

# 蓬莱市兴华工业园地块 土壤污染状况调查报告



项目单位：蓬莱阁文化旅游集团有限公司

编制单位：青岛菲优特检测有限公司

编制日期：二〇二一年十一月



统一社会信用代码

91370222MA3C8L9X12

# 营业执照

(副本)



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

1-1

名称 青岛菲优特检测有限公司

注册资本 伍佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2016 年 04 月 06 日

法定代表人 金志伟

营业期限 2016 年 04 月 06 日 至 年 月 日

经营范围 食品检测、农产品检测、水产品检测、工业品检测、环境检测；动物疫病检测、抗体抗原检测、基因检测；计量校准服务；品种真假辨别、功能性评价、过敏原检测；实验室管理咨询、检测技术研发和技术咨询、技术标准开发；生物技术研发及技术服务。（法律法规禁止类项目不得经营，法律法规限制类项目许可后经营）。（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）

住所 山东省青岛市高新区河东路368号蓝色生物医药产业园2号楼518室

登记机关



2020 年 02 月 2 日

报告名称：蓬莱市兴华工业园地块土壤污染状况调查报告

编制单位：青岛菲优特检测有限公司

项目负责人：李科

职责	姓名	职称/ 职位	专业	主要工作内容	签名
项目负 责人	李兴伟	工程师/质 量负责人	环境科学	勘查现场、编制调 查方案、编制报告	李科
编写 人员	林泽元	助理工程 师/编写人 员	环境工程	勘查现场、编制图 件、人员访谈、编 制报告	林泽元
编写 人员	王霄	助理工程 师/编写人 员	环境科学	勘查现场、编制图 件、人员访谈、编 制报告	王霄
审核人	蒋永毅	工程师/审 核人员	化工工程	审核报告	蒋永毅

# 目 录

第 1 章 前言.....	- 1 -
第 2 章 概述.....	- 3 -
2.1 项目基本情况.....	- 3 -
2.2 调查的目的和原则.....	- 4 -
2.3 调查范围.....	- 4 -
2.4 调查依据.....	- 6 -
2.5 调查方法.....	- 8 -
第 3 章 地块概况.....	- 12 -
3.1 区域环境概况.....	- 12 -
3.2 地块的地质和水文地质条件.....	- 22 -
3.3 敏感目标.....	- 25 -
3.4 地块利用规划.....	- 26 -
第 4 章 第一阶段土壤污染状况调查.....	- 28 -
4.1 资料收集与分析.....	- 28 -
4.2 现场踏勘.....	- 65 -
4.3 人员访谈.....	- 68 -
4.4 污染源与污染途径分析.....	- 71 -
4.5 潜在污染物识别.....	- 109 -
4.6 第一阶段土壤污染状况调查小结.....	- 110 -
第 5 章 第二阶段调查工作.....	- 111 -
5.1 布点依据与原则.....	- 111 -
5.2 采样方案.....	- 112 -
5.3 分析检测方案.....	- 127 -
第 6 章 现场采样和实验室分析.....	- 133 -
6.1 现场勘探方法和程序.....	- 133 -
6.2 采样方法和程序.....	- 134 -
6.3 现场记录.....	- 141 -
6.4 样品保存与流转.....	- 143 -

6.5 全过程质量控制..... - 145 -

6.6 质量控制检测结果..... - 150 -

第 7 章 结果和评价..... - 155 -

7.1 分析检测结果..... - 155 -

7.2 第二阶段土壤污染状况调查小结..... - 170 -

第 8 章 结论和建议..... - 172 -

8.1 调查结论..... - 172 -

8.2 不确定性分析..... - 173 -

8.3 建议..... - 174 -

- 附件 1 委托书
- 附件 2 勘测定界图
- 附件 3 地块未规划的声明函
- 附件 4 现场踏勘照片
- 附件 5 人员访谈照片
- 附件 6 检测报告和质控控制报告（见下页）
- 附件 7 资料收集清单
- 附件 8 人员访谈表
- 附件 9 现场记录单
- 附件 10 样品追踪监管记录表
- 附件 11 PID XRF 快检记录
- 附件 12 现场建井、洗井记录单
- 附件 13 现场采样照片
- 附件 14 水文地质报告
- 附件 15 钻孔平面图、柱状图
- 附件 16 筛选值推导过程及关键参数
- 附件 17 检测单位 CMA 资质和计量认证项目表

## 第1章 前言

蓬莱市兴华工业园地块（地块编码：37061421006）位于山东省蓬莱市蓬寨路1号，用地面积153733平方米。地块中心地理坐标为：东经120.82225°，北纬37.78533°。根据调查了解，该地块未来规划为居住、商业用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第一类用地类型。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）和《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部第42号令）等相关规定，蓬莱阁文化旅游集团有限公司于2021年5月委托青岛菲优特检测有限公司对蓬莱市兴华工业园地块开展土壤污染状况调查工作。

据调查，目标地块2005年之前为农用地，主要种植小麦、玉米等，2005年底用作建设蓬莱市兴华工业园（该园总面积约257686平方米），占据整个园区的北侧部分。2010年蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司部分车间、办公区等搬入目标地块内，蓬莱市兴华汽车改装有限公司为蓬莱市兴华工业有限公司子公司，这两家公司隶属一个法人代表，共用员工和厂房，主要进行汽车改装以及配重箱等零部件生产，2018年蓬莱市兴华工业有限公司并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司。同年，将园区内部分场地租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司和中国国电，用于生产钻井平台模块和存放风力发电设备。该地块历史过程中未涉及金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，未从事过危险废物贮存、利用、处置活动。

目前，地块内各企业均已停产，地表建筑物尚未拆除，主要生产区域地表至少覆盖30cm水泥硬化地面。地块四周均由围栏进行封闭，现场踏勘未发现储罐、污水池、废物堆放地，未发现明显的污染和腐蚀的痕迹，无垃圾堆放池。

本次现场勘察及采样工作，地块内共布设19个土壤采样点、1个地下水采样点，采集土壤样品51个（含密码平行样5个）、地下水样品1个。土壤检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的基本45项以及pH、锰、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）和多氯联苯等。地下水检测项目包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中所有常规指标。

**土壤分析测试结果表明：**土壤样品中，砷、铅、镉、铜、镍、汞、锰、萘、

石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）均有不同程度的检出，其中砷、铅、镉、铜、镍、汞、苯、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）的检测结果未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，锰的含量未超过《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导的风险控制值；其余重金属、有机物指标、多氯联苯均未检出。土壤 pH 值处于正常水平。

**地下水分析测试结果表明：**地下水样品中，各监测污染物（pH、金属、有机物和微生物指标等）均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）四类标准限值。

按照相关规范，结合资料收集、人员访谈和现场踏勘，得到以下结论：

**蓬莱市兴华工业园地块不属于污染地块，满足规划用地要求，无需开展下一步详细调查工作。**

## 第2章 概述

### 2.1 项目基本情况

表 2-1 土壤污染状况调查基本情况表

地块名称	蓬莱市兴华工业园地块
地块编码	/
地块地址	山东省蓬莱市蓬寨路 1 号
占地面积	153733 平方米
规划用地性质	居住、商业用地
地块现状	地块内各企业均已停产，地表建筑物尚未拆除，主要生产区域地表至少覆盖 30cm 水泥硬化地面
委托单位	蓬莱阁文化旅游集团有限公司
调查单位	青岛菲优特检测有限公司
调查和编写人员	王霄、蒋永毅、林泽元、李兴伟
检测单位	青岛菲优特检测有限公司
检测分包单位	泰和阳明（青岛）检测有限公司
布点数量	地块内 19 个土壤采样点+1 个对照点；1 个地下水采样点
土壤检测指标	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本 45 项以及 pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、锰、多氯联苯
地下水检测指标	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中常规 37 项
监测结果	<p><b>土壤分析测试结果：</b>土壤样品中，砷、铅、镉、铜、镍、汞、锰、苯、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）均有不同程度的检出，其中砷、铅、镉、铜、镍、汞、苯、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）的检测结果未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，锰的含量未超过《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导的风险控制值；其余重金属、有机物指标、多氯联苯均未检出。土壤 pH 值处于正常水平。</p> <p><b>地下水分析测试结果：</b>地下水样品中，各监测污染物（pH、金属、有机物和微生物指标等）均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）四类标准限值。</p>
调查结论	该地块规划为居住、商业用地适当，不需进入详细土壤污染状况调查和风险评估阶段。



## 2.2 调查的目的和原则

### 2.2.1 调查目的

地块环境调查和评估的目的在于识别可能存在的污染物，根据调查和监测结果排查地块是否存在污染可能性，判断是否需要开展本地块健康风险评估和修复工作。

通过地块调查和评估，为相关部门提供地块现状和未来利用的决策依据，避免地块内遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人民身体健康。

通过对地块内现有及历史上地块利用等过程的调查分析，识别地块可能或潜在的污染区域、污染物构成以及污染程度，结合现场采样分析结果，从保障地块再开发利用过程的环境安全角度，判断地块后续开发的要求，为地块用地规划和有关行政主管部门提供决策依据。

### 2.2.2 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地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

#### 3.可操作性原则

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。

## 2.3 调查范围

蓬莱市兴华工业园地块（地块编码：37061421006）位于山东省蓬莱市蓬寨路1号，用地面积153733平方米。地块中心地理坐标为：东经120.82225°，北纬37.78533°。地块调查范围见图2-1。调查范围坐标拐点见表2-1。

表 2-1 该地块主要拐点坐标一览表

蓬莱市兴华工业 园地块拐点坐标	序号	X (m)	Y (m)
	J1	4184210.872,	40572200.474
	J2	4184164.652	40572423.761
	J3	4184130.921	40572543.979
	J4	4184089.000	40572517.119
	J5	4184057.384	40572567.185
	J6	4184047.199	40572560.761
	J7	4184026.277	40572593.119
	J8	4183986.729	40572584.578
	J9	4183955.900	40572733.367
	J10	4183767.818	40572694.440
	J11	4183861.141	40572235.196
	J12	4183875.844	40572223.180
	J13	4184005.980	40572208.350
	J14	4184189.994	40572157.782
	J15	4184214.930	40572181.377
	J1	4184210.872	40572200.474

注：2000 国家大地坐标系



图 2-1 拐点坐标示意图

## 2.4 调查依据

### 2.4.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 3 号，2018 年 8 月 1 日实施）；
- (4) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (5) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (6) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（国家环保总局环办〔2004〕47 号）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，9 月 1 日实施）；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》（环境保护部令第 42 号）；
- (9) 《山东省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (10) 《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）；
- (11) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部部令第 42 号，2016 年 12 月 31 日）；
- (12) 《山东省自然资源厅山东省生态环境厅<关于切实做好建设用地污染地块安全利用工作的紧急通知>》(鲁自然资字〔2020〕18 号)；
- (13) 《山东省土壤污染防治工作方案》（鲁政发〔2016〕37 号）；
- (14) 《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》（鲁环发〔2019〕129 号）；
- (15) 《关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》（鲁环发〔2020〕4 号）；
- (16) 《烟台市土壤污染防治工作方案》（烟政办发〔2019〕6 号，2019 年 5 月 5 日）；
- (17) 《关于进一步做好建设用地污染地块安全利用工作的通知》（2020 年 3 月 25 日）；

(18)《关于印发 2020 年<烟台市土壤污染重点监管单位名录>的通知》(烟环函[2020]11 号)；

(19)《烟台市生态环境局关于做好土壤污染重点监管单位管理工作的通知》(烟环函[2020]8 号)；

(20) 关于印发《烟台市建设用地土壤污染状况调查报告评审程序(试行)》的通知(烟环发〔2020〕22 号)；

(21) 关于印发《烟台市建设用地安全利用工作方案(试行)》的通知(烟环发〔2020〕23 号)。

#### 2.4.2 标准和技术导则

(1)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

(2)《土的工程分类标准》(GB/T50145-2007)；

(3)《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)。

(4)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)；

(5)《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)；

(6)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)；

(7)《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)；

(8)《环评技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(9)《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014)；

(10)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001(2009 年版))。

#### 2.4.3 其他资料

(1)《蓬莱市兴华工业园地块岩土工程勘察报告》(2021 年 5 月)；

(2)《蓬莱市兴华汽车改装有限公司竣工环境保护验收监测报告表》(2018 年 12 月)

(3)《蓬莱市兴华汽车改装有限公司建设项目环境影响报告表》(2018 年 8 月)

(4)地块宗地图；

(5)人员访谈记录；

(6)地块历史影像资料。

## 2.5 调查方法

根据国家环境保护部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)的要求,地块环境调查可分为三个阶段。

### 1.第一阶段地块环境调查

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.第二阶段地块环境调查

(1) 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,以及由于资料缺失等原因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。

(2) 第二阶段地块环境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。

(3) 根据初步采样分析结果,如果污染物浓度均未超过 GB36600 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,确定地块污染程度和范围。

### 3.第三阶段土壤污染状况调查

第三阶段土壤污染状况调查环境调查以补充采样和测试为主,获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行,也可在第二阶段调查过程中同时开展。

