

# 潍坊柏立化学有限公司地块 土壤污染状况调查报告



委托单位：潍坊柏立化学有限公司

编制单位：潍坊优特检测服务有限公司

二〇二〇年十一月



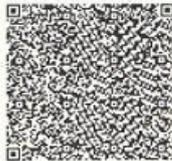
# 营业执照

(副本)

1-1

统一社会信用代码 91370700493038081P

名称 潍坊优特检测服务有限公司  
 类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
 住所 潍坊经济开发区玄武东街399号高速仁和盛庭仁  
 和大厦311  
 法定代表人 魏华鹏  
 注册资本 伍佰万元整  
 成立日期 2014年03月17日  
 营业期限 2014年03月17日至 年 月 日  
 经营范围 环境检测、工业品理化检测、食品检测与评价、公共场所  
 检测与评价、实验室检测与评价、职业卫生检测与评价、  
 建设项目职业病危害评价(乙级)、汽车安全性能及尾气  
 排放检测。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可  
 开展经营活动)



登记机关



2018年 05月 02日

<http://sd.gsxt.gov.cn>

企业信用信息公示系统网址:

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

项目名称	潍坊柏立化学有限公司地块土壤污染状况调查		
委托单位	潍坊柏立化学有限公司		
编制单位	潍坊优特检测服务有限公司		
编制日期	2020年11月		
章节编制人	隋岳岩	一、二、三、四章	
	莫伟言	五、六、七章	
项目负责人	隋岳岩	助理工程师	材料化学
报告审核	潘超	助理工程师	应用化学
报告审定	莫伟言	高级工程师	材料物理与化学

# 目 录

第一章 前言.....	1
第二章 概述.....	3
2.1 项目背景.....	3
2.2 工作依据.....	3
2.2.1 法律法规.....	3
2.2.2 技术规范和标准.....	4
2.2.3 相关文件.....	5
2.3 调查目的和原则.....	6
2.3.1 调查目的.....	6
2.3.2 调查原则.....	6
2.4 调查范围.....	6
2.5 调查程序.....	10
第三章 地块概况.....	13
3.1 区域环境概况.....	13
3.1.1 地理位置.....	13
3.1.2 地形地貌.....	13
3.1.3 气象、水文.....	13
3.1.4 地质环境条件.....	14
3.1.5 水文地质条件.....	15
3.1.6 工程地质特征.....	18
3.1.7 土壤、植被和环境功能区划.....	24
3.1.8 社会经济概况.....	24
3.2 目标地块概况.....	25
3.2.1 地块历史.....	25
3.2.2 地块现状.....	31
3.2.3 地块未来规划.....	37
3.3 相邻地块概况.....	39
3.3.1 相邻地块现状.....	39
3.3.2 相邻地块历史.....	42

3.3.3 周围敏感点.....	45
第四章 污染识别.....	47
4.1 第一阶段调查方法.....	47
4.2 地块平面布置及地下管线布设.....	47
4.2.1 总平面布置.....	47
4.2.2 管线布置.....	51
4.3 主要原辅材料.....	51
4.4 主要生产工艺及设备.....	54
4.4.1 生产工艺.....	54
4.4.2 生产设备.....	65
4.5 污染物产、排情况及环保措施.....	71
4.5.1 废水.....	71
4.5.2 废气.....	73
4.5.3 固体废物.....	78
4.6 周围地块关注污染物.....	81
4.7 现场踏勘及人员访谈情况.....	103
4.8 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析.....	109
4.9 主要污染源及污染物识别.....	111
4.10 第一阶段地块调查总结.....	115
第五章 现场采样调查.....	116
5.1 现场调查方案.....	116
5.1.1 布点依据.....	116
5.1.2 布点原则.....	116
5.1.3 土壤环境调查.....	117
5.1.4 地下水环境调查.....	136
5.2 样品的储存、运输及预处理.....	144
5.2.1 样品的储存、运输.....	144
5.2.2 样品的加工与预处理.....	146
5.3 质量控制与质量保证.....	147
5.3.1 现场采样质量控制.....	147

5.3.2 样品运输.....	148
5.3.3 实验室分析质量控制.....	148
5.4 风险评价筛选值.....	152
5.4.1 土壤风险筛选值.....	152
5.4.2 地下水质量.....	160
第六章 结果与分析.....	163
6.1 土壤样品检测.....	163
6.1.1 土壤样品检测的方法及检出限.....	163
6.1.2 土壤样品检测结果.....	165
6.1.3 土壤样品检测结果分析.....	185
(1) 土壤基本理化性质.....	185
(2) 土壤无机物.....	186
(3) 土壤有机物.....	187
(4) 土壤特征污染物.....	189
6.1.4 土壤样品检测小结.....	191
6.2 地下水样品检测结果及分析.....	191
6.2.1 地下水样品检测的方法及检出限.....	191
6.2.2 地下水样品检测结果.....	194
6.2.3 地下水样品检测结果分析.....	196
6.2.4 地下水样品检测小结.....	196
6.3 第二阶段土壤污染状况调查结论.....	197
6.3.1 土壤污染状况调查结论.....	197
6.3.2 地下水环境调查结论.....	197
6.4 不确定性分析.....	198
第七章 结论与建议.....	199
7.1 结论.....	199
7.2 建议.....	200
附件 1 营业执照.....	错误! 未定义书签。
附件 2 土地证明.....	错误! 未定义书签。
附件 3 勘测定界图.....	错误! 未定义书签。

附件 4 潍坊市生态环境局关于加强企业搬迁改造腾退土地污染防治工作的通知..... 错误！未定义书签。

附件 5 潍坊市生态环境局 潍坊市自然资源和规划局《关于加强全市建设用地土壤环境管理工作的通知》（潍环函（2020）133 号）错误！未定义书签。

附件 6 潍坊市生态环境局经济分局关于做好建设用地再开发利用土壤污染防治工作的通知..... 错误！未定义书签。

附件 7 潍坊市生态环境局经济分局关于做好污染地块土壤环境管理系统信息填报工作的通知..... 错误！未定义书签。

附件 8 人员访谈表..... 错误！未定义书签。

附件 9 《中南高科-潍坊鸢都汇智产业园一期项目 岩土工程勘察报告》引用部分资料..... 错误！未定义书签。

附件 10 检测单位检测资质认定证书..... 错误！未定义书签。

附件 11 检测项目的认证明细..... 错误！未定义书签。

附件 12 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复方案编制、风险管控和修复效果评估工作的补充规定（试行）》“附件 5”..... 错误！未定义书签。

附件 13 潍坊市城市总体规划（2011-2020）..... 错误！未定义书签。

附件 14 潍坊经济开发区虞河路以东、民主街以南区域规划图错误！未定义书签。

附件 15 企业环评及验收相关资料..... 错误！未定义书签。

附件 16 柏立化学平面布置图..... 错误！未定义书签。

附件 17 柏立化学管线布置图..... 错误！未定义书签。

附件 18 采样任务通知单及样品流转单..... 错误！未定义书签。

附件 19 原始记录..... 错误！未定义书签。

附件 20 建井记录及洗井记录..... 错误！未定义书签。

附件 22 采样深度及土层..... 错误！未定义书签。

附件 23 检测报告..... 错误！未定义书签。

附件 24 质控报告..... 错误！未定义书签。

附件 25 钻孔柱状图..... 错误！未定义书签。

附件 26 现场照片图集..... 错误！未定义书签。

附件 27 测绘报告..... 错误！未定义书签。

附件 28 委托书.....	错误! 未定义书签。
附件 29 申请书.....	错误! 未定义书签。
附件 30 承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 31 参会人员签到表.....	错误! 未定义书签。
附件 32 专家评审意见及专家技术审查意见表.....	错误! 未定义书签。
附件 33 保密承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 34 专家复核意见.....	错误! 未定义书签。



# 第一章 前言

潍坊柏立化学有限公司（以下简称“柏立化学”）地块位于潍坊经济开发区泰祥街 88 号，地块中心地理坐标为北纬 36.756860N，经度 119.140840E，占地面积 186820 m<sup>2</sup>（约 280 亩）。柏立化学成立于 2004 年 04 月 29 日，经营范围包括生产销售氰化钠、氰乙酸乙酯、氰乙酸、氰乙酸钠、氰乙酸甲酯、丙二酸二乙（甲）酯、氰乙酸酯类衍生物、副产氯化钠、工业副产石膏。

依据《中华人民共和国土壤污染防治法》，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查；依据《污染地块土壤环境管理办法》（中华人民共和国环境保护部令 第 42 号），柏立化学地块为疑似污染地块；依据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号），柏立化学属于土壤环境污染重点监管单位（化工类）。根据潍坊市生态环境局《关于加强企业搬迁改造腾退土地污染防治工作的通知》，柏立化学需搬迁、腾退土地，因此该地块需要开展土壤污染状况调查。

为摸清该地块土壤污染状况，受柏立化学委托，潍坊优特检测服务有限公司（以下简称“我单位”）承担该地块的土壤污染状况调查工作。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 第 42 号）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南（试行）》（环保部令[2017]72 号）等相关技术导则要求，我单位组织专业技术人员成立项目组，开展了地块现场踏勘、资料收集、人员访谈 17 人、制定检测方案、采集土壤和地下水样品进行检测分析等工作，在此基础上编制完成《潍坊柏立化学有限公司地块土壤污染状况调查报告》。

通过现场踏勘、人员访谈、资料收集分析和现场采样分析，截止 2020 年 6 月 18 日，本次土壤污染状况调查结果显示，该地块 2004 年前为农田，2004 年至今属工业用地；本地块分别在 4 月 20 日至 29 日，6 月 9 日，6 月 18 日进行调查采样活动，场地内布设 51 个土壤检测点位，1 个检测对照点位，土样样品种类共计 190 个，检测结果表明该地块土壤检测指标均未超过《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）中第一类用地土壤污染风险筛选值；地块内布设 3 个地下水检测点位，1 个上游对照检测井，水质检测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限值。因此，本地块不属于污染地块，不需要进行下一步的详细采样分析和风险评估。

## 第二章 概述

### 2.1 项目背景

依据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法》（中华人民共和国环境保护部令 第 42 号），柏立化学地块为疑似污染地块；依据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号），柏立化学属于土壤环境污染重点监管单位（化工类）；潍坊市生态环境局《关于加强企业搬迁改造腾退土地污染防治工作的通知》，柏立化学需搬迁、腾退土地；依据《潍坊市生态环境局 潍坊市自然资源和规划局关于加强全市建设用地土壤环境管理工作的通知》（潍环函（2020）133 号）、潍坊市生态环境局经济分局下发的《关于做好建设用地再开发利用土壤污染防控工作的通知》和《关于做好污染地块土壤环境管理系统信息填报工作的通知》，该地块被列入建设用地土壤污染状况调查名录。为保障工业企业地块再开发利用的环境安全，维护人民群众的切身利益，柏立化学需对柏立化学地块开展土壤污染状况调查，以便于下一阶段地块开发利用的环境监管。

### 2.2 工作依据

#### 2.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）（2017 年 6 月）；
- (10) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

- (11) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）；
- (12) 《山东省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日施行）。

### 2.2.2 技术规范和标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《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）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）；
- (4) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (6) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南》（试行）（2014 年 11 月）；
- (7) 《土壤环境监测规范》（HJ/T 166-2004）；
- (8) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (9) 《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）；
- (10) 《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (12) 《工矿用地土壤管理办法（试行）》（部令 第 3 号）；
- (13) 《山东省土壤污染防治工作方案》（鲁政发〔2016〕37 号）；
- (14) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》；
- (15) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019 年 9 月）；
- (16) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）；
- (17) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (18) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南（试行）》（环保部令[2017]72 号）。

### 2.2.3 相关文件

- (1)《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办〔2004〕47号)；
- (2)《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》(环发〔2012〕140号)；
- (3)《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66号)；
- (4)《关于土壤污染防治工作的意见》(环发〔2008〕48号)；
- (5)《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》(环发〔2012〕140号)；
- (6)《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》(国办发〔2013〕7号)；
- (7)《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》(国办发〔2014〕9号)；
- (8)《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66号)；
- (9)《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》(国办发〔2009〕61号)；
- (10)山东省生态环境厅《关于加强城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造腾退土地污染防治工作的通知》(鲁环函〔2019〕232号)；
- (12)《潍坊市生态环境局 潍坊市自然资源和规划局关于加强全市建设用地土壤环境管理工作的通知》(潍环函〔2020〕133号)；
- (13)潍坊市生态环境局经济分局下发的《关于做好建设用地再开发利用土壤污染防控工作的通知》；
- (14)《关于做好污染地块土壤环境管理系统信息填报工作的通知》。

## 2.3 调查目的和原则

### 2.3.1 调查目的

为避免目标地块内可能存在的污染物对未来地块内及周边活动人员身体健康造成影响，本调查通过对柏立化学地块的历史经营和自然环境调查，包括对柏立化学的生产情况、潜在污染源和污染物排放情况的调查，明确柏立化学的生产车间、罐区等可能污染地块土壤的途径，识别目标地块可能存在的土壤和地下水污染；通过开展现场采样和实验室检测，确定调查地块的土壤和地下水中主要的污染物种类、污染水平和分布的范围及深度，为地块的详细采样分析、风险评估、污染治理和后期开发利用提供科学依据。

### 2.3.2 调查原则

#### (1) 针对性原则

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

#### (2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范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、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

## 2.4 调查范围

本报告调查范围为潍坊柏立化学有限公司地块，东临新谊路，南临泰祥街，西邻潍坊航石置业有限公司，北邻古亭街，调查面积 186820 m<sup>2</sup>（约 280 亩）。本地块内共分两个区域，于 2007 年取得土地证，西边区域面积为 33238m<sup>2</sup>，东边区域面积为 153582m<sup>2</sup>，2004 年同时开工建设。在调查目标地块的同时，还辅以周边相邻地块调查。本地块位置及调查范围详见图 2.4-1、2.4-2、2.4-3、2.4-4，拐点坐标见表 2.4-1。



图 2.4-1 地块地理位置图



图 2.4-2 调查地块范围

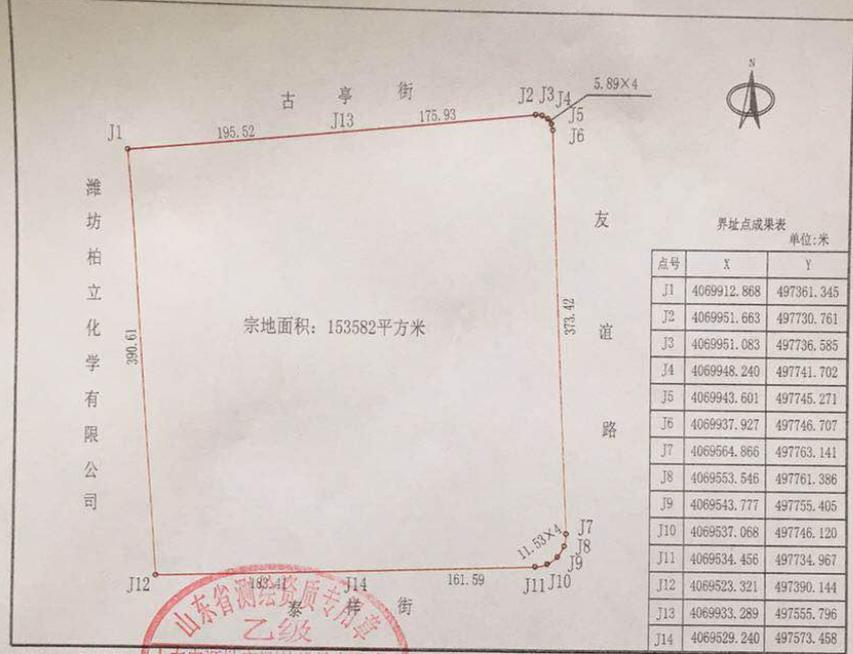
# 宗地图

单位: m

宗地编号:

地籍图号: 4069.4-497.3

权利人: 潍坊柏立化学有限公司



绘图日期: 2020年06月  
 山东富源勘察测绘设计有限公司 1:5000

绘图员: 仇士良  
 检查员: 姜永波

图 2.4-3 调查地块(东边部分)宗地图

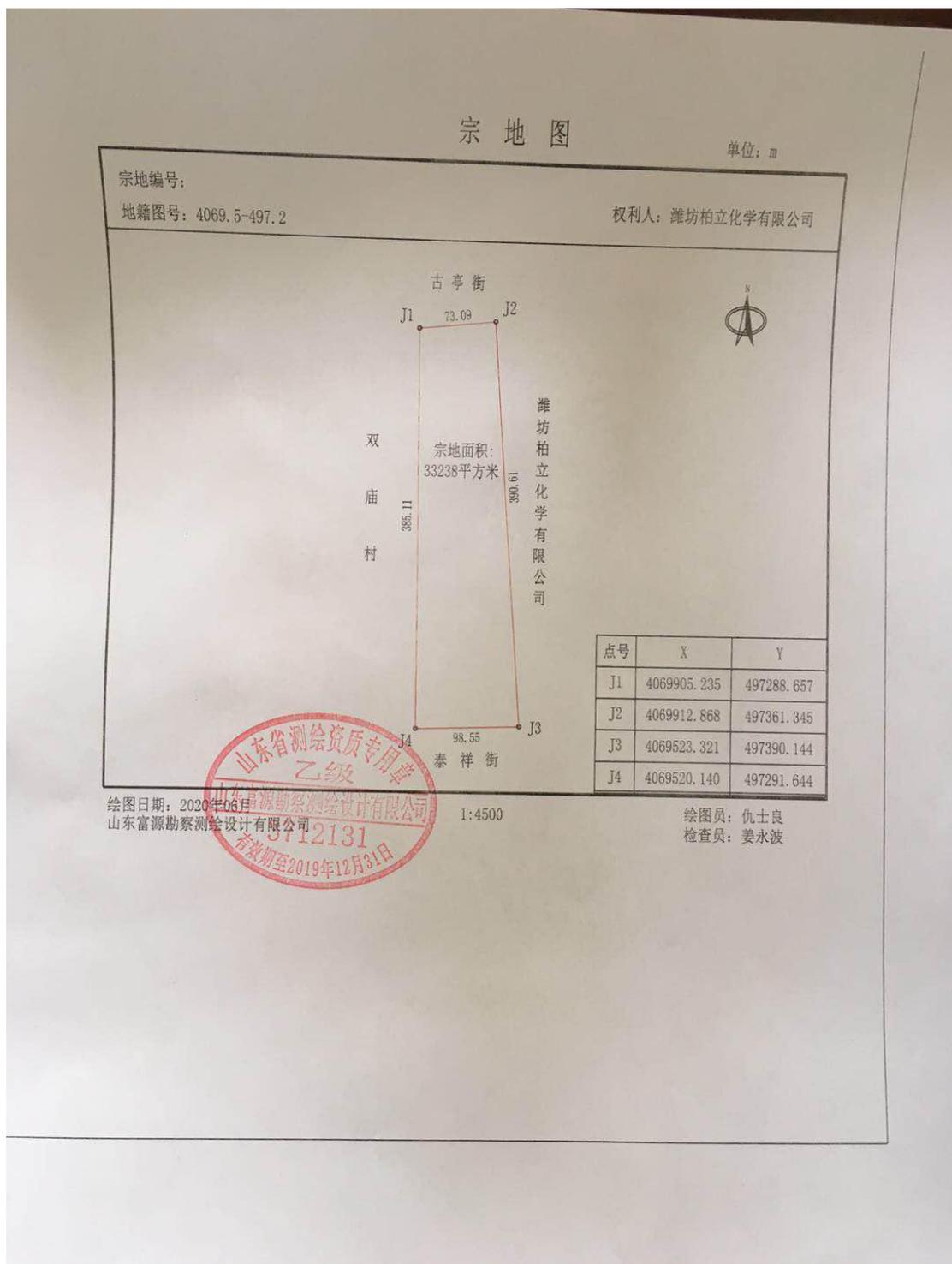


图 2.4-4 调查地块(西边部分)宗地图

表 2.4-1 调查地块(东边部分)边界拐点 CGCS2000 坐标

点位	X	Y
J1	4069912.868	497361.345
J2	4069951.663	497730.761

J3	4069951.083	497736.585
J4	4069948.240	497741.702
J5	4069943.601	497745.271
J6	4069937.927	497746.707
J7	4069564.866	497763.141
J8	4069553.546	497761.386
J9	4069543.777	497755.405
J10	4069537.068	497746.120
J11	4069534.456	497734.967
J12	4069523.321	497390.144
J13	4069933.289	497555.796
J14	4069529.240	497573.458

表 2.4-2 调查地块(西边部分)边界拐点 CGCS2000 坐标

点位	X	Y
J1	4069905.235	497288.657
J2	4069912.868	497361.345
J3	4069523.321	497390.144
J4	4069520.140	497291.644

## 2.5 调查程序

根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）等，并结合国内土壤污染状况调查相关经验和地块的实际情况，开展土壤污染状况调查。

土壤污染状况调查可分为三个阶段。

### （1）第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域

当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

## （2）第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

本次调查到第二阶段初步采样分析阶段，调查技术路线图见图 2.5-1。

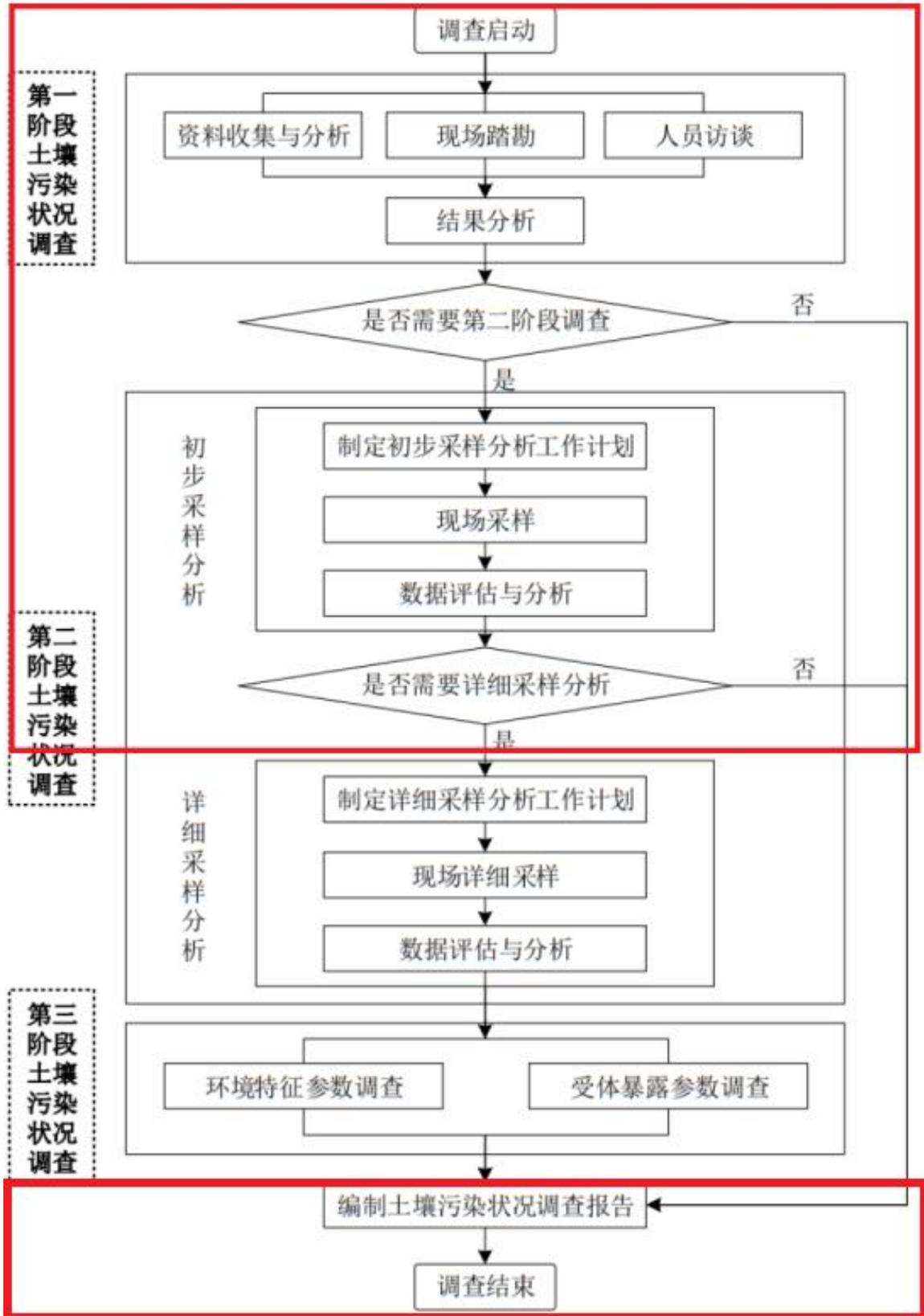


图 2.5-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

## 第三章 地块概况

### 3.1 区域环境概况

#### 3.1.1 地理位置

潍坊，古称“潍县”，又名“鸢都”，位于山东半岛中部，地跨北纬 35°41'~37°26'，东经 118°10'~120°01'，与青岛、日照、淄博、烟台、临沂等地相邻。潍坊地扼山东内陆腹地通往半岛地区的咽喉，胶济铁路横贯市境东西，是半岛城市群地理中心，地处黄河三角洲高效生态经济区、山东半岛蓝色经济区两大国家战略经济区的重要交汇处，是中国最具投资潜力和发展活力的新兴经济强市。

经济区交通方便快捷，城市功能完善。北部潍坊港为潍坊市对外的海上门户，年吞吐能力 40 万吨，可与天津、大连、烟台、青岛等 20 多个港口通航；城区距潍坊机场 20 公里；距青岛机场 100 公里、济南机场 170 公里；域内道路四通八达，济青、潍莱高速公路，206、309 国道，大莱龙铁路、新海公路和即将建设的环渤海高速公路穿境而过，央赣、潍九公路以及在建的北海路纵贯南北。

潍坊柏立化学有限公司地块位于潍坊市经济开发区，东临新谊路，南临泰祥街，西邻潍坊航石置业有限公司，北邻古亭街。

#### 3.1.2 地形地貌

潍坊市地势南高北低，坡向北部莱州湾南岸，南部为丘陵，中部为平原，北部多为洼碱地和滨海滩涂，市区南部坊子区平均海拔 65 米，中部奎文、潍城区平均海拔 28 米，北部寒亭区平均海拔 25 米。平均坡度 1‰~2‰，局部坡度 3‰~4‰。经济开发区地貌为缓平坡地，地势平，坡降缓。

地块属于冲洪积平原，地貌形态单一，地表较完整，场区地势比较平坦。

#### 3.1.3 气象、水文

##### 3.1.3.1 气象

潍坊市属暖温带半湿润季风区，气候温和，四季分明，雨量集中，雨热同期。据近十年气象资料统计，年平均气温为 12.2℃，年平均最高气温 19.2℃，年平均最低气温 17.7℃，极端最高气温为 40.2℃，极端最低气温为-21.4℃；年平均降雨

量 596.8 mm，年最大降雨量 1215.7 mm，年最小降雨量 372.3 mm；年平均空气湿度为 67.5%，年最大空气湿度 90%，年最小空气湿度 55%；年平均日照时数为 2508.7 h，最大积雪深度为 20 cm，最大冻土深度 500 mm；全年盛行南风，频率为 15%，夏季主导风向为东南风，冬季主导风向为北风。年平均风速为 3.7 m/s，春、夏、秋、冬四季盛行风向均为偏南风。

潍坊市经济开发区地处暖温带东部季风区，气候温和，四季分明，雨量集中，雨热同期。全年平均气温 12.1℃，寒暑变化显著，平均最高气温 30.7℃，平均最低气温 8.8℃。年平均降水量 600 mm，日照总时数 2800 h，无霜期 191 天。

经济开发区近 20 年（1999~2018 年）最大风速为 17.0 m/s（2000 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 40.3℃（2002 年）和-14.1℃（2003 年），年最大降水量为 1248.5 mm（1999 年）。

### 3.1.3.2 水文

潍坊市河流主要为潍河、白浪河、虞河三大水系，均依地势自南向北流入渤海莱州湾，多系季节性河流。潍坊市地下水以潍坊、清池村、涌泉庄一线为界，其南部属鲁中南中低山丘陵水地质区中的昌乐、坊子断陷丘陵谷地水文地质亚区的范畴。其北部属鲁西北平原水文地质区中的潍弥河倾斜平原水文地质亚区和羊口、辛安庄海积平原水文地质亚区的范围；岩性变化复杂，含水层互相叠置；地下水主要为松散岩类孔隙水，其性质多为潜水和微承压水，含水层厚度一般为 6.5~32 米，平均为 13.5 米；含水层顶板埋深 7~40 米。地下水总体流向为西南到东北。

### 3.1.4 地质环境条件

潍坊市在大地构造上属华北台地，处在鲁西隆起、沂沭断裂带、鲁东隆起三个次级构造的交汇处。市区范围内除大胥家一带有第三纪玄武岩出露及埋藏较浅外，其它大部分地区皆为黄土质亚粘土，下层为亚沙土地，一级大孔性土壤，成压力一般在 1.8~2.2 kg/cm<sup>2</sup>。第四系地层厚约 5~200 m，南部较薄，北部较厚，地层主要为粘性土、粉土及砂类土组成。地层结构为第四系冲积层，自上而下地

层结构分别为：黄土状粉土，褐黄色，层厚 6.0~8.0 m，该层土无湿陷性；粉土，棕黄色，层厚约 7.0 m；粉质粘土、粘土，黄褐色，层厚约 3.0 m；粗砂，棕黄色。

目标地块位于沂沭断裂带的北段，是鲁东、鲁西两大地块和济阳拗陷的结合部，就次一级构造而言，是潍坊拗陷的南部边缘，其基本形态是北北东的沂沭断裂带纵贯本区，南部抬升，北部下陷，由南向北倾伏的趋势。南部由高度混合岩化变质岩组成的泰山岩群结晶基底直接裸露地表，古生界碳酸岩类，中生界碎屑岩和火山岩，新生界碎屑岩和基性火山岩均有不同程度出露，向北倾伏于第四系地层之下。潍坊市地处山前冲洪积平原，地势开阔平坦，海拔高度在 25.9~26.9 米之间，地势南高北低，自然坡度在 0.2%左右。

### 3.1.5 水文地质条件

潍坊市经济开发区地下水主要为第四系松散岩层孔隙水，其性质为孔隙潜水和微承压水。地下水总体流向为西南向东北。潍坊市经济开发区所在区域由于地质构造和自然地理环境不同，境内地下水含量和水质差异极大，地下水补给源上部第四系孔隙潜水主要为大气降水补给，其次是基岩裂隙水顺层径流补给。下部灰岩裂隙溶水的补给，一是上游区的径流补给，二是上层潜水补给，三是构造裂隙水补给。含水层倾伏于第四系覆盖层及第三层玄武层岩以下，成为一个单斜储水构造，具有一定的承压性。地下水流向与地形起伏基本一致，由南向北，局部由两河水岭分别向两侧径流。

参考《中南高科-潍坊鸢都汇智产业园一期项目 岩土工程勘察报告》，本次勘察揭露地下水类型为第四系潜水，微具承压性，其主要含水层为第⑤层粉砂。据当地地下水水文观测资料表明，该层地下水位变幅一般在 1.00~2.50 米，影响因素主要为地下水开采及地表水入渗。

**表 3.1-1 初见水位情况**

数据个数	初见水位埋深最小值/m	初见水位埋深最大值/m	初见水位埋深平均值/m	初见水位标高最小值/m	初见水位标高最大值/m	初见水位标高平均值/m
142	9.77	10.67	10.19	9.70	9.89	9.79

表 3.1-2 稳定水位情况

数据个数	稳定水位埋深最小值/m	稳定水位埋深最大值/m	稳定水位埋深平均值/m	稳定水位标高最小值/m	稳定水位标高最大值/m	稳定水位标高平均值/m
142	9.29	10.20	9.83	10.15	10.35	10.26



根据建井情况，调查地块地下水主要含水层为粉细砂，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）(2009 年版)和建井实测的地下水埋深数据，按照几何法得到调查地块的地下水流向图。建井水文资料见下表，地块内地下水流向图见下图。

表 3.1-3 建井地下水水文资料统计

点位	坐标	地下水埋深	地下水建井深度
58	4070039.943 423234.474	10.7 m	16.5 m
59	4070255.611 423275.864	11.7 m	16.5 m
60	4070213.925 423410.783	11.7 m	16.5 m
61	4069870.827 423271.201	10.0 m	16.5 m

### 3.1.6 工程地质特征

本地块工程地质资料，参照淄博市勘察测绘研究院有限公司于 2019 年 3 月编制完成的《中南高科-潍坊鸢都汇智产业园一期项目 岩土工程勘察报告》。中南高科位于柏立化学西侧，其地理位置关系图见图 3.1-4。

勘察揭露地层分布特征描述如下：

第①层素填土（ $Q_4^{ml}$ ）：杂色，松散，土质不均匀，以粘性土为主，含少量植物根系，混少量建筑垃圾，具有湿陷性及高压缩性，不宜利用。场区普遍分布，厚度：0.70~1.00 m，平均 0.90 m；层底标高 18.70~19.60 m，平均 19.09 m；层底埋深：0.70~1.00 m，平均 0.90 m。

第②层粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：黄褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，土质较均匀，含少量铁锰质氧化物。场区普遍分布，厚度：1.70~3.70 m，平均 2.51 m；层底标高：15.40~17.40 m，平均 16.58 m；层底埋深：2.70~4.50 m，平均 3.41 m。

第③层粉土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：粉土，黄色，中密，稍湿，韧性低，干强度低，无光泽，摇震反应中等，含少量铁锰质氧化物，局部夹粉质粘土薄层。场区普遍分

布，厚度：1.00~4.10 m，平均 2.23 m；层底标高：12.00~15.60 m，平均 14.30 m；层底埋深：4.50~7.90 m，平均 5.69 m。

第④层粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：灰褐-黄褐色，可塑，干强度及韧性中等，稍光滑，无摇振反应，含少量姜石，含少量铁锰质氧化物，局部夹粉土薄层。场区普遍分布，厚度：0.80~4.50 m，平均 2.93 m；层底标高：11.90~13.30 m，平均 12.62 m；层底埋深：6.70~8.10 m，平均 7.37 m。

第⑤层粉砂（ $Q_4^{al+pl}$ ）：黄色，密实，稍湿，矿物成分以石英质及长石质为主，级配一般，局部夹粉土薄层。场区普遍分布，厚度：1.90~3.50 m，平均 2.83 m；层底标高：9.10~10.50 m，平均 9.79 m；层底埋深：9.70~10.60 m，平均 10.20 m。

第⑥层粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：褐黄色，可塑，干强度及韧性中等，稍光滑，无摇振反应，偶见姜石，含少量铁锰质氧化物。场区普遍分布，厚度：1.10~2.20 m，平均 1.58 m；层底标高：7.60~8.90 m，平均 8.21 m；层底埋深：11.20~12.30 m，平均 11.78 m。

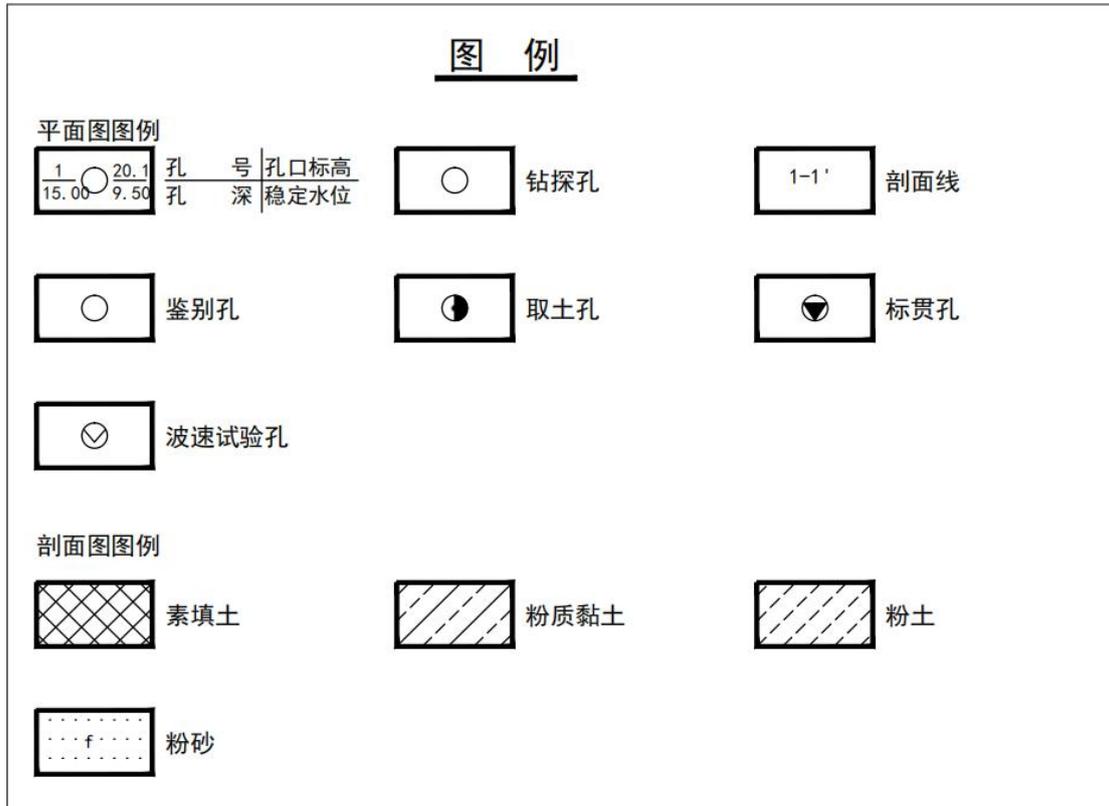
第⑦层粉土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：灰黄色，中密，湿，韧性低，干强度低，无光泽，摇振反应中等，含铁锰质氧化物，局部夹粉质粘土薄层，混少量粉砂。场区普遍分布，厚度：6.70~9.00 m，平均 7.62 m；层底标高：-0.60~1.50 m，平均 0.64 m；层底埋深：18.60~20.70 m，平均 19.42 m。

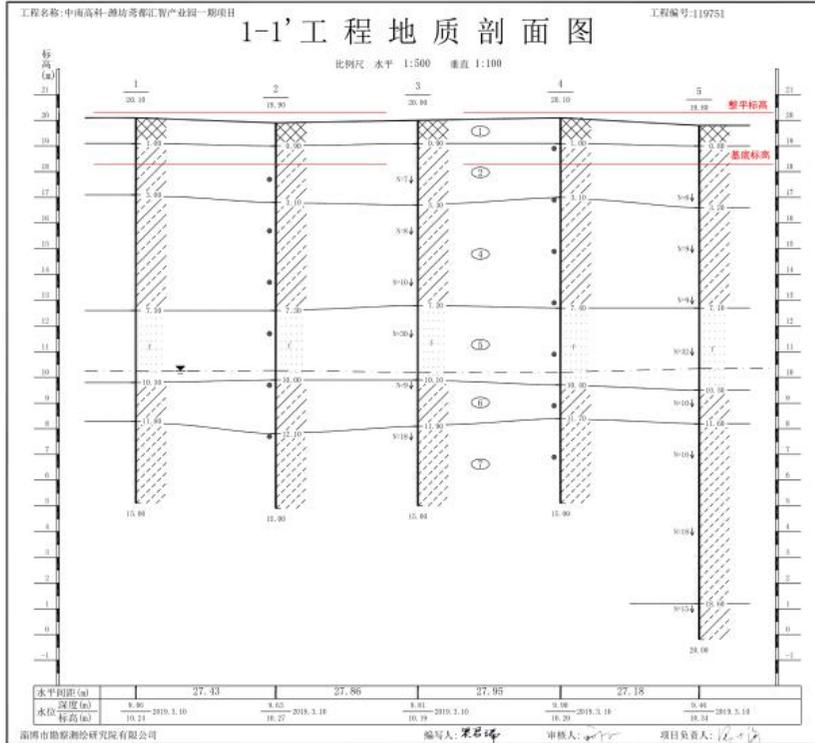
第⑧层粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：黄褐色，可塑，无摇振反应，切面稍光滑，干强度中等，韧性中等。含铁锰氧化物及少量姜石。场区普遍分布，厚度：7.20~9.30 m，平均 8.32 m；层底标高：-8.90~-6.80 m，平均-7.77 m；层底埋深：26.70~28.90 m，平均 27.89 m。

