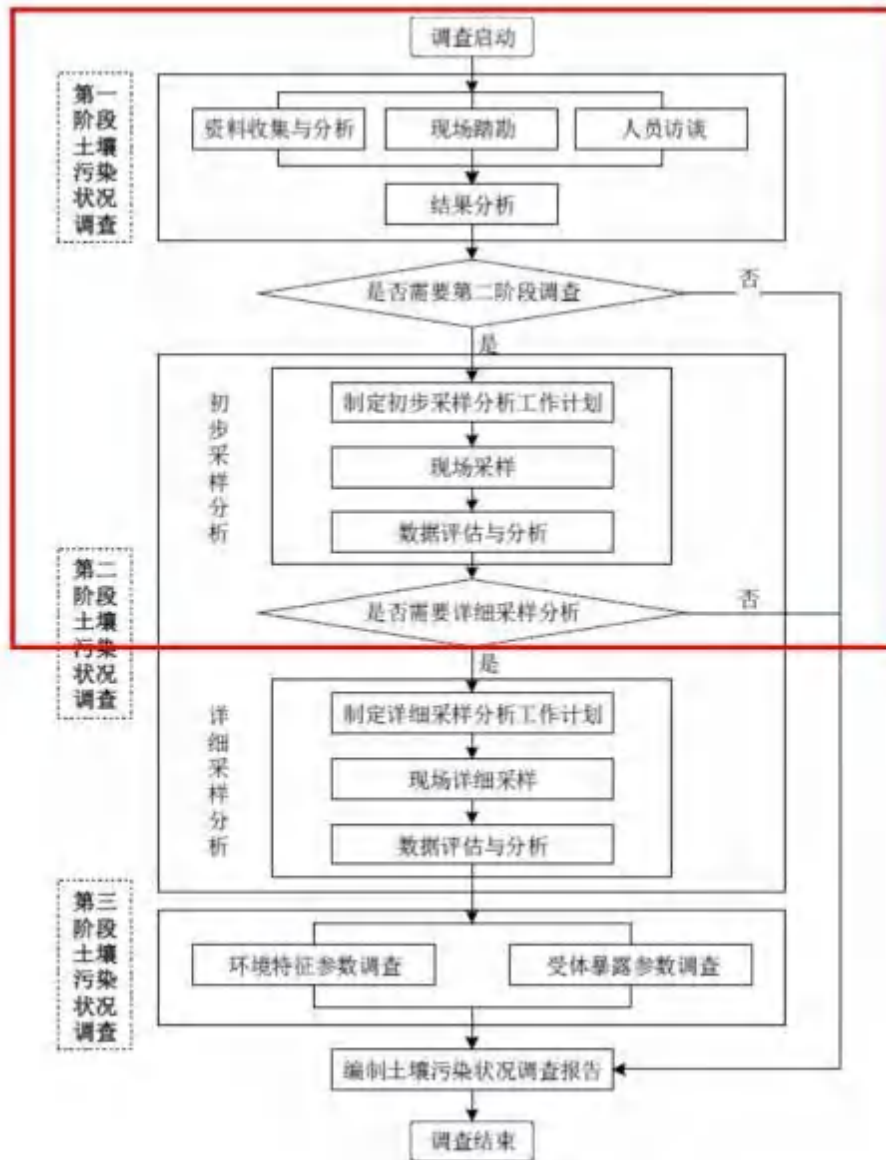


图 1.6-1 本次调查工作程序

## 2 地块概况

### 2.1 区域环境概况

#### 2.1.1 地理位置

嘉祥县位于济宁市西部，地处东经  $116^{\circ}06' \sim 116^{\circ}27'$ ，北纬  $35^{\circ}11' \sim 35^{\circ}38'$ 。东西宽 22km，南北长47.5km，总面积  $971.6\text{km}^2$ ，东临济宁市郊区，南接金乡县，西靠菏泽地区的巨野县和郓城县，北依梁山县，东北隔梁济运河与汶上县相望。

嘉祥县交通便捷，日东高速从县区中北部穿过，兗兰（老G327国道）公路穿城而过，兗新（济菏铁路）铁路由城南侧横贯县境，新G327国道从县城北部通过，嘉祥港位于县城南部，内河航道与京杭大运河主航道直接连通，可直达江浙一带。

本次调查地块位于济宁市嘉祥县，机场路路东，兗兰路路北，地块中心地理坐标为 $116^{\circ}22'36.39''\text{E}$ ， $35^{\circ}23'45.49''\text{N}$ ，地理位置图见图2.1-1。



图 2.1-1 地块地理位置图

## 2.1.2 自然环境概况

### 2.1.2.1 气候

该区为暖温带半湿润季风型大陆性气候。冬寒干燥，夏热多雨，春秋温和，四季分明。年均气温12.8-13.9℃，7月最热，最高温度43.2℃（1966年7月19日）；1月最冷，最低温度-18.3℃（1964年2月17日），霜冻期从11月至来年3月。年降水量在季节上分配不均衡，春季温度回升快，气候多变降水稀少，3-5月平均降水量99mm，占年降水量的15%左右，而蒸发量大，常形成春旱。夏季炎热多雨，高温降水集中，常有暴雨，6-8月平均降水量 398.5mm，占年降水量的 60%，易形成洪涝灾害。秋季气温急降水量减少，多晴朗天气，9-11月份平均降水量133.7mm，占年降水量的20%易旱。冬季气候干冷雨雪稀少，12-2月平均降水量 30mm，占年降水量5%。

根据气象部门多年观测资料，全区多年平均降水量为620mm。最大降雨量为1045.5mm(1993年)，最小为472.7mm(1997年)。多年平均蒸发量为1694.4mm，5-7月份较集中，平均每月可达205-265mm。区内光热条件充沛，多年平均气温13.6℃，一般7月份最热，平均气温为26.8-27.0℃；一月份最冷，平均气温-1.6-0.8℃。

### 2.1.2.2 地形地貌及地质构造

场地地理环境优越，交通便利。地块所在区域主要为拆迁地，地形起伏不大。孔口标高为37.70m~38.50m，地表相对高差最大为0.8.0m。地貌单元属于河流冲洪积平原。

项目区域在全国地层区划中属于华北地层大区，晋冀鲁地层区。由南到北，地层由老至新，依次发育早古生界寒武系长清群、寒武—奥陶系九龙群，晚古生界月门沟群，新生界官庄群、黄骅群及第四系，地层总体倾向 320°，倾角7—10°。

现按地层时代由老到新分述如下：

#### 1. 寒武—奥陶系九龙群

九龙群是本地质单元分布最广泛的地层，其岩性总体上为一套碳酸盐岩组合，以灰岩、白云岩为主，与下伏长清群整合接触。自下而上依次划分为张夏组、崮山组、炒米店组和三山子组。其中张夏组、崮山组和炒米店组主要出露

于区域南部，即嘉祥纸坊—马集一带；三山子组大部分隐伏于区域北部，即嘉祥疃里、红运和汶上县南旺、康驿一带。

#### (1) 张夏组

该组主要分布在嘉祥县南武山、孟良山、磨山一带，出露范围较大，根据岩性组合特征，可分为二个岩性段：下灰岩段为台地边缘滩海相沉积，岩性为灰色厚层鲕状灰岩及条带状鲕状灰岩，局部可见白云岩化、海绿石及生物碎屑，厚度141.02m；上灰岩段为台地边缘滩、礁相混合沉积，岩性以厚层鲕状灰岩为主，局部发育多层豹皮状藻灰岩，豹皮成分以泥质灰岩为主，次为白云。该层厚度 37.90—42m。

#### (2) 崮山组

该组主要分布在嘉祥县磨山、任山、九顶山一带，下部为黄绿色页岩夹灰岩及竹叶状灰岩；中部为灰黄色中—厚层条带状鲕状灰岩，并含有海绿石；上部为中厚层灰岩、条带状灰岩夹页岩。总厚度40—44.05m。

#### (3) 炒米店组

该组主要分布在嘉祥县马集—纸坊一带，下部以灰色薄层灰岩和条带状灰岩为主，局部夹有竹叶状灰岩及鲕状灰岩，在泥质条带灰岩中常见海百合茎、虫迹构造及褐铁矿结核；上部以薄层小竹叶状灰岩及薄层灰岩为主，夹有少量黄绿色页岩及鲕状灰岩；厚度45—48.76m。

#### (4) 三山子组

该组主要裸露分布于嘉祥县青山、卧牛山、凤凰山以及萌山一带，隐伏于工作区大部分地段。据岩性组合分为 a、b、c 三段：

① c 段为该组下部层位，仅在嘉祥县南部山区有部分出露，其余大部分隐伏于工作区内。主要岩性为紫灰色或深灰色中厚层细晶、微晶白云岩夹有灰质白云岩，厚度 22.95—27.50m；

② b 段为该组中部层位，仅在工作区的南部有部分出露，大部分隐伏于工作区中部和北部。岩性以肉红色中薄层糖粒状白云岩为主，夹浅灰色小竹叶状白云岩，底部为具紫红色氧化圈小竹叶状白云岩，厚91.50-115.71m。

③ a段为该组上部层位，主要岩性为浅灰色或灰白色，微晶和中细晶白云岩，局部含燧石结核和条带。厚116.35—120.10m。

## 2.奥陶系马家沟组

该组仅在嘉祥县卧龙山、尖山及任城区张山子一带出露，其余均隐伏于第四系之下，其主要岩性为灰岩、豹皮灰岩、泥灰岩、灰质白云岩、白云岩等。露头处主要发育有东黄山段、北庵庄段、土峪段。与九龙群平行不整合接触。

### ①东黄山段

该段仅在嘉祥县尖山一带有小面积出露，大部分隐伏于第四系之下，主要岩性为灰白色或黄绿色角砾状泥灰岩或灰白色微晶结构泥灰岩及页岩。厚26.5—32.10m。如本次详查工作中施工的 LK3孔揭露的该段的厚度为29.50m。

### ②北庵庄段

该段仅在嘉祥县卧龙山，尖山一带有出露，其余均隐伏分布于工作区东南部、东部和北部地区，岩性以灰—深灰色厚层微晶灰岩、厚层云斑灰岩为主，厚 80.69—87.85m。如本次详查工作中施工的LK3孔揭露的该段的厚度为87.85m，同期施工的康驿水源地K14孔揭露该段的厚度为80.69m。

### ③土峪段

该段在区内分布面积较少，一部分出露在任城区张山一带，一部分隐伏于工作区的西北部和东部地区。该段为一套白云岩组合，主要岩性为土黄色、紫色、中薄层白云岩，夹黄绿色薄层泥晶白云岩、角砾状白云岩，为潮坪-泻湖相沉积，厚76.80m。此厚度来源于同期施工的康驿水源地钻孔 K15。

### ④五阳山段

该段隐伏于区域的东北部局部地带，主要是一套灰岩组合，岩性为中厚层微晶灰岩、云斑灰岩和含燧石结核灰岩，上部夹多层薄层白云岩，厚约 180m。

## 3.石炭—二叠系月门沟群

以隐伏状态分布在工作区的西北部、东部和东南部，主要岩性为深灰色砂岩、泥岩夹砂岩、灰岩、铝土矿、煤层等，为一套海陆交互相地层，下与奥陶



纪马家沟组平行不整合接触，上与侏罗纪淄博群呈角度不整合接触。自下而上依次划分为本溪组、太原组、山西组。

#### (1) 本溪组

为海陆相地层，主要岩性为灰、灰绿、深灰、紫色粘土岩、粉砂岩及铁铝质泥岩，厚10—20m，下与马家沟组平行不整合接触。

#### (2) 太原组

也为一套海陆相地层，主要岩性为深灰—灰黑色粉砂岩、泥岩、灰色砂岩、中厚层灰岩、煤层。厚度可达200m。

#### (3) 山西组

为一套以滨海湖泊、沼泽相为主的含煤岩系，主要岩性为浅灰色、灰白色中细粒砂岩，深灰至灰黑色粉砂岩、泥岩及煤层。中、下部以砂岩为主，含海绿石，属过渡相，上部以泥岩、粉砂岩为主，为湖泊相。与太原组及石盒子组均为整合接触。厚48.4—101.53m。

### 4. 侏罗系淄博群

工作区内该群为隐伏地层，分布于金屯一带，该地仅发育三台组。下与二叠纪石盒子组为角度不整合接触，上与莱阳群地层平等不整合接触。依据岩性组合可分为三段。第一段主要为砖红色细、中粒砂岩，常含粘土质及铁质、泥质胶结，结构松散，厚约90m左右。第二段主要为暗紫色中、细粒砂岩，下部夹薄层泥岩，厚约85m左右。第三段主要为紫灰色、暗紫色常夹有灰及灰绿色中、细粒砂岩。斜层理发育，厚度约160m左右。

### 5. 白垩系莱阳群

分布同淄博群，该区仅发育水南组。下与淄博群平行不整合接触，上与第四系角度不整合接触。依据岩性组合划分为两大段。第一段，主要岩性为灰—深灰色、灰绿色粉砂岩、细砂岩、夹泥质粉砂岩、泥岩等。其厚度平均为179.4m。第二段主要岩性为灰—深灰色、灰绿色细砂岩、粉砂岩，厚162.7m。

### 6. 老近系官庄群

分布于郓城断裂以北，隐伏于第四系之下，主要岩性为灰色、紫灰色砾岩、紫红色、砖红色砂质泥岩、粉砂岩等，厚度>300m。

#### 7.新近系黄骅群

隐伏于第四系之下，分布于卧龙山—马村以西以及金屯一带。主要由半固结的粘土岩、砂质粘土岩及粉细砂岩组成，并含石膏晶体和钙质结核。与下伏地层呈角度不整合接触。厚0—255m。

#### 8.第四系

区内第四系广泛分布，见有中更新统羊栏河组及全新统临沂组。

##### (1) 羊栏河组

该组主要分布在山前、山间洼地等地带，以棕红色—浅黄色粉砂质粘土和粘土为主，常含有少量钙质结核及铁锰结核。厚度25—35m。

##### (2) 临沂组

区内广泛分布，主要由黄褐色、土黄色粉质粘土、粘质粉土、粉土、细砂、中砂、中粗和白色、灰白色、灰绿色、棕褐色粘土及粉质粘土组成。厚度一般在60—150m。细砂一般埋深在15—32m，一般地段由2—3层，单层厚0.80—2.40m，总厚3.50—5.80m；中砂和中粗砂一般埋深在55—120m，由2—4层，单层厚1.50—3.10m，总厚4.50—8.60m。如大张楼镇运韩村东LK5孔0—26m为粉土和粉质粘土；26—31.50m为细砂；31.50—58.50m为质粉土和粉质粘土；58.50—63.20m为中粗砂；63.20—89.20m（到基岩）为粉质粘土和粘土。

#### 2.1.2.3地表水系

嘉祥县境内河流属淮河水系，共35条，境内总长362.3km，河水由西向东或由北向南流入南四湖，注入淮河。主要河流有：梁济运河、洙水河、洙赵新河、蔡河、郓城新河、老赵王河、新赵王河、红旗河、前进河、薛翁岔、牛官屯河、新扭头河、靳庄河、护山河、新建引河、小王河、小王河改道、友谊河、袁庄沟、导流河等。

评价区属淮河水系南四湖流域，河流众多，区内主要河流为洙水河及其分支邱公岔河。

洙水河：发源于巨野县十里铺，自西向东流经巨野、嘉祥、任城区，于任城区路口村入南阳湖，全长48.5km，流域面积571km<sup>2</sup>；其中嘉祥县境内河段长36.4km，流域面积422.4km<sup>2</sup>。该河于评价区北部由西向东流过。

邱公汊河：为清朝康熙年间所开挖的一条人工河，该河从章缝北起，经史楼北，又经马河南、张庄东、曹楼东、于楼东，入嘉祥界；又东北经陶官屯西，於姚庄南与薛公岔合流后汇入洙水河。地块附近地表水系见图2.1-3。

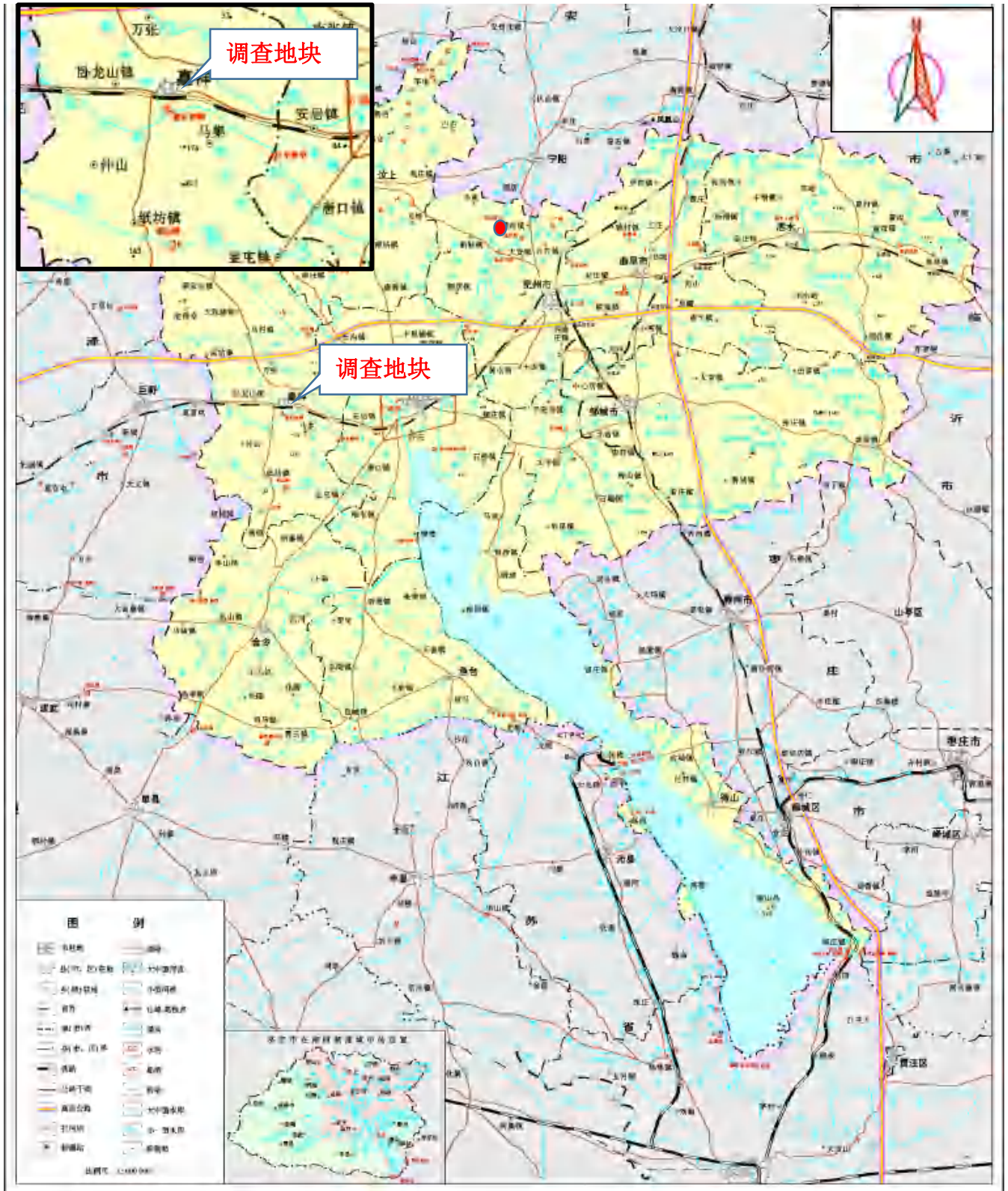


图 2.1-3 区域地表水系图

#### 2.1.2.4 水文地质

##### 1、含水层的埋藏与分布

区域地处嘉祥单斜断块凸起水文地质单元之内。区域地下水类型主要有第四系松散岩类孔隙水和寒武、奥陶系碳酸盐岩类岩溶水。

##### (1) 第四系松散岩类孔隙含水岩组

松散岩类孔隙水含水岩组一般由黄褐色—灰绿色粉质粘土、粘土、粉土、粉砂、细砂、中粗砂等组成。含水层由2~5层细砂、中粗砂构成，顶板埋深8~12m，底板埋深一般50~80m。由于砂层分布不均，各地段富水性也有所差异，西部仲山乡—卧龙山一带及东部疃里—新挑河一带以西富水性较好，井（孔）单位涌水量300-500m<sup>3</sup>/d·m，姚庄—魏坊一带及东南部孙庄一带富水性较差，井（孔）单位涌水量100-200m<sup>3</sup>/d·m，其它地段富水性一般在200-300m<sup>3</sup>/d·m。区内地下水位埋深3-6.5m，年变幅3-3.5m。区内地下水化学类型以SO<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>—Na·Mg、HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>—Na·Mg型为主，PH值为7.4-8.3，矿化度0.5—5.0g/L。45m以上为淡水-微咸水层，45m至基岩顶部为咸水层。

本区孔隙水水位动态主要受大气降水入渗、人工回灌、侧向径流补给、人工开采等因素的制约。其水位动态的变化是以上各种因素综合影响的结果，水位主要随季节及气象呈周期性变化。主要表现为雨季明显上升，旱季下降的气候特征，地下水水位埋深多在2-6m，年变幅2-3m。

地下水的补给来源有大气降水入渗、农田灌溉回渗和侧向径流补给三种途径。地下水的排泄途径主要为人工开采、侧向径流与潜水蒸发等。

##### (2) 奥陶系裂隙岩溶水

奥陶系裂隙岩溶含水岩组主要分布于兖（州）—兰（考）公路以北，马村—大山头断裂以东，除小面积出露于地表外，大部分隐伏于第四系之下。含水层岩性主要为三山子组中上部白云岩，其次为马家沟组北庵庄灰岩、豹皮状灰岩等，地下水赋存于溶隙、溶洞和洞孔中。含水层顶板埋深一般30-90m，底板埋深80-150m，其总体变化趋势是，由东南至西北含水层顶、底板埋深逐渐增大。该含水岩组井（孔）单位涌水量50-1500m<sup>3</sup>/d·m，水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg型或HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Ca·Mg型，矿化度0.8-1.2g/L。如县机井队院内钻孔，单位涌水量

76m<sup>3</sup>/d.m, 陈庄西钻孔单位涌水量311m<sup>3</sup>/d.m, 护山村南孔(井)单位涌水量1500m<sup>3</sup>/d.m, 黄河沟—凤凰山一带单位涌水量为500-1200m<sup>3</sup>/d.m。

奥陶系裂隙岩溶水的水位动态由于受补给条件的制约, 随季节变化明显, 在雨量充沛时, 岩溶水水位随第四系孔隙水水位的升高而升高; 干旱季节, 也随第四系孔隙水水位的降低呈现出下降趋势, 如嘉祥县第三水厂LK19号水位动态曲线, 最高水位标高为34.254m, 最低水位标高28.673m, 年变幅4.581m。多年动态表现为在岩溶水开采量小, 动态变化受大气降水和区域动态的总体调节, 为气象型; 随区内地下水开采程度在逐步升高, 裂隙岩溶地下水的动态转为受大气降水与区域地下水位及人工开采三个因素的共同影响, 属气象—开采型。总体上地下水位随气候与气象呈周期性变化, 地下水处于动态平衡状态。

地下水的补给除在裸露区接受大气降水补给外, 上覆第四系孔隙水的越流补给也是重要的补给来源, 接受补给的岩溶地下水往往沿岩溶通道作水平运移, 并向开采方向径流, 排泄途径为人工开采。

### (3) 寒武系裂隙岩溶水

该含水岩组主要分布于县城以南马集、纸坊、满硐一带, 主要由下寒武统馒头组, 中寒武统张夏组和上寒武统崮山、炒米店组地层组成。地下水主要赋存于灰岩、鲕状灰岩等裂隙及溶洞中, 其顶板埋深一般在15-100m, 底板埋深150-200m; 由于裂隙岩溶发育较差, 单位涌水量一般在30-150m<sup>3</sup>/d.m, 富水性较差, 水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca型, 矿化度0.5-0.7g/L。但在有利的构造部位单位涌水量大于800m<sup>3</sup>/d, 如纸坊镇东城集南500m山坡上的6号井, 含水层为张夏组灰岩, 单位涌水量862.20m<sup>3</sup>/d.m, 水位降深仅0.95m。又如在纸坊北约300m处打在张夏组灰岩的10号井(孔), 井深203m, 单位涌水量15m<sup>3</sup>/d.m。这充分表明该含水岩组富水性极不均匀, 并明显地受控于地质构造及地形地貌等条件。

寒武系裂隙岩溶水水位动态与奥陶系裂隙岩溶水水位动态特征相同, 随季节变化明显, 多年处于动态平衡状态。

大气降水是寒武系裂隙岩溶水的主要补给来源，裸露或半裸露的岩层接受大气降水后，沿节理或裂隙径流汇入并赋存于地下构造裂隙或溶洞内，向下游径流排泄。

地下水水化学类型主要为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度一般小于 $1.5\text{g/L}$ ，水质尚好。

## 2、地下水补给、径流排泄条件

### (1) 孔隙水

1) 补给条件：区内第四系孔隙水补给来源主要有大气降水入渗、侧向迳流补给，其次为农田灌溉回渗和河流侧渗补给。区内地形平坦，地表岩性以粉土和粘质粉土为主，有利于大气降水入渗。区域地处汶河冲洪积扇分布区，埋深 $40\text{—}120\text{m}$ 的砂层分布范围广，颗粒粗，厚度大，导水性强，有利于上游孔隙水向区内侧向补给。另外，京杭运河和红旗河对地下水补给起到重要作用，每年4—6月份引用大量的河水进行农田灌溉。因此，灌溉回渗和河流侧渗是孔隙地下水重要的补给来源。

2) 径流条件：区内第四系孔隙地下水在天然状态下，以垂直交替为主，水平运动相对较弱，其主要迳流方向是由运河两侧向运河径流排泄，形成由京杭运河向南四湖排泄的低水槽。近年来由于人工大量开采地下水，改变了地下水的天然流向，向开采漏斗中心径流。同时，京杭运河由排泄地下水反过来变为补给地下水。

3) 排泄条件：区内第四系孔隙水的主要排泄方式为人工开采，其次为侧向径流、潜水蒸发和向岩溶含水层越流排泄。人工开采主要为农田灌溉和乡村生活及小型工业企业用水，一般呈分散状开采。工作区东南部和西南部边界，由于开采漏斗影响，无论是丰水期还是枯水期，地下水位明显地低于区域中部地下水位，

因此，是地下水径流排泄的重要途径；在区域东北部和中部，即京杭运河和红旗河两侧地带一般8月中旬~次年3月上旬，地下水水位埋深在 $1.20\text{—}5.50\text{m}$ ，因此存在蒸发排泄。另外，在古地形较高处，由于孔隙水含水层与下伏奥陶系岩溶含水层之间无良好的隔水层，在岩溶地下水开采地段，可通过弱透水层或天窗向下伏岩溶含水层排泄，其排泄量既取决于天然状态下的水位差，也取决于岩溶水的开采量。

### (2) 岩溶水



### 1) 补给条件

天然状态下，区内岩溶水只在南部裸露山区接受降雨入渗补给。近些年来，由于岩溶水的人工开采，使区域岩溶水位普遍低于孔隙水位，因此，又增加了孔隙水的越流补给。大气降水入渗补给：区域南部及外围，岩溶含水岩组裸露或半裸露于地表，面积约200km<sup>2</sup>。裸露地表的含水岩组一般裂隙、岩溶比较发育，其岩溶形态主要为溶沟、溶槽和溶洞等，上述岩溶形态十分有利于大气降水汇集、入渗补给岩溶地下水。越流：区内岩溶含水岩组绝大部分隐伏于第四系之下。基岩顶板高低起伏，凹凸不平，地下“基岩山”裂隙岩溶发育。因此，在基岩顶板埋深较浅范围内，无论是孔隙含水岩组中隔水层不连续，还是含水层直接与基岩裂隙岩溶含水层接触，均会造成孔隙水向岩溶含水层越流的有利条件。这是本区内越流补给的重要特征。

### 2) 径流条件

天然状态下，岩溶水由工作区南部的补给山区总体向北径流，顶托补给上层的孔隙水。目前，由于人工开采在很大程度上改变了岩溶水天然流向。在开采条件下，岩溶水沿岩溶通道向地下水开采方向运动。

### 3) 排泄条件

目前区内岩溶水排泄途径为人工开采。开采岩溶水的地段主要分布于工作区南部和东南部，即嘉祥城北和任城区长沟一带

该含水岩组地下水流向与浅层淡水流向大体一致，评价区地下水流向主要是自西南向东北水平径流。

## 4 、地下水水位动态特征

本区孔隙水水位动态主要受大气降水入渗、人工回灌、侧向径流补给、人工开采等因素的制约。其水位动态的变化是以上各种因素综合影响的结果，水位主要随季节及气象呈周期性变化。主要表现为雨季明显上升，旱季下降的气候特征，地下水水位埋深多在 2-6m，年变幅 2-3m。





图 2.1-4 项目区域水文地质图

### 2.1.2.5 自然资源

嘉祥属暖温带季风区大陆性气候，四季更替分明，具有气候温和、温差较小、雨水充沛、光照充足的优势。地处黄泛冲积平原边缘，土壤类型多样，有利于农、林、牧、渔全面发展，境内生物资源种类繁多，有多种栽培作物、木本植物、水生植物、饲养畜禽、水产动物等，“嘉祥白菊花”、“嘉祥小尾寒羊”、“嘉祥大蒲莲猪”被认定为“国家级”地理标志证明商标。矿产资源优势明显，境内探明有煤面积125平方公里、总储量26亿吨，探明石灰岩储量90亿吨。现有大小山头126座，峰峦秀美、蓊郁荫翳的萌山、凤凰山镶嵌在县城中间，碧波荡漾、蜿蜒逶迤的前进河、洙水河流经城区，形成了“城中有山、山水相映”的特色山水城市。境内大小河流40余条，流程402公里，全县水资源总量达9亿立方米。具有嘉山祥水，天蓝水碧，山明水秀，空气洁净，气候宜人，居住环境绝佳。

### 2.1.3 社会环境概况

嘉祥县辖嘉祥、纸坊、卧龙山、金屯、疃里、马村、梁宝寺、马集、满硎、仲山、孟姑集、老僧堂、黄垓、大张楼、万张15个乡镇，712个行政村。兖兰公路（老G327国道）穿城而过，新G327国道从县城北部穿过，新石铁路由城南侧横贯县境，嘉祥港紧靠县城，嘉祥机场位于县城南部。

县内交通条件良好，境内有兖新铁路，东起兖州，西至新乡，设嘉祥、大山头2个火车站和新挑河1个停车点。公路主要有327国道，乡镇全部通柏油路。水运有梁济运河和洙水河两条通航河道，境内航程45.2km，其中洙水河航线30km，通航来自梁山、徐州、苏杭等地，嘉祥港为航运货物集散中心。空运为济宁航空港，在空军九四五四三部队支持下，于1990年9月19日正式通航，开通了济宁至北京、佛山、无锡、青岛、杭州共5条航线。2010年实现生产总值154.98亿元，按可比价格计算，比上年增长12.3%。其中，第一产业增加值23.59亿元，增长3.2%；第二产业增加值82.48亿元，增长13.3%；第三产业增加值48.91亿元，增长14.1%。三次产业比例为15.2：53.2：31.6。全社会完成固定资产投资99亿元，增长26.1%。实现财政总收入13.65亿元，增长24.32%，其中地方财政收入6.29亿元，按可比口径增长25.05%。其中，国税收入2.37亿元，增长20.92%，地税收入2.69亿元，增长28.71%。年末金融机构本外币各项存款余额107亿元，比年初增加28.91亿元，其中居民储蓄存款余额86.30亿元，比年初增加23.32亿元。年末金融机构本外币各项贷款余额48亿元，比年初增加8.35亿元。

2013年全县地区生产总值达219.79亿元，比上年增长11.1%，与全市平均水平持平。其中，第一产业增加值30.76亿元，增长4.0%；第二产业增加值113.84亿元，增长11.3%；第三产业增加值75.19亿元，增长13.7%。三次产业比例为14.0：51.8：34.2，三产比重比上年提高1.7个百分点。

## 2.2 地块水文地质调查

本次调查地块的水文地质情况引用《济宁阳光煤化有限公司（初勘）岩土工程勘察报告》（济宁市勘测院，2021年8月），该次岩土勘察工程共布设了34个钻探孔，勘探点间距50.00m。孔深10.0m。工程地质剖面图见图 2.2-1，钻孔柱状图见图 2.2-2。

### 2.2.1 地层特征

在勘察深度范围内，场地地层主要由第四系全新统冲积层（Q4~3al）组成，地表为人工堆积层（Q4ml），自上而下主要分为4个主层，详述如下：

#### （1）杂填土（Q4ml）

杂色，结构松散，湿，上部含砖渣、碎石等建筑物，局部上部为约20cm厚的混凝土路面，下部多为以粘性土为主的素填土。

场区普遍分布，厚度：1.40~4.20m，平均1.96m；层底标高：33.87~36.70m，平均35.97m；层底埋深：1.40~4.20m，平均1.96m。

#### （2）粉土（Q4al）

褐黄色，稍密~中密，饱和，低干强度，低韧性，摇振反应中等。

场区普遍分布，厚度：1.60~4.60m，平均4.03m；层底标高：31.58~32.27m，平均31.94m；层底埋深：5.70~6.50m，平均5.99m。

#### （3）黏土（Q4al）

灰褐色，可塑，高干强度，高韧性，切面光泽，含铁锰氧化物。

场区普遍分布，厚度：0.70~1.50m，平均1.19m；层底标高：30.10~31.30m，平均30.75m；层底埋深：6.60~7.90m，平均7.18m。

#### （4）粉质黏土（Q4al）

黄褐色，可塑，中等干强度，中等韧性，切面稍有光泽反应，局部含姜石。该层未穿透。

工程名称:济宁阳光煤化有限公司(初勘)

工程编号:DK-2021-008

### 1-1'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:900 垂直 1:100

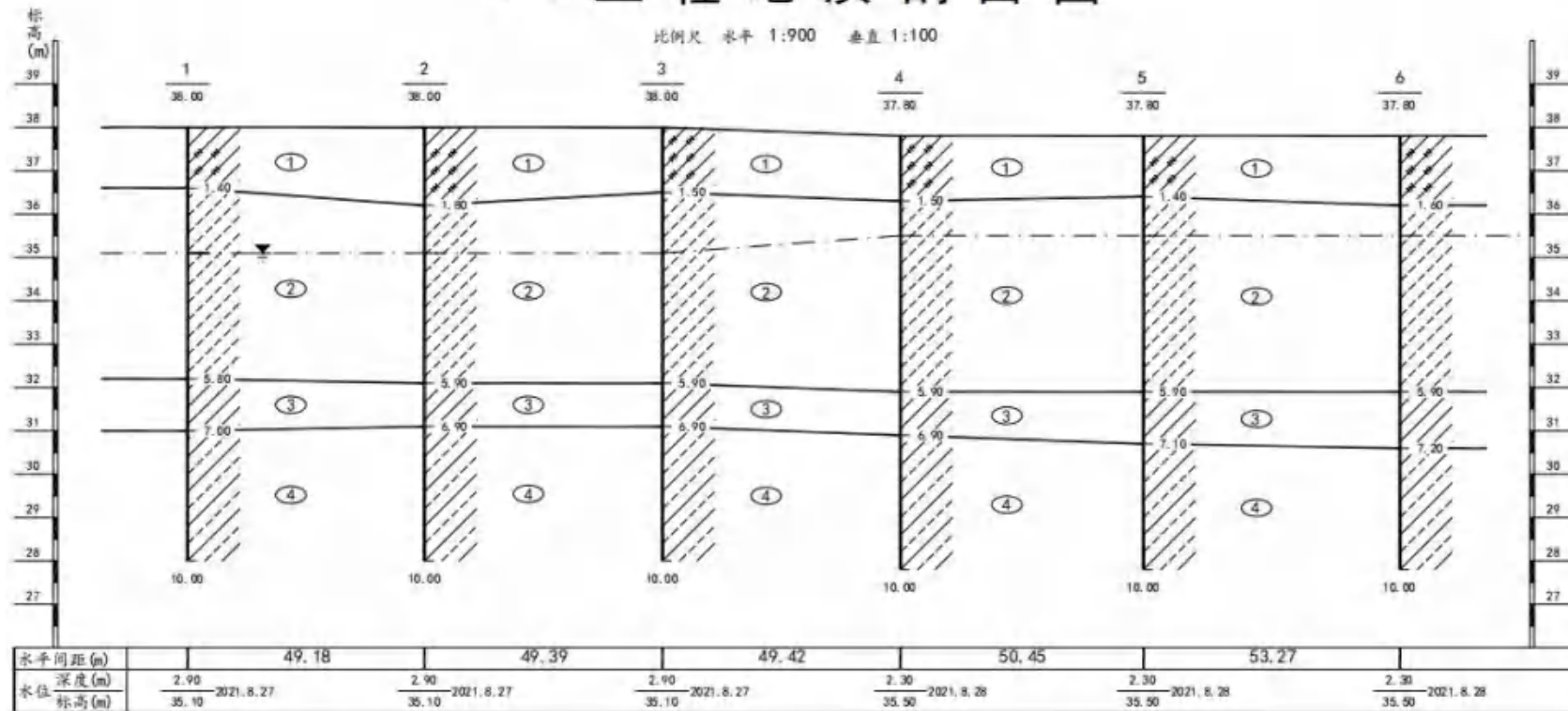


图 2.2-1 工程地质剖面图 (1)

## 10-10'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:1250 垂直 1:100

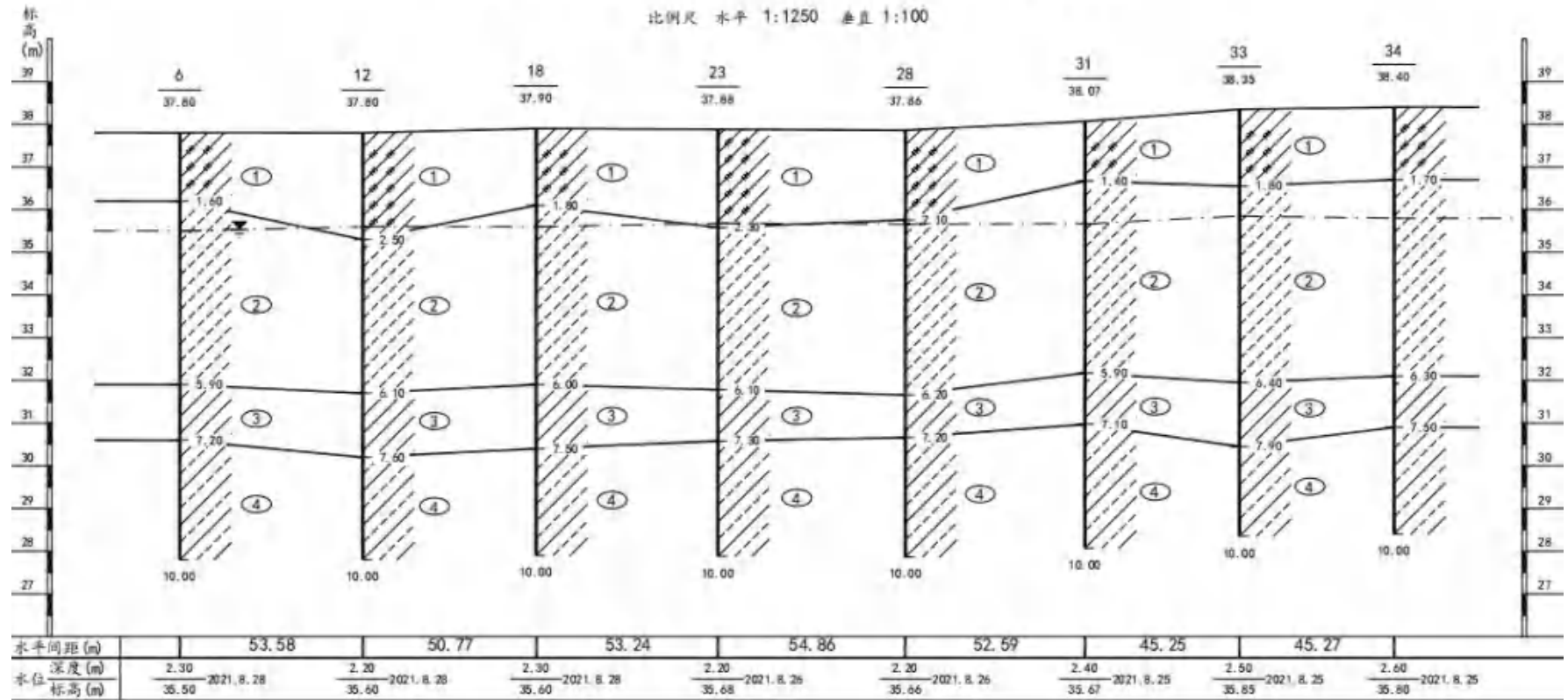


图 2.2-1 工程地质剖面图 (2)