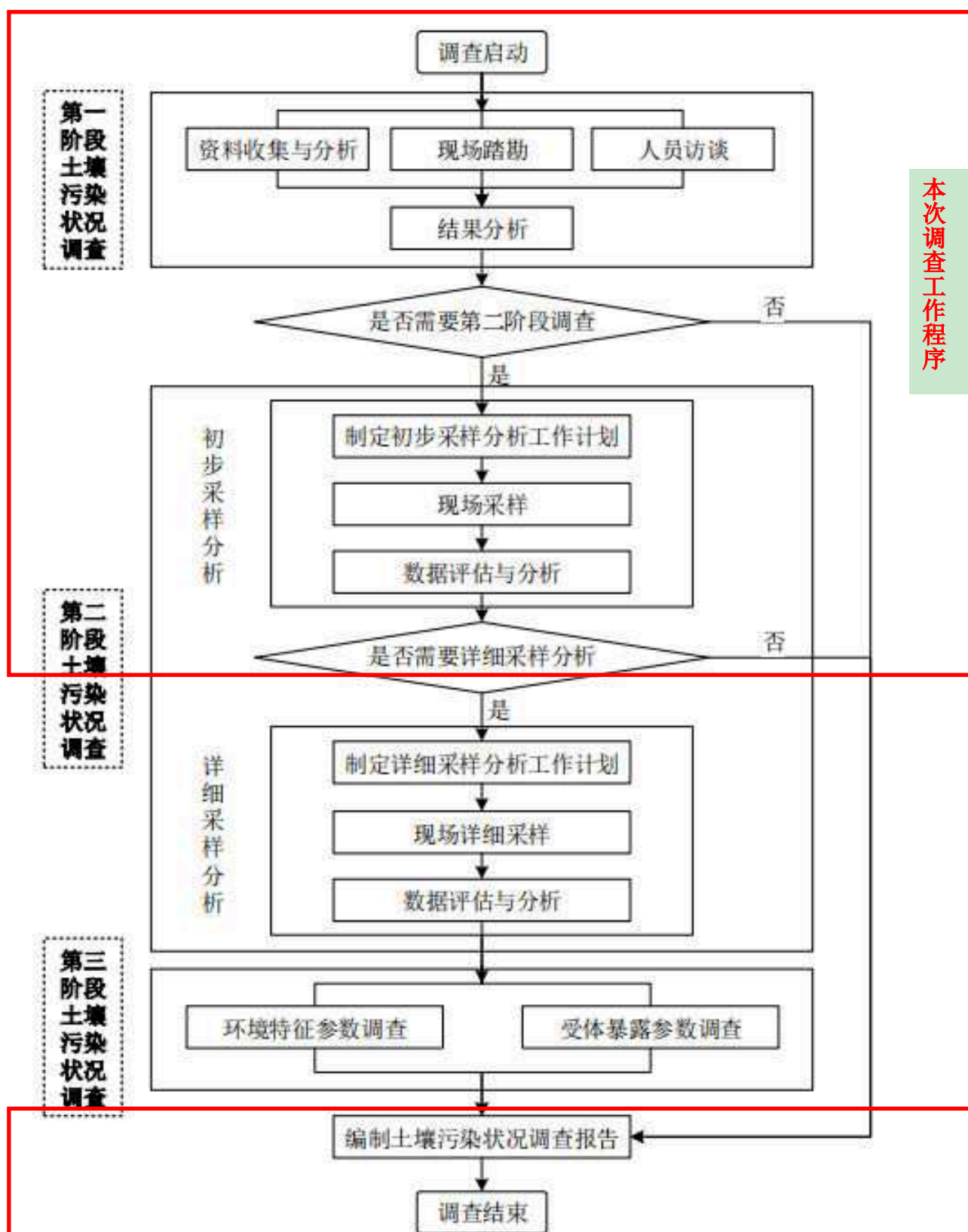


图 2-2 土壤污染状况调查的工作内容与程序

### 2.5.1 现场调查内容

本次地块土壤污染状况调查主要参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部令[2017]72号)及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)要求来进行,主要包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、制定调查工作计划、现场采样、实验室检测、检测结果分析、报告编制等。

#### 1、资料收集

主要收集了地块的使用和规划信息;地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等资料;以及地块所在区域自然和社会信息;相邻地块的相关记录和资料等。

#### 2、现场踏勘

对蓬莱市兴华工业园地块及周边其他地块内部区域进行了现场踏勘。目前,地块内各企业均已停产,地表建筑物尚未拆除,主要生产区域地表至少覆盖 30cm 水泥硬化地面。

#### 3、人员访谈

与政府相关部门负责人、目标地块负责人、地块周边企业和群众以当面交流、电话交流等方式进行了访谈。

#### 4、制定调查工作计划

根据前期资料收集情况以及现场踏勘掌握的基础信息,制定本地块环境初步调查的布点、钻探、采样、送检等工作计划,包括现场所需仪器装备、材料耗材、人员队伍、进度安排、现场记录信息表模板等,核查已有信息,按照国家相关导则标准,制定采样监测方案,制定质量保证和质量控制程序等工作内容。现场采样与实验室检测。

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019),合理布置采样点位;并结合地块水文地质资料,确定土壤采样深度。为获取有代表性的土壤样品,在样品采集过程中,由专业人员采用专用设备进行土壤样品采集。大部分项目由具有 CMA 资质的青岛菲优特检测有限公司负责检测,未取得 CMA 资质的项目(六价铬、总大肠菌群、菌落总数、粪大肠菌群)分包泰和阳明(青岛)检测有限公司进行检测。

#### 5、检测结果分析

对现场速测结果、实验室检测结果进行充分整理分析,摸清污染垂向分布情

况和水平分布情况，与现场记录相结合，对污染范围、分布、程度、分层信息等进行细致分析和刻画，对样品超标情况和检出物质类别划分进行系统整理，估算地块内受污染的土壤和地下水的范围和方量。

## 6、报告编制

综合前期资料和现场调查等工作成果，系统科学的编制《蓬莱市兴华工业园地块土壤污染状况调查报告》，明确地块土壤污染物种类、浓度分布和空间分布等特征，提出进一步的地块环境管理和实施方案。



## 第3章 地块概况

### 3.1 区域环境概况

#### 3.1.1 自然环境概况

##### (1) 地理位置

蓬莱区位于山东半岛的最北端，濒临渤、黄二海，东与日本、韩国隔海相望，辖5个街道、6个镇和1处国家级旅游度假区、1处国家农业科技园区、1处省级经济开发区。按陆界划分，蓬莱区位于东经 $120^{\circ}34' \sim 121^{\circ}08'$ ，北纬 $37^{\circ}25' \sim 37^{\circ}50'$ 之间，东邻福山区，南接栖霞市，西连龙口市，北与长岛县隔海相望。全市总面积 $1009.2\text{km}^2$ 。

本次调查地块位于山东省蓬莱市蓬寨路1号，用地面积153733平方米。地块中心地理坐标为：东经 $120.82225^{\circ}$ ，北纬 $37.78533^{\circ}$ 。具体地理位置图见图3-1。



图3-1 项目地理位置图

##### (2) 地形、地貌、地质

##### 地形地貌：

烟台市位于胶辽断块至胶北隆起及胶莱断陷上，地质构造复杂，区内出露的

主要地层为古老变质岩系，在断陷盆地中分布着少量中生界、新生界。岩浆活动强烈，以元古代酸性花岗岩及中生代燕山期中酸性岩浆活动最剧。构造中有栖霞复背斜及北东向断裂。烟台市区海岸地貌以海蚀崖岸为主，辅以小规模的堆积平原。芝罘湾为一抬升断块构造，断块内部地壳稳定，第四系松散堆积物覆盖于基岩表面，多为陆相沉积和海相沉积，地层自上而下为淤泥、粉质亚砂土、淤泥质亚粘土、粘土、风化层，基岩埋深较深。

蓬莱区处于胶东隆起地带，栖霞腹背斜北翼的低山丘陵区。全市土地可分为山地、丘陵、平原三大组合地貌。其中山地 65332 亩，占总土地面积的 48.29%，丘陵 380548 亩，占总土地面积的 31.36%，平原 6820 亩，占总土地面积的 20.35%。蓬莱区境内岗丘绵延起伏，属低山丘陵地貌类型。地势南高北低，由南向北逐渐倾斜。海滩的陆侧多为人工围堰和沙丘，陆上空间狭小，使海滩向陆侧发育受到限制。海滩一般呈单坡型，向海坡度 6~8 度。长礁上部砾石滩发育规模最大，海蚀崖侵蚀后退，在长礁与岸间形成海蚀平台状的砾石礁，其内侧为发育完整的对数螺旋形海湾，是代表海区海滩平衡的标志。新建码头海区近处无河流入海，因此无河流输沙，泥沙主要来源于侵蚀海岸，总量不大，根据实测资料和水动力条件分析，泥沙运移主要呈从西向东运移的总趋势。栾家口岬角侵蚀带为稳定岸线，无泥沙沉积，港池、航道回淤极轻。

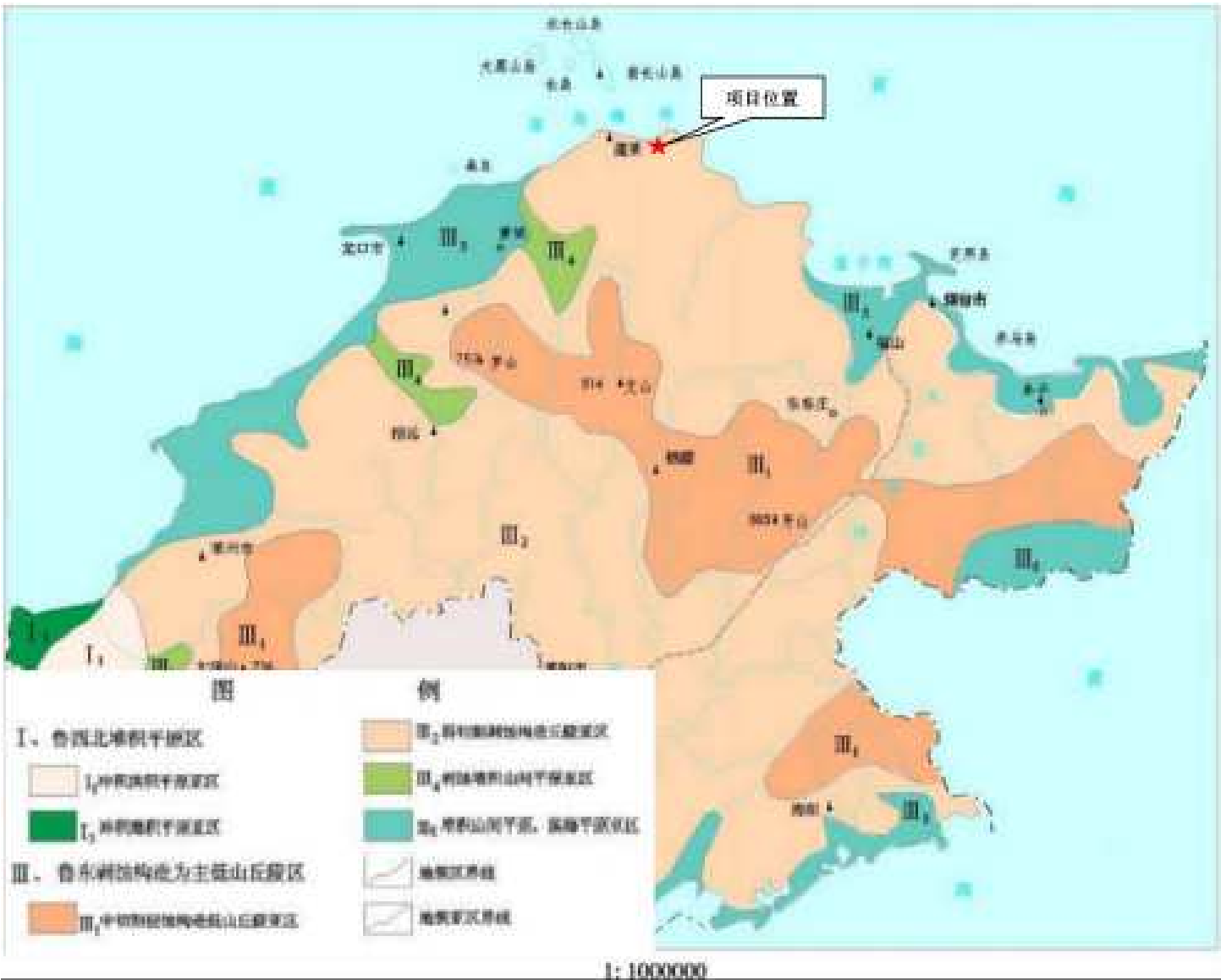


图 3-2 区域地形地貌图

水文地质：

蓬莱区位于新华夏系巨型构造第二隆起带胶东古陆的北部，古地层分布广，岩性复杂，第四系沉积物厚度小且不发育，出露有东西向、北东向及北面等方向的断裂构造，并相互切割。区域上主要存在的断裂自西向东有蓬莱~威海断裂：该断裂呈北西走向，倾向北东，倾角 50~80°，由一系列次生断裂组成，在芝罘岛以北的北部海中通过，向东至威海，为活动性断层，部分断裂错动了中晚更新世的地层，但未发现全新世的地层错动现象，该断裂对烟台历史地震及现代小震具有明显控制作用。

由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地质区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也

有水平扭动，其特点(1)断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角(50-80度)，舒缓波状延伸；(2)主要断裂均具有多期活动特点；(3)北东、北北东、北西向断裂最新一次以左行扭动为主，局部也有张性正断现象，少数为右行扭动。新构造时期胶东断块活动大大减弱，除早第三纪和第四纪黄县地区有断陷盆地发育外，其余大部分地区处于缓慢抬升，稳定剥蚀状态。

地层岩性：主要有下元古界胶东岩群，中原古界粉子山岩群，上古岩界蓬莱岩群，局部地区出露中生界白垩系青山组地层。岩性较为复杂，有黑云斜长变粒岩、斜长二云片岩、斜长角闪岩、大理岩、石灰岩等数十种。另外，在元古界和中生界均有酸性岩侵入，岩性为中粗粒花岗岩、石英二长岩和花岗闪长岩等。新生界有基性喷出岩形成，岩性为玄武岩和玄武角砾熔岩及第四系松散堆积层。

地质构造：在漫长的地质时期中，蓬莱区经历了多次构造变动，形成了复杂的构造型式，在出露的几个方向的断裂构造中，规模较大的有黄城一大辛店断裂破碎带，温石汤一大道刘家断裂，二包一上炉断裂。夏侯一河东姜家断裂等。

含水层特征：第四系松散层孔隙含水层：分布于河谷河漫滩滨海平原，岩性以中粗沙和砾卵石为主，含有较丰富的潜水，是工农业生产及生活的主要供水水源，含水层厚度大多取决于沙砾层厚度，单井出水量一般在 30-80 立方米/小时。

基岩裂隙含水层：由于受岩石种类、风化程度，裂隙发育情况和受构造影响深度不同岩石的含水情况差异很大。在石灰岩、大理岩及玄武岩地层中，含有较丰富的裂隙水、岩溶水，可作为一般工农业供水水源，单井出水量一般在 20-60 立方米/小时，其它岩层较差，只可作为一般性供水水源。

地下水补给、径流与排泄：蓬莱区地下水补给来源靠大气降水补给，第四系孔隙水接受大气降水的垂直入渗补给外，还接受地表水渗漏补给，山丘区基岩裂隙水的侧向补给，地下水流向受地形控制，总的趋势由南向北与地表水一致，地下水在排泄途经中，除人工开采外，剩下部分排入海中。