第⑨层粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：黄褐色，硬塑，无摇振反应，切面稍光滑，干强度较高，韧性较高，含铁锰氧化物，混较多块状姜石，含少量中粗砂。场区普遍分布，厚度：5.00~7.40 m，平均 6.24 m；层底标高：-15.10~-13.00 m，平均-14.10 m；层底埋深：33.10~35.10 m，平均 34.20 m。

第⑩层粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：黄褐色，硬塑，干强度高，韧性强，切面光滑，

混少量铁锰质结核，局部混少量中粗砂，混多量块状姜石。该层未穿透。最大揭露厚度 6.90 m。





淄博市建设工程地质勘察中心  
 负责人: 徐存松

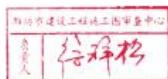
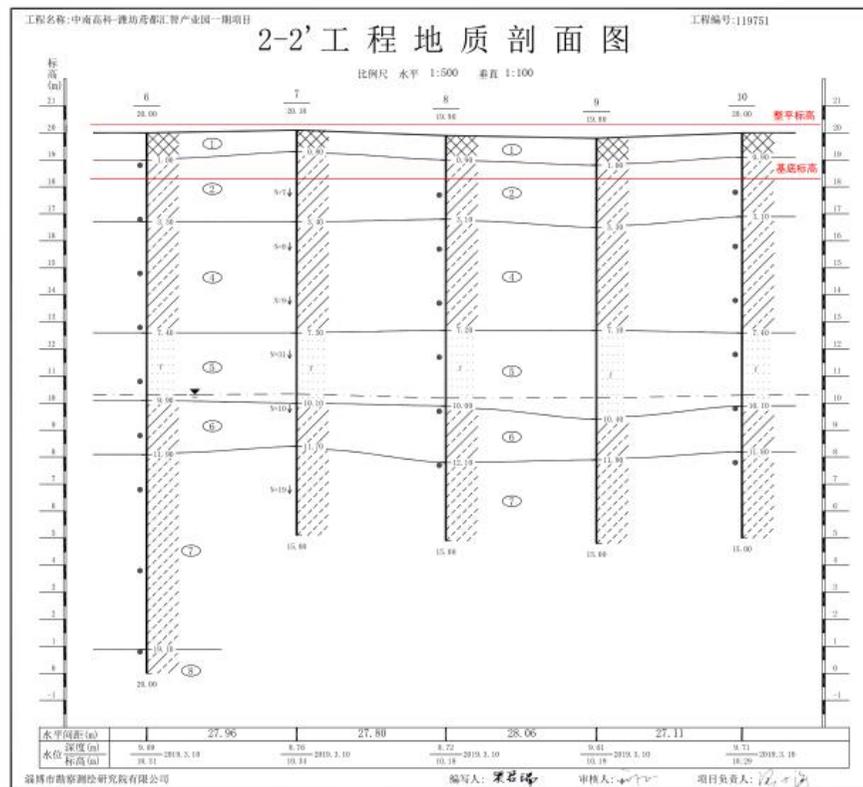


图 3.1-2 工程地质剖面图及图例

### 钻孔柱状图

工程名称		中南高科 潍坊 尧都汇智产业园一期项目				工程编号			
孔号		坐			钻孔直径		稳定水位深度		
孔口标高		标			初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高	层底深度	分层厚度	柱状图	地层描述	标贯中点深度	标贯实测击数	附注
					[Pattern]	素填土 杂色, 松散, 土质不均匀 以粘性土为主 含少量植物根系, 混少量建筑垃圾 具有湿陷性及高压缩性, 不宜利用。			
					[Pattern]	粉质黏土 黄褐色, 可塑, 干强度中等, 韧性中等, 稍有光泽, 无摇震反应, 土质较均匀, 含少量铁锰质氧化物。			
					[Pattern]	粉土 黄色, 中密, 稍湿, 韧性低, 干强度低, 无光泽, 摇震反应中等, 含少量铁锰质氧化物, 局部夹粉质粘土薄层。			
					[Pattern]	粉质黏土 灰褐 黄褐色, 可塑, 干强度及韧性中等, 稍光滑, 无摇震反应, 含少量姜石, 含少量铁锰质氧化物, 局部夹粉土薄层。			
					[Pattern]	粉砂 黄色, 密实, 稍湿, 矿物成分以石英质及长石质为主, 级配一般, 局部夹粉土薄层。			
					[Pattern]	粉质黏土 褐黄色, 可塑, 干强度及韧性中等, 稍光滑, 无摇震反应, 偶见姜石, 含少量铁锰质氧化物。			
					[Pattern]	粉土 灰黄色, 中密, 湿, 韧性低, 干强度低, 无光泽, 摇震反应中等, 含铁锰质氧化物, 局部夹粉质粘土薄层, 混少量粉砂。			
					[Pattern]	粉质黏土 黄褐色 可塑 无摇震反应 切面稍光滑 干强度中等 韧性中等 含铁锰氧化物及少量姜石。			
					[Pattern]	粉质黏土 黄褐色 硬塑 无摇震反应 切面稍光滑 干强度高 韧性较高 含铁锰氧化物, 混较多块状姜石, 含少量中粗砂。			
					[Pattern]	粉质黏土 黄褐色, 硬塑, 干强度高, 韧性强, 切面光滑, 混少量铁锰质结核, 局部混少量中粗砂, 混多量块状姜石。			

潍坊市勘察测绘研究院有限公司  
潍坊市建设工程勘察中心

工程负责: [Signature]  
审核: [Signature]

图 3.1-3 钻孔柱状图



图 3.1-4 中南高科于本地块位置关系

### 3.1.7 土壤、植被和环境功能区划

经济开发区土壤类型分 4 个土类，10 个亚类，16 个土属，60 个土种。主要有褐土土类、潮土土类、盐土土类、砂姜黑土土类。本地块主要为砂姜黑土土类。

栽培作物主要有小麦、玉米、大豆、蔬菜、棉花等；林木的主要树种是杨、柳、榆、槐、桑、荆、桐、苹果、梨、桃、枣等；自然植被有曲曲菜、小蓟、茅草、芦苇、碱蓬、黄蓍菜、马绊草等。

### 3.1.8 社会经济概况

山东潍坊经济开发区是经国家发改委审核的省级开发区，总规划面积 106 平方公里。开发区管委会享有地市级经济管理权限。

区位优势优越，交通通讯便利。开发区位于济青高速公路 13、14 号路口之间，距青岛国际机场 97 公里、国际港口 120 公里，距济南国际机场 192 公里，距潍坊港 50 公里，济青高速公路横贯东西，交通十分便利，能与青岛、烟台共享沿海投资黄金地带的地域优势、市场优势、信息优势和发展优势。开发区与潍坊市中心城区相连，能充分接受中心城区的政治、经济、文化、科技、教育、人才等资源辐射。区内基础设施建设与市内配套联网，达到道路、供水、雨水、污水、供热、供气、供电、通讯、宽带、地块平整“九通一平”。

基础设施完善，发展环境良好。近年来，开发区管委会累计投资 28.6 亿元用于基础设施建设，修建干道、支路 260 多公里，铺设水、电、气、热等管线 300 多公里，架设桥涵 20 余座，实现了道路网格化、基础设施全覆盖。制定出台了一系列优惠政策，真正实行“无费区”管理；建立健全法律咨询、人才交流、合同仲裁、社会保险、金融服务等投资保障和社会服务体系，全面推行零距离服务；成立行政服务审批大厅，完善“一条龙”、“一站式”服务机制，给投资者提供从项目审批到生产经营全方位、包揽式服务，经济发展环境进一步优化，为区内企业生产经营提供了良好的发展平台。

经济开发区从转型升级大势出发，围绕“壮大总量、拉开空间、提升层次、拓展能级”的总体要求，规划并实施了“两带五区”产业空间布局。“两带”，即“白浪河生态景观带”和“虞河生态景观带”利用优质滨河资源，建设滨河景观度假公

园和景观绿脉，营造绿色休闲空间。“五区”是现代服务业发展区，规划面积 13 平方公里。在南区 4 平方公里，重点发展餐饮、金融、中介等现代服务业，着力打造“玄武品牌服务业一条街”。北区 9 平方公里，实施“退二改三”，着力发展文化创意、软件和信息服务业等新兴产业。白浪河生态商住区，规划面积 7 平方公里，将白浪河、虞河生态环境保护与区域发展紧密结合，把旧村改造项目和社区建设向两河区域集中，建设集居住、休闲、社区服务于一体的生态商住区。高新技术产业发展区，规划面积 10 平方公里，以规划占地 2086 亩的高新产业园为依托，大力发展电子信息、生物医药和新材料、新能源等高新技术产业。目前，高新产业园 800 亩起步区已建成投入使用。先进制造与加工业发展区，规划面积 18 平方公里。以规划占地 1500 亩的先进制造业工业园为带动，大力发展高技术机械设备、新型节能设备等产业。高端物流业发展区，规划面积 6.5 平方公里。沿济青高速公路建设现代物流基地，促进物流业做大作强。

## 3.2 目标地块概况

### 3.2.1 地块历史

根据谷歌卫星云图、土地证等资料以及人员访谈信息知：

- (1) 2004 年前，调查地块为农田。
- (2) 2004 年，潍坊柏立化学有限公司 2 万吨/年氰乙酸乙（甲）酯工程项目开始建设，2006 年 8 月，项目建成，开始投产运行。地块性质为工业用地。
- (3) 2010 年，企业原有废水处理系统停止使用（已拆除），新建设的废水处理站投入运行。
- (4) 2010 年，企业废盐处理系统，试生产未成功，从 2010 年废弃至今。
- (5) 2011 年，潍坊栋海热力有限公司于企业锅炉房增加 2 台 35 t/h 链条供热燃煤锅炉（用于冬季供暖）。
- (6) 2015 年，企业于氰化钠成品罐区南侧建设了乙醇提纯装置 1 套，2015 年因市场原因废弃至今。
- (7) 2017 年，进行锅炉超低浓度排放改造。
- (8) 2018 年，企业因搬迁开始拆除部分设备，设备堆放于厂区西南侧空地。

(9) 2019年7月停产，开始拆迁工作。

(10) 截止到2020年6月18日，企业已停产，正在进行厂区的设备拆除工作。

表 3.2-1 环保手续一览表

序号	名称	报告时间	审批部门及审批时间
1	潍坊柏立化学有限公司2万吨/年氰乙酸乙(甲)酯工程项目环境影响报告书	2004.9	潍坊市生态环境局经开分局 2004.9.8
2	潍坊柏立化学有限公司2万吨/年氰乙酸乙(甲)酯工程项目验收监测报告	2006.11	潍坊市生态环境局经开分局 2006.11.20
3	潍坊柏立化学有限公司固体废物环境影响评价专章	2014.12	潍坊市生态环境局经开分局 2015.2.12
4	潍坊柏立化学有限公司锅炉脱硫脱硝除尘装置改造工程建设项目环境影响报告表	2016.7	潍坊市生态环境局经开分局 2016.7.22
5	潍坊柏立化学有限公司锅炉脱硫脱硝除尘装置改造工程建设项目竣工环境保护验收监测报告表	2018.1	自主验收 2018.1.26



2022年9月：地块内均为农用地



2008年：西边地块南侧为储罐区，中侧未开发利用，北侧偏东区域为煤场；东边区域已经建设完成，锅炉房、氰化钠车间、氰乙酸甲酯（乙酯）生产区、污水车间、办公楼等



2011年4月：原有废水处理系统停止使用（已拆除），新建设的废水处理站投入运行；氰化钠储罐北侧新上废盐处理系统；锅炉房增加2台35 t/h链条供热燃煤锅炉



2012年4月：基本无变化



2013年4月：基本无变化



2013年6月：基本无变化



2014年5月：基本无变化



2014年12月：基本无变化



2015年5月：西侧中部区域新建氰化钠成品储罐3个，并在南侧建设乙醇提纯装置1套。



2015年11月：基本无变化



2017年2月：基本无变化



2017年5月：基本无变化



2018年12月：燃煤锅炉烟气脱硫、脱硝超低排放改造完成。



2020年4月：开始拆除

图 3.2-1 调查地块历史影像云图

### 3.2.2 地块现状

截止到2019年12月17日，柏立化学已停产，正在进行拆除工作。

企业现状见下图。



危废库-精馏残渣



酯化车间2 西侧



酯化车间 2 西侧



中间罐区西侧



中间罐区东侧



氰乙酸乙酯提纯装置



脱水车间 3



脱水车间 2



危废库废油及机油库



洗桶区



洗桶收集区



酸化工序



污泥及活性炭危废库



废水总排口



脱水车间辅料罐区



锅炉水处理



火碱储罐



氰化车间



氯化钠储罐



脱水车间停用



酯化提纯装置



酯化提纯装置车间北部装置区





五金仓库



废热锅炉



液氨、火碱罐区



氰化钠装置车间西侧装卸区



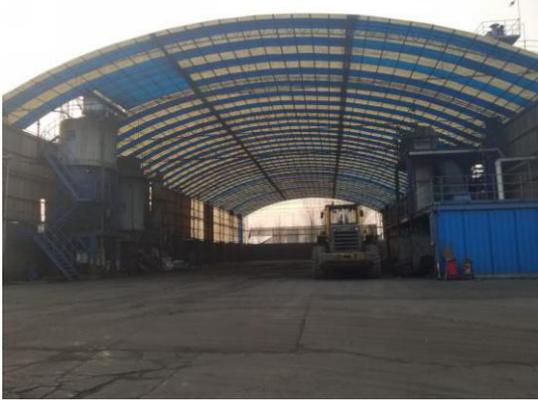
氰化钠装置车间北



锅炉房



柴油罐



白泥仓库



干煤棚



渣场



厂区西北侧 废旧装置存放区



废盐处理



氰化钠成品罐



乙醇罐区





轻油罐区



五金仓库西侧维修区域



碱类固体库



南门及办公楼

图 3.2-2 重点区域现状图片（2019 年 12 月 17 日）

### 3.2.3 地块未来规划

根据人员访谈和收集资料得知，柏立化学地块现用地性质为工业用地，将停产、拆除，腾退土地，土地将由政府收回。依据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）和潍坊市经济开发区虞河路以东、明珠街以南区域城市设计图，柏立化学地块未来将有多个规划，未来城市主干道路新华路将穿过现柏立化学地块、地块南侧将规划为二类居住用地（R2）、地块东北角和北部部分区域将规划为商业用地（B1）、地块北侧部分区域将规划为公园绿地（G1）、地块西侧将规划为一类工业用地（M1）。

为满足后期土地规划所有用途，本地块土壤污染状况调查按照第一类用地规划进行评价。

区域规划图见图 3.2-3。柏立化学地块未来规划符合潍坊市总体规划要求，潍坊市城市规划图见图 3.2-4。



图 3.2-3 潍坊经济开发区虞河路以东、民主街以南区域规划图（2019）

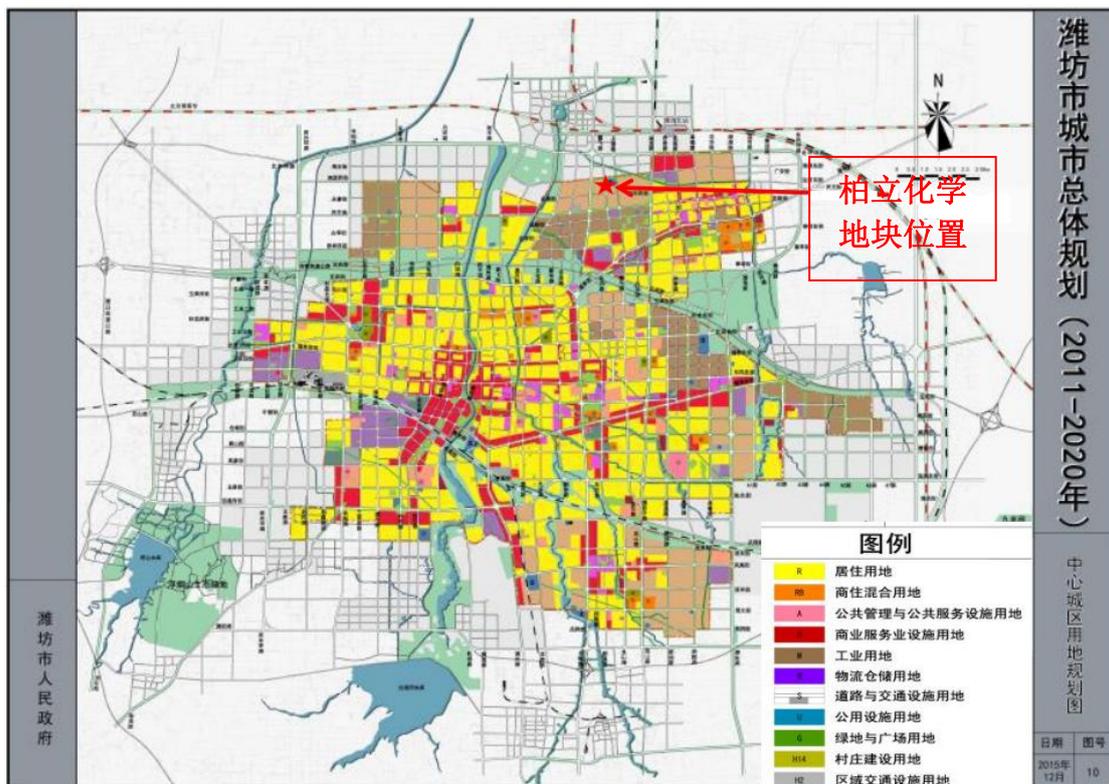


图 3.2-4 潍坊市城市总体规划（2011-2020）

### 3.3 相邻地块概况

#### 3.3.1 相邻地块现状

本地块四至见下图，四至地块简介见下表。

根据走访、现场勘查以及收集资料，可以判断相邻地块对本地块影响较小。



图 3.3-1 本地块四至图

表 3.3-1 地块四至企业简介表

编号	名称	位置关系	简介	现状照片
1	潍坊宝峰机械有限公司	东	生产、销售石油机械（含地面驱动装置、螺杆式抽油泵、地面混输螺杆泵、螺杆钻具、整筒式抽油泵、筛管、油管锚及石油井下工具）、农业机械、矿山机械、机械配件。	

2	潍坊鑫润 建筑机械 租赁有限 公司	东	租赁各种建筑工程机械，周转工 具。	
3	潍坊埃锐 制动系统 有限公司	东	生产销售刹车片、刹车盘、刹车鼓、 制动器总成等汽车配件、石油机械 及配件、管材。	
4	山东地矿 四院实验 测试中心	南	地质实验及测试。	
5	七星光合 大厦	南	商业大厦	
6	潍坊新环 境生活用 品有限公 司	南	生产销售超细纤维系列制品；卫生 护理用品。	

7	凯利精工	西南	生产销售食品机械	
8	在建设的空地	西	原为狐狸养殖厂,于2018年拆除。现为潍坊航石置业有限公司工地。	
9	农田	西北	现场勘查为农田与农作物大棚。	
10	潍坊金河机械有限公司	北	生产、销售建筑工程机械、农业机械、电子产品；机械设备租赁及维修。	
11	潍坊瑞泰建筑材料有限公司	北	研制、开发、生产、销售新型建筑材料；销售钢材、木材、五金机电、建材、家用电器、土产杂品、汽车配件；外墙保温工程施工、外墙装饰工程施工；水乳胶漆涂料生产销售。	
12	潍坊凯中轻机有限公司	东北	批发零售玻璃机械，空压机及配件，造纸机械，石油机械及配件，机电产品，建材，耐火材料，电子产品，热水器；机械加工。	

### 3.3.2 相邻地块历史

根据人员访谈和谷歌卫星影像云图知：

(1) 2002 年 9 月，柏立化学地块的北侧、东侧、南侧部分为农田，西侧为狐狸养殖厂，南侧 6 号地块为企业。

(2) 至 2011 年 4 月，除相邻地块 7 和 9 仍为农田外，其他相邻地块均建设了企业。

(3) 2012 年 4 月，相邻地块 7 号建设了企业厂房，现为凯利精工，主要生产销售食品机械。

(4) 2018 年，地块西邻的狐狸厂拆除，至 2020 年 4 月现场勘查时，此地块为空地。2020 年 4 月后潍坊航石置业有限公司在此地块动工建设高科技产业园。

详细的历史影像资料见下图。



2002 年 9 月：地块西侧为农户养殖狐狸，南侧为潍坊新环境生活用品有限公司，其他区域均为农用地



2011年4月：相邻地块7和9仍为农田外，企业东侧1号地块建设了潍坊宝峰机械有限公司；东侧2号地块建设了建筑租赁公司；东侧3号地块建设了潍坊艾瑞制动有限公司。南侧4号地块建设了地矿四院公司；南侧5号地块建设了光合七星大厦。北侧9号地块建设了农户养殖加工场；北侧10号地块建设了机械加工公司；北侧11号地块建设了潍坊市建筑工程质量检测中心。



2012年4月：7号地块建设凯利精工



2013年4月：基本无变化



2014年5月：基本无变化



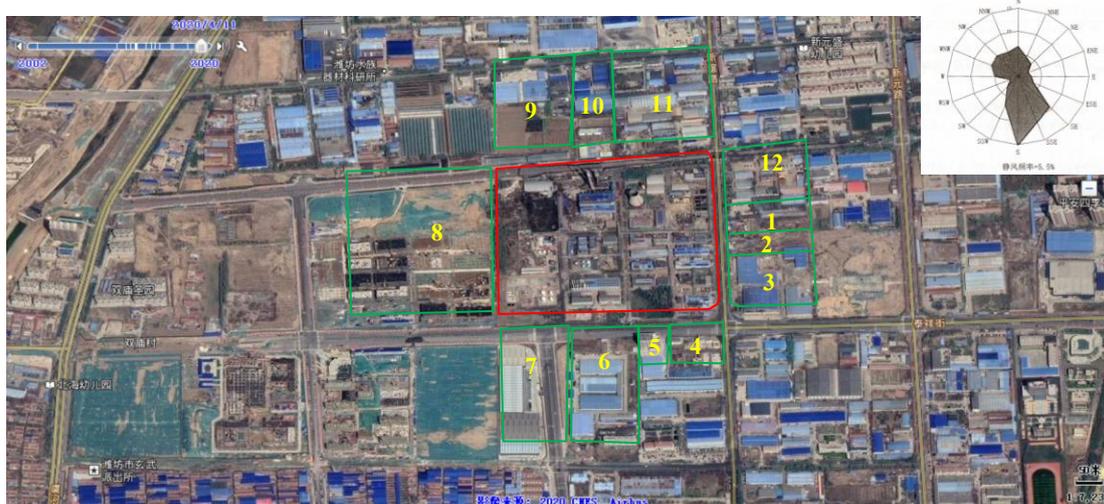
2015年5月：基本无变化



2017年2月：基本无变化



2018年12月：西侧养狐狸区域被拆除



2020年4月：西侧潍坊航石置业有限公司动工建设潍坊鸢都汇智产业园。

图 3.3-2 相邻地块历史影像云图

### 3.3.3 周围敏感点

根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）要求，经现场实地踏勘，柏立化学地块周围区域无饮用水源保护区、湿地、历史遗迹等敏感区域。具体的敏感目标分布见下表。

表 3.3-2 本地块周边敏感点情况表

敏感目标	方位	距离（m）
新元盛景花园	东北	280
信佳花园	东北	430
张氏社区	北	410
邢石	西南	390

恒信沁园春	南	830
缙香美地	南	850
臻和园	东南	780
平安四季城	东	750



图 3.3-3 地块周边 1000 m 敏感点

## 第四章 污染识别

### 4.1 第一阶段调查方法

按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ 25.1-2019)的相关要求,第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段,原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源,则认为地块的环境状况可以接受,调查活动可以结束。

本次调查所获得的资料和分析包括地块责任单位提供的关于本地块及其周边的信息、历史运营、平面布置、生产状况、原辅材料、主要产品、排污情况,以及相关环评报告及批复、监测报告等。第一阶段调查主要在项目各种资料的基础上,结合现场踏勘情况和人员访谈情况,对地块污染进行识别。

### 4.2 地块平面布置及地下管线布置

#### 4.2.1 总平面布置

柏立化学占地面积 186820 m<sup>2</sup> (280 亩),按土地使用功能,划分为生产区、办公区、生活区。本项目从 2006 年投产,至今已经生成经营超过 10 年,办公区和生活区疑似污染风险程度相对较低,本次重点调查生产区。生产区按主要的生产活动单元划分为:西南角罐区、西侧拟建地和氰化钠成品罐区、西北角煤场区、北侧热电区、中部氰化钠装置区、南侧五金仓库和实验楼、东侧氰化区、东南角酯化区、东北角的污水处理区。

本地块总平面布置图见图 4.2-1,卫星平面分区图见图 4.2-2。

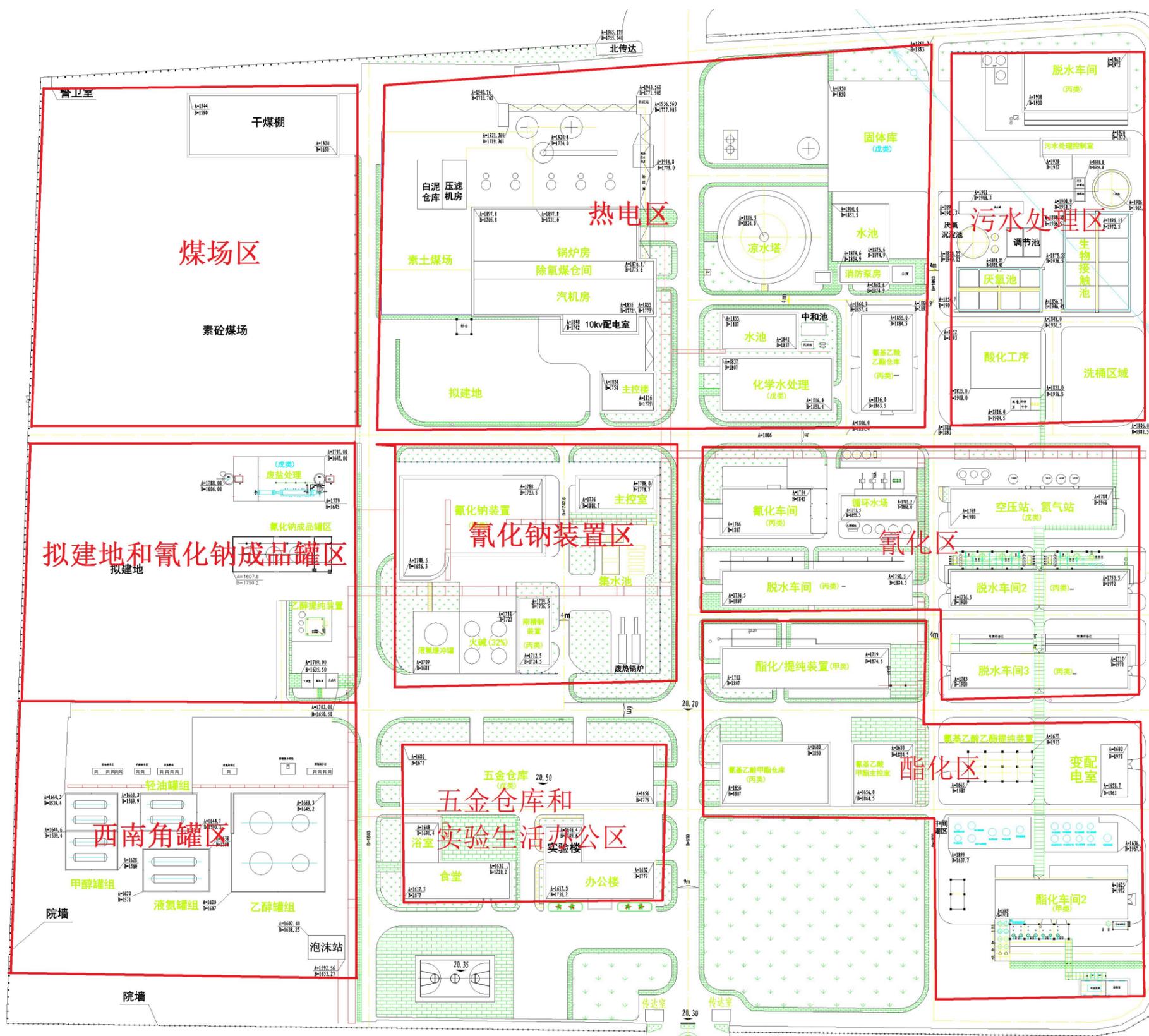


图 4.2-1 厂区总平面布置图



图 4.2-2 卫星平面分区图



图 4.2-3 厂区总排水管线平面图

## 4.2.2 管线布置

柏立化学所有物料输送管线全部为地上管廊，液体原料全部使用泵输送。地下管线主要为装卸区地面导流槽、地下电缆及消防泡沫等。

## 4.3 主要原辅材料

表 4.3-1 主要原辅材料统计表

序号	名称	单位	年消耗量	储存区	输送方式	使用区	备注
1	30%液氰	吨	34000	氰化钠成品罐区	地上管廊 泵输送	氰化区	氰乙 酸乙 (甲) 酯原 辅材 料
2	98.5%氯乙酸	吨	20000	氰化钠装置区		氰化区	
3	30%液碱	吨	20000	氰化钠装置区的火碱罐		氰化钠装置区、氰化区	
4	99%纯碱	吨	3000	固体原料库	叉车运输	氰化区	
5	30%盐酸	吨	32000	酸化工序	地上管廊 泵输送	氰化区 酸化工序	
6	98%硫酸	吨	1200	酯化区中间储罐		酯化区	
7	99%乙醇	吨	7000	西南角罐区		氰化区、酯化区	
8	99%甲醇	吨	8000	西南角罐区		氰化区、酯化区	
9	70%氯化钙	吨	700	固体原料库		氰乙酸钠中和	
10	氨(工业级)	吨	16000	西南角罐区、氰化钠装置区液氨缓冲罐		氰化钠装置区	
11	NaOH(45%)	吨	60000	氰化钠装置区的火碱罐		氰化钠装置区、氰化区	
12	轻油(石脑油)	吨	6500000	西南角罐区	氰化钠装置区		
13	焦粒(18~30目)	吨	6700	焦粒库	叉车输送	氰化钠装置区	锅炉 运行 原辅 材料
14	煤	吨	180000	煤场		热电锅炉	
15	石灰石	吨	6200	白泥仓库		热电锅炉脱硫	
16	氨水	吨	580	西南角罐区、氰化钠装置区液氨缓冲罐	地上管廊 泵输送	氰化钠装置区	
17	液氨	吨	300	西南角罐区、氰化钠		氰化钠装置区	

				装置区液氨缓冲罐			
18	新型无钒脱硝催化剂	吨	2	/	/	热电锅炉脱硝器	

各生产活动单元涉及的化学原辅材料情况见下表。

表 4.3-2 生产活动单元涉及的物料统计表

序号	生产活动单元	涉及的物料
1	西南角罐区	轻油、甲醇、乙醇、液氨
2	拟建地和氰化钠成品罐区	氰化钠、乙醇、氯化钠
3	煤场区	煤
4	热电区	石灰石、白泥石膏、煤、炉渣、柴油、缓蚀阻垢剂、杀菌灭藻剂、液氨、氨水
5	氰化钠装置区	氨、火碱、氯乙酸、轻油、石油焦粒、氰化氢、氢气、氮气、一氧化碳、碳粉
6	五金仓库和实验楼	机油、硫酸、盐酸、液碱、甲醇、乙醇等小试和化验原料
7	氰化区	氯乙酸（钠）、液碱、氰化钠、盐酸、氰乙酸（钠）、氯化钠、甲醇、乙醇
8	酯化区	甲醇、乙醇、浓硫酸、氰乙酸、氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯、精馏残渣
9	污水处理区	氰化物、甲醇、乙醇、氯化物等

表 4.3-3 涉及物料的理化性质

序号	名称	分子式	性质
1	氯乙酸	ClCH <sub>2</sub> COOH	外观：无色结晶，有潮解性 熔点：63℃ 相对密度（水=1）：1.58 沸点：189℃ 相对密度（空气=1）：3026 闪点：126℃ 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳 毒性：属中等毒类，酸性腐蚀品
2	氰化钠	NaCN	外观：淡黄色液体，有微弱的氰化氢气味 熔点：563.7℃ 相对密度（水=1）1.60 沸点：1496℃ 溶解性：易溶于水、微溶于乙醇、苯、液氨、乙醚 毒性：毒害品，属高毒类
3	液碱	NaOH	外观：无色或淡黄色液体 相对密度（水=1）1.18 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油、不溶于丙酮 毒性：属中等毒类，碱性腐蚀品

4	盐酸	HCl	<p>外观：无色或微黄色发烟液体  熔点：-114.1℃  相对密度（水=1）0.79  沸点：108.6℃  相对密度（空气=1）1.26  溶解性：与水混溶、溶于碱液  毒性：属中等毒类，酸性腐蚀品</p>
5	乙醇	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	<p>外观：无色液体，有酒香  熔点（℃）-114.1  相对密度（水=1）0.79  沸点（℃）78.3  相对密度（空气=1）1.59  闪点（℃）12  溶解性：与水混溶、可混溶于醚、氯仿、甘油等有机溶剂  毒性：属微毒类，易燃液体</p>
6	纯碱	NaOH	<p>外观：白色粉末或颗粒  熔点（℃）851  相对密度（水=1）2.532  溶解性：易溶于水  毒性：属中等毒类，碱性腐蚀品</p>
7	浓硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<p>外观：无色透明油状液体  熔点（℃）10.5  相对密度（水=1）1.93  沸点（℃）330.0  相对密度（空气=1）3.4  溶解性：易溶于水  毒性：属中等毒类，酸性腐蚀品</p>
8	甲醇	CH <sub>3</sub> OH	<p>外观：无色透明液体，有刺激性气味  熔点（℃）-97.8  相对密度（水=1）0.79  沸点（℃）64.8  相对密度（空气=1）1.11  闪点（℃）11  溶解性：与水混溶、可混溶于醚、醇等多种有机溶剂</p>
9	氯化钙	CaCl <sub>2</sub>	<p>外观：无色或白色晶体，固体易潮解  熔点（℃）787  相对密度（水=1）1.71  沸点（℃）&gt;1600  溶解度（25℃）74.5  溶解性：易溶于水</p>
10	液氨	NH <sub>3</sub>	<p>外观：无色有刺激性恶臭  熔点（℃）-77  相对密度（水=1）0.28  沸点（℃）-33.5  爆炸下限（V/V）15.7%  爆炸上限（V/V）27.4%  引燃温度（℃）651  溶解性：易溶于水、乙醚、乙醇</p>
11	氨水	NH <sub>4</sub> OH	<p>外观：无色有刺激性恶臭  熔点（℃）/</p>

			相对密度（水=1）0.91 沸点（℃）/ 溶解性：易溶于水、乙醚、乙醇
12	轻油 （石脑油）	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> 脂肪烃	外观：低闪点易燃液体 熔点（℃）<-60 闪点（℃）<-18 相对密度（水=1）0.70-0.79 初沸点（℃）80-100 爆炸下限（V/V）1.3% 爆炸上限（V/V）7.6% 溶解性：不溶于水，易溶于苯、醇等
13	煤	主要成分为碳，伴生有害元素有硫、磷、氟、氯、砷、铅、镉、汞、硒、铬等，高温燃烧易产生多环芳烃	煤主要由碳、氢、氧、氮、硫和磷等元素组成，碳、氢、氧三者总和约占有机质的95%以上，是非常重要的能源，也是冶金、化学工业的重要原料，有褐煤、烟煤、无烟煤、半无烟煤这几种分类。
14	石灰石	主要为CaCO <sub>3</sub> 还含有氯化钙CaCl <sub>2</sub> 、氟化钙CaF <sub>2</sub> 等	生石灰为氧化钙CaO,氧化钙加水就变成了熟石灰Ca(OH) <sub>2</sub>

## 4.4 主要生产工艺及设备

### 4.4.1 生产工艺

#### (1) 2万吨/年 氰乙酸乙（甲）酯项目

氰乙酸乙（甲）酯项目生产装置是以氯乙酸、液氰、和乙（甲）醇为主要原料生产氰乙酸乙（甲）酯的装置。

主要工艺过程如下：

A.氰化：将氯乙酸用水溶解为50%的水溶液，再用30%液碱中和到中性，为氯乙酸钠。将30%液氰加入氰化反应器中，再加入氯乙酸钠，进行氰化反应，反应产物为氰乙酸钠。氰乙酸钠用盐酸酸化，产物为氰乙酸。

B.氰乙酸提取：上步得到的氰乙酸、水和氯化钠的混合物，在真空下将水脱除，然后用乙（甲）醇提取氰乙酸。剩余的氯化钠可作为其他化工项目的原料。

C.酯化反应：将B.得到的氰乙酸的醇溶液，在催化剂的作用下，进行酯化反应，产物是氰乙酸乙（甲）酯粗品。

D.精制：将氰乙酸乙（甲）酯粗品进行精馏，得到成品氰乙酸乙（甲）酯。

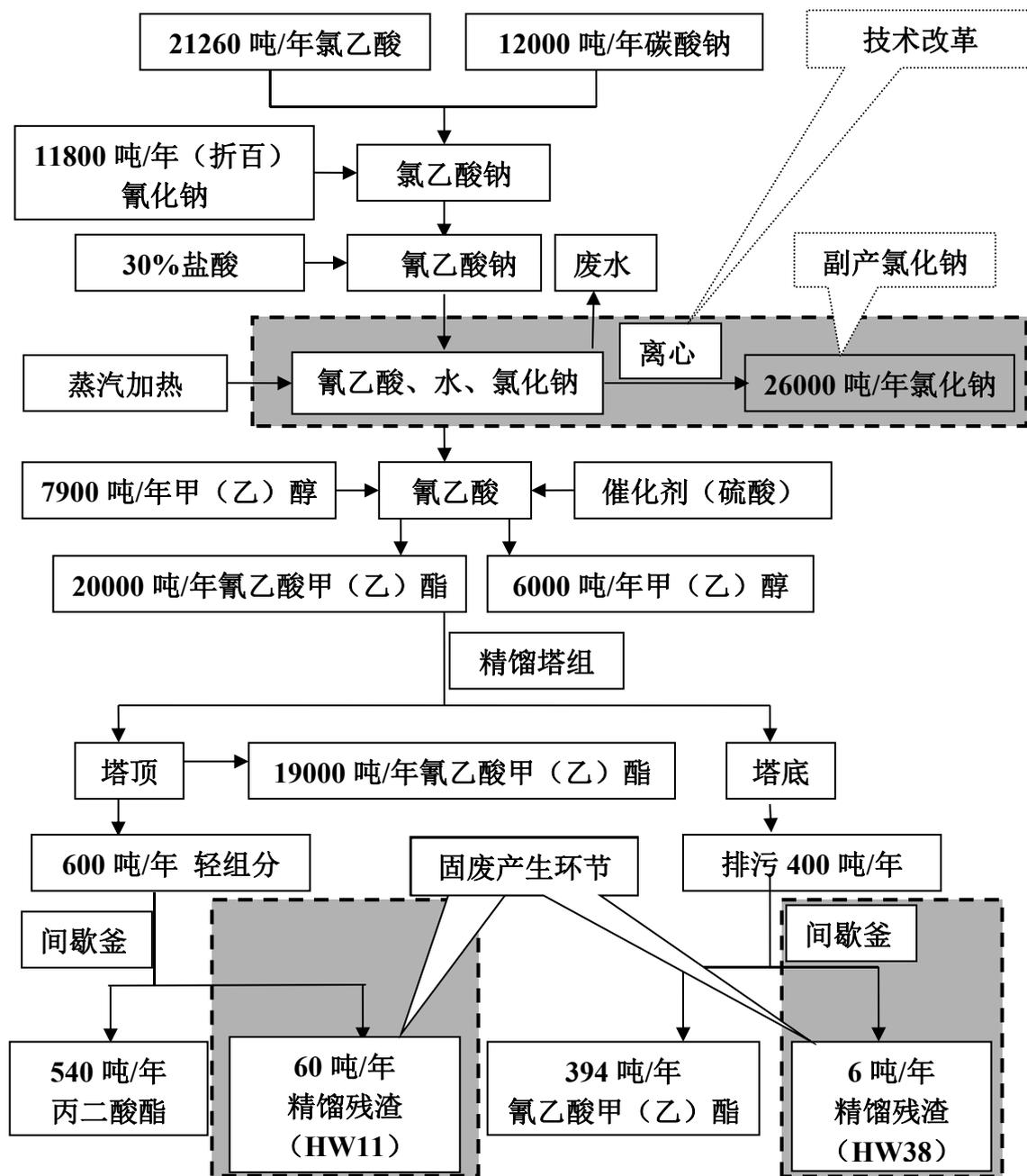


图 4.4-1 氰乙酸乙（甲）酯项目工艺流程图

## (2) 废盐氯化钠处理

2010 年前氰乙酸的提取方法为乙（甲）醇提取后过滤出氯化钠固体，2010 年技术改革后，使用离心机使氰乙酸与氯化钠分离，离心分离产生氯化钠 26000t/a。

原先分离得到的氯化钠由于杂质较多，颜色为蓝色，含有微量的氰离子和铁离子，根据《国家危险废物名录》中“有机氰化物生产过程中，催化、精馏和过滤过程中产生的废催化剂、釜底残渣和过滤介质”该部分氯化钠属于 HW38 类危险废物（261-068-38）。