## 钻 孔 柱 状 图

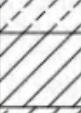
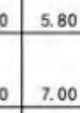
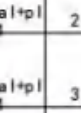

工程名称		济宁阳光煤化有限公司（初勘）				工程编号		DK-2021-008		
孔 号		1		坐 标		X=443252.432m	钻孔直径		110	
孔口标高		38.00m		标		Y=3918835.856m	稳定水位深度		2.90m	
						初见水位深度		测量日期		
								2021.8.27		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地 层 描 述		取 样 编 号	标 贯 实测 击数(击)	备 注
								深度 (m)	深度 (m)	
q <sub>4</sub> ml	1	36.60	1.40	1.40		杂填土:杂色,结构松散,湿,上部含砖渣、碎石等建筑物,局部上部为约20cm厚的混凝土路面,下部多为以粘性土为主的素填土。				
q <sub>4</sub> al+pl	2	32.20	5.80	4.40		粉土:褐黄色,稍密~中密,饱和,低干强度,低韧性,振幅反应中等。				
q <sub>4</sub> al+pl	3	31.00	7.00	1.20		黏土:灰褐色,可塑,高干强度,高韧性,切面光泽,含铁锰氧化物。				
q <sub>4</sub> al+pl	4	28.00	10.00	3.00		粉质黏土:黄褐色,可塑,中等干强度,中等韧性,切面稍有光泽反应,局部含姜石。				

图 2.2-2 钻孔柱状图 (1)



## 钻孔柱状图

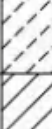
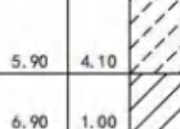
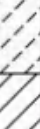
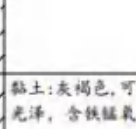
工程名称					济宁阳光煤化有限公司 (初勘)			工程编号		DK-2021-008	
孔号		2		坐		X=443301.577m		钻孔直径		110	
孔口标高		38.00m		标		Y=3918833.986m		初见水位深度		稳定水位深度	
										2.90m	
								初见水位深度		测量日期	
										2021.8.27	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地层描述	取样		备注		
							编号	深度 (m)		标贯实测 击数 (击)	深度 (m)
Q <sub>4</sub> ml	1	36.20	1.80	1.80		杂填土:杂色,结构松散,湿,上部含砖渣、碎石等建筑物,局部上部为约20cm厚的混凝土路面,下部多为以粘性土为主的素填土。					
Q <sub>4</sub> al+pl	2	32.10	5.90	4.10		粉土:褐黄色,稍密~中密,饱和,低干强度,低韧性,摇振反应中等。					
Q <sub>4</sub> al+pl	3	31.10	6.90	1.00		黏土:灰褐色,可塑,高干强度,高韧性,切面光泽,含铁锰氧化物。					
Q <sub>4</sub> al+pl	4	28.00	10.00	3.10		粉质黏土:黄褐色,可塑,中等干强度,中等韧性,切面稍有光泽反应,局部含姜石。					

图 2.2-2 钻孔柱状图 (2)



## 钻 孔 柱 状 图


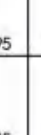

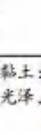
工程名称		济宁阳光煤化有限公司 (初勘)				工程编号	DK-2021-008		
孔 号	33		坐 标	X=443477.427m	钻孔直径	110	稳定水位深度	2.50m	
孔口标高	38.35m		标	Y=3918505.454m	初见水位深度		测量日期	2021.8.25	
地质时代	层 号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地 层 描 述	取 样 编 号 深度 (m)	标 贯 实 测 击 数 (击) 深度 (m)	备 注
Q <sub>4</sub> ml	1	36.55	1.80	1.80		杂填土: 杂色, 结构松散, 湿, 上部含砖渣、碎石等建筑物, 局部上部为约20cm厚的混凝土路面, 下部多为以粘性土为主的素填土。			
Q <sub>4</sub> al+pl	2	31.95	6.40	4.60		粉土: 褐黄色, 稍密~中密, 饱和, 低干强度, 低韧性, 摇振反应中等。			
Q <sub>4</sub> al+pl	3	30.45	7.90	1.50		黏土: 灰褐色, 可塑, 高干强度, 高韧性, 切面光泽, 含铁锰氧化物。			
Q <sub>4</sub> al+pl	4	28.35	10.00	2.10		粉质黏土: 黄褐色, 可塑, 中等干强度, 中等韧性, 切面稍有光泽反应, 局部含姜石。			

图 2.2-2 钻孔柱状图 (3)

## 钻孔柱状图

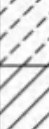
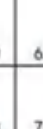


工程名称		济宁阳光煤化有限公司 (初勘)				工程编号		DK-2021-008		
孔号		34		坐	X=443474.823m		钻孔直径	110		
孔口标高		38.40m		标	Y=3918460.249m		初见水位深度			
地质时代		层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地层描述	取样 编号 深度 (m)	标贯 实测 击数 (击) 深度 (m)	备注
		1	36.70	1.70	1.70		杂填土:杂色,结构松散,湿,上部含砾渣、碎石等建筑物,局部上部为约20cm厚的混凝土路面,下部多为以粘性土为主的素填土。			
		2	32.10	6.30	4.60		粘土:褐黄色,稍密~中密,饱和,低干强度,低韧性,摇摆反应中等。			
		3	30.90	7.50	1.20		粘土:灰褐色,可塑,高干强度,高韧性,切面光泽,含铁锰氧化物。			
		4	28.40	10.00	2.50		粉质粘土:黄褐色,可塑,中等干强度,中等韧性,切面稍有光泽反应,局部含姜石。			

图 2.2-2 钻孔柱状图 (4)

## 2.2.2地下水类型、水位及流向

在勘探期间，地下水静止水位埋深2.10~2.90m，相应标高35.15~35.85m，平均标高35.51m，主要含水层为第(2)层粉土，与地表水联系密切，主要接受地表水径流补给，水位年变幅2.00-5.00m。

结合岩土勘察报告中的相关地下水位高程数据，结合《原济宁阳光煤化有限公司地下水环境状况调查评估报告》（2022年1月），绘制的地下水等水位线图见图2.2-3，由图可知，局部地下水流向较复杂，地下水总体流向为西南流向东北。

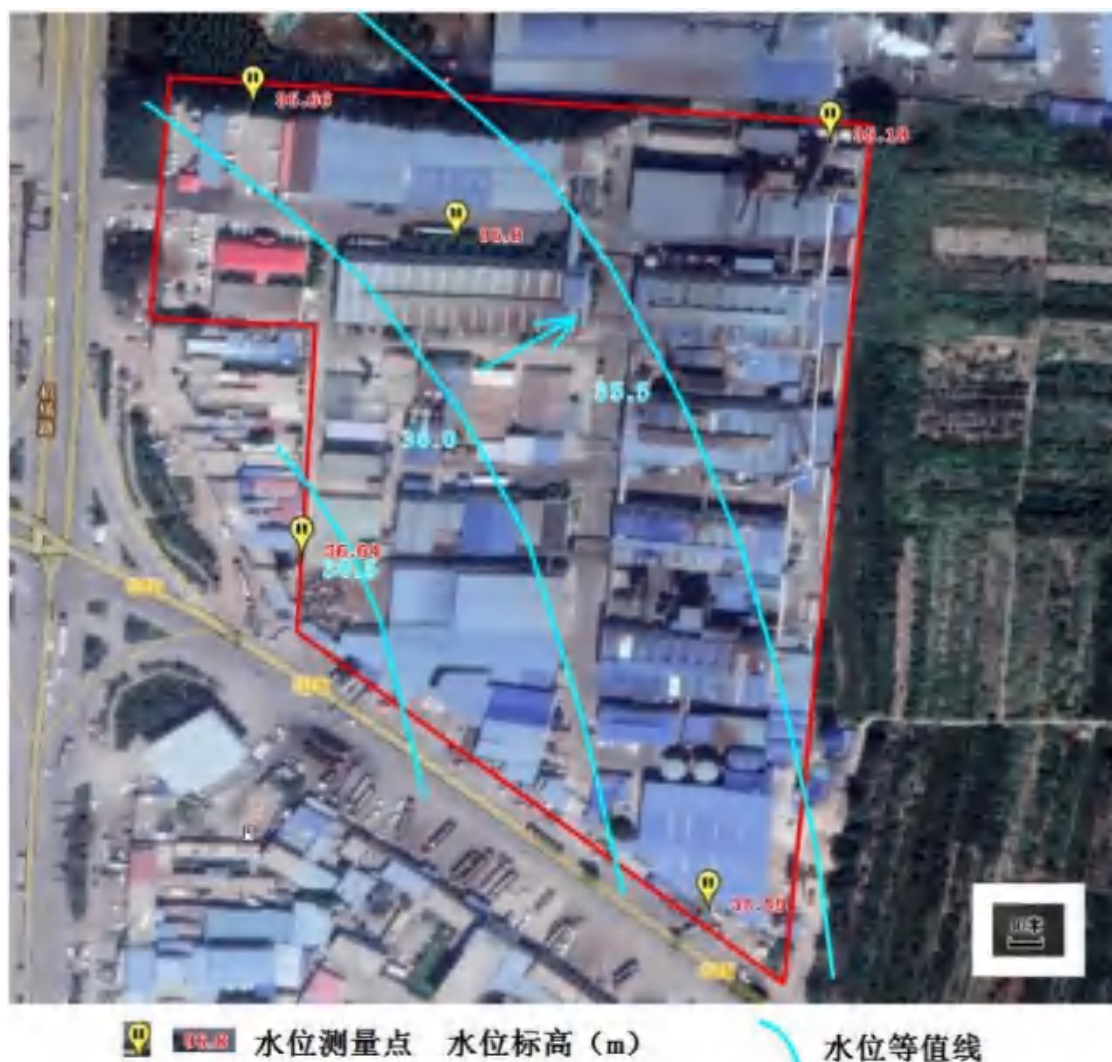


图 2.2-3 地下水等水位线图



## 2.3 地块周边敏感目标调查

本地块周边历史主要为农业用地，后逐渐发展，形成现今主要以住宅和农用地为主的格局。地块周边主要敏感目标分布图、分布信息统计分别如图 2.3-1、表 2.3-1 所示。根据分布结果，周边敏感目标较少，主要分布在地块西北侧。



图 2.3-1 周边主要敏感目标分布图

表 2.3-1 地块周边敏感目标分布信息统计

序号	敏感目标名称	方位	离厂界距离 (m)	规模 (人)	备注
1	桂雨江南	N	446	4212	居民小区
2	邱庄社区	N	274	5616	居民小区
3	麟祥景苑	NW	399	6912	居民小区
4	嘉祥县永昌小学	NW	503	1200	学校

5	立国如意花园	W	422	8352	居民小区
6	大王庄	E	681	1650	村庄
7	柳园村	SE	622	385	村庄

## 2.4 地块历史沿革及现状

### 2.4.1 地块历史沿革

调查地块面积60157.8m<sup>2</sup>(约90.24亩)，历史上属于嘉祥县邱庄村、大王庄村、南王庄村农用地，2003年及之前为荒地（盐碱地），2004年该地块售卖给济宁阳光煤化有限公司，并先后建设2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目、扩建3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目，该项目主要生产2-羟基-3-萘甲酸，产品主要用于医药工业、有机颜料制造工业以及稀土提取工业等。济宁阳光煤化有限公司于2019年8月停产，2021年5月开始拆除，至今生产区域全部拆除，该地块仅存一座办公楼。

根据地块污染状况调查过程中收集的地块及周边区域2008-2022年的卫星图片资料，分析了地块地貌特征变化情况(图2.4-1)。由于卫星图只能追溯到2008年，2008年之前的情况根据人员访谈进行了解。自2003年由农用地转为建设用地后，近20年来，该地块一直为济宁阳光煤化有限公司厂区，且主要生产设施建成后基本无变化。地块历史沿革情况如下：

2003年及以前，调查地块为邱庄村、大王庄村、南王庄村农用地，主要种植农作物为小麦、玉米等，部分区域为荒地（盐碱地）；

2003年，调查地块转为建设用地，济宁阳光煤化有限公司取得地块使用权，开始建设2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目；

2004年7月，济宁阳光煤化有限公司2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目建成投产，主要建设内容包括2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸生产线、原料仓库、成品仓库等；

2009年12建设完成济宁阳光煤化有限公司扩建 3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目，2012年6月建设20t/h 蒸汽锅炉、两段式煤气发生炉、300万大卡导热油炉项目。

2019年8月停产，2020年1月编制《济宁阳光煤化有限公司拆除活动污染防治方案》，2021年5月开始拆除，至今生产区域全部拆除，该地块仅存传达室、办公楼、食堂、配电室。



2008年历史影像图

阳光煤化第一条生产线已经建设完成，并投产。建设办公楼、传达室、1#仓库、五金仓库、煤场、2,3酸生产车间（一）、2,3酸生产车间（二）、锅炉房、罐区、污水处理站等





2011年历史影像图

阳光煤化扩建生产线已经建设完成，并投产。扩建食堂、2#仓库、4#仓库、块煤仓库、危废间、2萘酚工段生产车间、亚硫酸钠仓库、污水处理厂房、锅炉房、煤气发生炉、导热油炉等



2012年历史影像图

阳光煤化公司布局无明显变化







2016年历史影像图

4#仓库西南侧建设废旧钢材储存库，其他无明显变化





2017年历史影像图

亚硫酸钠晾晒场搭建彩钢瓦顶棚，其他区域无明显变化



2018年历史影像图

阳光煤化有限公司无明显变化





2019年历史影像图

阳光煤化有限公司无明显变化



2020年历史影像图

阳光煤化有限公司无明显变化





2021年5月历史影像图

阳光煤化有限公司煤场、锅炉房、导热油炉房、煤气发生炉等区域开始拆除



2021年10月历史影像图

阳光煤化有限公司东侧生产区域基本拆除完毕





2022年4月历史影像图

阳光煤化有限公司西侧区域开始拆除



2022年8月历史影像图

阳光煤化有限公司基本拆除完毕，还有办公楼、食堂、五金仓库、1#仓库、4#仓库、危废间未拆除

图 2.4-1 调查地块历史卫星图像

2003年-2004年，阳光煤化建设2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目并投产，主要建设内容包括2-羟基-3-萘甲酸项目生产线及配套的1#仓库、煤场、污水处理设施等；

2008年-2009年，阳光煤化扩建3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目建设完成并投产，配套建设2#仓库、4#仓库、2萘酚工段生产车间、亚硫酸钠仓库、污水处理厂房等；

2012年，阳光煤化20t/h蒸汽锅炉、两段式煤气发生炉、300万大卡导热油炉项目建设完成，建设锅炉房、煤气发生炉及其配套设施、导热油炉及其配套设施。

2019年8月，阳光煤化全部停产，一直处于闲置状态；

2021年5月，阳光煤化开始进行拆除，至今除传达室、办公楼、厕所、配电室外全部拆除完毕。

调查地块历史沿革情况汇总见表 2.4-1。

表 2.4-1 地块历史沿革情况汇总

年份	地块用途	生产过程	主要生产设施及构筑物情况	防渗情况
-2003年	邱庄村、大王庄村、南王庄村农用地	荒地（盐碱地）	-	-
2003年-2004年	济宁阳光煤化有限公司工业用地	取得地块土地使用权，组织工厂建设	1#仓库、煤场、生产车间、污水处理站、办公楼	建筑物区域全部硬化
2005年-2007年		2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目正常运行		
2008年-2009年		扩建3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目	1#仓库、煤场、2,3酸生产车间（一）、2,3酸生产车间（二）、2#仓库、4#仓库、2萘酚工段生产车间（一）、2萘酚工段生产车间（二）、亚硫酸钠仓库、污水处理厂房、精萘厂房、办公楼、危废库	建筑物区域、道路地面全部硬化
20010年-2011年		共计年产5000吨/年2-羟基-3-萘甲酸	1#仓库、煤场、2,3酸生产车间（一）、2,3酸生产车间（二）、2#仓库、4#仓库、2萘酚工段生产车间（一）、2萘酚工段生	

			产车间（二）、亚硫酸钠仓库、污水处理厂房、精萘厂房、办公楼、危废库	
2012年		20t/h蒸汽锅炉、两段式煤气发生炉、300万大卡导热油炉项目建设完成	新增锅炉房、煤气发生炉及其配套设施、导热油炉及其配套设施	新增建设区域全部硬化
2013年-2019年7月		共计年产5000吨/年2-羟基-3-萘甲酸	办公楼、1#仓库、煤场、锅炉房、2#仓库、4#仓库、2,3酸生产车间（一）、2,3酸生产车间（二）、2萘酚工段生产车间（一）、2萘酚工段生产车间（二）、亚硫酸钠仓库、污水处理厂房、精萘厂房、煤气发生炉车间、导热油炉车间、块煤仓库、循环水池、消防水池、液碱罐、二氧化碳罐	生产区域、道路运输区域、仓储区域等全部混凝土硬化
2019年8月-2021年5月		全部停产		
2021年5月-2022年8月		拆除建筑物	/	/
2022年9月			传达室、办公楼、食堂、配电室	其他区域全部拆除

### 2.4.2地块现状情况

本地块现状为济宁阳光煤化有限公司闲置厂区。现场所有生产、贮存设施全部拆除。目前厂内保留的建筑物主要有传达室、办公楼、厕所、配电室。现场建筑设施布局如图 2.4-2 所示,具体的建(构)筑物的基本情况见表 2.4-2、图2.4-3。



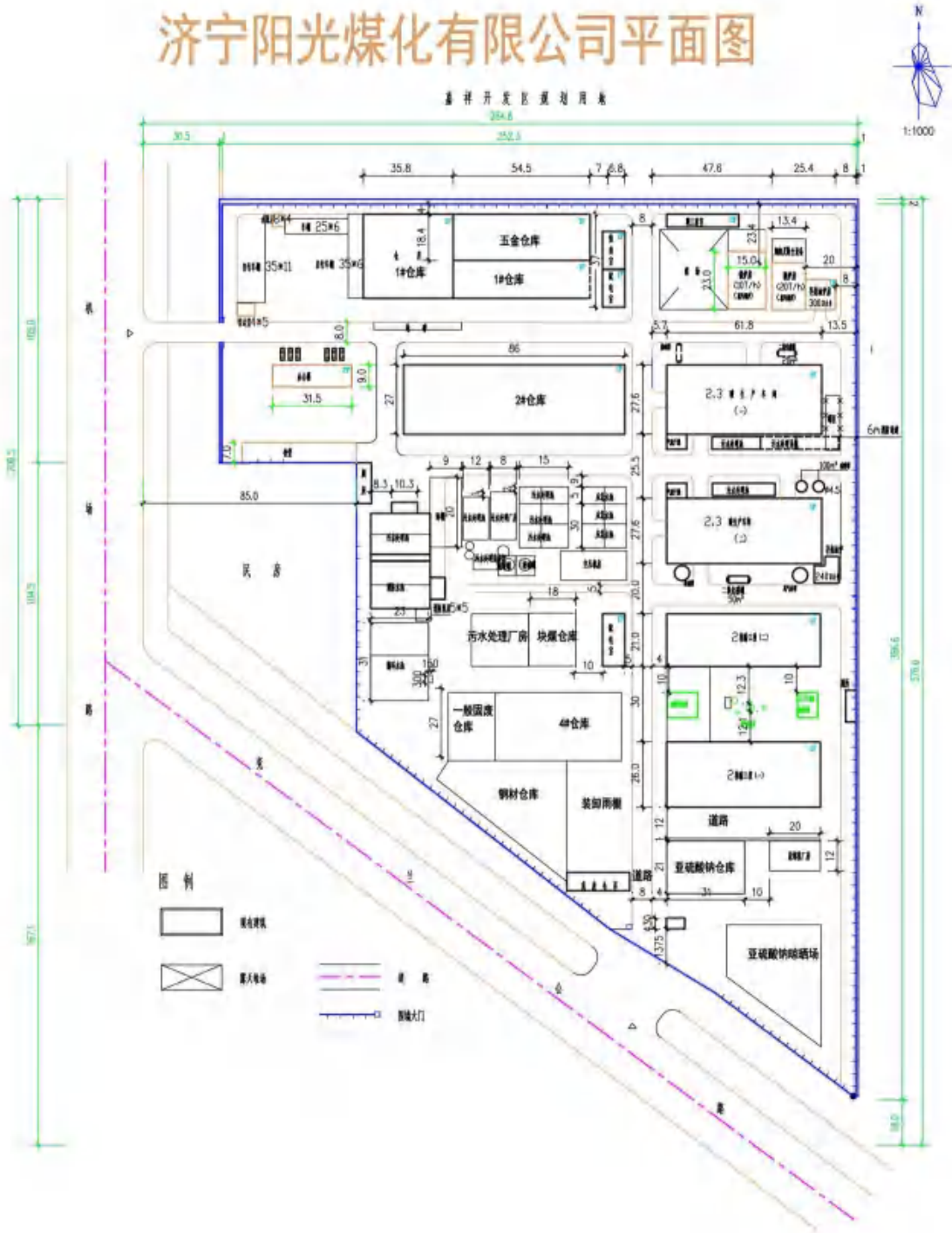


图 2.4-2 现场建筑设施布局图

表 2.4-2 地块内构筑物现状情况表

序号	建（构）筑物名称	区域功能	现状拆除情况
1	传达室	门卫看厂	未拆除
2	办公楼	职工住宿	未拆除
3	配电室	厂区供电	未拆除
4	厕所	职工生活	未拆除
5	1#仓库	贮存原辅料、五金零件等	已全部拆除
6	2#仓库	贮存原辅材料	已全部拆除
7	煤场	堆放燃煤，为蒸汽锅炉提供燃料	已全部拆除
8	锅炉房及配套废气治理设施	为产品生产提供蒸汽	已全部拆除
9	罐区（烧碱罐、二氧化碳罐、精萘储罐、硫酸储罐、液碱储罐等）	原辅材料储存	已全部拆除
10	2,3酸生产车间（一）及其配套的污水处理设池	2000t/a2-羟基-3-萘甲酸生产线，污水处理池深4m	已全部拆除
11	2,3酸生产车间（二）及其配套的污水处理设池	3000t/a2-羟基-3-萘甲酸生产线，污水处理池深4m	已全部拆除
12	2萘酚工段生产车间（一）	利用精萘生产2萘酚	已全部拆除
13	2萘酚工段生产车间（二）	利用精萘生产2萘酚	已全部拆除
14	亚硫酸钠仓库	贮存亚硫酸钠	已全部拆除
15	熔萘厂房	工业萘融化结晶	已全部拆除
16	污水处理站	污水处理，包括污水处理池、污水处理厂房、加药设备等，污水处理池深4m	已全部拆除
17	消防水池	存放消防用水水，池深4m	已全部拆除
18	循环水池	循环水冷却，池深4m	已全部拆除
19	应急池	事故应急池，池深4m	已全部拆除
20	块煤仓库	煤气发生炉已块煤为原料制备煤气	已全部拆除
21	煤气发生炉	煤气发生炉及配套设施	已全部拆除
22	导热油炉	导热油炉及配套设施	已全部拆除
23	4#仓库	贮存物料	已全部拆除
24	危废暂存库	贮存危险废物（包括蒸馏工序残渣、滤饼蒸馏残渣、2,3-酸沉降分离残渣、废有机树脂、过滤滤渣、废过滤布、煤气发生炉焦油、废导热油等）	已全部拆除
25	污水管道	污水运输，地埋PVC管道，埋深w为1m	生产车间污水管道原为地下管道，2008年改为地上管道，现已全部拆除

表 2.4-3 地块内建(构)筑物现状图

	
办公楼	厕所
	
配电室	传达室
	
原1#仓库	原煤场位置

	
原锅炉房位置	原2,3酸生产车间
	
原2萘酚生产车间	原污水处理站
	
原罐区位置	原危废暂存间



## 2.5相邻地块使用历史和现状

### 2.5.1相邻地块使用历史

根据历史卫星地图显示，相邻地块区域近20年来变化明显，主要是由原有的农用地转变为现今的居住用地、工业用地、商业用地等。

地块东侧变化不大，一直为农用地；地块南侧历史上主要为空地、沿街商业用房等；地块西侧为机场路，机场路西侧为沿街商业用房；地块北侧历史上主要为农用地、济宁辰星碳素有限公司、在建小区（辰雨源著）。

相邻地块历史变迁情况简述如下：

#### (1)地块东侧

2003年前后至今，地块东侧一直为农用地。

#### (2)地块南侧

2003年之前，地块南侧紧邻一直为农用地；

2003年，随着阳光煤化的建设，南侧由农用地变为空地，随后开始建设商业门头，至今仍为沿街商业用房，主要存在焊机零售店、淋水器配件零售店，南侧为兗兰路，兗兰路南侧为中国石化加油站、油泵零售店。

#### (3)地块西侧

地块西侧为机场路，机场路紧邻西侧地块2004年之前，为农用地。

2004年，地块西侧建设嘉祥县东城汽车修配有限公司，运行至今。

2008年，建设嘉祥县百强建筑工程质量检测有限公司，运行至今。

2010年，建设嘉祥县福财汽车贸易有限公司，运行至今。

2004年至今，地块西侧先后存在过饭店、车行、KTV、汽修厂等，现存在老于家菜馆、味玖玖调味品批发店、康诚快餐、空压机零售店、大诚车行、恒鑫汽修厂等。并未存在过生产型企业、加工厂、养殖场等企业。

#### (4)地块北侧

2005年之前，地块北侧为邱庄村、大王庄村农用地。

2006年，开始建设济宁辰星碳素有限公司，2007年济宁辰星碳素有限公司建设完成并开始投产。

2007年至2019年5月，地块西侧一直为济宁辰星碳素有限公司。

2019年6月，济宁辰星碳素有限公司因“退城进园”政策停产，并进行搬迁拆除工作。

2020年，开始建设辰雨源著小区，目前正在建设，尚未建设完成。

相邻地块使用历史情况汇总如表 2.4-3 所示；相邻地块历史卫星图如图 2.4-4 所示。

**表 2.4-3 相邻地块历史变迁情况汇总**

与调查地块 相对位置	地块用途	运行时间	生产过程
东侧	农用地	2003年-至今	-
南侧	空地	2003年-2004年	-
	沿街商业用房（餐馆、零部件销售店等）	2004年-至今	-
	中国石化加油站	2000年-至今	-
西侧	农用地	2003年之前	-
	嘉祥县东城汽车汽配有限公司	2004年-至今	-
	嘉祥县百强建筑工程质量检测有限公司	2008年-至今	-
	嘉祥县福财汽车贸易有限公司	2010年-至今	-
	沿街商业用房（餐馆、车行、商店、汽修厂等）	2004年-至今	-
北侧	农用地	2005年之前	-
	济宁辰星碳素有限公司	2006年-2019年	石油焦破碎、煅烧、筛分，沥青加热、碳素品焙烧。燃料为葱油
	辰雨源著小区	2020年-至今	-



2008年相邻地块影像图





2012年相邻地块影像图





2014年相邻地块影像图



2016年相邻地块影像图





2018年相邻地块影像图







2022年相邻地块影像图

图 2.4-4 相邻地块历史卫星图

## 2.5.2相邻地块使用现状

根据历史卫星影像资料分析及现场调查结果,地块东侧现状以农用地为主,主要为农田;地块南侧紧邻为沿街商铺,南侧为尧兰路,路南侧为中石化加油站和一些商铺及其仓库;地块西南侧为石雕市场,主要存放、售卖石雕成品;地块西侧为机场路,机场路西为沿街商铺。地块北侧为在建小区(辰雨源著)。相邻地块现状照片见图2.4-5,相邻地块现状卫星图见图 2.4-6。





图 2.4-5 相邻地块现状照片



图 2.4-6 相邻地块现状卫星图

## 2.6地块周边1km 范围内主要工业污染源调查

根据现场勘探及人员访谈，地块周边1km 范围内工业污染源较少，主要为北侧紧邻的济宁辰星碳素有限公司（现已拆除建设小区）和西南方向距离470米的嘉祥县污水处理厂有限公司。周边1km 范围内主要工业污染源基本情况见表2.6- 1，

工业污染源分布情况见图2.6- 1 ，现状情况见2.6-2。

**表 2.6- 1 地块周边 1km 范围内主要工业污染源基本情况**

序号	名称	生产经营类型	方位	厂界距离（m）
1	济宁辰星碳素有限公司	主要生产预焙阳极炭块	N	紧邻
2	嘉祥县污水处理厂有限公司	主要从事污水处理工作	SW	470



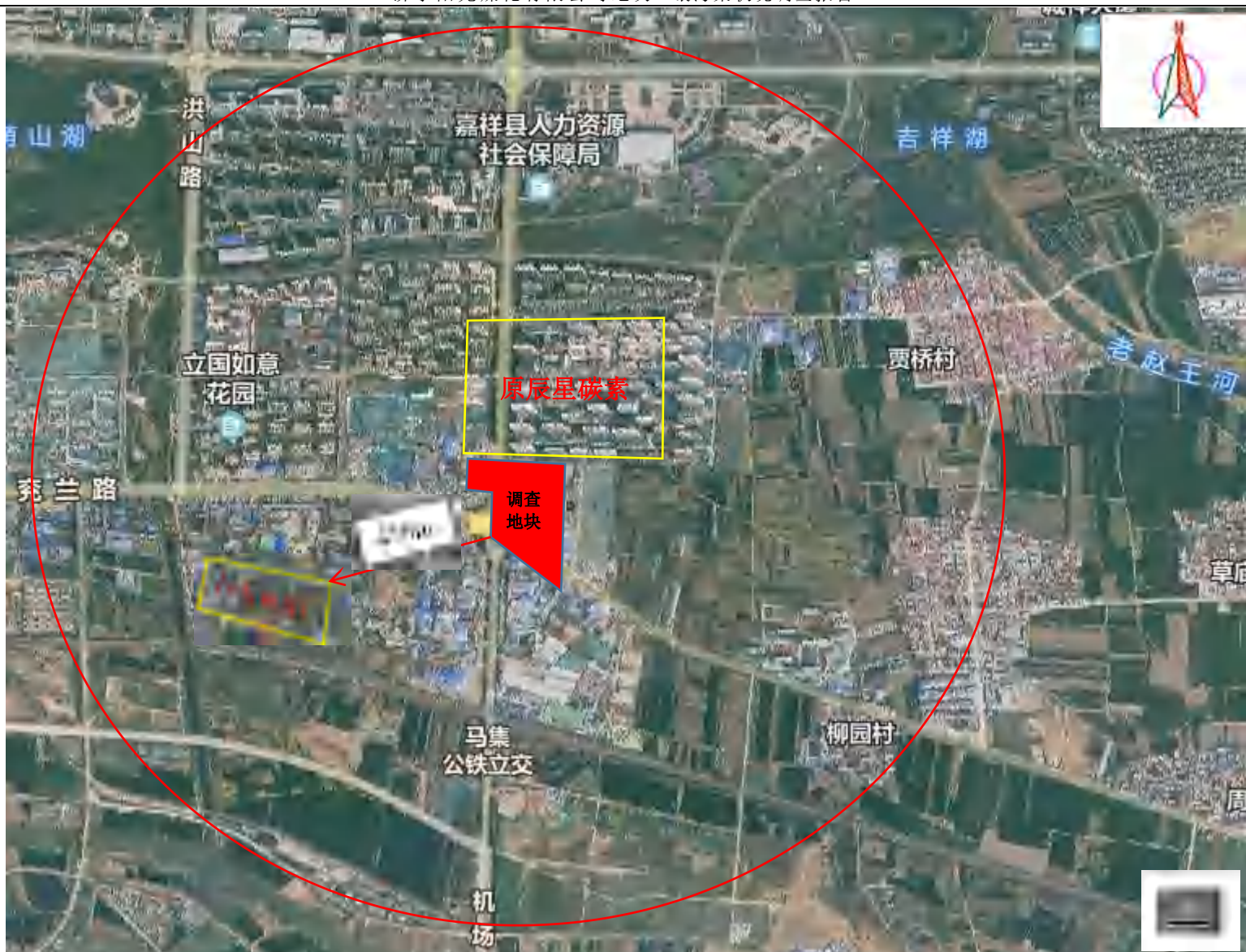


图 2.6-1 地块周边 1km 范围企业分布图



图 2.6-2 地块周边 1km 范围内其他主要工业污染源现状

### 3 地块污染识别

#### 3.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019) 和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告2017年第72号)相关要求, 我公司组织调查人员对项目地块进行了资料收集、现场踏勘及人员访谈, 收集地块及周边环境的相关资料。

##### 3.1.1 资料收集

本阶段通过网络查询、企业档案调阅、历史卫星影像等多渠道进行资料收集, 根据地块利用变迁资料来辨识地块及相邻地块的开发及活动状况; 依据地块环境资料判断地块地质及水文地质特征等各种地块相关记录以全面了解地块有关有毒有害物质 (产品、原辅材料及中间体)、平面布置图、工艺流程、化学品储存及使用等相关情况, 综合判断地块污染的可能性。具体资料清单见表3.1-1。

表 3.1-1 资料收集情况列表

序号	资料类别	资料内容	资料来源
1	地块基本资料	地块位置、边界及占地面积	济宁阳光煤化有限公司勘界图、现场踏勘、人员访谈
		地块现状及使用历史情况	谷歌历史影像图、天地图、人员访谈、现场踏勘
		原辅材料、工艺流程及产排污环节、平面布置图	《济宁阳光煤化有限公司2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目环境影响报告表》、《济宁阳光煤化有限公司扩建3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目环境影响报告书》、《济宁阳光煤化有限公司20t/h蒸汽锅炉、两段式煤气发生炉、300万大卡导热油炉项目环境影响报告表》及环评批复、验收报告等资料
		未来用地规划	《嘉祥县城市总体规划(2010--2030年)》、人员访谈
2	相邻地块资料	地块现状及使用历史情况	历史影像图、天地图、人员访谈、现场踏勘

		原辅材料、工艺流程及产排污环节、平面布置图	相关企业环评资料、历史影像图、人员访谈、网络查询
3	区域、周边环境资料	地形、地貌、水文、地质和气象资料等	嘉祥县政府网站、《济宁阳光煤化有限公司（初勘）岩土工程勘察报告》（济宁市勘测院）、《济宁阳光煤化地下水环境状况调查评估报告》
		周围敏感目标分布	影像图、人员访谈、现场踏勘

我公司调查小组成员通过信息检索、部门走访、电话咨询、网络查询等途径，收集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、地块的勘界图及平面布置图、地块利用变迁过程中的地块内建筑的变化情况。地块内济宁阳光煤化有限公司虽然建造较早，但有完整的环评报告，通过资料查询、人员访谈途径对阳光煤化生产情况进行了全面了解。收集的自然信息资料包括地理位置图、地形、地貌、土壤、地质和气象资料等，社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布，区域所在地的经济现状和发展规划，相关国家和地方的政策、法规与标准。

### 3.1.2 现场踏勘

现场踏勘范围包括地块内及周边区域，需要明确地块现状及历史状况、相邻地块现状及历史状况等。重点了解有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，生产过程和设备，储罐、管线等分布状况。现场踏勘的主要内容如表3.1-2所示。

表 3.1-2 现场踏勘的主要内容

现场勘查主要内容	具体信息	调查方法
地块的现状与历史情况	地块土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存	异常气味的辨识；利用照相机、GPS 设备进行
	“三废”处理与排放以及泄漏状况	
	罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹	
相邻地块的现状与历史情况	土地使用现状	
	潜在污染源	
	罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹	
周边区域的现状与	土地利用类型历史	



历史情况	污染物储存和处置设施及周边废弃或正在使用的各类井、废品储存地、排水渠道和公共设施	
地质、水文地质和地形的描述	区域的地质、水文地质与地形特点	

本次现场踏勘的重点是确认地块过去使用过程中遗留的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，例如生产过程中泄漏以及废物存放过程中的污染痕迹等；地块内恶臭、化学品味道和刺激性气味等感官特征，以及地块内污水池、排水管、化学品罐区和废物堆放区域等。

调查地块内（阳光煤化厂区）各区域的现场勘察结果如下：

(1) 厂内主要生产设施为2,3酸生产线、2萘酚生产线，及其配套的辅助设施、仓库、罐区、锅炉、导热油炉、煤气发生炉等，生产车间、仓库等所有建筑物地面全部硬化，锅炉房、导热油炉装置区、煤气发生炉装置区全部为混凝土基础，周边区域也全部硬化。目前所有生产设施已全部拆除，炉体也已拆除清运。目前厂内保留的建筑物主要有办公楼、厕所、传达室、配电室和厂区原有硬化道路。厂区内未发现污染痕迹，没有恶臭、化学品味道和刺激性气味。

(2) 厂内地下构筑物主要为污水处理池、消防水池、循环水池、应急池，目前所有地下构筑物均已拆除。

(3) 厂内化学品储罐主要为硫酸储罐、液碱储罐、精萘储罐、二氧化碳储罐。现场储罐及物料管道均已拆除，罐区地面及围堰具备较好防渗防腐条件。

(4) 厂内废水主要为生活污水和生产废水，其中生活污水厂区污水管网收集后排入嘉祥县污水处理厂处理。生产废水主要有2-萘磺酸钠母液（ $\beta$ -盐母液）和2,3-酸母液，由于两者的成分完全不同，从资源回收的角度考虑二者混合后对于废水中有机物的回收非常不利，因而采用了分别治理的办法。2-萘磺酸钠母液（ $\beta$ -盐母液）废水和2,3-酸母液废水经车间预处理后排入厂区污水处理站进行处理，经厂区污水处理站处理后通过市政管网排入嘉祥县污水处理厂处理。厂区2,3酸车间配套车间污水预处理设施、污

水处理水池，厂区西侧设置污水处理站、污水处理池、污水处理厂房等，污水处理设施区域全部防渗、硬化，现已全部拆除，未发现污染痕迹。

(5)厂内有1处危废库，库内无危废存放，没有发现明显的泄漏及污染痕迹。

(6)地块内无地表水体，地块周边地表水主要为地块南侧距离1200m的洙水河。

地块周边存在多处居民区、商业区、农用地混杂的现象。在调查过程中，并未发现有废物临时堆放污染痕迹以及恶臭、化学品味道和刺激性气味。

本项目现场踏勘情况见图 3.1-1。



图 3.1-1 现场勘查图

### 3.1.3 人员访谈

对地块历史和现状了解的知情人员进行访谈，互相印证收集的资料和现场踏勘的发现，对所涉及疑问和不完善进行核实补充。地块调查期间，本单位组织人员对济宁阳光煤化有限公司工作人员、环保主管部门、附近企业工作人员及附近居民等进行了访谈，形成了10份访谈记录表，访谈记录表见附件。访谈内容主要是地块历史使用情况，周边地块使用情况，地块内有无造成土壤及地下水污染的生产活动、排污情况，结合踏勘情况相互印证，为现场布点及分析参数提供信息。受访人员信息及内容汇总见表3.1-3，访谈结果信息汇总见表3.1-4，人员访谈照片见图3.1-2。通过访谈结果得知：

调查地块之前为农用地，2003年由济宁阳光煤化有限公司建厂使用至今，厂区边界及各厂房在建成以后未有明显变化，地块内历史上也仅有济宁阳光煤化有限公司存在。该地块内主要生产2-羟基-3-萘甲酸，自2004年开始正式生产，生产产品及工艺历史上未发生明显变化，2019年8月停产；目前厂区所有生产设施全部拆除，仅存传达室、办公楼、食堂、配电室。