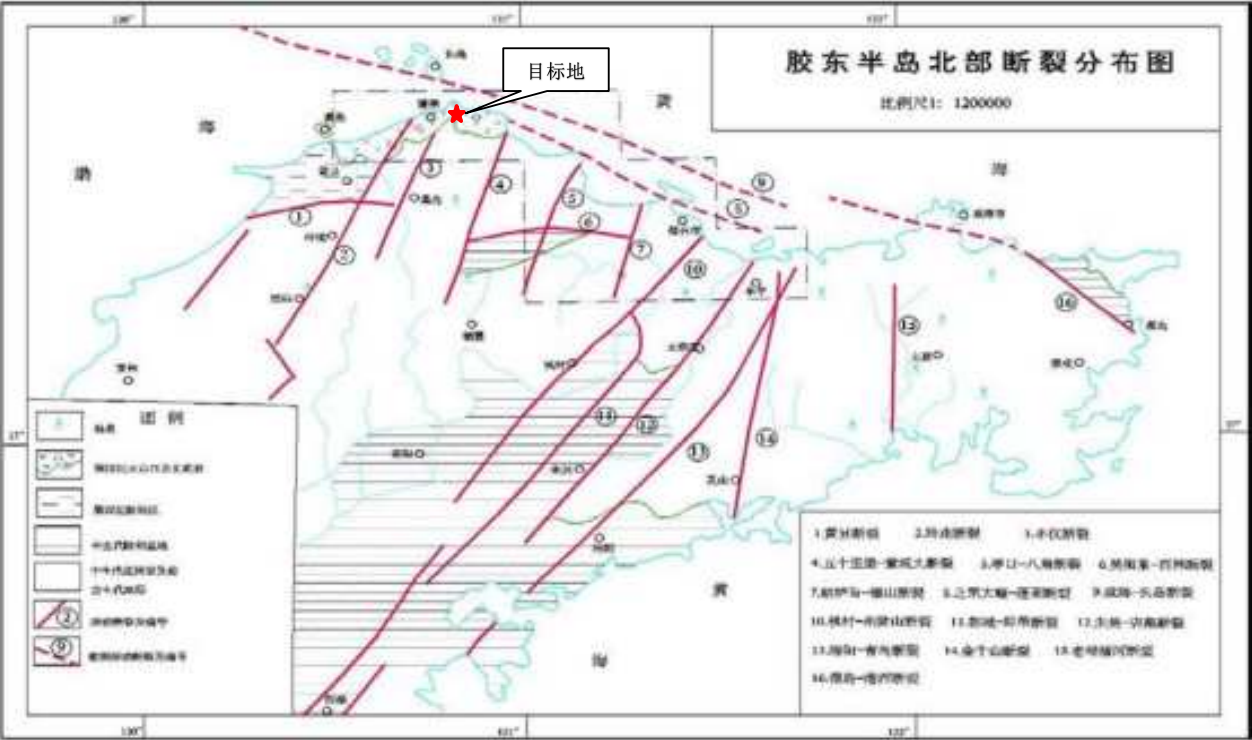


图 3-3 胶东半岛北部断裂分布图

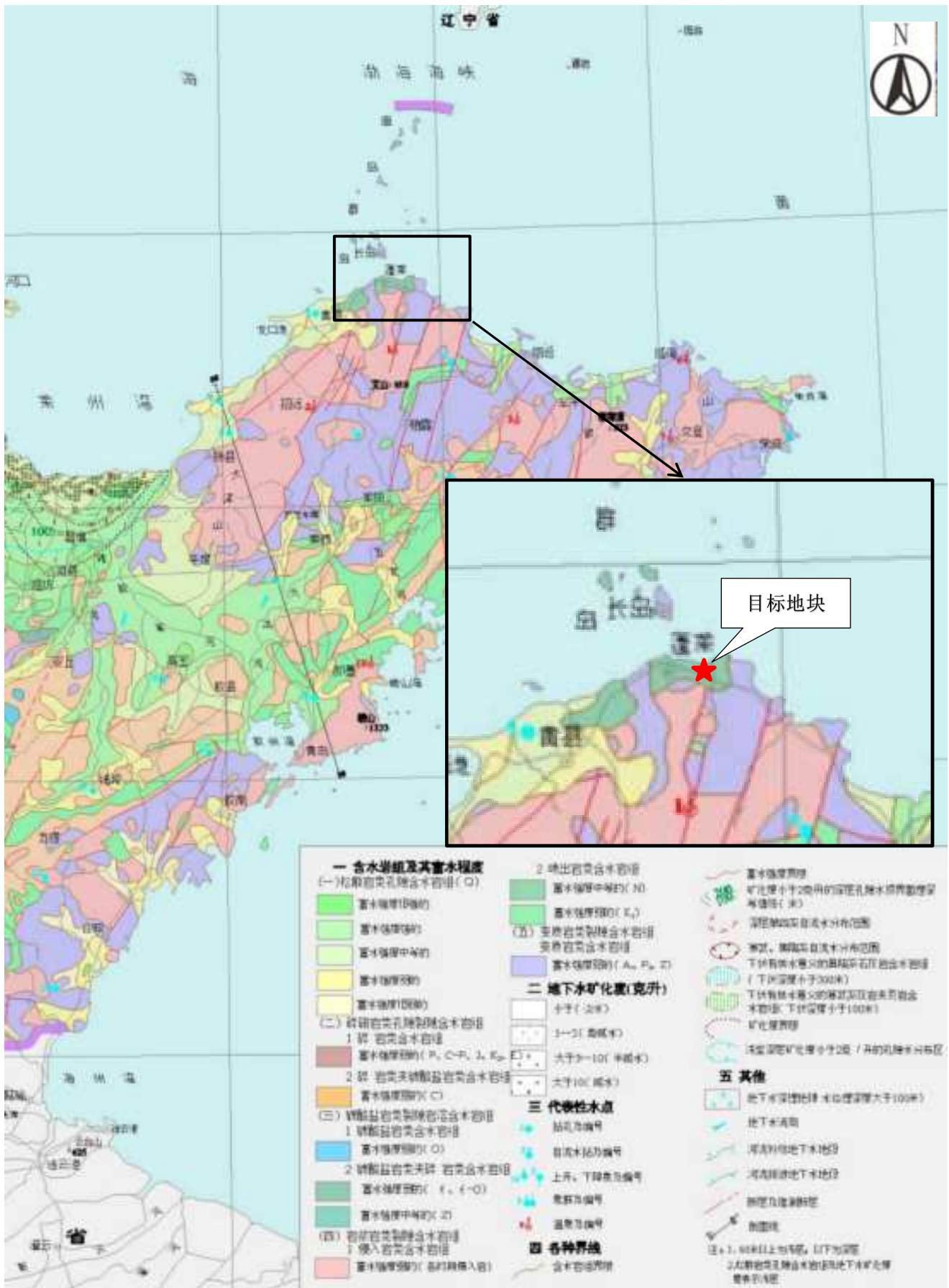


图 3-4 烟台市水文地质图



### (3) 气象气候

蓬莱市属北温带东亚季风区大陆性气候，半湿润地区，气温适中，变化平稳，温度年振幅和昼夜温差都比较小。

各季度气候概况：春季干冷多偏南大风。季平均气温 11.5 度，季平均降水量 98.8mm，夏季暖热多雨，季平均气温 23.9 度，季平均降水量 327.8mm，秋季温和凉爽，季平均气温 14.7 度，季平均降水量 100.5mm，冬季寒冷干燥，季平均气温 0.0 度，季平均降水量 33.7mm。

气温：年平均气温 12.5℃，极端最高气温 41.8℃（1967 年 8 月 8 日），极端最低气温-15.1℃（1968 年 2 月 4 日）。气温最高一般出现月份为七、八月份。

降水：多年平均降水量 656mm，其中 6-9 月份占全年降雨量 70%以上；年际降雨量变化大，年最大降雨量 1122.2mm，年最小降雨量 350.3mm。年蒸发量 1745.7mm，多年均相对湿度值 65%。无霜期 215d。

雾：年平均雾日数 19.9 天，年最大雾日数 27 天，出现在 2013 年，年最小雾日数 10 天，出现在 2014 年，大雾天气多出现在 6、7 月。

雷暴：2012-2013 年平均雷暴日数 22.2 天，雷暴主要来向为西和西北方向，主要出现的月份为 4-10 月。（注：2014 年以后根据上级观测任务调整，雷暴观测任务取消，不做统计。）

气压：年平均气压 1017.2 百帕。

雪：年平均积雪厚度 5cm，最大积雪深度 15cm，大雪主要集中的月份为 12 月、1 月、2 月。

冰冻：年平均结冰日数 104 天，最多结冰日数 114 天，出现在 2012 年，结冰主要集中的月份为 11 月至次年 4 月。

相对湿度：年平均相对湿度为 63%。

风速、风向、风压：基本风压值 0.55kPa，最大平均风速 20.0m/s，瞬时风速 24.4m/s，最大月平均风速 20.0m/s，夏季平均风速 3.4m/s，冬季平均风速 4.3m/s，年最小频率风向 E、S E，全年主导风向 SSW。

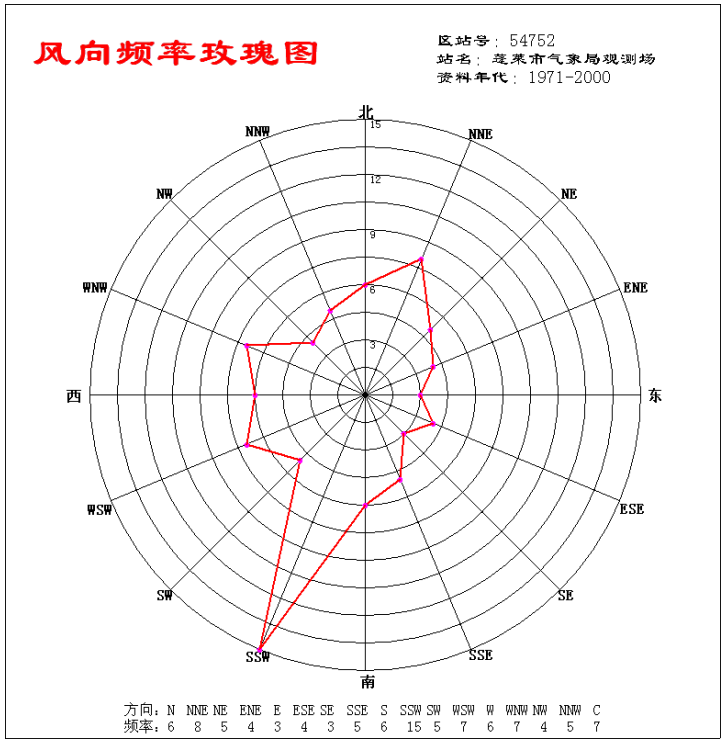


图 3-5 蓬莱市风向频率玫瑰图

(4) 水文

蓬莱市多年平均水资源总量为 2.405 亿  $\text{m}^3$ ，人均 495 $\text{m}^3$ ，不足全国水平的五分之一，属于干旱缺水地区。水资源依赖于天然降水，其中地表水资源来源于降水径流，年内分配不均，地区分配不均，南部大于北部；多年地表水资源量为 2.1 亿  $\text{m}^3$ ；地下水资源来源于地表水入渗，北部入渗条件好于南部山区，地下水储量呈北多南少之势，多年平均地下水资源量为 1.314 亿  $\text{m}^3$ 。

地表水：蓬莱市区有中型水库 3 座、小（一）型水库 9 座、小（二）型水库 130 座、塘坝 338 座，净拦截面积 411.2 $\text{km}^2$ ，总库容 14604.55 万  $\text{m}^3$ ，总兴利库容 8453 万  $\text{m}^3$ ，有效灌溉面积 137850 亩。较大的水库有：战山水库、邱山水库、平山水库。

全市河流分为渤海、黄海两大水系，源短流急，多为季节性河流。长度超过 3 公里的共 92 条，其中流域面积大于 30 平方公里的 10 条，流域面积大于 100 平方公里的 3 条。

①黄水河东支流

黄水河东支流是蓬莱市第一大河，发源于南部艾崮山区，流经村里集、小门家二镇再经龙口市入渤海，境内流域面积 239.6 $\text{km}^2$ 。干流长度 36 $\text{km}$ ，河道上游山高谷狭。该河有 5 条主要支流：会文河、解庄河、陈庄河、大赵家河、炉上河，



长度大于 3km 支流为 17 条，流域内以丘陵山区为主，平均比降 2.5‰。

## ②平畅河

平畅河是蓬莱市第二大河，发源于栖霞市境内，流经蓬莱市大辛店、潮水、大季家三处镇入黄海，境内流域面积 233.5km<sup>2</sup>。干流长度为 29km。该河长度大于 3km 支流为 20 条。河流上游为山谷河道，中下游两岸平坦开阔，其支流汇入比较规则，形成左右对称，分布均匀的羽状河系。流域内固寺店以南为丘陵山区，以北为平原区。

## ③龙山河

龙山河发源于蓬莱市大辛店镇鹰回山，流经大辛店、刘家沟二镇经新港街道办事处入黄海，流域面积为 134km<sup>2</sup>，干流长度为 21km。较大支流有两条：乌沟河、响李河，支流长度大于 3km 为 8 条，平均比降 4‰。

## ④平山河

平山河发源于蓬莱市北沟镇徐家集雨山西麓，顺流而下，至周家村北，经南王、登州街道办事处入黄海，全长 17km，流域面积 79km<sup>2</sup>，该流有较大支流有两条：泥河、石庙河。该河干流平均比降 5‰，支流长度大于 3km 为 5 条。

地下水：大气降水是蓬莱市地下水唯一的补给来源，因此，地下水位一般随降水的丰、枯升降。全市地下水埋藏深度除北沟一带超过 15m 外，其余大部分地区在 3-4m 之间，个别地区仅有 1m 左右。年内最高水位出现在 8 月份，最低水位一般在 6 月份。

## （5）土壤

蓬莱市土壤特征划分为棕壤(黄堰土)、褐土（灰堰土）、潮土（淤土）、风砂土 4 个土类，10 个土壤亚类，19 个土属，191 个土种。

棕壤是蓬莱市最大的一类土壤，广泛分布于全市各乡镇。可利用面积 1287249 亩，占总可利用面积 78.66%，其中耕地 707910 亩，占总耕地面积的 73.65%。此土地类分三个亚类，六个土属，九十四四个土种。

褐土与棕壤呈复区存在，可利用面积 117109 亩，占总可利用面积的 7.15%，其中耕地 70988 亩，占总耕地面积的 7.38%。集中分布在北沟和登州两地，有大理岩和石灰岩出露的潮水、五十堡和龙山店等也有零星分布。其中褐土性土亚类保水抗旱耐涝性极差，适宜栽培地瓜、花生等抗旱耐瘠性作物。

潮土土类也叫河淤土，是蓬莱市第二个较大的土类，可利用面积 232059 亩，

占总可利用面积的 14.18%，其中耕地 182345 亩，占总耕地面积的 18.97%。主要分布在河滩地和滨海缓平地上，是直接发育在河流沉积物上的一类土壤。

风砂土类系发育在风积砂丘上的一类土壤，通体砂性均匀，淋溶微弱，并不受浅水影响。现已拓为人工林，但仍有不同程度的风蚀现象。

蓬莱市海滩的陆侧多为人工围堰和沙丘，陆上空间狭小，使海滩向陆侧发育受到限制。海滩一般呈单坡型，向海坡度 6~8 度。长礁上部砾石滩发育规模最大，海蚀崖侵蚀后退，在长礁与岸间形成海蚀平台状的砾石礁，其内侧为发育完整的对数螺旋形海湾，是代表海区海滩平衡的标志。