2014 年柏立化学对废盐处理工艺改进，将氰乙酸、水、氯化钠混合液使用高密度过滤装置进行过滤，将过滤出的铁离子络合物通过水洗排向污水处理，处理后达标排放；过滤后的氰乙酸、水、氯化钠进入脱氰塔，将脱出的氰离子通过吸收装置进行吸收处理，吸收液进入氰化钠车间作为生产氰化钠的原料；通过脱氰处理后的氰乙酸、水、氯化钠通过蒸汽加热，脱出的水进入污水处理，经处理后达标排放；氰乙酸和氯化钠通过离心机经高速分离，氰乙酸进入下一工序进行生产反应；分离得到的氯化钠在失去其它杂质后颜色为白色，含量以及其它各项指标均能够达到 GB/T5462-2003 工业盐标准，并于 2014 年 8 月 19 日通过了潍坊市质量技术监督局的备案，柏立化学的营业执照中明确该部分氯化钠为副产品，全部外售至火碱制造企业作为生产原料使用。

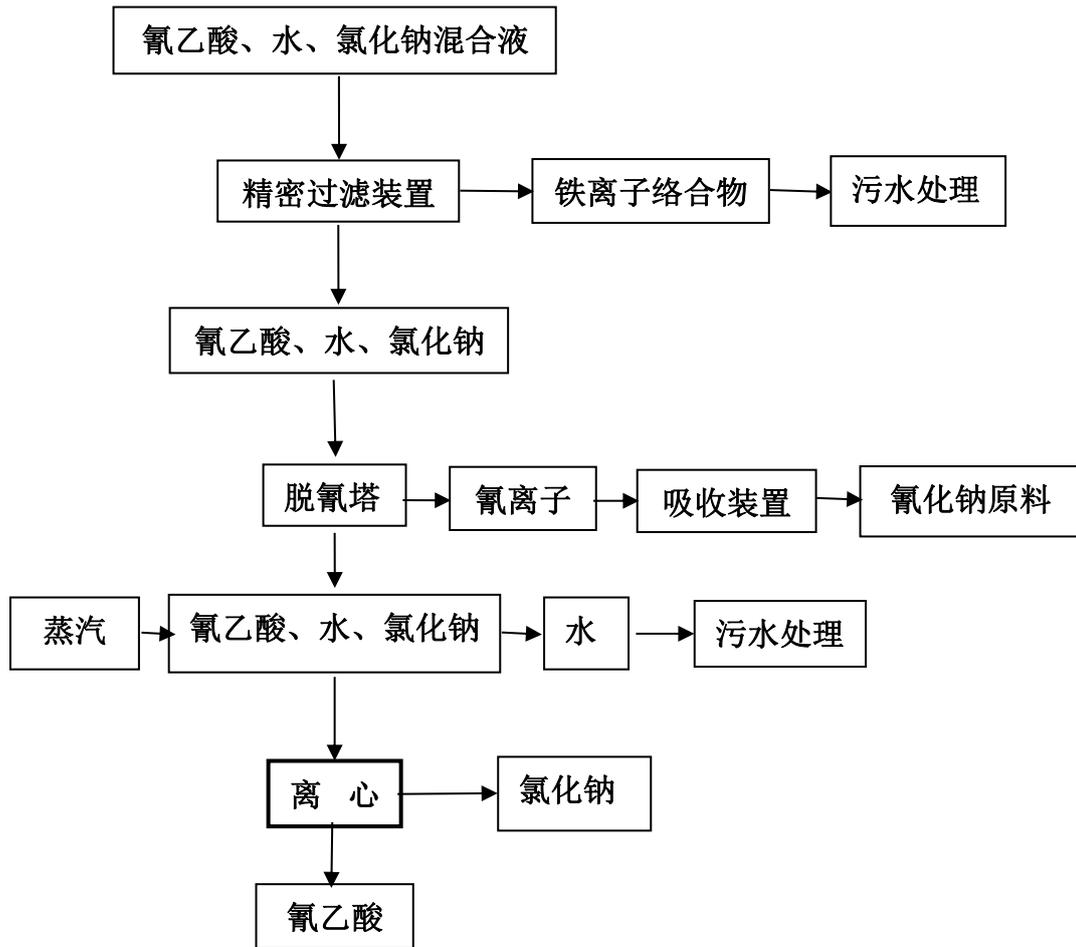


图 4.4-2 技术改革后氯化钠产生工艺流程图

### (3) 3 万吨/年 液体氰化钠项目

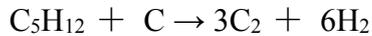
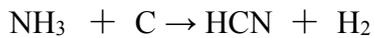
a、原料罐区的液氨经泵送至氨汽化器进行气化。气化后的氨经换热器、两级旋风分离器夹套与裂解炉气换热升温。升温后的氨气与从罐区送至的原料抽余油按一定比例进入氨油混合器充分混合气化。轻油的流量与氨气的流量实现比例控制。

b、氨、油经混合预热后进入裂解炉。裂解炉为内衬耐火砖带电极的沸腾床反应器，以石油焦粒为热载体。混合气在约 1400℃、微负压（-1.33×10<sup>3</sup>kPa）条件下进行裂解反应，生成氢氰酸、氢气、氮气等气体。裂解热源由裂解炉中的电极提供。裂解气的组成为：HCN 10~20%，H<sub>2</sub> 60~70%，N<sub>2</sub> 15%左右，NH<sub>3</sub> 0.5~1%。其主要反应如下：

主反应：



副反应:



c、由裂解炉出来的反应气经两级旋风分离器脱除合成气夹带的大粒径的石油焦粒后，进入换热器与原料氨换热回收部分能量，进入水冷却器用水冷却，经袋式除尘器捕集除去合成气中微细碳粉。从两级旋风分离器和袋式除尘器排出的焦粒和碳粉由气力输送系统送至燃烧系统燃烧。

经冷却和除去微细碳粉后净化了的反应进入中和吸收塔用碱液吸收。一定量的40~45%的液体氢氧化钠从罐区经缓冲后由泵送入中和吸收塔。净化了的裂解在微负压（ $-1.33 \times 10^3 \text{kPa}$ ）条件下和碱发生反应生成氰化钠，液体氰化钠产品从中和吸收塔底部排出，用泵送入液氰储罐。

d、中和吸收塔顶排出的气体从底部进入一级尾气吸收塔。在一级尾气吸收塔内，为其自下而上与从二级尾气吸收塔底部来的吸收液逆流接触进行吸收。尾气吸收塔顶排出的气体进入二级尾气吸收塔底部，自下而上与从液碱缓冲罐来的40%碱液逆流接触进行吸收，一级尾气吸收塔底部排出的液体由泵循环送入中和吸收塔。二级尾气吸收塔底部排出的液体由泵循环送入一级吸收塔，从二级尾气吸收塔顶排出的废气经真空泵、压缩机送至焚烧炉燃烧回收热能，其主要由氢气、氮气、一氧化碳等气体。

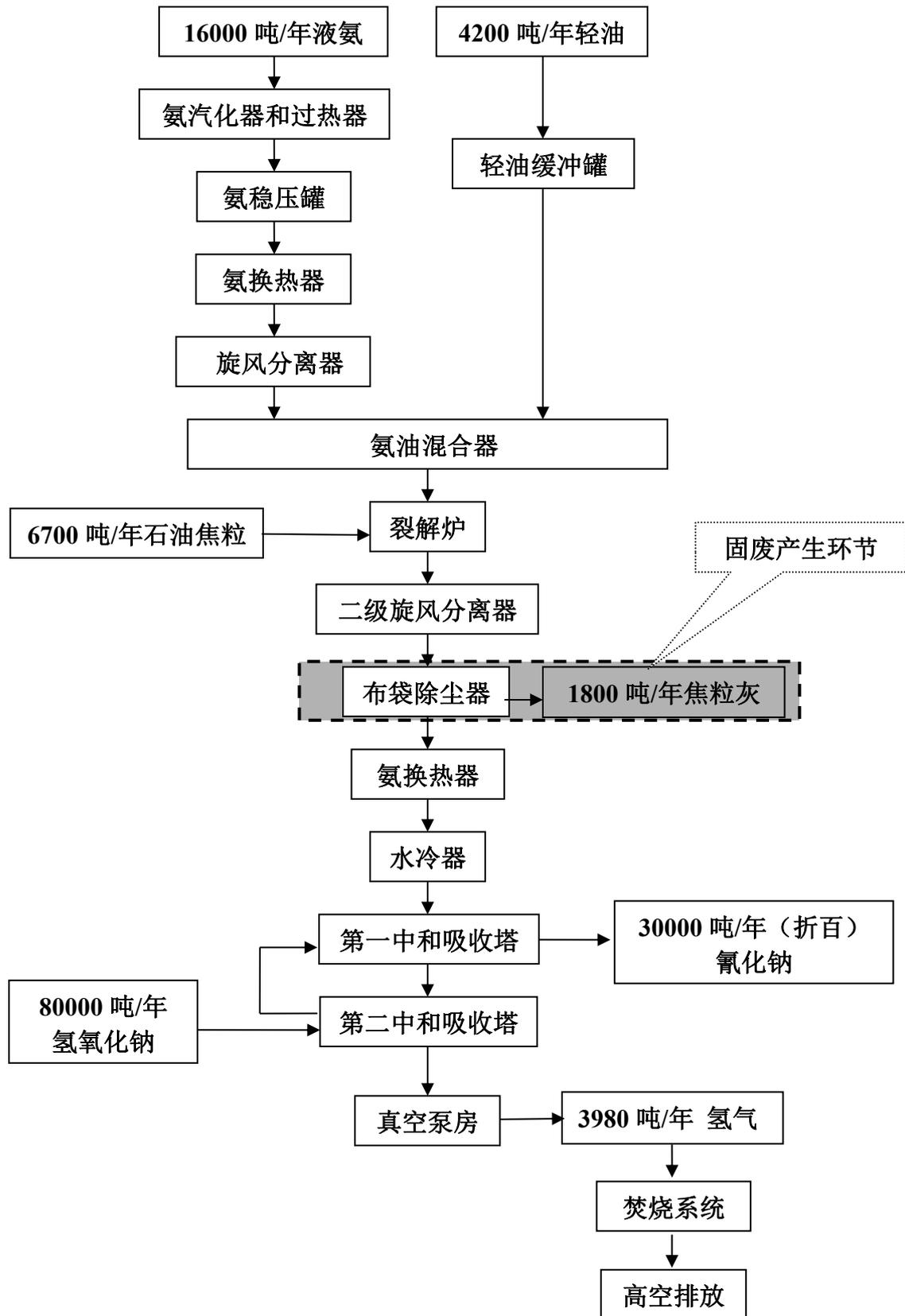


图 4.4-3 液体氰化钠生产工艺流程图

(4) 5 台 35t/h 链条锅炉项目

该热电站为燃煤热电厂，燃煤由公路运至厂内煤场及干煤棚。按照链条锅炉燃料煤入炉粒度小于 40 mm 的要求，对原煤采用预先筛分和一次破碎。由输煤系统送往锅炉燃烧。输煤采用单路皮带输送机输送，通廊为全封闭结构。锅炉的燃烧系统由燃烧室、炉膛、旋风分离器和返料器组成。经过空气预热器加热的一次风，由风室经风帽均匀进入炉膛。燃煤经设在炉前的加煤斗自动落煤送入燃烧室。二次风经喷嘴进入炉膛，分上、中、下三层布置，以利燃烧和炉温控制。含灰烟气在炉膛出口处分为左右两股，进入两个旋风分离器，被分离的细颗粒经返料器回炉膛再烧。锅炉为床下动态点火，在风室后侧布置点火器，采用柴油点火。水源使用厂区深井地下水，采用反渗透+混床法除盐，锅炉间运转层固定端设加药装置，对给水和炉水进行校正处理，循环水加入缓蚀阻垢剂和杀菌灭藻剂。锅炉产生的次高温次高压蒸汽送往汽轮机做功，汽轮机带动发电机将机械能转化为电能，电由输电线路送出，作过功的蒸汽从汽轮机中排出对外供热。

炉渣经圆盘除渣机冷却后，由输送带运至主厂房外，然后用铲车运至临时灰渣场。灰渣全部用密封罐车外运综合利用。厂内不设永久灰渣场，只设立临时渣场。

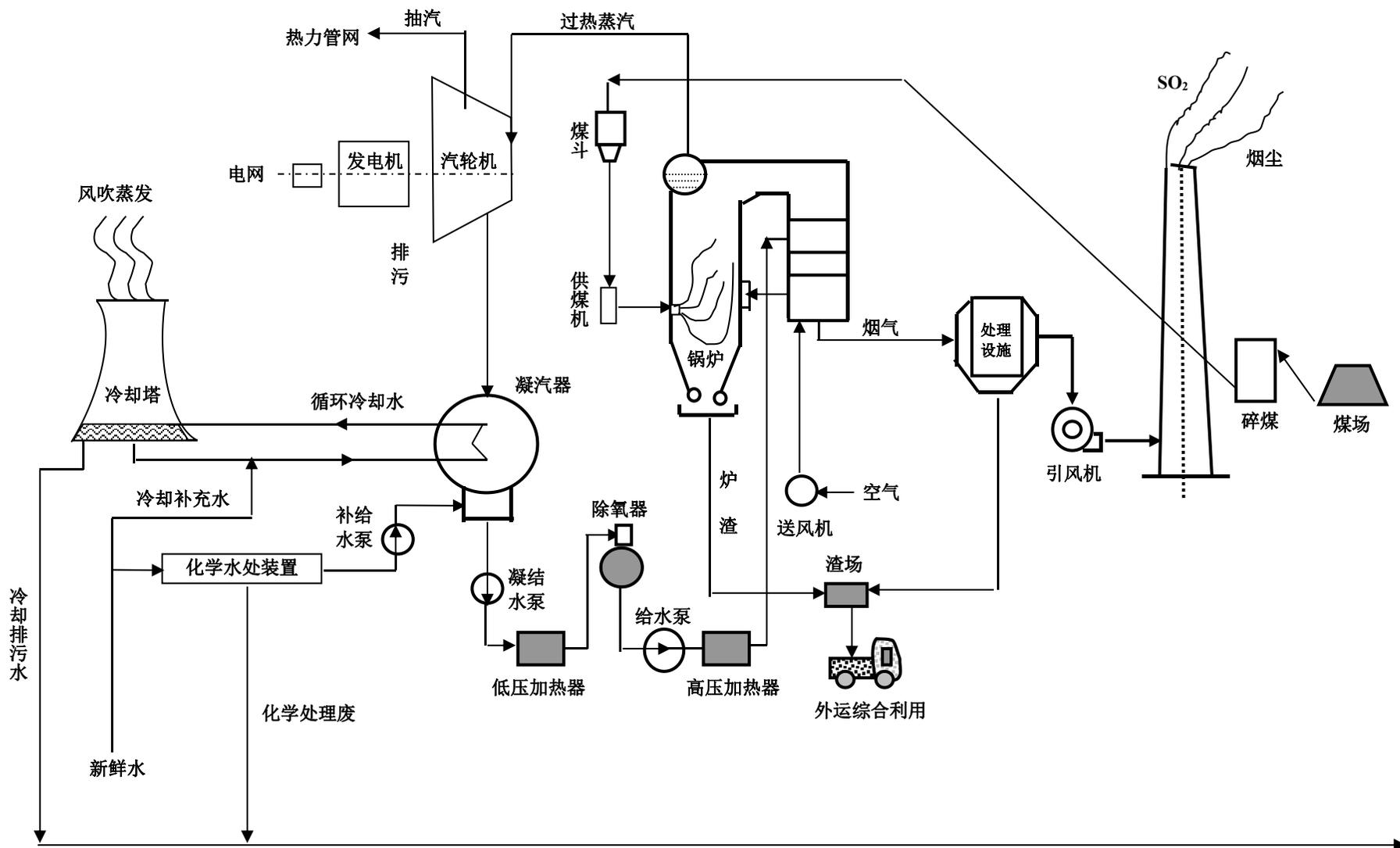
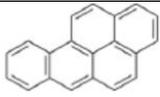
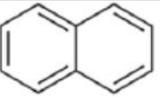
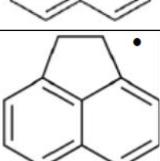


图 4.4-4 自备热电站生产工艺流程图

表 4.4-1 工艺过程涉及的物料及其性质统计

序号	名称	分子式	来源	性质
1	柴油	C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	热电厂 炉点火 器燃料、 叉车等 运输设 备燃料	外观：有色透明液体 密度：0.82-0.845 闪点：38℃ 沸点：170-390℃ 应用：燃料、有机化工原料
2	润滑油	C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	设备润 滑维护 原料	基础油的化学成分包括高沸点、高分子量烃类和非烃类混合物。其组成一般为烷烃（直链、支链、多支链）、环烷烃（单环、双环、多环）、芳烃（单环芳烃、多环芳烃）、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物。 常用的添加剂有：粘度指数改进剂，倾点下降剂，抗氧化剂，清净分散剂，摩擦缓和剂，油性剂，极压剂，抗泡沫剂，金属钝化剂，乳化剂，防腐剂，防锈剂，破乳化剂。
3	甲烷	CH <sub>4</sub>	污水站 厌氧发 酵产物	外观：常温下为无色无味气体 熔点（℃）：-182.5 闪点（℃）：-188 沸点（℃）：-161.5
4	二氯乙酸	Cl <sub>2</sub> CHCOOH	氯乙酸 原料杂 质	性状：无色液体，有刺鼻气味。 熔点（℃）：9~11 沸点（℃）：194 相对密度（水=1）：1.56 闪点（℃）：110 爆炸上限（%）：43.3 爆炸下限（%）：11.9 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚
5	乙酸	CH <sub>3</sub> COOH		外观及气味：无色液体，有刺鼻的醋味。纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性液体，凝固点为 16.7℃（62°F），凝固后为无色晶体 熔点（℃）：16.6 沸点（℃）：117.9 相对密度（水为 1）：1.050 凝固点（℃）：16.6 溶解性：能溶于水、乙醇、乙醚、四氯化碳及甘油等有机溶剂
6	氰乙酸	NCCH <sub>2</sub> COOH	中间产 物；氢化 产物，酯 化原料	性状：白色结晶，有吸湿性。 熔点（℃）：66~68 沸点（℃）：108（2.0kPa） 闪点（℃）：107.8 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚，微溶于苯、乙酸、氯仿
7	氰乙酸甲酯	NCCH <sub>2</sub> COOC H <sub>3</sub>	酯化产 物，产品	性状：无色至微黄色透明液体，可燃，微有芳香味。 密度（g/mL,25/4℃）：1.1225 相对蒸汽密度（g/mL,空气=1）：3.41 熔点（℃）：-13.07

				<p>沸点(°C,常压): 205.09</p> <p>溶解性: 微溶于水,能与醇、醚相混溶,能溶解多种盐类</p> <p>危险标记: 14(有毒品)</p> <p>用途: 1.是医药、颜料、农药等中间体。用于与甲醛缩合制成聚 2-氰基丙烯酸甲酯经解聚而成 a-氰基丙烯酸甲酯,再配成俗称的 501 瞬干胶。 2.有机合成原料和医药染料中间体,主要用于制造胶黏剂、氰基丙烯酸甲酯、维生素 6 等。</p>
8	氰乙酸乙酯	NCCH <sub>2</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>		<p>外观与性状: 无色或略带黄色液体,略有气味</p> <p>闪点(°C): 110°C</p> <p>熔点(°C): -22.5°C</p> <p>沸点(°C): 206~208°C</p> <p>溶解性: 微溶于水、碱液、氨水,可混溶于乙醇、乙醚</p> <p>密度: 相对密度(水=1)1.06</p> <p>危险标记: 14(有毒品)</p> <p>用途: 主要用于有机合成,制药工业,染料工业。低浓度时实验动物有呼吸急促、流泪、嗜睡、精神萎靡、反应迟钝;浓度稍高还可出现呼吸困难,侧卧,眼球突出;浓度高时出现极度呼吸困难,痉挛,死亡。可经皮吸收引起中毒死亡。另外,对于环境亦有一定危害。</p>
9	磷酸二氢钾	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	污水站补充磷源	<p>外观与性状: 无色结晶或白色颗粒状粉末</p> <p>熔点(°C): 252.6°C</p> <p>溶解性: 83.5g/100ml 水,不溶于乙醇</p> <p>密度: 2.338 g/ml</p>
10	氯化钠	NaCl	氰化副产物	<p>外观是白色晶体状,其来源主要是在海水中,是食盐的主要成分。易溶于水、甘油,微溶于乙醇、液氨;不溶于浓盐酸。工业上用于制造纯碱和烧碱及其他化工产品,矿石冶炼</p>
11	砷	As		<p>砷作合金添加剂生产铅制弹丸、印刷合金、黄铜(冷凝器用)、蓄电池栅板、耐磨合金、高强结构钢及耐蚀钢等。砷的化合物还用于制造农药、防腐剂、染料和医药等。</p> <p>用于制造硬质合金;黄铜中含有微量砷时可以防止脱锌;砷的化合物可用于杀虫及医疗。</p> <p>砷和它的可溶性化合物都有毒。</p>
12	铅	Pb	热电污染物	<p>铅是柔软和延展性强的弱金属,有毒,也是重金属。</p> <p>可用于建筑、铅酸蓄电池、弹头、炮弹、焊接物料、钓鱼用具、渔业用具、防辐射物料、奖杯和部份合金,例如电子焊接用的铅锡合金。</p> <p>铅是一种金属元素,可用作耐硫酸腐蚀、防电离辐射、蓄电池等的材料。其合金可作铅字、轴承、电缆包皮等之用,还可做体育运动器材铅球。</p>
13	镉	Cd		<p>镉是银白色有光泽的金属,熔点 320.9°C,沸点 765°C,密度 8650 kg/m<sup>3</sup>。有韧性和延展性。镉在潮湿空气中缓慢氧化并失去金属光泽,加</p>

				热时表面形成棕色的氧化物层，若加热至沸点以上，则会产生氧化镉烟雾。 镉的毒性较大，被镉污染的空气和食物对人体危害严重，且在人体内代谢较慢。
14	铬	Cr		银白色金属，质硬而脆。密度 7.20 克/立方厘米。熔点 1857±20℃，沸点 2672℃。 铬的毒性与其存在的价态有关，六价铬比三价铬毒性高 100 倍，并易被人体吸收且在体内蓄积，三价铬和六价铬可以相互转化。铬是人体必需的微量元素。三价的铬是对人体有益的元素，而六价铬是有毒的。人体对无机铬的吸收利用率极低，不到 1%；人体对有机铬的利用率可达 10-25%。铬在天然食品中的含量较低、均以三价的形式存在。
15	汞	Hg		汞在全世界的矿产中都有产出，主要来自朱砂（硫化汞）。 摄入或吸入的朱砂粉尘都是剧毒的。 汞中毒还能由接触可溶解于水的汞（例如氯化汞和甲基汞）引起，或是，吸入汞蒸气或者食用被汞污染的海产品或吸食入汞化合物引起中毒。
16	缓蚀阻垢剂	(NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>	热电循环水缓蚀阻垢剂	将磷酸二氢钠在其熔点(625℃)下加热，并使熔融物迅速冷却，脱水而得的盐 密度:2.484 g/cm <sup>3</sup> 熔点:616℃(分解) 沸点:1500℃ 溶解度(水):易溶 溶解度(有机溶剂):不溶 吸湿性强，在温水、酸或碱溶液中易水解为正磷酸盐。 工业用途：可与氟化钠加热制造单氟磷酸钠，后者为重要的工业原料；作为软水剂，如用在染整上,起到软水作用；还作为阻垢剂广泛应用于 EDI(树脂电渗析)、RO(反渗透)、NF(纳滤)等水处理行业。
17	杀菌灭藻剂	ClO <sub>2</sub>	热电循环水杀菌灭藻剂	二氧化氯（ClO <sub>2</sub> ）是一种黄绿色到橙黄色的气体，是国际上公认为安全、无毒的绿色消毒剂。
18	苯并(a)芘 C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>		热电循环水污染物 16种多环芳烃	有机物不完全燃烧时产生的挥发性碳氢化合物，是重要的环境和食品污染物。 是常见的高活性间接致癌物和突变原。释放到大气中以后，总是和大气中各种类型微粒所形成的气溶胶结合在一起粉尘可吸入肺部，经呼吸道吸入肺部，进入肺泡甚至血液，导致肺癌和心血管疾病。
19	萘 C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>			
20	芘 C <sub>12</sub> H <sub>8</sub>			
21	苝 C <sub>12</sub> H <sub>10</sub>			

22	芴 C <sub>13</sub> H <sub>10</sub>			
23	菲 C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>			
24	蒽 C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>			
25	荧蒽 C <sub>16</sub> H <sub>10</sub>			
26	芘 C <sub>16</sub> H <sub>10</sub>			
27	蒾 C <sub>18</sub> H <sub>12</sub>			
28	苯并(b) 荧蒽 C <sub>22</sub> H <sub>10</sub>			
29	苯并(k) 荧蒽 C <sub>22</sub> H <sub>12</sub>			
30	苯并(a) 蒽 C <sub>18</sub> H <sub>12</sub>			
31	二苯并 (a,h)蒽 C <sub>22</sub> H <sub>14</sub>			
32	苯并 (g,h,i)芘 C <sub>22</sub> H <sub>12</sub>			
33	茚并 (1,2,-c,d) 芘 C <sub>22</sub> H <sub>12</sub>			

#### 4.4.2 生产设备

柏立化学现有的主要设备情况见下表。

表 4.4-2 拆除前主要的设备设施清单

序号	设备名称	工作温度	工作压力	设备材质	设备规格	数量	备注
氰化钠装置							
1	氨汽化器	常温	0.35MPa	碳钢	立式浮头式 φ500×3000	3	压力容器
2	氨换热器	400	0.35MPa	碳钢	卧式浮头式	8	压力容器

					φ600×3000		
3	中和吸收塔	50	常压	不锈钢	φ1800×5200	3	/
4	液氨卧罐	常温	1.0MPa	16MnR	卧罐 150m <sup>3</sup>	2	压力容器
5	轻油储罐	常温	0.04MPa	16MnR	卧罐 100m <sup>3</sup>	2	/
6	液碱储罐	常温	常压	Q235A	固定顶罐 200m <sup>3</sup>	4	/
7	液氨储罐	常温	常压	16MnR	固定顶罐 215m <sup>3</sup>	3	/
8	精制反应罐	常温	常压	碳钢	固定顶罐 60m <sup>3</sup>	6	/
9	软化水循环泵	常温	常压	碳钢	AIS200-1150-31 5 45kW	2	/
10	锅炉给水泵	常温	常压	碳钢	QHN-P-10C/D	2	/
11	轻油缓冲罐	常温	常压	碳钢	2.7m <sup>3</sup>	1	/
12	液氨缓冲罐	常温	1.0MPa	15MnNiR	球罐 400m <sup>3</sup>	1	压力容器
13	布袋除尘器	常温	常压	碳钢	4000m <sup>3</sup> /h	10	/
14	脱氨塔	60℃	常压	碳钢	CQ07-25	2	/
15	氨气稳压罐	35℃	0.35MPa	碳钢	立式φ1800×3600	1	压力容器
16	氨气缓冲罐	常温	0.8MPa	碳钢	立式φ1600×2000	1	压力容器
17	轻油汽化器	160℃	0.35MPa	16MnR	立式φ1600×2000	9	压力容器
18	软水换热器	常温	常压	碳钢	换热面积 200 m <sup>2</sup>	2	/
19	旋风分离器	470℃	常压	碳钢	分离效率 97.5%	20	/
20	螺旋喂料器	常温	常压	碳钢	卧式φ150×800	10	/
21	裂解炉	1400℃	微负压	碳钢衬砖	立式φ2380×8160	10	/
22	真空泵	常温	0.05MPa	铸钢	110kW	6	/
23	烟气冷却器	178℃	0.3MPa	碳钢	换热面积 23.5m <sup>2</sup>	5	压力容器
24	废热炉	1300℃	0.8 MPa	碳钢	1086×10 <sup>4</sup> kcal/h	2	/
25	箱式过滤器	常温	8kg/cm <sup>2</sup>	碳钢	800 过滤面积 50m <sup>2</sup>	2	/

26	箱式过滤器	常温	8kg/cm <sup>2</sup>	碳钢	800 过滤面积 100m <sup>2</sup>	2	/
27	精制反应罐	40℃	常压	20R	35m <sup>3</sup>	6	/
<b>氰乙酸乙(甲)酯装置</b>							
1	氰化反应釜	200℃	常压	不锈钢	35m <sup>3</sup>	2	/
2	中和反应釜	200℃	常压	PPH	18m <sup>3</sup>	3	/
3	脱水反应釜	200℃	常压	搪玻璃	2000L	76	/
4	酯化反应釜	200℃	常压	搪玻璃	12500L	38	/
5	酯化减速机	/	/	铸钢	/	38	/
6	脱水减速机	/	/	铸钢	/	76	/
7	氰化减速机	/	/	铸钢	/	2	/
8	中和减速机	/	/	铸钢	/	3	/
9	清水泵	/	/	/	电机 7.5KW	76	/
10	真空喷射器	/	/	PP	/	76	/
11	初馏塔	280℃	-0.098~0.1	搪玻璃	φ800×12000	2	/
12	精馏塔	280℃	-0.098~0.1	搪玻璃-T <sub>i</sub>	φ800×16000	2	/
14	浓缩塔	80℃	-0.098-0.1	钛	/	9	/
15	脱醇塔	90℃	-0.098-0.1	钛	/	9	/
16	成品塔	280℃	-0.098~0.1	搪玻璃	φ800×6000	2	/
17	低沸回收塔	280℃	-0.098~0.1	搪玻璃	φ800×12000	2	/
18	釜残回收塔	280℃	-0.098~0.1	搪玻璃	Φ800×23893	2	/
19	烧碱储罐	常温	常压	Q235B	150m <sup>3</sup>	1	/
20	盐酸储罐	常温	常压	玻璃钢	φ4000×5000	4	/
21	氰化钠储罐	常温	常压	Q235B	40m <sup>3</sup>	1	/
22	催化剂高位槽	常温	常压	Q235B	φ1000×3200	1	/

23	粗酯储罐	常温	-0.098	Q235B	φ1000×3600	2	/
24	粗酯储罐	常温	常压	Q235B	φ3000×5000	4	/
25	汽轮发电机	常温	常压	Q235B	6000kW	3	/
26	柴油发电机	常温	常压	Q235B	800kW, DFHD-567299	1	/
27	蒸汽锅炉	485℃	5.3MPa	Q235B	UG-35/5.3-M3, 35t/h	5	特种设备

原料基地液体氰化钠项目中原料氰氢酸、产品氰化钠等氰化物为极度危险介质，空气中含量控制极严格；氨气、氢气为易燃、强渗透性介质，因而此类设备的选型、配置其安全性、可靠性必须得到保证，选择密封可靠的凹凸面对接焊法兰，垫片选用缠绕垫片和不锈钢包覆垫。氢气温度高，设备选材须选高温抗氢钢；液氨选材要考虑耐应力腐蚀的要求，且进行消应力热处理。设备主材为 Q-235B、Q-235C、16MnR、20R、15MnNbR、0Cr18Ni9、0Cr18Ni9Ti、0Cr25Ni20。

表 4.4-3 热电及公用工程设备清单

序号	名称	序号	单位	数量	备注
<b>热电生产装置</b>					
1	蒸汽锅炉	UG35/5.3-M3	台	5	额定蒸发量 35t/h;额定蒸发温度 485℃; 蒸发压力 5.29Mpa
2	抽凝式汽轮机	C6-4.9/0.98	台	1	额定功率 6MW; 额定进气压力 4.9Mpa;温度 470℃; 额定抽汽压力 0.98Mpa;温度 268℃
3	背压式汽轮机	B6-4.9/0.98	台	1	额定功率 6MW; 额定进气压力 4.9 Mpa;温度 470℃; 额定抽汽压力 0.98 Mpa;温度 268℃
4	发电机	QF-6-2	台	2	额定功率 6MW; 额定电压 10.5KV; 额定转速 3000 rpm
5	增压风机	/	台	5	额定风量 100000 Nm <sup>3</sup> /h
6	袋式除尘器	/	套	5	碳钢、立式袋笼
7	脱硫除尘塔	/	套	4	碳钢、玻璃钢内衬
8	SCR 脱硝反应器	/	套	5	稀土填料塔、碳钢
9	氨水罐	/	台	2	容量: 20m <sup>3</sup> 、不锈钢、常压
10	输煤装置	/	套	1	I 段、II 段、III 段
<b>公用工程</b>					

1	空压机	250kw	台	3	0.8MPa、常温、空气
2	制氮机	2kw	台	3	0.7-0.8MPa、常温、空气、氮气
3	冷冻机	1160KW	台	1	0.8MPa、12-7℃、冷却水
		1266KW	台	1	0.8MPa、12-7℃、冷却水
		1759KW	台	1	0.8MPa、12-7℃、冷却水
		1758KW	台	1	0.8MPa、12-7℃、冷却水
		2215KW	台	1	0.8MPa、12-7℃、冷却水
4	冷干机	10.33KW	台	1	1.0 MPa、15-80℃、空气
		10.7KW	台	1	1.0 MPa、15-80℃、空气
		3.36KW	台	2	1.0 MPa、15-80℃、空气
5	压缩风储罐	5 m <sup>3</sup>	台	1	0.8MPa、150℃、空气
		30 m <sup>3</sup>	台	1	0.8MPa、150℃、空气
	仪表风储罐	30 m <sup>3</sup>	台	1	0.8 MPa、150℃、空气
6	氮气储罐	100 m <sup>3</sup>	台	1	0.8MPa、150℃、氮气
7	氮气缓冲罐	6 m <sup>3</sup>	台	1	0.8MPa、80℃、氮气
8	制氮机吸附器 A	5.8 m <sup>3</sup>	台	2	0.8 MPa、180℃、空气

表 4.4-4 配套设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量
1	桥式抓斗起重机	5 吨	1
2	轮式装载机	SDZ30	1
3	胶带输送机	120t/h	3
4	振动筛	ZSGB10	1
5	碎煤机	HCS-300	1
6	鼓风机	G4-73 II	3
7	引风机	Y4-68	3
8	连续排污扩容器	LP1.5	1
9	定期排污扩容器	DP3.5	1
10	水膜除尘器	φ2800mm	3
11	圆盘碎渣机	/	2
12	高压加热器	JG-65-1	2

13	电动给水泵	SGD45—80×9	3
14	旋膜除氧器	XMC—50—0	3
15	减温减压器	5.29/0.98MPa, 485/268℃	1
16	电动调速油泵	65Y—60	2
17	交流润滑油泵	CHY18	2
18	直流润滑油泵	KCB300	2
19	双沟桥式起重机	20/5t	1
20	冷渣器	/	2
21	冷却塔	/	1
22	循环水泵	14SH—28	4

## 4.5 污染物产、排情况及环保措施

### 4.5.1 废水

柏立化学生产主要涉及氰化物等剧毒化工材料。原有废水处理工艺是对酯化项目、液氰项目、初期雨水和热电废水进行单独处理，再进入污水站进行综合处理；现有污水处理工艺是将全厂生产、生活废水全部进入厂区综合污水站统一处理。

(1) 2010 年前，原有氰乙酸乙（甲）酯项目生产废水。

含氰生产废水用污水管道输送到污水调节池，加入强氧化剂次氯酸钠，使污水中的氰化物进行氧化分解， $\text{CN}^-$  浓度降至 0.5 mg/L 以下，排入厂区的污水处理站。

(2) 2010 年前，原有液体氰化钠项目生产排水主要是地面冲洗水和罐区的初期雨水。

含氰的地面冲洗水和罐区的初期雨水废水用管道输送到污水调节池，经沉淀后，用污水泵送至热交换器和从加热水解器排出的水解热污水进行换热，热交换器设置为三台并联，污水中的氰化物在热交换器内发生水解反应，生成甲酸盐和氨，降解后的污水经换热到 50 度以下，排入氰乙酸乙（甲）酯废水的预处理池，加入强氧化剂次氯酸钠，使污水中的氰化物进行氧化分解， $\text{CN}^-$  浓度降至 0.5 mg/L 以下，排入厂区的污水处理站。

氰化物高温水解： $\text{CN}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{NH}_3$



(3) 自备热电站产生的废水。

主要是工业废水，主要包括化水车间废水、冷却塔排污水、锅炉排污水和地面冲洗水等。本项目采用离子交换法生产软水和除盐水，离子交换再生产产生的酸碱废水先进入中和池中和处理后，产生量非采暖期和采暖期分别为 1 m<sup>3</sup>/h 和 5 m<sup>3</sup>/h，排入厂区的污水处理站；循环排污水是保持冷却水系统的水质稳定而排放的废水，产生量非采暖期和采暖期分别为 15.4 m<sup>3</sup>/h 和 7 m<sup>3</sup>/h，废水中主要有害物质为盐类，可直排至厂区的污水处理站；锅炉排污水是指为稳定锅炉水质而排放的废水，产生量为 1 m<sup>3</sup>/h，经排污扩容器降温至 40℃ 后排入厂区的污水处理站。

工业废水绝大部分回用于补充循环冷却水，1 m<sup>3</sup>/h 排入厂区的污水处理站。

(4) 生活污水 0.37 m<sup>3</sup>/h。生活污水水质为：COD 300 mg/L、BOD<sub>5</sub> 150 mg/L、SS 200 mg/L，经预处理（化粪池）后排入厂区的污水处理站。

(5) 综合污水处理站。

2010 年技术革新，本污水处理站对来自全厂的生产废水进行处理，主要成分有氰乙酸、氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯等，采用的是物化（物理和化学）和生化（生物工程）相结合，以生化工艺为主导的工艺流程，对废水进行处理。经过微电解反应、调节稀释、厌氧生化（水解酸化）、生物接触氧化等工艺单元，使污水得到净化，从而达标后排放。

#### 1) 设计规模

设计处理能力 1000 m<sup>3</sup>/d，实际处理量为 650 m<sup>3</sup>/d，其中 ECA 车间约 400 m<sup>3</sup>/d，MCA 车间约 250 m<sup>3</sup>/d。