地块内历史上没有正规或非正规的固体废物堆场厂，没有工业废水渗坑。阳光煤化公司生产废水经厂区污水处理系统处理后通过市政管网排入嘉祥县污水处理厂处理。地块内废水沟渠主要为雨水沟渠和污水管道，雨水沟渠为砖混结构，具备较好的防渗条件。污水管道为混凝土管道，具备较好的防渗条件，其他化学品物料均为架空管道输送。地下废水储存池主要有污水处理池、应急水池、消防水池、循环水池等。各种池体均采用钢筋混凝土结构和钢体结构。其中钢筋混凝土池体严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号混凝土，并按照水压计算，设计足够强度和防渗要求的钢筋混凝土结构，具备较好的防渗条件。

本地块及周边相邻地块历史上未发生过化学品泄漏事故，地块内土壤及地下水也未曾受到过明显污染。地块内及周围有地下水井，其中距离地块700米左右的大王庄村有1处水井，未发生水体混浊、颜色或气味异常等现象。区域浅层地下水一般不饮用，主要用于村民洗刷衣物用水，周边地表水主要用于农业灌溉。



本地块周边1km范围内有居民区、小学等敏感目标，东侧有农田，附近村庄内有地下水井，无自然保护区、集中式饮用水源地等敏感目标。本企业在地块内未曾开展过土壤及地下水环境调查监测工作。

表 3.1-3 受访人员信息及访谈内容汇总表

序号	受访人姓名	与本地关系	历史上是否存过工业	是否有正或非正规工业固体废物堆放场	是否有工业废水排放或渗坑	是否有产品、辅材、油品的地下储罐或地下管道	是否有工业废水或运输管道	是否有工业化学品泄露	是否有废气排放	是否有工业废水	是否曾闻到土壤异味	是否有危险废物自行处置	是否有遗留的堆存	是否有土壤、地下水污染	周围1km内是否有幼儿园、医院、学校、医院等敏感目标	周边1km内是否有水井	本区域地下水、地表水用途是什么	是否有开展过土壤环境调查检测工作
1	张景宏	土地使用者/企业管理人员	否	无	是	否	是	否	是	是	否	否	否	否	是	是	灌溉、航运	否
2	谭庆军	企业管理人员	否	无	否	否	是	否	是	是	否	否	否	否	是	不确定	灌溉	否
3	张玉峰	企业员工	否	无	否	否	是	否	是	是	否	否	否	否	是	是	灌溉	否
4	王修建	周边居民	否	无	否	否	是	否	是	是	否	否	否	否	是	是	灌溉、航运	不确定
5	田玉峰	周边企业工作人员	否	无	否	否	是	否	是	是	否	否	否	否	是	不确定	灌溉	不确定
6	陈辉	企业管理人员	否	无	是	否	是	否	是	是	否	否	否	否	不确定	否	工业用水、灌溉	否
7	孙庆兵	企业管理人员	否	无	是	否	是	否	是	是	否	否	否	否	不确定	否	工业用水、灌溉	否
8	贾万朝	地块周边居民	否	无	是	否	是	否	是	是	否	否	否	否	否	否	工业用水、灌溉	不确定

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

9	李亚鲁	环保部门管理人员	否	无	是	否	是	否	是	是	否	否	否	否	是	否	工业用水、灌溉	否
10	秦胜超	地块周边居民	否	无	是	否	是	否	是	是	否	否	否	否	是	否	工业用水、灌溉	不确定

表 3.1-4 访谈结果信息汇总表

序号	事项	统计结果
1	地块历史上是否存在过企业	10人均认为地块历史上除了阳光煤化不曾存在过其他工业企业
2	地块是否有正规或非正规工业固体废物堆放场	10人均认为地块内没有工业固体废物堆场
3	地块内是否有工业废水排放渠或渗坑	6人认为地块内有工业废水输送沟渠，4人认为地块内没有工业废水排放渠或渗坑
4	地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下运输管道	10人均认为地块内没有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下运输管道
5	地块内是否有工业废水地下运输管道或储存池	10人均认为地块内有工业废水地下运输管道或储存池
6	地块内及周边是否发生过化学品泄露	10人均认为地块内及周边未发生过化学品泄露
7	地块内是否存在废气排放	10人均认为地块内存在废气排放
8	地块内是否有工业废水产生	10人均认为地块内存在工业废水产生
9	是否曾闻到过土壤异味	10人均认为未曾闻到过土壤异味
10	地块内危废是否自行处置	10人均认为地块内不存在危废自行处置
11	地块内是否有遗留的危废堆存	10人认为地块内不存在遗留的危废堆存
12	地块内土壤、地下水是否曾遭到污染	10人均认为地块内土壤、地下水未曾遭到污染
13	周围 1km 内是否存在幼儿园、学校、医院等敏感目标	7人认为周围 1km 内存在农田、村庄等敏感目标，2人不确定，1人认为不存在敏感目标
14	周边 1km 内是否存在水井	3人认为周边 1km 内存在水井，2人不确定相关情况，5人认为周边1km内不存在水井
15	本区域地下水、地表水用途是什么	5人认为区域地下水用于灌溉，5人认为地下水用于工业用水。 8人认为地表水用途为灌溉，2人认为地表水用途为灌溉和航运
16	地块内是否开展过土壤环境调查检测工作	6人认为地块内是未开展过土壤环境调查检测工作，4人不确定相关情况



阳光煤化总经理访谈



阳光煤化员工访谈



周边居民访谈

图 3.1-2 人员访谈现场照片



### 3.2 地块内生产历史回顾及污染识别

地块内历史上主要为济宁阳光煤化有限公司厂区，阳光煤化于2003年在嘉祥县经济开发区建厂，先后建有2000t/a和3000t/a 2-羟基-3-萘甲酸生产线，并分别于2004年7月和2009年12月建成投产，配套建设锅炉房、导热油炉装置及配套废气处理设施、煤气发生炉装置及配套废气处理设施。公司于2019年全部停产。

#### 3.2.1 主要产品和原辅材料

地块内的阳光煤化主要生产2-羟基-3-萘甲酸，直至企业停产。在其生产期间，生产工艺未发生改变，平均生产规模5000吨/年。主要的生产产品及原辅料见表 3.2-1 和表 3.2-2。

表 3.2-1 主要产品生产情况

产品	产量	备注
2-羟基-3-萘甲酸	5000t/a	

表 3.2-2 主要原辅材料使用情况

名称	规格	年消耗t	来源	运输方式	储存方式、储存场所
硫酸	98%	7172	阳谷祥光铜业	槽车	储罐\车间罐区
液碱(32%)	32%	10127	鱼台金威煤电	槽车	储罐\车间罐区
精萘	99%	2760	济宁碳素集团	槽车	储罐\车间罐区
片碱	99%	2260	天津鑫达化工	汽运	编织袋\原料库
二氧化碳	99.5%	2750	徐州金宏气体	槽车	储罐\车间罐区
2-萘酚	99%	1880	唐山宝祥化工	汽运	编织袋\原料库

表 3.2-3 主要原辅材料理化性质一览表

名称	理化特性	燃爆危险性	毒性毒理
精萘	分子式：C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> ；分子量：128.17；白色或微红、微黄色片状结晶，有特殊气味，易挥发，升华，空气中最高允许浓度为10ppm。比重1.162，熔点80.1℃，沸点217.9℃，闪点78.89℃，自燃点526℃，爆炸极限；粉尘下限2.5g/m <sup>3</sup> 、蒸汽0.9-5.9%，属二级易燃固体。不溶于水，可溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等。能点燃，光弱烟多，并能防蛀。水溶性较小，而且不易被吸收，故其毒性不太强，操作现场要求通风。	易燃	属低毒类 急性毒性： LD <sub>50</sub> 490mg/kg(大鼠经口)。

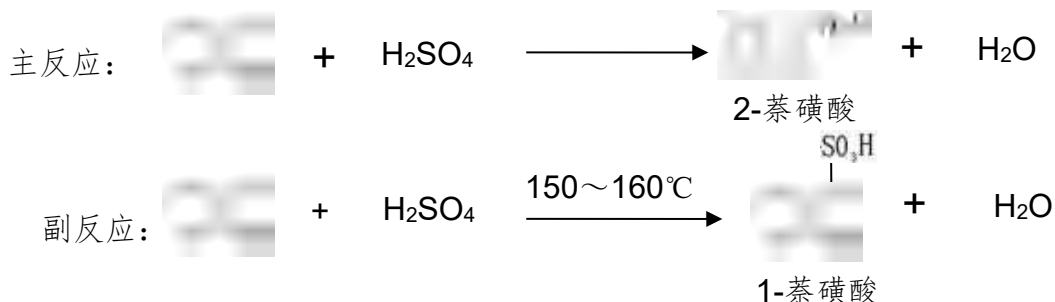
硫酸	化学式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ；分子量：98.08；密度：98%的浓硫酸1.84g/mL；沸点：338℃；是一种无色无味油状液体，是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶。	不燃，具有脱水性	/
液碱	别名：苛性钠、烧碱、火碱。分子式：NaOH；分子量：40.00；纯品为无色透明液体。相对密度2.130，熔点318.4℃，沸点1390℃。纯固体烧碱呈白色，有片状、块状、粒状和棒状，质脆；纯液体烧碱称为液碱，为无色透明液体。固体烧碱有很强的吸湿性，易溶于水，溶解时放热，所成溶液呈强碱性，有滑腻的触感和苦味易溶于乙醇及甘油，不溶于丙酮、乙醚、乙酸。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。腐蚀性极强，氢氧化钠吸湿性很强。	/	/
二氧化碳	别名 碳酸气；分子式：CO <sub>2</sub> ；分子量：44；相对密度：1.101（-37℃）；沸点（摄氏度）：-56.6℃(5270帕)；熔点（摄氏度）：-78.5℃（升华常温下是一种无色无味气体，密度比空气略大，能溶于水，并生成碳酸。固态二氧化碳俗称干冰。二氧化碳认为是造成温室效应的主要来源。	不可燃，不助燃	无毒性

### 3.2.2生产工艺及产污环节

济宁阳光煤化有限公司在其生产期间，生产工艺一直未发生改变。

2,3-酸的生产主要有磺化、水解吹萘、中和、碱熔、酸化、蒸馏、成盐羧基化、沉降分离和酸析等工序组成，各工序的详细叙述如下：

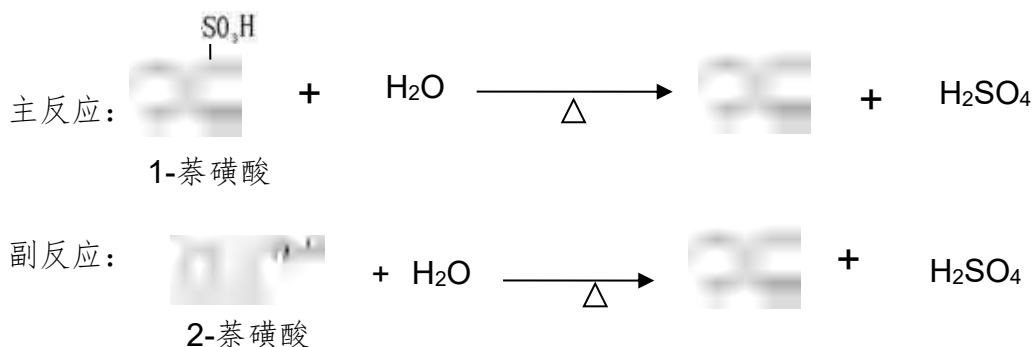
①磺化：从装有外部蛇管加热的萘计量槽，沿加热保温管道往搪瓷的磺化锅中加入熔融萘。萘加完后，加热搅拌，将98%硫酸先慢后快地从硫酸计量槽往磺化锅加入（硫酸从硫酸储罐用液下泵打至硫酸计量槽中）。在加酸过程中，磺化锅中的温度应均匀逐渐上升。加完酸后，在一定温度（160~165℃）下不断搅拌，保持2.5~3小时，生成2-萘磺酸，取样分析合格后用压缩空气将磺化物压至水解锅中。



②水解吹萘：从磺化锅往水解吹萘锅中加入一次操作磺化物，在搅拌下从水计量槽向锅内加水，然后在一定温度下搅拌并不断向锅内通入蒸汽，搅拌40~60分钟，将磺化生成的1-萘磺酸水解为萘和硫酸，用蒸汽将萘吹走，

水解结束后，用压缩空气将液碱从液碱计量槽压入吹萘锅。并加入一定量的水，碱中和掉剩余的硫酸，并和2-萘磺酸反应产生晶种，在1~1.5小时内，往铜质蒸汽鼓泡器中通入直接蒸汽，并进一步吹出未反应的萘和水解产生的萘。将水解物中所含的萘，经萘冷却排管吹至喷淋塔进入萘水捕集器，对吹出的萘进行回收。

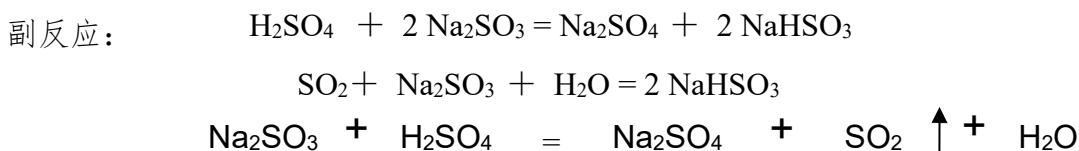
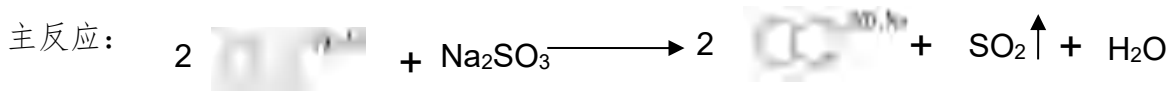
吹萘物中萘的含量应降低到0.1~0.2%，吹萘结束后，含量1-萘磺酸和2-萘磺酸钠盐的吹萘物用压缩空气压入中和锅。



### ③中和：自吹萘锅往中和锅中加入吹萘物。

当中和锅被抽成真空后，在搅拌下保持中和温度，在真空下慢慢的将预热的18%的亚硫酸钠溶液加入到中和锅内。

中和时产生的二氧化硫，经过泡沫捕集器通往酸化锅，进行碱熔物的酸化。加完后取样分析亚硫酸氢钠含量，亚硫酸氢钠合格后用压缩空气将中和物压到冷却器中进行冷却。



### ④2-萘磺酸钠盐悬浮物的冷却

在搅拌下接受来自中和锅的中和物，接完中和物后，将通往冷却蛇管的水阀全部打开，降温使温度降以25~40℃，然后经过下部放料口放入真空吸滤槽中进行过滤。

### ⑤2-萘磺酸钠盐悬浮物的过滤及洗涤

用陶瓷真空泵经滤液储罐使真空吸滤槽真空保持在-0.0395兆帕以上。在检查滤布不漏后，将冷却器的一次操作物在持续抽真空下放入真空吸滤槽中，表面抽干后，抽到水分含量达25%以下时用吊料电葫芦将2-萘磺酸钠盐吊到碱熔料台上。由真空吸滤器的滤液储罐出来的滤液用液下泵打入沉淀池流入母液处理池中进行处理。

#### ⑥ 固体片碱的熔化（化碱）

将固体氢氧化钠由吊碱电葫芦从固碱堆放场分批次吊至化碱锅内。化碱锅内温度要保持在350~380℃，将固体碱进行融化。

#### ⑦ 2-萘磺酸钠盐的碱熔

将纯度大于99%的液体熔碱压入碱熔锅内，开始点火升温，温度缓慢上升，当碱熔锅内温度上升至240℃（非气相温度）时盘动搅拌开动搅拌。当碱熔锅内温度升至280℃（非气相温度）时继续升温，并加入2-萘磺酸钠盐，物料温度保持在290~320℃，当游离碱含量在5~7%时停止加热，往锅内通入直接蒸汽，以防碱溶物氧化。利用余热将温度升至335℃，并保持60~90分钟，反应结束后，经下部放料口将反应完毕的碱熔物放入预先接有第一次洗涤水或清水的碱熔物稀释锅中，碱熔过程中所产生的尾气由排气筒经沉淀箱、集气箱去往洗涤塔进行处理。



#### ⑧ 碱熔物的稀释过滤

往碱熔物稀释锅中预先加入亚硫酸钠。当碱熔物保持完好时，开动稀释锅的搅拌器，使碱熔物尽可能均匀地放入稀释锅中。碱熔物放入稀释锅中以后，用压缩空气将物料压入抽滤池进行真空过滤，滤饼为副产品亚硫酸钠，滤液进行酸化。

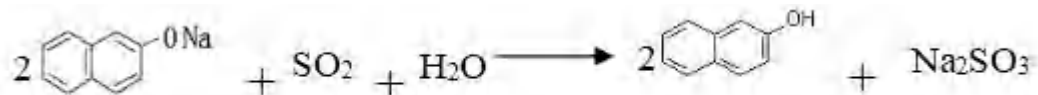
#### ⑨ 2-萘酚钠盐的酸化

由稀释锅往钢制耐酸砖衬里的酸化锅中加稀释过的碱溶物。用来自中和的二氧化硫进行酸化，酸化结束后用压缩空气将酸化物压入一煮沸锅中进行分层。

为了捕集由酸化锅中逸出的二氧化硫和吸收中和时排出过剩的二氧化硫，通过二氧化硫吸收锅，二氧化硫吸收锅使用前加入氢氧化钠溶液，当捕

集的二氧化硫通过插入鼓泡器被氢氧化钠溶液吸收后用压缩空气将设备内的物料压至一煮沸锅中，在吸收锅中重新加入氢氧化钠溶液。

#### 酸化工序：



#### 10 从粗萘酚中沉淀出亚硫酸钠（第一次煮沸）

在搅拌下将酸化物转到锥形不锈钢制的第一煮沸锅中，接完酸化物后用直接蒸汽将物料加热至沸腾（约98~100℃）后，关闭蒸汽，停止搅拌，静止分层。

根据经过取样阀流出物的颜色及凝固程度来控制层与层的分离。一煮沸锅的中层为粗萘酚所饱和的亚硫酸钠溶液，送入亚硫酸钠冷却锅中；上层的粗萘酚层送入第二煮沸锅中的第二次洗涤水中。一煮沸过程中产生的物料蒸汽经排气进入材质为搪瓷的煮沸捕集器中，进行定期处理回收至稀释锅中。

#### 11 粗萘酚的第一次洗涤（第二次煮沸）

二煮沸所用水为上次三煮沸操作所得的洗涤水，用直接蒸汽将其加热至92~98℃，在搅拌下，接受来自一煮沸锅中的2-萘酚层，接完料后，继续用直接蒸汽加热至96~98℃，停止加热，打开压缩空气，根据经过物料管上视镜中流经物料的颜色来控制层与层的分离，将下层的粗萘酚层通过压缩空气压入三煮沸锅的热水中，二煮沸洗涤水层压入一煮沸锅中。

#### 12 粗萘酚的第二次洗涤（第三次煮沸）

往三煮沸锅中加入清水，并用直接蒸汽将其加热到92~98℃，在搅拌下，将第二煮沸锅中的粗萘酚层接入到已预热好的水中，在继续搅拌下，将物料加热至98~100℃，然后停止加热、搅拌，静止15分钟后，通过压缩空气将下层的粗萘酚压入2-萘酚干燥器中（根据经过物料管上视镜中流经物料的颜色来控制层与层的分离），水层压到二煮沸锅中当洗涤水用。

#### 13 亚硫酸钠的压滤及回收粗萘酚的处理

亚硫酸钠层的冷却及压滤：亚硫酸钠层从一煮沸锅压入亚硫酸钠冷却锅中，在搅拌下将水通入冷却蛇管内将亚硫酸钠溶液冷却至30~40℃，然后用压缩空气通过压滤机将亚硫酸钠进行过滤，以除去其中所含粗萘酚。过滤后的亚硫酸钠溶液，从压滤机积聚槽流至亚硫酸钠溶液储槽中，再经离心泵将亚硫酸钠溶液打至亚硫酸钠高位槽中，供中和使用。压滤机中过滤出来的2-



萘酚通入直接蒸汽加热至溶化后，经卸料阀由压滤机底部料斗送至滤饼锅中，将其滤饼加入一煮沸锅中。

#### 14粗萘酚的干燥

粗萘酚经过三次煮沸后，从第三煮沸锅压到粗萘酚干燥器中。粗萘酚在 $-0.04\sim 0.05$ 兆帕的真空下进行干燥（干燥目的是减少粗萘酚的水份），干燥至 $125\sim 130^{\circ}\text{C}$ 时，用压缩空气将粗萘酚压到蒸馏锅中进行蒸馏。

含有少量粗萘酚的水蒸气，通过带有冷却水套管的管线进入干燥物冷凝液受槽中。根据该受槽中冷凝液聚集的程度，用压缩空气将其压入三煮沸锅中，作为第三次煮沸的添加物。

#### 15粗萘酚的蒸馏

将粗萘酚加入到蒸馏锅后，开始升温。当温度升到 $200^{\circ}\text{C}$ 时经过一、三馏分受槽接上液环真空泵来的真空，一馏分蒸出时间约20—30分钟，流出物接到一、三馏分受槽中，然后将流出物通过三相阀门转换到二馏分受槽中接受成品（即纯馏分）。当温度由 $220^{\circ}\text{C}$ 逐渐升至 $250^{\circ}\text{C}$ 时，蒸馏锅中的物料体积逐渐降至1000升左右时，再将流出物管线通过三相阀门转换到一、三馏分受槽中。当蒸馏锅中的温度达到 $280\text{—}300^{\circ}\text{C}$ 真空度在 $-0.090\text{—}0.096$ 兆帕时，即结束最后的蒸馏。

剩在蒸馏锅中含有4.5%以下2-萘酚树脂物，用蒸汽压至已经加好水并开启搅拌的沥青造粒锅内进行造粒。造粒好的沥青，放到滤槽内把水过滤掉，由人工装袋，放置专门的危险固废仓库中储存。

一、三馏分中的物料和真空捕集器中的冷凝液，用压缩空气压到第三煮沸锅进行第三次煮沸。

在蒸出所有馏分期间内，要打开真空捕集器蛇管的冷却水阀门，调节水量，使其在排出口的温度在 $25\text{—}40^{\circ}\text{C}$ 。每次蒸馏完后，向真空捕集器内通入直接蒸汽，将其所捕集到的冷凝液加热溶化后，送到三煮沸锅中，和一次三煮沸物料一起操作。

#### 2,3-酸工段

①成盐：将液碱由液碱贮槽用液下泵打入计量槽，由液碱计量槽加入钠盐锅，在搅拌情况下由2-萘酚计量槽加入所需融溶的2-萘酚。2-萘酚与液碱在 $120\sim 130^{\circ}\text{C}$ 0.2MPa压力下成盐。

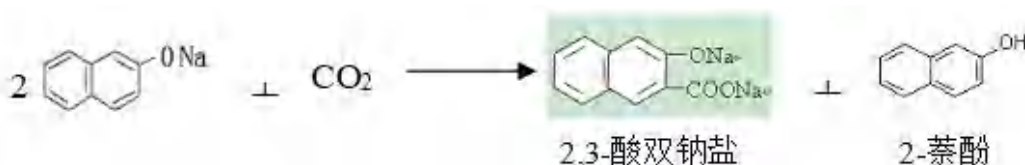
#### 成盐工序：



② 2-萘酚钠盐脱水：将2-萘酚钠盐用直接蒸汽压入高压釜，将物料搅拌均匀，加热脱水，然后再真空干燥。

③ 羧基化反应：干燥完成后，2-萘酚钠盐在220~270℃之间通入二氧化碳进行羧基化反应，形成2,3-酸双钠盐及2-萘酚，经减压蒸馏脱除2-萘酚。

**羧基化反应工序：**



④ 沉降分离：将2,3-酸双钠盐从高压釜中用直接蒸汽压入沉降分离槽中加水降温，进入沉降分离工序，加入稀硫酸，将沥青由分离槽的底部放出，并调整物料PH值，使2,3-酸双钠盐转化为2,3-酸单钠盐。

**⑤ 中和**

将经沉降分离后的料液打入中和桶中，加水调整物料体积，搅拌中均匀地加入30%稀硫酸，调整物料PH，使未反应的2-萘酚钠盐重新生成2-萘酚，冷却静置送压滤工序进行压滤，使离析出的2-萘酚与2,3-酸钠盐溶液分离。



**⑥ 压滤**

经冷却降温后的物料压入压滤机进行过滤，压滤机进料压力≦0.3 Mpa，温度控制在30℃以下两次压滤，滤液打至酸析桶，滤饼进入蒸馏工序。

**⑦ 滤饼蒸馏**

将压滤所得滤饼进行蒸馏，蒸馏出的2-萘酚经冷凝后回用于成盐工序，蒸馏残渣压入造粒锅内，进行造粒。

**⑧ 酸析**

将压滤过程中产生的压滤液（2,3-酸钠盐溶液）打入酸析桶，缓慢均匀地加入30%左右稀硫酸，调整物料PH值，静止放出上层滤液，下层进入离心过滤。



#### ⑨气流干燥，包装

离心过滤过后的物料经气流干燥后包装成商品检验入库。

#### ⑩2-萘酚的回收

碳化釜和蒸馏锅蒸馏出的2-萘酚，首先经过管道式换热器进行降温，冷凝后流入到2-萘酚受器中，受器接纳完一批物料后，采用直接蒸汽将2-萘酚压入到2-萘酚计量槽中，进行利用。在蒸馏过程中产生的含有2-萘酚的气体由真空泵引入到2-萘酚捕集器中，2-萘酚捕集器中设有瓷环填料和夹套降温水，2-萘酚被捕集到瓷环填料的表面上。捕集到一批次的2-萘酚后通入蒸汽将2-萘酚融化，并吹到受器中回收利用。

### 3.2.2.1 一期项目（2000t/a 2-羟基-3-萘甲酸）生产工艺流程及产污环节

一期项目采用2-萘酚为主要原料原料，2-萘酚与液碱在120—130℃下成盐（热源导热油），然后经蒸馏脱水（热源导热油），生成无水的2-萘酚钠盐。2-萘酚钠盐在220—270℃之间通入二氧化碳进行羧基化，生成2，3-酸双钠盐及2-萘酚，经减压蒸馏脱除2-萘酚。剩余物料加水溶解后，进入沉降分离工序分离出副产物类沥青物，经加稀硫酸中和处理、降温后经板框压滤进一步除去2-萘酚，生成2，3-酸单钠盐。2，3-酸单钠盐经酸化处理使2,3-酸析出，通过离心过滤、气流干燥得成品2，3-酸。工艺流程及产污环节见图 3.2- 1。

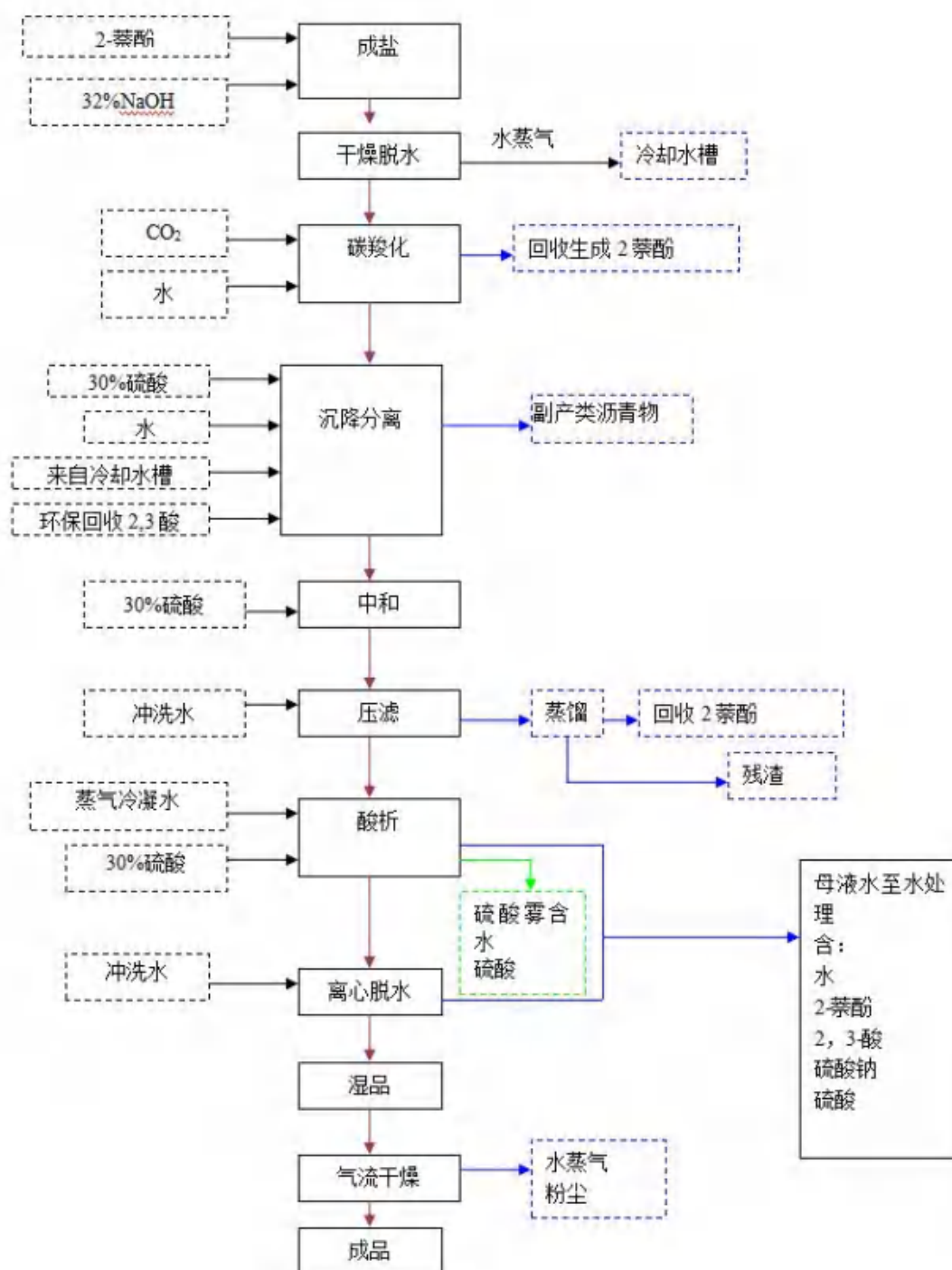


图 3.2-1 一期项目工艺流程及产污环节图

### 3.2.2.2 二期项目（3000t/a 2-羟基-3-萘甲酸）生产工艺流程及产污环节

二期项目从生产效率等方面考虑改为采用精萘做原料，先由精萘制得2-萘酚后，采用液体的2-萘酚直接进行成盐反应，二期项目分为2-萘酚和2,3-酸两个工段。

2-萘酚工段使用98%硫酸对液体精萘进行磺化，磺化物经水解吹萘得β-萘磺酸，β-萘磺酸用Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>中和成钠盐，β-萘磺酸钠盐在碱熔锅中与熔融的NaOH反应，得β-萘酚钠和亚硫酸钠，经稀释、抽滤分离出亚硫酸钠，滤液再经酸化得粗2-萘酚，2-萘酚再经过煮沸、洗涤蒸馏等提纯工序，得到纯净的2-萘酚。

二期项目2-萘酚生产工艺流程与产污环节分析见图3.2-2。

2,3-酸工段中首先由2-萘酚工段得到的2-萘酚与液碱在120—130℃下成盐（热源导热油），然后经蒸馏脱水（热源导热油），生成无水的2-萘酚钠盐。2-萘酚钠盐在220—270℃之间通入二氧化碳进行羧基化，生成2,3-酸双钠盐及2-萘酚，经减压蒸馏脱除2-萘酚。剩余物料加水溶解后，进入沉降分离工序分离出副产物类沥青物，经加稀硫酸中和处理、降温后经板框压滤进一步除去2-萘酚，生成2,3-酸单钠盐。2,3-酸单钠盐经酸化处理使2,3-酸析出，通过离心过滤、气流干燥得成品2,3-酸。

二期项目2,3-酸生产工艺流程与产污环节分析见图3.2-3。



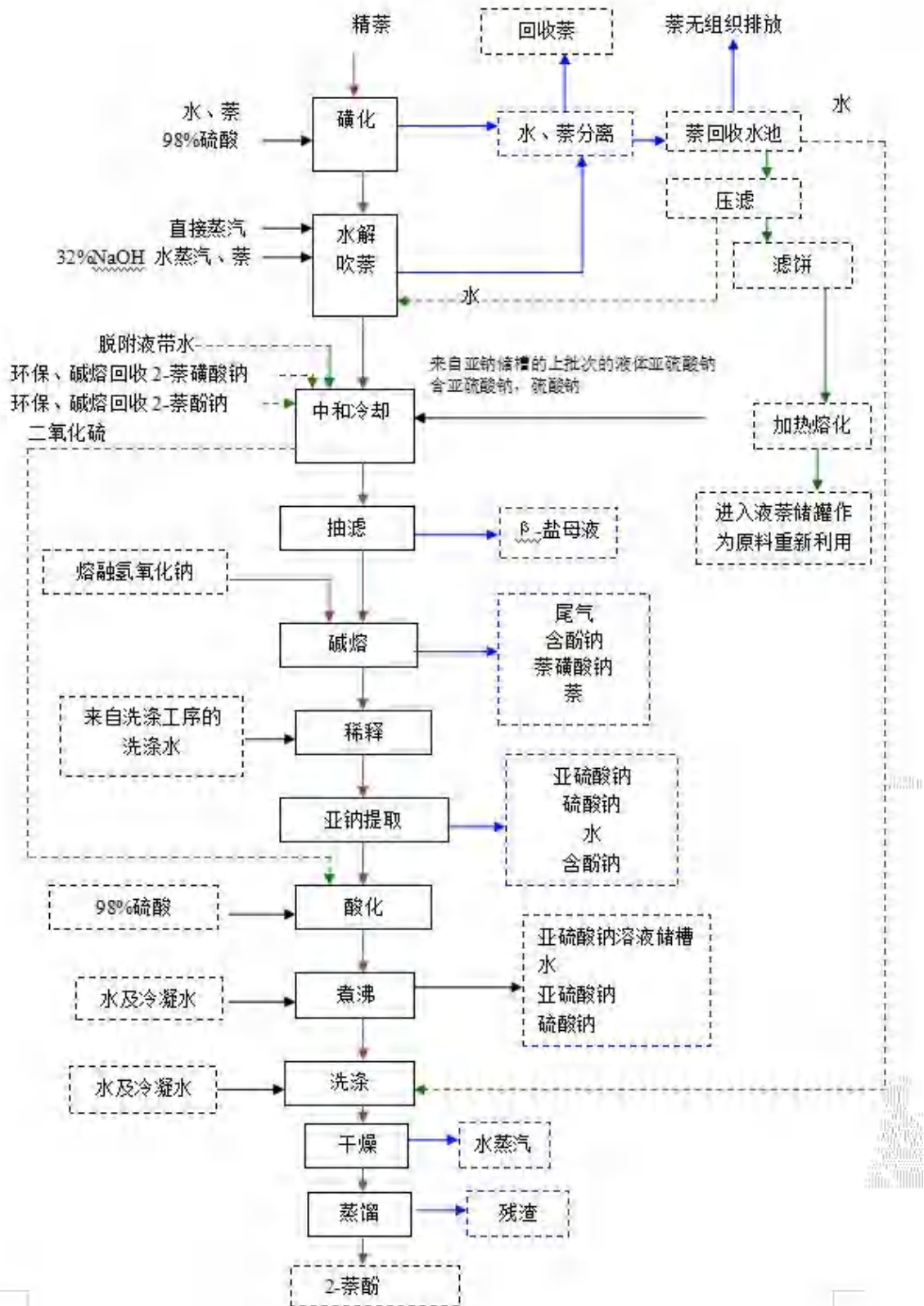


图 3.2-2 二期项目2-萘酚生产工艺流程及产污环节图

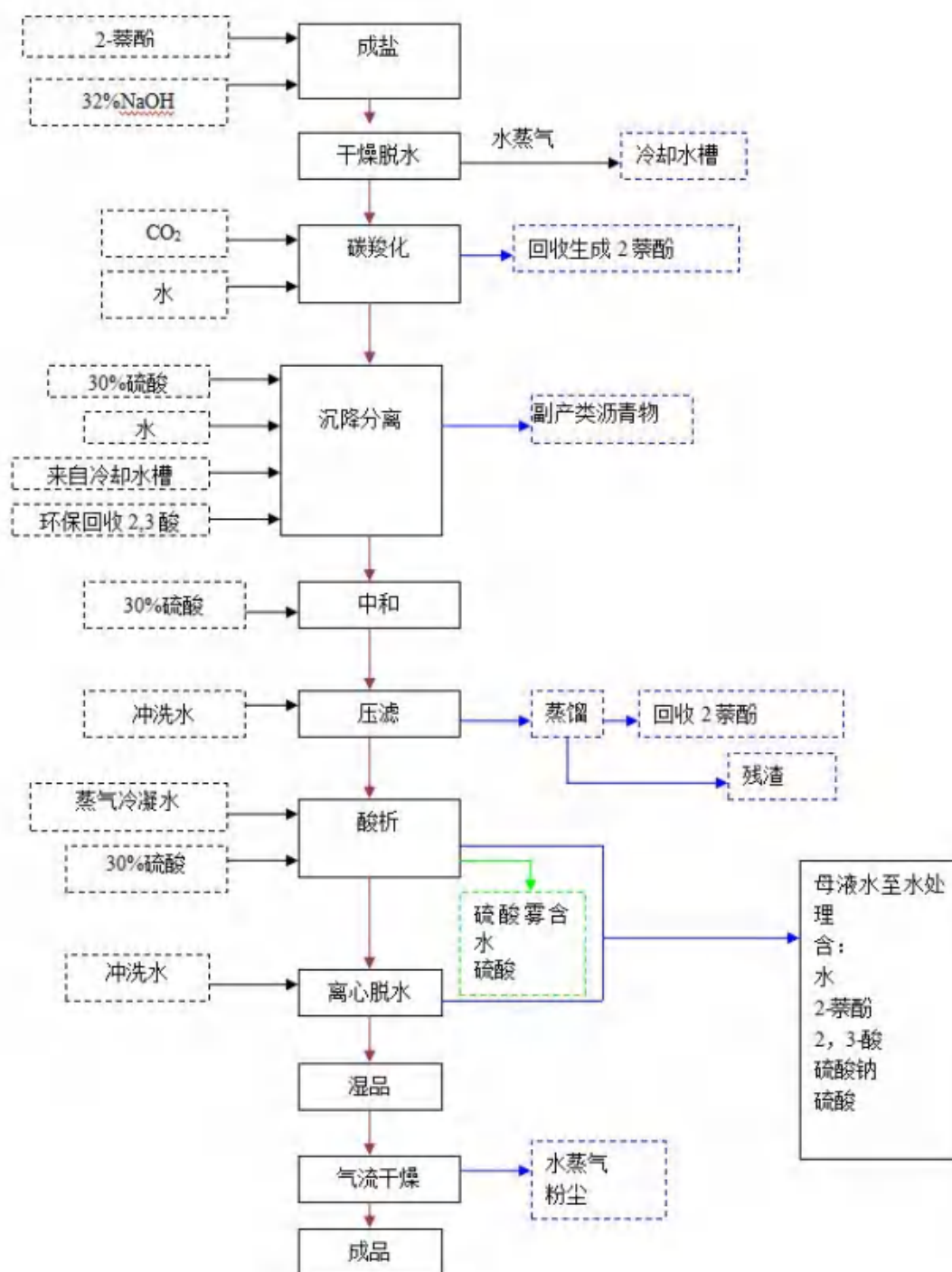


图 3.2-3 二期项目2,3酸-工段生产工艺流程及产污环节图

工艺产排污情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 生产工艺产排污情况

类别	产污环节	主要污染物	治理措施及去向	识别污染因子
废气	磺化、吹萘废气	含萘水蒸气	铜质冷排降温+水萘分离器+螺旋板换热器+集水池收集回用	萘

			后，无组织排放	
	碱熔尾气	萘	经过旋风分离器回收酚钠和萘磺酸钠后，再通过四级水喷淋吸收后经过40米排气筒排放	萘、萘酚钠、萘磺酸钠
	酸析工段硫酸雾	硫酸雾	通过15米高排气筒排放	硫酸
	2,3-酸气流干燥工段粉尘	粉尘	布袋除尘器处理后经排气筒排放	颗粒物
	蒸汽锅炉烟气、导热油炉烟气、煤气发生炉烟气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘	通过麻石水膜+脱硫除尘系统净化后经排气筒排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物
	2, 3-酸酸析工段产生的废气	硫酸雾	通过15米高排气筒排放	硫酸
	2, 3-酸生产气流干燥工段产生的废气	粉尘	布袋除尘器处理后经排气筒排放	颗粒物
	污水处理站产生的臭气	氨、硫化氢、臭气浓度	无组织排放	氨、硫化氢、臭气浓度
废水	2-萘磺酸钠母液(β-盐母液)废水	COD、氨氮、悬浮物、溶解性总固体	车间预处理后排入厂区污水处理站处理，最后排入嘉祥县污水处理厂进行处理	萘磺酸、萘磺酸钠、硫酸钠、亚硫酸钠、2萘酚、硫酸、氨氮、悬浮物、溶解性总固体
	2,3-酸母液废水	COD、氨氮、悬浮物、溶解性总固体	车间预处理后排入厂区污水处理站处理，最后排入嘉祥县污水处理厂进行处理	2萘酚钠、2,3酸钠盐、硫酸钠、硫酸、2,3酸、氨氮、悬浮物、溶解性总固体
	碱熔尾气喷淋水	悬浮物、溶解性总固体	厂区污水处理站处理后排入嘉祥县污水处理厂	悬浮物、溶解性总固体
	锅炉排污水	悬浮物、溶解性总固体		悬浮物、溶解性总固体
	离子交换器冲洗水	悬浮物、溶解性总固体		悬浮物、溶解性总固体
	脱硫除尘废水	悬浮物、溶解性总固体		悬浮物、溶解性总固体
固体废物	亚硫酸钠提取	亚硫酸钠(含水10%)	作为副产品销售。	亚硫酸钠、硫酸钠
	2-萘酚蒸馏	残渣	委托有资质单位处置	2-萘酚
	2,3-酸沉降分离工段	类沥青物	委托有资质单位处置	挥发性酚类、苯并(a)芘、蒽、萘
	滤饼蒸馏工段	废渣	委托有资质单位处置	2-萘酚
	萘回收池压滤的滤饼	萘	回磺化工序重复使用	萘