### 3.1.2 社会环境概况

根据《2019 年蓬莱市国民经济和社会发展统计公报》，2019 年蓬莱市全年实现生产总值 356.95 亿元，按可比价格计算比上年增长 6.1%。其中，第一产业增加值 50.97 亿元，增长 4.3%；第二产业增加值 117.76 亿元，增长 5.2%；第三产业增加值 188.22 亿元，增长 7.3%。三次产业比例为 14.3：33.0：52.7。

全年农林牧渔业实现增加值 54.9 亿元。粮食总产 4.77 万吨，油料总产 1.99 万吨；水果总产 145.27 万吨，蔬菜总产 15.09 万吨，水产品总产 21.81 万吨。肉类总产 9.99 万吨，禽蛋总产 6.56 万吨，奶类总产 0.68 万吨。

全年实现工业增加值 97.8 亿元，较上年增长 6.5%。规模以上工业企业 103 个，增加值同比增长 8.6%，实现营业收入 232.7 亿元，同比增长 5.8%，实现利润总额 11.2 亿元。

全年累计工业用电量 16.6 亿千瓦时，同比增长 2.3%。

2019 年蓬莱区实现公共财政预算收入 33 亿元，增长-6.2%；公共财政预算支出 41.47 亿元，增长-1.8%。全市实现税收收入 35.91 亿元，同比下降 2.7%。

全市金融机构各项存款余额 455.7 亿元，较年初增加 29.27 亿元，其中，人民币住户存款余额 332.97 亿元，较年初增加 40.45 亿元。人民币各项贷款余额 328.61 亿元，较年初减少 14.95 亿元。

2019 年末有普通高等院校 2 所，在校生 12398 人。中等职业、技工学校 1 所，在校生 1835 人。普通高中 3 所，在校生 4853 人；初中 12 所，在校生 13214 人；小学 21 所，在校生 14971 人。特殊教育学校 1 所，在校生 213 人。

## 3.2 地块的地质和水文地质条件

目标地块地质和水文地质条件来自于《蓬莱市兴华工业园地块岩土工程勘察报告》。

### 3.2.1 地形地貌

目标地块位于蓬莱市新港街道办事处南环路以南、上海路以西，蓬莱市兴华工业园内，交通方便，场地地形南高北低、东高西低，地面标高最大值 29.73m，最小值 22.48m，地表相对高差 7.25m。场地地貌单元为低山丘陵与坡积裙复合地貌。

### 3.2.2 岩土层特征

根据钻探揭露地层情况表明：在勘察深度范围内，自上而下总体可分为三层，即：①素填土层( $Q_4^{ml}$ )、②粉质黏土层( $Q_4^{pl+pl}$ )和③强风化玄武岩( $QS_j$ )。现将其特征分述如下：

#### ①素填土层( $Q_4^{ml}$ )

该层在场区普遍分布，揭露厚度：0.20~5.00m，平均 1.50m；层底标高：17.48~28.72m，平均 24.69m；层底埋深：0.20~5.00m，平均 1.50m。该层位于场地表层，属近代人工堆积回填形成的产物，黄褐色，松散，稍湿，主要以黏性土为主，其次含少量中粗砂及风化碎石。该层均匀性及固结程度差。

#### ②粉质黏土层( $Q_4^{pl+pl}$ )

该层分布不均，主要分布在场地钻孔 S5、S7、S15~S17、S24、S26、S28~S30 处，揭露厚度：0.40~2.50m，平均 1.41m；层底标高：16.68~27.42m，平均 22.95m；层底埋深：1.20~5.80m，平均 2.59m。黄褐色，可塑，稍湿，主要成分为黏性土，含少量粉细砂，无摇震反应，稍有光泽，中等干强度，中等韧性，属中等压缩性土。

#### ③强风化玄武岩( $QS_j$ )

该层属于本场区基岩，为下更新统史家沟组玄武岩，表层为强风化。该层在场区普遍分布，灰色~灰黑色，主要矿物成分为辉石、斜长石，原岩结构大部分破坏，隐晶质结构，气孔杏仁状构造，岩芯呈小碎块状，岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度较大，本次勘察厚度为 1.2-2.7m，均未穿透该层。该地块部分地层柱状图及剖面图如下所示：

## 钻 孔 柱 状 图

工程名称				蓬萊市兴华工业园地块				工程编号		YTKC2021004	
孔 号		S15		坐 标	X=4183961.256m		钻孔直径	130mm	稳定水位深度	1.70m	
孔口标高		24.95m			Y=572454.782m		初见水位深度	1.50m	测量日期	2021.5.19	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注
q <sub>ml</sub>	1	23.45	1.50	1.50		素填土:黄褐色,松散,稍湿,主要以黏性土为主,其次含少量中粗砂。			2.30	7.0	
q <sub>d1+pl</sub>	2	21.75	3.20	1.70		粉质黏土:黄褐色,可塑,稍湿,主要成分为黏性土,含少量粉细砂,无摇震反应,稍有光泽,中等干强度,中等韧性,属中等压缩性土。					
q <sub>s3</sub>	3	19.35	5.60	2.40		强风化玄武岩:灰色~灰黑色,主要矿物成分为辉石、斜长石,原岩结构大部分破坏,隐晶质结构,气孔杏仁状构造,岩芯呈小碎块状,岩石坚硬程度为极软岩,岩体完整程度为极破碎,岩体基本质量等级为V级。			4.55	88.0	
山东众成岩土工程有限公司 外业日期:2021.5.19											
制图:陈研 校核:刘海军											
审核:陈勇杰											
图号:3-15											

图 3-6 土壤钻孔柱状图 (S15 号孔)

钻 孔 柱 状 图

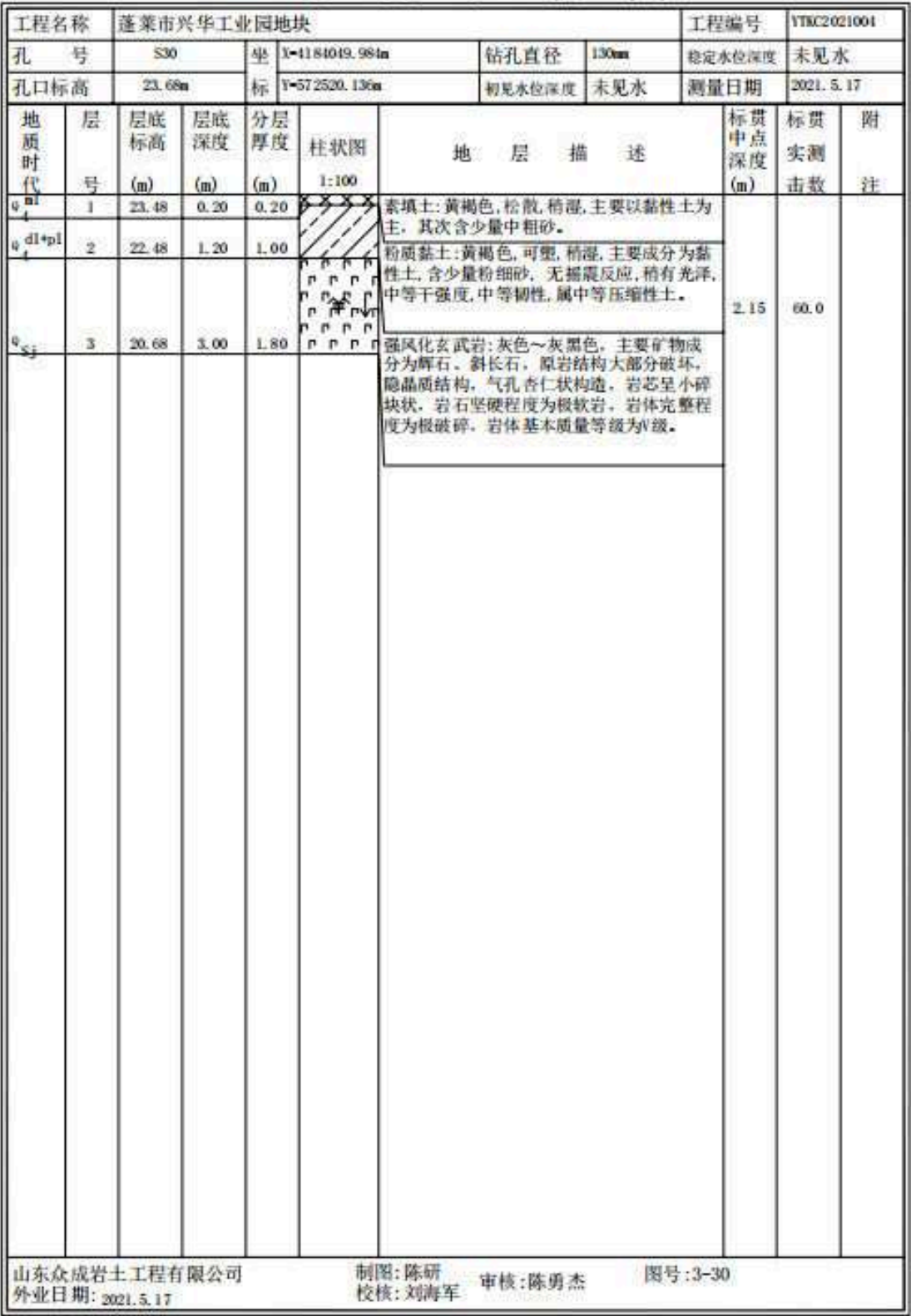


图 3-7 土壤钻孔柱状图 (S30 号孔)

### 3.2.3 地块水文地质条件

该地块位于低山丘陵与坡积裙复合地貌单元处，场地覆盖层较薄，地形南高北低、东高西低，大气降雨，雨水大部分产生地表径流排入城市排洪渠中。

根据勘察表明，该地块的地下水主要分布在场址钻孔 S15 处，主要含水层为①素填土层，地下水类型为上层滞水。初见水位埋深为 1.5m，标高为 23.45m，稳定水位埋深 1.7m，标高为 23.25m。该地下水主要来源为大气降雨及地表水渗流补给，地下水的主要排泄方式以蒸发形式排泄。

除此之外，其它各钻孔在勘察深度范围内均未见地下水。其它各钻孔均揭穿素填土层和粉质黏土层，并钻入玄武岩层。对上述钻孔进行地下水位测量，均未发现地下水。勘察期间，其它各钻孔第四系范围内无地下水分布，所揭穿玄武岩基岩层亦无地下水分布。

该场地地下水类型主要为岩石深部风化裂隙水，根据场地临近资料可知初见水位埋深约为 7.0-8.0m，地下水走向为东南-西北。

## 3.3 敏感目标

该地块计划建成居住、商业用地，自身及周边规划的居住区将成为环境保护目标。周边 1000m 环境具体状况见图 3-8 表 3-1。

表 3-1 本次调查地块周边环境保护目标

序号	环境敏感特征			
	地块周边 1000m 范围内			
	敏感目标名称	相对方位	距离	属性
1	蓬莱经济开发区管委会	N	790m	居住用地
2	方家村	S	67m	居住用地
3	卧虎山庄	SE	100m	居住用地





图 3-8 本次调查地块周边环境敏感目标图

### 3.4 地块利用规划

根据自然资源部门和土地使用者调查了解，该地块未来将规划为居住、商业用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地类型，本次土壤筛选值采用《土壤环境质量 建设用地风险管控标准（试行）》（GB/T36600-2018）中的第一类用地筛选值。

目标地块规划图如图 3-9 所示。



图 3-9 蓬萊区两河新区城市设计与控制性详细规划设计



## 第4章 第一阶段土壤污染状况调查

### 4.1 资料收集与分析

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识别阶段，主要目的是为了确认地块内及周围区域当前和历史上有无可能的污染源，从而判断是否需要第二阶段土壤污染状况调查，即现场采样分析。

资料收集：主要收集政府和权威部门提供的该地块企业生产资料，地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等资料，以及地块所在区域自然和社会信息；相邻地块的相关记录和资料等。

表 4-1 调查资料收集情况一览表

序号	资料	内容或用途	获取时间	获取途径
1	建设项目环境影响报告表、竣工环境保护验收监测报告表	了解目标地块建设情况，以及审批合法情况	2021 年 5 月 10 日	烟台市生态环境局蓬莱分局
2	调查地块现状和历史使用情况	地块现状情况、历史使用情况，了解地块总平面布置，通过使用历史找出可能的潜在污染物以及影响范围	2021 年 5 月 10 日~14 日	人员访谈、现场踏勘
3	相邻及周边地块现状以及历史使用情况	通过分析相邻地块土地使用现状以及历史使用情况找出可能影响本地块的污染因子	2021 年 5 月 10 日~14 日	人员访谈、现场踏勘
4	土地勘测定界图	确定调查范围，掌握地块基础信息	2021 年 5 月 15 日	勘测定界图、现场踏勘等
5	地块所在区域的 Google Earth 卫星图	真实和客观的了解地块的历史变迁及地块现状情况	2021 年 5 月 6 日~10 日	Google Earth 软件
6	地块所在区域自然和社会信息	分析地块周边情况以及环境敏感目标	2021 年 5 月 10~14 日	烟台市政府网站、蓬莱区政府网站
7	相关人员访谈资料	通过地块管理机构的官员、过去和现在各阶段使用者以及熟悉地块的第三方等了解地块以及可能存在的污染情况、地块未来规划情况	2021 年 5 月 6 日、7 日、10 日	人员访谈

#### 4.1.1 地块历史使用情况

根据收集到的 Google earth 历年卫星影像图（最早为 2006 年 5 月 13 日）（如表 4-2 所示），以及前期收集资料 and 人员访谈得知，目标地块 2005 年之前为农用地，主要种植小麦、玉米等；2005 年底目标地块用作建设蓬莱市兴华工业园，蓬莱市兴华工业园总面积约 257686 平方米，目标地块位于整个园区的北侧。2010 年蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司部分车间、办公区等

搬入目标地块内，其中蓬莱市兴华汽车改装有限公司为蓬莱市兴华工业有限公司子公司，这两家公司隶属一个法人代表，共用员工和厂房，主要进行汽车改装以及配重箱等零部件生产，2018 年蓬莱市兴华工业有限公司并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司。同年，将园区内部分场地租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司和中国国电，用于生产钻井平台模块和存放风力发电设备。该地块历史过程中未涉及金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，未从事过危险废物贮存、利用、处置活动。