项目废水包括脱水水和水箱水，有时也会有提纯水及其水箱水。主要成分有氰乙酸、氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯等；氯离子含量较高；平均 COD<sub>Cr</sub> 在 10000-20000 mg/L，相对较高，而且可生化性较低。因此需要进行微电解处理后再稀释，然后方可进行生化处理，并且废水中缺乏磷元素，需要额外投加磷源（磷酸二氢钾）。

#### 2) 进水水质

COD：2500—3000 mg/L (以地下调节池为准)；

Cl<sup>-</sup>：≤4000 mg/L；

CN<sup>-</sup>：≤8 mg/L。

#### 3) 出水水质

COD：40-60 mg/L；

总氰化物 CN<sup>-</sup>：0.2-0.4 mg/L；

PH 值：7-8；

氨氮：3-5 mg/L。

废水处理工艺流程图 4.5-1。

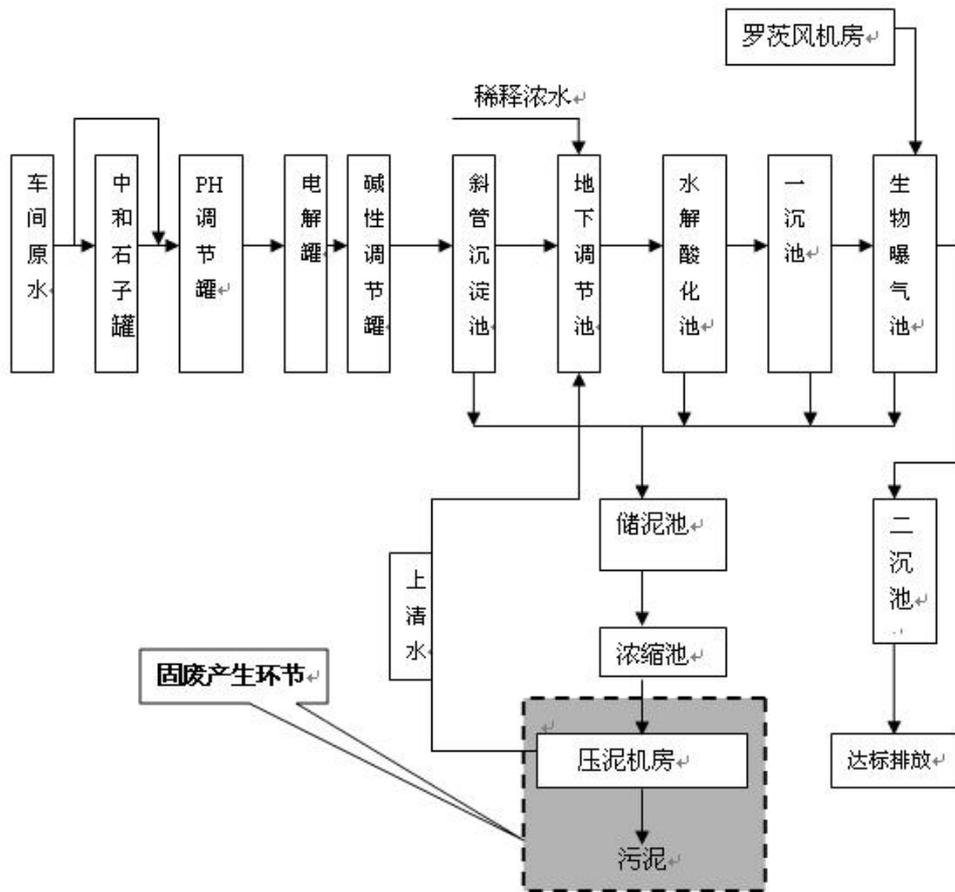


图 4.5-1 废水处理工艺流程图

### 4.5.2 废气

废气主要有液体氰化钠生产过程中产生的未被吸收的反应尾气和热电站锅炉废气，罐区及管廊的跑冒滴漏等。

#### (1) 反应尾气

其主要组分为氮气、氢气和微量的 HCN，总量为 18500 m<sup>3</sup>/h，14800 万 m<sup>3</sup>/a，反应尾气成分见下表：

表 4.5-1 反应尾气成分表

序号	名称	Wt%	kg/h
1	HCN	0.1	3.0
2	H <sub>2</sub>	8.5	177.0
3	N <sub>2</sub>	73.3	1533.0
4	NH <sub>3</sub>	2.9	59.9
5	H <sub>2</sub> O	12.0	250.1
6	其他	3.3	68.4

7	合计	100	2091.4
---	----	-----	--------

反应尾气治理措施为：反应尾气进入焚烧炉进行尾气焚烧，回收热能后，经 25 m 烟筒高空排放。

## (2) 热电锅炉废气

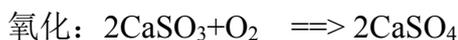
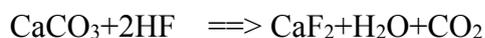
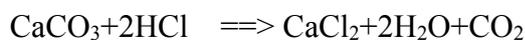
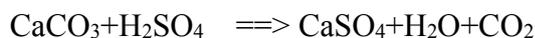
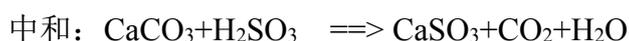
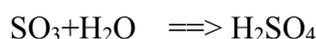
废气治理措施有：

### 1) 脱硫

脱硫装置采用石灰石石膏法脱硫工艺，采用 5 炉 2 塔脱硫工艺，锅炉烟气经过布袋除尘器后直接进入一级脱硫塔，经过一级喷淋鼓泡塔脱硫后进入二级脱硫塔，二级脱硫塔采用喷淋空塔结构，一级、二级脱硫塔构成了双塔双循环结构，经过两级脱硫塔脱硫，实现精细脱硫后，锅炉烟气中 SO<sub>2</sub> 达到超低排放要求。

喷淋系统是脱硫装置的核心系统，待处理的烟气进入吸收塔与喷淋的石灰浆液接触，去除烟气中的 SO<sub>2</sub>。吸收塔浆液循环泵为吸收塔提供大流量的吸收剂，保证气液两相充分接触，提高 SO<sub>2</sub> 的吸收效率。在浆池内设有搅拌装置，以保证混合均匀，防止浆液沉淀；吸收后的浆液通过泵输送到一级塔进行强制氧化，一级吸收塔石膏由排出泵取出，进入后续的石膏脱水系统。

其主要反应方程式如下：



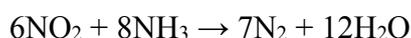
双塔双循环技术是将两座相对独立的吸收塔串联起来，可以增加烟气与浆液的接触反应时间，采用不同的喷淋环境、pH 值、密度等，脱硫效率极高。前塔作为一级脱硫处理，吸收烟气中绝大部分 SO<sub>2</sub> 生成石膏产物；二级塔作为补充，吸收一级逃逸的 SO<sub>2</sub>，因二级较一级整体 pH 高，SO<sub>2</sub> 在气态的分压低，SO<sub>2</sub> 吸收更充分，效率更高。一级塔在低 pH 值强制氧化，可以生成高纯度石膏，二级塔

在高 pH 值运行，抑制氧化，提高了反应的效率。

## 2) 脱硝

脱硝工艺采用的是 SNCR 与 SCR 两种脱硝方法。SNCR 采用 20%氨水作为脱硝剂，SCR 采用液氨作为脱硝剂。脱硝剂在一定温度条件下与烟气中的 NO、NO<sub>2</sub> 等进行反应，生成对环境没有影响的 N<sub>2</sub> 与水，排放到大气对环境不会造成影响。

具体脱硝剂反应过程如下：



锅炉烟气先在锅炉炉膛进行 SNCR 脱硝，在没有催化剂的情况下，上述化学反应只是在很窄的温度范围内（800~1250℃），反应区间小，脱硝效率较低，锅炉烟气没有能够进行全面脱硝，经过 SNCR 装置后的烟气含有较大量的氮氧化物，随后进入 SCR 脱硝装置，SCR 技术采用催化剂，催化作用使反应活化能降低，反应可在更低的温度条件（320~400℃）下进行，进一步提高了脱硝反应的效率，烟气经过 SCR 脱硝装置后，烟气中大部分氮氧化物经过反应，消耗掉，变成氮气和水，随着烟气进行排放，完成脱硝工艺。

## 3) 除尘

烟气除尘采用脱硫前布袋除尘器除尘，脱硫后采用湿式电除尘工艺，来实现烟气除尘后达标排放。

布袋除尘器采用潍坊爱普环保设备有限公司制作的高精度滤袋除尘器，烟气由锅炉进入布袋除尘器，经过滤袋过滤后，大部分大颗粒粉尘与细灰得到排出，滤袋的过滤效率能够达到 99.9%，从而保证进入脱硫塔前的烟气含尘量达到 30 mg/m<sup>3</sup>以下。

湿式电除尘器是一种用来处理含湿气体的高压静电除尘设备，主要用来除去含湿气体中的尘、酸雾、水滴、气溶胶、臭味、PM<sub>2.5</sub> 等有害物质。湿式电除尘器是靠高压电晕放电使得粉尘荷电，荷电后的粉尘在电场力的作用下到达集尘板（阳极管）。液雾和颗粒混合形成悬浮液体附着在阳极管表面呈液膜，在重力作用下自流，设水清洗装置，定期清洗两极，使粉尘随着冲刷液的流动而清除。

湿电除尘器的除尘过程经历荷电、收集和清灰三个阶段。沉集在极板上的粉尘可以通过水将其冲洗下来。湿式清灰可以避免已捕集粉尘的再飞扬，达到很高的除尘效率。使用耐腐蚀导电材料做集尘极的湿式电除尘器只需要根据系统运行状况定期进行冲洗，仅消耗极少量的水，该冲洗水可回收循环利用，收尘系统基本无二次污染。

由一级脱硫塔出口经烟道进入二级脱硫塔，烟气在二级脱硫塔内完成精细脱硫，并经过脱硫塔内的除雾器除去水雾后，进入湿电除尘器，经湿电除尘器顶部的烟囱达标排放进入大气。

#### （4）罐区及管廊的跑冒滴漏

甲醇、乙醇等易挥发性有机原辅材料全部采用氮封，并连接至 VOCs 吸收装置处理。液氨使用压力罐及管线，全部密封储存、输送。所有管廊管线定期巡检，将跑冒滴漏降至最低。

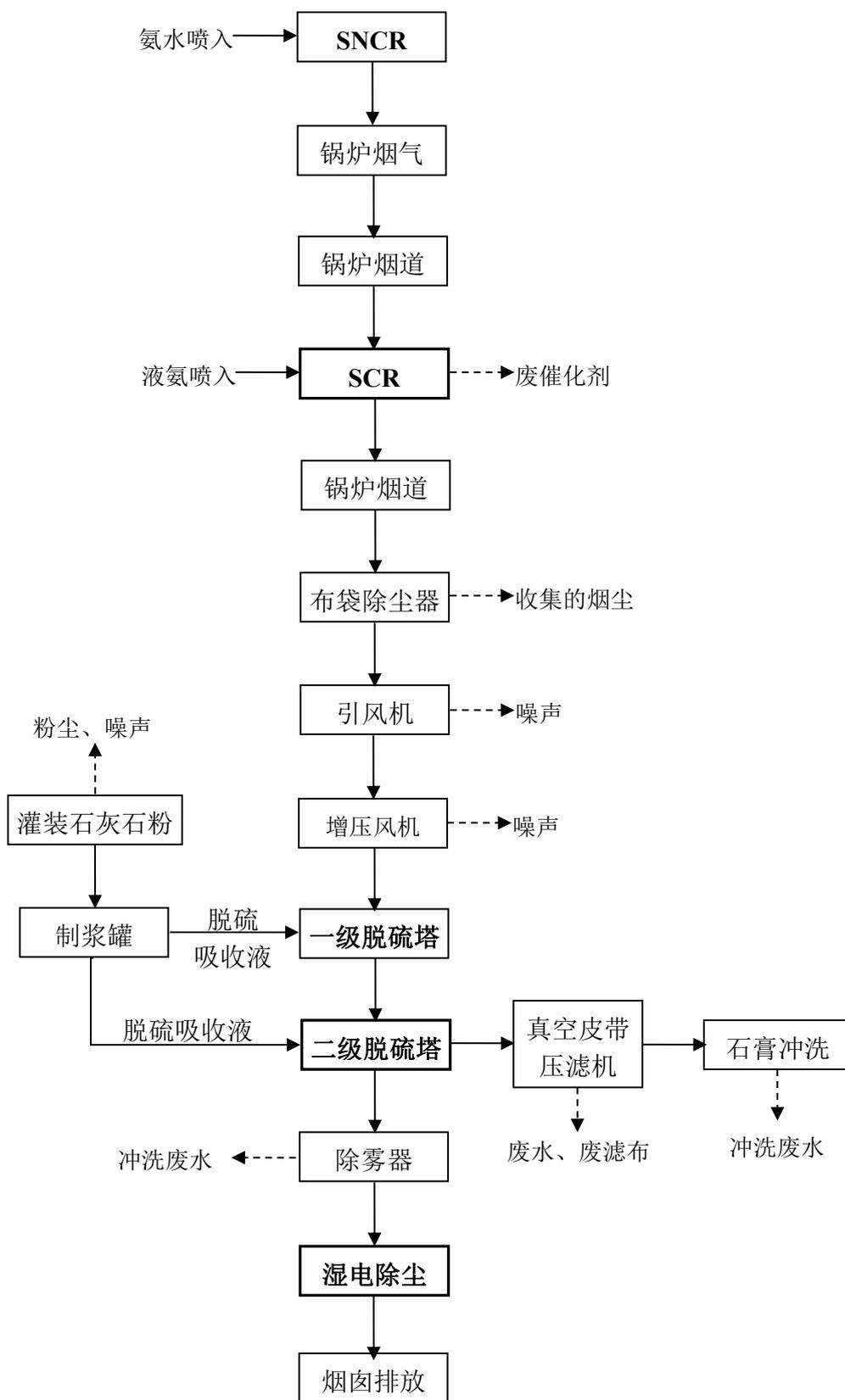


图 4.5-2 自备热电站废气处理工艺流程图

### 4.5.3 固体废物

(1) 氰乙酸乙(甲)酯精制过程中精馏塔产生精馏残渣 66 t/a, 属于危险废物, 其中危废类别 HW11 的精馏残渣 60 t/a, 危废类别 HW38 的精馏残渣 6 t/a。

精馏残渣产生过程见图 4.4-1, 氰基乙酸乙(甲)酯固废产生情况见表 4.5-2。

表 4.5-2 2 万吨/年 氰基乙酸乙(甲)酯装置固废产生量表

序号	污染物名称	产生环节	产生量(t/a)	性质	存储与处理
1	氯化钠	产品生产	26000	一般固废 (副产品)	存放于固体库, 外售
2	精馏残渣	产品精馏	60	危废(HW11)	暂存于危废库, 全部委托有资 质单位处理
3	精馏残渣	产品精馏	6	危废(HW38)	
合计	/	/	26066	/	/

精馏残渣危废库位于提纯装置西侧, 按照危废库相关设计要求进行建设, 东西长为 6.7 米, 南北宽为 6.1 米, 围堰高 1 米, 围堰内放有 3 个储罐, 2 个 10 立方的储罐, 主要用于暂时储存精馏残渣(HW11), 1 个 10 立方储罐用于暂时储存精馏残渣(HW38)。

(2) 项目生产裂解环节需要以石油焦粒为热载体, 裂解完成后从两级旋风分离器和袋式除尘器排出的含有碳粉的焦粒灰。项目焦粒用量 6700 吨/年, 焦粒灰产生量 1800 吨/年。

表 4.5-3 3 万吨/年液体氰化钠固废产生量表

序号	污染物名称	产生环节	产生量(t/a)	性质	存储与处理
1	焦粒灰	裂解环节	1800	一般固废	裂解炉焚烧
合计	/	/	1800	/	/

(3) 热电项目有 5 台 35 t/h 的锅炉, 3 用 2 备, 年运行时间 8760 h, 年耗煤量为 12.6 万吨。锅炉燃煤烟气经烟气处理设施处理后排放, 项目烟气处理系统包括脱硫、脱硝、除尘措施, 升级改造后脱硫效率 96.04%, 除尘效率 99.67%, 脱硝效率 50%。项目锅炉及其烟气处理系统固废产生情况及产生量如下:

表 4.5-4 锅炉及其烟气处理系统固废产生量表

序号	污染物名称	产生环节	产生量(t/a)	性质	存储与处理
1	燃煤炉渣	锅炉燃煤	36000	一般固废	一般固废库

2	烟尘	烟气处理	2760	一般固废	临时存放
3	脱硫石膏	烟气处理	12600	一般固废	
合计	/	/	51360	/	/

一般固废库位于热车间西侧，南北长 60 米，东西宽 40 米，面积为 2400 平方米，主要用于锅炉炉渣和脱硫石膏等一般固废的临时存储。

(4) 污水处理站产生的污泥，由于项目为氰乙酸乙（甲）酯及氰化钠的生产，根据《国家危险废物管理名录》（2016），该部分污泥属于危险废物 HW38 有机氰化物废物中“有机氰化物生产过程中的废水处理污泥”，由于项目环评时间较早（2004 年），报告书中没有危险废物的界定和专章描述，对于污水处理产生的污泥，鉴于其热值相对较高，具有综合利用价值，前期将产生的污泥运往热车间煤场，掺入煤中进行焚烧，产生热量，发挥其价值；在 2015 年公司委托河南蓝森环保公司做固废专章后，明确污水处理产生的污泥为危险废物，公司于 2015 年建设了污泥危废库，规范贮存后依法委托资质单位处置，达到无害化处理。

(5) 项目职工生活产生生活垃圾，项目劳动定员 600 人，生活垃圾产生量为 180 t/a，生活垃圾桶暂存后由环卫部门负责清理清运。

表 4.5-5 项目固废产生情况汇总表

序号	污染物名称	产生环节	产生量 (t/a)	固废性质	危废类别	备注
<b>生产工艺系统</b>						
1	氯化钠	氰乙酸乙（甲）酯生产	26000	一般固废（副产品）	/	外售
2	精馏残渣	氰乙酸乙（甲）酯精馏塔	60	危险废物	HW11	危废库暂存，由有资质单位处理
3	精馏残渣		6	危险废物	HW38	
4	焦粒灰	氰化钠生产	1800	一般固废	/	裂解炉焚烧
<b>锅炉及烟气处理系统</b>						
5	燃煤炉渣	锅炉燃煤	36000	一般固废	/	一般固废库暂存，外售给建筑材料公司
6	烟尘	烟气除尘	2760	一般固废	/	
7	脱硫石膏	烟气处理	12600	一般固废（副产品）	/	外售
<b>污水处理系统</b>						

8	污泥	污水处理	90	危险废物	HW38	危废库暂存，由有资质单位处理
职工生活						
9	生活垃圾	职工生活	180	生活垃圾	/	环卫清运
合计	/	/	79496	/	/	

**表 4.5-6 项目固体废物产生及处置统计表**

序号	污染物名称		固废性质	产生量 (t/a)	处置方式	处置去向
1	危险废物	蒸馏残渣	危废 HW11	60	危废库暂存，委托有资质单位处置	
2		蒸馏残渣	危废 HW38	6		
3		污水站污泥	危废 HW38	90		
4	一般固废	焦粒灰	一般固废	1800	焚烧	裂解炉
5		燃煤炉渣	一般固废	36000	外售给建筑材料公司	制砖或水泥
6		烟尘	一般固废	2760		
7		脱硫石膏	一般固废	12600		
8		氯化钠	一般固废	26000	副产品外售	生产原料
9	生活垃圾	生活垃圾	180	环卫清运	卫生填埋	
合计	/		/	79496	/	/

**表 4.5-7 污染物处理涉及的物料统计表**

序号	名称	分子式	来源	性质
1	甲酸	HCOOH	热交换器处理含氰根离子污水产生甲酸根	甲酸无色而有刺激气味，且有腐蚀性，人类皮肤接触后会起泡红肿。甲酸同时具有酸和醛的性质。在化学工业中，甲酸被用于橡胶、医药、染料、皮革种类工业。
2	次氯酸	HClO	处理含氰根离子废水	氯元素的最低价含氧酸，但其氧化性在氯元素的含氧酸中极强，是氯元素含氧酸中氧化性第二强的酸。它仅存在于溶液中，浓溶液呈黄色，稀溶液无色，有非常刺鼻的、类似氯气的气味，而且极不稳定，是一种很弱的酸，比碳酸弱，和氢硫酸相当。次氯酸也有极强的漂白作用，它的盐类可用做漂白剂和消毒剂。
3	硫酸钙	CaSO <sub>4</sub>	热电锅炉石膏法脱	石膏主要成分

4	氯化钙	CaCl <sub>2</sub>	硫	无色立方结晶体,白色或灰白色,有粒状、蜂窝块状、圆球状、不规则颗粒状、粉末状。微毒、无臭、味微苦。吸湿性极强,暴露于空气中极易潮解。易溶于水,20℃时溶解度为 74.5 g/100g 水,同时放出大量的热(氯化钙的溶解焓为-176.2cal/g),其水溶液呈微酸性。易溶于多种极性、质子性溶剂
	氟化钙	CaF <sub>2</sub>		无色结晶或白色粉末,难溶于水,微溶于无机酸,低毒,可溶于盐酸、氢氟酸、硫酸、硝酸和铵盐溶液,不溶于丙酮。
6	精馏残渣(HW11)	丙二酸酯类、丁酯类、高分子聚合物等	氰乙酸乙(甲)酯精馏塔顶	精馏残渣全部按照危险废物管理,并委托有资质单位处理。
7	精馏残渣(HW38)	氰乙酸乙(甲)酯、丙二酸酯类、丁酯类、高分子聚合物等	氰乙酸乙(甲)酯精馏塔底	

#### 4.6 周围地块关注污染物

地块周边企业情况见图 4.6-1 和表 4.6-1。



图 4.6-1 地块周边企业位置图（1000m）

表 4.6-1 地块周边企业明细

序号	企业名称	序号	企业名称
1	潍坊华东发动机有限公司	28	川江塑胶制品公司
2	潍坊派克汉尼汾过滤系统有限公司	29	富达动力机械公司
3	山东佰宜工业园	30	新都机械制造公司
4	马石油润滑油（山东）有限公司	31	鸿顺机动车检测公司
5	加州阳光美食礼品公司	32	潍坊凯中轻机有限公司
6	山东长城建材科技有限公司	33	泰祥金属制品有限公司
7	申通快递	34	鑫山环保重工科技
8	潍坊水族器材材料研究所	35	创达电子（潍坊）有限公司
9	潍坊鑫奥明机械制造有限公司	36	潍坊埃锐制动系统有限公司
10	潍坊宝峰机械有限公司	37	山东科尔农业装备有限公司
11	山东盛佳科技节能有限公司	38	美制汽车配件制造公司
12	潍坊友程机械制造有限公司	39	华鑫包装制品公司
13	潍坊金河机械有限公司	40	凯利精工
14	潍坊佑晨工贸有限公司	41	潍坊新环境有限公司
15	富士达印刷设备有限公司	42	山东地矿四院
16	山东经开区通达机械厂	43	潍坊报业印务有限公司
17	潍坊市神奥钢结构有限公司	44	国药潍坊
18	潍坊恒海家纺有限公司	45	永昌药业
19	峰峰暖气换热器	46	山东壳联化工集团公司
20	潍坊市建筑工程质量检测中心	47	潍坊恒海家纺有限公司
21	潍坊富晟达机械配套公司	48	潍坊瑞宏建材有限公司
22	潍坊佳盛物流	49	山东丰麦林
23	斯达特测控	50	潍坊市银泉直饮水有限公司
24	浩普（山东）医药科技有限公司	51	潍坊鹤镇机械设备公司
25	中国北方阀门集团	52	潍坊现代科技发展有限公司
26	潍坊盛世国泰食品有限公司	53	山东新马石油化工公司
27	潍坊九龙药业有限公司		

(1) 潍坊华东发动机有限公司

主要产品为柴油发动机。生产工艺主要是零件清洗、喷涂后组装成发动机。

主要原辅材料见表 4.6-2。

表 4.6-2 主要原辅材料统计表

序号	名称	年用量 (t/a)
1	零件	4000
2	柴油	7.5
3	底漆	1.6

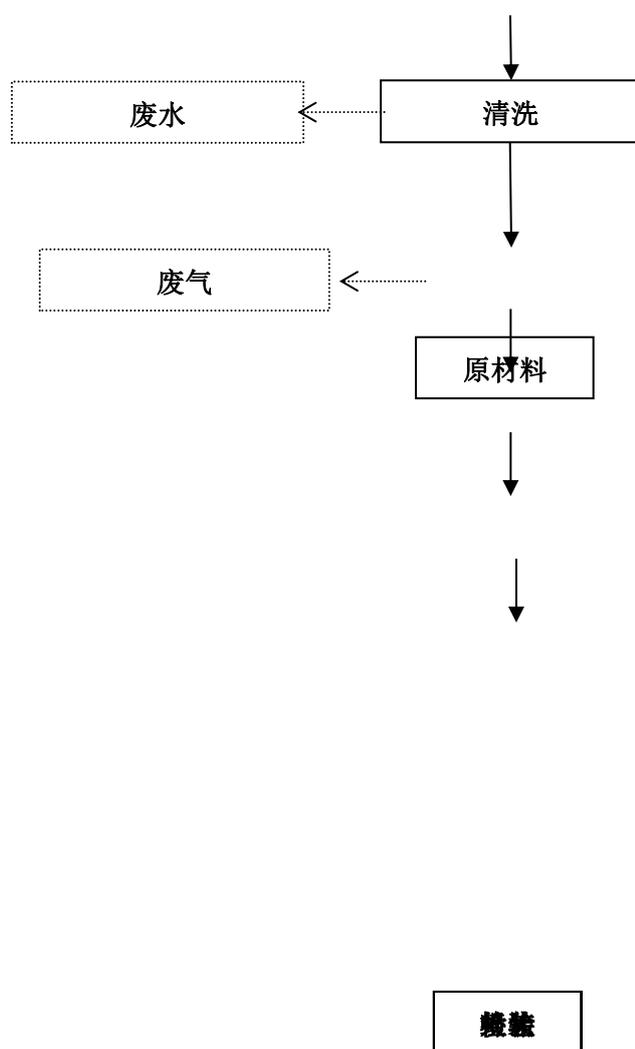


图 4.6-2 主要工艺流程

华东发动机位于柏立化学西北方向，距本地块约 842m。污水经处理达标后排放到潍坊康达环保水务有限公司，废气经光催化处理后通过排气筒排放。华东发动机在调查地块柏立化学的地下水下游，对柏立化学地下水基本无影响。华东发动机大气污染物主要为重金属、挥发性有机物和石油烃（C10-C40），可能会对地块造成潜在污染。

(2) 潍坊派克汉尼汾过滤系统有限公司

主要产品为过滤器。生产工艺主要是清洗、喷塑烘干、涂胶、组装等。主要原辅材料见表 4.6-3 和图 4.6-3。

表 4.6-3 主要原辅材料统计表

序号	名称	年用量 (t/a)
----	----	-----------



序号	废气名称	年用量 (t/a)
1	其他 (润滑油基础油)	49579
2	其他 (润滑油添加剂)	6432
3	天然气	30.13 (万立方)

↓

↓

**工艺**

**图 4.6-4 主要工艺流程**

马石油润滑油（山东）有限公司位于柏立化学正北方向，距本地块约 425m。该企业不产生工业污水，废气为天然气锅炉燃烧通过排气筒排放。马石油润滑油（山东）有限公司在调查地块柏立化学的地下水下游，对柏立化学地下水基本无影响。大气污染物主要为挥发性有机物和石油烃（C10-C40），可能会对地块造成潜在污染。

(5) 山东长城建材科技有限公司

主要产品为板材、门窗。主要原辅材料见表 4.6-5。

**表 4.6-5 主要原辅材料统计表**

序号	名称	年用量 (t/a)
1	铝合金板	398
2	柴油	1

山东长城建材科技有限公司位于柏立化学正北方向，距本地块约 420m。该企业不产生工业污水，废气经处理后通过排气筒排放。山东长城建材科技有限公司在调查地块柏立化学的地下水下游，对柏立化学地下水基本无影响。大气污染

物主要为颗粒物（重金属）和石油烃（C10-C40），可能会对地块造成潜在污染。

（6）潍坊宝峰机械有限公司

经营范围：生产销售石油机械（含地面驱动装置、螺杆式抽油泵、地面混输螺杆泵、螺杆钻具、整筒式抽油泵、筛管、油管锚及石油井下工具）、农业机械、矿山机械、机械配件。根据人员访谈，潍坊宝峰机械有限公司原辅材料主要为钢材、钢板，工艺主要为干式机加工，原辅材料和工艺流程如下。

表 4.6-6 潍坊宝峰机械主要原辅材料统计表

序号	名称	年用量
1	钢材（含板材、构件等）	25 t/a
2	钢板	5 t/a

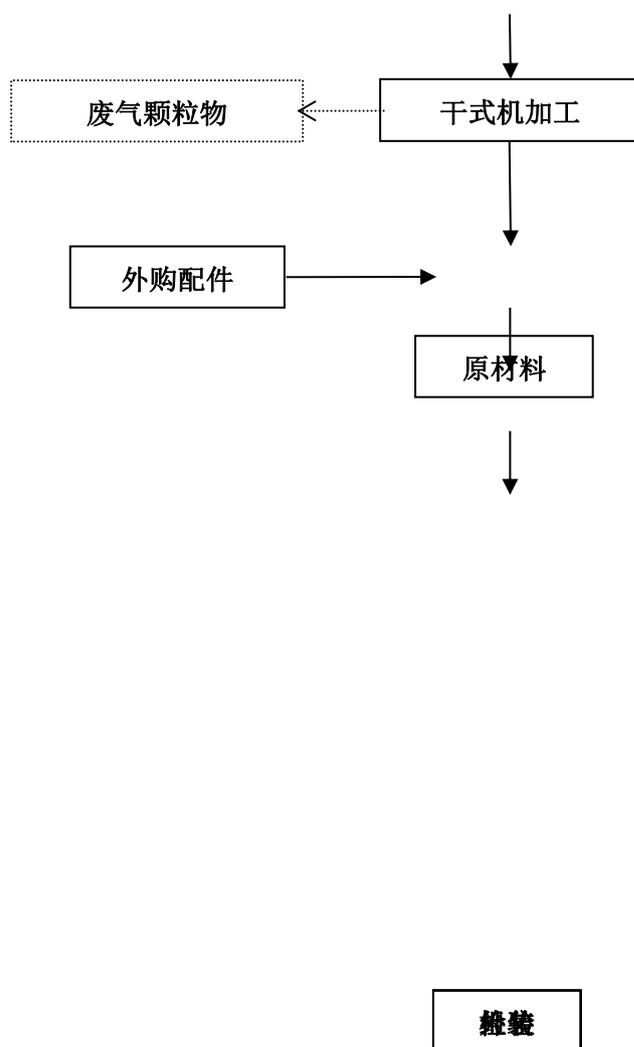


图 4.6-5 潍坊宝峰机械有限公司工艺流程

潍坊宝峰机械有限公司位于柏立化学正东方向，距本地块约 30m。结合潍坊宝峰机械有限公司的原辅材料及生产工艺，该厂无生产废水产生，主要为大气污染物颗粒物（主要为重金属），随空气、大气降雨、暖湿气流等会降落至地面，对地块造成潜在污染。依据潍坊市气象资料分析，四季盛行风向均为偏南风，潍坊宝峰机械有限公司位于本地块的东边，因此污染物随大气可能迁移至该地块，主要污染物为石油烃（C10-C40）和颗粒物（重金属）。

(7) 潍坊埃锐制动系统有限公司

经营生产销售刹车片、刹车盘、刹车鼓、制动器总成等汽车配件、石油机械及配件、管材、涂装。根据人员访谈，潍坊埃锐制动系统有限公司原辅材料主要为粉末涂料、柴油、外购件等，涉及的工艺为机加工、组装、喷涂、试车等。

其中粉末涂料的主要成分为环氧树脂。

工艺流程大体如下。

**表 4.6-7 潍坊埃锐制动系统有限公司主要原辅材料统计表**

序号	名称	年用量
1	粉末涂料	3 t/a
2	柴油	2.5 t/a
3	柴油发动机	5000 台

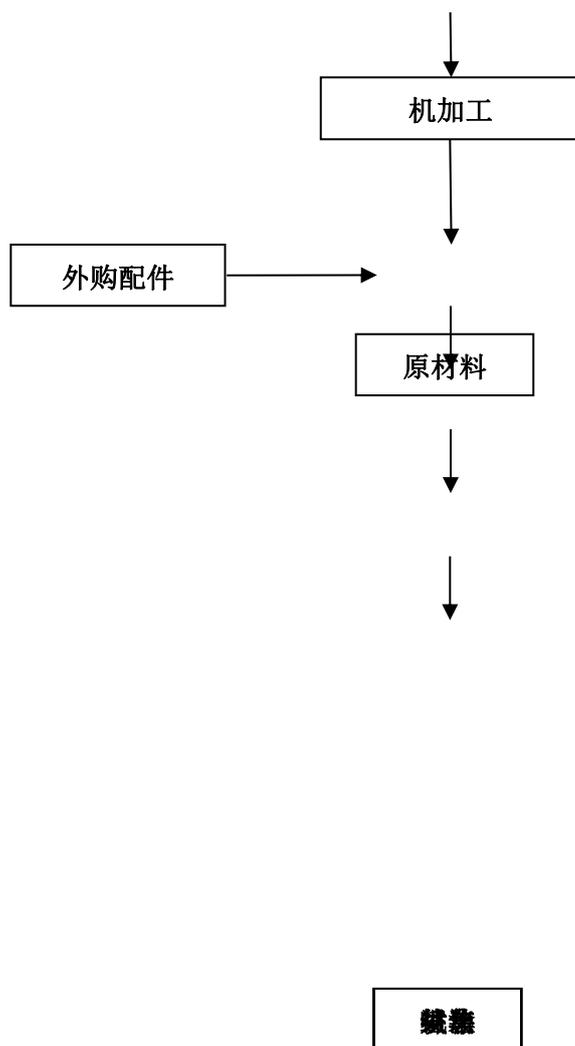


图 4.6-6 潍坊埃锐制动系统有限公司主要工艺流程

潍坊埃锐制动系统有限公司位于柏立化学正东方向，距本地块约 30m。结合潍坊埃锐制动系统有限公司的原辅材料及生产工艺，该厂主要为机加工和粉末喷涂，生产污水处理达标后通过管网排入上实环境城西（潍坊）污水处理有限公司；大气污染物颗粒物（主要为重金属）、石油烃和挥发性有机物，随空气、大气降雨、暖湿气流等会降落至地面，对地块造成潜在污染。依据潍坊市气象资料分析，四季盛行风向均为偏南风，潍坊埃锐制动系统有限公司位于本地块的东南方向，因此污染物存在随大气迁移至该地块的可能性，主要污染物为石油烃（C10-C40）、挥发性有机物和颗粒物。

（8）山东地矿四院实验测试中心

山东地矿四院实验测试中心，主要开展岩石矿物、水质、农业地质、环境地质、化探样品等地质实验及分析测试工作，在检测过程中会使用盐酸、硫酸、甲醇等各类化学试剂，产生的酸雾、挥发性有机物收集处理后通过排气筒高空排放；实验废水通过管网排入上实环境城西（潍坊）污水处理有限公司。依据潍坊市气象资料分析，四季盛行风向均为偏南风，山东地矿四院实验测试中心位于本地块的正南方向约 40m，因此污染物存在随大气迁移至该地块的可能性，主要污染物为氯化氢、硫酸雾、铬酸雾、挥发性有机物。

#### （9）潍坊新环境生活用品有限公司

潍坊新环境生活用品有限公司生产销售超细纤维系列制品、卫生护理用品。原辅材料主要为化纤布、染料（酚蓝）、化学助剂（表面活性剂等），工艺主要是气液染色。

**表 4.6-8 潍坊新环境生活用品有限公司主要原辅材料统计表**

序号	名称	年用量
1	化纤布	450 t/a
2	染料	1 t/a
3	助剂	0.5 t/a

根据人员访谈和排污许可信息公开，该公司废水主要处理工艺为化学混凝法+厌氧生物处理法+好氧生物处理法+化学处理法，废水处理达标后排放进入潍坊康达环保水务有限公司，因此不会对本地块内土壤和地下水造成污染；使用天然气锅炉，配备低氮燃烧器，在生产过程中大气污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物以及污水处理站所产生的硫化氢、氨等，位于本地块的正南方向约 40m，因此污染物存在随大气迁移至该地块的可能性，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物。

#### （10）凯利精机

生产销售食品机械。

根据人员访谈，凯利精机原辅材料主要为外购金属配件、钢材、焊丝等，工艺主要为机加工、焊接并与外购件组装，检验合格后销售。

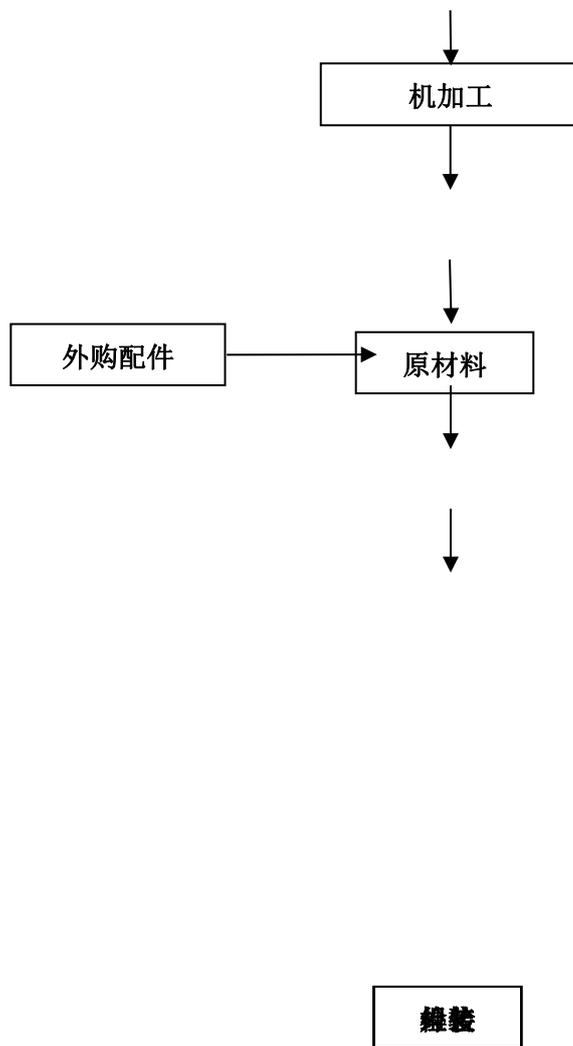


图 4.6-7 凯利精工主要工艺流程

结合凯利精机的原辅材料及生产工艺，该厂无生产废水产生，主要为大气污染物颗粒物（主要为重金属），随空气、大气降雨、暖湿气流等会降落至地面，对地块造成潜在污染。依据潍坊市气象资料分析，四季盛行风向均为偏南风，凯利精机位于本地块的西南方向约 50m，因此污染物可能随大气迁移至该地块，主要污染物为石油烃（C10-C40）（机油）和重金属（焊接）。

(11) 潍坊金河机械有限公司

生产销售建筑工程机械、农业机械、电子产品；机械设备租赁及维修。根据人员访谈，金河机械有限公司原辅材料主要为钢材、钢板等，采用的工艺为干式机加工，包括车床加工和砂轮切割等。