	污水处理	硫酸钙	外售用作建筑材料	硫酸钙、硫酸
	污水处理	废树脂	委托有资质单位处置	萘磺酸、萘磺酸钠、硫酸钠、亚硫酸钠、2-萘酚、硫酸、氨氮、悬浮物、溶解性总固体
	压滤	废滤布	委托有资质单位处置	2,3-酸、2-萘酚
	锅炉	炉渣	外售用作建筑材料。	硫化物
	办公区	生活垃圾	由环卫部门定期清运。	/

### 3.2.3 地块潜在污染物及污染区域识别结果

根据前面的资料收集、现场踏勘、人员访谈结果，结合地块内生产历史的回顾和分析，我们仔细识别了地块潜在的污染物，以及潜在的污染区域分布。具体情况见表3.2-5和图3.2-3。

表3.2-5 地块潜在污染物及污染区域一览表

序号	潜在污染区域	污染工序/来源	区域面积 (m <sup>2</sup> )	潜在的目标污染物
1	办公生活区域	生活污水	500	COD、氨氮
2	原料仓库（2#仓库）	贮存2-萘酚	2322	2-萘酚
3	原料仓库（4#仓库）	贮存片碱	999	pH
4	成品仓库（1#仓库）	存放成品2-羟基-3-萘甲酸	2849	2-羟基-3-萘甲酸
5	五金仓库	机修、存放工具	1002	石油烃
6	煤场	堆放燃煤	784	硫化物、氟化物、重金属砷、铅、汞、铬、多环芳烃类等
7	锅炉房	提供蒸汽	929	硫化物、氟化物、重金属砷、铅、汞、铬、多环芳烃等
8	2,3-酸生产车间（一）	成盐、酸析等	1706	硫酸、液碱、2-萘酚、2-萘酚钠、硫酸钠、类沥青物（挥发性酚类、苯并（a）芘、蒽、萘）、2,3-酸钠盐、2-羟基-3-萘甲酸
9	2,3-酸生产车间（二）	成盐、酸析等	1706	硫酸、液碱、2-萘酚、2-萘酚钠、硫酸钠、类沥青物（挥发性酚类、苯并（a）芘、蒽、萘）、2,3-酸钠盐、2-羟基-3-萘甲酸
10	罐区	硫酸罐、液碱罐、二氧化碳罐、精萘罐	/	硫酸、液碱、二氧化碳、萘
11	2-萘酚工段车间（一）	磺化、水解等	1281	萘、2-萘酚、硫酸、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠、亚硫酸钠、硫酸钠、二氧化硫

12	2-萘酚工段车间（一）	磺化、水解等	1586	萘、2-萘酚、硫酸、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠、亚硫酸钠、硫酸钠、二氧化硫
13	亚硫酸钠仓库	贮存亚硫酸钠	651	亚硫酸钠
14	原熔萘厂房	生产加工	240	萘
15	污水处理站	污水处理	1890	pH、氨氮、悬浮物、溶解性总固体、萘、2萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、萘磺酸、萘磺酸钠、硫酸钠、亚硫酸钠
16	3#仓库（块煤仓库）	堆放块煤	378	硫化物、氟化物、重金属砷、铅、汞、铬等
17	危废库	暂存危废	620	石油烃、类沥青物（挥发性酚类、苯并（a）芘、蒽、萘、芘、芴、菲、荧蒽、芘烯、芘、苯并[a]蒽、蒽、蒎、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘）、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、硫酸、氨氮、悬浮物、溶解性总固体等

综上，地块内识别的特征污染因子为pH、氨氮、石油烃、氟化物、砷、铅、汞、铬、挥发性酚类、溶解性总固体、硫化物、多环芳烃（苯并（a）芘、蒽、萘、芘、芴、菲、荧蒽、芘烯、芘、苯并[a]蒽、蒽、蒎、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘）、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠。





图3.2-4 企业内重点污染区域分布图

### 3.3相邻地块生产历史回顾及污染识别

根据历史卫星地图显示，相邻地块区域近20年来变化较小，根据调查结果可知，相邻地块历史上生产型企业主要为济宁辰星碳素有限公司和中国石化加油站。相邻地块历史具体情况见表2.4-3和图2.4-4。

### 3.3.1 济宁辰星碳素有限公司

济宁辰星碳素有限公司自2007年建厂生产至2019年，主要生产预焙阳极炭块，建设了2条生产线，年产20万吨预焙阳极炭块。生产设施主要有焙烧车间、生阳极车间、煅烧车间、热媒系统、原料库、成品库、办公楼等。

#### 1、主要原辅材料

生产主要原辅材料有石油焦、改质沥青、蒽油、冶金焦等，燃料用蒽油。详细情况见表3.3-1。

表3.3-1 原辅材料使用情况一览表

序号	名称	单位产品消耗量 (t/t)	总消耗量(t/a)	运输方式	污染因子
1	石油焦	1.2	240000	铁路或公路运输	石油类、铁、硅、钙、铝、钠、镁
2	改质沥青	0.2	40000	公路罐车运输	挥发性酚类、苯并(a)芘、蒽、萘
3	蒽油	0.1	20000	公路罐车运输	蒽
4	冶金焦	0.1	20000	公路运输	硫化物

#### 2、生产工艺及产污环节

生产工艺简述如下：

##### 1、原料仓库、石油焦粗碎

石油焦由火车或汽车运输至厂内，卸至原料仓库，石油焦在进煅烧炉前，先预碎至70mm以下，再经皮带输送和斗式提升机送至煅烧工序。

##### 2、石油焦煅烧

石油焦煅烧前，严格分析生焦中的挥发份含量；当挥发份过高时，应适当回配一部分煅后石油焦，以保证煅烧炉正常运行；煅后焦输送至下工序。煅烧炉最高火道温度应达到1380℃；煅后焦的质量控制指标为：粉末电阻率 $\geq 600\mu\Omega\text{m}$ ，真密度 $> 2.05\text{g}/\text{cm}^3$ 煅烧炉在生产过程中，不需外加燃料，靠石油焦自身的挥发份燃烧，并产生高温烟气，对煅烧炉的高温烟气用烟道式余热导热油炉进行回收利用。

##### 3、沥青的输送和贮存

项目所使用的改质沥青由总公司（济宁碳素工业总公司）焦油加工厂供给，以公路罐车运输至项目所在地，以管道直接输送至沥青贮罐，沥青贮罐立于烟道上部进行保温，沉淀一定时间，将其中的水分分离，再送至混捏成型工序。

#### 4、中碎筛分

中碎筛分对象主要有煨后石油焦、焙烧碎和生碎。本项目综碎采用二段破碎、三层筛分级和悬辊磨（或振动磨）制粉，并将各种粒度配料，结合混捏锅工艺特点采用移动式电动称量小车间断称量（每次配一锅干料），液体沥青采用沥青泵输送配料槽过磅计量。

#### 5、混捏成型

混捏采用混捏锅工艺，以导热油做为混捏锅的加热介质。预热温度150~160℃，然后加入液体沥青，经振动成型机成型成生阳极块，水冷却后，送至生阳极库。混捏锅采用导热油加热，导热油温度为220~260℃。

#### 6、焙烧

焙烧是炭素制品生产过程中的重要工序，生制品的焙烧是在焙烧炉内用冶金焦粉末作为保护介质，在隔绝空气条件下，根据产品的技术要求，按一定的升温速度进行加热到最高焙烧温度（1200~1300℃）。焙烧的目的是排出挥发分，使粘结剂焦化并与固体颗粒牢固地粘结在一起，提高碳块的机械强度和导电性能。由于炭素制品以沥青作为粘结剂，在焙烧过程中排出以沥青烟为主的焙烧炉烟气。

本项目生阳极炭块在54室敞开环式焙烧炉中，用蒽油作为燃料，6室运转，按192小时升温曲线加热，最高火道温度不低于1200℃。为了降低出炉温度，出炉前用强制冷却系统对炉室进行强制冷却。焙烧后的炭块经检验后进入成品库。

生阳极炭块采用多功能天车或普通天车进行堆垛、装出炉；填充料的装出炉采用多功能天车或专用填充料抽吸机组；由于填充料在装出炉时，炭块间填充粒度为4-1mm，而上部为粉料，填充料应设专门的筛分系统；焙烧好的炭块表面清理采用人工方法。

### 3、污染治理措施

废气：石油焦的破碎、筛分、配料等工序均设置气箱式脉冲除尘器，除尘效率为99%，并通过排气筒排放；对混捏、成型工段、沥青库、焙烧工段产生的沥青烟设置静电除尘器，除尘效率为98%，处理后通过排气筒有组织排放。

废水：项目阳极块生成冷却水循环使用，不外排(循环水水温达不到要求时，进入凉水塔进行冷却后，循环使用)；软化水装置除盐水可作为阳极生块冷却水的补充水；钠钙双碱法脱硫产生的碱废水经再生后循环使用，不外排；焙烧烟气湿式预处理装置产生的含尘废水排入配套沉淀池处理，并投加适量生石灰以降低沉淀水酸度，处理后的水循环使用；生活污水排入嘉祥县污水处理厂处理。

固废：项目固废主要有焦油渣、沥青渣、生活垃圾，其中焦油渣和沥青渣均回用于生产，生活垃圾委托环卫部门清运。

#### 4、潜在污染物识别

厂区内历史上使用过煅烧炉、焙烧炉，根据原辅材料、燃料、生产工艺及三废产生情况，确定济宁辰星碳素有限公司潜在的目标污染物主要为石油类、铁、硅、钙、铝、钠、镁、挥发性酚类、苯并(a)芘、蒽、萘、硫化物。

### 3.3.2 中国石化加油站

中国石化加油站自2000年建成生产至今，主要从事汽油、柴油的储存和零售。

#### 1、主要原辅材料

主要原辅材料为汽油和柴油。

#### 2、生产工艺及产污环节及污染治理措施

加油站主要工艺流程为卸车、储油、加油和油气回收。

废气：加油站运行过程中，灌注损失（大呼吸）、储油损失（小呼吸）、加油作业损失以及加油时跑冒滴漏损失产生的废气，主要污染物为非甲烷总烃。加油站安装了油气回收系统，由一次卸油油气回收系统、二次加油油气回收系统、三次油气冷凝回收系统组成，用于回收卸油、储油、加油过程中产生的油气，油气回收效率 95%以上，油气经回收系统回收后最终经埋地油罐通气管排放，排气筒距地面4m。

废水：废水主要为职工生活污水，经站内化粪池处理后定期外运沤肥。

固废：固废主要为设备维修产生的含油抹布（危废 HW49）、清罐产生的油泥（危废 HW08）等。含油抹布与生活垃圾混一起，由环卫部门定期统一清运；清罐完成以后，油泥立即委托有资质单位拉走处置，不在加油站暂存。

### **3、潜在污染物识别**

根据项目生产原料、工艺过程及产污环节的分析结果可知，潜在的污染主要来自汽油、柴油存储过程及加油过程。汽油、柴油是从石油里分馏、裂解出来的具有挥发性、可燃性的烃类混合物液体，主要成分为烷烃和环烷烃，以及一定量芳香烃。汽油、柴油在储罐储存及加油过程中跑冒滴漏可能下渗至土壤及地下水造成污染，因此加油站潜在污染物识别为**苯、甲苯、二甲苯、挥发酚类、氰化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、石油烃（C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>）**。



### 3.3.3 相邻地块其他企业污染识别

除上述生产性企业之外，相邻地块历史上还有嘉祥县东城汽车修配有限公司、嘉祥县百强建筑工程质量检测有限公司、嘉祥县福财汽车贸易有限公司、石雕市场等。根据调查，这些公司不属于生产型工业企业，通过人员访谈和实地踏勘，汽修厂存在机油等润滑油滴漏跑冒情况，会随着雨水冲刷渗透进土壤，从而影响土壤和地下水的质​​量。主要污染因子为石油烃。石雕市场会产生粉尘，随风沉降在地块内，粉尘量较少，成分简单，不会产生特殊污染物。因此，地块周边其他企业产生的潜在污染物识别为石油烃。

### 3.3.4 相邻地块潜在污染物汇总

通过对相邻地块生产历史的回顾性分析，识别出了相邻地块的潜在污染物，具体情况汇总见表 3.3-1。

表 3.3-1 相邻地块潜在污染物汇总表

序号	相邻地块名称	相对调查地块方位及距离	生产时期及产品	污染工序/来源	潜在的目标污染物
1	济宁辰星碳素有限公司	北侧紧邻	2007年~2019年，生产预焙阳极炭块	煅烧炉、焙烧炉	石油类、铁、硅、钙、铝、钠、镁、挥发性酚类、苯并（a）芘、蒽、萘、硫化物
2	中国石化加油站	南侧50m	2000年~至今，从事汽油、柴油的储存和零售	卸油、储油、加油过程	苯、甲苯、二甲苯、挥发酚类、氰化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、石油烃（C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> ）
3	周边汽修厂	西侧60m	汽修厂	车辆冲洗、维修	石油烃

### 3.4周边 1km 范围内其他地块生产历史回顾及污染识别

根据现场勘探及人员访谈，除前述的诸多相邻地块外，周边1km 范围主要存在村庄、小区、农田和沿街商铺，地块西侧距离470米处为嘉祥县污水处理厂有限公司，除此之外不存在其他生产型工业企业。

#### 3.4.1嘉祥县污水处理厂有限公司

嘉祥县污水处理厂占地面积12亩，投资1.6亿元，设计能力为日处理污水8万吨。一期工程于2005年5月份正式运行，二期工程于2010年7月份通水调试，一级A深度处理工程于2010年12月份正式运行，三期工程于2017年正式运行。运行目前出水水质达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级A标准，目前处于正常运行状态。

##### 1、主要原辅材料

污水处理主要原辅材料有硫酸、聚合氯化铝、聚丙烯酰胺、乙酸钠等。

##### 2、生产工艺及产污环节

管道收集来的污水经粗格栅去除水中较大的固体杂质后进入集水池，用污水提升泵将集水池内的污水提升到细格栅，经细格栅去除水中细小的固体杂质后进入经钟式沉砂池，去除污水中的较大的无机颗粒及一些有机物质，污水经过除砂处理后流进厌氧池，流入原污水及同步进入的从二沉池回流的含磷污泥，本池主要功能为释放磷，使污水中P的浓度升高，溶解性有机物被微生物细胞吸收而使污水中BOD浓度下降；另外，NH<sub>3</sub>-N因细胞的合成而被去除一部分，使污水中NH<sub>3</sub>-N浓度下降。污水经厌氧池后进入缺氧池，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入的大量NO<sub>3</sub>-N和NO<sub>2</sub>-N还原为N<sub>2</sub>释放至空气，因此BOD<sub>5</sub>浓度下降，NO<sub>3</sub>-N浓度大幅度下降，而磷的变化很小。污水经缺氧池后进入好氧池中，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氮被氨化继而硝化，使NH<sub>3</sub>-N浓度显著下降，但随着硝化过程使NO<sub>3</sub>-N的浓度增加，P随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降，最后通过二次沉淀池排放剩余污泥达到系统除磷的目的。污水通过二沉池进行泥水分离，上清液由集水管收集后通过出水口排入洪山引河，沉淀下来的污泥一部分回流到氧化沟内，一部分作为剩余污泥由排泥管排入压滤脱泥机房经重力浓缩池和离心式压滤机作用后外运。



图 3.4-1 嘉祥县污水处理厂工艺流程图

### 3、污染治理措施

废气：污水处理过程中产生的臭气无组织排放。

废水：收集的废水经处理达标后排入洪山引河。

固废：污泥经浓缩压滤后外运处理。

### 4、潜在污染物识别

嘉祥县污水处理厂为城镇污水处理厂，经过调查得知，该污水处理厂已处理城镇居民生活污水为主，通过对原辅材料使用情况、污水治理工艺的分析，潜在的目标污染物主要为镉、铅、铬、铜、锌、汞、砷、锰、镍、硒、COD、氨氮。

### 3.4.2 其他企业污染物识别

地块周边不存在其他生产型工业企业。

### 3.4.3 周边1km 范围内其他地块潜在污染物汇总

通过对周边 1km 范围内其他地块生产历史的回顾性分析，识别出了周边 1km 范围内其他地块的潜在污染物，具体情况汇总见表 3.4-1。

表 3.4-1 周边 1km 范围内其他地潜在污染物汇总表

序号	周边 1km 范围名称	相对调查地块方位及距离	生产时期及产品	污染工序/来源	潜在的目标污染物
1	嘉祥县污水处理厂有限公司	西470m	2005年~至今,从事污水处理	污水处理	镉、铅、铬、铜、锌、汞、砷、锰、硒、COD、氨氮

### 3.5 第一阶段土壤污染状况调查结论

地块内历史上主要为济宁阳光煤化有限公司厂区，涉及成盐、蒸发脱水、羧基化、减压蒸馏、溶解、沉降分离、中和、压滤、酸析、干燥等工艺，生产过程废气、废水、固废及物料暂存涉及污染物可能有pH、氨氮、石油烃、氟化物、砷、铅、汞、铬、挥发性酚类、溶解性总固体、硫化物、多环芳烃（苯并（a）芘、蒽、萘、苊、芴、菲、荧蒽、芘烯、芘、苯并[a]蒽、蒽、茈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘）、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠等，污染物可通过大气降水淋滤、地下水对流弥散及大气沉降途径进入土壤及地下水环境造成污染。

相邻地块及周边1km范围其他地块内历史上生产型企业较少，主要为济宁辰星碳素有限公司、中国石化加油站、嘉祥县污水处理厂及部分汽修厂。生产过程涉及的污染物可能有石油类、铁、硅、钙、铝、钠、镁、挥发性酚类、苯并（a）芘、蒽、萘、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、石油烃（C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>）、镉、铅、铬、铜、锌、汞、砷、锰、硒、镍、COD、氨氮等。污染物可通过大气降水淋滤、地下水对流弥散及大气沉降途径进入土壤及地下水环境造成污染。

综上，经过第一阶段污染状况调查，认为该地块存在可能的污染源，需要进行第二阶段污染状况调查。地块潜在特征污染物为pH、氨氮、氟化物、砷、铅、汞、铬、铁、硅、钙、铝、钠、镁、镉、铜、锌、锰、硒、镍、挥发性酚类、溶解性总固体、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、石油烃（C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>）、苯、甲苯、二甲苯、氰化物、多环芳烃（苯并（a）芘、蒽、萘、茈、芴、菲、荧蒽、蒽烯、芘、苯并[a]蒽、蒾、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘）、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠等。

根据上述结论，根据保守性原则，土壤点位样品检测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018) 中表1中基本项目(45项)，加测其他特征因子pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、石油烃（C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>）、氰化物、蒽、茈、芴、菲、荧蒽、蒽烯、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐；共68项。

地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中常规监测指标 (35项) ，加测其他特征污染物硅、钙、镁、镍、石油类、二甲苯、苯并（a）芘、蒽、萘、茈、芴、菲、荧蒽、蒽烯、芘、苯并[a]蒽、蒾、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠，共64项。

表3.5-1 地块各检测因子汇总表

类别	项目类别	污染物类别	识别的污染因子	分析测试项目
土壤	GB36600基本项目45项	重金属和无机物 7 种	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
		挥发性有机物 27 种	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯



	半挥发性有机物 11 种	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、蒾、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、蒾、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
其他项目	其他特征污染因子	pH、氨氮、氟化物、铬、铁、硅、钙、铝、钠、镁、锌、锰、硒、挥发性酚类、溶解性总固体、硫化物、石油烃（C10-C40）、石油烃（C6-C9）、氰化物、蒽、茈、茱、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠	pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、石油烃（C10-C40）、石油烃（C6-C9）、氰化物、蒽、茈、茱、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐
	合计	79项	68项
地下水	GB/T 14848 常规项目	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（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	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（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
	其他项目	硅、钙、镁、镍、石油烃（C10-C40）石油烃（C6-C9）、二甲苯、苯并（a）芘、蒽、萘、茈、茱、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[a]蒽、蒽、茈、茉、茱、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[a]蒽、蒽、茈、茉、茱、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠	硅、钙、镁、镍、石油类、二甲苯、苯并（a）芘、蒽、萘、茈、茱、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[a]蒽、蒽、茈、茉、茱、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠
	合计	66项	64项

## 4 初步采样工作计划

### 4.1 初步采样点位布设原则

根据生态环境部《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)、《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)等污染地块相关技术导则或指南要求,同时结合本项目实际情况,编制采样方案。方案实施过程将严格按照采样计划与调查方案,同时依据现场实际情况进行适当调整,完成本阶段采样与样品送检分析工作。

#### 4.1.1 土壤采样布点原则

##### (1) 土壤平面布点

项目地块使用历史简单,地块内仅有济宁阳光煤化有限公司厂区。根据原厂区各构筑物布置及生产工艺、产排污环节分析,重点关注潜在的污染区域,采用专业判断布点法进行点位布设。依据区域主导风向和地下水流向,在地块外4个垂直轴向上布设土壤对照点。

本次调查地块为济宁阳光煤化有限公司厂区,依据地块第一阶段调查污染识别结果,重点关注潜在污染区域,采用专业判断布点法对厂区进行布点,制定本地块第二阶段调查的初步采样方案。

##### (2) 土壤深度方向布点

土壤采样最大深度原则上应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度,最大深度应直至未受污染的深度为止。依据现场调查及水文地质勘察报告,本地块区域存在隔水性较好的粉土层(厚度4m左右),区域潜水主要赋存于粉土层之中,因此实际采样深度应达到粉土层,采样深度根据现场情况进行相应地调整。地块内土壤表层0~0.5m内设置至少一个采样点,0.5m以下采用分层取样,结合XRF、PID快速检测工具检测结果,保证不同性质土层至少有1个土壤样品,每个点位取样层数不少于4层。

## 4.1.2地下水采样布点原则

平面布点：根据地块疑似污染情况及地块地下水的赋存状况和流向，在污染源(或重点关注污染区)下游处建立地下水监测井，兼顾地块地下水的上游、下游。

深度方向布点：根据相关技术导则要求，尽可能超过已知最大地下水埋深以下2m，结合前期地勘资料，本次监测井建设深度为12-13m，滤管深度0.5-8m，材质为PVC-U，井内径60mm，滤水管深度包含全部第一含水层，可满足场地LNAPL类、DNAPL类污染物的采集要求，实际采样最终深度根据现场情况调整。

## 4.2采样布点方案

### 4.2.1土壤采样布点

根据确定的布点原则及本地块的污染识别结果，在初步采样阶段，共设置41个土壤采样点，其中厂内布置39个土壤监测点，厂外设2个土壤对照点。土壤采样布点图如图 4.2-1和图 4.2-2 所示，采样点位坐标与布点依据如表4.2-1所示。

土壤采样深度：去除地表硬化层后，分4层采样，其中表层样取0-0.5m，0.5-6m取3个样品，原则上建议6m以内深层土壤的采样间隔为2m。

表 4.2-1 初步采样土壤布点情况表

点位编号	点位描述	点位坐标		采样深度	样品数量	布点依据	点位类型
		经度°E	纬度°N				
T01	地块西北角空地采样点	35°23'48.90"	116°22'32.31"	0-6m	0-0.5m取一个，0.5-6m取三个，共计4个样品	地块内易受污染区域	土壤柱状样采样点
T02	1#仓库采样点	35°23'48.87"	116°22'33.99"	0-6m	0-0.5m取一个，0.5-6m取三个，共计4个样品	专业判断，潜在污染区域，检测成品库土壤状况	土壤柱状样采样点
T03	五金仓库	35°23'48.96"	116°22'36.03"	0-6m	0-0.5m取一个，0.5-6m取三个，共计4个样品	专业判断，潜在污染区域，检测五金库土壤状况	水土复合采样点
T04	北侧配电室采样点	35°23'48.50"	116°22'37.36"	0-6m	0-0.5m取一个，0.5-6m取三个，共计4个样品	专业判断，潜在污染区域，检测配电室土壤状况	土壤柱状样采样点
T05	煤场采样点	35°23'48.24"	116°22'38.39"	0-6m	0-0.5m取一个，0.5-6m取三个，共计4个样品	专业判断，潜在污染区域，检测煤场土壤状况	土壤柱状样采样点

T06	锅炉房采样点	35°23'48.14"	116°22'40.05"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测锅炉房土壤状况	水土复合 采样点
T07	1#导热油炉房采样点	35°23'48.18"	116°22'40.88"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测导热油炉房土壤状况	土壤柱状 样采样点
T08	罐区采样点	35°23'46.62"	116°22'40.46"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测罐区土壤状况	水土复合 采样点
T09	2,3酸生产车间(一)采样点	35°23'46.74"	116°22'39.15"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测2,3酸生产车间土壤状况	土壤柱状 样采样点
T10	烧碱罐采样点	35°23'47.37"	116°22'38.53"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测烧碱罐处土壤状况, 兼顾脱硫除尘废水管道区土壤状况	土壤柱状 样采样点
T11	2#仓库东侧采样点	35°23'46.90"	116°22'36.47"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测原料库土壤状况	土壤柱状 样采样点
T12	2#仓库西侧采样点	35°23'47.00"	116°22'34.52"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测原料库土壤状况	土壤柱状 样采样点
T13	食堂区域采样点	35°23'46.62"	116°22'32.50"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测食堂区域土壤状况	土壤柱状 样采样点
T14	综合污水处理池1#采样点	35°23'45.49"	116°22'33.96"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测污水处理池土壤状况	土壤柱状 样采样点
T15	综合污水处理池2采样点	35°23'45.30"	116°22'35.23"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测污水处理池土壤状况	水土复合 采样点
T16	应急水池采样点	35°23'45.29"	116°22'36.59"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测应急水池土壤状况	土壤柱状 样采样点
T17	车间(一)配套污水处理系统采样点	35°23'46.17"	116°22'39.50"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测污水处理池土壤状况, 位于污水管道下游, 兼顾污水管道区土壤状况	土壤柱状 样采样点

T18	车间(二)配套污水处理系统采样点	35°23'45.52"	116°22'38.96"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测污水处理池土壤状况	水土复合采样点
T19	2#导热油炉房采样点	35°23'44.97"	116°22'40.58"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测导热油炉房土壤状况	土壤柱状样采样点
T20	2,3酸生产车间(二)采样点	35°23'44.82"	116°22'38.93"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测2,3酸生产车间土壤状况	土壤柱状样采样点
T21	液碱罐采样点	35°23'44.43"	116°22'37.83"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测液碱罐处土壤状况	土壤柱状样采样点
T22	消防水池采样点	35°23'44.66"	116°22'33.87"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测消防水池土壤状况	土壤柱状样采样点
T23	化学罐区采样点	35°23'44.82"	116°22'35.74"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测罐区土壤状况	土壤柱状样采样点
T24	循环水池采样点	35°23'43.75"	116°22'33.89"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测循环水池土壤状况	土壤柱状样采样点
T25	污水处理厂房采样点	35°23'43.76"	116°22'35.09"	0-10m	4-4.5m取一个, 4.5-10m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测污水处理厂房土壤状况	水土复合采样点
T26	块煤仓库采样点	35°23'43.68"	116°22'36.41"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测块煤仓库土壤状况	土壤柱状样采样点
T27	南侧配电室采样点	35°23'43.59"	116°22'36.84"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测配电室土壤状况	土壤柱状样采样点
T28	2萘酚工段车间(二)采样点	35°23'43.57"	116°22'38.72"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测2萘酚车间土壤状况	土壤柱状样采样点
T29	3#导热油炉房采样点	35°23'42.64"	116°22'39.80"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测导热油炉装置区土壤状况	土壤柱状样采样点
T30	煤气发生炉装置区采样点	35°23'42.72"	116°22'38.28"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测煤气发生炉装置区土壤状况	土壤柱状样采样点



T31	4#仓库采样点	35°23'42.51"	116°22'36.17"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测原料仓库土壤状况	土壤柱状样采样点
T32	一般固废暂存库采样点	35°23'41.96"	116°22'34.01"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	地块内易受污染区域	土壤柱状样采样点
T33	废钢材储存库采样点	35°23'41.92"	116°22'34.93"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测钢材仓库土壤状况	土壤柱状样采样点
T34	危废暂存库采样点1	35°23'41.45"	116°22'35.56"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测危废库土壤状况	土壤柱状样采样点
T35	危废暂存库采样点2	116°22'36.38"	35°23'41.49"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测危废库土壤状况	水土复合采样点
T36	2萘酚工段车间(一)采样点	35°23'41.72"	116°22'38.83"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测2萘酚车间土壤状况	水土复合采样点
T37	亚硫酸钠仓库采样点	35°23'40.71"	116°22'38.14"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测亚硫酸钠仓库土壤状况	土壤柱状样采样点
T38	原精萘厂房采样点	35°23'40.65"	116°22'39.36"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测精萘厂房土壤状况	土壤柱状样采样点
T39	亚硫酸钠晾晒场采样点	35°23'39.41"	116°22'38.89"	0-6m	0-0.5m取一个, 0.5-6m取三个, 共计4个样品	专业判断, 潜在污染区域, 检测精萘厂房土壤状况	土壤柱状样采样点
T40	地块外对照采样点	35°23'44.21"	116°22'31.00"	0-0.5m	0-0.5m取一个样品	空地, 对照点布置在地块外认为干扰较少区域	水土复合采样点
T41	地块外对照采样点	35°23'48.79"	116°22'41.99"	0-0.5m	0-0.5m取一个样品	农田, 对照点布置在地块外认为干扰较少区域	土壤表层样采样点



图 4.2-1 初步采样地块内土壤、地下水布点图

#### 4.2.2 地下水采样布点

地下水监测井采用专业判断布点法进行布设。根据布点原则及本地块的污染识别结果，在初步采样分析阶段，地块内设置8个地下水监测井(全部为水土复合点)。地块内采样点主要监测地块内地下水情况；地块外上游设置

1个上游参照点，监测上游地下水情况，监测井预计建井深度为12m。地下水采样布点图如图4.2-1所示，采样点位坐标与布点依据如表4.2-2 所示。

表 4.2-2 初步采样地下水布点情况表

点位编号	点位描述	点位坐标		布点依据	备注
		经度°E	纬度°N		
W1	地块外上游对照检测井	35°23'44.21"	116°22'31.00"	监测地块上游地下水状况	水土复合采样点 (T40)
W2	污水处理厂房检测井	35°23'43.76"	116°22'35.09"	专业判断，潜在污染区域，监测污水处理厂地下水状况	水土复合采样点 (T25)
W3	综合污水处理池检测井	35°23'45.30"	116°22'35.23"	专业判断，潜在污染区域，监测污水处理池区域地下水状况	水土复合采样点 (T15)
W4	危废间地下水检测井	116°22'36.38"	35°23'41.49"	专业判断，潜在污染区域，监测危废暂存间地下水状况	水土复合采样点 (T35)
W5	2萘酚工段(一)地下水检测井	35°23'41.72"	116°22'38.83"	专业判断，潜在污染区域，监测生产车间地下水状况	水土复合采样点 (T36)
W6	2,3酸生产车间地下水检测井	35°23'45.52"	116°22'38.96"	专业判断，潜在污染区域，监测生产车间地下水状况	水土复合采样点 (T18)
W7	罐区地下水检测井(下游)	35°23'46.62"	116°22'40.46"	专业判断，潜在污染区域，监测罐区地下水状况，同属于地下水下游监测点	水土复合采样点 (T08)
W8	煤场地下水检测井(下游)	35°23'48.14"	116°22'40.05"	专业判断，潜在污染区域，监测煤场地下水状况，同属于地下水下游监测点	水土复合采样点 (T06)
W9	地下水下游监测点	35°23'48.96"	116°22'36.03"	监测地块地下水下游状况	水土复合采样点 (T03)

### 4.3实验室检测项目

根据第一阶段调查结果及保守性原则，土壤样品识别的污染因子为《土壤环境质量建设用土壤风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018) 中表1中基本项目(45项)，加测其他特征因子pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、氰化物、蒽、茈、芴、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐；共68项。

地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中常规监测指标(35项)，加测其他特征污染物硅、钙、镁、镍、石油类、二甲苯、苯并(a)芘、蒽、萘、茈、芴、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[a]蒽、蒽、茈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茈并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠，共64项。

具体见表4.3-1。

表 4.3-1 分析检测项目

序号	类别	检测因子	特征污染物	采集方式方法
1	土壤	常规45项+pH+特征污染物。共计68项。	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茈、二苯并[a,h]蒽、茈并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、氰化物、蒽、茈、芴、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐	按照导则要求进行采集、存放、流转、检测。
2	地下水	常规35项+特征污染物。共计64项。	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(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、硅、钙、	

			镁、镍、石油类、二甲苯、苯并(a)芘、蒽、萘、 蒎、芘、芴、菲、荧蒹、芘烯、芘、苯并[a]蒽、 蒎、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、茚并[1,2,3-cd]芘、 二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、多氯联苯、2-萘 酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、萘磺酸、萘磺 酸钠、萘酚钠	
--	--	--	---	--



## 5 现场采样和实验室分析

### 5.1 现场钻探方法

为避免钻探过程对土壤样品带来的影响，对浅层需取土部分采用直推钻进取样。直推钻也叫直推式土壤取样钻机，是土壤取样的通用设备之一，主要用于采集土壤样本。主要有以下优点：

(1)利用土钻进行土壤取样，所取的土壤让样品结构不会遭到破坏，并且也不会破坏土壤结构。

(2)节约取土时间，并且减轻工作人员的工作强度。

(3)取土钻为不锈钢制作，不会给样品带来污染。

(4)钻井过程不加水，全程干钻，避免外来水污染所取样品。

直推钻采样密度以及检测性在很大程度上都有了明显的提高。本项目浅层钻探岩芯保留，并按揭露顺序排列于岩心箱内，做好标识并拍照记录。

### 5.2 现场快速检测与样品采集

#### 5.2.1 现场快速检测

现场快速检测包括应用X射线荧光快速检测仪 (XRF)、光离子化检测仪 (PID) 等方式，对采集管内土样进行迅速的剖开检测，并详细记录在现场钻探与采样记录单中。现场快速检测顺序为：挥发性有机污染物快速检测、重金属快速检测。

##### (1) X射线荧光快速检测仪 (XRF)

XRF用于土壤重金属快速检测。XRF利用X射线管产生入射X射线(初级X射线)，激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级X射线，并且不同的元素所放射出的次级X射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的次级X射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

关于应用XRF现场快速检测土壤样品的操作方法，美国EPA出台了一套完整的现场操作技术规范(EPA method 6200)，应用便携式X射线荧光光谱法进行野外检测土壤和底泥中的重金属污染物浓度，该规范对于XRF现场检测土壤样品重金属浓度的各个步骤均进行了详细的规定和要求。XRF现场快速检测示例照片如图5.2-1所示，检测结果如图5.2-3所示。



图5.2-1 XRF现场检测土壤重金属含量

(2)光离子化检测仪(PID)

PID用于土壤中VOCs 快速检测，PID利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。其工作原理是利用每一种化合物都具有特定的游离能和游离效率，探测化合物游离后所产生的电流大小来进行半定量分析。PID现场快速检测示例图如图5.2-2所示，检测结果如图5.2-3所示。



图 5.2-2 PID 现场检测土壤挥发性有机物

山东诚谱检测有限公司  
手持式 XRF 分析仪校核记录表

设备型号: ENERGY200 设备编号: \_\_\_\_\_ 校核日期: 2022.12.28 C2/L-6010

标准样品		NIST 2711 (单位: mg/kg)															
项目名称	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Rb	Sr	Cd	Ba	Pb	
测定值	25300	24200	3170	81	32	675	28200	22	140	414	107	120	242	54	710	1400	
合格	最小值	21300	21200	2670	31	27	325	23200	18	90	364	47	75	212	34	500	1200
	最大值	29300	27200	3670	131	77	825	33200	34	190	484	167	165	272	74	900	1600
测量值	<u>23705</u>	<u>26072</u>	<u>3019</u>	<u>78</u>	<u>56</u>	<u>607</u>	<u>28761</u>	<u>20</u>	<u>102</u>	<u>405</u>	<u>98</u>	<u>121</u>	<u>245</u>	<u>60</u>	<u>705</u>	<u>1097</u>	
是否合格	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
标准样品		Blank sample(SiO2) (单位: mg/kg)															
项目名称	V	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Ba	Hg	Pb							
测定值	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
合格	最小值	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	最大值	10	10	10	10	10	10	10	10	10							
测量值	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>8</u>	<u>2</u>							
是否合格	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
备注																	

校核人: 周超 复核人: 周超 审核人: 王松原

第 1 页 共 1 页

山东诚谱检测有限公司  
土壤钻孔采样记录表

项目编号: 20220101 采样日期: 2022.12.28 采样地点: 济宁阳光煤化有限公司

采样点	深度	方位	描述	深度	方位	描述	深度	方位	描述	深度	方位	描述	深度	方位	描述
1	0.1-0.2	东	黄褐色粉砂壤土	0.3-0.5	东	黄褐色粉砂壤土	0.7-1.0	东	黄褐色粉砂壤土	1.3-1.5	东	黄褐色粉砂壤土	1.7-2.0	东	黄褐色粉砂壤土
2	0.1-0.2	西	黄褐色粉砂壤土	0.3-0.5	西	黄褐色粉砂壤土	0.7-1.0	西	黄褐色粉砂壤土	1.3-1.5	西	黄褐色粉砂壤土	1.7-2.0	西	黄褐色粉砂壤土
3	0.1-0.2	南	黄褐色粉砂壤土	0.3-0.5	南	黄褐色粉砂壤土	0.7-1.0	南	黄褐色粉砂壤土	1.3-1.5	南	黄褐色粉砂壤土	1.7-2.0	南	黄褐色粉砂壤土
4	0.1-0.2	北	黄褐色粉砂壤土	0.3-0.5	北	黄褐色粉砂壤土	0.7-1.0	北	黄褐色粉砂壤土	1.3-1.5	北	黄褐色粉砂壤土	1.7-2.0	北	黄褐色粉砂壤土