表 4-1 目标地块历史情况表

拍摄时间	目标地块情况	卫星影像图
2006 年 5 月	目标地块 2005 年之前为农用地，种植小麦、玉米；2005 年底开工建设蓬莱市兴华工业园，目标地块内建设有 2#、3#、4#车间。	

2012年3月

2010年蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司逐渐搬入园区，蓬莱市兴华汽车改装有限公司为蓬莱市兴华工业有限公司子公司，这两家公司隶属一个法人代表，共用员工和厂房。

与2006年相比，目标地块内陆续修建了危废间、仓库、办公室、8#车间等建筑物。



2013 年 3 月 与 2012 年相比，没有变化。



2015 年 7 月

与 2013 年相比，建设了接待中心，其他区域没有变化。



2016 年 8 月 与 2015 年相比，没有变化。



2017 年 11  
月

与 2016 年相比，没有变化。





2018 年 8 月

与 2017 年相比，2018 年蓬莱市兴华工业有限公司全部并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司，目标地块南侧部分地块（图中蓝框部分）租赁给中国国电存放风力发电设备，但各厂房布局未发生变化。



2019年3月

2018年底，将目标地块部分场地（图中粉框部分）租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司生产钻井平台模块。主要包括2#车间一半、3#车间、8#车间以及部分场地等。









4.1.2 地块现状情况

本次调查地块为蓬莱市兴华工业园内北部地块，总占地面积为 153733m<sup>2</sup>，现状用地性质为工业用地。调查地块用地现状情况如下：

- 1.目前，地块内企业已停止生产，但地表各建筑物尚未拆除，主要有 2#车间、3#车间、4#车间、8#车间、西侧仓库、办公楼、接待中心、危废暂存间等。
- 2.生产区、办公区、场内道路地表至少覆盖 30cm 厚混凝土硬化地面。
- 3.现场未发现其他可疑物，未发现固体废物堆放、可见土壤区域未见污染痕迹及异味，土壤颜色未见异常。
- 4.块内地势相对平坦。

表 4-2 地块现状图片

现场踏勘影像	现场踏勘地点（↑北）
	<div><p>风力发电设备堆放区</p></div>
	<div><p>接待中心</p></div>



4#车间



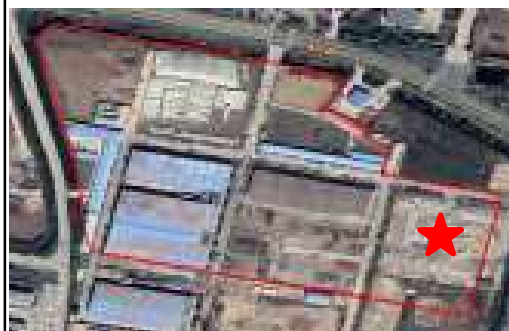
2#车间和 3#车间跨间



危废暂存间



2#车间（兴华）



原物料堆场（巨涛）



原物料堆场（巨涛）



#### 4.1.3 相邻地块现状及历史使用情况

##### 相邻地块历史使用情况

结合历史卫星影像、公共网站资料、现场勘查和人员访谈，目标地块相邻地块历史详见表 4-3 和表 4-4。



表 4-3 调查地块紧邻地块使用情况一览表

周边	内 容	主要关注企业
北侧	早期为农田； 1998 年北侧靠西部分陆续建设了蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）； 2005 年北侧中部紧靠目标地块处建设了中国石化蓬莱第十七加油站； 2002 年北侧中部建设了朝阳润滑油有限公司； 2005 年北侧靠西建设了大洋机械配件有限公司； 2007 年北侧靠东部分建设了山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司； 2012 年北侧中部建设了钰祥钢材批发市场。	中国石化蓬莱第十七加油站、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司、钰祥钢材批发市场
东侧	早期为农田 1986 年东侧靠南部分建设了蓬莱区特种绝缘材料厂； 1999 年东侧靠南部分建设了章小辣食品有限公司，2014 年搬迁， 2016 年变更为蓬莱登州建筑工程有限公司项目部； 2010 年底东侧靠北部分建设了旅游商品博览中心，2016 年闲置； 2016 年东侧中部兴建卧虎山庄。	蓬莱区特种绝缘材料厂、章小辣食品有限公司
南侧	农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块	/
西侧	早期为农田； 2011 年西侧地块建设了山东蓬翔汽车有限公司 2011 年西侧地块建设了烟台盟禾板材有限公司	山东蓬翔汽车有限公司、烟台盟禾板材有限公司

表 4-4 目标地块紧邻地块历史情况表

拍摄时间	周边紧邻地块情况	卫星影像图
2006 年 5 月	<p>北侧：原为农田，1998 年后地块 1、地块 2 和地块 3 陆续建设蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）；2002 年地块 4 建设了朝阳润滑油有限公司；2005 年地块 6 建设了大洋机械配件有限公司；2005 年地块 7 建设了中国石化蓬莱第十七加油站；2007 年建设了山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；</p> <p>东侧：农田、1999 年地块 8 建设了章小辣食品有限公司；</p> <p>南侧：农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；</p> <p>西侧：农田</p>	

2010年8月

变动：各地块未发生变化；  
 北侧：蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；  
 东侧：农田、章小辣食品有限公司；  
 南侧：农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；  
 西侧：农田



2012年3月

**变动：**2011年西侧新建山东蓬翔汽车有限公司和烟台盟禾板材有限公司；2012年北侧地块5新建钰祥钢材批发市场；2010年底东侧新建旅游商品博览中心；

**北侧：**蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧：**旅游商品博览中心、农田、章小辣食品有限公司；

**南侧：**农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；

**西侧：**烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司



2013 年 3 月

**变动：**各地块均无变化；  
**北侧：**蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；  
**东侧：**旅游商品博览中心、农田、章小辣食品有限公司；  
**南侧：**农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；  
**西侧：**烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司





2015 年 7 月

**变动：**2014 年章小辣食品有限公司搬迁；

**北侧：**蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧：**旅游商品博览中心、农田、停产的章小辣食品有限公司；

**南侧：**农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；

**西侧：**烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司



2016年8月

**变动：**东侧的旅游商品博览中心不再使用，废弃；2016年初东侧兴建卧虎山庄，地块8变更为蓬莱登州建筑工程有限公司项目部；

**北侧：**蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧：**废弃的旅游商品博览中心、空地、卧虎山庄、蓬莱登州建筑工程有限公司项目部；

**南侧：**农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；

**西侧：**烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司



2017年6月

**变动:** 各地块均无变化

**北侧:** 蓬萊市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬萊第十七加油站、山东蓬萊小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧:** 废弃的旅游商品博览中心、空地、卧虎山庄蓬萊登州建筑工程有限公司项目部；

**南侧:** 农田、西沟方家村和蓬萊市兴华工业园南部地块；

**西侧:** 烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司





2018 年 8 月

**变动：**各地块均无变化

**北侧：**蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧：**废弃的旅游商品博览中心、空地、卧虎山庄、蓬莱登州建筑工程有限公司项目部；

**南侧：**农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；

**西侧：**烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司



2019年3月

**变动:** 各地块均无变化

**北侧:** 蓬萊市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬萊第十七加油站、山东蓬萊小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧:** 废弃的旅游商品博览中心、空地、卧虎山庄、蓬萊区特种绝缘材料厂、蓬萊登州建筑工程有限公司项目部；

**南侧:** 农田、西沟方家村和蓬萊市兴华工业园南部地块；

**西侧:** 烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司



2020年9月

**变动:** 各地块均无变化

**北侧:** 蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧:** 废弃的旅游商品博览中心、空地、卧虎山庄、蓬莱登州建筑工程有限公司项目部；

**南侧:** 农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；

**西侧:** 烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司





2021 年 4 月

**变动：**各地块均无变化

**北侧：**蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、朝阳润滑油有限公司、钰祥钢材批发市场、大洋机械配件有限公司、中国石化蓬莱第十七加油站、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司；

**东侧：**废弃的旅游商品博览中心、空地、卧虎山庄、蓬莱登州建筑工程有限公司项目部；

**南侧：**农田、西沟方家村和蓬莱市兴华工业园南部地块；

**西侧：**烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司



相邻地块现状

经过现场实地勘察，相邻地块使用现状见表 4-5。相邻地块现状影像如图 4-1。可知，调查地块周边有闲置空地、中国石化蓬莱第十七加油站、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司、钰祥钢材批发市场、山东蓬翔汽车有限公司、烟台盟禾板材有限公司等。地块周边紧邻地块不存在金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，未从事过危险废物贮存、利用、处置活动。

表 4-4 调查地块相邻地块使用情况一览表

地块周边紧邻	现状
北侧	蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、中国石化蓬莱第十七加油站、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司、钰祥钢材批发市场
东侧	闲置的旅游商品博览中心、蓬莱登州建筑工程有限公司项目部、空地、卧虎山庄
南侧	农田、西沟方家村、蓬莱市兴华工业园南部地块
西侧	山东蓬翔汽车有限公司、烟台盟禾板材有限公司



南侧-西沟方家村



西侧-烟台盟禾板材有限公司



西侧-山东蓬翔汽车有限公司



北侧-商业门市



北侧-蓬莱市交警稽查大队



北侧-朝阳润滑油有限公司



北侧-钰祥钢材批发市场



北侧-商业门市





北侧-中国石化蓬莱第十七加油站



北侧-山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司



东侧-闲置的旅游商品博览中心



南侧-蓬莱市兴华工业园南部地块



东侧-蓬莱登州建筑工程有限公司项目部



东侧-卧虎山庄



图 4-1 相邻地块现状影像图

#### 4.1.4 目标地块周边 1km 范围内其他企业

结合历史卫星影像、公共网站资料、现场勘查和人员访谈，目标地块周围 1000m 范围内建有蓬莱市华升电子有限公司、烟台蓬粮粮油储备有限公司、蓬莱市兴源电力器材厂、金创集团蓬莱金典食品有限公司、蓬莱金创精密铸造有限公司、蓬莱金创集团有限公司、蓬莱玉和食品有限公司、蓬莱金益顺金属材料有限公司、蓬莱海洋（山东）股份有限公司、海达纸管、烟台市蓬莱区平安机动车检测有限公司、烟台海豚精密仪器有限公司、蓬莱市恒利汽修厂、鑫涛石材、蓬莱恒丰机床刀具有限公司、蓬莱红日机械有限公司、山东大成洗涤机械有限公司、汽车销售广场、蓬莱市蓬宇自控设备有限公司、蓬莱海存数控模具有限公司、蓬莱沃尔汽车零部件有限公司、蓬莱区中原实业有限公司、蓬莱万德福酒业有限公司、蓬莱玉龙食品有限公司、山东蓬翔汽车有限公司销售中心、青岛啤酒（蓬莱）有限公司、蓬莱区特种绝缘材料厂等。

项目 1km 范围内非紧邻企业多为机械加工、食品、轻工等行业。

地块周边 1000m 范围内企业情况见表 4-5，地块周边 1000m 范围内企业分布图见图 4-2，1000m 范围内企业现状图见图 4-3。



表 4-5 1km 范围内非紧邻地块企业一览表

地块	名称	方位	距离 (m)	续存时间
地块 1	蓬莱区特种绝缘材料厂	SE	306	1986 年~至今
地块 8	蓬莱市华升电子有限公司	N	214	1994 年~至今
地块 10	烟台蓬粮粮油储备有限公司	NE	743	1996 年~至今
地块 11	蓬莱市兴源电力器材厂	E	407	2001 年~至今
地块 12	金创集团蓬莱金典食品有限公司	E	250	1999 年~至今
地块 13	蓬莱金创精密铸造有限公司	NE	180	1997 年~至今
地块 14	蓬莱金创集团有限公司	NE	342	1991 年~至今
地块 15	蓬莱玉和食品有限公司	NE	716	1999 年~至今
地块 16	蓬莱金益顺金属材料有限公司	N	155	2013 年~至今
地块 17	蓬莱海洋（山东）股份有限公司	N	507	1995 年~至今
地块 18	海达纸管	N	506	1999 年~至今
地块 19	烟台市蓬莱区平安机动车检测有限公司	NW	596	2009 年~至今
地块 21	蓬莱益源金属制作有限公司	NW	601	2001 年~2019 年
地块 22	烟台海豚精密仪器有限公司	NW	579	2004 年~至今
地块 23	蓬莱市恒利汽修厂	NW	599	2003 年~至今
地块 24	鑫涛石材	NW	697	1999 年~至今
地块 25	蓬莱恒丰机床刀具有限公司	NW	843	2008 年~2018 年
地块 26	蓬莱红日机械有限公司	NW	788	2000 年~2019 年
地块 27	山东大成洗涤机械有限公司	W	253	1999 年~至今
地块 28	汽车销售广场	W	937	1998 年~至今
地块 29	蓬莱市蓬宇自控设备有限公司	W	456	2012~至今
地块 30	蓬莱海存数控模具有限公司	W	845	2016~至今
地块 31	蓬莱沃尔汽车零部件有限公司	W	630	2011~至今
地块 32	蓬莱区中原实业有限公司	SW	634	2004~至今
地块 33	蓬莱万德福酒业有限公司	SW	876	2006~至今
地块 34	蓬莱玉龙食品有限公司	SW	471	2002 年~2016 年
地块 35	山东蓬翔汽车有限公司营销公司	NW	338	1995 年~至今
地块 36	青岛啤酒（蓬莱）有限公司	SW	531	1999 年~至今



图 4-2 地块周边 1000m 范围内企业分布图



烟台蓬粮粮油储备有限公司



蓬莱市兴源电力器材厂



蓬莱金创精密铸造有限公司



青岛啤酒（蓬莱）有限公司



蓬莱金创集团有限公司



蓬莱玉和食品有限公司



海达纸管



蓬莱金益顺金属材料有限公司



蓬莱市华升电子有限公司



蓬莱海洋（山东）股份有限公司



烟台市蓬莱区平安机动车检测有限公司



烟台海豚精密仪器有限公司





图 4-3 1000m 范围内非紧邻地块企业现状图

## 4.2 现场踏勘

### 4.2.1 现场踏勘方法和内容

#### (1) 现场踏勘方法

本地块现场踏勘的方法为异常气味的辨识、照相、测绘、现场快速检测。

#### (2) 踏勘内容

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的技术要求，地块现场踏勘内容包括如下部分：

①地块的现状与历史情况踏勘：踏勘和查证地块内可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

②相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现况与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

③周围区域的现状与历史情况踏勘：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

④地质、水文地质和地形的描述：地块及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物是否会迁移到地下水和地块之外。

### 4.2.2 现场踏勘过程

根据现场踏勘结果，地块内各企业均已停产，地表建筑物尚未拆除，主要生产区域地表至少覆盖 30cm 水泥硬化地面。地块四周均由围栏进行封闭，现场踏勘未发现储罐、污水池、废物堆放地，未发现明显的污染和腐蚀的痕迹，无垃圾堆放池。