表 4.6-9 潍坊金河机械有限公司主要原辅材料统计表

序号	名称	年用量
1	钢材（含板材、构件等）	150 t/a
2	钢板	15 t/a

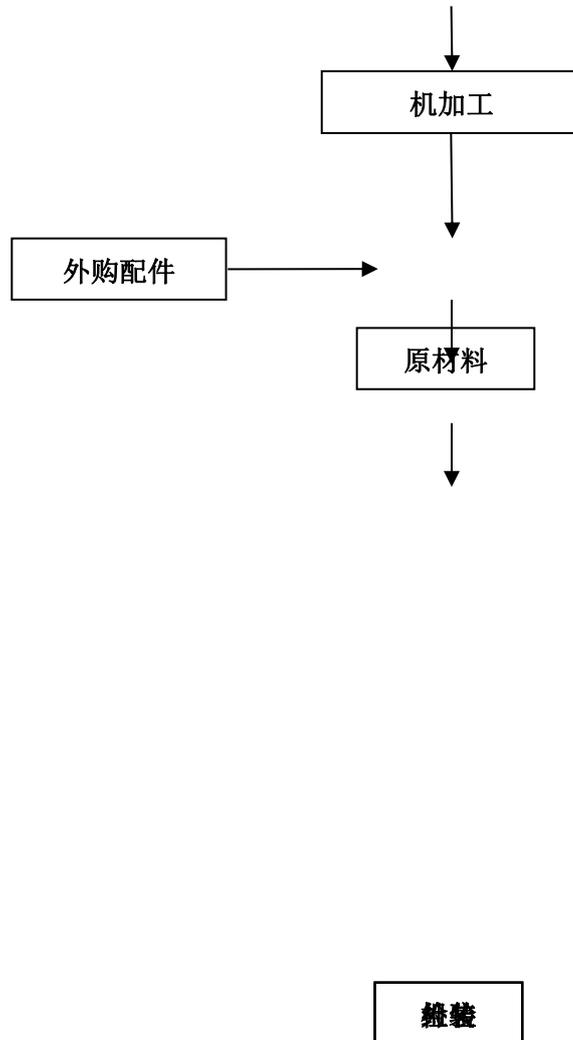


图 4.6-8 潍坊金河机械有限公司主要工艺流程

结合潍坊金河机械有限公司的原辅材料及生产工艺，该厂无生产废水产生，主要为大气污染物颗粒物（主要为重金属），随空气、大气降雨、暖湿气流等会降落至地面，对地块造成潜在污染。依据潍坊市气象资料分析，四季盛行风向均为偏南风，潍坊金河机械有限公司位于本地块的正北方向约 50m，因此污染物可能随大气迁移至该地块，主要污染物为颗粒物（重金属）和石油烃（C10-C40）。

(12) 潍坊凯中轻机有限公司：批发零售玻璃机械，空压机及配件，造纸机械，石油机械及配件，机电产品，建材，耐火材料，金属材料（不含有色金属），电子产品，热水器；机械加工。

根据人员访谈，潍坊凯中轻机有限公司原辅材料主要为外购金属配件、钢材、焊丝等，工艺主要为简单机加工、焊接组装。

表 4.6-10 潍坊凯中轻机有限公司主要原辅材料统计表

序号	名称	年用量
1	钢材	150 t/a
2	焊丝	0.2 t/a
3	外购金属配件	1200 t/a

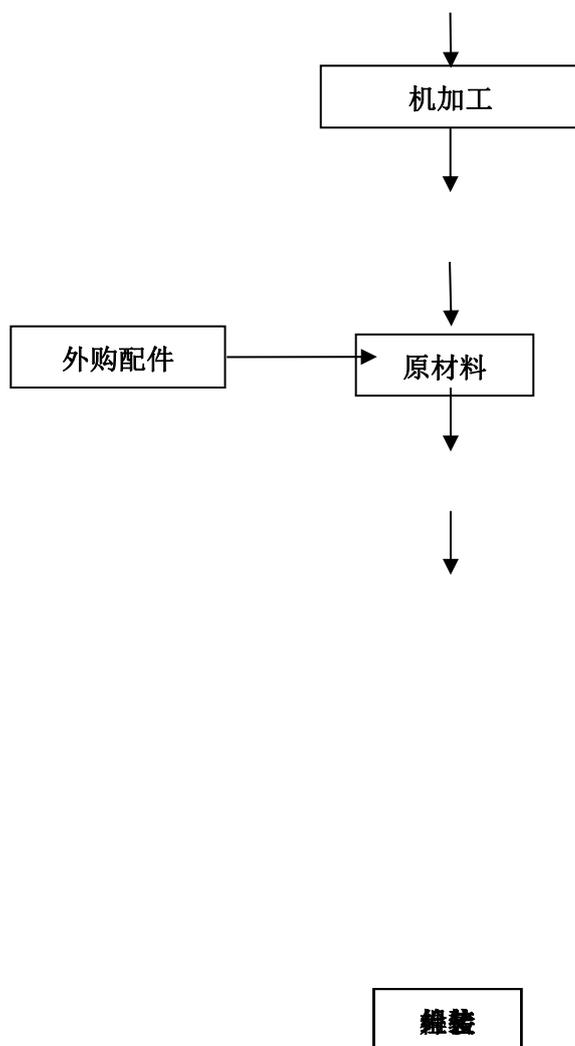


图 4.6-9 潍坊凯中轻机有限公司主要工艺流程

结合潍坊凯中轻机有限公司的原辅材料及生产工艺，该厂无生产废水产生，主要为大气污染物颗粒物（主要为重金属），随空气、大气降雨、暖湿气流等会降落至地面，对地块造成潜在污染。依据潍坊市气象资料分析，四季盛行风向均为偏南风，潍坊凯中轻机有限公位于本地块的东北方向约 40m，因此污染物可能随大气迁移至该地块，特征污染物为重金属。

表 4.6-11 地块周边其他企业污染识别表

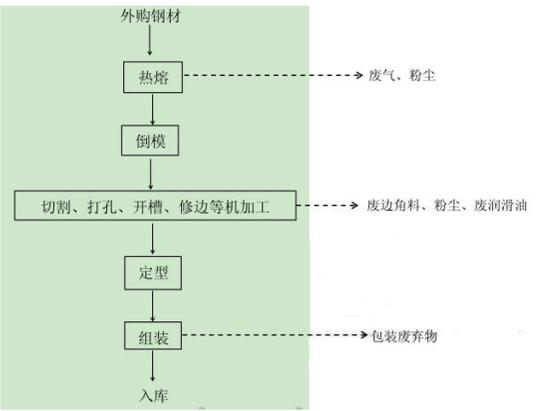
编号	名称	位置关系		产品	原辅料	工艺	潜在污染途径	潜在特征 污染物
1	山东佰宜 工业园	N	776m	床上用品	各类纤维 及纺织品	裁剪-缝制-定型	无	无
2	潍坊鹤镇 机械设备 公司	ESE	704m	金属件	钢材、配 件、焊丝		重金属、石油烃可能通过地下水 迁移对本调查地块造成污染。	重金属、 石油烃
3	潍坊市银 泉直饮水 有限公司	SE	584m	/	/	销售型企业	无	无
4	山东丰麦 林	SE	380m	机械设备 及配件	钢材、配 件、焊丝		重金属、石油烃可能通过地下水 迁移对本调查地块造成污染。	重金属、 石油烃
5	潍坊现代 科技发展 有限公司	ESE	722m	机械设备 及配件	钢材、配 件、焊丝		金属焊接烟尘可能通过大气迁 移和沉降对本调查地块造成污 染。	重金属、 石油烃

							重金属、石油烃可能通过地下水迁移对本调查地块造成污染。	
6	加州阳光 美食礼品 公司	NW	620m	袋装食品	食品	/	无	无
7	潍坊瑞宏 建材有限公司	ESE	589m	建材	水泥、砂 子、石子	<pre> graph LR     A[原料] --&gt; B[配料]     B --&gt; C[搅拌]     C --&gt; D[成型]     D --&gt; E[产品] </pre>	无	无
8	潍坊恒海 家纺公司	ESE	472m	服装、床 上用品等	各类纤维 及纺织品	<pre> graph LR     A[原料] --&gt; B[裁剪]     B --&gt; C[缝制]     C --&gt; D[定型]     D --&gt; E[产品] </pre>	无	无
9	山东壳联 石化集团 公司	SE	421m	/	/	外贸企业	无	无
10	永昌药业	SE	150m	兽药	兽用化学 药品原药	复配	无	无

11	华鑫包装制品公司	E	740m	包装容器	纸		无	无
12	美制汽车配件制造公司	E	620m	汽车配件	钢材、钢板、焊丝		<p>金属焊接烟尘可能通过大气迁移和沉降对本调查地块造成污染。</p> <p>重金属、石油烃可能通过地下水迁移。对本调查地块造成污染。</p>	<p>重金属、石油烃</p>
13	山东科尔农业装备有限公司	E	620m	汽车零部件及配件	零配件、钢材、实心焊丝		<p>金属焊接烟尘可能通过大气迁移和沉降对本调查地块造成污染。</p> <p>重金属、石油烃可能通过地下水迁移对本调查地块造成污染。</p>	<p>重金属、石油烃</p>
14	创达电子(潍坊)有限公司	E	466m	电声器件	PE	注塑	<p>处在本地块主导风向的侧方向，有机废气通过大气迁移和沉降对本调查地块造成污染的可能性较小。</p>	<p>挥发性有机物</p>

15	鑫山环保 重工科技	ENE	512m	环保设备	钢材、钢板、配件、焊丝	原料 → 机加工 → 焊接 → 组装 → 产品	地下水下游，主导风向下游	基本无影响
16	申通快递	NW	630m	物品存放、运输	/	/	无	无
17	泰祥金属 制品有限公司	ENE	220m	金属配件	钢材、螺丝、螺帽、润滑油	原料 → 机加工 → 组装 → 检验 → 产品	重金属、石油烃可能通过地下水迁移对本调查地块造成污染。	重金属、石油烃
18	山东盛佳 科技节能 有限公司	WN W	630m	板材	铝合金板	原料 → 机加工 → 组装 → 检验 → 产品	地下水下游，主导风向下游	基本无影响
19	山东友程 机械制造 有限公司	WN W	478m	机械产品	钢材、钢板、金属工件	原料 → 机加工 → 组装 → 检验 → 产品	地下水下游，主导风向下游	基本无影响
20	鸿顺机动 车检测公	W	789m	/	/	机动车综合性能检测、安全性能检测、尾气检测	无	无

	司							
21	新都机械 制造公司	E	704m	冲压件	钢材	原料 → 冲压 → 产品	重金属、石油烃可能通过地下水迁移对本调查地块造成污染。	重金属、石油烃，影响较小
22	富达动力 机械公司	ENE	880	塑料制品	树脂、色母、螺丝、螺栓	原料 → 配料 → 混合 → 注塑成型 → 产品	地下水下游，主导风向下游	基本无影响
23	川江塑胶 制品公司	ENE	752m	塑料制品	树脂、色母	原料 → 配料 → 混合 → 注塑成型 → 产品	地下水下游，主导风向下游	基本无影响
24	潍坊九龙 药业有限 公司	NE	495m	兽药	/	销售企业	无	无
25	潍坊盛世 国泰食品 有限公司	ENE	417m	肉制品	肠衣、调味料、淀粉、鲜肉	原料 → 处理 → 搅拌 → 成型 → 热加工 → 产品	无	无
26	潍坊佑晨	NNW	195m	牙刷	牙刷成品	/	地下水下游，主导风向下游	基本无影响

	工贸有限公司							响
27	思达特测控	NNE	380m	测控设备	配件	配件 → 组装 → 产品	无	无
28	潍坊市神奥钢结构有限公司	N	309m	/	/	销售、安装钢结构厂房，不在厂区生产	无	无
29	潍坊经开区通达机械厂	N	314m	金属件	钢材、螺丝、螺帽、润滑油		地下水下游，主导风向下游	基本无影响
30	峙峰暖气换热器	N	170m	换热器	金属件等	组装	地下水下游，主导风向下游	基本无影响

31	潍坊市建筑工程质量检测中心	N	25m	/	/	力学检测、结构检测	无	无
32	富士达印刷设备有限公司	N	287m	印刷机机械产品	印刷机零部件	配件 → 组装 → 产品	地下水下游，主导风向下游	基本无影响
33	潍坊佳盛物流	WN W	375m	货物	普通货物	普通货物 (不含危险化学品) → 仓储 → 运输	无	无
34	浩普(山东)医药科技	NE	150	喷雾剂、外用贴剂以及液体灌装	/	/	地下水下游，主导风向下游	基本无影响
35	潍坊富晟达机械配套公司	WN W	497m	机械配件	金属部件、钢材、焊丝	原料 → 机加工 → 焊接 → 组装 → 产品	处在本地块主导风向的下风向和浅层地下水流向的下游，对本地块土壤和地下水造成影响	基本无影响

							的可能性较小。	
36	中国北方 阀门集团	NE	60m	机械配件	金属部件、 钢材、焊丝	<pre> graph LR     A[原料] --&gt; B[机加工]     B --&gt; C[焊接]     C --&gt; D[组装]     D --&gt; E[产品] </pre>	重金属、石油烃可能通过地下水迁移对本调查地块造成污染。	重金属、 石油烃， 影响较小
37	潍坊报业 印务有限 公司	S	207m	报纸	纸、染料	印刷	挥发性有机物可能通过大气沉降对本地块造成影响	挥发性有 机物，影 响较小
38	国药潍坊	S	320m	化学试剂	各种化学 试剂	/	有机废气通过大气迁移和沉降对本调查地块造成污染的可能。	挥发性有 机物

综上所述，根据区域气候气象资料，调查地块常风向为南风，强风向为北风。南、北两侧相邻地块可能对本地块造成影响。南、北侧相邻地块的关注污染物主要为石油烃（C10-C40）、重金属、硫酸根、铬（六价）、挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢、氨等。

#### 4.7 现场踏勘及人员访谈情况

本报告人员访谈对象 17 位：

环保部门管理人员 4 人；

潍坊柏立化学股份有限公司各车间员工共 4 人；

潍坊柏立化学股份有限公司环保负责人 1 人；

双庙村村民 2 人；

潍坊埃锐制动系统有限公司员工 1 人；

鑫润建筑机械租赁有限公司员工 1 人；

潍坊市建筑工程质量检测中心员工 1 人；

新元盛景花园居民 2 人；

潍坊新环境生活用品有限公司员工 1 人。

表 4.7-1 访谈人员信息表

访谈时间	访谈方式	访谈对象
2019 年 12 月 13 日	当面交流	潍坊柏立化学股份有限公司环保负责人和各 部门负责人 5 人
2020 年 5 月 28 日	当面交流	环保部门管理人员 4 人
2020 年 6 月 5 日	当面交流	双庙村村民 2 人
	当面交流	潍坊埃锐制动系统有限公司 1 人
	当面交流	鑫润建筑机械租赁有限公司 1 人
	当面交流	潍坊市建筑工程质量检测中心 1 人
	当面交流	新元盛景花园居民 2 人
	当面交流	潍坊新环境生活用品有限公司员工 1 人

表 4.7-2 访谈内容一览表

序号	访谈问题	访谈结果汇总
----	------	--------

1	该调查地块的历史沿革？	2004年前为农田，2018年6月开始拆迁工作。
2	本地块历史上是否有其他工业企业存在？	无
3	本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？	污水站北有污泥堆场，废活性炭危废库，空压站东侧有废机油危废库，酯化车间2西侧有废渣危废储罐，锅炉房西侧有渣场、白泥仓库
4	是否有工业废水产生，是否有废水在线监测装置，是否有废水治理设施？本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？	有工业污水处理站，废水经过综合污水站处理后排入污水处理厂处理
5	本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？	储罐和输送管线全部为地上储罐和地上管廊，无地下储罐
6	本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？	本地块未发生化学品泄漏事故，周边也无泄漏事件的记录
7	是否有废气排放？是否有废气在线监测装置？是否有废气治理设施？	有废气排气筒、热电区一根直排热电排气筒；均安装在线监测装置和废气治理设施
8	本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？	未闻到异味
9	本地块内危险废物是否曾自行利用处置？	无，全部委托有资质的单位处理
10	本地块周边1km范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？	有幼儿园、居民区、学校
11	本地块周边1km范围内是否有水井？水井的用途？本区域地下水用途是什么？	有，地块内六口地下水井，全部是80-100m的深井，抽取地下水用于生产
12	周边地表水用途是什么？	地块西的虞河为排污河
13	本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作？是否曾开展过地下水环境调查监测工作？	未开展
14	本地块厂区的平面布置是怎样的？	参考环评资料和卫星地图
15	本地块厂区各个车间的主要工艺是什么？	参考环评、验收、专章资料
16	本地块厂区生产的原辅材料有哪些？	参考环评、验收、专章资料
17	本地块厂区各个车间主要设备有哪些？	参考环评、验收、专章资料
18	该调查地块周边工业企业相关情况介绍？	一些规模较小的企业，主要生产经营汽车、机械配件的机床加工和装

		配等
19	其他土壤或地下水污染相关疑问。	

(1) 在厂区生产和经营的历史上，未记载有居民和生产人员因生产活动而产生健康损害的案例。公司生产期间不存在非法危废填埋、污水渗坑等行为。

#### (2) 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

在生产、储存过程中，涉及到的原料、产品、中间产物，柴油、轻油、液氨、乙醇、甲醇属易燃、易爆物质；氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯、氰化钠、氰化氢属剧毒物质；液氨、氯乙酸属中等毒物质；烧碱、氨水、氯乙酸、硫酸属强腐蚀性物质。详细的物料存储、使用等信息见表 4.3-2。

#### (3) 各类罐槽内物质及其泄露情况

根据地块资料、人员访谈及现场踏勘情况，地块西南部原料罐区有 4 座甲醇储罐、2 座轻油储罐、2 座液氨储罐、4 座乙醇储罐；厂区中部原料罐区北部有 1 座氰化钠成品罐；柴油发电机房有 1 座柴油罐；氰化钠装置区有 1 座液氨缓冲罐、4 座火碱储存罐；凉水塔北部有 1 座液氨罐；酯化车间 2 北部有 15 座中间罐与 1 座浓硫酸罐；酯化车间 2 西南部有 2 座精馏残渣罐；氰化车间北部有 1 座氰化钠成品罐；污水处理站有 1 座废水暂存罐区。企业所有储罐底部和周围均设有围堰等防止污染物向外环境扩散和泄露收集设施，地下均布设防渗膜，防止罐区泄漏后污染土壤与地下水。

根据厂区资料、人员访谈情况，各类罐槽没有发生过大型泄露事故。

#### (4) 管线、管廊、沟渠泄露情况

根据地块资料、人员访谈及现场踏勘情况，生产装置区、原辅材料装卸区设置有导流槽，循环冷却水、工艺化学品管道均铺设在管廊上。地下管网主要为雨水管网、生活污水管网、地下电缆。

根据历史资料、现场踏勘和人员访谈，各类管线、管沟完好，没有发生过环境事故。

#### (5) 变压器使用情况

根据历史资料、人员访谈和现场踏勘确认，地块内有多台变压器，安装时间为 2005 年。我国从 1974 年开始陆续出台“停止采用多氯联苯为介质生产电器设备”、“防止多氯联苯有害物质污染”和“加强对废多氯联苯电力电容器管理”等法规，要求不得生产和进口以多氯联苯为介质的电器设备。本地块内所采用的变压器油不含多氯联苯。

#### （6）地块内地面硬化情况

根据现场踏勘情况，各生产车间、储存仓库、生活区域、辅助区域等位置的地面均为水泥硬化地面或水磨石板地面。此外，地块内除绿化区，其他地面也均已硬底化，路沿石完好。地块内绿化区的草、木均生长良好，无明显污染痕迹。

#### （7）地块放、辐射源使用情况

根据人员访谈资料，柏立化学生产不涉及防、辐射源，历史上也没有放、辐射源使用记录。

#### （8）环境污染事故与投诉

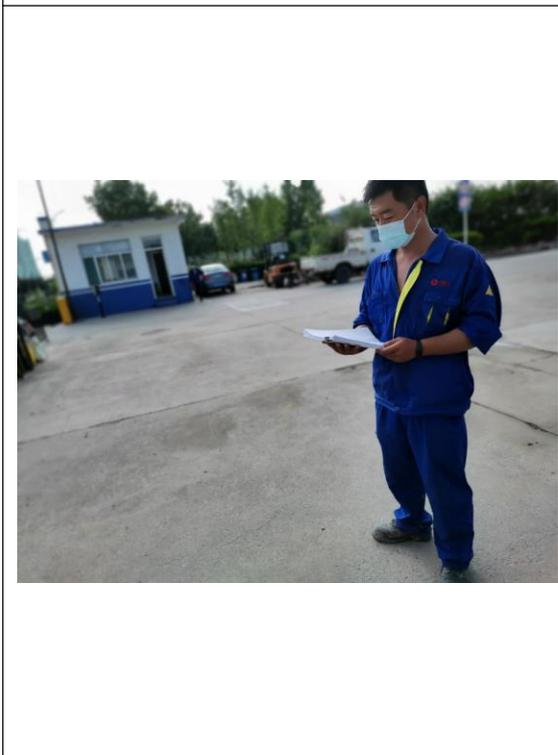
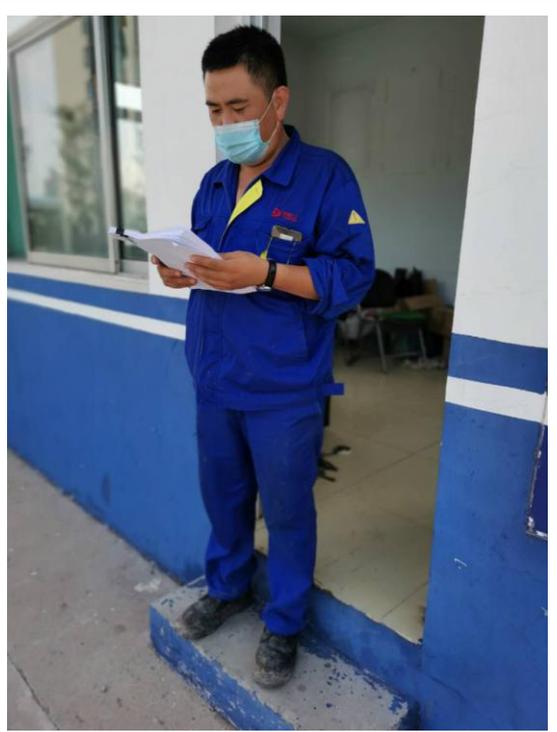
根据人员访谈，地块内未发生过环境污染事故与投诉。

#### （9）厂区职业病调查

根据人员访谈资料，没有出现员工患职业病的情况记录。

表 4.7-3 人员访谈照片





## 4.8 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

表 4.8-1 资料收集、现场踏勘、人员访谈信息一致性分析

调查过程关注的问题	资料收集	现场踏勘	人员访谈	可采信信息
地块用地历史	不同历史时期遥感影像资料显示地块转为建设用地前一直为农用地（历史影像资料追溯到 2002 年）。	截至我公司现场踏勘时该地块已经开始拆除工作。	地块历史上农用地，2004 年左右开始柏立化学建厂。	地块历史上为农用地，2004 年起开始建设潍坊柏立化学有限公司
地块历史用地企业	不同历史时期遥感影像资料显示地块一直为柏立化学	现在为潍坊柏立化学有限公司	地块建设工业企业为潍坊柏立化学有限公司。	地块从 2004 年以后一直为潍坊柏立化学有限公司，历史上没有其他工业企业存在。
地块潜在污染源	柏立化学属于化工行业，在本地块建设氰乙酸乙（甲）酯等项目，存在潜在污染源	企业所有储罐底部和周围均设有围堰等防止污染物向外环境扩散和泄露收集设施，地下均布设防渗膜，防止罐区泄漏后污染；生产装置区、原辅材料装卸	地块内未发生化学品泄漏事故，周边居民未闻到异常气味等	地块建设氰乙酸乙（甲）酯等项目，企业对储罐做防护措施，物料输送均为地上管廊，固废得到有效管理，未对地块外产生显著影响。现场踏勘及快速检

		区设置有导流槽，循环冷却水、工艺化学品管道均铺设在管廊上；固废经固废库和危废库管理。地面均经过硬化，土壤与地下水现场无污染痕迹，无表层土壤污染迹象。		测，地块内表层土壤无污染迹象。
地块周边潜在污染源	历史影像资料显示本地块周边除南侧为潍坊新环境生活用品有限公司外，均原为农用地，后逐渐建设为办公区和工业企业。	地块周边 1000 米范围存在较多工业企业，存在潜在污染风险。	地块周边存在工业企业。	地块周边存在较多的工业企业，可能会对本地块造成潜在污染风险。

通过资料收集、现场踏勘以及人员访谈综合分析得知收集到的本次调查地块信息基本一致，未见明显性差异性和不符，收集资料总体可信。

## 4.9 主要污染源及污染物识别

本地块生产项目从 2006 年投产，至今已经生成经营超过 10 年，办公区和生活区疑似污染风险程度相对较低，本次重点调查生产区。重点涉污区域为生产区，主要为原辅材料罐区、危险废物暂存库、生产装置区、物料管廊周围区域、污水处理区域、洗桶区域、机油库等；中等涉污区域主要为生产辅助区，机修车间、煤场、固废暂存库、废弃生产装置堆放区、实验楼等；轻度涉污区域主要为办公楼、餐厅、五金仓库等。根据前述分析，确定地块的土壤应关注的潜在污染区域如表 4.9-1 所示。

表 4.9-1 调查地块应关注的区域及涉及的污染物情况

分区名称	涉污区域	关注原因
生产区	原辅材料罐区（包含装卸区域）	轻油、乙醇、甲醇、氨储罐装卸、运输过程，使用量较大，每年存储量超 60 万吨，使用年限约 13 年
	危废库	精馏残渣危险废物储存（HW11、HW38），年产生量约 66 吨
	氰化钠、氰化、酯化等生产装置区	生产经营约 13 年，生产中物料涉及氰化物、硫酸、氢氧化钠等使用，如液氰年使用量约 3 万吨，硫酸年用量 1000 余吨，氢氧化钠年用量 6 万吨，车间无地下设施，地表均硬化。
	物料管廊周围区域	采用地上管廊，所有物料都通过管廊输送，考虑物料跑冒滴漏
	污水处理区域	涉及氰化物、氰乙酸、氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯等污染物的处理，年处理超 20 万方，使用时间约 10 年，可能存在污水外泄、下渗等
	洗桶区域	物料桶清洗，数量较多，洗桶过程中造成的废水飞溅、下渗等
	机油库	储罐跑冒滴漏及运输过程中的无组织挥发等
生产辅助区	机修车间	机械维修产生的废机油、润滑油等液态物质的使用
	煤场	使用年限约 13 年，每年煤堆存量约几十万吨，煤渣中含重金属和有机物，地面硬化，可能会产生下渗
	固废暂存库（煤渣）	使用年限约 13 年，煤渣堆积，煤渣中重

		金属、多环芳烃可能产生下渗
	废弃生产装置堆放区	堆积历史较短，存放不超过 2 年，但该区域地面硬化不够完整
	实验楼	实验室小试场所，小批量接触的、各种原辅材料及产物的储存、使用等造成的污染
	五金仓库	五金用品存放等
生活区	办公楼	/
	餐厅	/

根据柏立化学的厂区平面布置、管线布置、原辅材料信息、生产工艺分析及污染物产、排情况分析等，统计地块内涉及的污染物，见下表。

**表 4.9-2 涉及的污染物汇总表**

序号	名称	来源	关注污染物
1	柴油	热电锅炉东北角柴油罐	石油烃 (C10-C40)
2	润滑油	空压站东南角机油库房	
3	石脑油 C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	原料，与氨在裂解炉反应生成氰化氢	石脑油
4	甲烷	污水处理厌氧发酵产生	/
5	液氨、氨溶液	液氨储罐、工艺过程与轻油在裂解炉反应生成氰化氢和氨等	氨氮
6	氯乙酸、氯乙酸盐	氯乙酸为原料，氯乙酸盐为中间产物	氯乙酸
7	二氯乙酸	氯乙酸原料中的杂质	二氯乙酸
8	氰乙酸、氰乙酸钠	氰乙酸、氰乙酸盐均为中间产物	氰化物、氰乙酸、氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯
9	氢氰酸、氰化钠	中间产物	
10	氰乙酸甲酯	产品	
11	氰乙酸乙酯	产品	
12	烧碱	原料	pH
13	盐酸	原料	pH、氯化物
14	硫酸	原料、催化剂	pH、硫酸盐
15	二氧化硫	废气组分，易被氧化，最终以硫酸根形式存在	硫酸盐

16	硫化氢	废气组分，最终以硫酸根形式存在	
17	磷酸二氢钾	污水站补充磷源	总磷
18	六偏磷酸钠	热电循环水缓蚀阻垢剂	
19	二氧化氯	热电循环水杀菌灭藻剂	氯化物
20	氯化钠	副产物	钠、氯化物
21	砷	热电项目无机物污染物	砷
22	铅		铅
23	镉		镉
24	铬(六价)		铬(六价)
25	汞		汞
26	苯并(a)芘	热电项目 16 种多环芳烃污染物	苯并(a)芘
27	萘		萘
28	蒽烯		蒽烯
29	蒽		蒽
30	芴		芴
31	菲		菲
32	葱		葱
33	荧葱		荧葱
34	芘		芘
35	蒎		蒎
36	苯并(b)荧葱		苯并(b)荧葱
37	苯并(k)荧葱		苯并(k)荧葱
38	苯并(a)葱		苯并(a)葱
39	二苯并(a,h)葱		二苯并(a,h)葱
40	苯并(g,h,i)芘		苯并(g,h,i)芘
41	茚并(1,2,-c,d)芘		茚并(1,2,-c,d)芘

42	乙醇	酯化反应的溶剂、原料	乙醇
43	甲醇	酯化反应的溶剂、原料	甲醇
44	甲酸、甲酸钠	氢氰酸加热水解的中间副产物	甲酸、甲酸钠
45	次氯酸、次氯酸盐	废水处理的氧化剂	次氯酸钠
46	氯化钙	原料、排气筒脱硫产生的白膏泥	氯化物
47	硫酸钙	排气筒脱硫产生的白膏泥	硫酸盐
48	氟化钙		氟化物
49	丙二酸酯类、丁酯类、高分子聚合物等	精馏残渣（危险废物）	丙二酸酯类、丁酯类

表 4.9-3 涉及的污染物汇总表

来源	特征污染物
重点行业企业基础信息调查	氰基乙酸(氰基醋酸)、乙酸(醋酸；乙酸溶液；醋酸溶液)、甲烷、硫化氢、砷(砷粉)、苯并芘、(苯并(a)芘；苯并[a]芘)、二氯乙酸(二氯醋酸)、二氧化硫(亚硫酸酐)、氢氰酸(氢氰酸蒸熏剂；氰化氢；无水氢氰酸)、石脑油、氢氧化钠(苛性钠；烧碱；氢氧化钠溶液[含量≥30%])、氰化钠(山奈)、乙醇(无水酒精；酒精；乙醇溶液)、盐酸(氢氯酸；氯化氢)、氨溶液(氨水)、氨(液氨；氨气)、甲醇(木醇；木精)、硫酸、氯乙酸(氯醋酸；一氯醋酸)、氰基乙酸乙酯(氰基醋酸乙酯；乙基氰基乙酸酯)

由上表可知，针对润滑油、柴油的关注污染物为石油烃（C10-C40）；针对液氨、氨溶液的关注污染物为氨氮；针对氯乙酸、二氯乙酸的关注污染物为氯乙酸、二氯乙酸；针对氰乙酸、氢氰酸、氰乙酸乙酯、氰乙酸甲酯的关注污染物为氰化物、氰乙酸、氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯；针对各类酸、碱的关注污染物为pH、氯化物、硫酸盐；针对副产物氯化钠的关注污染物为钠、氯化物；针对热电项目涉及的燃煤、锅炉炉渣等的关注污染物为砷、铅、镉、铬（六价）、铜、

汞和多环芳烃；针对甲醇的关注污染物为甲醇；针对氟化钙的关注污染物为氟化物。

甲烷、石脑油（C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>）易挥发且无检测方法；氯化物、硫酸盐、总磷为无毒无害组分；甲醇在土壤中无相应检测方法；甲酸、乙醇、次氯酸、氰乙酸、氯乙酸、二氯乙酸、氢氰酸、氰乙酸甲酯、氰乙酸乙酯无相应检测方法；精馏残渣严格按照危险废物储存与处理。所以，甲烷、石脑油（C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>）、氯化物、硫酸盐、总磷、甲酸、乙醇、次氯酸不作为关注污染物，本项目的特征污染物为：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、铜、汞、多环芳烃。

#### 4.10 第一阶段地块调查总结

通过现场踏勘、人员访谈和相关资料分析，得出该地块污染识别结论如下：

（1）通过对该地块生产历史、生产工艺、污染物的产排和处置方式等相关资料分析，初步确认该地块土壤存在疑似污染可能性。

（2）该地块可能存在污染的区域包括罐区、危废库、生产区、物料管廊周围区域、污水处理区域、洗桶区域、润滑油库、机修车间、煤场、固废暂存库、废弃生产装置堆放区、实验楼等。

（3）特征污染物统计表见表 4.10-1，主要污染介质为土壤和地下水。下一步工作针对关注的污染物，进行土壤和地下水的取样和实验室分析检测，判断地块是否受到污染及可能污染的程度。

表 4.10-1 特征污染物统计表

项目	特征污染物
土壤	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、铜、汞、多环芳烃（16种）
地下水	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、铜、汞、多环芳烃（16种）、二氯乙酸、甲醇

## 第五章 现场采样调查

### 5.1 现场调查方案

#### 5.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《工业企业地块调查评估与修复工作指南》（试行）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）、《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）的有关要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行布点。

《工业企业地块调查评估与修复工作指南（试行）》中指出，对污染地块进行确认采样时，“一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。采用判断布点方法，在地块污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点，重点是地块内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险废物储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、“跑、冒、滴、漏”严重的生产装置区、物料输送管廊区域、发生过污染事故所涉及到的区域、受大气无组织排放影响严重的区域、受污染的地下水污染区域、道路两侧区域、相邻企业等区域。”

对本地块的采样点位布设，结合专业判断法及分区布点法。根据地块现场调查和资料整理，调查地块内可能存在的污染区域主要为原辅材料罐区、危险废物暂存库、生产装置区、物料管廊周围区域、污水处理区域、洗桶区域、润滑油库、机修车间、煤场、固废暂存库、废弃生产装置堆放区、实验楼、五金仓库等。

#### 5.1.2 布点原则

##### （1）土壤布点原则

土壤采样点的布点原则如下：①结合场区资料及生产工艺，采用专业判断法，在场区重点关注区域进行采样点的布设，明确场区的污染物种类及污染情况；②根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部 2017 年第 72 号）中

的“布点应综合考虑代表性及经济可行性原则”，考虑初步采样分析阶段，对疑似非污染区域暂不布点采样；③同一土层至少采集 1 个土壤样品，尽量采集土壤有异味、颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品；④土壤最大采样深度主要参考地块岩土工程勘察报告、场内岩石层深度、场内异常土层深度以及第一阶段污染等级分析结果等；⑤现场采样时根据实际情况（如建筑物、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。

## （2）土壤采样深度设计原则

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019），对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

## （3）地下水采样布点采样原则

为初步判断地块水文地质情况及地下水污染水平，本次调查设立原则：①对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。②一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。③如果地块内没有符合要求的浅层地下水监测井，则可根据调查阶段性结论在地下径流的下游布设监测井。

### 5.1.3 土壤环境调查

#### （1）布点及采样深度

因本地块相关资料比较齐全、历史及分区明确、污染特征不明显，地块面积较大，此次地块布点采样采用专业判断法和系统布点法进行土壤点位布点。为调查污染物的垂向分布，每个采样孔（监测点）采集柱状分层样品。根据现有的地块岩土工程勘察报告、地块调查工作经验做法，结合《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术

导则》（HJ 25.2-2019）的要求布点。根据参考的《中南高科-潍坊鸢都汇智产业园一期项目 岩石工程勘察报告》，地块工程地质状况自上而下为第 1 层素填土：厚 0.7~1.0 m；第 2 层粉质粘土：厚 1.7~3.7 m，层底埋深 2.7-4.5 m；第 3 层粉土：厚 1.0~4.1 米，层底埋深 4.5-7.9 m；第 4 层粉质粘土：厚度 0.8-4.5 m，层底埋深 6.7-8.1 m；第 5 层粉砂：厚度 1.9-3.5 m，层底埋深 9.7-10.6 m；第 6 层为粉质粘土：厚度 1.1-2.2 m，层底埋深 11.2-12.3 m。

本次调查设计高度涉污区域钻孔深度为 6 m，深度基本可达岩土工程勘察报告中的第 3~4 层，采样间隔 0~0.5 m，0.5 m~2 m，2 m~4 m，4 m~6 m 各采集一个土壤样品；中等和轻度涉污区域钻孔深度为 3 m，深度可达第 2 层粉质黏土，采样间隔为 0~0.5 m、0.5~1.5m、1.5-3 m 各采集一个土壤样品；对照点样品 1 个，采样深度为 0.5 m。地块内监测点位信息详见表 5.1-1、图 5.1-1，对照点位图见图 5.1-2。

现场所有土壤检测点现场照片见附件 24。

表 5.1-1 地块内监测点位信息表

序号	点位	坐标	采样 编号	采样 深度 m	位置 及布点原因	土壤 监测指标	
0	0	4069621.074 424364.983	0	-1-1	0.1-0.5	对照点	GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目+pH+特征污染物
1	1	4070233.540 423095.631	1	-1-1	0.2-0.5	干煤棚 物料存储可能发生的下渗	
2			1	-2-1	1.0-1.5		
3			1	-3-1	1.9-3		
4	2	4070181.921 423117.532	2	-1-1	0.1-0.5	煤场 物料长期堆积可能发生下渗	
5			2	-2-1	0.9-1.5		
6			2	-3-1	1.8-2.8		
7	3	4070129.147 423081.945	3	-1-1	0.1-0.5	煤场 物料长期堆积可能发生下渗	
8			3	-2-1	0.9-1.5		
9			3	-3-1	2.0-3		
10	4	4070241.591 423045.281	4	-1-1	0.1-0.5	废旧设备堆放区 设备长期堆积可能发生的下渗	
11			4	-2-1	1.0-1.5		
12			4	-3-1	2.0-3		
13	5	4070060.796 423064.607	5	-1-1	0.1-0.5	废旧设备堆放区 设备长期堆积可能发生的下渗	
14			5	-2-1	1.1-1.5		
15			5	-3-1	2.2-3		
16	6	4070044.598 423106.363	6	-1-1	0.1-0.5	氰化钠成品罐区 罐区存放可能发生的泄漏	
17			6	-2-1	1.2-2.5		
18			6	-3-1	2.7-4.0		
19			6	-4-1	4.7-6.0		
20	7	4069983.447 423088.380	7	-1-1	0.1-0.5	乙醇、轻油罐区 罐区存放可能发生的装卸泄漏	
21			7	-2-1	1.3-2		
22			7	-3-1	3.1-4		
23			7	-4-1	4.9-6		
24	8	4069939.684 423068.987	8	-1-1	0.1-0.5	乙醇、轻油装卸区 装卸发生的遗撒	
25			8	-2-1	1.5-2.6		
26			8	-3-1	3.0-4		
27			8	-4-1	5.3-6		
28	9	4070150.942 423141.957	9	-1-1	0.1-0.5	煤渣场 固废堆积可能发生下渗	
29			9	-2-1	1.0-1.8		
30			9	-3-1	2.2-3		
31	10	4070199.857 423149.553	10	-1-1	0.1-0.5	压滤机房及白泥 暂存区 固废堆积可能发生的下渗	
32			10	-2-1	1.0-1.5		
33			10	-3-1	1.8-2.6		
34	11	4070248.035 423222.481	11	-1-1	0.1-0.5	排气筒附近 可能受烟气的影	
35			11	-2-1	1.0-1.5		