第 1 页 共 1 页



(3)钻探深度：深度根据地块土层分布，钻探深度为达到粗砂和粗砾砂层，中途根据PID、XRF检测结果进行判断和筛选是否终孔。

(4)样品类型：根据地块污染识别结果，本地块需采集土壤重金属样品、土壤VOCs样品、SVOCs样品(含石油烃、PAHs样品)和其他类型污染（无机类）土壤样品，即满足《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“基本项目”共计45项因子以及地块特征污染物。其中，土壤重金属样品，经便携式XRF检测仪测定、混合均匀后进行均质采集；土壤VOCs样品用手持VOCs采样管采集非扰动样品；其他类型土壤样品(SVOCs类、石油烃、其他类型污染物)用不锈钢铲取原状土样品。土壤样品的采样分析由具备CMA相关资质的山东诚臻检测有限公司和山东城控检测技术有限公司完成。

(5)采样深度：《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6.2.1.1地块土壤污染状况调查监测点位的布设，第5)条有如下规定“一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止”。根据上述导则规定，结合现场速测结果，采样最大深度直至未受污染的深度为止。土壤表层(0~0.5m)应至少设置1个样品，0.5m以下按不同岩性分层采样，每层至少采集1个样品，通过PID、XRF进行现场快速检测与筛选，本次采样深度达到饱和含水层为止。

(6)采样数量：调查阶段的现场钻孔采样点，潜在污染区域每个点位采集4~5个样品，样品全部送样品分析单位。采样过程除采集目标样品外，额外采集质控样品，包括平行样和运输空白样及分样等，质控样品采集数量占样品总数的10%。初步样品采集阶段土壤样品采集数量共164个，送检164个样品，送检率100%。

(7)采样方法：现场取样时，先对不同层次地层的组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量、现场环境信息等进行观察和判断，并及时进行有效记录。

采样顺序及采样过程中的技术要求如下：

1) 采样顺序：



首先采集VOC样品。使用洁净工具刮掉岩芯表土，并采用无扰动直推式采样工具进行采集，土壤 VOCs 不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。其次，采集重金属、SVOCs样品。样品瓶应装满并压实。最后，采集现场快速检测样品。样品装入自封袋中封口，进行初步破碎、避光放置10~15min后，进行PID和XRF检测。利用便携式快速检测设备对土壤中相关指标进行检测并记录，所有检出的样品均送到实验室进行分析检测。

2) 采样过程中的技术要求：

①现场取样人员均戴一次性的PE手套，每个样品取样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染；

②在不同土层中分别采集一份具有代表性的样品。当同一类型土层厚度较大时，再在不同的厚度适当增加取样份数；

③利用钻机等设备取出的土样首先进行样品筛选和制备，然后使用便携式快速检测设备(XRF、PID)检测土样中污染物的含量并记录；

④VOCs(挥发性有机污染物)样品采集：

a. 剖制取样面：取样前应使用刮刀刮去表层土壤，以排除取样管接触或空气暴露造成的表层土壤VOCs流失；

b. 取样：使用顶空取样器取5g左右土壤，放入加有甲醇保护液的样品瓶中，进行封装。

c.保存：为延缓VOCs的散失，现场样品需在4℃下保存；

⑤重金属、SVOCs、石油烃等半挥发或非挥发性污染物样品采集：为确保样品质量和代表性，半挥发或非挥发性样品的取样过程与VOCs取样大致相同，但土壤样品取出后，采用专用250mL广口采样瓶装满(不留顶空)，密封后放入现场的低温保存箱中；

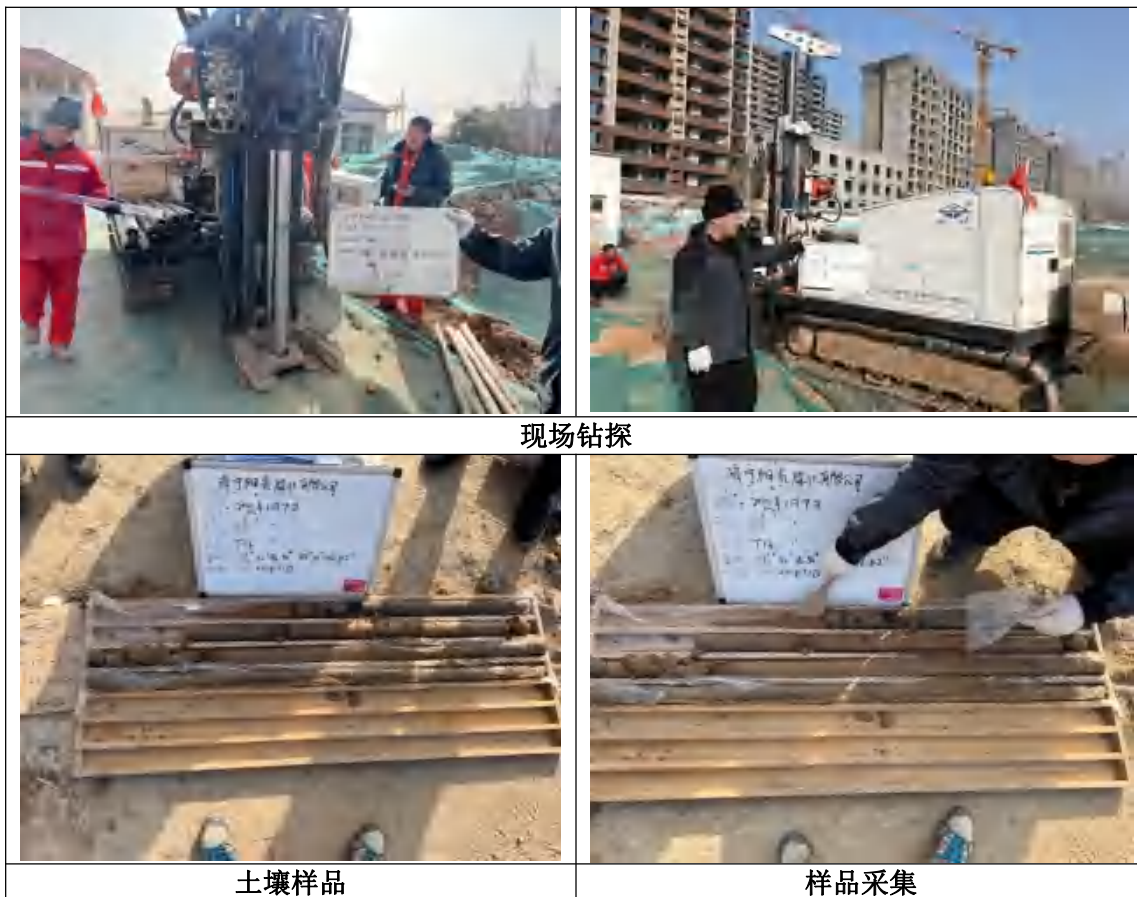
⑥采样瓶贴有实验室提供的标签，分批次放入带有蓝冰的保温箱中，尽快送至有资质的实验室进行检测。寄送时保温箱中需填入泡沫等柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂；

(8) 采样记录及样品编号：采样过程详细填写《土壤采样记录表》；

(9) 采样后的止孔：钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔，立即使用膨润土封孔并清理恢复作业区地面。钻探过程中产生的污染土壤和废弃工具应统一收集和处理；

(10) 整理采样记录和数据：每日采样工作结束后，由各组分析检测单位人员应根据采样记录单进行样品清点，并由工作小组组长进行单据核实签字后入库低温保存，之后定期送检。各组长在每日工作结束后完成工作日志，并报送至技术总负责人，日志内容应包括：钻探点位、采样数量、待检项目、电子版及纸质版采样记录单和成井记录单等。

土壤现场采样工作示例照如图 5.2-4 、图 5.2-5 所示，现场采样信息表如表 5.2-1 所示。



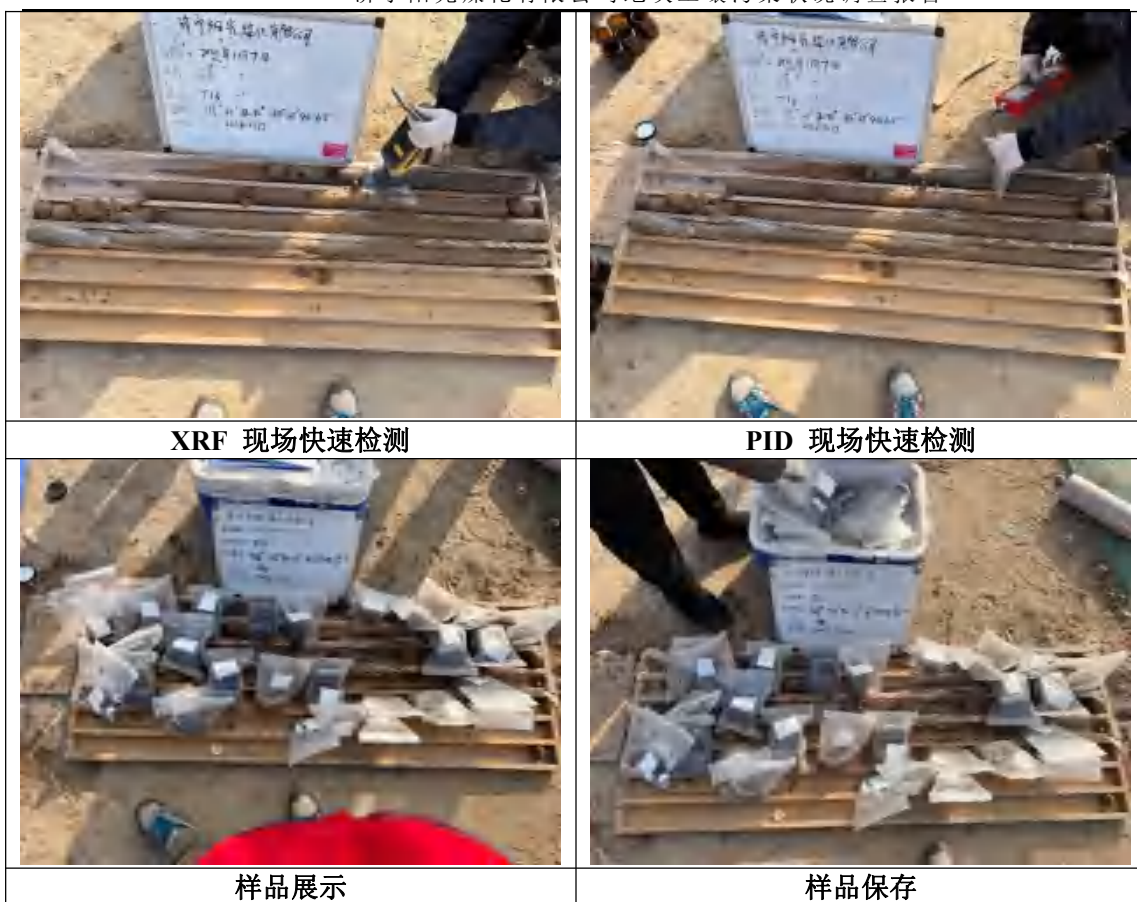
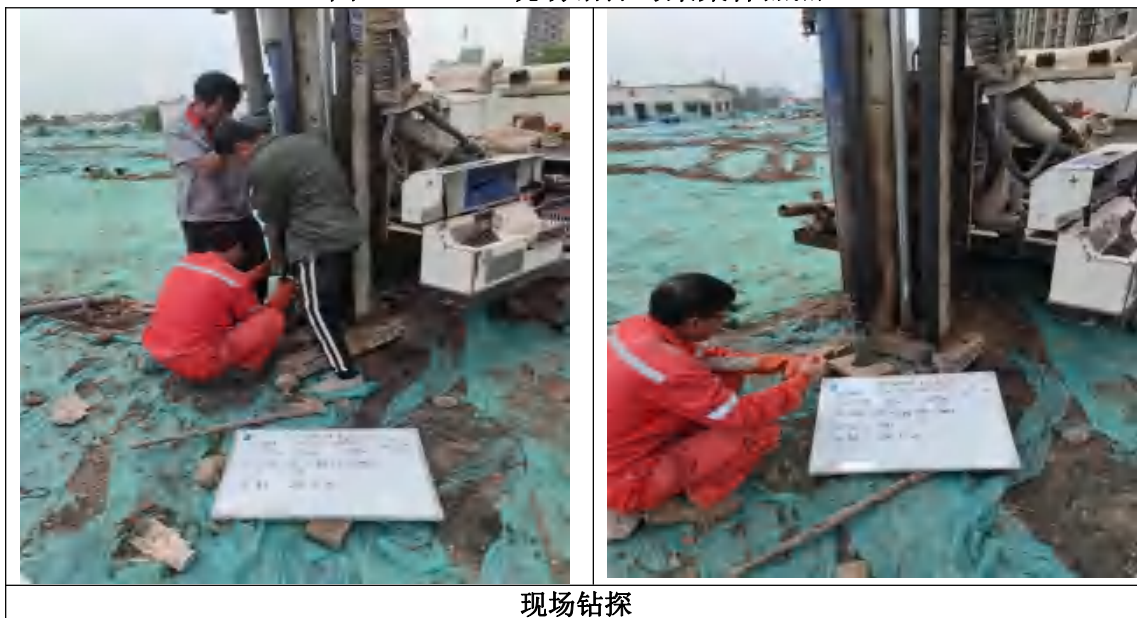


图5.2-4 T01现场钻探与采集样品照





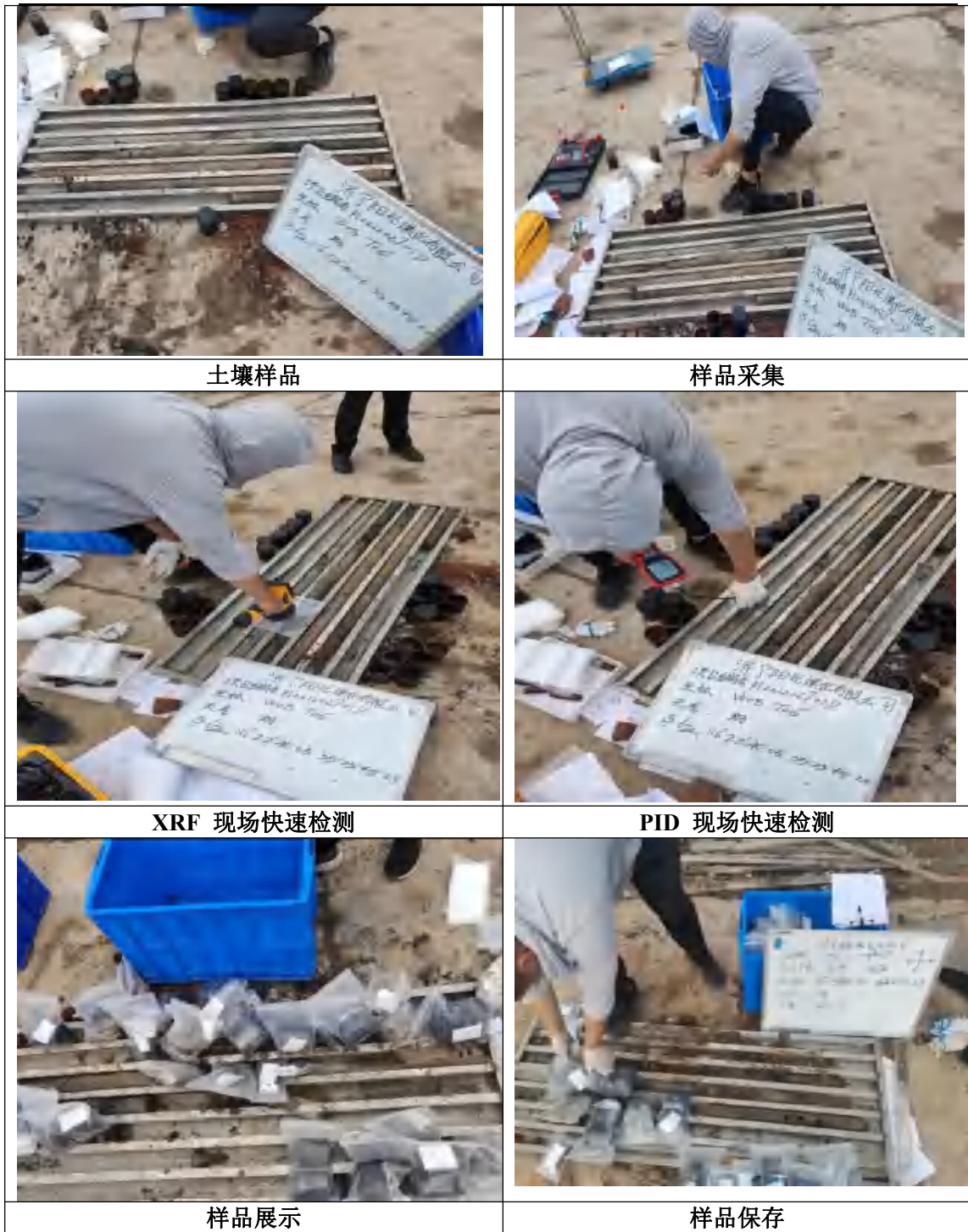


图5.2-5 T06现场钻探与采集样品照

表 5.2-1 土壤样品采集信息一览表

序号	点位编号	类别	布点区域	孔深(m)	样品数量(个)	取样深度(m)	土壤性质	终孔原因
1	T01	土壤柱状样采样点	地块西北角空地采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为地块西北角空地取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
2	T02	土壤柱状样采样点	1#仓库采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为1#仓库取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
3	T03	水土复合采样点	五金仓库	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为五金仓库取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
4	T04	土壤柱状样采样点	北侧配电室采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为北侧配电室采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
5	T05	土壤柱状样采样点	煤场采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为煤场采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
6	T06	水土复合采	锅炉房采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为锅炉房采样点取样样品，取样深度达到壤土层且



济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

		样点				1.5-3.0m	砂壤土	通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						3.0-4.5m	砂壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
7	T07	土壤柱状样 采样点	1#导热油炉房 采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为1#导热油炉房采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
8	T08	水土复合采 样点	罐区采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为罐区采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	砂壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
9	T09	土壤柱状样 采样点	2,3酸生产车间 (一)采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为2,3酸生产车间(一)采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
10	T10	土壤柱状样 采样点	烧碱罐采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为烧碱罐采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
11	T11	土壤柱状样 采样点	2#仓库东侧采 样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为2#仓库东侧采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
12	T12	土壤柱状样	2#仓库西侧采	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为2#仓库西侧采样点取样样品，取样深度达到黏土

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

		采样点	样点			1.5-3.0m	壤土	层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
13	T13	土壤柱状样 采样点	食堂区域采样 点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为食堂区域采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
14	T14	土壤柱状样 采样点	综合污水处理 池1#采样点	10	5	0-0.5m	回填土	该样品为综合污水处理池1#采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-2.0m	回填土	
						4.5-6.0m	黏土	
						7.0-8.5m	黏土	
						8.5-10m	黏土	
15	T15	水土复合采 样点	综合污水处理 池2#采样点	10	4	0-0.5m	壤土	该样品为综合污水处理池2#采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						4.5-6.0m	砂壤土	
						6.0-8.0m	壤土	
						8.0-10m	壤土	
16	T16	土壤柱状样 采样点	应急水池采样 点	10	5	0-0.5m	回填土	该样品为应急水池采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-2.0m	壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
						7.0-8.5m	黏土	
						8.5-10m	壤土	
17	T17	土壤柱状样 采样点	车间（一）配套 污水处理系统	10	5	0-0.5m	回填土	该样品为西熄焦塔取样样品，取样深度达到中粗砂层(饱和含水层)且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔
						1.5-2.0m	壤土	

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

			采样点			4.5-6.0m	壤土	1~2m 用快速检测设备对土壤进行速测, 根据速测结果进行取样, 每个土层至少采集一个样品
						7.0-8.5m	壤土	
						8.5-10m	壤土	
18	T18	水土复合采样点	车间(二)配套污水处理系统采样点	10	4	0-0.5m	壤土	该样品为车间(二)配套污水处理系统取样样品, 取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔 1~2m 用快速检测设备对土壤进行速测, 根据速测结果进行取样, 每个土层至少采集一个样品
						4.5-6.0m	壤土	
						6.0-8.0m	壤土	
						8.5-10m	壤土	
19	T19	土壤柱状样采样点	2#导热油炉房采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为2#导热油炉房采样点取样样品, 取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测, 根据速测结果进行取样, 每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
20	T20	土壤柱状样采样点	2,3酸生产车间(二)采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为2,3酸生产车间(二)采样点取样样品, 取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔 1~2m用快速检测设备对土壤进行速测, 根据速测结果进行取样, 每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
21	T21	土壤柱状样采样点	液碱罐采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为液碱罐采样点取样样品, 取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测, 根据速测结果进行取样, 每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	砂壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
22	T22	土壤柱状样采样点	消防水池采样点	10	5	0-1.5m	壤土	该样品为消防水池采样点取样样品, 取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测, 根据速测结果进行取样, 每个土层至少采集一个样品
						1.5-2.0m	壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
						7.0-8.5m	黏土	
						8.5-10m	黏土	

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

23	T23	土壤柱状样 采样点	化学罐区采样 点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为化学罐区采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	砂壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
24	T24	土壤柱状样 采样点	循环水池采样 点	10	5	0-1.5m	回填土	该样品为循环水池采样点取样样品，取样深度达到壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-2.0m	壤土	
						4.5-6.0m	壤土	
						7.0-8.5m	壤土	
						8.5-10m	壤土	
25	T25	水土复合采 样点	污水处理厂房 采样点	10	5	0-1.5m	回填土	该样品为污水处理厂房采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-2.0m	壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
						7.0-8.5m	黏土	
						8.5-10m	黏土	
26	T26	土壤柱状样 采样点	块煤仓库采样 点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为块煤仓库采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
27	T27	土壤柱状样 采样点	南侧配电室采 样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为南侧配电室采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
28	T28	土壤柱状样 采样点	2萘酚工段车间 (二)采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为2萘酚工段车间(二)采样点取样样品，取样深度达到砂壤土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔
						1.5-3.0m	壤土	

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

						3.0-4.5m	砂壤土	1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						4.5-6.0m	砂壤土	
29	T29	土壤柱状样 采样点	3#导热油炉房 采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为3#导热油炉房采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
30	T30	土壤柱状样 采样点	煤气发生炉装 置区采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为煤气发生炉装置区采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	黏土	
						3.0-4.5m	砂壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
31	T31	土壤柱状样 采样点	4#仓库采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为4#仓库采样点取样样品，取样深度达到砂壤土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	砂壤土	
32	T32	土壤柱状样 采样点	一般固废暂存 库采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为一般固废暂存库采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	壤土	
						4.5-6.0m	黏土	
33	T33	土壤柱状样 采样点	废钢材储存库 采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为废钢材储存库采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	砂壤土	
						4.5-6.0m	砂壤土	
34	T34	土壤柱状样 采样点	危废暂存库采 样点1	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为危废暂存库采样点1取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现有异常值。每隔1~2m用
						1.5-3.0m	壤土	



济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

						3.0-4.5m	黏土	快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						4.5-6.0m	黏土	
35	T35	水土复合采样点	危废暂存库采样点2	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为危废暂存库采样点2取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
36	T36	水土复合采样点	2萘酚工段车间(一)采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为2萘酚工段车间(一)采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
37	T37	土壤柱状样采样点	亚硫酸钠仓库采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为亚硫酸钠仓库采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
38	T38	土壤柱状样采样点	原精萘厂房采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为原精萘厂房采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
39	T39	土壤柱状样采样点	亚硫酸钠晾晒场采样点	6	4	0-0.5m	壤土	该样品为亚硫酸钠晾晒场采样点取样样品，取样深度达到黏土层且通过快速检测设备未发现异常值。每隔1~2m用快速检测设备对土壤进行速测，根据速测结果进行取样，每个土层至少采集一个样品
						1.5-3.0m	壤土	
						3.0-4.5m	黏土	
						4.5-6.0m	黏土	
40	T40	水土复合采样点	地块外对照采样点	0.5	1	0-0.5m	壤土	根据 HJ25.2，对照点采样深度尽量与地块表层土壤采样深度相同
41	T41	土壤表层样采样点	地块外对照采样点	0.5	1	0-0.5m	壤土	

### 5.2.3地下水样品采集

#### (1)监测井建设

现场监测井的安装需严格按照《水文地质工程勘察规范》、《地质勘察规范总则》和各类地质勘察规范进行操作。计划采用了钻机直推式钻进进行地质成井，钻探完成后，将安装一根通底的外径63mm 的硬质聚氯乙烯（PVC）井管。PVC管外径为63mm，钻杆外径为90mm，满足建井填料条件，无需进行扩孔。硬质PVC井管由硬质PVC井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为0.25mm.监测井的深度和筛管的安装位置根据现地块下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。监测井筛管外侧周围计划采样粒径大于0.25mm的清洁石英砂回填作为滤水层，并将砾砂注入井壁和PVC 井管之间，直至砾砂高出滤水管部分约20cm，然后投入膨润土形成一个环形密封圈起隔离作用，以密封地下水监测井，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。在整个过程中，需做到填充结实。

现场建井示例照如图 5.2-6 所示，建井结构示意图如图 5.2-7 所示。





图 5.2-6 现场建井示例图

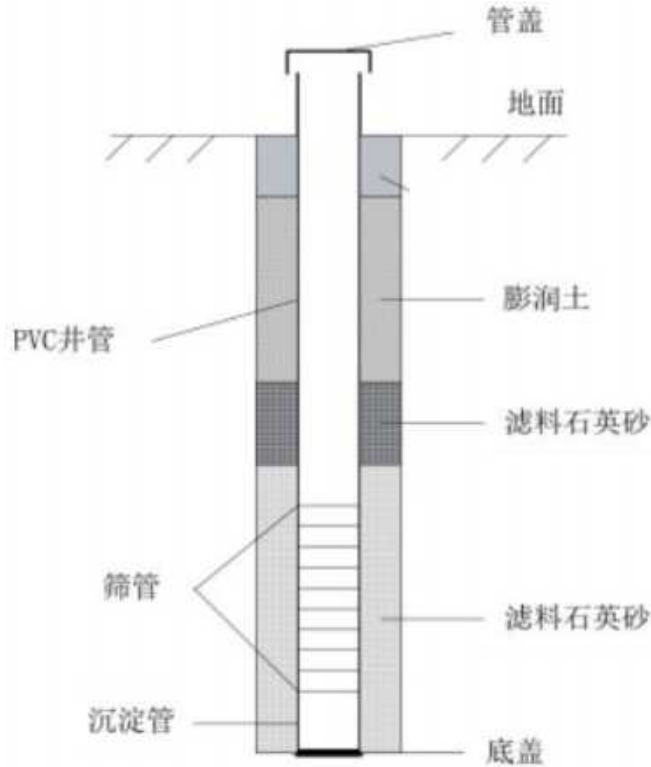


图 5.2-7 建井结构示意图

## (2) 监测井洗井

根据国家相关规定，地块地下水监测井的洗井分建井后和取样前两次进行。

建井后洗井在监测井建成后马上进行，洗至水质直观判断达到水清砂净，同步测定地下水的pH值、电导率、浊度、水温等参数，至浊度等相关指标达到稳定为止。当浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于10NTU。取样前的洗井在采样前进行，洗井水量为井管贮水体积3倍以上，同时洗至水质pH值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、水温等水质参数值稳定。

采样前进行洗井工作，洗井水量为井水的3~5倍并倾倒至桶内。同时采集井水的pH值、溶解氧、氧化还原电位、温度及浊度。三次后直至各项数值稳定确定洗井完成，现场记录洗井情况，具体如图5.2-8、5.2-9所示。



图5.2-8 洗井现场照片



地下水采样井洗井原始记录

CZ/JL-2219

样品提取单位	济宁阳光煤化有限公司		项目编号	CZHJ 2212-2701D						
采样日期	2023.1.8		采样设备	贝勒管	潜水泵	监测井编号	W4			
气象条件	气温: 12.1	湿度: 42.1%	天气状况: 阴 小时内是否强降水: 是 □ 否 □							
有关参数	井水深度 (m): 12.0	水位至井口高度 (m): 12.0		经度: 116°22'36.38"	纬度: 35°23'41.47"					
设备名称	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	浊度仪	温度检测仪				
设备型号	D2B-714 C810-227	D2B-707 C810-227	D2B-707 C810-227	D2B-707 C810-227	W2B-125 C810-227	D2B-707 C810-227				
洗井开始时间	洗井结束时间	出水流速 (ml/min)	累计洗井体积	pH	温度 (°C)	电导率 (uS/cm)	氧化还原电位 (mV)	溶解氧 (mg/L)	浊度 (NTU)	备注
11:56	12:06	65.000	65.000	7.69	14.3	436	188.2	3.52	<1	
12:07	12:17	65.000	65.000	7.65	14.7	427	188.4	3.45	<1	
12:18	12:28	65.000	65.000	7.63	14.9	422	187.7	3.31	<1	
14:29										
稳定标准				±0.1	±0.5°C	±10%	±10mV 或±10%	±0.3mg/L 或±10%	≤10NTU 或±10%	

监测人: 张勇 李金生 李松 李松 复核人: 姜勇 审核人: 姜勇 2023 年 1 月 8 日

地下水采样井洗井原始记录

CZ/JL-2219

样品提取单位	济宁阳光煤化有限公司		项目编号	CZHJ 221201D						
采样日期	2023.6.13		采样设备	贝勒管	自吸泵	监测井编号	W4			
气象条件	气温: 30.8	湿度: 57%	天气状况: 阴 小时内是否强降水: 是 □ 否 □							
有关参数	井水深度 (m): 12.0	水位至井口高度 (m): 4.80		经度: 116°28'58"	纬度: 35°32'37"					
设备名称	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	浊度仪	温度检测仪				
设备型号	SX836	SX836	SX836	SX836	W2B-125	SX836				
洗井开始时间	洗井结束时间	出水流速 (ml/min)	累计洗井体积 (L)	pH	温度 (°C)	电导率 (uS/cm)	氧化还原电位 (mV)	溶解氧 (mg/L)	浊度 (NTU)	备注
19:01	19:06	1	14	7.1	18.1	479	183.2	4.1	1.9	
19:08	19:13	1	15	7.2	18.5	477	197.4	4.1	1.8	
19:15	19:20	1	15	7.2	18.7	461	199.1	4.2	1.8	
19:25										
稳定标准				±0.1	±0.5°C	±10%	±10mV 或±10%	±0.3mg/L 或±10%	≤10NTU 或±10%	

监测人: 姜勇 李松 复核人: 姜勇 审核人: 姜勇 2023 年 6 月 13 日

图 5.2-9 洗井记录表

(3) 采样原则

完成洗井待水位稳定后, 使用油水界面仪检测地下水位及是否存在 LNAPL 和 DNAPL 的情况, 然后将抽水管缓慢放置到水位以下 0.5m, 获取样品并装瓶。当抽出水各项现场水质监测参数 (pH、电导率、溶解氧、水温、氧化还原电位、浊度) 达到定后进行水样采集。样品采集后, 及时放于装有冰冻蓝冰的低温保温箱中。

#### (4) 地下水样品采集

水样采集抽水管进行取样。VOCs样品用预先存放有盐酸溶剂，用具有聚四氟乙烯封垫的40ml玻璃瓶收集；重金属样品用500ml塑料瓶收集；石油烃样品即用预先存放有盐酸溶剂，用具有聚四氟乙烯封垫的40ml玻璃瓶收集，也用具有聚四氟乙烯封垫的1L棕色玻璃瓶收集；其他样品用具有聚四氟乙烯封垫的1L棕色玻璃瓶收集。所以样品盖紧后均有聚四氟乙烯膜封闭，4℃条件下进行保存。地块地下水样品采集见图5.2- 10。



图5.2- 10 地下水样品采集照片

#### (5) 采样数量

初步采样分析阶段地下水样品采集9个，采样过程除采集目标样品外，根据国家规定本项目采集10%的平行样作为质控样品，本次采样过程中分别在W1、W2、W3处采集了平行样品。采样过程详细填写《地块地下水样品采样记录单》，并保留采集影像记录。

地下水采样记录单示例如图5.2- 11所示，各监测井位信息如表5.2-2所示。

表 5.2-2 地下水监测井信息一览表

点位编号	点位描述	点位坐标		井深 (m)	地下水埋深 (m)	水温 (°C)	样品数量 (个)	平行样数量 (个)
		经度。E	纬度。N					
W1	W1地块外上游对照检测井	116.223100	35.234421	12.0	10.5	14.5	1	1
W2	W2污水处理厂房检测井	116.380940	35.395050	12.0	10.5	15.3	1	1
W3	W3综合污水处理池检测井	116.38237	35.39707	12.0	5.5	18.5	1	1

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

W4	W4危废间地下水检测井	116.223638	35.234149	12.0	10.5	15.3	1	/
W5	W5 2萘酚工段（一）地下水检测井	116.382510	35.39401	12.0	10.5	15.5	1	/
W6	W6 2,3酸生产车间地下水检测井	116.38261	35.39715	12.0	5.5	18.9	1	/
W7	W7罐区地下水检测井（下游）	116.38257	35.39707	12.0	5.2	18.3	1	/
W8	W8煤场地下水检测井（下游）	116.38259	35.39707	12.0	5.3	18.2	1	/
W9	W9地下水下游监测点	116.223630	35.234896	12.0	10.5	16.2	1	/

DO 现场测定原始记录

CZ/JL-2240

第 1 页 共 1 页

样品提取单位	济宁阳光煤化有限公司		项目编号	C24HJ2202201D		水样类别	地下水	
采样日期	2023.1.9		仪器名称及型号	D28-72F C276-029		监测依据	HJ 806-2019	
仪器校准	大气压 (Kpa)	温度 (°C)	测定值 (nA)	零点校准 (nA)	温度 (°C)	测定值 (nA)		
	101.7	13.2	724	1	13.4	0		
序号	大气压 (Kpa)	温度 (°C)	读数 (mg/L)	温度 (°C)	读数 (mg/L)	温度 (°C)	均值 (mg/L)	备注
1	101.6	/	/	/	/	8.04	8.04	质控样-8.05 (mg/L)
2	101.5	/	/	/	/	3.17	3.17	W1
3	101.6	/	/	/	/	3.57	3.57	W9
4	以下空白							
5								
6								
7								

监测人：赵昕宇 曹景 李俊 李阳

复核人：李俊

审核人：李阳

浊度现场测定原始记录

CZ/JL-2243

第 1 页 共 1 页

样品提取单位	济宁阳光煤化有限公司		项目编号	C24HJ2202201D		水样类别	地下水						
采样日期	2023.1.9		仪器名称及型号	50mL 比色管		温度 (°C)	12.4						
监测依据	GB/T5750.4-2006 (2.2 目视比色法)					方法检出限	NTU						
标准色列	管号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	标准液体积 (ml)	0	0.25	0.5	0.75	1.00	1.25	2.50	3.75	5.00	/	/	/
	色度 (度)	0	2	4	6	8	10	20	30	40	/	/	/
样品处理	取 50ml 混匀的水样，置于 50ml 比色管内，与浑浊度标准混悬液系列比较												
序号	样品编号	水样体积 (50ml)	稀释倍数	浑浊度 (NTU)	报出结果 (NTU)	备注							
1	/	50	1	<1	<1	W1							
2	/	50	1	<1	<1	W9							
3	W1质控												
4													
5													
6													
7													

监测人：赵昕宇 曹景 李俊 李阳

复核人：李俊

审核人：李阳

氧化还原电位现场测定原始记录

CZ/JL-2241

第 1 页共 1 页

样品提取单位	济宁阳光煤化有限公司	项目编号	C4H1201202701D				水样类别	地下水		
采样日期	2022.1.9	仪器名称及型号	P2B-70F CBT0-129				监测依据	水质和废水监测分析方法(第四版) 第一章第十氧化还原电位		
仪器校准	氧化还原电位缓冲溶液 1(mV)	温度(℃)	测定值(mV)		氧化还原电位缓冲溶液 2	温度(℃)	测定值(mV)			
	/	/	/		/	/	/		/	
序号	编号	温度(℃)	读数(mV)	温度(℃)	读数(mV)	温度(℃)	读数(mV)	均值	备注	
1	/	/	/	/	/	/	428.4	428.4	质控样=430.0(mV)	
2	/	/	/	/	/	/	192.1	192.1	W1	
3	/	/	/	/	/	/	180.9	180.7	W9	
4	以空白									
5										
6										
7										

监测人: 赵祥才 曹勇 李豪 李洪江

复核人: 李豪

审核人: 赵洪杰

电导率现场测定原始记录

CZ/JL-2238

第 1 页共 1 页

样品提取单位	济宁阳光煤化有限公司	项目编号	L201202100701D				水样类别	地下水		
采样日期	2022.1.9	仪器名称及型号	P2B-702F				监测依据	GB15759.4-2006		
仪器校准	电导率缓冲溶液 1	温度(℃)	测定值(us/cm)		电导率缓冲溶液 2	温度(℃)	测定值(us/cm)			
	1408	/	1415		/	/	/		/	
序号	编号	温度(℃)	读数(us/cm)	温度(℃)	读数(us/cm)	温度(℃)	读数(us/cm)	均值(us/cm)	备注	
1 质控样编号	/	/	/	/	/	/	149	149	质控样=147(us/cm)	
2	/	/	/	/	/	/	456	456	W9	
3	/	/	/	/	/	/	554	554	W1	
4	W1234									
5										
6										
7										

监测人: 李豪 曹勇 赵祥才 李洪江

复核人: 李豪

审核人: 赵洪杰

pH 值现场测定原始记录

CZ/JL-2211

第 1 页 共 5 页

样品采集单位	济宁阳光煤化有限公司		项目编号	CZ/JL221102020P		水样类型	地下水	
采样日期	2022.1.7		仪器名称及型号	D2H-70F		检测依据	HJ 1147-2020	
校准编号	pH=4.00 CMT-1004 pH=6.86 CMT-97K pH=9.18 CMT-1004		校准/配制日期	2022.12.16				
仪器校准	pH 缓冲液值		温度 (°C)	测记值	pH 缓冲液值 2	温度 (°C)	测记值	
	pH=6.86		12.4	6.88	9.18	12.6	9.16	
序号	瓶号	温度 (°C)	读数	温度 (°C)	读数	温度 (°C)	读数	备注
1.质控样编号	CMT-1004	12.1	7.03	/	/	/	/	质控样-7.04
2	/	14.8	7.14	/	/	/	/	7.14
3	/	14.3	7.22	/	/	/	/	7.22
4	WJ204							WJ
5								
6								
7								