调查人员现场踏勘图片如图 4-4 所示，踏勘照片见本章节表 4-2、图 4-1 和图 4-3 所示。踏勘内容见表 4-6。



图 4-4 调查人员现场踏勘

表 4-6 现场踏勘记录表

项目名称	蓬莱市兴华工业园地块		
踏勘日期	2020 年 5 月 10 日	踏勘人员	庄天璐、林泽元
踏勘内容	踏勘范围	<p>地块内：蓬莱市兴华汽车改装有限公司、蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司。</p> <p>地块外：主要有中国石化蓬莱第十七加油站、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司、钰祥钢材批发市场、蓬莱区特种绝缘材料厂、山东蓬翔汽车有限公司、烟台盟禾板材有限公司等。</p>	
	地块历史和现状	<p>目标地块 2005 年之前为农用地，主要种植小麦、玉米等，2005 年底开始建设蓬莱市兴华工业园，2010 年蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司搬入园区，蓬莱市兴华汽车改装有限公司为蓬莱市兴华工业有限公司子公司，这两家公司隶属一个法人代表，共用员工和厂房，主要进行汽车改装以及配重箱等零部件生产，2018 年蓬莱市兴华工业有限公司全部并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司，同年，将地块内部分场地租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司和中国国电，用于生产钻井平台模块和存放风力发电设备。地块内各企业均已停产，地表建筑物尚未拆除，主要生产区域地表至少覆盖 30cm 水泥硬化地面。</p> <p>着重对于过去可能造成土壤和地下水污染的区域进行了踏勘，主要包括 2#车间、3#车间、4#车间、8#车间、仓库、危废暂存间等，未发现异常的污染迹象，土壤颜色正常、未闻到异常气味。</p>	

	临近地块历史与现状	着重对于过去可能造成土壤和地下水污染的区域进行了踏勘，主要为中国石化蓬莱第十七加油站、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司、钰祥钢材批发市场、蓬莱区特种绝缘材料厂、山东蓬翔汽车有限公司、烟台盟禾板材有限公司等。未发现异常的污染迹象，土壤颜色正常、未闻到异常气味。
	周边地区历史与现状	着重对周边 1km 范围内工业企业进行调查，项目 1km 范围内非紧邻企业多为机械加工、新材料、食品、轻工等行业。区域道路较发达，各项公共设施较完善。
	地质、水文地质和地形的描述	地形整体较为平坦，地下水流向为东南向西北。

#### 4.2.3 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据现场踏勘，蓬莱市兴华汽车改装有限公司目标地块范围内的日常生产过程主要使用钢板、焊丝、油漆和稀释剂等物料。蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司日常生产过程中主要使用钢板、钢管、焊丝等物料。

蓬莱市兴华汽车改装有限公司钢板、钢管堆放在 2#车间和 4#车间材料堆放区，油漆、稀释剂等存放于目标地块外 1#车间油漆房内，焊丝等存放于厂区西侧物料仓库内。蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司钢板、钢管、焊丝等堆放在 2#车间、3#车间和 8#车间物料区内。

#### 4.2.4 固体废物和危险废物的处理评价

根据现场踏勘和资料收集，蓬莱市兴华汽车改装有限公司生产过程产生的固废主要有一般固废（边角料、焊渣、截留粉尘等）和危险废物（废切削液、废润滑油、废油漆桶、废活性炭和过滤棉等）。其中一般固废回收后外售，危险废物委托具有处理资质的鑫广绿环再生资源股份有限公司处置。

蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司仅进行钢板、管材的焊接加工，产生一般性固废如边角料、焊渣等，定期回收后综合利用。

#### 4.2.5 管线、沟渠泄露评价

目标地块范围内企业主要进行机加工、焊接等作业，主要产生生活污水，生产过程无工业废水产生。员工日常生活产生的生活污水经化粪池处理后排入市政管网。

地块内涉及的各类管线主要有：供水管线、雨水管线、污水管线等。现场踏勘未发现管线泄漏痕迹，未查到地块历史上发生管线、沟渠泄漏事故的记录及相



关处罚记录。各类管线分布图见图 4-5。



图 4-5 各类管线分布图

#### 4.2.6 与污染物迁移相关的环境因素分析

污染物主要通过渗漏污染土壤，根据人员访谈及现场踏勘，蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司生产区、办公区、场内道路地表至少覆盖 30cm 厚混凝土硬化地面。根据地块岩土工程勘察资料，地块内除素填土层外，粉质黏土层、强风化玄武岩等均为弱透水层，渗透性弱，污染物迁移较困难，对地下水影响较小。

### 4.3 人员访谈

以现场走访、电话访谈等形式，对调查地块使用者、政府管理人员、历史使用企业及周围居民、企业进行调查，考证已有资料信息，补充获取地块相关信息资料。该阶段取得的信息包括：地块使用情况历史变迁、地块内原企业的平面布置信息、企业生产工艺及生产设备、生产情况、物料存放情况、产排污情况、地块内是否发生过环境污染事故、是否堆存过固体废物、是否从事过危废处置、地块土地利用规划等问题，访谈人员对上述问题做了详细解答。

访谈结果归纳如下：

- 1.目标地块 2005 年之前为农用地，主要种植小麦、玉米等；
- 2.目标地块 2005 年底开始建设蓬莱市兴华工业园，2010 年蓬莱市兴华汽车

改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司搬入目标地块；

3.蓬莱市兴华汽车改装有限公司为蓬莱市兴华工业有限公司子公司，这两家公司隶属一个法人代表，共用同一批员工，共用生产车间，主要进行汽车改装以及配重箱等零部件生产；

4.2018 年蓬莱市兴华工业有限公司全部并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司，

5.2018 年目标地块内部分场地租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司和中国国电，用于生产钻井平台模块和存放风力发电设备；

6.蓬莱市兴华汽车改装有限公司、蓬莱市兴华工业有限公司生产工艺主要包括电焊、机加工、切割、抛丸等，不涉及工业废水的产生；蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司主要进行焊接作业，也不涉及工业废水的产生。

7.地块内未发生过环境污染事故、未从事过危废处置。

8.地块未来规划为居住、商业用地。

综合分析，人员访谈结果与资料收集、现场踏勘等结果基本一致。访谈人员基本情况见表 4-7。现场访谈照片和人员访谈记录见图 4-7。

**表 4-7 访谈人员基本情况表**

序号	姓名	单位名称	职务	联系电话
1	卢守光	蓬莱阁文化旅游集团有限公司	副总经理	13808917296
2	张春光	烟台市生态环境局蓬莱分局	科长	15692350016
3	孙松	烟台市自然资源和规划局蓬莱分局	局长	18806388877
4	汤晓朋	蓬莱市兴华汽车改装有限公司 蓬莱市兴华工业有限公司	生产主任	13583575478
5	徐晓东	蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司	EHS	15053536670
6	吕志辉	中国石化蓬莱第十七加油站	主管	13806457079
7	张士训	山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司	主任	13905455338
8	曲福生	山东蓬翔汽车有限公司	生产主管	18754520866
9	卢宗光	烟台盟禾板材有限公司	EHS 主管	13808917296
10	闫瑞红	蓬莱区特种绝缘材料厂	员工	15965171169



图 4-6 现场访谈照片和人员访谈记录

## 4.4 污染源与污染途径分析

### 4.4.1 地块内污染识别分析

#### 1. 平面布置情况

目标地块主要有三个时间节点变化。第一个节点是 2005 年底开始建设蓬莱市兴华工业园，第二个节点是 2010 年蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司搬入园区，第三个节点是 2018 年蓬莱市兴华工业有限公司并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司，同年，将园区内部分场地租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司和中国国电。地块原有建构筑物情况见图 4-7 和图 4-8。



图 4-7 地块平面布置图情况（2018 年之前）





图 4-8 地块平面布置图情况（2018 年之后）

## 2. 蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司

## (1) 2018 年之前

## ①基本情况

蓬莱市兴华汽车改装有限公司为蓬莱市兴华工业有限公司子公司，两家公司归属一个法定代表人，建于 1965 年，原址位于蓬莱市北关路 165 号，2010 年共同搬入蓬莱市兴华工业园，共用一套人员，共用生产车间。

公司具有年改装汽车 20 台、工程车零部件 1000 台/年，膨胀节 5000 件/年，汽车零部件 50t/a 的生产能力。公司劳动定员 30 人，全年工作 300d，一班制生产，每班工作 8 h。

表 4-8 项目组成情况表

名称	工程内容	备注
1#车间	占地面积 36745 m <sup>2</sup> ，主要工序为机加工工序和喷砂工序，建有两个喷漆房	目标地块范围外
2#车间	占地面积 18757 m <sup>2</sup> ，设置钢材库和下料区	
2#、3#车间连接区	占地面积 2521 m <sup>2</sup> ，位于 2#车间和 3#车间之间，设置大件打磨工序，设置一个喷漆房	
3#车间	占地面积 18757 m <sup>2</sup> ，主要工序为汽车组装工序	
4#车间	占地面积 36745 m <sup>2</sup> ，主要工序为焊接、小件打磨及零部件组装工序	
仓库（西侧）	位于公司西侧，用于储存公司采购的焊条等原辅材料	
8#车间	占地面积 36745 m <sup>2</sup> ，未使用	
仓库（东侧）	占地面积 2201 m <sup>2</sup> ，未使用	目标地块范围外
办公区	占地面积 1650 m <sup>2</sup> ，用于公司日常办公使用	
维修车间	占地面积 750 m <sup>2</sup> ，主要用于公司生产设备及车辆的维护保养	目标地块范围外

## ②产品

表 4-9 产品方案

名称	产品	单位	备注
汽车改装	20	台/年	/
工程车零部件	1000	台/年	/
膨胀节	5000	件/年	/
汽车零部件	50	t/a	/



③车间布局



图 4-9 2#车间、3#车间和连接区布局情况

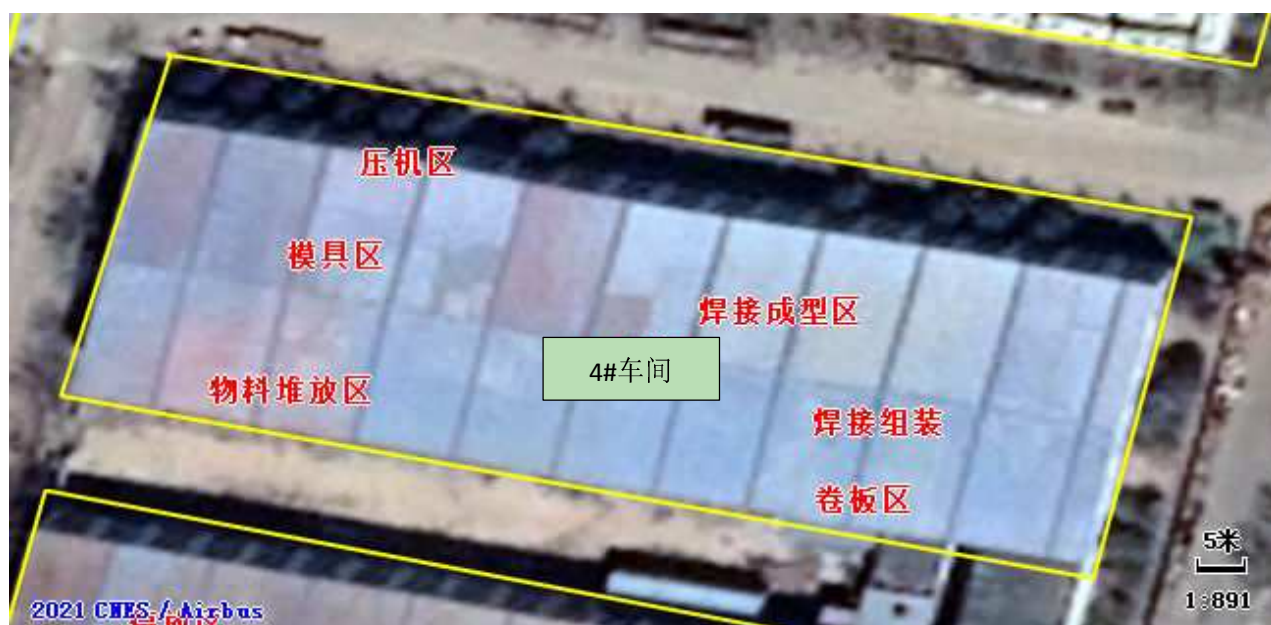


图 4-10 4#车间布局情况

④设备

项目设备主要包括起重机、清理机、电焊机、剪板机、压力机、锯床、切割机、V型锯、砂轮机、卷板机、铣边机、焊接机、压力机、剪边机、车床、铣床、刨床、钻床、喷砂机、喷漆房。

⑤原辅料

表 4-10 原辅料情况一览表

名称	数量	单位	备注
钢板	8000	吨/年	/
焊丝	60	吨/年	/
二氧化碳	2	万/立方米	/
油漆（底漆）	1.159	吨/年	15-20%二甲苯；5-10%正丁醇；40-50%环氧改性有机硅树脂；15-20%磷酸锌；10-15%铜铬黑；5-10%三聚磷酸二氢铝；10~15%聚酰胺树脂
油漆（面漆）	1.065	吨/年	20-30%醇酸树脂；20-30%溶剂油；5-15%颜料；13-28%体质颜料
稀释剂	0.445	吨/年	主要由辛烷、壬烷、苯乙烷、二甲苯、三甲苯所调配而成的有机溶剂，危害物质分类第三类易燃液体。公司采购的稀释剂符合《中华人民共和国石油化工行业标准 油漆工业用溶剂油》（SH0005-90）合格品质量标准要求。芳烃含量不大于 15%。