36			11	-3-1	2.0-3	响
37	12	4070196.994 423256.291	12	-1-1	0.1-0.5	锅炉房、除氧煤仓 间、汽机房 可能发生的泄漏， 装卸可能发生的 遗撒
38			12	-2-1	1.0-1.5	
39			12	-3-1	2.0-3	
40	13	4070050.250 423161.388	13	-1-1	0.1-0.5	氰化钠车间 可能发生的遗撒、 泄漏
41			13	-2-1	1.2-2	
42			13	-3-1	3.2-4	
43			13	-4-1	5.2-6	
44	14	4070054.612 423176.256	14	-1-1	0.1-0.5	氰化钠车间 生产过程可能发 生的物料泄漏
45			14	-2-1	1.3-2	
46			14	-3-1	2.8-4	
47			14	-4-1	5.0-6	
48	15	4070053.806 423194.574	15	-1-1	0.1-0.5	氰化钠车间 生产过程可能发 生的物料泄漏
49			15	-2-1	1.2-1.9	
50			15	-3-1	3.0-4	
51			15	-4-1	5.2-6	
52	16	4070038.391 423211.376	16	-1-1	0.1-0.5	南精制装置 生产过程可能发 生的物料泄漏
53			16	-2-1	1.5-2	
54			16	-3-1	3.0-4	
55			16	-4-1	5.2-6	
56	17	4070003.225 423189.494	17	-1-1	0.1-0.5	火碱、液氨缓冲罐 生产过程可能发 生的物料泄漏
57			17	-2-1	1.2-2	
58			17	-3-1	3.0-4	
59			17	-4-1	5.1-5.8	
60	18	4070034.056 423236.569	18	-1-1	0.1-0.5	废热锅炉 锅炉产生的烟气 污染或焚烧过程 发生的泄漏等
61			18	-2-1	1.5-2	
62			18	-3-1	3.0-4	
63			18	-4-1	5.2-6	
64	19	4069974.589 423161.610	19	-1-1	0.1-0.5	五金仓库 维修产生的油类 遗撒、泄漏
65			19	-2-1	1.1-1.5	
66			19	-3-1	1.8-2.6	
67	20	4069937.710 423208.948	20	-1-1	0.1-0.5	实验楼下水道 废水可能发生的 下渗、泄漏
68			20	-2-1	1.1-1.5	
69			20	-3-1	1.8-2.7	
70	21	4070234.285 423332.282	21	-1-1	0.1-0.5	固体库 固体原料堆积可 能产生下渗
71			21	-2-1	1.0-2.0	
72			21	-3-1	2.9-4	
73			21	-4-1	4.9-6	
74	22	4070216.036	22	-1-1	0.1-0.5	凉水塔

75		423279.129	22	-2-1	1.0-1.5	水循环过程产生的进溅
76			22	-3-1	2.2-3	
77	23	4070164.093 423311.780	23	-1-1	0.1-0.5	化学水处理过程产生的辅料遗撒、泄漏
78			23	-2-1	1.1-1.5	
79			23	-3-1	2.0-3	
80	24	4070142.528 423351.233	24	-1-1	0.1-0.5	氰基乙酸乙酯仓库存储装卸产生的遗撒、泄漏
81			24	-2-1	1.3-2	
82			24	-3-1	3.0-4	
83			24	-4-1	5.1-6	
84	25	4070079.488 423326.268	25	-1-1	0.1-0.5	氰化车间生产过程产生的遗撒、泄漏
85			25	-2-1	1.3-2	
86			25	-3-1	3.0-4	
87			25	-4-1	5.1-6	
88	26	4070078.575 423317.334	26	-1-1	0.1-0.5	氰化车间生产过程产生的遗撒、泄漏
89			26	-2-1	1.3-2	
90			26	-3-1	3.2-4	
91			26	-4-1	5.2-6	
92	27	4070081.125 423302.875	27	-1-1	0.1-0.5	氰化车间、循环水场生产过程产生的遗撒、泄漏
93			27	-2-1	1.3-2	
94			27	-3-1	3.2-4	
95			27	-4-1	5.2-6	
96	28	4070044.847 423287.812	28	-1-1	0.1-0.5	脱水车间生产过程产生的遗撒、泄漏
97			28	-2-1	1.3-2	
98			28	-3-1	3.2-4	
99			28	-4-1	5.2-6	
100	29	4069980.705 423321.259	29	-1-1	0.1-0.5	酯化提纯装置生产过程产生的遗撒、泄漏
101			29	-2-1	1.3-2	
102			29	-3-1	3.2-4	
103			29	-4-1	5.0-6	
104	30	4070021.184 423304.481	30	-1-1	0.1-0.5	氰基乙酸甲酯仓库存储装卸产生的遗撒、泄漏
105			30	-2-1	1.2-2	
106			30	-3-1	2.3-3.5	
107			30	-4-1	5.1-6	
108	31	4070285.960 423431.393	31	-1-1	0.1-0.5	污水总排口可能发生的泄露、下渗等
109			31	-2-1	1.2-2	
110			31	-3-1	3.1-4	
111			31	-4-1	5.1-6	
112	32	4070252.744 423417.279	32	-1-1	0.1-0.5	脱水车间可能发生的泄漏、遗撒
113			32	-2-1	1.3-2	
114			32	-3-1	3.2-4	
115			32	-4-1	5.0-6	

116	33	4070238.640 423398.826	33	-1-1	0.1-0.5	危废库 长期堆存发生的 下渗
117			33	-2-1	1.3-2	
118			33	-3-1	3.2-4	
119			33	-4-1	5.2-6	
120	34	4070198.587 423365.480	34	-1-1	0.1-0.5	污水处理厌氧池 水池可能发生泄 漏
121			34	-2-1	1.2-2	
122			34	-3-1	3.0-4	
123			34	-4-1	5.2-6	
124	35	4070186.460 423411.209	35	-1-1	0.1-0.5	生物接触池 水池可能发生泄 漏
125			35	-2-1	1.3-2	
126			35	-3-1	3.3-4	
127			35	-4-1	5.0-6	
128	36	4070138.003 423377.522	36	-1-1	0.1-0.5	酸化工序 生产过程中产生 的跑冒滴漏
129			36	-2-1	1.1-2	
130			36	-3-1	3.2-4	
131			36	-4-1	5.2-6	
132	37	4070144.565 423423.391	37	-1-1	0.1-0.5	酸化工序、洗桶区 发生的泄漏等
133			37	-2-1	1.2-2	
134			37	-3-1	3.2-4	
135			37	-4-1	5.3-6	
136	38	4070130.290 423441.486	38	-1-1	0.1-0.5	洗桶区 雨水收集池，发生 的泄漏等
137			38	-2-1	1.3-2	
138			38	-3-1	3.2-4	
139			38	-4-1	5.3-6	
140	39	4070083.748 423436.318	39	-1-1	0.1-0.5	空压站、废润滑油 危废库 堆积下渗，生产泄 露
141			39	-2-1	1.3-2	
142			39	-3-1	2.6-3.8	
143			39	-4-1	5.1-5.8	
144	40	4070050.165 423427.852	40	-1-1	0.1-0.5	脱水车间 2 跑冒滴漏
145			40	-2-1	1.2-2	
146			40	-3-1	2.6-3.7	
147			40	-4-1	5.2-6	
148	41	4070040.717 423386.140	41	-1-1	0.1-0.5	脱水车间 3 跑冒滴漏
149			41	-2-1	1.2-2	
150			41	-3-1	3.0-4	
151			41	-4-1	5.3-6	
152	42	4069975.117 423380.840	42	-1-1	0.1-0.5	氰乙酸乙酯提纯 装置 跑冒滴漏
153			42	-2-1	1.2-2	
154			42	-3-1	3.0-4	
155			42	-4-1	5.3-6	
156	43	4069944.889	43	-1-1	0.1-0.5	氰乙酸乙酯提纯

157		423437.131	43	-2-1	1.2-2	装置 跑冒滴漏	GB36600-2018中表1的45项基本项目+pH+特征污染物	
158			43	-3-1	3.0-4			
159			43	-4-1	5.3-6			
160	44	4069969.565	44	-1-1	0.1-0.5	氰乙酸乙酯提纯 装置、中间罐区 跑冒滴漏		
161			44	-2-1	1.2-2			
162		423399.521	44	-3-1	3.0-4			
163			44	-4-1	5.3-6			
164	45	4069965.079	45	-1-1	0.1-0.5	中间罐区 跑冒滴漏		
165			45	-2-1	1.3-2			
166		423411.115	45	-3-1	3.2-4			
167			45	-4-1	5.2-6			
168	46	4069916.667	46	-1-1	0.1-0.5	酯化车间 、精馏残渣危废暂 存库 跑冒滴漏		
169			46	-2-1	1.2-2			
170		423390.974	46	-3-1	3.2-4			
171			46	-4-1	5.2-6			
172	47	4069931.955	47	-1-1	0.1-0.5	酯化车间 跑冒滴漏		
173			47	-2-1	1.3-2			
174		423401.251	47	-3-1	3.3-4			
175			47	-4-1	5.2-6			
176	54	4070161.954	54	-1-1	0.1-0.5	污水处理区的渗 漏等		
177			54	-2-1	1.3-2			
178		423423.014	54	-3-1	3.2-4			
179			54	-4-1	5.1-6			
180	55	4070202.859	55	-1-1	0.1-0.5			
181			55	-2-1	1.3-2			
182		423401.176	55	-3-1	3.2-4			
183			55	-4-1	5.1-6			
184	56	4070016.785	56	-1-1	0.1-0.5	生产区域对西侧 空地的污染情况		
185			56	-2-1	1.1-1.5			
186		423008.622	56	-3-1	1.7-2.8			
187	57	4070056.754	57	-1-1	0.1-0.5			
188			57	-2-1	1.1-1.5			
189		423005.031	57	-3-1	1.7-2.8			

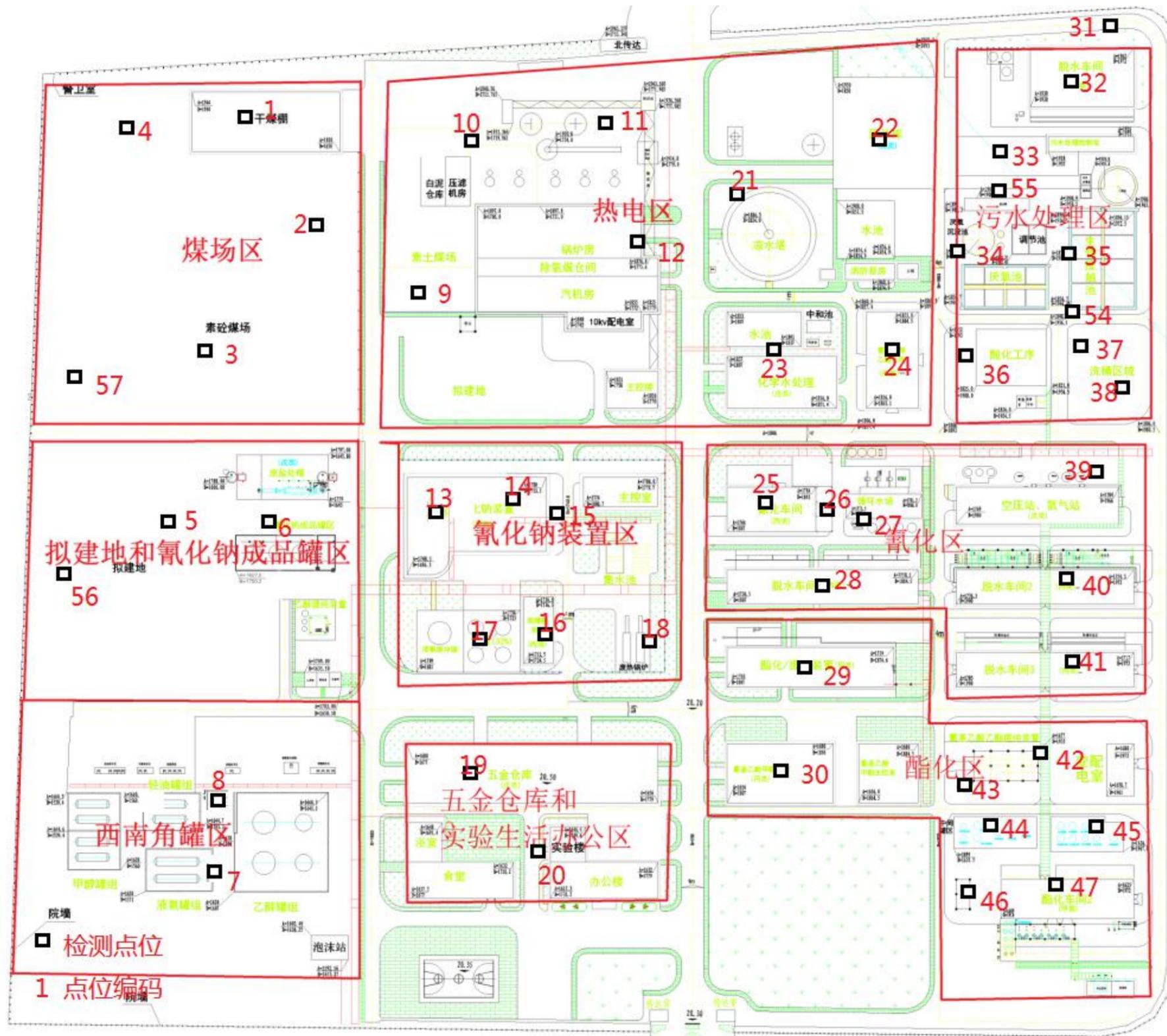


图 5.1-1 地块内土壤监测点位图



图 5.1-2 土壤样品对照监测点位图



0#



1#



2#



3#



4#



5#



6#



7#



8#



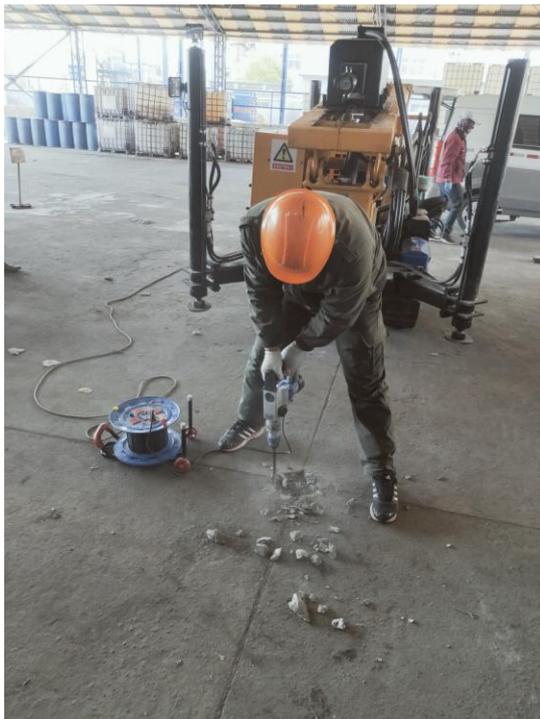
9#



10#



11#



水泥硬化层破拆



土壤样品采集



54#现场采样照片



54#现场采样照片



54#现场采样照片



54#现场采样照片



54#现场 VOCs 采样



54#运输储存

图 5.1-3 部分土壤样品现场采样照片

为调查污染物的垂向分布，每个采样孔（监测点）采集柱状分层样品。根据现有的地块地质勘察资料、地块调查工作经验做法，结合《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的要求，本次调查设计重度涉污区域钻孔深度为 6 m，采样间隔 0~0.5 m，0.5 m~2 m，2 m~4 m，4 m~6 m，共 4 个不同深度样品，中度和轻度涉污区域钻孔深度为 3 m，采样间隔 0~0.5 m，0.5 m~1.5 m，1.5 m~3 m，共 3 个不同深度样品，对照点样品 1 个，采样深度为 0.5 m。地块内共 51 个土壤点位，采集 189 个土壤样品，22 个外部平行样品。

## （2）监测项目

检测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目+pH+特征污染物。

45 项基本项目包括：无机物（7 项）：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍；挥发性有机物（27 项）：氯甲烷、1, 1-二氯乙烯、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、三氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、四氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯；半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、

苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、蒽、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘。

特征污染物：石油烃（C10-C40）、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、铜、汞、多环芳烃（苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、蒽、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘、芘、芘烯、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并〔g,h,i〕花）。其中砷、铅、镉、铬（六价）、汞、多环芳烃（苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、蒽、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘）属于45项基本项目。

### （3）样品采集与分析方法

土壤样品的采集按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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）；和《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求执行。

考虑到该厂区内存在水泥路面、混凝土等复杂情况，以及采样深度较大，为提高采样效率，本次土壤样品采集将采用专业土壤取样设备履带式土壤钻机进行柱状土壤采样。



图 5.1-4 土壤取样设备照片

土壤样品取样前先使用手持式电镐破拆水泥硬化路面，用竹片刮去表层土壤，土壤样品的采集主要有两个步骤，第一步采集衬管内用于挥发性和半挥发性有机物检测的土样，第二步是在衬管内土样中再采集其他指标检测的土样。采集挥发性有机物（VOCs）样品时，竹片刮去表层约 1 cm 厚土壤，采用一次性塑料注射

器直接迅速将土壤推入已提前称重的聚四氟乙烯、硅胶衬垫螺旋盖的棕色顶空瓶中（根据快速检测数据，挥发性有机物浓度较低，未添加甲醇溶液），快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶，每个点位采集 3 瓶。采集半挥发性有机污染物（SVOCs）时，采用具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖棕色广口玻璃瓶盛装，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。采集重金属样品时，用竹片刮去与金属采样器接触的部分土壤，将采集的样品用棕色玻璃瓶盛装。取样过程中，每取下一个取样点或不同层取样前均仔细清洗各采样工具，以防止交叉污染。

上述样品采集完成后，均及时放入装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，检查蓝冰是否完全变成液态，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

**表 5.1-2 地块内监测点位快速检测数据**

检测点位	XRF (ppm)						PID 浓度 (ppm)
	砷	铜	镍	铅	汞	镉	
干燥棚	5.40	10.9	29.9	15.1	0	0.160	0.182
煤场区	7.09	12.6	32.2	22.0	0	0.165	0.198
煤场区	3.04	19.3	35.6	15.6	0	0.154	0.154
西边空地	5.18	23.9	37.9	9.94	0	0.166	0.066
洗桶区域	6.32	8.82	30.4	12.7	0	0.154	0.515
污水站生物接触池	6.58	12.2	28.0	16.9	0	0.156	0.361
氰基乙酸乙酯仓库	4.66	14.2	26.4	3.08	0	0.147	0.491
脱水车间 2	5.91	14.3	28.1	21.6	0	0.159	0.475
脱水车间 3	6.24	12.9	27.2	17.1	0	0.152	0.525
氰基乙酸乙酯提纯装置	7.08	11.5	28.2	23.2	0	0.16	0.526
污水站厌氧池	6.05	15.9	28.2	19.0	0	0.161	0.175
酸化工序	6.05	10.8	29.5	18.9	0	0.155	0.198
氰基乙酸甲酯仓库	6.24	9.83	27.8	27.8	0	0.164	0.692
酯化车间 2	5.23	16.7	27.7	14.2	0	0.148	0.265
氰化钠车间装置区	6.73	17.3	27.0	21.6	0	0.162	0.649
氰化钠车间罐区	5.27	14.6	28.2	16.8	0	0.154	0.194
办公区	6.43	16.3	28.5	16.0	0	0.161	0.178
酯化车间	6.00	15.1	32.5	13.0	0	0.161	0.566
脱水车间	5.39	23.0	27.6	19.6	0	0.163	0.274
西南角储罐区	5.49	12.3	47.8	25.7	0	0.175	0.710
西南角储罐区	6.14	16.8	27.2	15.3	0	0.154	0.774

五金仓库	5.51	19.4	26.4	10.9	0	0.153	0.588
氰化钠成品罐区	7.15	12.5	28.3	20.4	0	0.165	0.289
固体库	6.17	10.7	30.6	24.3	0	0.162	0.576
化学水处理	7.89	13.8	41.6	23.1	0	0.168	0.306
氰化车间	6.11	16.0	26.7	20.7	0	0.151	0.403
氰化区循环水场	7.83	10.3	35.5	25.8	0	0.164	0.408
煤渣场	4.76	8.75	36.1	13.3	0	0.159	0.572
压滤机房	6.08	12.1	27.4	17.8	0	0.150	0.438
锅炉房	7.75	15.5	27.7	16.3	0	0.154	0.414

表 5.1-3 PID、XRF 测试监测点坐标及测试深度

地块名称		潍坊柏立化学有限公司地块		
检测编码	检测点位	坐标		测试深度 (m)
		经度	纬度	
S1	干煤棚	4070233.540	423095.631	0~0.2
S2	煤场区	4070181.921	423117.532	0~0.2
S3	煤场区	4070129.147	423081.945	0~0.2
S4	西边空地	4070016.785	423008.622	0~0.2
S5	洗桶区域	4070130.290	423441.486	0~0.2
S6	污水站生物接触池	4070186.460	423411.209	0~0.2
S7	氰基乙酸乙酯仓库	4070142.528	423351.233	0~0.2
S8	脱水车间2	4070050.165	423427.852	0~0.2
S9	脱水车间3	4070040.717	423386.140	0~0.2
S10	氰基乙酸乙酯提纯装置	4069975.117	423380.840	0~0.2
S11	污水站厌氧池	4070198.587	423365.480	0~0.2
S12	酸化工序	4070138.003	423377.522	0~0.2
S13	氰基乙酸甲酯仓库	4070021.184	423304.481	0~0.2
S14	酯化车间	4069931.955	423401.251	0~0.2

	2			
S15	氰化钠车间装置区	4070050.250	423161.388	0~0.2
S16	氰化钠车间罐区	4070054.612	423176.256	0~0.2
S17	办公区	4069937.710	423208.948	0~0.2
S18	酯化车间	4069916.667	423390.974	0~0.2
S19	脱水车间	4070044.847	423287.812	0~0.2
S20	西南角储罐区	4069983.447	423088.380	0~0.2
S21	西南角储罐区	4069939.684	423068.987	0~0.2
S22	五金仓库	4069974.589	423161.610	0~0.2
S23	氰化钠成品罐区	4070044.598	423106.363	0~0.2
S24	固体库	4070234.285	423332.282	0~0.2
S25	化学水处理	4070164.093	423311.780	0~0.2
S26	氰化车间	4070079.488	423326.268	0~0.2
S27	氰化区循环水场	4070081.125	423302.875	0~0.2
S28	煤渣场	4070150.942	423141.957	0~0.2
S29	压滤机房	4070199.857	423149.553	0~0.2
S30	锅炉房	4070196.994	423256.291	0~0.2

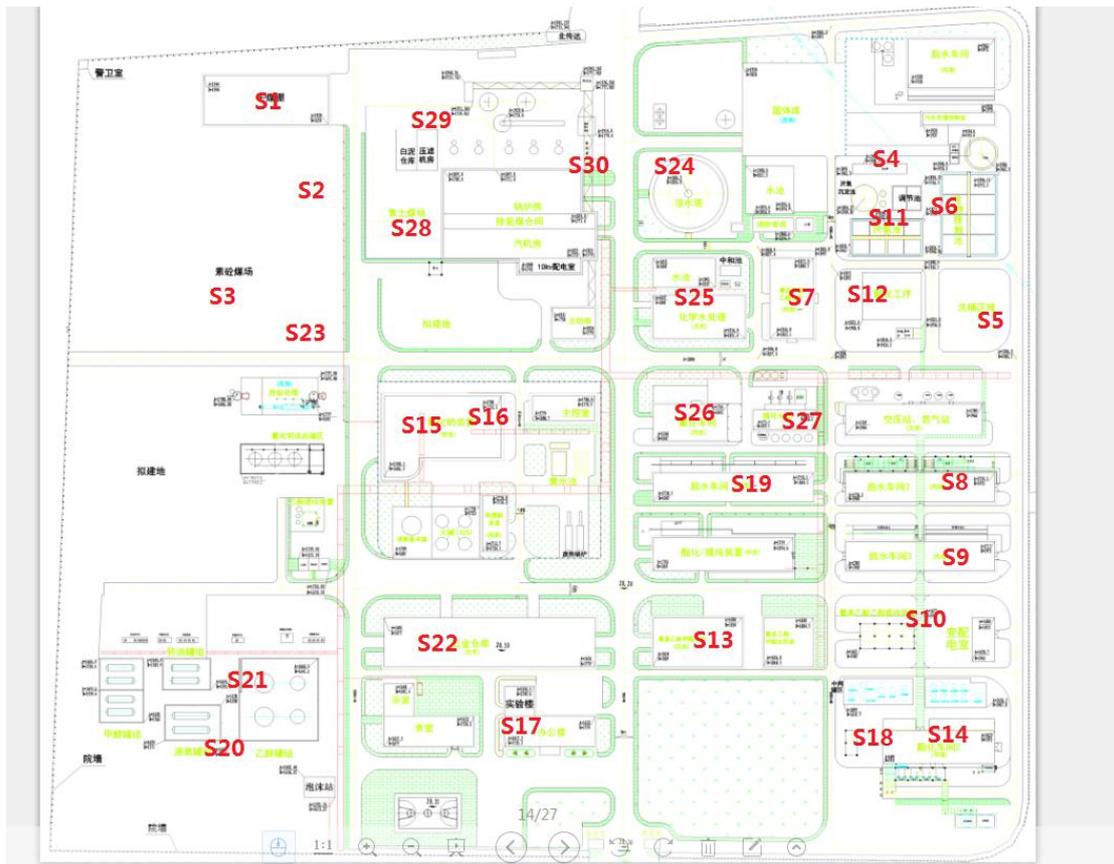


图 5.1-5 土壤快速检测点位图

#### 5.1.4 地下水环境调查

##### (1) 监测井布设

根据《建设用地土壤污染风险管控与修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）地下水监测井的布设，地块内按照三角形布设 3 口地下水监测井，在上游布设 1 口地下水对照监测井。

由于地块整体防渗层较为完善且无裂缝，东南角氰化区、酯化区生产设施为地上装置，而污水处理站为地下槽罐，为考察地下槽罐的防渗情况，对污水处理站区域布点调查地下水潜在污染情况。监测井选择综合考虑生产单元分区（图 3.2-1），选择在氰化钠生产装置区、污水处理区、热电区分别新建 1 口地下水监测井，采集地下水进行检测分析。综合考虑地下水自西南向东北的流向，及地块南侧环境现状，选择在柏立化学南门外新建 1 口地下水对照点测井，采集地下水进行检测分析。点位布设如下图所示。

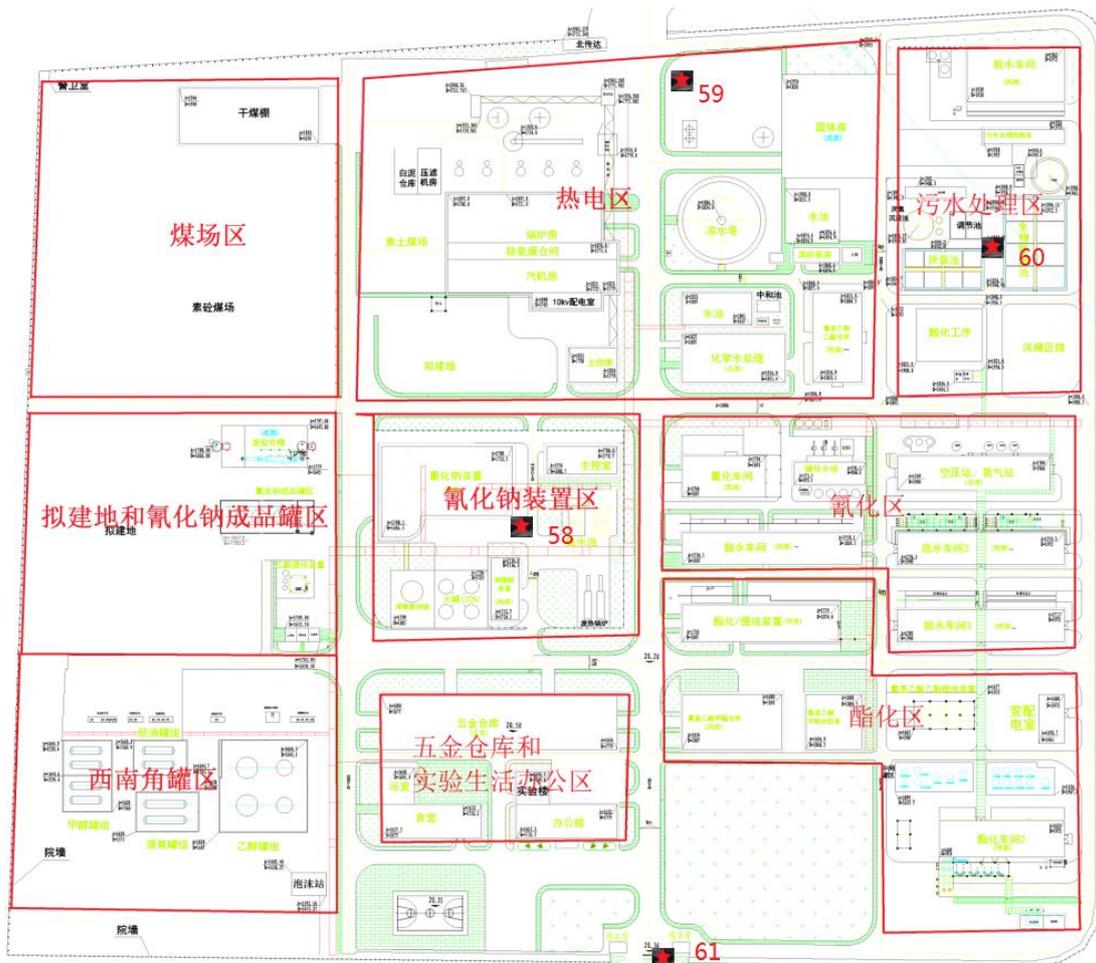


图 5.1-6 地下水监测点位情况图

## (2) 监测项目

根据地块内的生产工艺、原辅材料种类与用量、“三废”排放情况等分析，结合地块布置及环境质量调查的具体实际，本地块现场采样调查地下水监测项目为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中表 1 基本项目 39 项和特征污染物。其中，特征污染物：石油烃 (C10-C40)、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬 (六价)、铜、汞、多环芳烃、二氯乙酸、甲醇。

表 5.1-4 地下水井建井信息表

点位	坐标	性质	位置	建井深度	地下水埋深	取水层
58	4070039.943 423234.474	地块内监测井	氰化钠生产区	16.5 m	10.7 m	液面下 0.5m
59	4070255.611 423275.864	地块内监测井	热电厂	16.5 m	11.7 m	
60	4070213.925 423410.783	地块内监测井	污水处理区	16.5 m	11.7 m	

61	4069870.827 423271.201	地块外对 照点	南门外	16.5 m	10.0 m	
----	---------------------------	------------	-----	--------	--------	--

### (3) 样品采集方法

#### 1) 地下水采样井建设

根据地下水的采样目的，合理设计采样井结构（图 5.1-6），具体包括井管、滤水管、填料等。

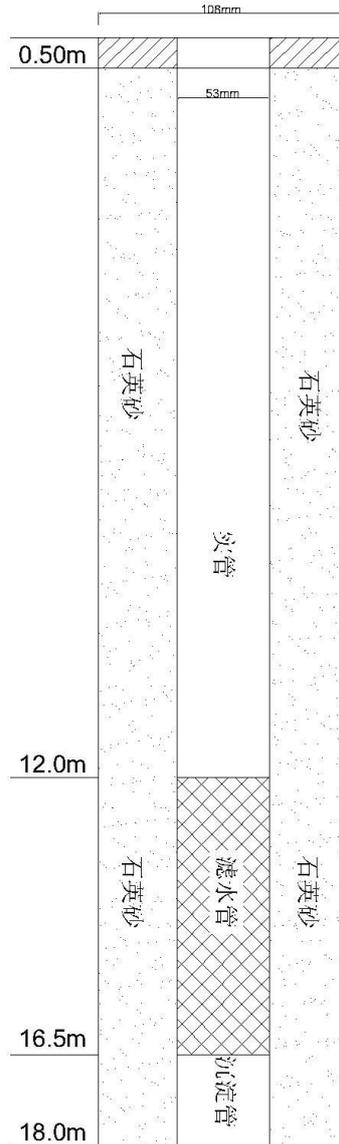


图 5.1-7 本次地下水采样井结构示意图

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤。

地下水监测井建设原始记录表

UNT-JL-167

项目名称	1911025-2		点位名称 (GPS)	鲁仪钢厂生产区新建监测井 119°08'25.3"E 36°45'30.0"N		
监测井编号	38#		钻机类型	<input type="checkbox"/> 直压式 <input checked="" type="checkbox"/> 冲击式 <input type="checkbox"/> 复合式 <input type="checkbox"/> 其他:		
井管直径 (mm)	53		井管材料	<input type="checkbox"/> 聚乙烯 <input checked="" type="checkbox"/> 聚氯乙烯 <input type="checkbox"/> 聚四氟乙烯 <input type="checkbox"/> 不锈钢 <input type="checkbox"/> 其他:		
钻孔深度 m	18		钻孔直径 m	0.108		
井管总长度 (m)	18	建井日期	开始日期	2020.6.12		
沉淀管长度 (m)	1.5		结束日期	2020.6.12		
用管数量 (根)	3m	2m	1m	0.5m	0.3m	其他: 1.5m
	0	0	0	0	0	12
井管联接型式	<input type="checkbox"/> 卡套联接 <input checked="" type="checkbox"/> 螺纹联接 <input type="checkbox"/> 法兰联接 <input type="checkbox"/> 其他					
初始静水位 m	10.7	滤水管型式	<input checked="" type="checkbox"/> 条缝滤水管 <input type="checkbox"/> 缠丝式滤水管 <input type="checkbox"/> 桥式滤水管 <input type="checkbox"/> 网状滤水管 <input type="checkbox"/> 其他:			
滤料起始深度 m	-0.5	滤料终止深度 m	-18	滤料材质	<input checked="" type="checkbox"/> 石英材质 <input type="checkbox"/> 其他:	
监测井示意图:			保护管直径 m	/		
			备注:	0 - -0.5 膨润土封井		
			建井人	张强		
			负责人	陶凤祥		
			审核人	许良		

第 1 页 共 1 页

2) 地下水样品采集

① 采样前洗井

具体要求如下：

a.建井日期为6月12日-6月14日，本次洗井是6月16日。

b.采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。采用贝勒管进行洗井，将贝勒管吸水位置为井管底部。洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率进行校准。

c.开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔5分钟读取并记录pH、温度(T)、电导率、溶解氧(Do)、氧化还原电位仪(ORP)及浊度，连续三次采样达到要求结束洗井：pH变化范围为 $\pm 0.1$ ；温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；电导率率变化范围为 $\pm 3\%$ ；溶解氧变化范围为 $\pm 10\%$ ；氧化还原电位变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。

d.采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

e.采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

地下水采样洗井原始记录表

UNT-JL-168

项目名称	1911025-2		点位名称 (GPS)	热电北新建监测井 119°08'26.6"E 36°45'37.2"N						
采样日期	2020.6.16		采样井编号	59#						
洗井方式	<input checked="" type="checkbox"/> 提筒洗井 (如贝勒管) <input type="checkbox"/> 水泵洗井 <input type="checkbox"/> 空压机洗井 <input type="checkbox"/> 水泵-空压机洗井 <input type="checkbox"/> 其他:									
洗井设备	贝勒管		水位至井口高度 m	11.7						
井水深度 m	16.5		井水体积 L	9						
洗井开始时间	9:43		洗井结束时间	10:13						
时间	洗井汲水速率 L/min	水面距井口高度 m	洗井出水体积 L	温度 °C	pH 值	电导率 μS/cm	溶解氧 mg/L	氧化还原电位 mV	浊度 NTU	洗井水性状 (颜色、气味、杂质)
9:43	/	11.7	7	19.5	7.62	1542	6.1	241	12.4	清澈无味无杂质
9:53	/	11.8	8	19.3	7.58	1742	5.5	234	9.2	清澈无味无杂质
10:03	/	11.7	7	18.9	7.56	1734	5.3	229	8.9	清澈无味无杂质
10:13	/	11.7	7	18.8	7.57	1729	5.3	227	8.8	无色清澈无异味无杂质
以下空白										
仪器使用及校准	<input checked="" type="checkbox"/> 便携式 pH 计 UNT-YQ-300		低浓度缓冲溶液 (pH= 6.86)		校准值: 6.85		斜率(%): 95.1			
	<input checked="" type="checkbox"/> 便携式溶解氧分析仪 UNT-YQ-322		高浓度缓冲溶液 (pH= 9.18)		校准值: 9.14					
			零氧标定校准值: 0		极化		<input checked="" type="checkbox"/> 已极化			
			满氧标定校准值: 8.3		化		<input type="checkbox"/> 未极化			
		<input checked="" type="checkbox"/> 温度计: UNT-YQ-443		<input checked="" type="checkbox"/> 便携式电导率仪: UNT-YQ-518		<input checked="" type="checkbox"/> 便携式水位仪: UNT-YQ-486				
		<input checked="" type="checkbox"/> GPS: UNT-YQ-387		<input checked="" type="checkbox"/> 浊度计: UNT-YQ-004		<input type="checkbox"/> 其他:				
备注:										
洗井人	谭子国 岳冬波		负责人	谭子国		审核人	海星			

②地下水样品采集

a. 采样洗井达到要求后，测量并记录水位。

b.地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2~3 次。

本次使用贝勒管进行地下水样品采集，采样过程中缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，立即填写样品标签，注明样品编码、采标日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

c.地下水平行样采集要求。本次地下水采样，每个监测井都采集了外部平行样，满足不少于地块总样品数的 10%的要求。

d.本次使用的贝勒管都是一次性的地下水采样设备。

e.地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

f.地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样环节进行拍照记录。

### 3) 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行。

a.水样装入采样瓶器后，立即按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）附录A的要求加入保存剂。

b.样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，并确保蓝冰不全部融化成水。

c.样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室。



建井钻孔



下管、填料



成井



测量地下水埋深



贝勒管采集地下水



润洗取样瓶



加固定剂



样品保存

图 5.1-8 61#地下水对照点建井洗井及采样过程照片

## 5.2 样品的储存、运输及预处理

### 5.2.1 样品的储存、运输

样品采集后，即日由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污。

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关规定进行，土壤样品保存方式见表 5.2-1。地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各因子分析方法的相关要求进行，地下水样品保存信息的表 5.2-2。

表 5.2-1 土壤样品保存方式

序号	检测指标	采样容器	采样要求	采样时间	分析时间	允许保存期
1	无机物 (汞、铬(六价)除外)	棕色玻璃瓶	采集平行样品，4℃保存	2020.4.20~ 2020.4.27; 2020.6.9	2020.4.21~ 2020.5.13; 2020.6.9~ 2020.6.18	180 d
2	汞	棕色玻璃瓶			2020.4.21~ 2020.5.13; 2020.6.9~ 2020.6.18	28 d
3	铬(六价)	棕色玻璃瓶			2020.4.21~ 2020.4.28; 2020.6.9~ 2020.6.10	1 d
4	氰化物	棕色玻璃瓶			2020.4.21~ 2020.5.13; 2020.6.9~ 2020.6.11	2 d
5	挥发性有机物	棕色玻璃顶空瓶	采样瓶装满装实并密封，采集平行样品，4℃保存	2020.4.20~ 2020.4.27; 2020.6.9	2020.4.21~ 2020.5.13; 2020.6.9~ 2020.6.15	7 d
6	半挥发性有机物				2020.4.21~ 2020.5.13; 2020.6.9~ 2020.6.18	10 d
7	难挥发性有机物				采集平行样品，4℃保存	2020.4.21~ 2020.5.13; 2020.6.9~ 2020.6.18

表 5.2-2 地下水样品保存信息

序号	检测指标	采样容器	采样要求	采样时间	分析时间	允许保存期
1	氨 氮	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存	2020.6.18	2020.6.18	24h
2	阴离子表面活性剂	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.19	2d
3	硫酸盐、氯化物	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.18	30d
4	亚硝酸盐、硝酸盐	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.18	24h
5	重金属	1000mL 塑料瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.22	14d
6	挥发性酚类	1L 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 采满, 冷藏保存		2020.6.18	24h
7	总硬度、溶解性总固体	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.18	24h
8	铬(六价)	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.18	24h
9	耗氧量	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.19	2d
10	石油类	1000ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.18	24h
11	硫化物	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.18	24h
12	氟化物	1000ml 塑料瓶	每个样品 1 瓶, 冷藏保存		2020.6.22	14d
13	挥发性有机物、半挥发性有机物	1000ml 棕色玻璃瓶	共采集 8 瓶		2020.6.18 ~2020.6.22	/