检测人: 赵明华 曹磊 李松平 孙

复核人: 曹磊

审核人: 孙松平

地下水样品采集原始记录

第 1 页 共 5 页

CZ/JL-2211

样品采集单位	济宁阳光煤化有限公司		项目编号	CZ/JL221102020P		水样类型	地下水	
采样日期	2022.1.8		检测依据	HJ 164-2020		全部项目	地下水	
气象条件	气温 (°C): 11.4		风速 (m/s): 1.6	天气状况: 晴				
有关参数	井深(m): 2.0	埋深(m): 1.0	井径(m): 1.0	采水深度(m): 1.5	流速: 11.63 m/s	井径: 3.5寸	井径: 3.5寸	
采样编号	采样点号	采样时间	监测项目	采样容器	样品量 (mL)	样品保存情况	样品保存说明	
H02020702-D001	W2	11:00	总硬度	G	500	①	样品描述: 无色透明 检测项目: ①总硬度, ②氨氮, ③总磷, ④总氮, ⑤挥发酚, ⑥苯胺类, ⑦石油类, ⑧阴离子表面活性剂, ⑨三氯甲烷, ⑩四氯化碳, ⑪氯仿, ⑫1,1-二氯乙烷, ⑬1,1-二氯苯, ⑭1,2-二氯苯, ⑮1,2-二氯乙烷, ⑯1,2-二氯丙烷, ⑰1,2-二氯苯, ⑱1,2-二氯乙烷, ⑲1,2-二氯丙烷, ⑳1,2-二氯苯, ㉑1,2-二氯乙烷, ㉒1,2-二氯丙烷, ㉓1,2-二氯苯, ㉔1,2-二氯乙烷, ㉕1,2-二氯丙烷, ㉖1,2-二氯苯, ㉗1,2-二氯乙烷, ㉘1,2-二氯丙烷, ㉙1,2-二氯苯, ㉚1,2-二氯乙烷, ㉛1,2-二氯丙烷, ㉜1,2-二氯苯, ㉝1,2-二氯乙烷, ㉞1,2-二氯丙烷, ㉟1,2-二氯苯, ㊱1,2-二氯乙烷, ㊲1,2-二氯丙烷, ㊳1,2-二氯苯, ㊴1,2-二氯乙烷, ㊵1,2-二氯丙烷, ㊶1,2-二氯苯, ㊷1,2-二氯乙烷, ㊸1,2-二氯丙烷, ㊹1,2-二氯苯, ㊺1,2-二氯乙烷, ㊻1,2-二氯丙烷, ㊼1,2-二氯苯, ㊽1,2-二氯乙烷, ㊾1,2-二氯丙烷, ㊿1,2-二氯苯, ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	
H02020702-D002			总硬度	G	500	①		
H02020702-D003			总硬度	G	500	①		
H02020702-D004			总硬度	G	500	①		
H02020702-D005			总硬度	G	500	①		
H02020702-D006			总硬度	G	500	①		
H02020702-D007			总硬度	G	500	①		
H02020702-D008			总硬度	G	500	①		
H02020702-D009			总硬度	G	500	①		
H02020702-D010			总硬度	G	500	①		
H02020702-D011			总硬度	G	500	①		
H02020702-D012			总硬度	G	500	①		
H02020702-D013			总硬度	G	500	①		
H02020702-D014			总硬度	G	500	①		

检测人: 曹磊 曹磊 孙松平 孙

复核人: 曹磊

审核人: 孙松平 2022年1月8日

第 3 页 共 5 页

地下水样品采集原始记录

CZ/JL-2211

样品采集单位	济宁阳光煤化有限公司		项目编号	CZ/JL221102020P		水样类型	地下水	
采样日期	2022.1.8		检测依据	HJ 164-2020		全部项目	地下水	
气象条件	气温 (°C): 11.4		风速 (m/s): 1.6	天气状况: 晴				
有关参数	井深(m): 2.0	埋深(m): 1.0	井径(m): 1.0	采水深度(m): 1.5	流速: 11.63 m/s	井径: 3.5寸	井径: 3.5寸	
采样编号	采样点号	采样时间	监测项目	采样容器	样品量 (mL)	样品保存情况	样品保存说明	
H02020702-D015	W2	11:00	总硬度	G	500	①	样品描述: 无色透明 检测项目: ①总硬度, ②氨氮, ③总磷, ④总氮, ⑤挥发酚, ⑥苯胺类, ⑦石油类, ⑧阴离子表面活性剂, ⑨三氯甲烷, ⑩四氯化碳, ⑪氯仿, ⑫1,1-二氯乙烷, ⑬1,1-二氯苯, ⑭1,2-二氯苯, ⑮1,2-二氯乙烷, ⑯1,2-二氯丙烷, ⑰1,2-二氯苯, ⑱1,2-二氯乙烷, ⑲1,2-二氯丙烷, ⑳1,2-二氯苯, ㉑1,2-二氯乙烷, ㉒1,2-二氯丙烷, ㉓1,2-二氯苯, ㉔1,2-二氯乙烷, ㉕1,2-二氯丙烷, ㉖1,2-二氯苯, ㉗1,2-二氯乙烷, ㉘1,2-二氯丙烷, ㉙1,2-二氯苯, ㉚1,2-二氯乙烷, ㉛1,2-二氯丙烷, ㉜1,2-二氯苯, ㉝1,2-二氯乙烷, ㉞1,2-二氯丙烷, ㉟1,2-二氯苯, ㊱1,2-二氯乙烷, ㊲1,2-二氯丙烷, ㊳1,2-二氯苯, ㊴1,2-二氯乙烷, ㊵1,2-二氯丙烷, ㊶1,2-二氯苯, ㊷1,2-二氯乙烷, ㊸1,2-二氯丙烷, ㊹1,2-二氯苯, ㊺1,2-二氯乙烷, ㊻1,2-二氯丙烷, ㊼1,2-二氯苯, ㊽1,2-二氯乙烷, ㊾1,2-二氯丙烷, ㊿1,2-二氯苯, ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿	
H02020702-D016			总硬度	G	500	①		
H02020702-D017			总硬度	G	500	①		
H02020702-D018			总硬度	G	500	①		
H02020702-D019			总硬度	G	500	①		
H02020702-D020			总硬度	G	500	①		
H02020702-D021			总硬度	G	500	①		
H02020702-D022			总硬度	G	500	①		
H02020702-D023			总硬度	G	500	①		
H02020702-D024			总硬度	G	500	①		
H02020702-D025			总硬度	G	500	①		
H02020702-D026			总硬度	G	500	①		
H02020702-D027			总硬度	G	500	①		
H02020702-D028			总硬度	G	500	①		

检测人: 曹磊 曹磊 孙松平 孙

复核人: 曹磊

审核人: 孙松平 2022年1月8日

图 5.2-11 地下水采样记录单



## 5.2.4样品保存与流转方案

### (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)和全国土壤污染状况详查技术规定执行，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) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行，样品保存应遵循以下原则进行：

1) 土壤样品的收集与保存：重金属样品用1000mL玻璃瓶收集；VOCs样品用预先存放有甲醇溶剂40mL玻璃瓶收集，用具聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧，再用聚四氟乙烯膜密封；SVOCs样品(含石油烃、PAHs样品)和其他类型污染物(无机类)样品用具聚四氟乙烯密封垫螺旋盖的250mL玻璃瓶收集。在采样现场，所有样品均保存在低温保温箱内，回实验室后保存在4°C的冰箱内。

2) 地下水样品的收集与保存：地下水重金属样品用500mL塑料瓶收集，VOC样品用预先存放有抗坏血酸和盐酸的、具聚四氟乙烯密封垫的40mL玻璃瓶收集，其他样品用具聚四氟乙烯密封垫的1000mL或500mL玻璃瓶收集。所有样品盖紧后均用聚四氟乙烯膜密封，在4°C温度下保存。

### (2) 样品流转

现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样瓶中，技术人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。

标识后的样品经现场负责人核对后，立即存放入低温并放置蓝冰的保存箱中，每天检查冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。

每日送样前，准备好样品采集与送检联单，将样品箱放入蓝冰及柔性填充物，并进行封装，通过空运方式送往实验室。

#### 1) 现场采样链

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数应尽可能少。

#### 2) 样品标识链

样品标识链，所有由现场采样人员转移的样品进行标识记录，标识中包括如下信息：项目名称/编号，钻探点位编号，样品编号，样品形态(土壤、地下水等)，采样日期。

### 3) 样品保存与寄送链

样品保存递送链：送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室，现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前，项目工作组将完成标准的样品送检联单，送检联单中包括如下关键内容：项目名称，样品编号，采样时间，样品状态(土壤、地下水等)，分析指标，样品保存方法，质量控制要求，要求的分析方法，分析时间要求，编写人员签字及递送时间，实验室接受时间及人员签字。

### 4) 样品接收链

样品接收链：本链管理中，实验室的工作程序如下：

①实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；

②确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；

③依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；

④分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；

⑤分析及实验室QA/QC工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。

在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

现场样品交接单如图 5.2- 14 所示。

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

山东诚康检测有限公司  
样品交接登记表

济宁阳光煤化有限公司土壤污染状况调查检测C2M1221202701D

编号: C2/JL-3101

序号	样品名称	样品编号	检测项目	包装	数量	性状	送样人	收样时间	有效期	备注
1	T02/T03	H22120270102 (03) T3001/009/017/025 平行样: H22120270103TR001P	pH	自封袋	9	棕色	李磊	2022.12.28 17:34	<4℃避光	✓
2			氯化物						<4℃避光	/
3			全盐量						<4℃避光	/
4			硫酸盐						<4℃避光	/
5			砷、硒						<4℃避光	/
6			镉						<4℃, 避光 180d	/
7			铬(六价)						<4℃, 避光 30d	/
8			氧化物						<4℃避光	/
9			铜、钼、镍、钴、钾						<4℃, 避光 180d	/
10		H22120270102 (05) TR002/010/018/026 空白: H22120270103TR1K1 H22120270103TR0K1 平行样: H22120270103TR002P	四氯化碳、氯仿、溴甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、甲苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	40mL棕色玻璃瓶	18+2			4℃保存7d	/	

山东诚康检测有限公司

11	T02/T03	H22120270102 (03) TR003/011/019/027 空白: H22120270103TR0K2 平行样: H22120270103TR003P	硝基苯、苯胺、2-萘酚、苯并[a]葱、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]葱、蒽并[1,2,3-cd]芘、蒽、葱、苝、菲、荧蒽、苊烯、苊、苊并[g,h,i]菲	250mL棕色瓶	18+11				4℃冷藏避光, 保存时间不超过10d	/
			石油烃(C10-C40)				4℃冷藏避光	/		
12	T02/T03	H22120270102 (03) TR004/012/020/028 平行样: H22120270103TR004P	汞	250mL棕色瓶	9	棕色	李磊	2022.12.28 17:34	<4℃避光	/
13			石油烃(C6-C9)	250mL棕色瓶	18				/	分包
14			砷	自封袋	9				/	分包

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

山东诚德检测有限公司

15	T02/T03	H22120270102 (03) TR007/015/023/031 平行样: H22120270103TR007P 空白: H22120270103TR063 H22120270103TRYK3	挥发性酚类	100mL棕色吹扫捕集瓶	18+2	棕色	李豪	2022.12.28 17:34	填充< 4℃避光, 3d	/
16		H22120270102 (03) TR008/015/024/032 平行样: H22120270103TR008P	氯化物	250mL棕色	9				填充< 4℃避光, 3d	/

填写说明: (1) 包装: 填写方法按GB20666 10-玻璃瓶 1-塑料瓶, 2-密封瓶, 3-无盖瓶, 4-自封袋, 无特别说明可。  
(2) 数量: 一般指样品数量。(3) 规格: 如颜色、透明度、味道、余氯、状态(气液固)等。(4) 有效期: d-天, h-小时。

山东诚德检测有限公司  
样品交接登记表

济宁阳光煤化有限公司土壤污染状况调查检测ZHJ221202701D

编号: CZ/JL-3101

序号	样品名称	样品编号	检测项目	包装	数量	性状	送样人	收样时间	有效期	备注
1		H22120270101 (09) DX001	色	500mL P	2	无色透明	李豪	2023.1.9 17:17	12h	/
2		H22120270101 (09) DX002 H22120270101 DX002P	总硬度	100mL G	2+1				不超过24h	/
			溶解性总固体						不超过24h	/
			耗氧量						2d	/
3		H22120270101 (09) DX003 H22120270101 DX003P	氯化物	500mL P	2+1				30d (0-4℃冷藏, 避光保存)	/
			硫酸盐						30d (0-4℃冷藏, 避光保存)	/
			硝酸盐氮						7d (0-4℃冷藏, 避光保存)	/
			氯化物						7d (0-4℃冷藏, 避光保存)	/
4		H22120270101 (09) DX004 H22120270101 DX004P	铁、锰	500mL P	2+1				14d	/
			铜、锌						14d	/
			铅						30d	/
5		H22120270101 (09) DX005 H22120270101 DX005P	挥发性酚类	100mL G	2+1	4℃冷藏, 24h内测定	/			
6		H22120270101 (09) DX006 H22120270101 DX006P	阴离子表面活性剂	500mL G	2+1	4d	/			
7		H22120270101 (09) DX007 H22120270101 DX007P	氟化物	500mL G	2+1	2-5℃可保存7天	/			
8		H22120270101 (09) DX008 H22120270101 DX008P	氯化物	500mL G	2+1	/	/			

第 1 页, 共 3 页

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

山东诚康检测有限公司											
9	W1/W9	H22120270101(09)DX009	铜	500mL	2+1				14d	/	
		H22120270101DX009P	钙、镁						14d	/	
10		H22120270101(09)DX010 H22120270101DX010P	亚硝酸盐氮	500mL	2+1				冷藏 24h	/	
11		H22120270101(09)DX011 H22120270101DX011P	氰化物	500mL	2+1				12h	/	
12		H22120270101(09)DX012 H22120270101DX012P	铜化物	500mL	2+1				冷藏避光, 24h	/	
13		H22120270101(09)DX013 H22120270101DX013P	汞	500mL	2+1				14d	/	
14		H22120270101(09)DX014 H22120270101DX014P	砷、硒	500mL	2+1	无色透明	李景	2023-1-9	17=17	14d	/
15	W1/W9	H22120270101(09)DX015 H22120270101DX015P	铅	500mL	2+1				14d	/	
			镉						14d	/	
			镍						14d	/	
16		H22120270101(09)DX016 H22120270101DX016P	六价铬	500mL	2+1				24h	/	
17		H22120270101(09)DX017 H22120270101DX017 H22120270101DX017P	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯	40mL+棕吹扫捕集瓶	6+2				4℃保存14d	/	
18		H22120270101(09)DX018	石油类	500mL	2				0-4℃冷藏保存3天	/	
19		H22120270101(09)DX019 H22120270101DX019P	多环芳烃	1000mL	2+1				避光, 4℃冷藏, 7d	/	

第 2 页, 共 3 页

山东诚康检测有限公司											
20	W1/W9	H22120270101(09)DX020 H22120270101DX020P H22120270101DX020Z	多氯联苯	1000mL	2+2	无色透明	李景	2023-1-9	17=17	避光, 4℃冷藏, 7d	/
21		H22120270101(09)DX021 H22120270101DX021P	亚硫酸钠、亚硝酸、亚硝酸钠、亚硝酸钾、亚硝酸铵	1000mL	2+1					/	/
22		H22120270101(09)DX022 H22120270101DX022P	砷	500mL	2+1					/	分包
23		H22120270101(09)DX023 H22120270101DX023P	2-硝基酚	1000mL	2+1					/	分包
以下没有											

说明: (1) 备注: 填写方法如2020版《土壤污染状况调查技术标准》(GB 30911-2014)。(2) 数量: 一般指样品数量。(3) 浓度: 如颜色、透明度、味道、气味、浓度(气态)等。(4) 有效期: 小时、天、月、年。

图 5.2-14 现场样品接接单



### 5.3样品检测分析方法

本次检测优先使用国家检测标准GB和环保行业标准HJ，没有国家标准和环保行业标准的，参考其他行业标准、国际标准或其他国际现行有效的标准或规范。

#### 5.3.1土壤样品检测分析方法

土壤样品检测分析方法、检出限及设备情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 土壤检测方法及设备一览表

检测参数	检测依据	检测仪器名称及型号	检出限	单位
砷	HJ 680-2013土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光分光光度计 BAF-2000	0.01	mg/kg
镉	GB/T 17141-1997土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.01	mg/kg
铬（六价）	HJ 1082-2019土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.5	mg/kg
铜	HJ491-2019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	原子吸收分光光度计 WYS2200	1	mg/kg
铅	HJ491-2019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	原子吸收分光光度计 WYS2200	10	mg/kg
汞	HJ 680-2013土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光分光光度计 BAF-2000	0.002	mg/kg
镍	HJ491-2019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	原子吸收分光光度计 WYS2200	3	mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气质联用仪 7820A-5977B		g/kg
氯仿				g/kg
氯甲烷				g/kg
1,1-二氯乙烷				g/kg
1,2-二氯乙烷				g/kg
1,1-二氯乙烯				g/kg
顺-1,2-二氯乙烯				g/kg
反-1,2-二氯乙烯				g/kg
二氯甲烷				g/kg
1,2-二氯丙烷				g/kg
1,1,1,2-四氯乙烷				g/kg
1,1,2,2-四氯乙				g/kg

烷			
四氯乙烯			g/kg
1,1,1-三氯乙烷			g/kg
1,1,2-三氯乙烷			g/kg
三氯乙烯			g/kg
1,2,3-三氯丙烷			g/kg
氯乙烯		0.8	g/kg
苯			g/kg
氯苯			g/kg
1,2-二氯苯			g/kg
1,4-二氯苯			g/kg
乙苯			g/kg
苯乙烯			g/kg
甲苯			g/kg
间, 对二甲苯			g/kg
邻二甲苯			g/kg
硝基苯		0.09	mg/kg
苯胺		0.05	mg/kg
2-氯酚		0.06	mg/kg
苯并[a]蒽		0.1	mg/kg
苯并[a]芘		0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1	mg/kg
蒽		0.1	mg/kg
二苯并[a,h]蒽		0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	mg/kg
蒽		0.1	mg/kg
芘		0.1	mg/kg
芴		0.08	mg/kg
菲		0.1	mg/kg
荧蒽		0.2	mg/kg
芘烯		0.09	mg/kg
芘		0.1	mg/kg
苯并[g,h,i]芘		0.1	mg/kg
萘		0.09	mg/kg

HJ 834-2017  
土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定  
气相色谱-质谱法

气质联用仪  
6890N-5975C

pH	HJ 962-2018土壤PH值的测定 电位法	pH计PHSJ-4F	\	无量纲
氟化物	GB/T 22104-2008土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法	pH计PHSJ-4F	2.5	mg/kg
铬	HJ 491-2019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	原子吸收分光光度计 WYS2200	4	mg/kg
锌	HJ 491-2019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	原子吸收分光光度计 WYS2200	1	mg/kg
锰*	DB37/T 4435-2021土壤和沉积物 14 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪EXPEC 7000	0.6	mg/kg
硒	HJ 680-2013土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光分光光度计 BAF-2000	0.01	mg/kg
挥发酚	HJ 998-2018土壤和沉积物 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	可见分光光度计721	0.3	mg/kg
全盐量	NY/T 1121.16-2006土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定 重量法	电子天平	/	g/kg
硫化物	HJ 833-2017土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计721	0.04	mg/kg
石油烃（C10-C40）	HJ 1021-2019土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法	气相色谱仪7820A	6	mg/kg
石油烃（C6-C9）*	HJ 1020-2019土壤和沉积物 石油烃（C6-C9）的测定 吹扫捕集/气相色谱法	气相色谱仪 GC-2010Pro	0.04	mg/kg
氰化物	HJ 745-2015土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法	可见分光光度计721	0.04	mg/kg
硫酸盐	HJ 635-2012土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法	电子天平	50	mg/kg

### 5.3.2地下水样品分析方法

地下水样品检测分析方法、检出限及设备情况见表5.3-2。

表5.3-2 地下水检测方法及设备一览表

检测参数	检测依据	检测仪器名称及型号	检出限	单位
色度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（1.1 色度 铂-钴标准比色法）	/	5	度
嗅和味	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（3.1 嗅气和尝味法）	/	/	无量纲
浑浊度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（2.2 浑浊度 目视比浊法）	/	1	NTU

肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准 检验方法 感官性状和物理指标 (4.1直接观察法)	/	/	无量纲
总硬度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准 检验方法 (感官性状和物标) (7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法)	滴定管	1.0	mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准 检验方法 (感官性状和物理指标) (8.1称量法)	电子天平 (万分之一) FA2004	/	mg/L
硫酸盐	HJ 84-2016水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	离子色谱仪IC2000	0.018	mg/L
氯化物	HJ 84-2016水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	离子色谱仪 IC2000	0.007	mg/L
铁	GB/T 11911-1989水质 铁、锰的测 定 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.03	mg/L
锰	GB/T 11911-1989水质 铁、锰的测 定 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.01	mg/L
铜	GB/T 7475-1987水质 铜、锌、铅、 镉的测定 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.01	mg/L
锌	GB/T 7475-1987水质 铜、锌、铅、 镉的测定 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.01	mg/L
铝	GB/T 5750.6-2006生活饮用水标准 检验方法 金属指标 (1.1 铬天青S 分光光度法 )	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.008	mg/L
挥发酚 (以苯酚计)	HJ 503-2009水质 挥发酚的测定 4- 氨基安替比林分光光度法	可见分光光度计721	0.0003	mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987水质 阴离子表面 活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计 721	0.05	mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006生活饮用水标准 检验方法 有机物综合指标 (1.1酸 性高锰酸钾滴定法)	滴定管	0.05	mg/L
氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳 氏试剂分光光度法	可见分光光度计721	0.025	mg/L
硫化物	GB/T 5750.5-2006生活饮用水标准 检验方法 无机非金属指标 (6.1N,N -二乙基对苯二胺分光光度法)	可见分光光度计721	0.02	mg/L
钠	GB/T 11904-1989水质 钾和钠的测 定 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.01	mg/L
亚硝酸盐 (以N计)	GB/T 7493-1987水质 亚硝酸盐氮 的测定 分光光度法	可见分光光度计721	0.003	mg/L
硝酸盐 (以N计)	HJ 84-2016水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	离子色谱仪IC2000	0.016	mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006生活饮用水标准 检验方法 无机非金属指标 (4.1异 烟酸-吡唑酮分光光度法)	可见分光光度计721	0.002	mg/L

氟化物	HJ 84-2016水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	离子色谱仪IC2000	0.006	mg/L
碘化物	HJ 778-2015水质 碘化物的测定 离 子色谱法	离子色谱仪IC2000	0.002	mg/L
汞	HJ 694-2014水质 汞、砷、硒、铋和 锑的测定原子荧光法	原子荧光光度计 BAF-2000	0.04	μg/L
砷	HJ 694-2014水质 汞、砷、硒、铋和 锑的测定原子荧光法	原子荧光光度计 BAF-2000	0.3	μg/L
硒	HJ 694-2014水质 汞、砷、硒、铋和 锑的测定原子荧光法	原子荧光分光光度计 BAF-2000	0.4	μg/L
镉	GB/T 5750.6-2006生活饮用水标准 检验方法 金属指标（9.1 无火焰原 子吸收分光光度法）	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.5	μg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006生活饮用水标准 检验方法 金属指标（10.1 二苯碳 酰二肼分光光度法）	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.004	mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006生活饮用水标准 检验方法 金属指标（11.1 无火焰原 子吸收分光光度法）	原子吸收分光光度计 WYS2200	2.5	μg/L
三氯甲烷	HJ 639-2012水质 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气质联用仪 7820A-5977B	1.4	μg/L
四氯化碳			1.5	μg/L
苯			1.4	μg/L
甲苯			1.4	μg/L
硅*	HJ 776-2015水质32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发 射光谱仪ICP-5000	0.02	mg/L
钙	GB/T 11905-1989钙和镁的测定 原 子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.02	mg/L
镁	GB/T 11905-1989钙和镁的测定 原 子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 WYS2200	0.002	mg/L
镍	GB/T 5750.6-2006生活饮用水标准 检验方法 金属指标（15.1 无火焰原 子吸收分光光度法）	原子吸收分光光度计 WYS2200	5	μg/L
石油类	HJ 970-2018水质 石油类的测定 紫 外分光光度法（试行）	紫外分光光度计 1810PC	0.01	mg/L
萘	HJ 478-2009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	液相色谱仪 Waters2695/2475/2996	0.012	μg/L
苊			0.005	μg/L
芴			0.013	μg/L
芴烯			0.008	μg/L
菲			0.012	μg/L
蒽			0.004	μg/L
荧蒽			0.005	μg/L
芘			0.016	μg/L

蒽			0.005	μg/L
苯并(a)蒽			0.012	μg/L
苯并(b)荧蒽			0.004	μg/L
苯并(k)荧蒽			0.004	μg/L
苯并(a)芘			0.004	μg/L
二苯并(a,h)蒽			0.003	μg/L
苯并[g,h,i]芘			0.005	μg/L
2,4,4'-三氯联苯 (PCB 28)			1.8	ng/L
2,2',5,5'-四氯联苯 (PCB 52)			1.7	ng/L
2,2',4,5,5'-五氯联苯 (PCB 101)			1.8	ng/L
3,4,4',5-四氯联苯 (PCB 81)			2.2	ng/L
3,3',4,4'-四氯联苯 (PCB 77)			2.2	ng/L
2',3,4,4',5-五氯联苯 (PCB 123)			2.0	ng/L
2,3',4,4,5-五氯联苯 (PCB 118)			2.1	ng/L
2,3,4,4,5-五氯联苯 (PCB 114)			2.2	ng/L
2,2',3,4,4',5'-六氯联 苯(PCB 138)	HJ 715-2014 水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	6890N-5975C气质联用 仪	2.1	ng/L
2,3,3',4,4'-五氯联苯 (PCB 105)			2.1	ng/L
2,2',4,4',5,5'-六氯联 苯(PCB 153)			2.1	ng/L
3,3',4,4,5-五氯联苯 (PCB 126)			2.2	ng/L
2,3',4,4',5,5'-六氯联 苯(PCB 167)			2.2	ng/L
2,3,3',4,4',5-六氯联 苯(PCB 156)			1.4	ng/L
2,3,3,4,4'.6-六氯联 苯(PCB 157)			2.2	ng/L
2,2',3,4,4',5,5'-七氯 联苯(PCB 180)			2.1	ng/L
3,3',4,4',5,5'-六氯联 苯(PCB 169)			2.2	ng/L



2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯(PCB 189)			2.2	ng/L
2-萘酚*	HJ 1073-2019水质 萘酚的测定 高效液相色谱法	高效液相色谱仪 UltiMate 3000	0.06	μg/L
水温	GB/T 13195-1991水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法(温度计法)	便携式pH/mV/溶解氧/电导率测定仪SX-836	/	°C
pH	HJ 1147-2020水质 pH值的测定 电极法	便携式pH/mV/溶解氧/电导率测定仪SX-836	/	无量纲
电导率	GB/T 5750.4-2006生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (6.1电极法)	便携式pH/mV/溶解氧/电导率测定仪SX-836	/	us/cm
氧化还原电位	国家环境保护总局(2002年) 第四版(增补版)水和废水监测分析方法 第三篇/第一章/十/氧化还原电位(B)	便携式pH/mV/溶解氧/电导率测定仪SX-836	/	mV

## 5.4 全过程质量控制

本项目的质量控制和质量管理分样品采样、样品流转和实验室分析的质量控制和质量管理的三个部分。

本项目质量控制的目标包括：数据质量目标；分析精度、准确性、代表性、可比性目标。数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等方面。数据精度通过相对百分比误差(RPD)进行评价，只有满足标准要求RPD的结果方可接受；数据精度根据回收百分比(%R)进行评价，%R须在要求的范围内方可接受；样品是否具有代表性，应基于对地块生产工艺的调查、前期调查结果的分析以及技术人员的专业判断等。

### 5.4.1 采样过程质量控制

本项目最终目标是达到国家及山东省环境主管部门评审标准要求，确保项目评审合格。各分项工程质量目标如下：

(1)地块环境调查与评估要求的质量标准：合格。确保施工质量的前提下控制环境影响；

(2)根据项目总体质量目标，将总体目标分解落实到各参与单位、各相关部门及各参与人员，以确保项目质量目标的按时保质完成，为项目最终的评审合格提供保障；

(3)建立健全的质量管理规章制度。编排质量控制计划，制定质量控制程序，进行严格的质量控制。贯彻以自检为基础的三检制度，严格现场质量检查

工作，并认真填好检查记录，抓好质量管理工作。进入工地必须先进行质量教育培训，明确项目质量控制的要求和方法，适时组织全体员工学习有关质量管理方面的方针政策、规程、规范、规定等，提高全员质量意识；

(4)本工程质量目标：达到环境主管部门评审要求，确保项目评审合格。充分发挥所有参与人员的自主能力和个人潜力，增强职工的集体荣誉感和责任感，为实现这一质量目标而共同努力。

#### **5.4.2样品流转过程质量控制**

##### **(1)采样过程交叉污染控制**

为避免采样过程中钻机的交叉污染，对两个钻孔之间钻探设备进行了清洁；同一钻孔不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也进行了清洗。

##### **(2)采样过程现场管理**

1) 安全责任人：负责调查、发现、并提出针对现场的安全健康的要求。有权停止现场工作中任何违反安全健康要求的操作；

2) 工作负责人：根据既定的采样方案组织、完成现场的采样工作，确保现场的采样工作顺利、安全实施；

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

##### **(3) 现场质量控制样品**

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中发放了现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样、分样等进行了质量控制。

#### **5.4.3实验室检测质量控制**

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

为确保样品分析质量，本项目土壤样品分析单位将选取具有省级及以上质量认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经通过CMA认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节

进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。为确保样品分析质量，本项目的所有样品分析过程根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和检测方法要求进行质量控制，质量控制方式包括现场平行样质量控制、实验室平行样质量控制、加标回收质量控制、标准物质样质量控制、运输空白质量控制、全程序空白质量控制。

#### 5.4.4 质量控制结果分析

##### 1、平行样质量控制

本次调查过程共采集土壤样品164个，现场设置采集了平行样品。根据实验室检测结果计算了现场质控平行样与原样的相对差百分比(RPD)，土壤样品的RPD均小于要求的范围值，可认为此次现场采样的质量控制是有效的。详细现场平行样质控结果见质控报告。

##### 2、运输空白样质量控制

运输空白样主要是用来检测样品瓶在运输至场地以及从场地运输至实验室过程中是否收到污染，且主要针对VOCs。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不洁净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。本项目共进行6次运输空白样检测，满足要求每批次样品或每20个样品应至少做1次空白试验的要求。

本次初步调查每批次所采集的运输空白样，VOCs检测结果均低于检出限，表明所采取的运输方式能够确保样品在运输过程中不受到影响。运输空白样品信息见表5.4-1。

表 5.4-1 运输空白样品信息表

采样批次	采样时间	样品编号	检测项目	是否合格
1	2022.12.28	H22120270103TRYK1	VOCs	是
2	2022.12.29	H22120270109TRYK1		是
3	2023.01.06	H22120270132TRYK1		是
4	2022.12.30	H22120270120TRYK1		是
5	2023.01.07	H22120270111TRYK1		是
6	2023.05.29	H22120270143TRYK1		是

##### 3、加标回收样质量控制

本项目对每批次样品分析时均同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品插入标准物质样品的比例超过5%，合格率100%，满足技术规定要求。

#### 4、其他质控

本项目还进行了标准物质、全程序空白等质控，均达到相关标准要求。土壤样品详细质控情况见表5.4-2，地下水样品详细质控情况见表5.4-3。

表 5.4-2 土壤样品质量控制统计表

序号	分析项目	样品个数	平行样			加标回收样			标准物质			运输空白			全程序空白			总质控样比例%
			个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	
1	pH	164	17	10.4	100	/	/	/	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	14.63
2	氟化物	164	11	6.7	100	5	3.0	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9.76
3	全盐量	164	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4.27
4	硫酸盐	164	17	10.4	100	9	5.5	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15.85
5	砷	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
6	硒	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
7	镉	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
8	六价铬	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
9	铜	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
10	铅	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
11	镍	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
12	铬	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
13	锌	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
14	四氯化碳	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

15	氯仿	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
16	氯甲烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
17	1,1-二氯乙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
18	1,2-二氯乙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
19	1,1-二氯乙烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
20	顺-1,2-二氯乙烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
21	反-1,2-二氯乙烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
22	二氯甲烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
23	1,2-二氯丙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
24	1,1,1,2-四氯乙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
25	1,1,2,2-四氯乙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
26	四氯乙烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
27	1,1,1-三氯乙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
28	1,1,2-三氯乙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
29	三氯乙烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51



济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

30	1,2,3-三氯丙烷	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
31	氯乙烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
32	苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
33	氯苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
34	1,2-二氯苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
35	1,4-二氯苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
36	乙苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
37	苯乙烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
38	甲苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
39	间, 对二甲苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
40	邻二甲苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	7	4.3	100	7	4.3	100	19.51
41	硝基苯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
42	苯胺	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
43	2-氯酚	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
44	苯并[a]蒽	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
45	苯并[a]芘	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
46	苯并[b]荧	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

	蒽																	
47	苯并[k]荧蒽	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
48	蒾	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
49	二苯并[a,h]蒽	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
50	茚并[1,2,3-cd]芘	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
51	蒽	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
52	危	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
53	芴	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
54	菲	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
55	荧蒽	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
56	危烯	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
57	芘	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
58	苯并[g,h,i]花	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
59	萘	164	11	6.7	100	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	15.24
60	石油烃(C10-C40)	164	9	5.5	100	17	10.4	100	/	/	/	/	/	/	7	4.3	100	20.12

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

61	汞	164	20	12.2	100	/	/	/	15	9.1	100	/	/	/	/	/	/	21.34
62	石油烃 (C6-C9)*	164	6	3.7	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.66
63	锰*	164	6	3.7	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.66
64	挥发性酚类	164	17	10.4	100	/	/	/	6	3.7	100	/	/	/	/	/	/	14.02
65	硫化物	164	14	8.5	100	14	8.5	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17.07
66	氰化物	164	6	3.7	100	/	/	/	7	4.3	100	/	/	/	/	/	/	7.93

表 5.4-3 地下水样品质量控制统计表

序号	分析项目	样品 个数	平行样			加标回收样			标准物质			运输空白			全程序空白			总质控样 比例
			个数	样品比 例%	合格 率%	个数	样品比 例%	合格 率%	个数	样品比 例%	合格 率%	个数	样品比 例%	合格 率%	个数	样品比 例%	合格 率%	
1	色度	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	嗅和味	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	浑浊度	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	肉眼可见物	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	总硬度	9	3	33.3	合格	/	/	/	1	11.1	合格	/	/	/	/	/	/	44.4
6	溶解性总固 体	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.3
7	硫酸盐	9	3	33.3	合格	2	22.2	合格	4	44.4	合格	/	/	/	/	/	/	100
8	氯化物	9	3	33.3	合格	1	11.1	合格	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	77.8
9	铁	9	4	44.4	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
10	锰	9	4	44.4	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
11	铜	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
12	锌	9	3	33.3	合格	1	11.1	合格	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	77.8
13	铝	9	4	44.4	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
14	挥发性酚类 (以苯酚计)	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	55.6

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

15	阴离子表面活性剂	9	3	33.3	合格	/	/	/	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
16	耗氧量	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	55.6
17	氨氮	9	4	44.4	合格	1	11.1	合格	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	77.8
18	硫化物	9	3	33.3	合格	1	11.1	合格	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
19	钠	9	3	33.3	合格	/	/	/	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
20	亚硝酸盐氮	9	3	33.3	合格	/	/	/	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
21	硝酸盐氮	9	4	44.4	合格	2	22.2	合格	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	100
22	氰化物	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	55.6
23	氟化物	9	3	33.3	合格	1	11.1	合格	4	44.4	合格	/	/	/	/	/	/	88.9
24	碘化物	9	4	44.4	合格	1	11.1	合格	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	77.9
25	汞	9	3	33.3	合格	1	11.1	合格	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
26	砷	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	55.6
27	硒	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	55.6
28	镉	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	77.8
29	六价铬	9	4	44.4	合格	1	11.1	合格	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	77.8
30	铅	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	55.6
31	三氯甲烷	9	3	33.3	合格	2	22.2	合格	/	/	/	3	33.3	合格	3	33.3	合格	122

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

32	四氯化碳	9	3	33.3	合格	2	22.2	合格	/	/	/	3	33.3	合格	3	33.3	合格	122
33	苯	9	3	33.3	合格	2	22.2	合格	/	/	/	3	33.3	合格	3	33.3	合格	122
34	甲苯	9	3	33.3	合格	2	22.2	合格	/	/	/	3	33.3	合格	3	33.3	合格	122
35	砷*	9	3	33.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.3
36	钙	9	4	44.4	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
37	镁	9	3	33.3	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	55.6
38	镍	9	4	44.4	合格	/	/	/	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	66.7
39	石油类	9	3	33.3	合格	/	/	/	1	11.1	合格	/	/	/	/	/	/	44.4
40	二甲苯	9	3	33.3	合格	2	22.2	合格	/	/	/	3	33.3	合格	3	33.3	合格	88.9
41	苯并[a]芘	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
42	蒽	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
43	萘	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
44	芘	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
45	芘	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
46	菲	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
47	荧蒽	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
48	芘烯	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4



济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

49	芘	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
50	苯并[a] 蒽	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
51	蒽	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
52	苯并[b] 荧蒽	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
53	苯并[k]荧蒽	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
54	茚并[1,2,3-cd]芘	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
55	二苯并[a,h]蒽	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
56	苯并[g,h,i]花	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.4
57	多氯联苯	9	3	33.3	合格	2	22.2	合格	/	/	/	/	/	/	3	33.3	合格	88.9
58	2-萘酚*	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.3
59	水温	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0
60	pH值	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100
61	电导率	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0
62	氧化还原电位	9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0
63	2-羟基-3-萘甲酸																	

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

64	亚硫酸钠	9	3	33.3	合格	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33.3
----	------	---	---	------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

## 5.5安全防护计划

本项目开展过程中，需进行钻孔作业，钻探施工过程中影响安全生产的因素比较复杂，而且变化多端，这使得钻探施工存在诸多隐患。一些施工人员或有关单位安全意识不强及内部监管力度不够使得事故频发。为了本项目能实现安全生产，确保顺利完成工作任务，在安全生产管理中，做到权责明晰，同时健全安全操作规程，建立应急预案以提高针对突发事件的应急能力，尽可能降低损失程度。

施工前，再次确认钻探位置下部不存在煤气管道、危险品储罐、电缆管线等可能引起意外事件的重要地下设施，同时在钻探作业点四周设置安全绳和警示标示，避免无关人员进入，影响施工作业。施工期间，钻探工人以及采样技术人员都佩戴安全帽方可进入施工现场，避免高空危险物掉落危及人身安全；施工结束后，及时清理现场，避免留下安全隐患。

## 6 检测结果及分析

### 6.1 评估标准

#### 6.1.1 土壤评估标准

本次调查地块现状为建设用地，拟规划为居住用地，按照《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) 中第一类用地筛选值进行评估。

表 6.1-1 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》  
(GB36600-2018) 基本项目筛选值

序号	污染物类别	CAS 编号	选用筛选值	参考标准来源
1	砷	7440-38-2	20	《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）中第一类用地
2	镉	7440-43-9	20	
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	
4	铜	7440-50-8	2000	
5	铅	7439-92-1	400	
6	汞	7439-97-6	8	
7	镍	7440-02-0	150	
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	
9	氯仿	66-67-3	0.3	
10	氯甲烷	74-87-3	12	
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	
16	二氯甲烷	75-09-2	94	
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	
20	四氯乙烯	127-18-4	11	
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	

22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
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	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b] 荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1, 2, 3-c,d]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25
46	石油烃 (C10-C40)	-	826
47	氰化物	57-12-5	22

除上述《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）中表1基本项目和表2其他项目外，本次调查还检测了其他特征污染因子(21项)：pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、石油烃（C6-C9）、蒽、芘、芴、菲、荧蒽、芘烯、芘、苯并[g,h,i]

茈、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐，目前无国家标准及山东地方标准限值，本次调查中锌、硒、蒽、茈、芴、菲、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]茈引用河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)第一类用地筛选值进行评估，总铬引用北京地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)住宅用地筛选值进行评估，茈烯、氟化物、锰引用深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管控值》(DB4403/T67-2020)第一类用地筛选值进行评估。pH、挥发性酚类、全盐量、硫化物、石油烃(C6-C9)、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐无相关标准，与对照点进行比对，分析土壤污染情况。

表6.1-3 其他特征因子筛选值

序号	污染物	第一类用地筛选值 (mg/kg)	执行标准
1	锌	10000	河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)第一类用地筛选值
2	硒	248	
3	蒽	10000	
4	茈	2189	
5	芴	1459	
6	菲	1060	
7	荧蒽	1459	
8	芘	1094	
9	苯并[g,h,i]茈	1060	
10	总铬	250	北京地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)住宅用地筛选值
11	茈烯	2120	深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管控值》(DB4403/T67-2020)第一类用地筛选值
12	氟化物	2840	
13	猛	2930	
14	pH	/	与对照点进行对比分析
15	挥发性酚类	/	
16	全盐量	/	
17	硫化物	/	
18	石油烃(C6-C9)	/	
19	2-萘酚	/	
20	2-羟基-3-萘甲酸	/	
21	硫酸盐	/	