⑥生产工艺

企业生产工艺情况如下：

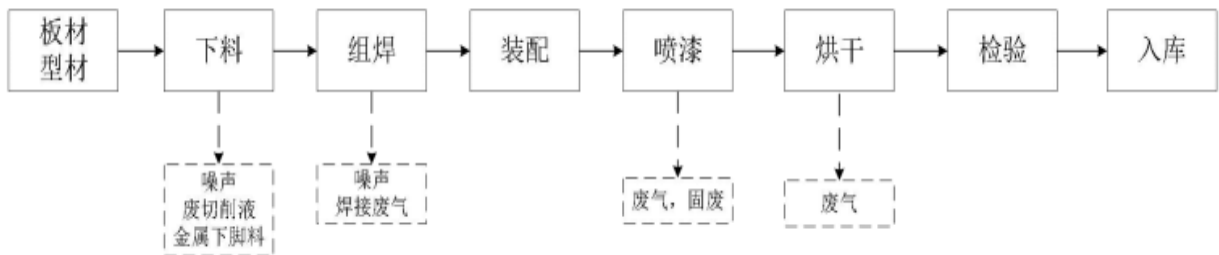


图 4-11 汽车改装工艺流程图

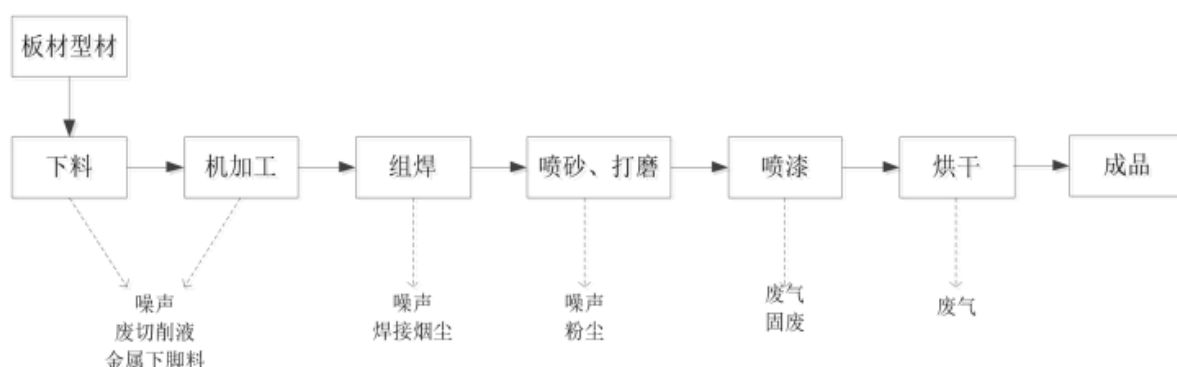


图 4-12 汽车零部件、工程车零部件、膨胀节生产工艺流程

工艺流程说明：

项目外购钢材，验收设计后下料，使用切割机对原材料切割，再用车床、铣床、钻床等设备按要求对钢材进行机械加工，在半成品成型后对其进行配对组装，用焊机进行焊接，焊接后的产品进行喷砂、打磨处理后，送入到喷漆房进行喷漆处理，喷漆后直接送入到烘干房内烘干，烘干房采用电加热进行烘干。最后产品检验合格后准予出厂。

#### ⑦污染源分析

**废气：**本项目主要的废气为下料切割、焊接、喷砂、打磨过程中产生的粉尘、喷漆过程中产生的漆雾和挥发性有机物以及烘干过程和调漆过程中产生的挥发性有机物。等离子切割废气经布袋除尘器处理后经 15m 排气筒排放；抛丸废气经布袋除尘器处理后经 15m 排气筒排放；喷漆房与烘干房相连，产生的废气经过滤棉处理后再进入活性炭和 UV 光解装置处理，处理后的废气经 15m 排气筒排放；大件打磨设置打磨间，打磨间采用滤筒过滤系统处理打磨过程产生的废气，处理后的废气车间内排放；小件打磨和焊接工序采用移动式收尘装置进行处理，处理后的废气车间内排放。

**废水：**项目废水主要为生活污水，经化粪池处理后排入市政污水管网。

**危险废物：**项目固体废物主要有一般工业固废、危险废物、生活垃圾。一般工业固废主要包括钢材下角料，废钢丸，焊渣，切割以及焊接和抛丸过程除尘装置截留的粉尘。危险废物为废切削液、废润滑油及擦拭设备的含油抹布、喷漆过程中产生的废油漆桶，喷漆废气处理装置产生的废活性炭及过滤棉等。生活垃圾由环卫部门收集处理；一般固废集中收集后，临时存放于固废暂存区，统一外售；危险废物暂存于危险废物暂存间内，委托鑫广绿环再生资源股份有限公司集中处

置。

经过对生产工艺、原辅材料、原辅料成分等综合分析，蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司日常生产过程中会产生重金属（锰、镍、铬、铜）、有机物（苯、甲苯和二甲苯）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多氯联苯等污染物对目标地块产生影响。

## （2）2018 年之后

根据工作需要，2018 年蓬莱市兴华工业有限公司全部并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司。将 2#车间的一半、3#车间、8#车间以及目标地块中部的大片区域租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司。同时部分区域租赁给中国国电用于存放风力发电设备。

### ①基本情况

公司不在进行改装汽车的生产，其他产品、原辅料、生产工艺、设备设施、劳动定员以及工作制度等基本没有变化。车间调整情况见表 4-11。

**表 4-11 项目组成调整情况表**

名称	工程内容		备注
	2018 年调整前	2018 年调整后	
1#车间	占地面积 36745 m <sup>2</sup> ，主要工序为机加工工序和喷砂工序，建有两个喷漆房	仍为机加工、喷砂和喷漆房，未有变化	目标地块范围外
2#车间	占地面积 18757 m <sup>2</sup> ，设置钢材库和下料区	北侧一半租赁给巨涛公司，南侧一半仍为钢材库和下料区	
2#、3#车间连接区	占地面积 2521 m <sup>2</sup> ，位于 2#车间和 3#车间之间，设置大件打磨工序，设置一个喷漆房	保留喷漆房，设置钢材库	
3#车间	占地面积 18757 m <sup>2</sup> ，主要工序为汽车组装工序	租赁给巨涛公司，汽车组装取消，设备外卖	
4#车间	占地面积 36745 m <sup>2</sup> ，主要工序为焊接、小件打磨及零部件组装工序	仍为打磨、电焊和机加工等工序，未有变化	
仓库（西侧）	位于公司西侧，用于储存公司采购的焊条等原辅材料	未有变化	
8#车间	占地面积 36745 m <sup>2</sup> ，未使用	租赁给巨涛公司	
仓库（东侧）	占地面积 2201 m <sup>2</sup> ，未使用	未有变化，里面堆放各种杂物	目标地块范围外
办公区	占地面积 1650 m <sup>2</sup> ，用于公司日常办公使用	未有变化	
维修车间	占地面积 750 m <sup>2</sup> ，主要用于公司生产设备及车辆的维护保养	未有变化	目标地块范围外

## ②车间布局

目标地块范围内，除 2#车间、3#车间以及连接区发生变化外，其他区域没有变化。

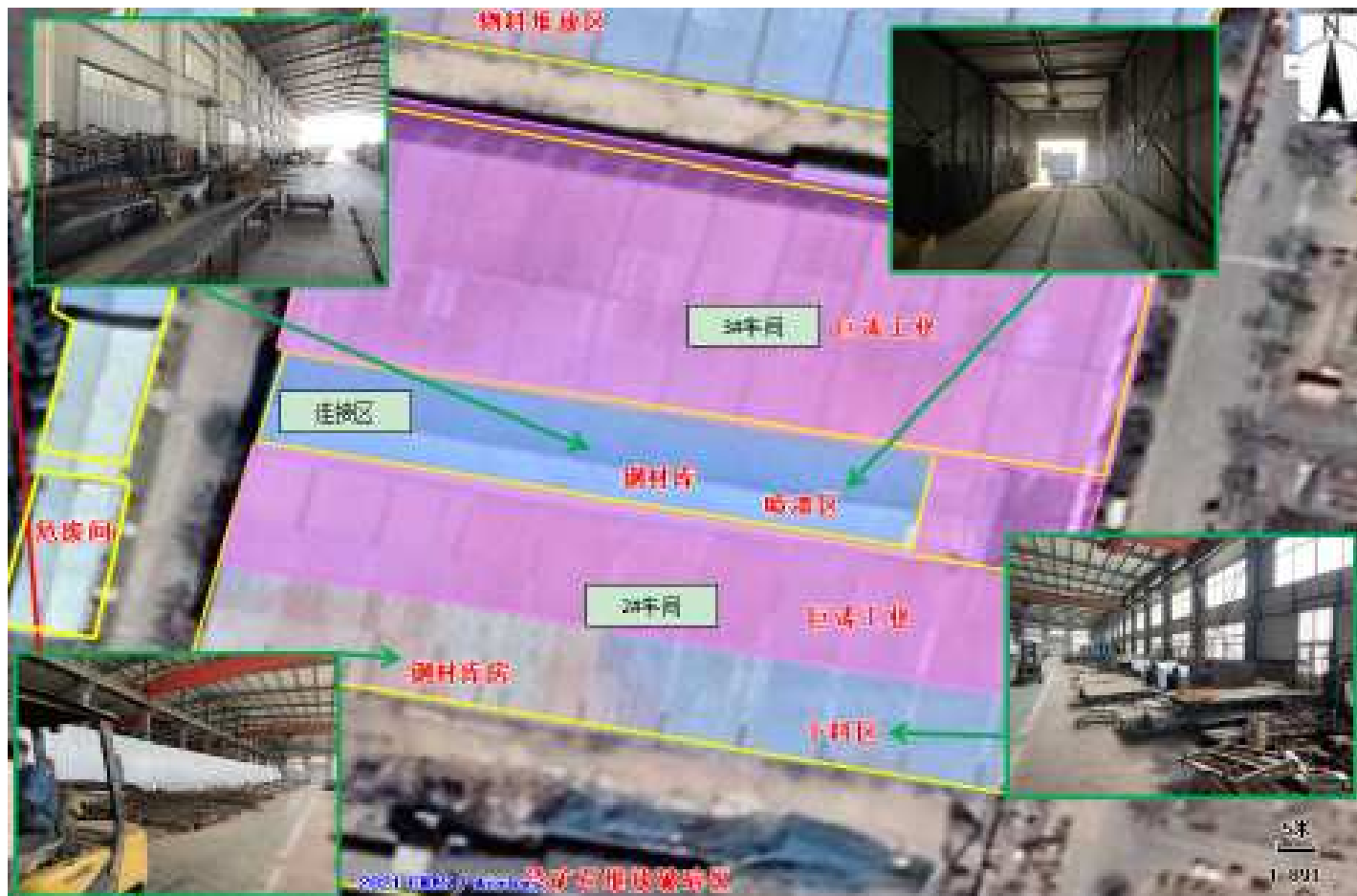


图 4-13 2#车间和连接区布局情况

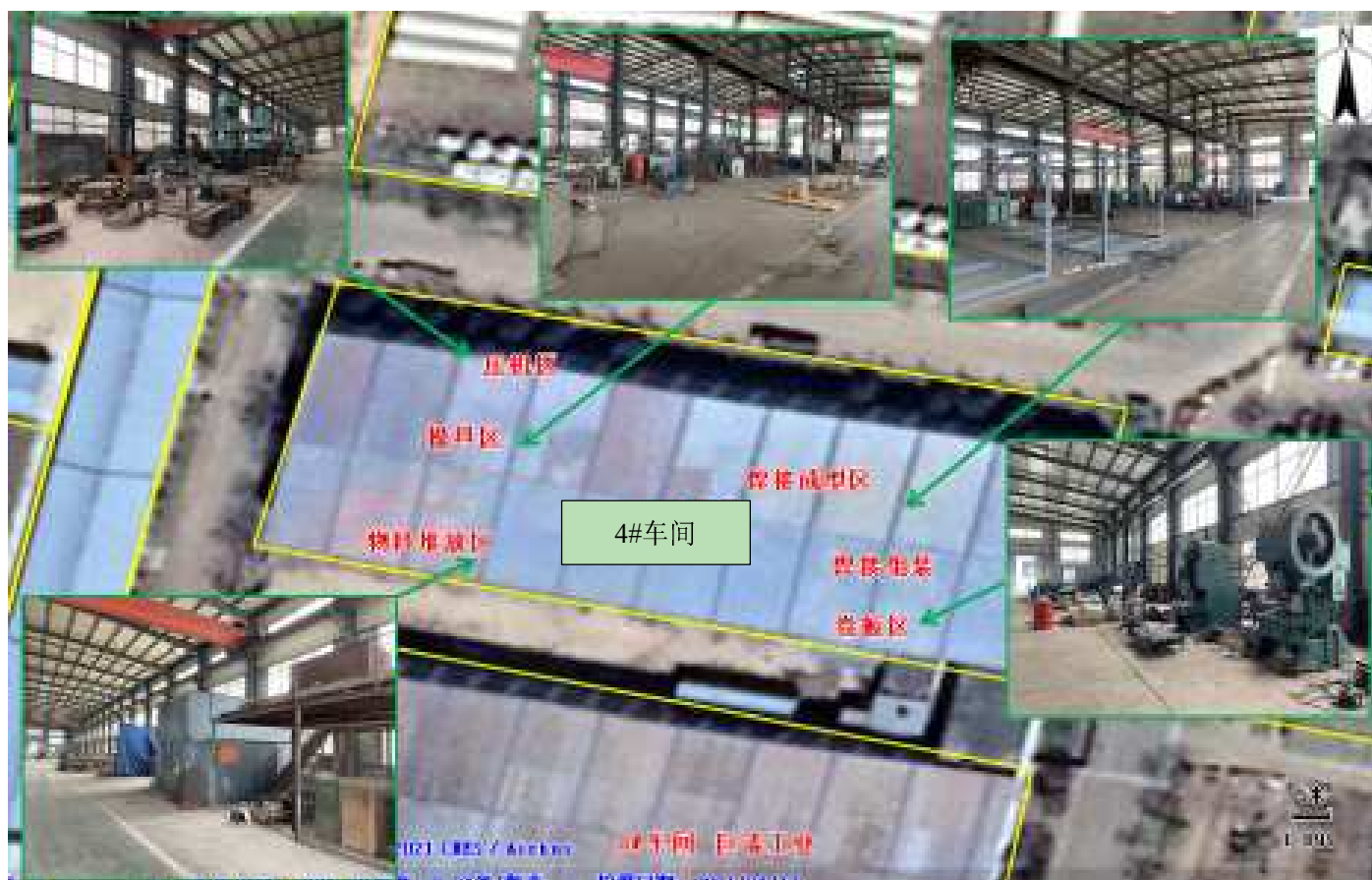


图 4-14 4#车间布局情况

#### ④污染源分析

企业将 3#车间、2#车间一半以及 8#车间租借给巨涛公司，3#车间原有工艺取消，不在进行改装汽车生产，设备出售，其他车间和 2018 年以前变化不大，产生的危害情况基本相同，蓬莱市兴华汽车改装有限公司日常生产过程中会产生重金属（锰、镍、铬、铜）、有机物（苯、甲苯和二甲苯）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多氯联苯等污染物。

### 3. 蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司

#### ①基本情况

蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司 2018 年底租用蓬莱市兴华工业园部分车间和厂房，用于生产钻井平台模块。