### 5.2.2 样品的加工与预处理

重金属测定：取土壤样品 500 g，经自然风干，粗磨除去土壤中的碎石和植物根茎等异物，过 10 目尼龙筛，混匀后用四分法缩分至约 100 g，再用玛瑙研磨，过 100 目尼龙筛，混匀后备用测定重金属。SVOCs 测定：取土壤湿样，加有机溶剂采用超声萃取旋转蒸发进行预处理。VOCs：取土壤湿样加入基体改进剂然后直接上气相质谱仪进行定性和定量分析。水中重金属经过消解等手段对样品中的污染物进行提取，其他参数按照检测方法进行。

## 5.3 质量控制与质量保证

质量控制的目的是为保证监测活动具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本项目质量控制管理分为现场采样、样品运输和实验室分析的控制管理三部分。

### 5.3.1 现场采样质量控制

1) 现场检测人员通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤和地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。检测人员均经考核合格后发放上岗证书。

2) 配置水质采样准备间，地下水水样容器和污染源水样容器分架存放，不混用，并分类编号、固定专用，按照规范要求准备外部平行样的采样容器。

3) 所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。

4) 现场检测人员严格按照表 5.1-1 地块内监测点位信息表中规定的点位进行样品采集，采样点位采用 RTK 进行测量确认。

5) 现场采样时现场检测人员详细填写原始记录单，如测点编号、采样点位名称、采样深度、采样层次、土壤样品描述如颜色、湿度、植物根系、土壤质地等信息。

样品采样过程中佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样过程中采样人员确保不会有影响采样质量的行为，采样人员不得使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场严禁吸烟等。

样品采集完成后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并 1h 内送至实验室进行样品交接和检测分析。

6) 本次调查活动土壤共采集两次样品，分别为 4 月 20 日-4 月 29 日和 6 月 9 日。4 月 20 日-4 月 29 日检测期间，每批次土壤均准备 1 个全程序空白样，共 10 个样品；本次土壤共采集 195 个样品，其中在 7#、9#、18#、33#、44#共计采集 19 个外部平行样，外部平行样占比为 11%，不少于总样品的 10%。6 月 9 日，准备 1 个全程序空白样；本次土壤共采集 14 个样品，其中在 57 #点共计采集 3

个外部平行样，外部平行样占比为 21%，满足不少于总样品的 10%的要求。6 月 18 日，采集地下水样品 4 组，在 58#、59#、60#、61#均采集外部平行样，平行样占比 100%，满足不少于总样品的 10%的要求。

7) 采样结束前，现场负责人将样品与采样记录单逐个核对，检查无误后分类装箱。核对采样计划、采样记录等，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

8) 同一监测点（井）由两人及以上人员进行采样，并经过安全培训，采样过程中二人相互监护，防止意外事故的发生。

### 5.3.2 样品运输

所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，不时检查蓝冰状态，在样品接收时，保温箱内蓝冰均未全部变成水。每批次带一个运输空白，随同采样原始记录一起及时送至实验室进行分析。

由于六价铬的样品保存日期为一天，因此当天采集的样品均当天送回到实验室进行交接并开展检测分析，确保样品的有效性。

### 5.3.3 实验室分析质量控制

本地块样品分析单位为潍坊优特检测服务有限公司，检测单位相关检测项目的 CMA 资质证明资料见附件 10。质量控制具体情况具体见附件 24。

1) 检测仪器：本次检测活动，所用仪器主要为：分析天平、离子色谱仪、原子吸收光谱仪、原子荧光计、紫外可见分光光度计、高效液相色谱仪、气相色谱仪、气相色谱-质谱联用仪、电感耦合等离子质谱仪等，所有仪器均经过计量检定，均在检定周期范围内，确保仪器的稳定性、可靠性。

2) 检测方法：本次检测所用的检测方法，均依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）进行选取，所有检测方法均通过实验室资质认定，具有相应的检测能力。检测过程中严格按照国家颁发的相关环境检测标准、方法、规范，实施全过程质量控制。

3) 2020 年 4 月 21 日-5 月 13 日，对采集的 195 个土壤样品开展实验室内分析工作，其中 19 个为外部平行样。

检测因子为 45 项基本项目包括：无机物（7 项）：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍；挥发性有机物（27 项）：氯甲烷、1, 1-二氯乙烯、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、三氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、四氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯；半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1, 2, 3-cd）芘、萘。特征污染物：石油烃（C10-C40）、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、铜、汞、多环芳烃（苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘、蒎、蒎烯、芴、菲、葱、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）芘）。

#### ①空白

所有土壤项目均进行实验室空白检测，所有检测结果均低于方法检出限，满足规范要求。

#### ②平行样分析

外部采集 19 个平行样，实验室内部平行样为 17 个，所检项目的相对偏差均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ 166-2004）表 13-1 和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》规范要求，具体见表 5.3-1。外部平行样品分析合格率为 100%，内部平行样品分析合格率为 100%。

表 5.3-1 土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差

监测项目	样品含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度			适用的分析方法
		室内相对标准偏差 (%)	室间相对标准偏差 (%)	加标回收率 (%)	室内相对误差 (%)	室间相对误差 (%)	
镉	<0.1	±35	±40	75~110	±35	±40	原子吸收光谱法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±30	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±25	±30	
汞	<0.1	±35	±40	75~110	±35	±40	冷原子吸收法 原子荧光法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±30	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±25	±30	
砷	<10	±20	±30	85~105	±20	±30	原子荧光法 分光光度法
	10~20	±15	±25	90~105	±15	±25	
	>20	±15	±20	90~105	±15	±20	
铜	<20	±20	±30	85~105	±20	±30	原子吸收光谱法
	20~30	±15	±25	90~105	±15	±25	
	>30	±15	±20	90~105	±15	±20	
铅	<20	±30	±35	80~110	±30	±35	原子吸收光谱法
	20~40	±25	±30	85~110	±25	±30	
	>40	±20	±25	90~105	±20	±25	
铬	<50	±25	±30	85~110	±25	±30	原子吸收光谱法
	50~90	±20	±30	85~110	±20	±30	
	>90	±15	±25	90~105	±15	±25	
锌	<50	±25	±30	85~110	±25	±30	原子吸收光谱法
	50~90	±20	±30	85~110	±20	±30	
	>90	±15	±25	90~105	±15	±25	
镍	<20	±30	±35	80~110	±30	±35	原子吸收光谱法
	20~40	±25	±30	85~110	±25	±30	
	>40	±20	±25	90~105	±20	±25	

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20	90~110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC、GC-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC-MSD
	>10MDL	30		

### ③质控样和加标回收

在每批次样品分析时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按样品数 5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 $<20$  时，插入 1 个标准物质样品。质控样检测结果不确定度均在规定范围内，加标回收率符合表 5.3-1 的要求。有证标准物质检测结果准确度合格率 100%，加标回收率合格率为 100%。

4) 2020 年 6 月 9 日，对采集的 17 个土壤样品开展实验室内分析工作，其中 3 个为外部平行样。通过外部平行样、内部平行样、实验室空白、质控样、加标回收等方式开展质控措施。

### ①空白

所有土壤项目均进行实验室空白的检测，所有检测结果均低于方法检出限，满足规范要求。

### ②平行样分析

外部采集 3 个平行样，实验室内部平行样为 2 个，所检项目的相对偏差均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ 166-2004）表 13-1 和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》规范要求，具体见表 5.3-1。外部平行样品分析合格率为 100%，内部平行样品分析合格率为 100%。

### ③质控样和加标回收

每批次同类型分析样品按样品数 5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 $<20$  时，插入 1 个标准物质样品。质控样检测结果不确定度均在规定范围内，加标回收率符合表 5.3-1 的要求。有证标准物质检测结果准确度合格率 100%，加标回收率合格率为 100%。

5) 2020 年 6 月 18 日，现场每个地下水井均采集外部平行样、全程序空白和实验室空白。在 2020 年 6 月 18 日-6 月 22 日进行样品的实验室内分析工作，通过外部平行样、内部平行样、全程序空白、实验室空白、质控样、加标回收等方式开展质控措施。地下水监测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1 基本项目 39 项和特征污染物。其中，特征污染物：石油烃（C10-C40）、

氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、铜、汞、多环芳烃、氯乙酸、二氯乙酸、甲醇。

### ①空白

所有地下水检测项目均进行实验室空白和全程序空白的检测，所有检测结果均低于方法检出限，满足规范要求。

### ②平行样分析

外部采集 3 个平行样，实验室内部平行样为 1 个，所检项目的相对偏差均符合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2004）附录 C 和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》表 4 的规范要求。外部平行样品分析合格率为 100%，内部平行样品分析合格率为 100%。

### ③质控样和加标回收

质控样检测结果不确定度均在规范范围内，加标回收率符合规范要求。有证标准物质检测结果准确度合格率 100%，加标回收率合格率为 100%。

6) 每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。无机检测项目分析测试相对偏差控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在 30%以内。

7) 检测数据严格执行三级审核制度，检测报告经授权签字人签字授权后发放。

8) 结果显示所测土壤样品相关指标的室内空白、加标回收率、平行样品标准偏差及质控样结果均在允许相对标准偏差范围内。

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）相关规定，实验室内采用 10%平行样分析、10%加标回收样及实验室空白等质控措施进行质量控制。具体质控数据见附件 24。

## 5.4 风险评价筛选值

### 5.4.1 土壤风险筛选值

本报告将土壤环境风险评估筛选值以国内已有的土壤质量标准 and 风险筛选值等作为优先参考标准，国内没有标准的参考国外相关标准。

本地块土壤的重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物的环境风险评估筛选值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”要求，土壤特征因子石油烃（C10-C40）的环境风险评估筛选值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中“表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）”要求，氟化物、茚、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）芘、氨基、萘、萘烯依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）推算，详见表 5.4-1。

表 5.4-1 土壤环境风险评估筛选值

序号	污染物项目	CAS 号	筛选值（mg/kg）
			GB36600-2018 表 1 第一类用地
<b>重金属和无机物</b>			
1	砷	7440-38-2	20
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
<b>挥发性有机物</b>			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	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
<b>半挥发性有机物</b>			
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-cd〕芘	193-39-5	5.5

45	萘	91-20-3	25
<b>土壤基本理化性质和特征污染因子的筛选值</b>			
<b>序号</b>	<b>污染物项目</b>	<b>CAS 号</b>	<b>筛选值 (mg/kg)</b>
<b>土壤基本理化性质</b>			
46	pH	/	/
<b>特征因子</b>			
<b>序号</b>	<b>污染物项目</b>	<b>CAS 号</b>	<b>GB36600-2018 表 2 第一类用地 筛选值 (mg/kg)</b>
47	氰化物	57-12-5	22
48	石油烃 (C10-C40)	/	826
<b>序号</b>	<b>污染物项目</b>	<b>CAS 号</b>	<b>依据 HJ 23-2018 推算 筛选值 (mg/kg)</b>
49	氨	7664-41-7	$6.41 \times 10^3$
50	茈	83-32-9	$2.19 \times 10^3$
51	茈烯	208-96-8	$2.12 \times 10^3$
52	氟化物	16984-48-8	$2.79 \times 10^3$
53	芴	86-73-7	$1.46 \times 10^3$
54	菲	85-01-8	$1.06 \times 10^3$
55	蒽	120-12-7	$1.10 \times 10^4$
56	荧蒽	206-44-0	$1.46 \times 10^3$
57	芘	129-00-0	$1.10 \times 10^3$
58	苯并 (g,h,i) 芘	191-24-2	$1.06 \times 10^3$

依据 HJ 25.3-2019 及污染场地风险评估电子表格（2020.6.6）推算过程见图 5.4-1、图 5.4-2、图 5.4-3。

污染场地风险评估电子表格  
Yao's spreadsheet of risk assessments for contaminated sites

首页 筛选值数据 主界面  
污染物数据

503-镉 (Non-diet)  
504-地胺磷  
505-缩节胺  
506-2-巯基苯并噻唑  
507-汞化合物  
508-  
509-醋酸苯汞  
510-脱叶开磷  
511-脱叶磷  
512-甲霜灵  
513-甲基丙烯腈  
514-甲胺磷  
515-甲脞  
516-杀扑磷  
517-灭多威  
518-2-氨基-4-硝基苯甲酚  
519-甲氧滴滴涕  
520-2-甲氧基乙酸乙酯

184-氨水  
57-萘  
64-蒽醌  
65-芴  
68-吡  
56-萘  
128-菲  
21-氟化物 (可溶性)  
149-萜烯  
129-苯并 (g, h, i) 芘  
515-甲脞

> < <<

技术培训

第一层次风险评估  
筛选值

I

钻探采样

检测分析

第二层次风险评估  
筛选模型计算值

II

血铅模型

第三层次风险评估  
先进模型计算值

III

修复技术

污染场地风险评估电子表格  
Yao's spreadsheet of risk assessments for contaminated sites

主界面 使用国家导则推荐参数 第二层次输出 第二层次风险评估参数输入界面

健康  
暴露  
途径

土壤吸入土壤颗粒物

皮肤接触土壤颗粒物

吸入土壤颗粒物

吸入室外空气中来自农田土壤的气态污染物

吸入室外空气中来自地下土壤的气态污染物

吸入室外空气中来自地下水的液态污染物

吸入室内空气中来自地下土壤的气态污染物

行地区参数				
序号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
d	表层冲积土壤层厚度	cm	50	50
L <sub>g</sub>	下层冲积土壤层厚度	cm	50	50
d <sub>sub</sub>	下层冲积土壤层厚度	cm	100	100
A	污染区面积	cm <sup>2</sup>	16000000	16000000
L <sub>d</sub>	地下水埋深	cm		

土壤参数				
序号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
f <sub>so</sub>	土壤有机质含量	g kg <sup>-1</sup>	15	15
p <sub>so</sub>	土壤容重	kg dm <sup>-3</sup>	1.5	1.5
P <sub>so</sub>	土壤含水率	kg kg <sup>-1</sup>	0.2	0.2
p <sub>s</sub>	土壤颗粒密度	kg dm <sup>-3</sup>	2.65	2.65
PM <sub>10</sub>	空气中可吸入颗粒物含量	mg m <sup>-3</sup>	0.119	0.119
CF <sub>so</sub>	土壤修正系数	-	250	250

图 5.4-2 推算过程图



第一类用地-风险控制值				第一类用地							
				土壤			地下水			保护地下水的 土壤控制值	
				致癌风险控制值	非致癌风险控制 制值	风险控制值	致癌风险控制值	非致癌风险控制 值	风险控制值		
序号	中文名	英文名	CAS编号	RCVSn	HCVSn		RCVGn	HCVGn		CVSpw	
1	184-氨水	Ammonia	7664-41-7	-	6.41E+03	6.41E+03	-	-	-	-	-
2	57-萘	Anthracene	120-12-7	-	1.10E+04	1.10E+04	-	-	-	-	-
3	64-荧蒽	Fluoranthene	206-44-0	-	1.46E+03	1.46E+03	-	-	-	-	-
4	65-芘	Fluorene	86-73-7	-	1.46E+03	1.46E+03	-	-	-	-	-
5	68-苝	Pyrene	129-00-0	-	1.10E+03	1.10E+03	-	-	-	-	-
6	56-苊	Acenaphthene	83-32-9	-	2.19E+03	2.19E+03	-	-	-	-	-
7	128-菲	phenanthrene	85-01-8	-	1.06E+03	1.06E+03	-	-	-	-	-
8	21-氟化物(可溶性)	Soluble Fluoride	16984-48-8	-	2.79E+03	2.79E+03	-	-	-	-	-
9	149-苊烯	acenaphthylene	208-96-8	-	2.12E+03	2.12E+03	-	-	-	-	-
10	129-苯并(g,h,i)苝	Benzo(g,h,i)perylene	191-24-2	-	1.06E+03	1.06E+03	-	-	-	-	-
11	515-甲醇	Methanol	67-56-1	-	5.69E+04	5.69E+04	-	-	-	-	-
12				-	-	-	-	-	-	-	-
13				-	-	-	-	-	-	-	-
第二类用地-风险控制值				第二类用地							
				土壤			地下水			CVSpw	
				RCVSn	HCVSn		RCVGn	HCVGn			
1	184-氨水	Ammonia	7664-41-7	-	2.39E+04	2.39E+04	-	-	-	-	-
2	57-萘	Anthracene	120-12-7	-	7.58E+04	7.58E+04	-	-	-	-	-
3	64-荧蒽	Fluoranthene	206-44-0	-	1.01E+04	1.01E+04	-	-	-	-	-
4	65-芘	Fluorene	86-73-7	-	1.01E+04	1.01E+04	-	-	-	-	-
5	68-苝	Pyrene	129-00-0	-	7.58E+03	7.58E+03	-	-	-	-	-
6	56-苊	Acenaphthene	83-32-9	-	1.52E+04	1.52E+04	-	-	-	-	-
7	128-菲	phenanthrene	85-01-8	-	7.19E+03	7.19E+03	-	-	-	-	-
8	21-氟化物(可溶性)	Soluble Fluoride	16984-48-8	-	2.17E+04	2.17E+04	-	-	-	-	-
9	149-苊烯	acenaphthylene	208-96-8	-	1.44E+04	1.44E+04	-	-	-	-	-
10	129-苯并(g,h,i)苝	Benzo(g,h,i)perylene	191-24-2	-	7.19E+03	7.19E+03	-	-	-	-	-
11	515-甲醇	Methanol	67-56-1	-	3.91E+05	3.91E+05	-	-	-	-	-
12				-	-	-	-	-	-	-	-
13				-	-	-	-	-	-	-	-

图 5.4-4 推算过程图

## 5.4.2 地下水质量

本报告将地下水中检出污染物作为潜在关注污染物。

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019年9月），本地块的地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准进行评价；对于该标准没有规定的指标，参考《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》“附件5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 第一类用地筛选值”中的限值；甲醇、茚、菲、葱、萤葱、芘、苯并（g,h,i）芘、萘、萘烯，依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）推算获得。本地块地下水环境风险评估筛选值详见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水环境风险评估筛选值

序号	项目	单位	GB/T 14848-2017 IV类限值
1	色	铂钴色度单位	≤25
2	嗅和味	无	无
3	浑浊度	NTU	≤10
4	肉眼可见物	无	无
5	pH	无量纲	5.5~6.5 8.5~9.0
6	总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）	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（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计）	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	MPN/100	≤100
22	菌落总数	CUF/mg/L	≤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	氯仿	μg/L	≤300
35	四氯化碳	μg/L	≤50.0
36	苯	μg/L	≤120
37	甲苯	μg/L	≤1400
38	总α放射性	Bq/L	>0.5
39	总β放射性	Bq/L	>1.0
40	萘	μg/L	≤600
41	蒽	μg/L	≤3600
42	荧蒽	μg/L	≤480
43	苯并（b）荧蒽	μg/L	≤8.0
44	苯并（a）芘	μg/L	≤0.50

序号	项目	单位	GB 5749-2006 表 3 限值
45	二氯乙酸	mg/L	≤0.05
序号	项目	单位	上海市建设用地第一类用地筛选值
46	石油烃 (C10-C40)	mg/L	≤0.6
47	苯并 (a) 蒽	mg/L	≤0.0048
48	苯并 (k) 荧蒽	mg/L	≤0.048
49	蒽	mg/L	≤0.48
50	二苯并 (a, h) 蒽	mg/L	≤0.00048
51	茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/L	≤0.0048
序号	项目	单位	依据 HJ 23-2018 推算筛选值
52	萘	μg/L	≤858
53	萘烯	μg/L	≤858
54	芴	μg/L	≤572
55	菲	μg/L	≤429
56	芘	μg/L	≤429
57	苯并 (g,h,i) 芘	μg/L	≤429
58	甲醇	mg/L	≤18.9

## 第六章 结果与分析

### 6.1 土壤样品检测

#### 6.1.1 土壤样品检测的方法及检出限

表 6.1-1 实验室土壤检测项目的方法及检出限

检测项目	检测方法	检出限
pH 值 (无量纲)	土壤检测 第 2 部分: 土壤 pH 的测定 (NY/T 1121.2-2006)	--
镉 (mg/kg)	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等 离子体质谱法 (HJ 803-2016)	0.07
	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T 17141-1997)	0.01
汞 (mg/kg)	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分: 土壤中总汞的测定 (GB/T 22105.1-2008)	0.002
砷 (mg/kg)	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 (GB/T 22105.2-2008)	0.01
铅 (mg/kg)	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等 离子体质谱法 (HJ 803-2016)	2
	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T 17141-1997)	0.1
铬 (六价) (mg/kg)	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 (HJ 687-2014)	2
铜 (mg/kg)	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等 离子体质谱法 (HJ 803-2016)	0.5
	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光 光度法 (HJ 491-2019)	1
镍 (mg/kg)	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等 离子体质谱法 (HJ 803-2016)	2
	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光 光度法 (HJ 491-2019)	3
氯甲烷 (mg/kg)	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱 法 (HJ 605-2011)	$1.0 \times 10^{-3}$
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)		$1.0 \times 10^{-3}$
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)		$1.3 \times 10^{-3}$
顺-1,2-二氯乙 烯 (mg/kg)		$1.3 \times 10^{-3}$
反-1,2-二氯乙 烯 (mg/kg)		$1.4 \times 10^{-3}$

二氯甲烷 (mg/kg)		$1.5 \times 10^{-3}$	
氯仿 (mg/kg)		$1.1 \times 10^{-3}$	
四氯化碳 (mg/kg)		$1.3 \times 10^{-3}$	
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)		$1.1 \times 10^{-3}$	
1,1,1,2-四氯乙 烷 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
1,1,2,2-四氯乙 烷 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
三氯乙烯 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
1,1,1-三氯乙 烷 (mg/kg)		$1.3 \times 10^{-3}$	
1,1,2-三氯乙 烷 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
四氯乙烯 (mg/kg)		$1.4 \times 10^{-3}$	
1,2,3-三氯丙 烷 (mg/kg)	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱 法 (HJ 605-2011)	$1.2 \times 10^{-3}$	
氯乙烯 (mg/kg)		$1.0 \times 10^{-3}$	
苯 (mg/kg)		$1.9 \times 10^{-3}$	
氯苯 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
1,2-二氯苯 (mg/kg)		$1.5 \times 10^{-3}$	
1,4-二氯苯 (mg/kg)		$1.5 \times 10^{-3}$	
甲苯 (mg/kg)		$1.3 \times 10^{-3}$	
乙苯 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
间二甲苯+对 二甲苯 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
邻二甲苯 (mg/kg)		$1.2 \times 10^{-3}$	
苯乙烯 (mg/kg)		$1.1 \times 10^{-3}$	
硝基苯 (mg/kg)		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)	0.09
苯胺 (mg/kg)			0.1
2-氯酚 (mg/kg)			0.06
苯并 (a) 蒽 (mg/kg)			0.1

苯并 (a) 芘 (mg/kg)		0.1
苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)		0.1
苯并 (k) 荧蒽 (mg/kg)		0.1
蒽 (mg/kg)		0.1
二苯并 (a, h) 蒽 (mg/kg)		0.1
茚并 (1,2,3-cd) 芘 (mg/kg)		0.1
萘 (mg/kg)		0.09
茈 (mg/kg)		0.1
茈烯 (mg/kg)		0.09
芴 (mg/kg)		0.08
菲 (mg/kg)		0.1
蒽 (mg/kg)		0.1
荧蒽 (mg/kg)		0.2
芘 (mg/kg)		0.4
苯并 (g,h,i) 芘 (mg/kg)		0.1
石油烃 (mg/kg)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 (HJ 1021-2019)	6
氰化物 (mg/kg)	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 (HJ 745-2015)	0.04
氨氮 (mg/kg)	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取- 分光光度法 (HJ 634-2012)	0.1
氟化物 (μg)	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 (GB/T 22104-2008)	2.5

### 6.1.2 土壤样品检测结果

本次检测结果只统计检出的项目，未检出的项目未做统计，具体检测数据见表 6.1-2。

表 6.1-2 土壤样品检测结果

检测项目 \ 检测点位	0#对照点 (0-0.5m)	1# (0-0.5m)	1# (0.5-1.5m)	1# (1.5-3m)
pH 值 (无量纲)	8.13	7.48	7.42	7.51
镉 (mg/kg)	0.10	0.10	0.08	0.10

汞 (mg/kg)	0.068	0.133	0.006	0.130
砷 (mg/kg)	5.98	7.14	8.97	8.61
铅 (mg/kg)	29	22	14	15
铜 (mg/kg)	16.3	20.4	14.9	16.3
镍 (mg/kg)	22	19	21	23
二氯甲烷 (mg/kg)	ND	0.113	0.110	0.121
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	ND	70	45
氨氮 (mg/kg)	3.8	12.1	8.3	5.2
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>2# (0-0.5m)</b>	<b>2# (0.5-1.5m)</b>	<b>2# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	7.74	7.64	7.58	
镉 (mg/kg)	ND	ND	0.12	
汞 (mg/kg)	ND	0.131	0.138	
砷 (mg/kg)	8.74	6.53	7.95	
铅 (mg/kg)	14	15	15	
铜 (mg/kg)	11.5	13.2	13.5	
镍 (mg/kg)	15	20	21	
二氯甲烷 (mg/kg)	0.153	0.114	0.108	
氯仿 (mg/kg)	0.0165	ND	ND	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	47	47	
氰化物 (mg/kg)	1.20	0.13	0.04	
氨氮 (mg/kg)	65.5	12.0	5.0	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>3# (0-0.5m)</b>	<b>3# (0.5-1.5m)</b>	<b>3# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	7.96	7.85	8.22	
镉 (mg/kg)	0.11	ND	0.11	
汞 (mg/kg)	0.005	0.110	0.013	
砷 (mg/kg)	8.10	6.61	5.94	
铅 (mg/kg)	29	17	15	
铜 (mg/kg)	16.6	12.8	16.3	
镍 (mg/kg)	20	20	25	

二氯甲烷 (mg/kg)	0.116	0.114	0.113	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	75	60	43	
氰化物 (mg/kg)	2.76	0.88	0.23	
氨氮 (mg/kg)	74.2	26.2	5.5	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>4# (0-0.5m)</b>	<b>4# (0.5-1.5m)</b>	<b>4# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	8.72	8.66	8.57	
镉 (mg/kg)	0.12	ND	ND	
汞 (mg/kg)	0.031	ND	0.007	
砷 (mg/kg)	10.5	7.47	8.83	
铅 (mg/kg)	19	13	11	
铜 (mg/kg)	17.4	12.4	11.6	
镍 (mg/kg)	24	18	16	
二氯甲烷 (mg/kg)	0.112	0.122	0.221	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	43	43	
氰化物 (mg/kg)	0.12	ND	ND	
氨氮 (mg/kg)	6.5	6.5	4.9	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>5# (0-0.5m)</b>	<b>5# (0.5-1.5m)</b>	<b>5# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	7.96	7.58	7.44	
镉 (mg/kg)	0.07	0.09	0.08	
汞 (mg/kg)	0.010	0.011	ND	
砷 (mg/kg)	8.02	9.20	8.12	
铅 (mg/kg)	ND	3	3	
铜 (mg/kg)	12.8	12.0	15.2	
镍 (mg/kg)	26	25	26	
氰化物 (mg/kg)	0.16	ND	ND	
氨氮 (mg/kg)	5.1	5.4	5.1	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>6# (0-0.5m)</b>	<b>6# (0.5-2m)</b>	<b>6# (2-4m)</b>	<b>6# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.85	7.67	8.01	7.89

镉 (mg/kg)	0.08	0.08	0.08	0.08
汞 (mg/kg)	0.026	0.034	0.006	0.031
砷 (mg/kg)	7.63	6.68	7.33	8.65
铅 (mg/kg)	12	14	12	12
铜 (mg/kg)	13.3	13.8	13.4	12.9
镍 (mg/kg)	23	24	19	19
氰化物 (mg/kg)	0.23	0.04	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	4.6	6.0	5.3	6.0
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>7# (0-0.5m)</b>	<b>7# (0.5-2m)</b>	<b>7# (2-4m)</b>	<b>7# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.66	7.49	7.59	7.55
镉 (mg/kg)	0.10	0.10	0.08	ND
汞 (mg/kg)	ND	ND	0.034	ND
砷 (mg/kg)	6.91	10.2	9.32	7.11
铅 (mg/kg)	15	14	14	14
铜 (mg/kg)	12.5	15.2	13.8	10.8
镍 (mg/kg)	21	24	21	21
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	36	37	36	37
氰化物 (mg/kg)	0.16	ND	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.6	6.2	5.0	5.0
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>8# (0-0.5m)</b>	<b>8# (0.5-2m)</b>	<b>8# (2-4m)</b>	<b>8# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.44	7.38	7.29	7.53
镉 (mg/kg)	ND	0.11	0.07	0.18
汞 (mg/kg)	0.005	0.004	0.003	ND
砷 (mg/kg)	7.57	6.64	7.19	6.18
铅 (mg/kg)	5	11	7	16
铜 (mg/kg)	6.4	11.6	14.0	14.8
镍 (mg/kg)	22	19	23	27
氯仿 (mg/kg)	0.0153	0.0186	0.0163	0.0156
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	40	38	37	40

氨氮 (mg/kg)	6.2	5.0	6.4	5.3
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>9# (0-0.5m)</b>	<b>9# (0.5-1.5m)</b>	<b>9# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	8.11	8.14	8.08	
镉 (mg/kg)	ND	0.07	0.08	
砷 (mg/kg)	7.38	8.15	8.57	
铅 (mg/kg)	10	7	6	
铜 (mg/kg)	13.4	13.7	15.7	
镍 (mg/kg)	22	26	25	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	37	37	38	
氰化物 (mg/kg)	0.90	0.24	ND	
氨氮 (mg/kg)	11.4	12.3	5.9	
氟化物 (mg/kg)	136	131	162	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>10# (0-0.5m)</b>	<b>10# (0.5-1.5m)</b>	<b>10# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	7.69	7.82	7.39	
镉 (mg/kg)	0.09	0.14	0.07	
汞 (mg/kg)	0.020	0.024	0.018	
砷 (mg/kg)	7.83	7.28	7.45	
铅 (mg/kg)	13	14	12	
铜 (mg/kg)	12.9	14.4	12.2	
镍 (mg/kg)	22	22	19	
氰化物 (mg/kg)	2.74	3.44	1.34	
氨氮 (mg/kg)	21.3	18.0	10.4	
氟化物 (mg/kg)	155	186	192	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>11# (0-0.5m)</b>	<b>11# (0.5-1.5m)</b>	<b>11# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	7.44	8.14	8.05	
镉 (mg/kg)	0.12	0.17	0.10	
汞 (mg/kg)	0.013	0.010	0.010	
砷 (mg/kg)	6.70	8.05	8.47	

铅 (mg/kg)	13	15	13	
铜 (mg/kg)	12.5	14.0	14.7	
镍 (mg/kg)	20	24	26	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	39	56	56	
氰化物 (mg/kg)	0.56	0.22	ND	
氨氮 (mg/kg)	5.1	5.0	5.8	
氟化物 (mg/kg)	141	158	181	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>12# (0-0.5m)</b>	<b>12# (0.5-1.5m)</b>	<b>12# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	8.02	7.09	7.88	
镉 (mg/kg)	0.12	0.09	0.17	
汞 (mg/kg)	0.066	0.064	0.069	
砷 (mg/kg)	7.71	7.05	9.49	
铅 (mg/kg)	20	19	17	
铜 (mg/kg)	16.5	16.2	16.6	
镍 (mg/kg)	26	23	29	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	60	55	ND	
氰化物 (mg/kg)	0.15	0.05	ND	
氨氮 (mg/kg)	4.0	5.0	5.9	
氟化物 (mg/kg)	157	164	195	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>13# (0-0.5m)</b>	<b>13# (0.5-2m)</b>	<b>13# (2-4m)</b>	<b>13# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.44	7.67	7.59	7.89
镉 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.024	0.011	0.008	0.003
砷 (mg/kg)	5.98	6.44	6.08	6.66
铅 (mg/kg)	2	11	11	5
铜 (mg/kg)	5.1	11.9	12.0	9.5
镍 (mg/kg)	19	22	19	21
苯 (mg/kg)	ND	0.0458	ND	ND

石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	42	45	ND
氰化物 (mg/kg)	0.19	0.04	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	4.7	5.8	4.8	5.7
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>14# (0-0.5m)</b>	<b>14# (0.5-2m)</b>	<b>14# (2-4m)</b>	<b>14# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.96	8.23	8.11	8.27
镉 (mg/kg)	0.07	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.015	0.016	0.012	0.002
砷 (mg/kg)	4.71	2.68	4.79	4.67
铅 (mg/kg)	13	12	ND	12
铜 (mg/kg)	13.4	12.8	8.1	11.8
镍 (mg/kg)	22	20	19	18
苯 (mg/kg)	0.0120	ND	ND	ND
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	ND	44	ND
氰化物 (mg/kg)	0.12	0.04	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.6	5.9	6.0	5.8
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>15# (0-0.5m)</b>	<b>15# (0.5-2m)</b>	<b>15# (2-4m)</b>	<b>15# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	8.11	8.24	8.23	8.09
镉 (mg/kg)	0.08	0.08	0.09	ND
汞 (mg/kg)	0.025	0.004	0.012	0.003
砷 (mg/kg)	5.69	6.01	5.88	5.69
铅 (mg/kg)	15	14	14	13
铜 (mg/kg)	13.9	13.2	14.2	15.3
镍 (mg/kg)	23	22	24	25
氰化物 (mg/kg)	0.06	ND	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	6.1	4.8	5.6	4.5
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>16# (0-0.5m)</b>	<b>16# (0.5-2m)</b>	<b>16# (2-4m)</b>	<b>16# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	8.06	8.01	8.12	8.03
汞 (mg/kg)	0.028	0.002	0.003	0.011

砷 (mg/kg)	4.34	6.28	6.57	2.69
铅 (mg/kg)	12	10	10	12
铜 (mg/kg)	13.2	11.1	12.7	9.8
镍 (mg/kg)	23	19	20	17
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	40	42	42	42
氰化物 (mg/kg)	0.34	0.22	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.2	5.1	6.2	6.0
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>17# (0-0.5m)</b>	<b>17# (0.5-2m)</b>	<b>17# (2-4m)</b>	<b>17# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.33	7.19	7.45	7.47
汞 (mg/kg)	0.006	0.120	0.326	0.108
砷 (mg/kg)	6.96	8.58	7.39	6.19
铅 (mg/kg)	11	11	11	10
铜 (mg/kg)	11.4	12.6	11.2	9.0
镍 (mg/kg)	19	20	17	14
二氯甲烷 (mg/kg)	0.226	0.189	0.227	0.206
氨氮 (mg/kg)	11.6	9.4	5.3	4.8
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>18# (0-0.5m)</b>	<b>18# (0.5-2m)</b>	<b>18# (2-4m)</b>	<b>18# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.66	7.85	7.49	7.55
镉 (mg/kg)	0.08	ND	0.11	ND
汞 (mg/kg)	0.017	0.004	0.006	ND
砷 (mg/kg)	9.19	8.58	5.73	6.57
铅 (mg/kg)	12	9	16	12
铜 (mg/kg)	11.8	12.4	15.0	9.5
镍 (mg/kg)	22	22	21	18
二氯甲烷 (mg/kg)	0.205	0.203	0.190	0.146
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	40	37	42	51
氰化物 (mg/kg)	0.18	ND	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.3	5.4	4.9	6.0

检测项目 \ 检测点位	19# (0-0.5m)	19# (0.5-1.5m)	19# (1.5-3m)	
pH 值 (无量纲)	7.47	7.63	7.74	
镉 (mg/kg)	ND	0.09	0.09	
汞 (mg/kg)	0.010	0.008	0.014	
砷 (mg/kg)	5.65	6.67	8.54	
铅 (mg/kg)	14	15	13	
铜 (mg/kg)	12.0	13.6	16.4	
镍 (mg/kg)	22	24	24	
二氯甲烷 (mg/kg)	0.220	0.185	0.104	
氯仿 (mg/kg)	0.0204	0.0141	0.0156	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	70	ND	ND	
氨氮 (mg/kg)	5.9	4.9	5.7	
检测项目 \ 检测点位	20# (0-0.5m)	20# (0.5-1.5m)	20# (1.5-3m)	
pH 值 (无量纲)	7.22	7.33	7.35	
镉 (mg/kg)	0.07	0.09	0.07	
汞 (mg/kg)	0.006	0.007	0.003	
砷 (mg/kg)	7.62	6.77	8.53	
铅 (mg/kg)	2	2	6	
铜 (mg/kg)	11.9	13.8	14.4	
镍 (mg/kg)	25	31	22	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	40	42	43	
氰化物 (mg/kg)	2.89	2.39	1.35	
氨氮 (mg/kg)	15.7	19.1	15.6	
检测项目 \ 检测点位	21# (0-0.5m)	21# (0.5-2m)	21# (2-4m)	21# (4-6m)
pH 值 (无量纲)	7.05	7.68	8.35	8.22
镉 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.003	0.006	ND	ND
砷 (mg/kg)	4.77	7.96	6.98	3.12

铅 (mg/kg)	15	15	13	15
铜 (mg/kg)	13.9	16.0	13.8	14.3
镍 (mg/kg)	22	21	17	20
二氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.179
氯仿 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.0132
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	42	42	46	45
氰化物 (mg/kg)	0.34	0.06	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.4	5.5	5.6	4.5
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>22# (0-0.5m)</b>	<b>22# (0.5-1.5m)</b>	<b>22# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	8.12	8.09	8.10	
镉 (mg/kg)	0.09	0.08	0.08	
汞 (mg/kg)	0.004	0.087	0.086	
砷 (mg/kg)	8.60	8.48	8.41	
铅 (mg/kg)	12	14	14	
铜 (mg/kg)	11.5	14.3	13.0	
镍 (mg/kg)	22	25	25	
氨氮 (mg/kg)	5.9	6.0	5.6	
氰化物 (mg/kg)	127	142	143	
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>23# (0-0.5m)</b>	<b>23# (0.5-1.5m)</b>	<b>23# (1.5-3m)</b>	
pH 值 (无量纲)	8.49	8.19	8.08	
镉 (mg/kg)	0.11	ND	0.07	
汞 (mg/kg)	0.023	0.017	16.8	
砷 (mg/kg)	7.25	7.63	8.46	
铅 (mg/kg)	3	ND	8	
铜 (mg/kg)	21.6	11.5	13.8	
镍 (mg/kg)	34	22	23	
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	47	ND	ND	
氰化物 (mg/kg)	0.16	0.07	ND	

氨氮 (mg/kg)	5.7		5.8		4.7	
检测点位 检测项目	24# (0-0.5m)	24# (0.5-2m)	24# (2-4m)	24# (4-6m)	24# (0-0.5m)	24# (0.5-2m)
pH 值 (无量纲)	7.91	7.63	7.59	8.05	8.40	8.22
镉 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	0.13	0.09
汞 (mg/kg)	0.035	0.093	0.029	0.042	0.121	0.030
砷 (mg/kg)	6.39	6.61	7.77	5.69	6.91	5.89
铅 (mg/kg)	9	ND	7	7	6	4
铜 (mg/kg)	17.7	15.7	18.2	11.8	22.4	13.7
镍 (mg/kg)	24	24	22	19	37	24
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	38	38	42	45	57	70
氨氮 (mg/kg)	4.9	5.7	4.9	6.1	0.07	ND
检测点位 检测项目	25# (0-0.5m)	25# (0.5-2m)	25# (2-4m)	25# (4-6m)	26# (0-0.5m)	26# (0.5-2m)
pH 值 (无量纲)	8.40	8.22	8.19	8.20	8.06	8.19
镉 (mg/kg)	0.13	0.09	0.09	0.10	0.08	0.07
汞 (mg/kg)	0.121	0.030	0.010	0.037	0.107	0.037
砷 (mg/kg)	6.91	5.89	8.35	5.17		
铅 (mg/kg)	6	4	10	ND		
铜 (mg/kg)	22.4	13.7	15.2	13.0		
镍 (mg/kg)	37	24	24	24		
氯仿 (mg/kg)	0.0871	0.169	0.0702	0.0873		
苯 (mg/kg)	ND	0.0594	ND	ND		
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	57	70	52	80		
氰化物 (mg/kg)	0.07	ND	ND	ND		
氨氮 (mg/kg)	6.3	6.4	5.0	5.8		
检测点位 检测项目	26# (0-0.5m)	26# (0.5-2m)	26# (2-4m)	26# (4-6m)		
pH 值 (无量纲)	8.06	8.19	8.22	8.14		
镉 (mg/kg)	0.08	0.07	0.15	ND		
汞 (mg/kg)	0.107	0.037	0.029	0.017		