### 6.1.2地下水评估标准

本次地下水环境质量评估采用《地下水质量标准》(GB/T-14848-2017)的IV类水标准。因《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中未规定石油类的指标及限值，本次采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准进行对比，地表水IV类标准限值为0.5mg/L。硅、钙、镁、镍、二甲苯、苯并(a)芘、葱、萘、蒽、茚、芴、菲、荧蒽、芘、苯并[a]葱、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]葱、苯并[g,h,i]芘、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠没有相关标准，与地下水上游参照点对比，对地下水质量情况进行评价。

表6.1-4 地下水评估标准

序号	指标	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) IV 类
1	色度 (铂钴色度单位)	≤25
2	嗅和味	无
3	浑浊度 (NTU)	≤10
4	肉眼可见物	无
5	pH (无量纲)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
6	总硬度 (mg/L)	≤650
7	溶解性总固体 (mg/L)	≤2000
8	硫酸盐 (mg/L)	≤350
9	氯化物 (mg/L)	≤350
10	铁 (mg/L)	≤2.0
11	锰 (mg/L)	≤1.50
12	铜 (mg/L)	≤1.50
13	锌 (mg/L)	≤5.00
14	铝 (mg/L)	≤0.50
15	挥发性酚类 (以苯酚计, mg/L)	≤0.01
16	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.3
17	耗氧量 (CODMn, mg/L)	≤10.0
18	氨氮 (以 N 计, mg/L)	≤1.50
19	硫化物 (mg/L)	≤0.10
20	钠 (mg/L)	≤400
21	总大肠菌群 (CFU/100mL)	≤100
22	菌落总数 (CFU/mL)	≤1000
23	亚硝酸盐 (以 N 计, mg/L)	≤4.80
24	硝酸盐 (以 N 计, mg/L)	≤30.0
25	氰化物 (mg/L)	≤0.1
26	氟化物 (mg/L)	≤2.0
27	碘化物 (mg/L)	≤0.50
28	汞 (mg/L)	≤0.002
29	砷 (mg/L)	≤0.05
30	硒 (mg/L)	≤0.1

31	镉 (mg/L)	≤0.01
32	铬 (六价, mg/L)	≤0.10
33	铅 (mg/L)	≤0.10
34	三氯甲烷 (μg/L)	≤300
35	四氯化碳 (μg/L)	≤50.0
36	苯 (μg/L)	≤120
37	甲苯 (μg/L)	≤1400
38	镍 (mg/L)	0.10
39	二甲苯 (ug/L)	1000
40	苯并 (a) 芘(ug/L)	0.50
41	蒽 (ug/L)	3600
42	萘 (ug/L)	600
43	荧蒽 (ug/L)	480
44	多氯联苯 (ug/L)	10.0

## 6.2 土壤样品检测结果及分析

本次调查设置了41个采样点位(其中2个地块外对照点)，共采集了164个土壤样品(其中2个对照点样品)，均检测GB36600中基本项目45项、其他项目2项，加测其他特征因子21项。

### 6.2.1 GB36600 中重金属及无机物检测结果分析

#### 6.2.1.1 重金属及无机物检测结果

本次调查各土壤样品 GB36600中重金属及无机物监测主要检测砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍及氰化物8项，检测结果见表 6.2- 1。

表6.2- 1 GB36600 土壤重金属及无机污染物检测结果 单位：mg/kg

取样点位	采样深度	砷	镉	铬 (六价)	铜	铅	汞	镍	氰化物
T01	0-0.5m	7.96	0.14	ND	31	31	0.014	37	ND
	1.5-3.0m	5.07	0.1	ND	24	23	0.021	31	ND
	3.0-4.5m	8.61	0.11	ND	13	12	0.041	29	ND
	4.5-6.0m	5.15	0.14	ND	14	11	0.04	19	ND
T02	0-0.5m	10.1	0.1	ND	18	42	0.014	32	ND
	1.5-3.0m	8.02	0.07	ND	29	32	0.065	36	ND
	3.0-4.5m	8.26	0.08	ND	18	30	0.028	28	ND
	4.5-6.0m	11.7	0.2	ND	18	22	0.02	27	ND
T03	0-0.5m	8.73	0.17	ND	26	36	0.028	34	ND
	1.5-3.0m	11.8	0.16	ND	21	26	0.02	29	ND
	3.0-4.5m	9.93	0.15	ND	16	28	0.013	26	ND
	4.5-6.0m	11.8	0.13	ND	22	24	0.037	25	ND
T04	0-0.5m	10.7	0.17	ND	20	23	0.018	33	ND
	1.5-3.0m	9.19	0.07	ND	19	19	0.013	31	ND
	3.0-4.5m	8.38	0.14	ND	13	13	0.028	26	ND
	4.5-6.0m	10.2	0.17	ND	11	17	0.023	30	ND
T05	0-0.5m	9.69	0.12	ND	21	26	0.07	32	ND
	1.5-3.0m	7.49	0.1	ND	18	32	0.024	41	ND
	3.0-4.5m	7.68	0.02	ND	14	23	0.018	31	ND
	4.5-6.0m	8.12	0.14	ND	10	24	0.019	26	ND
T06	0-0.5m	12.6	0.18	ND	36	41	0.031	34	ND

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

取样点 位	采样深度	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	氰化物
	1.5-3.0m	10.3	0.16	ND	31	26	0.017	27	ND
	3.0-4.5m	7.87	0.13	ND	25	24	0.022	23	ND
	4.5-6.0m	5.94	0.14	ND	25	21	0.016	19	ND
T07	0-0.5m	7.37	0.15	ND	23	39	0.061	61	ND
	1.5-3.0m	7.43	0.07	ND	20	22	0.025	38	ND
	3.0-4.5m	7.15	0.07	ND	15	18	0.02	25	ND
	4.5-6.0m	8.14	0.12	ND	12	24	0.021	19	ND
T08	0-0.5m	14.2	0.15	ND	36	31	0.041	32	ND
	1.5-3.0m	13	0.15	ND	25	19	0.034	32	ND
	3.0-4.5m	10.5	0.11	ND	22	27	0.029	23	ND
	4.5-6.0m	8.27	0.11	ND	27	22	0.015	27	ND
T09	0-0.5m	14.6	0.23	ND	25	34	0.091	44	ND
	1.5-3.0m	8.4	0.1	ND	19	10	0.028	42	ND
	3.0-4.5m	8.35	0.13	ND	23	18	0.017	25	ND
	4.5-6.0m	5.55	0.13	ND	9	17	0.013	26	ND
T10	0-0.5m	16.1	0.16	ND	35	25	0.035	48	ND
	1.5-3.0m	8.27	0.15	ND	26	13	0.04	37	ND
	3.0-4.5m	4.37	0.27	ND	36	20	0.028	24	ND
	4.5-6.0m	5.37	0.1	ND	17	14	0.023	21	ND
T11	0-0.5m	11.1	0.12	ND	30	26	0.031	44	ND
	1.5-3.0m	5.59	0.11	ND	22	18	0.016	39	ND
	3.0-4.5m	4.89	0.11	ND	15	11	0.02	31	ND
	4.5-6.0m	7.01	0.07	ND	14	8	0.027	27	ND
T12	0-0.5m	13.6	0.17	ND	27	38	0.03	46	ND
	1.5-3.0m	11.3	0.13	ND	20	24	0.01	37	ND
	3.0-4.5m	7.37	0.17	ND	16	15	0.014	44	ND
	4.5-6.0m	5.93	0.15	ND	11	14	0.007	23	ND
T13	0-0.5m	8.83	0.26	ND	28	24	0.023	50	ND
	1.5-3.0m	8.19	0.06	ND	20	20	0.01	36	ND
	3.0-4.5m	7.79	0.15	ND	20	17	0.029	28	ND
	4.5-6.0m	5.38	0.08	ND	14	13	0.02	15	ND
T14	0-0.5m	11.9	0.19	ND	31	32	0.063	44	ND
	1.5-2.0m	12.4	0.12	ND	35	27	0.037	85	ND
	4.5-6.0m	11.7	0.09	ND	26	22	0.052	76	ND
	7.0-8.5m	6.65	0.05	ND	18	17	0.039	28	ND
	8.5-10m	9.62	0.14	ND	26	30	0.048	50	ND
T15	0-0.5m	9.83	0.14	ND	36	33	0.033	34	ND
	4.5-6.0m	8.81	0.14	ND	27	25	0.025	26	ND
	6.0-8.0m	7.57	0.13	ND	26	25	0.025	27	ND
	8.0-10m	5.21	0.1	ND	21	16	0.009	23	ND
T16	0-0.5m	11.5	0.12	ND	26	28	0.041	38	ND
	1.5-2.0m	8.8	0.08	ND	20	20	0.006	54	ND
	4.5-6.0m	9.3	0.13	ND	14	13	0.013	29	ND
	7.0-8.5m	6.8	0.04	ND	13	7	0.017	19	ND
	8.5-10m	11.9	0.12	ND	29	35	0.027	41	ND
T17	0-0.5m	13.2	0.32	ND	32	34	0.053	56	ND
	1.5-2.0m	15.2	0.37	ND	27	34	0.069	70	ND
	4.5-6.0m	8.99	0.29	ND	36	21	0.016	26	ND
	7.0-8.5m	15.5	0.18	ND	20	18	0.017	13	ND
	8.5-10m	9.75	0.21	ND	26	32	0.026	48	ND
T18	0-0.5m	14.6	0.16	ND	32	32	0.026	45	ND
	4.5-6.0m	12.7	0.17	ND	23	30	0.034	29	ND
	6.0-8.0m	9.97	0.14	ND	22	22	0.014	29	ND
	8.5-10m	10.9	0.1	ND	17	26	0.011	18	ND

济宁阳光煤化有限公司地块土壤污染状况调查报告

取样点位	采样深度	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍	氰化物
T19	0-0.5m	8.16	0.12	ND	30	24	0.02	40	ND
	1.5-3.0m	8.91	0.1	ND	13	20	0.028	34	ND
	3.0-4.5m	8.47	0.05	ND	19	16	0.03	27	ND
	4.5-6.0m	8.9	0.03	ND	16	10	0.014	19	ND
T20	0-0.5m	10.1	0.13	ND	30	22	0.062	59	ND
	1.5-3.0m	14.6	0.06	ND	40	20	0.055	101	ND
	3.0-4.5m	11.2	0.08	ND	21	23	0.05	30	ND
	4.5-6.0m	14.8	0.08	ND	11	15	0.057	20	ND
T21	0-0.5m	10.7	0.1	ND	23	24	0.053	47	ND
	1.5-3.0m	10.5	0.07	ND	18	18	0.058	40	ND
	3.0-4.5m	11	0.05	ND	21	22	0.034	31	ND
	4.5-6.0m	7.64	0.23	ND	10	13	0.03	28	ND
T22	0-1.5m	9.23	0.1	ND	26	27	0.044	52	ND
	1.5-2.0m	9.25	0.06	ND	23	32	0.11	40	ND
	4.5-6.0m	8.3	0.05	ND	20	14	0.112	27	ND
	7.0-8.5m	6.87	0.09	ND	10	18	0.061	21	ND
	8.5-10m	9.04	0.1	ND	26	26	0.057	55	ND
T23	0-0.5m	17.5	0.1	ND	27	22	0.03	49	ND
	1.5-3.0m	15.8	0.05	ND	22	29	0.02	43	ND
	3.0-4.5m	4.36	0.06	ND	20	19	0.022	29	ND
	4.5-6.0m	5.19	0.03	ND	16	15	0.033	13	ND
T24	0-1.5m	10.8	0.11	ND	26	25	0.05	42	ND
	1.5-2.0m	9.88	0.06	ND	19	22	0.056	49	ND
	4.5-6.0m	8.57	0.05	ND	17	18	0.029	67	ND
	7.0-8.5m	7.44	0.09	ND	11	13	0.019	25	ND
	8.5-10m	8.16	0.1	ND	30	34	0.024	57	ND
T25	0-1.5m	10.5	0.14	ND	26	28	0.024	40	ND
	1.5-2.0m	16.9	0.1	ND	25	19	0.023	57	ND
	4.5-6.0m	8.31	0.08	ND	21	16	0.029	32	ND
	7.0-8.5m	17.7	0.07	ND	12	13	0.023	26	ND
	8.5-10m	11.5	0.13	ND	26	27	0.024	49	ND
T26	0-0.5m	9.11	0.07	ND	22	29	0.024	40	ND
	1.5-3.0m	11.7	0.32	ND	29	26	0.029	34	ND
	3.0-4.5m	11.6	0.29	ND	19	22	0.026	46	ND
	4.5-6.0m	11.6	0.35	ND	9	15	0.026	29	ND
T27	0-0.5m	10.2	0.08	ND	26	28	0.052	38	ND
	1.5-3.0m	9.04	0.17	ND	15	27	0.053	32	ND
	3.0-4.5m	9.48	0.13	ND	21	19	0.035	30	ND
	4.5-6.0m	5.07	0.06	ND	16	21	0.051	24	ND
T28	0-0.5m	10.2	0.24	ND	24	27	0.028	31	ND
	1.5-3.0m	8.17	0.08	ND	15	23	0.028	24	ND
	3.0-4.5m	8.2	0.13	ND	15	16	0.029	28	ND
	4.5-6.0m	8.16	0.13	ND	18	18	0.036	32	ND
T29	0-0.5m	11.8	0.14	ND	32	38	0.024	47	ND
	1.5-3.0m	14.1	0.1	ND	26	47	0.009	58	ND
	3.0-4.5m	12.4	0.05	ND	30	32	0.129	24	ND
	4.5-6.0m	10.8	0.09	ND	21	22	0.049	19	ND
T30	0-0.5m	13.4	0.14	ND	27	28	0.022	48	ND
	1.5-3.0m	11.2	0.06	ND	23	28	0.031	42	ND
	3.0-4.5m	10.7	0.12	ND	17	21	0.013	28	ND
	4.5-6.0m	13.5	0.09	ND	12	17	0.032	30	ND
T31	0-0.5m	13	0.11	ND	29	32	0.028	44	ND
	1.5-3.0m	15.2	0.04	ND	22	24	0.022	35	ND
	3.0-4.5m	14.9	0.07	ND	18	23	0.009	36	ND

取样点位	采样深度	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍	氰化物
	4.5-6.0m	17.1	0.05	ND	14	14	0.01	27	ND
T32	0-0.5m	8.56	0.13	ND	128	28	0.034	42	ND
	1.5-3.0m	4.43	0.05	ND	147	40	0.017	38	ND
	3.0-4.5m	4.89	0.05	ND	28	30	0.025	45	ND
	4.5-6.0m	5.13	0.09	ND	22	21	0.035	32	ND
T33	0-0.5m	6.44	0.13	ND	36	33	0.029	40	ND
	1.5-3.0m	8.73	0.09	ND	21	22	0.011	30	ND
	3.0-4.5m	8.84	0.07	ND	22	15	0.01	24	ND
	4.5-6.0m	9.18	0.07	ND	13	14	0.016	18	ND
T34	0-0.5m	5.96	0.12	ND	28	46	0.038	59	ND
	1.5-3.0m	9.28	0.08	ND	18	40	0.058	58	ND
	3.0-4.5m	8.56	0.11	ND	25	28	0.033	35	ND
	4.5-6.0m	9.22	0.11	ND	15	16	0.031	25	ND
T35	0-0.5m	12.9	0.12	ND	23	35	0.053	46	ND
	1.5-3.0m	12.2	0.05	ND	28	26	0.041	33	ND
	3.0-4.5m	10.2	0.09	ND	23	25	0.049	34	ND
	4.5-6.0m	12	0.05	ND	15	14	0.047	21	ND
T36	0-0.5m	9.51	0.14	ND	35	37	0.047	54	ND
	1.5-3.0m	7.66	0.17	ND	20	27	0.056	46	ND
	3.0-4.5m	7.44	0.05	ND	29	17	0.012	33	ND
	4.5-6.0m	8.34	0.06	ND	14	12	0.015	24	ND
T37	0-0.5m	14.4	0.12	ND	30	34	0.015	62	ND
	1.5-3.0m	12	0.08	ND	25	24	0.116	56	ND
	3.0-4.5m	11.8	0.03	ND	32	12	0.043	42	ND
	4.5-6.0m	11.9	0.05	ND	19	20	0.051	34	ND
T38	0-0.5m	8.65	0.15	ND	30	27	0.03	36	ND
	1.5-3.0m	12.6	0.13	ND	13	23	0.039	57	ND
	3.0-4.5m	12.5	0.09	ND	21	20	0.029	47	ND
	4.5-6.0m	13.1	0.03	ND	14	14	0.035	35	ND
T39	0-0.5m	13.1	0.08	ND	27	22	0.06	57	ND
	1.5-3.0m	12	0.05	ND	24	16	0.077	47	ND
	3.0-4.5m	11.9	0.12	ND	14	13	0.043	35	ND
	4.5-6.0m	12.9	0.14	ND	13	7	0.069	25	ND
T40	0-0.5m	11	0.12	ND	21	26	0.031	39	ND
T41	0-0.5m	9.34	0.11	ND	20	21	0.02	38	ND

### 6.2.1.2 重金属及无机物检测结果分析

地块内点位各土壤样品中重金属及无机污染物检测结果统计见表 6.2-2，  
 地块外对照点各土壤样品中重金属及无机污染物检测结果统计见表 6.2-3。

表6.2-2 地块内点位土壤样品重金属及无机污染物检测结果统计（1）

序号	分析项目	检测样品数量	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)	最大占标率 (%)
1	砷	162	4.36	17.7	9.94	20	0.01	88.5
2	镉	162	0.02	0.37	0.12	20	0.01	1.85
3	铬(六价)	162	ND	ND	ND	3.0	0.5	/
4	铜	162	9	147	23.33	2000	1	7.35
5	铅	162	ND	47	23.30	400	10	11.75
6	汞	162	0.006	0.129	0.03	8	0.002	1.61

序号	分析项目	检测样品数量	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)	最大占标率 (%)
7	镍	162	13	101	36.49	<b>150</b>	<b>3</b>	<b>67.33</b>
8	氰化物	162	ND	ND	ND	<b>22</b>	<b>0.04</b>	/

表6.2-2 地块内点位土壤样品重金属及无机污染物检测结果统计 (2)

取样位置	检测样品数量	砷平均值 (mg/kg)	镉平均值 (mg/kg)	六价铬平均值 (mg/kg)	铜平均值 (mg/kg)	铅平均值 (mg/kg)	汞平均值 (mg/kg)	镍平均值 (mg/kg)	氰化物平均值 (mg/kg)
第1层	39	11.05	0.14	ND	30.72	30.54	0.04	44.03	ND
第2层	39	10.41	0.11	ND	25.95	24.95	0.04	42.92	ND
第3层	39	9.03	0.11	ND	21.10	20.00	0.03	32.82	ND
第4层	39	9.23	0.11	ND	15.23	16.54	0.03	23.90	ND
第5层	6	10.00	0.13	ND	27.17	30.67	0.03	50.00	ND
<b>筛选值 (mg/kg)</b>	-	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>3.0</b>	<b>2000</b>	<b>400</b>	<b>8</b>	<b>150</b>	<b>22</b>

表6.2-3 地块外对照点位土壤样品重金属及无机污染物监测结果统计

序号	分析项目	样品数量	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)	最大占标率 (%)
1	砷	2	9.34	11	10.17	<b>20</b>	<b>0.01</b>	<b>55</b>
2	镉	2	0.11	0.12	0.115	<b>20</b>	<b>0.01</b>	<b>0.60</b>
3	铬(六价)	2	ND	ND	ND	<b>3.0</b>	<b>0.5</b>	/
4	铜	2	20	21	20.50	<b>2000</b>	<b>1</b>	<b>1.05</b>
5	铅	2	21	26	23.50	<b>400</b>	<b>10</b>	<b>6.50</b>
6	汞	2	0.020	0.031	0.026	<b>8</b>	<b>0.002</b>	<b>0.39</b>
7	镍	2	38	39	38.50	<b>150</b>	<b>3</b>	<b>26</b>
8	氰化物	2	ND	ND	ND	<b>22</b>	<b>0.04</b>	/

**GB 36600 中重金属及无机物检测结果分析:**

(1)土壤样品重金属及无机物检测项目包括 GB36600中氰化物和7种重金属 (砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)，根据检测结果统计分析可知：164个土壤样品 (含对照点样品) 均未监测出六价铬和氰化物，其余6种重金属(砷、镉、铜、铅、汞、镍)有不同程度的检出，但均低于GB 36600-2018中第一类用地筛选值。

(2)**砷**：地块内土壤样品中砷浓度4.36-17.7mg/kg，浓度平均值为9.94mg/kg，地块外对照点土壤样品中砷浓度9.34-11mg/kg，浓度平均值为10.17mg/kg，区域砷浓度背景值较高。根据统计结果，表层土壤砷浓度要略高于深层土壤砷浓度，随土壤深度增加而减小；地块内表层土壤样品砷浓度平均值与对照点平均值差别较小，但部分生产区域砷浓度明显高于对照点，其中地块内砷浓度



最大超标率88.5%，明显高于地块外对照点最大超标率55%。根据点位分布来看，T10、T17、T23、T25、T31点位砷浓度较高（超标率≥75%），高浓度点位主要集中于地块内2,3酸生产车间（一）区域、污水处理区域等。

(3) **镉**：地块内土壤样品中镉浓度0.02-0.37mg/kg，浓度平均值为0.12mg/kg，地块外对照点土壤样品中镉浓度0.11-0.12mg/kg，浓度平均值为0.115mg/kg。根据统计结果，重金属镉含量在第一层和第五层浓度较高，在其它深度的土壤中差异较小，垂向分布较均匀；地块内土壤样品、地块外对照点土壤镉浓度均较小，超标率均小于2.0%，但地块内镉浓度要略高于地块外对照点。根据点位分布来看，T17、T26等点位镉浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内2,3酸车间配套污水处理系统区域、块煤仓库区域等。

(3) **铜**：地块内土壤样品中铜浓度9-147mg/kg，浓度平均值为23.33mg/kg，地块外对照点土壤样品中铜浓度20-21mg/kg，浓度平均值为20.50mg/kg。根据统计结果，表层土壤铜含量要高于深层土壤，随土壤深度增加而减小，第五层土壤浓度较高，地块内土壤样品、地块外对照点土壤铜浓度均较小，超标率均小于8%，但地块内部分点位铜浓度明显要高于地块外对照点。根据点位分布来看，T32点位铜浓度较高，较高浓度点位主要为一般固废暂存库区域。

(5) **铅**：地块内土壤样品中铅浓度最大值为47mg/kg，浓度平均值为23.30mg/kg，地块外对照点土壤样品中铅浓度21-26mg/kg，浓度平均值为23.30mg/kg。根据统计结果，表层土壤铅含量要高于深层土壤，随土壤深度增加而减小，第五层土壤浓度较高，地块内土壤样品、地块外对照点土壤铅浓度均较小，超标率均小于12%，但地块内部分点位铅浓度要明显高于地块外对照点。根据点位分布来看，T02、T06、T29、T32、T34等点位铅浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内1#仓库区域、锅炉房区域、导热油炉房区域、一般固废暂存间区域、危废间区域等。

(6) **汞**：地块内土壤样品中汞浓度0.006-0.129mg/kg，浓度平均值为0.03mg/kg；地块外对照点土壤样品中汞浓度0.02-0.0316mg/kg，浓度平均值为0.026mg/kg。根据统计结果，在不同深度的土壤中差异较小，垂向分布较均匀。地块内土壤样品、地块外对照点土壤汞浓度均较小，超标率均小于1.7%，但地块内部分点位汞浓度要明显高于地块外对照点。根据点位分布来看，T22、

T29、T37等点位汞浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内消防水池区域、导热油炉房区域、亚硫酸钠仓库区域等。

(7)镍：地块内土壤样品中镍浓度13-101mg/kg，浓度平均值为36.49mg/kg；地块外对照点土壤样品中镍浓度38-39mg/kg，浓度平均值为38.50mg/kg。根据统计结果，表层土壤镍含量要高于深层土壤，随土壤深度增加而减小，第五层土壤浓度较高，地块内表层土壤样品镍浓度平均值与对照点平均值差别较小，但部分生产区域镍浓度明显高于对照点，其中地块内镍浓度最大占标率67.33%，明显高于地块外对照点最大占标率26%。根据点位分布来看，T14、T20等点位镍浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内污水处理池区域、2，3酸生产车间（二）区域等。

根据上述分析，调查地块内土壤重金属及无机物含量主要受地块内生产活动影响；除砷和镍外，其余重金属及无机物占标率均较低，但总体来看，土壤样品重金属及无机物检测结果均低于GB 36600-2018中第一类用地筛选值。

## 6.2.2 GB36600 中挥发性有机物检测结果分析

本次调查各土壤样品GB36600中挥发性有机物监测主要检测基本项目中27种挥发性有机物，根据检测结果，地块内和地块外对照点各土壤样品中挥发性有机物均未检出（检测报告见附件），均低于GB 36600-2018中第一类用地筛选值。

## 6.2.3 GB36600 中半挥发性有机物监测结果分析

本次调查各土壤样品 GB36600中半挥发性有机物监测主要检测基本项目中11种半挥发性有机物，根据检测结果，地块内和地块外对照点各土壤样品中半挥发性有机物均未检出（检测报告见附件），均低于GB 36600-2018中第一类用地筛选值。

## 6.2.4 其他特征污染物检测结果分析

### 6.2.4.1其他特征污染物检测结果

本次调查各土壤样品其他特征污染物主要包括石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、蒽、萘、芴、菲、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐等22项，检测结果见表6.2-4。

表6.2-4 其他特征污染物检测结果（一） 单位：mg/kg

取样点位	采样深度	石油烃 (C6-C9)	石油烃 (C10-C40)	pH	氟化物	铬	锌	锰	硒	挥发性酚类	全盐量	硫化物	萘	蒽
T01	0-0.5m	44	ND	8.53	423	68	71	661	0.14	ND	2.5	0.32	ND	ND
	1.5-3.0m	17	ND	8.42	377	60	57	362	0.12	ND	2.1	0.32	ND	ND
	3.0-4.5m	14	ND	8.38	337	50	31	316	0.1	ND	2.3	0.15	ND	ND
	4.5-6.0m	14	ND	8.21	307	54	16	475	ND	ND	1.9	0.18	ND	ND
T02	0-0.5m	72	ND	8.62	522	60	79	508	0.12	ND	3.2	0.35	ND	ND
	1.5-3.0m	30	ND	8.23	621	48	102	379	ND	ND	3.0	0.53	ND	ND
	3.0-4.5m	39	ND	8.35	573	32	50	507	ND	ND	3.0	0.26	ND	ND
	4.5-6.0m	40	ND	8.31	629	55	30	430	ND	ND	2.3	0.38	ND	ND
T03	0-0.5m	25	ND	8.45	574	74	79	468	0.04	ND	1.6	0.24	ND	ND
	1.5-3.0m	22	ND	8.32	548	52	96	583	0.01	ND	1.3	0.66	ND	ND
	3.0-4.5m	43	ND	8.30	552	41	70	486	0.03	ND	1.0	0.47	ND	ND
	4.5-6.0m	38	ND	8.31	532	32	27	503	0.04	ND	1.7	0.21	ND	ND
T04	0-0.5m	110	ND	8.76	567	69	92	632	0.02	ND	2.9	5.28	ND	ND
	1.5-3.0m	88	ND	8.51	542	44	32	406	0.01	ND	3.3	5.60	ND	ND
	3.0-4.5m	35	ND	8.33	527	42	49	580	0.02	ND	2.4	4.13	ND	ND
	4.5-6.0m	36	ND	8.27	498	38	28	291	0.09	ND	2.1	3.90	ND	ND
T05	0-0.5m	83	ND	8.36	621	80	76	396	0.05	ND	1.6	0.75	ND	ND
	1.5-3.0m	67	ND	8.34	586	68	43	574	0.03	ND	1.7	0.60	ND	ND
	3.0-4.5m	58	ND	8.29	601	56	25	398	ND	ND	1.4	0.66	ND	ND
	4.5-6.0m	24	ND	8.19	553	31	26	531	ND	ND	1.3	0.51	ND	ND
T06	0-0.5m	44	ND	8.35	421	84	74	417	0.11	ND	2.1	1	ND	ND
	1.5-3.0m	61	ND	8.41	441	80	72	367	0.07	ND	2	1.3	ND	ND
	3.0-4.5m	52	ND	8.27	432	71	63	537	0.10	ND	2.2	0.73	ND	ND
	4.5-6.0m	51	ND	8.20	408	74	61	449	0.04	ND	1.9	1.07	ND	ND
T07	0-0.5m	80	ND	8.53	632	80	58	734	0.02	ND	1.6	1.54	ND	ND
	1.5-3.0m	65	ND	8.47	617	66	32	605	0.03	ND	1.3	0.91	ND	ND
	3.0-4.5m	31	ND	8.26	542	69	20	535	0.01	ND	1.5	0.69	ND	ND
	4.5-6.0m	22	ND	8.32	593	49	17	523	ND	ND	1.3	0.66	ND	ND
T08	0-0.5m	50	ND	8.49	452	80	71	388	0.22	ND	1.7	0.8	ND	ND

取样点位	采样深度	石油烃 (C6-C9)	石油烃 (C10-C40)	pH	氟化物	铬	锌	锰	硒	挥发性酚类	全盐量	硫化物	葱	茺
	1.5-3.0m	44	ND	8.38	391	70	72	470	0.08	ND	1.5	0.83	ND	ND
	3.0-4.5m	55	ND	8.41	429	69	48	475	0.09	ND	1.6	0.79	ND	ND
	4.5-6.0m	45	ND	8.32	374	64	59	531	0.07	ND	1.8	0.56	ND	ND
T09	0-0.5m	38	ND	8.56	454	65	72	554	0.07	ND	2.8	0.52	ND	ND
	1.5-3.0m	35	ND	8.39	397	61	64	424	0.03	ND	2.8	1.17	ND	ND
	3.0-4.5m	34	ND	8.34	377	43	43	343	0.04	ND	2.6	0.89	ND	ND
	4.5-6.0m	33	ND	8.18	360	23	32	384	0.03	ND	3.2	1.48	ND	ND
T10	0-0.5m	127	ND	8.46	419	73	64	855	0.1	ND	3.1	2.09	ND	ND
	1.5-3.0m	81	ND	8.28	403	49	57	419	0.02	ND	2.9	1.34	ND	ND
	3.0-4.5m	75	ND	8.38	352	48	37	409	0.03	ND	2.5	1.07	ND	ND
	4.5-6.0m	64	ND	8.21	336	24	26	401	0.03	ND	2.6	0.66	ND	ND
T11	0-0.5m	48	ND	8.43	344	62	80	657	0.02	ND	2.2	3.01	ND	ND
	1.5-3.0m	46	ND	8.51	341	51	49	260	0.12	ND	2.0	2.42	ND	ND
	3.0-4.5m	45	ND	8.36	308	38	30	474	0.09	ND	2.0	2.35	ND	ND
	4.5-6.0m	37	ND	8.21	325	29	16	522	ND	ND	2.1	1.87	ND	ND
T12	0-0.5m	22	ND	8.52	503	66	70	483	0.15	ND	1.6	2.22	ND	ND
	1.5-3.0m	12	ND	8.39	492	62	69	282	0.12	ND	1.7	1.86	ND	ND
	3.0-4.5m	13	ND	8.24	464	48	57	270	0.1	ND	1.9	1.03	ND	ND
	4.5-6.0m	13	ND	8.19	387	37	28	472	0.03	ND	1.4	0.63	ND	ND
T13	0-0.5m	88	ND	8.49	474	66	75	636	0.1	ND	2.4	0.95	ND	ND
	1.5-3.0m	24	ND	8.24	440	62	56	457	0.07	ND	2.2	1.33	ND	ND
	3.0-4.5m	27	ND	8.29	412	50	42	464	0.11	ND	2.9	0.6	ND	ND
	4.5-6.0m	21	ND	8.23	352	44	20	442	0.02	ND	2.3	0.86	ND	ND
T14	0-1.5m	55	ND	8.52	446	72	79	232	0.1	ND	2.5	0.78	ND	ND
	1.5-2m	48	ND	8.36	388	64	62	308	0.05	ND	2.2	1.34	ND	ND
	4.5-6m	35	ND	8.29	282	91	49	293	0.04	ND	2.1	1.42	ND	ND
	7-8.5m	28	ND	8.17	315	53	34	555	ND	ND	2.3	0.85	ND	ND
	8.5-10m	35	ND	8.26	256	70	101	446	0.12	ND	2.3	1.71	ND	ND
T15	0-0.5m	48	ND	8.39	512	84	88	365	0.09	ND	1.9	1.95	ND	ND
	1.5-3.0m	43	ND	8.22	465	75	68	425	0.09	ND	1.8	1.19	ND	ND

取样点位	采样深度	石油烃 (C6-C9)	石油烃 (C10-C40)	pH	氟化物	铬	锌	锰	硒	挥发性酚类	全盐量	硫化物	葱	茺
	3.0-4.5m	45	ND	8.29	421	66	61	793	0.05	ND	1.8	1.44	ND	ND
	4.5-6.0m	18	ND	8.17	459	63	59	621	0.05	ND	1.4	1.33	ND	ND
T16	0-1.5m	39	ND	8.27	404	60	74	372	0.18	ND	3.4	1.59	ND	ND
	1.5-2m	24	ND	8.29	301	55	70	466	0.15	ND	3.2	1.55	ND	ND
	4.5-6m	32	ND	8.31	318	40	64	773	0.09	ND	3.8	1.55	ND	ND
	7-8.5m	20	ND	8.17	270	43	62	1500	0.01	ND	3.6	0.89	ND	ND
	8.5-10m	38	ND	8.21	362	66	69	366	0.11	ND	3.5	1.45	ND	ND
T17	0-1.5m	27	ND	8.34	612	60	107	706	0.06	ND	3.6	0.95	ND	ND
	1.5-2m	22	ND	8.31	571	77	70	994	0.07	ND	3.3	0.65	ND	ND
	4.5-6m	19	ND	8.22	525	60	48	468	0.05	ND	3.4	1.18	ND	ND
	7-8.5m	19	ND	8.24	495	44	21	607	0.09	ND	3.2	0.76	ND	ND
	8.5-10m	20	ND	8.16	496	68	75.5	525	0.02	ND	3.2	1.57	ND	ND
T18	0-0.5m	51	ND	8.24	399	82	79	705	0.15	ND	2.2	0.97	ND	ND
	1.5-3.0m	51	ND	8.14	432	72	69	301	0.12	ND	2.6	0.8	ND	ND
	3.0-4.5m	48	ND	8.26	375	74	65	688	0.04	ND	2.1	1.11	ND	ND
	4.5-6.0m	38	ND	8.18	361	67	45	407	ND	ND	2	0.61	ND	ND
T19	0-0.5m	42	ND	8.36	459	64	68	663	0.04	ND	1.8	0.86	ND	ND
	1.5-3.0m	42	ND	8.41	423	50	57	381	0.03	ND	2.0	1.52	ND	ND
	3.0-4.5m	26	ND	8.2	485	47	43	423	ND	ND	2.2	1.42	ND	ND
	4.5-6.0m	26	ND	8.08	396	51	31	595	0.04	ND	2.4	0.74	ND	ND
T20	0-0.5m	82	ND	8.36	425	73	84	584	0.05	ND	2.2	0.83	ND	ND
	1.5-3.0m	60	ND	8.27	353	77	59	731	0.05	ND	2.4	0.98	ND	ND
	3.0-4.5m	25	ND	8.31	388	48	32	466	0.05	ND	2.2	0.33	ND	ND
	4.5-6.0m	85	ND	8.22	331	64	19	453	0.06	ND	2.3	0.42	ND	ND
T21	0-0.5m	45	ND	8.24	462	75	77	637	0.02	ND	2.7	1.33	ND	ND
	1.5-3.0m	32	ND	8.18	440	64	85	352	ND	ND	2.3	1.85	ND	ND
	3.0-4.5m	41	ND	8.12	374	63	43	488	ND	ND	2.5	1.71	ND	ND
	4.5-6.0m	35	ND	8.14	341	50	25	309	ND	ND	2.5	1.02	ND	ND
T22	0-1.5m	68	ND	8.24	392	70	93	446	0.08	ND	1.8	1.24	ND	ND
	1.5-2m	52	ND	8.41	408	83	82	293	0.12	ND	1.6	1.06	ND	ND

取样点位	采样深度	石油烃 (C6-C9)	石油烃 (C10-C40)	pH	氟化物	铬	锌	锰	硒	挥发性酚类	全盐量	硫化物	葱	茺
	4.5-6m	50	ND	8.17	369	67	87	1610	0.08	ND	1.9	1.41	ND	ND
	7-8.5m	44	ND	8.08	330	62	35	330	0.03	ND	1.4	1.24	ND	ND
	8.5-10m	36	ND	8.19	390	70	101	430	0.12	ND	1.3	1.1	ND	ND
T23	0-0.5m	109	ND	8.48	383	64	71	355	0.09	ND	2.8	1.59	ND	ND
	1.5-3.0m	35	ND	8.25	398	63	54	653	0.07	ND	3.1	1.98	ND	ND
	3.0-4.5m	27	ND	8.31	325	54	38	377	0.03	ND	2.7	0.92	ND	ND
	4.5-6.0m	23	ND	8.08	299	49	42	403	ND	ND	2.9	1.25	ND	ND
T24	0-1.5m	25	ND	8.25	366	71	99	420	0.13	ND	1.4	1.9	ND	ND
	1.5-2m	24	ND	8.31	92	62	82	472	0.09	ND	1.2	1.69	ND	ND
	4.5-6m	18	ND	8.20	278	54	55	550	0.08	ND	1.0	1.29	ND	ND
	7-8.5m	24	ND	8.12	309	37	39	425	0.03	ND	1.1	0.83	ND	ND
	8.5-10m	24	ND	8.16	267	79	113	450	0.12	ND	0.9	1.47	ND	ND
T25	0-1.5m	36	ND	8.16	552	69	79	728	0.14	ND	2.8	1.3	ND	ND
	1.5-2m	34	ND	8.27	457	90	96	351	0.05	ND	2.4	0.8	ND	ND
	4.5-6m	30	ND	8.14	445	77	65	454	0.04	ND	2.2	0.62	ND	ND
	7-8.5m	29	ND	8.02	491	47	37	820	ND	ND	2.5	0.49	ND	ND
	8.5-10m	28	ND	8.08	503	80	97	494	0.17	ND	2.6	0.89	ND	ND
T26	0-0.5m	35	ND	8.29	407	74	48	494	0.07	ND	2.1	0.93	ND	ND
	1.5-3.0m	34	ND	8.22	327	80	40	421	0.08	ND	2.2	0.82	ND	ND
	3.0-4.5m	30	ND	8.13	345	61	23	514	0.08	ND	1.9	1.02	ND	ND
	4.5-6.0m	29	ND	8.07	268	51	23	494	0.03	ND	1.7	0.42	ND	ND
T27	0-0.5m	26	ND	8.43	342	61	76	408	0.08	ND	1.6	1.22	ND	ND
	1.5-3.0m	31	ND	8.36	308	52	54	471	0.08	ND	1.5	1.44	ND	ND
	3.0-4.5m	27	ND	8.30	261	45	29	366	0.05	ND	1.3	1.61	ND	ND
	4.5-6.0m	28	ND	8.21	267	56	14	462	ND	ND	1.2	1.24	ND	ND
T28	0-0.5m	85	ND	8.28	389	57	68	513	0.07	ND	2.9	2.16	ND	ND
	1.5-3.0m	32	ND	8.32	417	62	40	344	0.05	ND	2.7	2.04	ND	ND
	3.0-4.5m	34	ND	8.19	337	50	38	482	0.06	ND	2.5	2.03	ND	ND
	4.5-6.0m	24	ND	8.13	306	50	27	359	0.02	ND	1.9	0.97	ND	ND
T29	0-0.5m	27	ND	8.4	325	68	71	769	0.14	ND	2.4	1.79	ND	ND