砷 (mg/kg)	4.97	7.20	6.06	5.20
铅 (mg/kg)	11	10	10	10
铜 (mg/kg)	13.9	12.0	13.8	9.7
镍 (mg/kg)	26	22	23	20
氰化物 (mg/kg)	0.06	ND	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.6	5.2	5.9	5.9
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>27# (0-0.5m)</b>	<b>27# (0.5-2m)</b>	<b>27# (2-4m)</b>	<b>27# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.89	7.69	7.88	7.69
镉 (mg/kg)	0.09	ND	0.10	0.10
汞 (mg/kg)	0.151	0.156	0.023	0.017
砷 (mg/kg)	6.26	6.45	8.50	7.26
铅 (mg/kg)	17	16	15	12
铜 (mg/kg)	13.8	13.3	18.1	15.7
镍 (mg/kg)	23	23	30	24
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	66	77	83
氰化物 (mg/kg)	0.18	0.06	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.0	6.1	4.7	4.9
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>28# (0-0.5m)</b>	<b>28# (0.5-2m)</b>	<b>28# (2-4m)</b>	<b>28# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.06	7.22	7.10	7.06
汞 (mg/kg)	0.020	0.006	0.005	0.010
砷 (mg/kg)	4.44	6.45	5.90	4.38
铅 (mg/kg)	5	ND	ND	3
铜 (mg/kg)	12.2	12.1	11.1	8.6
镍 (mg/kg)	20	22	22	15
二氯甲烷 (mg/kg)	0.190	0.202	0.215	0.229
氨氮 (mg/kg)	6.1	5.1	6.0	5.0
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>29# (0-0.5m)</b>	<b>29# (0.5-2m)</b>	<b>29# (2-4m)</b>	<b>29# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.21	7.30	7.24	7.31

镉 (mg/kg)	0.08	0.08	0.07	0.08
汞 (mg/kg)	0.018	0.011	0.008	0.013
砷 (mg/kg)	5.33	4.98	5.05	5.12
铅 (mg/kg)	ND	ND	2	4
铜 (mg/kg)	12.1	10.0	13.4	11.2
镍 (mg/kg)	21	20	23	19
二氯甲烷 (mg/kg)	0.225	0.621	0.258	0.275
苯 (mg/kg)	ND	0.0531	ND	ND
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	37	37	36	ND
氰化物 (mg/kg)	0.07	ND	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	4.7	5.3	5.1	5.9
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>30# (0-0.5m)</b>	<b>30# (0.5-2m)</b>	<b>30# (2-4m)</b>	<b>30# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.22	7.35	7.41	7.45
镉 (mg/kg)	0.09	0.08	0.09	ND
汞 (mg/kg)	0.030	0.003	0.004	0.018
砷 (mg/kg)	7.00	5.95	6.32	9.46
铅 (mg/kg)	5	ND	12	ND
铜 (mg/kg)	13.1	11.8	13.8	6.3
镍 (mg/kg)	21	21	22	14
二氯甲烷 (mg/kg)	0.254	0.286	0.268	0.319
氰化物 (mg/kg)	0.09	0.06	0.05	ND
氨氮 (mg/kg)	4.8	6.0	5.7	5.4
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>31# (0-0.5m)</b>	<b>31# (0.5-2m)</b>	<b>31# (2-4m)</b>	<b>31# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.33	7.48	7.39	7.41
镉 (mg/kg)	ND	ND	0.13	0.08
汞 (mg/kg)	0.035	0.020	0.018	0.017
砷 (mg/kg)	6.33	7.13	7.34	4.88
铅 (mg/kg)	13	11	16	26
铜 (mg/kg)	12.2	13.3	14.7	22.8

镍 (mg/kg)	20	23	22	36
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	46	44	48
氨氮 (mg/kg)	5.8	5.8	5.5	5.9
氟化物 (mg/kg)	143	154	160	169
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>32# (0-0.5m)</b>	<b>32# (0.5-2m)</b>	<b>32# (2-4m)</b>	<b>32# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.38	7.44	7.36	7.72
镉 (mg/kg)	0.07	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.061	0.005	ND	ND
砷 (mg/kg)	7.13	6.19	7.62	6.81
铅 (mg/kg)	19	15	16	14
铜 (mg/kg)	15.5	14.1	14.9	10.6
镍 (mg/kg)	21	21	20	15
氨氮 (mg/kg)	6.0	5.2	5.1	4.8
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>33# (0-0.5m)</b>	<b>33# (0.5-2m)</b>	<b>33# (2-4m)</b>	<b>33# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.96	7.48	7.54	7.33
镉 (mg/kg)	ND	0.08	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.029	0.023	0.075	0.034
砷 (mg/kg)	5.82	6.68	6.23	5.20
铅 (mg/kg)	14	8	ND	ND
铜 (mg/kg)	14.0	13.0	18.8	9.8
镍 (mg/kg)	23	20	22	16
氯仿 (mg/kg)	0.0162	0.0131	0.0127	0.0142
氰化物 (mg/kg)	0.24	3.87	2.83	1.31
氨氮 (mg/kg)	5.0	11.9	16.4	13.6
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>34# (0-0.5m)</b>	<b>34# (0.5-2m)</b>	<b>34# (2-4m)</b>	<b>34# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	9.44	7.93	7.85	7.82
镉 (mg/kg)	0.07	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.023	ND	ND	ND

砷 (mg/kg)	7.47	6.48	6.01	5.63
铅 (mg/kg)	6	8	ND	8
铜 (mg/kg)	17.4	18.2	12.7	14.9
镍 (mg/kg)	26	25	19	23
氯仿 (mg/kg)	ND	0.0138	0.0152	0.0130
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	48	47	44	ND
氰化物 (mg/kg)	2.64	1.78	1.41	0.66
氨氮 (mg/kg)	20.0	13.0	16.3	5.6
氟化物 (mg/kg)	118	124	142	177
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>35# (0-0.5m)</b>	<b>35# (0.5-2m)</b>	<b>35# (2-4m)</b>	<b>35# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.83	7.66	7.59	7.69
汞 (mg/kg)	0.070	0.037	0.021	0.020
砷 (mg/kg)	6.18	10.6	7.67	5.63
铅 (mg/kg)	9	8	7	3
铜 (mg/kg)	15.7	15.8	14.0	14.2
镍 (mg/kg)	20	26	19	21
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	52	47	47	46
氨氮 (mg/kg)	5.9	5.8	6.1	5.2
氨氮 (mg/kg)	146	153	159	180
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>36# (0-0.5m)</b>	<b>36# (0.5-2m)</b>	<b>36# (2-4m)</b>	<b>36# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.95	7.87	7.69	7.74
镉 (mg/kg)	0.07	0.08	0.07	0.07
汞 (mg/kg)	ND	ND	0.050	ND
砷 (mg/kg)	7.01	7.21	9.26	6.43
铅 (mg/kg)	8	ND	8	7
铜 (mg/kg)	19.8	17.1	22.7	16.0
镍 (mg/kg)	38	27	29	19
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	39	46	44	50

氨氮 (mg/kg)	6.0	4.8	5.1	5.6
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>37# (0-0.5m)</b>	<b>37# (0.5-2m)</b>	<b>37# (2-4m)</b>	<b>37# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	8.01	7.86	7.44	8.23
镉 (mg/kg)	0.08	0.07	0.07	ND
汞 (mg/kg)	0.028	0.015	0.021	0.015
砷 (mg/kg)	6.07	7.71	8.56	6.75
铅 (mg/kg)	12	9	ND	ND
铜 (mg/kg)	19.0	18.9	20.2	12.8
镍 (mg/kg)	26	26	30	20
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	ND	ND	48
氰化物 (mg/kg)	0.06	0.06	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	5.2	5.7	4.7	6.3
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>38# (0-0.5m)</b>	<b>38# (0.5-2m)</b>	<b>38# (2-4m)</b>	<b>38# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.44	7.65	7.38	7.61
镉 (mg/kg)	ND	0.09	0.10	ND
汞 (mg/kg)	0.040	0.034	0.019	0.034
砷 (mg/kg)	9.02	8.65	9.73	8.19
铅 (mg/kg)	ND	3	ND	ND
铜 (mg/kg)	17.3	20.2	22.9	15.5
镍 (mg/kg)	25	30	35	25
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	50	47	49	49
氰化物 (mg/kg)	0.49	0.16	0.09	ND
氨氮 (mg/kg)	6.2	5.7	4.0	4.9
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>39# (0-0.5m)</b>	<b>39# (0.5-2m)</b>	<b>39# (2-4m)</b>	<b>39# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.22	7.39	7.33	7.29
镉 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	ND	ND	0.026	0.004
砷 (mg/kg)	5.81	8.75	9.36	6.69

铅 (mg/kg)	8	8	7	7
铜 (mg/kg)	18.1	18.9	20.9	14.9
镍 (mg/kg)	25	28	27	23
氯仿 (mg/kg)	0.0149	ND	ND	ND
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	44	43	43	42
氰化物 (mg/kg)	0.40	0.06	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	8.2	6.5	5.6	5.2
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>40# (0-0.5m)</b>	<b>40# (0.5-2m)</b>	<b>40# (2-4m)</b>	<b>40# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.41	7.31	7.32	7.26
镉 (mg/kg)	ND	0.09	0.08	ND
汞 (mg/kg)	0.011	0.021	ND	0.037
砷 (mg/kg)	5.87	8.36	6.66	6.56
铅 (mg/kg)	3	8	8	8
铜 (mg/kg)	18.0	18.4	18.0	16.5
镍 (mg/kg)	25	27	25	23
氯仿 (mg/kg)	0.0124	ND	ND	ND
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	43	36	40	39
氨氮 (mg/kg)	5.0	5.0	4.7	5.4
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>41# (0-0.5m)</b>	<b>41# (0.5-2m)</b>	<b>41# (2-4m)</b>	<b>41# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.05	7.12	7.33	7.20
镉 (mg/kg)	0.09	0.08	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.032	0.003	0.009	0.059
砷 (mg/kg)	6.71	9.61	8.98	6.78
铅 (mg/kg)	9	8	7	7
铜 (mg/kg)	18.5	17.4	20.3	13.9
镍 (mg/kg)	25	26	24	20
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	41	39	45	36
氨氮 (mg/kg)	5.4	4.6	5.9	6.1

检测项目 \ 检测点位	42# (0-0.5m)	42# (0.5-2m)	42# (2-4m)	42# (4-6m)
pH 值 (无量纲)	7.65	7.59	7.56	7.48
镉 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.004	0.011	0.003	0.007
砷 (mg/kg)	6.75	7.60	9.51	7.15
铅 (mg/kg)	ND	2	4	ND
铜 (mg/kg)	10.1	11.6	16.1	6.3
镍 (mg/kg)	20	19	27	17
氯仿 (mg/kg)	0.0124	ND	ND	ND
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	38	40	38	39
氰化物 (mg/kg)	0.06	ND	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	4.3	5.6	6.0	5.8
检测项目 \ 检测点位	43# (0-0.5m)	43# (0.5-2m)	43# (2-4m)	43# (4-6m)
pH 值 (无量纲)	7.25	7.41	7.28	7.31
汞 (mg/kg)	ND	0.006	ND	ND
砷 (mg/kg)	7.76	8.00	10.2	3.96
铅 (mg/kg)	ND	3	2	4
铜 (mg/kg)	10.5	10.8	12.5	7.6
镍 (mg/kg)	22	20	22	16
二氯甲烷 (mg/kg)	0.387	0.445	0.427	0.432
氨氮 (mg/kg)	4.9	6.4	5.4	5.9
检测项目 \ 检测点位	44# (0-0.5m)	44# (0.5-2m)	44# (2-4m)	44# (4-6m)
pH 值 (无量纲)	7.11	7.36	7.08	7.09
镉 (mg/kg)	ND	ND	0.08	ND
汞 (mg/kg)	0.044	0.004	0.009	0.028
砷 (mg/kg)	3.04	3.57	3.94	2.69
铅 (mg/kg)	ND	3	11	4
铜 (mg/kg)	11.1	13.2	15.5	11.8

镍 (mg/kg)	27	24	26	21
二氯甲烷 (mg/kg)	0.522	0.473	0.424	0.966
氰化物 (mg/kg)	0.07	ND	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	6.6	6.0	5.7	5.3
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>45# (0-0.5m)</b>	<b>45# (0.5-2m)</b>	<b>45# (2-4m)</b>	<b>45# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.39	7.55	7.49	7.58
镉 (mg/kg)	0.08	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.450	0.156	0.198	0.259
砷 (mg/kg)	6.14	6.97	7.20	4.83
铅 (mg/kg)	16	12	13	11
铜 (mg/kg)	13.1	11.4	14.1	8.9
镍 (mg/kg)	21	21	22	16
二氯甲烷 (mg/kg)	0.392	0.415	0.408	0.396
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.04
氨氮 (mg/kg)	5.8	6.2	6.0	5.4
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>46# (0-0.5m)</b>	<b>46# (0.5-2m)</b>	<b>46# (2-4m)</b>	<b>46# (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	7.11	7.24	7.09	7.02
汞 (mg/kg)	0.157	0.194	0.267	0.155
砷 (mg/kg)	6.34	6.13	7.88	3.85
铅 (mg/kg)	11	12	14	11
铜 (mg/kg)	11.0	12.6	14.7	8.2
镍 (mg/kg)	20	19	25	15
二氯甲烷 (mg/kg)	0.926	0.521	0.865	0.946
苯 (mg/kg)	0.267	0.0118	0.0108	0.0333
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	ND	37	ND	ND
氰化物 (mg/kg)	0.26	0.38	0.14	ND
氨氮 (mg/kg)	9.7	7.5	5.1	5.4
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>47# (0-0.5m)</b>	<b>47# (0.5-2m)</b>	<b>47# (2-4m)</b>	<b>47# (4-6m)</b>

pH 值 (无量纲)	7.32	7.49	7.45	7.28
镉 (mg/kg)	0.08	0.07	0.09	ND
汞 (mg/kg)	0.035	0.005	0.045	0.027
砷 (mg/kg)	5.64	7.67	7.97	5.40
铅 (mg/kg)	13	11	13	13
铜 (mg/kg)	13.0	11.5	15.5	9.6
镍 (mg/kg)	23	20	26	16
二氯甲烷 (mg/kg)	0.336	0.363	0.483	0.445
氨氮 (mg/kg)	6.4	5.3	5.8	5.8
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>54 (0-0.5m)</b>	<b>54 (0.5-2m)</b>	<b>54 (2-4m)</b>	<b>54 (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	8.41	8.92	8.68	8.55
镉 (mg/kg)	0.09	0.10	0.09	0.12
汞 (mg/kg)	0.039	0.082	0.047	0.008
砷 (mg/kg)	3.64	3.03	4.00	4.86
铅 (mg/kg)	20.8	21.4	18.1	18.7
铜 (mg/kg)	18	18	18	22
镍 (mg/kg)	31	33	32	39
氟化物 (mg/kg)	172	176	196	186
石油烃 (mg/kg)	35	ND	34	33
<b>检测点位 检测项目</b>	<b>55 (0-0.5m)</b>	<b>55 (0.5-2m)</b>	<b>55 (2-4m)</b>	<b>55 (4-6m)</b>
pH 值 (无量纲)	8.80	8.86	8.91	8.80
镉 (mg/kg)	0.08	0.09	0.07	0.09
汞 (mg/kg)	0.040	0.043	0.211	0.133
砷 (mg/kg)	3.94	4.89	3.67	3.30
铅 (mg/kg)	19.2	16.2	18.2	20.2
铜 (mg/kg)	20	16	12	18
镍 (mg/kg)	31	31	21	30
石油烃 (mg/kg)	48	40	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	ND	0.47	5.84	2.53

检测项目 \ 检测点位	<b>56</b> <b>(0-0.5)</b>	<b>56</b> <b>(0.5-1.5)</b>	<b>56</b> <b>(1.5-3)</b>
pH 值 (无量纲)	8.35	8.23	8.01
镉 (mg/kg)	0.09	0.10	0.09
砷 (mg/kg)	5.50	4.79	2.91
铅 (mg/kg)	18.5	22.8	24.5
铜 (mg/kg)	19	19	19
镍 (mg/kg)	37	38	34
氟化物 (mg/kg)	166	170	170
石油烃 (mg/kg)	ND	42	ND
检测项目 \ 检测点位	<b>57</b> <b>(0-0.5)</b>	<b>57</b> <b>(0.5-1.5)</b>	<b>57</b> <b>(1.5-3)</b>
pH 值 (无量纲)	8.40	8.59	8.36
镉 (mg/kg)	0.10	0.09	0.11
砷 (mg/kg)	3.18	4.10	4.01
铅 (mg/kg)	17.8	19.6	20.0
铜 (mg/kg)	18	18	18
镍 (mg/kg)	37	38	38
氟化物 (mg/kg)	199	190	220
氰化物 (mg/kg)	0.36	ND	ND
氨氮 (mg/kg)	9.57	0.14	0.33

### 6.1.3 土壤样品检测结果分析

地块内共采集了 189 个土壤样品，对照点采集 1 个土壤样品，全部送检，检测结果分析如下。

#### (1) 土壤基本理化性质

表 6.1-3 地块内土壤 pH 值监测结果统计表

名称	点位	数量	最小值	最大值
pH	监测点	189	7.02	9.44
	对照点	1	8.13	

表 6.1-4 地块内土壤 pH 值频率统计表

	pH (无量纲)	样次 (个)	频率 (%)
强酸	<4.5	0	0
酸性	4.5~5.5	0	0
微酸	5.5~6.5	0	0
中性	6.5~7.5	75	39.68
碱性	>7.5	114	60.32
合计		189	100

调查地块内土壤样品 pH 值范围为 7.02~9.44，对照点土壤 pH 为 8.13，地块内土壤与对照点土壤 pH 值相近。总体来看，本地块土壤为弱碱性土壤。

(2) 土壤无机物

表 6.1-5 地块内土壤无机物测定结果统计与评价表

序号	监测项目	样品数量	对照点	最小值	最大值	平均值	样品检出率%	超筛选值数量	风险筛选值 mg/kg
			mg/kg						
1	镉	189	0.1	ND	0.18	/	54.0	0	20
2	汞		0.068	ND	0.45	/	82.5	0	8
3	砷		5.98	2.68	10.6	6.69	100	0	20
4	铅		29	ND	29	/	87.3	0	400
5	铬(六价)		ND	ND	ND	/	0	0	3.0
6	铜		16.3	5.1	22.9	14.2	100	0	2000
7	镍		22	14	39	23	100	0	150

注：ND 表示未检出。

表 6.1-5 (续) 地块内点位表层土与对照点无机物测定结果统计

序号	监测项目	样品数量	对照点	地块内土壤点位表层土			风险筛选值 mg/kg
				最小值	最大值	平均值	
				mg/kg			
1	镉	52	0.1	ND	0.13	/	20
2	汞		0.068	ND	0.45	/	8
3	砷		5.98	3.18	10.5	6.50	20
4	铅		29	ND	29	/	400

5	铬（六价）		ND	ND	ND	/	3.0
6	铜		16.3	5.1	22.4	14.5	2000
7	镍		22	15	38	24	150

本地块内的7种无机物元素检测项目中，镉、汞、铅部分检出，检出率分别为镉54.0%、汞82.5%、铅87.3%；砷、铜、镍均检出；铬（六价）未检出；对照点与地块内所有点位的表层土检测数值平均值相比，镉、砷、铅、铬（六价）、铜、镍相当，汞地块内表层土比对照点监测数据稍高；所有无机物检测项目均未超过《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第一类用地的筛选值。

### （3）土壤有机物

表 6.1-6 地块内土壤有机物测定结果统计与评价表

序号	监测项目	样品数量	对照点	最小值	最大值	平均值	样品检出率%	超筛选值数量	风险筛选值 mg/kg
			mg/kg						
1	四氯化碳	189	ND	ND	ND	/	0	0	0.9
2	氯仿		ND	ND	0.087	/	13.1	0	0.3
3	氯甲烷		ND	ND	ND	/	0	0	12
4	1,1-二氯乙烷		ND	ND	ND	/	0	0	3
5	1,2-二氯乙烷		ND	ND	ND	/	0	0	0.52
6	1,1-二氯乙烯		ND	ND	ND	/	0	0	12
7	顺-1,2-二氯乙烯		ND	ND	ND	/	0	0	66
8	反-1,2-二氯乙烯		ND	ND	ND	/	0	0	10
9	二氯甲烷		ND	ND	0.966	/	32.0	0	94
10	1,2-二氯丙烷		ND	ND	ND	/	0	0	1
11	1,1,1,2-四氯乙烷		ND	ND	ND	/	0	0	2.6
12	1,1,2,2-四氯乙烷		ND	ND	ND	/	0	0	1.6
13	四氯乙烯		ND	ND	ND	/	0	0	11

14	1,1,1-三氯乙烷		ND	ND	ND	/	0	0	701
15	1,1,2-三氯乙烷		ND	ND	ND	/	0	0	0.6
16	三氯乙烯		ND	ND	ND	/	0	0	0.7
17	1,2,3-三氯丙烷		ND	ND	ND	/	0	0	0.05
18	氯乙烯		ND	ND	ND	/	0	0	0.12
19	苯		ND	ND	0.267	/	5.1	0	1
20	氯苯		ND	ND	ND	/	0	0	68
21	1,2-二氯苯		ND	ND	ND	/	0	0	560
22	1,4-二氯苯		ND	ND	ND	/	0	0	5.6
23	乙苯		ND	ND	ND	/	0	0	7.2
24	苯乙烯		ND	ND	ND	/	0	0	1290
25	甲苯		ND	ND	ND	/	0	0	1200
26	间二甲苯+对二甲苯		ND	ND	ND	/	0	0	163
27	邻二甲苯		ND	ND	ND	/	0	0	222
28	硝基苯		ND	ND	ND	/	0	0	34
29	苯胺		ND	ND	ND	/	0	0	92
30	2-氯酚		ND	ND	ND	/	0	0	250
31	苯并(a)蒽		ND	ND	ND	/	0	0	5.5
32	苯并(a)芘		ND	ND	ND	/	0	0	0.55
33	苯并(b)荧蒽		ND	ND	ND	/	0	0	5.5
34	苯并(k)荧蒽		ND	ND	ND	/	0	0	55
35	蒽		ND	ND	ND	/	0	0	490
36	二苯并(a,h)蒽		ND	ND	ND	/	0	0	0.55
37	茚并(1,2,3-cd)芘		ND	ND	ND	/	0	0	5.5

38	萘		ND	ND	ND	/	0	0	25
39	蒽		ND	ND	ND	/	0	0	2190
40	蒽烯		ND	ND	ND	/	0	0	2120
41	芴		ND	ND	ND	/	0	0	1460
42	菲		ND	ND	ND	/	0	0	1060
43	葱		ND	ND	ND	/	0	0	11000
44	荧葱		ND	ND	ND	/	0	0	1460
45	芘		ND	ND	ND	/	0	0	1100
46	苯并 (g,h,i) 芘		ND	ND	ND	/	0	0	1060

注：ND 表示未检出。

土壤有机物检测项目中二氯甲烷、氯仿、苯检出，其检出率分别为二氯甲烷 32.0%、氯仿 13.1%、苯 5.1%，均未超过相应风险筛选值；其它有机物检测项目未检出。

#### (4) 土壤特征污染物

表 6.1-7 地块内土壤特征污染物测定结果统计与评价表

序号	监测项目	样品数量	对照点	最小值	最大值	平均值	样品检出率%	超筛选值数量	风险筛选值 mg/kg
			mg/kg						
1	石油烃 (C10-C40)	189	ND	ND	83	/	54.3	0	826
2	氰化物		ND	ND	3.87	/	36.6	0	22
3	氨氮		3.8	4	74.2	7.3	100	0	2420000
4	砷		5.98	2.68	10.6	6.91	100	0	20
5	镉		0.1	ND	0.18	/	54.0	0	20
6	铜		16.3	5.1	22.9	14.2	100	0	2000
7	铅		29	ND	29	/	87.3	0	400
8	汞		0.068	ND	0.45	/	82.5	0	8
9	镍		22	14	39	23	100	0	150
10	苯并 (a) 葱		ND	ND	ND	/	0	0	5.5
11	苯并 (a) 芘		ND	ND	ND	/	0	0	0.55
12	苯并 (b) 荧		ND	ND	ND	/	0	0	5.5

	葱								
13	苯并(k)荧葱		ND	ND	ND	/	0	0	55
14	蒽		ND	ND	ND	/	0	0	490
15	二苯并(a,h)葱		ND	ND	ND	/	0	0	0.55
16	茚并(1,2,3-cd)芘		ND	ND	ND	/	0	0	5.5
17	萘		ND	ND	ND	/	0	0	25
18	芘		ND	ND	ND	/	0	0	2190
19	芘烯		ND	ND	ND	/	0	0	2120
20	芴		ND	ND	ND	/	0	0	1460
21	菲		ND	ND	ND	/	0	0	1060
22	葱		ND	ND	ND	/	0	0	1100
23	荧葱		ND	ND	ND	/	0	0	1460
24	芘		ND	ND	ND	/	0	0	1100
25	苯并(g,h,i)芘		ND	ND	ND	/	0	0	1060

注：ND表示未检出。

表 6.1-7 (续) 地块内各点位表层土与对照点土壤特征污染物测定结果统计

序号	监测项目	样品数量	对照点	表层土			风险筛选值 mg/kg
				最小值	最大值	平均值	
							mg/kg
1	石油烃(C10-C40)	52	ND	ND	83	/	826
2	氰化物		ND	ND	3.87	/	22
3	氨氮		3.8	4	74.2	7.3	2420000
4	砷		5.98	3.18	10.5	6.50	20
5	镉		0.1	ND	0.13	/	20
6	铜		16.3	5.1	22.4	14.5	2000
7	铅		29	ND	29	/	400
8	汞		0.068	ND	0.45	/	8
9	镍		22	15	38	24	150

特征污染物检测项目，石油烃（C10-C40）、氰化物、镉、铅、汞部分检出，检出率分别为石油烃（C10-C40）54.3%、氰化物 36.6%、镉 54.0%、铅 87.3%、汞 82.5%；氨氮、砷、铜、镍均检出；地块内和对照点的多环芳烃均未检出。地块内各点位表层土检测结果平均值和对照点的数据均相当。

#### 6.1.4 土壤样品检测小结

本地块土壤偏碱性；除铬（六价）外 6 种重金属元素均检出或部分检出，均未超过相应的风险筛选值；有机物检测项目中的二氯甲烷、氯仿、苯部分检出，均未超过相应的风险筛选值，其他有机物检测项目未检出；特征污染物石油烃（C10-C40）、氰化物、氨氮、镉、铅、汞、砷、铜、镍均检出或部分检出，均未超过相应的风险筛选值，多环芳烃均未检出。地块内所有点位表层土和对照点表层土检测结果均相差不大。

## 6.2 地下水样品检测结果及分析

### 6.2.1 地下水样品检测的方法及检出限

表 6.2-1 实验室地下水检测项目的方法及检出限

检测项目	检测方法	检出限
色（铂钴色度单位，度）	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (1.1) 铂-钴标准比色法 (GB/T 5750.4-2006)	5
嗅和味	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 (GB/T 5750.4-2006)	无
浑浊度 (NTU)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (2.1) 散射法-福尔马肼标准 (GB/T 5750.4-2006)	0.5
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1) 直接观察法 (GB/T 5750.4-2006)	无
pH 值（无量纲）	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (5.1) 玻璃电极法 (GB/T 5750.4-2006)	--
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法) (GB/T 5750.4-2006)	1.0
溶解性总固体 (mg/L)	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 (GB/T 5750.4-2006)	10

硫酸盐(mg/L)	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 (HJ 84-2016)	0.018
氯化物(mg/L)		0.007
铁(mg/L)	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (HJ 700-2014)	0.00082
锰(mg/L)		0.00012
铜(mg/L)		0.00008
锌(mg/L)		0.00067
铝(mg/L)	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)(GB/T 5750.6-2006)	0.008
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (HJ 503-2009)	0.0003
阴离子表面活性剂(mg/L)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (10.1 亚甲蓝分光光度法) (GB/T 5750.4-2006)	0.050
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计) (mg/L)	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 (GB/T5750.7-2006)	0.05
氨氮(以N计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (9.1) 纳氏试剂分光光度法 (GB/T 5750.5-2006)	0.02
硫化物(mg/L)	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 (GB/T 16489-1996)	0.005
钠(mg/L)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (22.1) 火焰原子吸收分光光度计 (GB/T 5750.6-2006)	0.01
总大肠菌群 (MPN/L)	生活饮用水标准检验方法微生物指标(3.1) 多管发酵法 (GB/T 5750.12-2006)	2
菌落总数 (CFU/mL)	生活饮用水标准检验方法微生物指标(1.1) 平皿计数法 (GB/T 5750.12-2006)	无菌落生长
亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1 重氮偶合分光光度法) (GB/T 5750.5-2006)	0.001
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2) 紫外分光光度法 (GB/T 5750.5-2006)	0.2
氰化物(mg/L)	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸光度法 (HJ 484-2009)	0.001
氟化物(mg/L)	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 (GB/T 7484-1987)	0.05
碘化物(mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (11.3) 高浓度碘化物容量法 (GB/T 5750.5-2006)	0.025

汞 (mg/L)	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 (HJ 694-2014)	0.00004
砷 (mg/L)		0.0003
硒 (mg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (HJ 700-2014)	0.00041
镉 (mg/L)		0.00005
铬 (六价) (mg/L)	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 (GB/T 5750.6-2006)	0.004
铅 (mg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (HJ 700-2014)	0.00009
镍 (mg/L)		0.00006
氯仿 (μg/L)	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 (HJ 639-2012)	1.4
四氯化碳 (μg/L)	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 (HJ 639-2012)	1.5
苯 (μg/L)		1.4
甲苯 (μg/L)		1.4
萘 (μg/L)		0.012
蒽 (μg/L)	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 (液液萃取高效液相色谱法) (HJ 478-2009)	0.005
二氢蒽 (μg/L)		0.008
芴 (μg/L)		0.013
菲 (μg/L)		0.012
蒽 (μg/L)		0.004
荧蒽 (μg/L)		0.005
芘 (μg/L)		0.016
苯并 (a) 蒽 (μg/L)		0.012
蒽 (μg/L)		0.005
苯并 (b) 荧蒽 (μg/L)		0.004
苯并 (k) 荧蒽 (μg/L)		0.004
苯并 (a) 芘 (μg/L)		0.004
茚并 (1,2,3-c,d) 芘 (μg/L)		0.005
二苯并 (a,h) 蒽 (μg/L)		0.003
苯并 (g,h,i)		0.005

茈 (µg/L)		
二氯乙酸 (mg/L)	水质 卤代乙酸类化合物的测定 气相色谱法 (HJ 758-2015)	0.002
甲醇 (mg/L)	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法 (HJ 895-2017)	0.2
石油烃 (C10-C40) (mg/L)	水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 (HJ 894-2017)	0.01

### 6.2.2 地下水样品检测结果

2020年6月18日,对柏立化学地块内新建的3口地下水监测井(58#、59#、60#)和柏立化学南门外新建的1口地下水对照监测井(61#)采集地下水样品。

表 6.2-2 地下水质量检测结果

检测类别 \ 检测频次	氰化钠生 产区 58#	热电区 59#	污水站 60#	柏立化学 南门外 61#	筛选值
色 (铂钴色度单位)	<5	<5	<5	<5	≤25
嗅和味	无	无	无	无	无
浑浊度 (NTU)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	≤10
肉眼可见物	无	无	无	无	无
pH 值 (无量纲)	7.27	7.55	7.64	7.53	5.5~6.5 8.5~9.0
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	574	436	630	634	≤650
溶解性总固体 (mg/L)	978	853	1.13×10 <sup>3</sup>	832	≤2000
硫酸盐 (mg/L)	77	258	138	73	≤350
氯化物 (mg/L)	190	189	259	200	≤350
铁 (mg/L)	1.65	0.54	0.22	0.26	≤2.0
锰 (mg/L)	0.20	0.31	0.76	0.02	≤1.50
铜 (mg/L)	0.00316	0.00472	0.00362	0.00283	≤1.50
锌 (mg/L)	0.213	0.136	0.0110	0.0280	≤5.00
铝 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.50
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.01
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.3
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计) (mg/L)	1.70	2.30	5.48	2.62	≤10.0

氨氮(以 N 计)(mg/L)	ND	ND	0.55	ND	≤1.50
硫化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.10
钠 (mg/L)	57.0	57.5	132	57.6	≤400
总大肠菌群 (MPN/L)	26	22	17	11	≤100
菌落总数 (CFU/mL)	220	147	216	175	≤1000
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.090	0.011	0.978	0.140	≤4.80
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	11.4	11.2	9.62	11.7	≤30.0
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.1
氟化物 (mg/L)	0.47	0.39	0.62	0.39	≤2.0
碘化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.50
汞 (mg/L)	0.00038	0.00034	0.00025	0.00011	≤0.002
砷 (mg/L)	0.00222	0.00334	0.00154	0.00104	≤0.05
硒 (mg/L)	0.00502	0.0174	0.00283	0.00216	≤0.1
镉 (mg/L)	0.00006	0.00018	ND	ND	≤0.01
铬(六价) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铅 (mg/L)	0.00920	0.00724	ND	0.00067	≤0.10
三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤300
四氯化碳 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤50.0
苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤120
甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤1400
萘 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤600
蒎 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤858
蒎烯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤858
芴 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤572
菲 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤429
蒽 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤3600
荧蒽 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤480
芘 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤429
苯并(a)蒽 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.0048

蒽 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.48
苯并 (b) 荧蒽 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤8.0
苯并 (k) 荧蒽 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.048
苯并 (a) 芘 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.50
茚并 (1,2,3-c,d) 芘 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.0048
二苯并 (a,h) 蒽 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.00048
苯并 (g,h,i) 芘 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤429
石油烃 (C10-C40) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.6
二氯乙酸 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.05
甲醇 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤18.9

注：ND 表示未检出；

### 6.2.3 地下水样品检测结果分析

由上表检测结果可知，多环芳烃萘、萘烯、芴、菲、芘、苯并 (g,h,i) 芘和二氯乙酸、甲醇检测结果均为未检出；总硬度（以 CaCO<sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、钠、氟化物、铁、锰、铜、锌、汞、硒、砷、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐指标均检出，氨氮、镉、铅部分检出，检出指标的检测浓度满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限制值指标；其他指标均未检出。

特征污染物氟化物、钠、砷、铜、汞检出；氨氮、铅、镉部分检出；石油烃（C10-C40）、氰化物、二氯乙酸、甲醇、铬（六价）、多环芳烃未检出。检出指标的检测浓度未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限制值指标。

### 6.2.4 地下水样品检测小结

地下水样品检测指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限制值指标；石油烃（C10-C40）、苯并 (a) 蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、二苯并 (a, h) 蒽、茚并 (1,2,3-cd) 芘的检测浓度未超过《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估

工作的补充规定（试行）》“附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 第一类用地筛选值”中的限值；二氯乙酸、甲醇、茚、菲、蒽、萤蒽、芘、苯并（g,h,i）芘、蒎、蒎烯的检测浓度未超过依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）推算获得的风险值。

## 6.3 第二阶段土壤污染状况调查结论

### 6.3.1 土壤污染状况调查结论

第二阶段土壤污染状况调查共设置 51 个土壤监测点和 1 个土壤对照监测点，现场共采集 189 个土壤样品，1 个土壤对照样品，22 个土壤平行样品，检测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目、pH 和特征污染物（石油烃（C10-C40）、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、汞、多环芳烃）。

根据检测结果，本调查地块土壤偏碱性，所有检测项目的检测浓度均未超过《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）表 1 中第一类用地的风险筛选值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）推算的风险筛选值。

### 6.3.2 地下水环境调查结论

地块内新建 3 口地下水监测井，在柏立化学南门外新建 1 口地下水对照监测井，采集 3 组地下水样品和 1 组地下水对照样品；检测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 地下水质量常规指标和特征污染物；所有指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限值、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》“附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 第一类用地筛选值”中的限值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）推算获得的风险筛选值。

## 6.4 不确定性分析

地块调查是个复杂的调查过程，需要环境学、化学、地质学、毒理学等多方面学科的融合。受基础科学发展水平、时间及资料等限制调查过程中可能存在一些不确定性因素，本次调查过程中存在以下不确定性因素。

具体如下：

1) 本报告基于实际调查，访谈，结合专业的判断进行逻辑推论与结果分析。报告是基于目前所掌握的调查资料、调查范围、工作时间以及场地当下情况等多种因素做出的专业判断。地块为工业用地，历史清晰，对相关知情人进行访谈，明确本地块的历史沿革，生产工艺，生产布局以及生产原辅材料和产品等情况，现场勘查未发现地块具有明显疑似污染痕迹的区域，依据调查确定整个地块的潜在污染区域和关注污染物。场地调查工作的开展存在一定的限制性因素。

2) 检测过程不确定性：对于未布置土壤采样点位功能区，可能存在土壤污染的风险因素；采样过程及样品检测过程可能存在一定程度的人为误差及系统性误差。

综上所述，由于人为及自然等因素的影响，本报告仅针对现阶段的实际情况进行分析。如果之后地块的状况有所改变，可能对本报告的有效性产生影响。

## 第七章 结论与建议

### 7.1 结论

本地块土壤污染状况调查严格按照国家技术规范和相关导则开展。经过地块调查的历史资料收集、现场踏勘、人员访谈，实地采样分析共设置 51 个土壤监测点和 1 个土壤对照监测点，现场共采集 189 个土壤样品，1 个土壤对照样品，20 个土壤平行样品，检测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目、pH 和特征污染物（石油烃（C10-C40）、氨氮、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铬（六价）、汞、多环芳烃）；检测结果表明，本调查地块土壤偏碱性，除铬（六价）外 6 种无机物元素均部分检出或全部检出，均未超过相应的风险筛选值；有机物检测项目中的二氯甲烷、氯仿、苯部分检出，均未超过相应的风险筛选值，其他有机物检测项目未检出；特征污染物石油烃（C10-C40）、氰化物、氨氮、镉、铅、汞、砷、铜均部分检出或全部检出，均未超过相应的风险筛选值；多环芳烃均未检出。该地块土壤污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地土壤污染风险筛选值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）推算的风险筛选值。

地块内新建 3 口地下水监测井，在柏立化学南门外新建 1 口地下水对照监测井，采集 3 组地下水样品和 1 组地下水对照样品；检测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 地下水质量常规指标和特征污染物；该地块地下水质量检测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限值、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》“附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 第一类用地筛选值”中的限值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019）推算获得的风险值。

因此本地块不属于污染地块，不需要进行下一步详细采样分析和风险评估。

## 7.2 建议

(1) 本地块在拆除作业过程中，建设单位要注意环境保护，避免拆除作业对本地块及对周边的环境造成污染。

(2) 项目结束后，建设单位应按相关规定对地下水监测井进行封井，并保留相关记录。

(3) 项目后续开展土地开发利用过程中应按照相关文件要求做好环境保护工作。在地块未来的开发过程中发现疑似污染土壤或不明物质，建议进行补充调查，并采取相应的环保措施，不得随意处置。