取样点位	采样深度	石油烃 (C6-C9)	石油烃 (C10-C40)	pH	氟化物	铬	锌	锰	硒	挥发性酚类	全盐量	硫化物	葱	茺
	1.5-3.0m	31	ND	8.42	250	78	89	777	0.16	ND	2.6	2.06	ND	ND
	3.0-4.5m	21	ND	8.26	279	63	54	585	0.11	ND	2.5	1.2	ND	ND
	4.5-6.0m	21	ND	8.21	240	67	26	702	0.01	ND	2.8	1.31	ND	ND
T30	0-0.5m	32	ND	8.47	351	66	106	753	0.12	ND	3.9	1.3	ND	ND
	1.5-3.0m	26	ND	8.42	310	62	110	600	0.12	ND	3.5	1.03	ND	ND
	3.0-4.5m	25	ND	8.37	230	50	78	695	0.05	ND	3.4	0.51	ND	ND
	4.5-6.0m	30	ND	8.31	219	59	64	486	0.04	ND	3.4	0.96	ND	ND
T31	0-0.5m	83	ND	8.39	465	80	94	441	0.1	ND	3.1	2.09	ND	ND
	1.5-3.0m	67	ND	8.44	4.94	70	97	421	0.07	ND	3.3	1.76	ND	ND
	3.0-4.5m	59	ND	8.25	401	59	72	351	ND	ND	3.6	1.61	ND	ND
	4.5-6.0m	46	ND	8.21	381	49	35	280	0.02	ND	2.9	1.46	ND	ND
T32	0-0.5m	125	ND	8.29	545	61	78	446	0.18	ND	2.8	3.9	ND	ND
	1.5-3.0m	131	ND	8.31	479	33	116	340	0.02	ND	2.7	2.78	ND	ND
	3.0-4.5m	60	ND	8.22	414	33	63	440	0.01	ND	2.4	4.68	ND	ND
	4.5-6.0m	25	ND	8.14	396	30	38	431	ND	ND	2.6	2.42	ND	ND
T33	0-0.5m	147	ND	8.38	360	59	76	350	0.18	ND	1.2	4.65	ND	ND
	1.5-3.0m	67	ND	8.19	326	55	69	349	0.14	ND	1.4	4.12	ND	ND
	3.0-4.5m	36	ND	8.25	276	47	37	408	0.1	ND	1.1	3.02	ND	ND
	4.5-6.0m	28	ND	8.09	289	58	26	376	ND	ND	1.0	2.75	ND	ND
T34	0-0.5m	29	ND	8.41	332	69	96	402	0.11	ND	2.7	4.68	ND	ND
	1.5-3.0m	32	ND	8.32	243	58	82	466	0.11	ND	2.9	5.96	ND	ND
	3.0-4.5m	27	ND	8.26	284	54	60	282	0.08	ND	2.6	3.63	ND	ND
	4.5-6.0m	23	ND	8.22	255	47	34	463	0.04	ND	2.5	3.08	ND	ND
T35	0-0.5m	132	ND	8.28	556	67	85	500	0.16	ND	4.5	5.82	ND	ND
	1.5-3.0m	72	ND	8.21	477	63	100	430	0.15	ND	4.3	5.77	ND	ND
	3.0-4.5m	69	ND	8.33	431	58	49	1340	0.06	ND	4.2	4.63	ND	ND
	4.5-6.0m	59	ND	8.04	376	44	25	435	ND	ND	4.2	3.53	ND	ND
T36	0-0.5m	41	ND	8.48	362	71	100	575	0.15	ND	3.2	4.82	ND	ND
	1.5-3.0m	40	ND	8.31	381	64	85	642	0.08	ND	2.9	4.16	ND	ND
	3.0-4.5m	21	ND	8.24	317	50	54	655	0.06	ND	3.1	4.52	ND	ND

取样点位	采样深度	石油烃 (C6-C9)	石油烃 (C10-C40)	pH	氟化物	铬	锌	锰	硒	挥发性酚类	全盐量	硫化物	葱	茺
	4.5-6.0m	18	ND	8.11	294	50	26	550	0.04	ND	2.8	2.42	ND	ND
T37	0-0.5m	85	ND	8.36	462	76	96	450	0.14	ND	2.9	4.15	ND	ND
	1.5-3.0m	67	ND	8.24	409	88	77	420	0.07	ND	2.7	5.07	ND	ND
	3.0-4.5m	27	ND	8.09	357	74	48	421	0.17	ND	2.6	4.07	ND	ND
	4.5-6.0m	29	ND	8.14	341	65	35	320	0.05	ND	2.8	1.74	ND	ND
T38	0-0.5m	83	ND	8.36	393	54	58	642	0.18	ND	3.5	1.78	ND	ND
	1.5-3.0m	46	ND	8.37	431	78	84	513	0.16	ND	3.7	2.59	ND	ND
	3.0-4.5m	33	ND	8.26	336	47	43	617	0.09	ND	3.3	1.65	ND	ND
	4.5-6.0m	47	ND	8.14	326	48	30	386	0.02	ND	3.1	1.18	ND	ND
T39	0-0.5m	19	ND	8.37	441	67	86	696	0.11	ND	3.8	2.73	ND	ND
	1.5-3.0m	20	ND	8.26	305	78	93	606	0.07	ND	4.0	2.42	ND	ND
	3.0-4.5m	18	ND	8.17	400	46	65	375	ND	ND	3.9	1.58	ND	ND
	4.5-6.0m	18	ND	8.04	302	62	37	379	0.01	ND	3.4	1.33	ND	ND
T40	0-0.5m	59	ND	8.13	289	66	76	381	0.04	ND	2.2	1.91	ND	ND
T41	0-0.5m	52	ND	8.31	274	65	75	685	0.02	ND	1.8	1.42	ND	ND

表6.2-4 其他特征污染物检测结果（二） 单位：mg/kg

取样点位	采样深度	茚	菲	荧蒹	茺烯	茺	苯并[g,h,i]花	硫酸盐	2-萘酚	2-羟基-3-萘甲酸
T01	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	474	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	398	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	440	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	368	ND	ND
T02	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	279	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	245	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	266	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	224	ND	ND
T03	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	286	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	254	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	226	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	209	ND	ND
T04	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	507	ND	ND

取样点位	采样深度	芴	菲	荧蒹	芘烯	芘	苯并[g,h,i]花	硫酸盐	2-萘酚	2-羟基-3-萘甲酸
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	610	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	574	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	369	ND	ND
T05	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	291	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	231	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	208	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	217	ND	ND
T06	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	434	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	419	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	434	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	392	ND	ND
T07	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	288	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	354	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	271	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	226	ND	ND
T08	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	342	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	337	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	355	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	312	ND	ND
T09	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	539	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	484	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	449	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	480	ND	ND
T10	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	989	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	871	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	808	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	756	ND	ND
T11	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	439	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	376	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	342	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	390	ND	ND

取样点位	采样深度	芴	菲	荧蒹	芘烯	芘	苯并[g,h,i]芘	硫酸盐	2-萘酚	2-羟基-3-萘甲酸
T12	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	291	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	248	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	265	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	233	ND	ND
T13	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	477	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	522	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	438	ND	ND
T14	0-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	378	ND	ND
	1.5-2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	350	ND	ND
	4.5-6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	311	ND	ND
	7-8.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	328	ND	ND
	8.5-10m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	271	ND	ND
T15	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	355	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	337	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	388	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	334	ND	ND
T16	0-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	867	ND	ND
	1.5-2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	803	ND	ND
	4.5-6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	907	ND	ND
	7-8.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	915	ND	ND
	8.5-10m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	859	ND	ND
T17	0-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1530	ND	ND
	1.5-2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1340	ND	ND
	4.5-6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1460	ND	ND
	7-8.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1360	ND	ND
	8.5-10m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1330	ND	ND
T18	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	499	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	535	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	437	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	428	ND	ND

取样点位	采样深度	芴	菲	荧蒹	芘烯	芘	苯并[g,h,i]花	硫酸盐	2-萘酚	2-羟基-3-萘甲酸
T19	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	381	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	309	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	350	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	283	ND	ND
T20	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	484	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	458	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	491	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	483	ND	ND
T21	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	347	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	311	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	272	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	297	ND	ND
T22	0-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	264	ND	ND
	1.5-2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	228	ND	ND
	4.5-6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	283	ND	ND
	7-8.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250	ND	ND
	8.5-10m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	213	ND	ND
T23	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	499	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	453	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	476	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	517	ND	ND
T24	0-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	271	ND	ND
	1.5-2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	251	ND	ND
	4.5-6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	227	ND	ND
	7-8.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	247	ND	ND
	8.5-10m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	211	ND	ND
T25	0-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	539	ND	ND
	1.5-2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	582	ND	ND
	4.5-6m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	509	ND	ND
	7-8.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	454	ND	ND
	8.5-10m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	506	ND	ND

取样点位	采样深度	芴	菲	荧蒹	芘烯	芘	苯并[g,h,i]花	硫酸盐	2-萘酚	2-羟基-3-萘甲酸
T26	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	366	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	378	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	322	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	290	ND	ND
T27	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	228	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	249	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	210	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	226	ND	ND
T28	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	428	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	480	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	437	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	373	ND	ND
T29	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	539	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	505	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	577	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	578	ND	ND
T30	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1150	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1050	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	964	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1000	ND	ND
T31	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	819	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	861	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	925	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	753	ND	ND
T32	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	663	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	679	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	730	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	699	ND	ND
T33	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	252	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	275	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	232	ND	ND



取样点位	采样深度	芴	菲	荧蒹	萘烯	芘	苯并[g,h,i]花	硫酸盐	2-萘酚	2-羟基-3-萘甲酸
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	215	ND	ND
T34	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	871	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	747	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	823	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	787	ND	ND
		4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	787	ND
T35	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2980	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2740	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2850	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2720	ND	ND
T36	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1300	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1350	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	ND	ND
T37	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	989	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	918	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	866	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	955	ND	ND
T38	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1610	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1540	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1460	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1570	ND	ND
T39	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1760	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1720	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1660	ND	ND
	4.5-6.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1570	ND	ND
T40	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	434	ND	ND
T41	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	362	ND	ND

### 6.2.4.2其他特征污染物检测结果分析

地块内点位各土壤样品中其他特征污染物检测结果统计见表6.2-5, 地块外对照点各土壤样品中其他特征污染物检测结果统计见表 6.2- 6。

表 6.2-5 地块内点位土壤样品其他特征污染物检测结果统计（1）

序号	分析项目	检测样品数量	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)
1	石油烃 (C6-C9)	162	ND	ND	ND	/	0.04
2	石油烃 (C10-C40)	162	12	147	43.50	826	6
3	pH (无量纲)	162	8.02	8.76	8.29	/	/
4	氟化物	162	92	632	400.54	2840	2.5
5	铬	162	23	91	59.97	250	4
6	锌	162	14	116	59.55	10000	1
7	锰	162	232	1610	504.18	2930	0.6
8	硒	162	0.01	0.22	0.08	248	0.01
9	挥发性酚类	162	ND	ND	ND	/	0.3
10	全盐量	162	0.9	4.5	2.42	/	/
11	硫化物	162	0.15	5.96	1.69	/	0.04
12	蒽	162	ND	ND	ND	10000	0.1
13	茚	162	ND	ND	ND	2189	0.1
14	芴	162	ND	ND	ND	1459	0.08
15	菲	162	ND	ND	ND	1060	0.1
16	荧蒽	162	ND	ND	ND	1459	0.2
17	芘烯	162	ND	ND	ND	2120	0.09
18	芘	162	ND	ND	ND	1094	0.1
19	苯并[g,h,i]芘	162	ND	ND	ND	1060	0.1
20	硫酸盐	162	208	2980	631.01	/	50
21	2-萘酚	162	ND	ND	ND	/	
22	2-羟基-3-萘甲酸	162	ND	ND	ND	/	

表6.2-5 地块内点位土壤样品其他特征污染物检测结果统计（2）单位：mg/kg

取样位置	检测样品数量	石油烃 (C6-C9)	石油烃 (C10-C40) 平均值	pH平均值	氟化物平均值	铬平均值	锌平均值	锰平均值	硒平均值	挥发性酚类平均值	全盐量平均值	硫化物平均值	萘平均值	蒽平均值
第1层	39	ND	61.72	8.40	449.95	69.26	79.41	539.51	0.10	ND	2.54	1.96	ND	ND
第2层	39	ND	45.00	8.33	412.33	64.77	71.56	464.49	0.08	ND	2.47	1.96	ND	ND
第3层	39	ND	36.00	8.27	388.69	54.74	49.44	530.97	0.07	ND	2.40	1.64	ND	ND
第4层	39	ND	32.10	8.18	366.95	49.23	32.69	489.79	0.04	ND	2.30	1.24	ND	ND
第5层	6	ND	30.17	8.18	379.00	72.17	92.75	451.83	0.11	ND	2.30	1.37	ND	ND
<b>筛选值 (mg/kg)</b>	-	/	<b>826</b>	/	<b>2840</b>	<b>250</b>	<b>10000</b>	<b>2930</b>	<b>248</b>	/	/	/	<b>10000</b>	<b>2189</b>
取样位置	检测样品数量	芴平均值	菲平均值	荧蒽平均值	蒽烯平均值	比平均值	苯并 [g,h,i] 花平均值	硫酸盐平均值	2-萘酚平均值	2-羟基-3-萘甲酸平均值	/	/	/	/
第1层	39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	667.13	ND	ND	/	/	/	/
第2层	39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	634.69	ND	ND	/	/	/	/
第3层	39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	628.90	ND	ND	/	/	/	/
第4层	39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	603.49	ND	ND	/	/	/	/
第5层	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	565.00	ND	ND	/	/	/	/
<b>筛选值 (mg/kg)</b>	-	<b>1459</b>	<b>1060</b>	<b>1459</b>	<b>2120</b>	<b>1094</b>	<b>1060</b>	/	/	/	/	/	/	/

**表6.2-6 地块外对照点土壤样品其他特征污染物检测结果统计**

序号	分析项目	检测样品数量	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	检出限 (mg/kg)
1	石油烃 (C6-C9)	2	ND	ND	ND	/	0.04
2	石油烃 (C10-C40)	2	52	59	55.50	826	6
3	pH (无量纲)	2	8.13	8.31	8.22	/	/
4	氟化物	2	274	289	281.50	2840	2.5
5	铬	2	65	66	65.50	250	4
6	锌	2	75	76	75.50	10000	1
7	锰	2	381	685	533	2930	0.6
8	硒	2	0.02	0.04	0.03	248	0.01
9	挥发性酚类	2	ND	ND	ND	/	0.3
10	全盐量	2	1.8	2.2	2.0	/	/
11	硫化物	2	1.42	1.91	1.67	/	0.04
12	蒽	2	ND	ND	ND	10000	0.1
13	茚	2	ND	ND	ND	2189	0.1
14	芴	2	ND	ND	ND	1459	0.08
15	菲	2	ND	ND	ND	1060	0.1
16	荧蒽	2	ND	ND	ND	1459	0.2
17	芘烯	2	ND	ND	ND	2120	0.09
18	芘	2	ND	ND	ND	1094	0.1
19	苯并[g,h,i]芘	2	ND	ND	ND	1060	0.1
20	硫酸盐	2	362	434	398	/	50
21	2-萘酚	2	ND	ND	ND	/	
22	2-羟基-3-萘甲酸	2	ND	ND	ND	/	

**其他特征污染物检测结果分析：**

(1) 土壤样品其他特征污染物检测项目包括石油烃 (C6-C9)、石油烃 (C10-C40)、pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、蒽、茚、芴、菲、荧蒽、芘烯、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐等22项，根据检测结果统计分析可知：地块内所有土壤样

品中石油烃（C6-C9）、挥发性酚类、蒽、茈、芴、菲、荧蒽、茈烯、芘、苯并[g,h,i]芘、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸均检出，石油烃（C10-C40）、pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、全盐量、硫化物、硫酸盐样品均有检出，地块内土壤样品中其他特征污染物含量均低于GB 36600-2018、DB13/T5216-2022、DB11/T811-2011、DB4403/T67-2020等标准中第一类用地筛选值。

**(2)石油烃（C10-C40）：**地块内土壤样品中石油烃（C10-C40）浓度12-147mg/kg，浓度平均值为43.50mg/kg；地块外对照点土壤样品中石油烃（C10-C40）浓度52-59mg/kg，浓度平均值为55.50mg/kg。根据统计结果，表层土壤石油烃含量要高于深层土壤，随土壤深度增加而减小；地块内部分点位石油烃浓度要明显高于地块外对照点。根据点位分布来看，T32、T33、T35等点位石油烃（C10-C40）浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内一般固废暂存库区域、废钢材储存库区域、危废暂存间区域等。

**(3) pH：**地块内土壤样品中pH值在8.02-8.76（无量纲），平均值为8.29；地块外对照点土壤样品中pH值在8.13-8.31（无量纲），平均值为8.22。调查地块与相邻地块土壤pH值差异不明显。

**(4)氟化物：**地块内土壤样品中氟化物浓度92-632mg/kg，浓度平均值为400.54mg/kg；地块外对照点土壤样品中氟化物浓度274-289mg/kg，浓度平均值为281.5mg/kg；地块内氟化物最大值占标率为22.3%，地块内部分点位氟化物浓度要明显高于地块外对照点。根据点位分布来看，T02、T05、T07、T17等点位氟化物浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内1#仓库区域、煤场区域、1#导热油炉房区域、污水处理系统区域等。

**(5)铬：**地块内土壤样品中铬浓度23-91mg/kg，浓度平均值为59.97mg/kg；地块外对照点土壤样品中铬浓度65-66mg/kg，浓度平均值为65.50mg/kg；调查地块与相邻地块土壤铬浓度差异不明显。

**(6) 锌：**地块内土壤样品中锌浓度14-116mg/kg，浓度平均值为59.55mg/kg；地块外对照点土壤样品中锌浓度75-76mg/kg，浓度平均值为75.50mg/kg；调查地块与相邻地块土壤锌浓度差异不明显。地块内锌最大值占标率为1.2%，含量及占标率均较低。

**(7)锰：**地块内土壤样品中锰浓度232-1610mg/kg，浓度平均值为204.18mg/kg；地块外对照点土壤样品中锰浓度381-685/kg，浓度平均值为

533mg/kg。根据统计结果，地块内锰的最大值占标率为54.9%，根据点位分布来看，T16、T22、T35等点位锰浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内污水处理站区域、消防水池区域、危废暂存间区域等。

**(8) 硒：**地块内土壤样品中硒浓度0.01-0.22mg/kg，浓度平均值为0.08mg/kg；地块外对照点土壤样品中硒浓度0.02-0.04/kg，浓度平均值为0.03mg/kg。地块内土壤样品、地块外对照点土壤硒浓度均较小，占标率均小于0.09%。

**(9) 全盐量：**地块内土壤样品中全盐量浓度0.9-4.5mg/kg，浓度平均值为2.42mg/kg；地块外对照点土壤样品中全盐量浓度1.8-2.2mg/kg，浓度平均值为2.0mg/kg。根据统计结果，总体来看表层土壤全盐量含量要高于深层土壤，随土壤深度增加而减小；地块内硫化物浓度要略高于地块外对照点。据点位分布来看，T16、T30、T35等点位全盐量浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内污水处理站区域、煤气发生炉区域、危废暂存间区域等。

**(10) 硫化物：**地块内土壤样品中硫化物浓度0.15-5.96mg/kg，浓度平均值为1.69mg/kg；地块外对照点土壤样品中硫化物浓度1.42-1.91mg/kg，浓度平均值为1.67mg/kg。根据统计结果，地块内部分点位硫化物浓度要明显高于地块外对照点。据点位分布来看，T34、T35、T36、T37等点位硫化物浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内危废暂存库区域、2萘酚工段（一）区域、亚硫酸钠仓库区域等。

**(11) 硫酸盐：**地块内土壤样品中硫酸盐浓度208-2980mg/kg，浓度平均值为631.01mg/kg；地块外对照点土壤样品中硫酸盐浓度362-434mg/kg，浓度平均值为398mg/kg。根据统计结果，地块内部分点位硫酸盐浓度要明显高于地块外对照点。据点位分布来看，T10、T16、T17、T30、T31、T32、T35、T36、T37、T38、T39等点位硫酸盐浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内2,3酸生产车间北侧区域、污水处理站区域、车间配套污水处理系统区域、煤气发生炉区域、4#仓库区域、一般固废暂存库区域、危废暂存间区域、2萘酚工段（一）区域、亚硫酸钠仓库区域、原熔萘厂房区域、亚硫酸钠晾晒场区域等。

根据上述分析，地块内土壤中石油烃（C10-C40）、氟化物、锰、全盐量、硫化物、硫酸盐浓度高于对照点，主要原因为地块内生产活动影响，

但检出浓度及占标率总体较低，总体来看，地块内土壤样品中其他特征污染物含量均低于GB 36600-2018、DB13/T5216-2022、DB11/T811-2011、DB4403/T67-2020等标准中第一类用地筛选值。

### **6.3地下水样品检测结果及分析**

本次调查设置了9个地下水监测井，共采集了9个地下水样品（含1个地块外上游对照点样品），均检测GB/T 14848-2017中常规监测指标35项及其他特征因子29项。



### 6.3.1地下水检测结果

本次调查地下水样品检测结果见表6.3- 1。

表 6.3- 1 地下水样品检测结果

点位	W1地块外上游对照检测井	W2污水处理厂检测井	W3综合污水处理池检测井	W4危废间地下水检测井	W52萘酚工段（一）地下水检测井	W62,3酸生产车间地下水检测井	W7罐区地下水检测井（下游）	W8煤场地下水检测井（下游）	W9地下水下游监测点	单位
样品描述	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	
色度	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	倍
嗅和味	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无量纲
浑浊度	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	度
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无量纲
总硬度	1260	411	1940	365	451	1140	1870	880	1200	mg/L
溶解性总固体	3410	2720	4320	2720	2480	3130	2820	2710	3390	mg/L
硫酸盐	1670	1230	1420	1220	1170	626	1450	784	1680	mg/L
氯化物	223	158	1540	155	155	1240	1840	1240	210	mg/L
铁	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
锰	0.44	0.36	0.15	0.33	0.33	ND	0.07	ND	0.39	mg/L
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
铝	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
挥发性酚类(以苯酚计)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
耗氧量	4.39	6.44	5.35	6.48	6.10	2.42	5.45	3.57	4.51	mg/L

点位	W1地块外上游对照检测井	W2污水处理厂检测井	W3综合污水处理池检测井	W4危废间地下水检测井	W52萘酚工段（一）地下水检测井	W62,3酸生产车间地下水检测井	W7罐区地下水检测井（下游）	W8煤场地下水检测井（下游）	W9地下水下游监测点	单位
氨氮	0.064	0.070	0.073	0.067	0.052	0.059	0.062	0.050	0.070	mg/L
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
钠	546	638	936	608	644	452	772	478	568	mg/L
亚硝酸盐氮	0.003	ND	0.040	ND	ND	0.063	0.082	ND	ND	mg/L
硝酸盐氮	2.58	ND	1.76	ND	ND	6.12	2.52	0.299	ND	mg/L
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
氟化物	1.28	1.41	1.59	1.39	1.48	0.845	1.26	0.971	0.964	mg/L
碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
砷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
硅*	6.82	5.75	6.29	5.70	5.50	6.32	6.17	7.86	6.88	mg/L
钙	124	61.0	241	61.6	61.6	219	254	128	112	mg/L
镁	196	70.9	252	60.1	57.1	142	213	105	174	mg/L
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
苯并（a）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L

点位	W1地块外上游对照检测井	W2污水处理厂检测井	W3综合污水处理池检测井	W4危废间地下水检测井	W52萘酚工段（一）地下水检测井	W62,3酸生产车间地下水检测井	W7罐区地下水检测井（下游）	W8煤场地下水检测井（下游）	W9地下水下游监测点	单位
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
芴	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
菲	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
芘烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
苯并[g,h,i]花	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
多氯联苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
2-萘酚*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
2-羟基-3-萘甲酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
亚硫酸钠	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
硫酸钠	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
萘磺酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
萘磺酸钠	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L

点位	W1地块外上游对照检测井	W2污水处理厂房检测井	W3综合污水处理池检测井	W4危废间地下水检测井	W52萘酚工段（一）地下水检测井	W62,3酸生产车间地下水检测井	W7罐区地下水检测井（下游）	W8煤场地下水检测井（下游）	W9地下水下游监测点	单位
萘酚钠	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
水温	9.3	7.7	18.5	7.6	7.5	18.9	18.3	18.2	8.8	°C
pH值	7.3	7.7	7.1	7.6	7.5	7.1	7.1	7.2	7.1	无量纲
电导率	554	460	492	410	478	483	474	485	456	us/cm
氧化还原电位	192	176	187	181	198	192	195	203	182	mV

### 6.3.2地下水检测结果分析

本次地下水环境质量评估采用《地下水质量标准》(GB/T-14848-2017)的IV类水标准,地下水检测结果标准指数统计见表6.3-2。

表 6.3-2 地下水检测结果标准指数统计表

点位	IV类水标准值 (mg/L)	W1地块外上游对照检测井	W2污水处理厂检测井	W3综合污水处理池检测井	W4危废间地下水检测井	W52萘酚工段(一)地下水检测井	W62,3酸生产车间地下水检测井	W7罐区地下水检测井(下游)	W8煤场地下水检测井(下游)	W9地下水下游监测点
总硬度	650	1.94	0.63	2.98	0.56	0.69	1.75	2.88	1.35	1.85
溶解性总固体	2000	1.71	1.36	2.16	1.36	1.24	1.57	1.41	1.36	1.70
硫酸盐	350	4.77	3.51	4.06	3.49	3.34	1.79	4.14	2.24	4.80
氯化物	350	0.64	0.45	4.40	0.44	0.44	3.54	5.26	3.54	0.60
锰	1.5	0.29	0.24	0.10	0.22	0.22	-	0.05	-	0.26
耗氧量	10	0.44	0.64	0.54	0.65	0.61	0.24	0.55	0.36	0.45
氨氮	1.5	0.04	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.05
钠	400	1.37	1.60	2.34	1.52	1.61	1.13	1.93	1.20	1.42
亚硝酸盐氮	4.8	-	-	0.01	-	-	0.01	0.02	-	-
硝酸盐氮	30	0.09	-	0.06	-	-	0.20	0.08	0.01	-
氟化物	2	0.64	0.71	0.80	0.70	0.74	0.42	0.63	0.49	0.48
备注: 未检出和无标准不进行评价。										

**地下水检测结果分析如下：**

本次调查地下水中，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、硅、钙、镁、pH值有检出，其他因子均未检出。其中锰、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、pH值均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准，地块外对照点地下水水质检测结果中**总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、钠**高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准，地块内地下水**总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠**高于GB/T14848-2017 IV类标准。说明地块内生产活动对地下水影响较大，分析原因如下：

**总硬度：**共采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率66.7%。地下水上游W1点位总硬度1260mg/L，超标0.94倍；W3点位总硬度1940mg/L，超标1.98倍；W6点位总硬度1140mg/L，超标0.75倍；W7点位总硬度1870mg/L，超标1.88倍；W8点位总硬度880mg/L，超标0.35倍；W9点位总硬度1200mg/L，超标0.85倍。本区域总硬度在企业内部分布不均匀，主要为高背景值原因。部分点位如污水池下游、罐区、厂区下游数值较高，是在高背景值情况下受企业生产影响造成。

**溶解性总固体：**共采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率100%。地下水上游W1点位溶解性总固体3410mg/L，超标0.71倍；W2点位溶解性总固体2720mg/L，超标0.36倍；W3点位溶解性总固体4320mg/L，超标1.16倍；W4点位溶解性总固体2720mg/L，超标0.36倍；W5点位溶解性总固体2480mg/L，超标0.24倍；W6点位溶解性总固体3130mg/L，超标0.57倍；W7点位溶解性总固体2820mg/L，超标0.41倍；W8点位溶解性总固体2710mg/L，超标0.36倍；W9点位溶解性总固体3390mg/L，超标0.70倍。本区域溶解性总固体在企业内部分布不均匀，主要为高背景值原因。部分点位如污水处理池、厂区下游数值较高，是在高背景值情况下受企业生产影响造成。

**硫酸盐：**采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率100%。地下水上游W1点位硫酸盐1670mg/L，超标3.77倍；W2点位硫酸盐1230mg/L，超标2.51倍；W3点位硫酸盐1420mg/L，超标3.06倍；W4点位硫酸盐1220mg/L，超标2.49倍；W5点位硫酸盐1170mg/L，超标2.34倍；W6点位硫酸盐626mg/L，超标0.79倍；W7点位硫酸盐1450mg/L，超标3.14倍；W8点位硫酸盐784mg/L，超标1.24倍；W9点位硫酸盐1680mg/L，超标3.80倍。本区域硫酸盐在企业内部分布不均匀，主要为高

背景值原因。部分点位如污水处理池、罐区、厂区下游数值较高，是在高背景值情况下受企业生产影响造成。

**氯化物：**采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率44.4%。地下水上游W1点位氯化物223mg/L；W2点位氯化物158mg/L；W3点位氯化物1540mg/L，超标3.40倍；W4点位氯化物155mg/L；W5点位氯化物155mg/L；W6点位氯化物1240mg/L，超标2.54倍；W7点位氯化物1840mg/L，超标5.26倍；W8点位氯化物1240mg/L，超标2.54倍；W9点位氯化物210mg/L。本区域氯化物在企业内部分布不均匀，主要为高背景值原因。部分点位如污水处理池、2,3酸生产车间、罐区、煤场等区域数值较高，是在高背景值情况下受企业生产影响造成。

**锰：**采集样品9件，检出7件，检出率77.8%，超标率0%。地下水上游W1点位锰0.44mg/L；W2点位锰0.36mg/L；W3点位锰0.15mg/L；W4点位锰0.33mg/L；W5点位锰0.33mg/L；W7点位锰0.07mg/L；W9点位锰0.39mg/L，均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准。

**耗氧量：**采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率0%。地下水上游W1点位耗氧量4.39mg/L；W2点位耗氧量6.44mg/L；W3点位耗氧量5.35mg/L；W4点位耗氧量6.48mg/L；W5点位耗氧量6.10mg/L；W6点位耗氧量2.42mg/L；W7点位耗氧量5.45mg/L；W8点位耗氧量3.57mg/L；W9点位耗氧量4.51mg/L，均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准。

**氨氮：**采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率0%。地下水上游W1点位氨氮0.064mg/L；W2点位氨氮0.07mg/L；W3点位氨氮0.073mg/L；W4点位氨氮0.067mg/L；W5点位氨氮0.052mg/L；W6点位氨氮0.059mg/L；W7点位氨氮0.062mg/L；W8点位氨氮0.05mg/L；W9点位氨氮0.07mg/L，均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准。

**钠：**采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率100%。地下水上游W1点位钠546mg/L，超标0.37倍；W2点位钠638mg/L，超标0.60倍；W3点位钠936mg/L，超标1.34倍；W4点位钠608mg/L，超标0.52倍；W5点位钠644mg/L，超标0.61倍；W6点位钠452mg/L，超标0.13倍；W7点位钠772mg/L，超标0.93倍；W8点位钠478mg/L，超标0.20倍；W9点位钠568mg/L，超标0.42倍。本区域钠在企业内部分布不均匀，主要为高背景值原因。部分点位如污水处理池、罐区数值较高，是在高背景值情况下受企业生产影响造成。



**亚硝酸盐氮：**采集样品9件，检出3件，检出率33.3%，超标率0%。地下水上游W3点位亚硝酸盐氮0.01mg/L；W6点位亚硝酸盐氮0.01mg/L；W7点位亚硝酸盐氮0.02mg/L，均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准。

**硝酸盐氮：**采集样品9件，检出5件，检出率55.6%，超标率0%。地下水上游W1点位硝酸盐氮0.09mg/L；W3点位硝酸盐氮0.06mg/L；W6点位硝酸盐氮0.20mg/L；W7点位硝酸盐氮0.08mg/L；W8点位硝酸盐氮0.01mg/L，均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准。

**氟化物：**采集样品9件，全部检出，检出率100%，超标率0%。地下水上游W1点位氟化物0.064mg/L；W2点位氟化物0.07mg/L；W3点位氟化物0.073mg/L；W4点位氟化物0.067mg/L；W5点位氟化物0.052mg/L；W6点位氟化物0.059mg/L；W7点位氟化物0.062mg/L；W8点位氟化物0.05mg/L；W9点位氟化物0.07mg/L，均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准。

**硅：**采集样品9件，全部检出，检出率100%。地下水上游W1点位硅6.82mg/L；W2点位硅5.75mg/L；W3点位硅6.29mg/L；W4点位硅5.70mg/L；W5点位硅5.50mg/L；W6点位硅6.32mg/L；W7点位硅6.17mg/L；W8点位硅7.86mg/L；W9点位硅6.88mg/L。硅没有相关标准，参照地下水上游对照点W1进行分析，W1点位硅浓度为6.82mg/L，厂区内地下水硅浓度最大值为7.86mg/L，最小值为5.50mg/L，平均值为6.31mg/L，厂区内和上游参照点浓度差异不明显。

**钙：**采集样品9件，全部检出，检出率100%。地下水上游W1点位钙124mg/L；W2点位钙61.0mg/L；W3点位钙241mg/L；W4点位钙61.6mg/L；W5点位钙61.6mg/L；W6点位钙219mg/L；W7点位钙254mg/L；W8点位钙128mg/L；W9点位钙112mg/L。钙没有相关标准，参照地下水上游对照点W1进行分析，W1点位钙浓度为124mg/L，厂区内地下水钙浓度最大值为254mg/L，最小值为61.0mg/L，平均值为142.3mg/L，根据统计结果，地块内部分点位钙浓度要明显高于地块外对照点。据点位分布来看，W3、W6、W7等点位钙浓度相对较高，较高浓度点位主要集中于地块内污水处理池区域、2,3酸生产车间区域、罐区区域。

**镁：**采集样品9件，全部检出，检出率100%。地下水上游W1点位镁196mg/L；W2点位镁70.9mg/L；W3点位镁252mg/L；W4点位镁60.1mg/L；W5点位镁57.1mg/L；W6点位镁142mg/L；W7点位镁213mg/L；W8点位镁105mg/L；W9点位镁174mg/L。镁没有相关标准，参照地下水上游对照点W1进行分析，W1点位镁浓度为

196mg/L, 厂区内地下水镁浓度最大值为252mg/L, 最小值为57.1mg/L, 平均值为134.3mg/L, 根据统计结果, 地块内部分点位镁浓度略高于地块外对照点。据点位分布来看, W3点位镁浓度相对较高, 较高浓度点位主要集中于地块内污水处理池区域。

综上所述, 本次地下水采样检测共布设9个地下水检测点位 (其中1个地块外对照点位), 获得了9份地下水样品, 其中**总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠**高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水标准, 地块内地下水水质较差, 地块内生产活动对地下水影响较明显。

## 6.4检测结果分析小结

本次调查根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)等技术要求, 结合调查地块及相邻地块历史使用及产排污情况, 布设41个土壤采样点位、9个地下水采样点位, 确定地块土壤检测指标共68项, 地下水检测指标64项。初步采样检测共获取164份土壤样品、9份地下水样品送实验室检测。

根据土壤检测结果分析: 地块内所有土壤样品检测指标均低于GB 36600-2018中第一类用地筛选值, 调查地块现状土壤质量较好。根据地下水检测结果分析: 地块内部分点位地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准, 其余指标均低于标准值, 调查地块地下水质量较差。超标区域主要集中于污水处理池及附近区域, 说明地块内生产活动对地下水影响较明显。

## 6.5不确定性分析

本次调查中详细收集了该地块的相关资料, 共计访谈多名熟悉该地块现状或历史的知情人以及第三方人员, 包括多名业主、当地居民等相关人员, 了解该地块土地利用的历史变迁情况, 并收集与本地块相关的资料, 同时取样过程严格遵守相关规范, 并考虑土壤差异性, 样品检测过程进行质量控制, 为本次调查工作奠定了良好基础。但本次调查依然可能存在如下不确定性因素:

(1) 地块污染状况调查采样布设方法, 是以代表性点位采样及检测结果代表同一性质片区, 因此工作方法具有以点带面的特征。本次污染状况调

查样品数量满足技术导则对采样点布设要求，调查结论是依据现有采集到的样品检测结果进行综合分析而得出，但由于自然以及人为原因，土壤分布本身具有一定程度的非均质性，从而导致与实际情况相比，调查结果具有一定的不确定性。

(2) 土壤中关注污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，地块内的人为活动也会改变原有分布情况，由此导致关注污染物浓度、污染范围随时间会有所变化。本报告中的所有数据表明本次污染调查期间的地块真实状况。

## 7 调查结论与建议

### 7.1 结论

#### 7.1.1 地块概况

济宁阳光煤化有限公司地块位于济宁市嘉祥县，机场路路东，兗兰路路北，地块中心地理坐标为116°22'36.39"E, 35°23'45.49"N, 占地面积60157.8m<sup>2</sup>(约90.24亩)。2003年前，调查地块为邱庄村、大王庄村、南王庄村农用地，2004年，调查地块转为建设用地，由济宁阳光煤化有限公司取得使用权，组织建设了2000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目，2009年建设扩建3000吨/年2-羟基-3-萘甲酸项目，至2019年8月项目停产。地块现状为济宁阳光煤化有限公司空地，济宁阳光煤化有限公司拟在该地块建设住宅小区。北侧相邻地块现状为在建小区（辰雨源著），东侧相邻地块现状主要为农田，西侧为机场路，南侧相邻地块主要为商业门头。

本次调查地块规划为居住用地，按照第一类用地标准进行分析评估。

#### 7.1.2 采样分析

本次调查根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)等技术规范要求，结合调查地块及相邻地块历史使用及产排污情况，布设41个土壤采样点位、9个地下水采样点位。初步采样检测共获取164份土壤样品、9份地下水样品送实验室检测。

根据第一阶段调查结果及保守性原则，土壤样品检测指标定为《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 中表1中基本项目 (45项)，表2中氰化物、石油烃；加测其他特征因子 (21项) pH、氟化物、铬、锌、锰、硒、挥发性酚类、全盐量、硫化物、石油烃 (C6-C9)、蒽、茈、芴、菲、荧蒽、茈烯、茈、苯并[g,h,i]茈、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、硫酸盐；共68项。初步调查土壤采样工作于2023年5月29日完成。

地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中常规监测指标 (35项)，加测其他特征污染物硅、钙、镁、镍、石油类、二甲苯、苯并(a)茈、蒽、萘、茈、芴、菲、荧蒽、茈烯、茈、苯并[a]蒽、茈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茈并[1,2,3-cd]茈、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]茈、多氯联苯、2-萘酚、2-羟基-3-萘甲酸、亚硫酸钠、萘磺酸、萘磺酸钠、萘酚钠，共64项。地下水采样工作于2023年6月13日完成。

### 7.1.3检测结果分析

根据土壤检测结果分析：地块内所有土壤样品检测指标均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值，调查地块现状土壤质量较好。

根据地下水检测结果分析：地块内部分监测点位地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，其余指标均低于标准值，调查地块地下水质量较差。超标区域主要集中于污水处理站及附近区域，说明地块内生产活动对地下水影响较明显。

### 7.1.4调查结论

结合初步采样结果分析，地块内土壤样品各项检测指标均低于GB 36600中第一类用地筛选值，本地块不属于污染地块，无需开展下一步的污染状况详细调查。

## 7.2建议

1、由于场地内地下水总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠出现超标，地下水水质较差，建议施工前后严禁对地块内地下水进行开采用作生活饮用水；

2、地块土壤污染调查报告经环保等相关部门备案并获得相关主管部门施工许可前，地块责任单位应对地块落实必要的环境管理和有效保护措施，避免地块受扰动。具体保护措施包括设立明显表示或围挡，禁止任何单位和人员开挖、取土等扰动地块行为，确保下一步工作的顺利开展和环境安全。

3、工程实施工程中，加强环境监管，加强人员健康安全防护，以确保人员健康，提高环境质量安全意识，严防实施过程中的环境污染。