表 4-12 项目组成情况表

名称	工程内容
2#车间	切割、管子焊接
3#车间	主体结构焊接
8#车间	管路焊接
露天场地	原材料堆放

## ②产品

海上石油工程装备 5 万吨/年，LNG 系列化模块 6 万吨/年，大型模块化 2 万吨/年。

## ③设备

焊机、切割机、卷板机等。

## ④原辅料

钢材（20200t/a）、焊丝（200t/a）、氩气（10 万立方米/年）、氧气（44 万立方米/年）、二氧化碳气（8 万立方米/年）、其他零部件若干。

## ⑤生产工艺

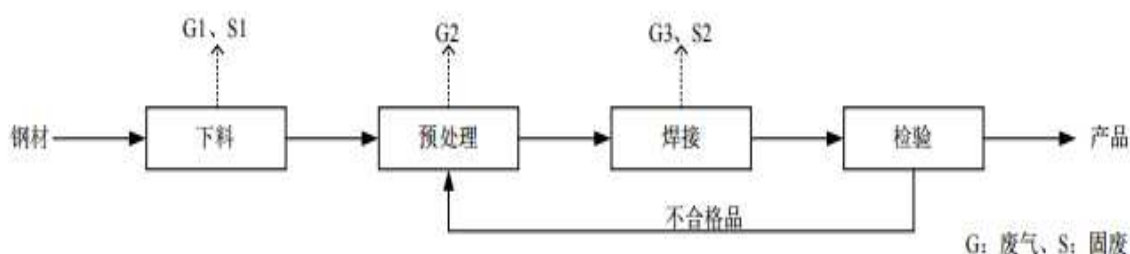


图 4-15 生产工艺情况

## 工艺流程说明：

按照图纸要求，使用带锯床或火焰切割对钢材进行切割下料，按照图纸设计方案摆放至指定位置，对焊接接口进行检查，不符合要求的接口进行打磨，使其满足焊接工艺条件要求；按工艺设计的焊接方式对钢材进行焊接；采用超声波无损探伤设备探伤检测，不合格品重新加工处理，合格品运至主厂区。

## ⑥车间布局



图 4-16 巨涛车间生产布置情况图

### ⑦污染源分析

废气：本项目主要大气污染物是钢材切割、打磨、焊接过程中产生的粉尘，经移动除尘装置收集后处理后排放。

废水：项目废水主要为生活污水，经化粪池处理后排入市政污水管网。

危险废物：生活垃圾委托环卫部门处理，生产过程中产生的废钢材等外卖废品收购站。

经过对生产工艺、原辅材料、原辅料成分等综合分析，蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司日常生产过程中会产生重金属（锰、镍、铬、铜）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）等污染物对目标地块产生影响。

### 3.其他

目标地块中部、西北侧地块曾存放中国国电风力发电设备，存放的发电设备仅为设备外壳、主结构，不存在内机，无油料、润滑油等存在。

目标地块西北侧和东南侧历史上曾存在水塘，该水塘仅为景观用水，非养殖用池塘。

#### 4.4.2 周边紧邻地块企业生产经营活动

目标地块紧邻地块情况如下：

项目北侧紧邻地块为蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）、中国石化蓬莱第十七加油站、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司和钰祥钢材批发市场，蓬莱市交警稽查大队、商业门市（车行、物流、餐饮等）为非生产性单位，基本不会对目标地块产生影响，钰祥钢材批发市场只进行钢材的储存和销售，对目标地块基本不会产生影响。

项目东侧紧邻地块为章小辣食品有限公司、蓬莱登州建筑工程有限公司项目部、废弃的旅游商品博览中心和卧虎山庄。其中蓬莱登州建筑工程有限公司项目部、旅游商品博览中心和卧虎山庄为非生产性单位，为居住区、工程建设办公生活区和文化用地，对目标地块产生污染的情况比较低。

项目南侧紧邻地块始终为农田和西沟方家村，对目标地块产生影响的概率较低；

项目西侧紧邻地块建设有山东蓬翔汽车有限公司和烟台盟禾板材有限公司；

综上所述，周边紧邻地块中对目标地块可能产生影响的企业主要有中国石化蓬莱第十七加油站、朝阳润滑油有限公司、大洋机械配件有限公司、山东蓬莱小

鸭洗涤设备有限公司、章小辣食品有限公司、山东蓬翔汽车有限公司、烟台盟禾板材有限公司。

## 1. 中国石化蓬莱第十七加油站

### ① 基本情况

目标地块北侧紧邻中国石化蓬莱第十七加油站，该加油站主要为来往车辆添加动力油耗。该加油站建成于 2005 年，项目总投资 200 万元，其中环保投资 12 万元，占地面积 4700m<sup>2</sup>，建筑面积 350m<sup>2</sup>。

### ② 原辅料

汽油、柴油。

### ③ 生产设备

主要构筑物有站房、罩棚(加油岛)以及埋地式罐区，储罐区现有 2 个 30m<sup>3</sup> 的储油罐，其中 2 个汽油储罐、2 个柴油储罐，罩棚配备有加油机 6 台，其中 92# 汽油双枪加油机 2 台、95# 汽油单枪加油机 1 台、0# 柴油双枪加油机 2 台、-10# 柴油单枪加油机 1 台。

### ④ 生产工艺

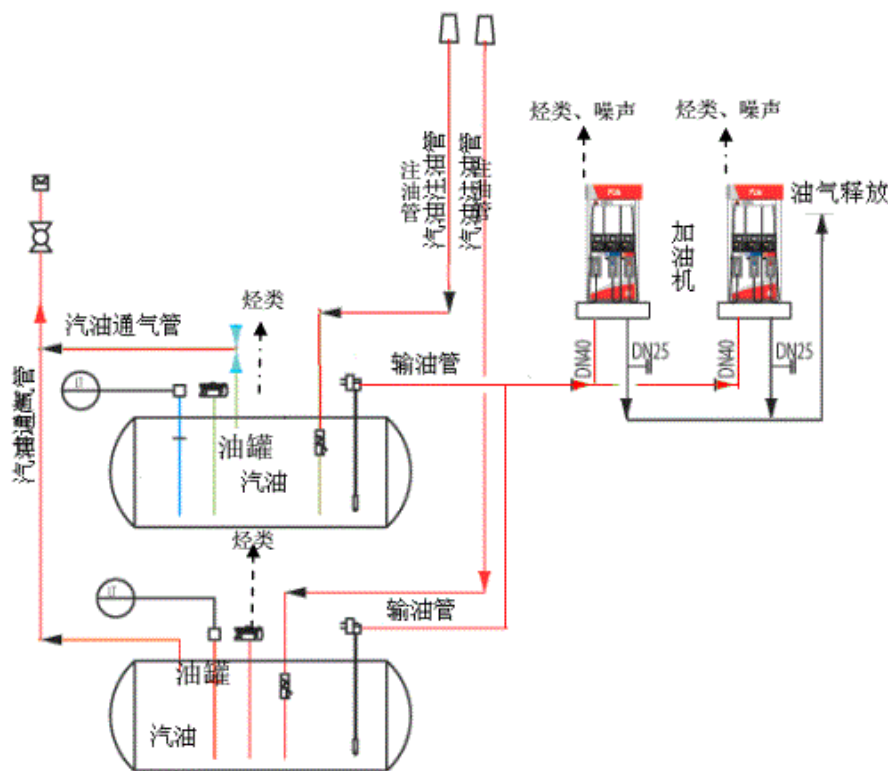


图 4-17 生产工艺流程图

### ⑤污染源分析

运营期主要是汽油、柴油卸车、储存、呼吸作用和加油过程挥发的油气。通过油气一次、二次、三次油气回收系统加以回收。生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网；生活垃圾由环卫部门及时清运。

经过对该加油站生产工艺、使用物料等综合分析，日常生产过程中会产生有石油烃、甲基叔丁基醚等污染物。该加油站位于目标地块的北侧，当地主导风向为南南西，该加油站位于目标地块主导风向的下风侧，并且产生的废气得到了合理处置，该加油站废气对目标地块影响的可能性较低。

该加油站历史上未发生泄露事故，埋地油罐和输油管道均为双层，储罐及工艺管道采用可靠的防腐防渗技术，对储油罐内外表面、防油堤的内表面、储罐区地面、输油管线外表面均做可靠的防渗防腐处理。油罐防腐严格按照《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》（SY0007）的要求做好防腐，防腐等级不低于加强级的防腐绝缘保护层。油罐放置于罐池内，罐池的内表面做水泥砂浆抹面，并找平、压实、抹光并贴防渗材料（防渗系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），罐池的上部采取防止外部泄漏油品和雨水、地表水渗入池内的措施。同时，从污染物迁移性角度考虑，地块内无高渗透性砂土层，粉质黏土为弱透水性，污染物纵向迁移能力较差，不利于扩散和迁移，下伏地层主要为强风化玄武岩，透水性差，因此该加油站对目标地块影响较小。

## 2. 朝阳润滑油有限公司

### ①基本情况

蓬莱市朝阳润滑油有限公司成立于 2002 年 05 月，法定代表人为孙士孝。经营范围包括批发、零售润滑油、燃料油（闭杯闪点大于  $61^{\circ}\text{C}$ ）。

### ②原辅料

润滑油、燃料油。

### ③污染源分析

公司主要从厂家批发润滑油、燃料油，然后在仓库进行储存，根据客户需要开展批发零售工作。废气主要为分装过程产生的烃类物质。公司主要产生生活污水，经化粪池处理后接入市政污水管网，生活垃圾由环卫部门及时清运。

公司批发的润滑油、燃料油均采取桶装密封储存，仓库严格按照做好防雨防渗工作，等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，防渗系数  $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，防止因泄露污

染地下水和土壤的可能。

经过对该企业生产工艺、原辅材料等综合分析，朝阳润滑油有限公司日常生产过程中会产生石油烃等污染物。考虑该企业位于目标地块的北侧，当地主导风向为南南西，该企业位于目标地块主导风向的下风侧，该企业废气对目标地块影响的可能性较低；该企业历史上未发生泄露事故，生产区域地面均进行硬化，仓库等进行了防腐防渗处理，从污染物迁移性角度考虑，地块内无高渗透性砂土层，粉质黏土为弱透水性，污染物纵向迁移能力较差，不利于扩散和迁移，下伏地层主要为强风化玄武岩，透水性差，因此该企业对目标地块产生迁移污染的可能性较小。

### 3.大洋机械配件有限公司

#### ①基本情况

大洋机械配件有限公司成立于 2005 年 3 月，主要加工销售剪板和汽车配件。

#### ②原辅料

不锈钢、碳钢、焊丝、机油、切削液、砂轮、油漆、过滤棉、活性炭等。

#### ③生产工艺

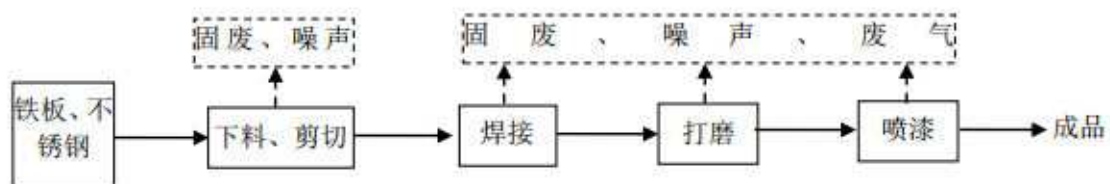


图 4-18 生产工艺流程图

#### ④污染源分析

废气：公司废气主要是焊接烟尘、打磨粉尘、喷漆过程主要是漆雾和晾干废气。焊接烟尘、打磨粉尘经移动式烟尘净化器处理后排放；喷漆过程主要是漆雾和晾干废气经过滤棉+活性炭吸附装置处理后排放。

废水：无生产废水，生活废水经化粪池后排入城市污水管网。

固废：下脚料、收集粉尘等一般工业固体废物，定期外售综合利用；废机油、废油漆桶、废稀释剂桶、废机油桶、漆渣、废过滤棉、废活性炭等危险废物，存放于危废暂存间并由有资质的单位统一处理；生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

经过对该企业生产工艺、原辅材料等综合分析，大洋机械配件有限公司日常



生产过程中会产生有机废气（二甲苯、甲苯等）、石油烃等污染物。考虑该企业位于目标地块的北侧，当地主导风向为南南西，该企业位于目标地块主导风向的下风侧，且该企业产生的废气均得到合理处置，该企业废气对目标地块影响的可能性较低；企业产生的废水经油水分离器处理后循环使用不外排，考虑生产区域地面均进行硬化，已做防腐防渗处理，且企业未发生过环境事故，废水对目标地块影响的概率较低，从污染物迁移性角度考虑，地块内无高渗透性砂土层，粉质黏土为弱透水性，污染物纵向迁移能力较差，不利于扩散和迁移，下伏地层主要为强风化玄武岩，透水性差，因此该公司对目标地块产生迁移污染的概率较小。

#### 4.山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司

##### ①基本情况

山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司成立于2007年10月，法定代表人为许德庆。经营范围包括洗涤机械及配件、洗车机及其配件销售及售后服务。年产洗脱机4000台、烘干机4000台、烫平机2000台。

##### ②原辅料

表 4-13 原辅料情况一览表

名称	数量	单位	备注
钢材	6000	吨/年	/
不锈钢	1000	吨/年	304
电机	10000	个/年	/
电线	1000	卷/年	
电器	10000	套/年	
紧固件	若干	吨/年	
气动元件	5000	个/年	
底漆（铁红）	8	t/a	21kg/桶，过氯乙烯树脂 25%、醇酸树脂 25% 增塑剂颜料 20%、甲苯 15%、二甲苯 15%
面漆（银灰）	6	t/a	17.5kg/桶，甲苯 20%、二甲苯 20%，其他可挥发性有机物 10%、醇酸树脂 20%、松香树脂 15%、增塑剂颜料 15%
面漆（黑色）	6	t/a	17kg/桶，甲苯 20%、二甲苯 2%、其他可挥发性有机物 10%、醇酸树脂 20%、松香树脂 15%、增塑剂颜料 15%
稀释剂	4.6	t/a	甲苯 10%、二甲苯 30%、乙酸丁酯 40%、丙二醇甲醚醋酸酯 20%
固化剂	4.6	t/a	二甲苯 15%、乙酸丁酯 10%、甲苯 20%、轻芳烃溶剂石

名称	数量	单位	备注
			脑油 15%、1,6-二异氰酸根合己烷均聚物 40%
焊丝	10	t/a	型号为 E347，主要成分为 C、S、Mn、Si、P、Cr、Ni
氩气	300	瓶	25kg/瓶
润滑油	4	t/a	2t
包装材料	6	t/a	3t
抛丸	4	t/a	2t
皂化液	200	Kg/a	100kg

## ③生产设备

锯床、切割机、激光机、车床、冲床、剪板机、折弯机、液压机、焊机、喷漆房等。

## ④生产工艺

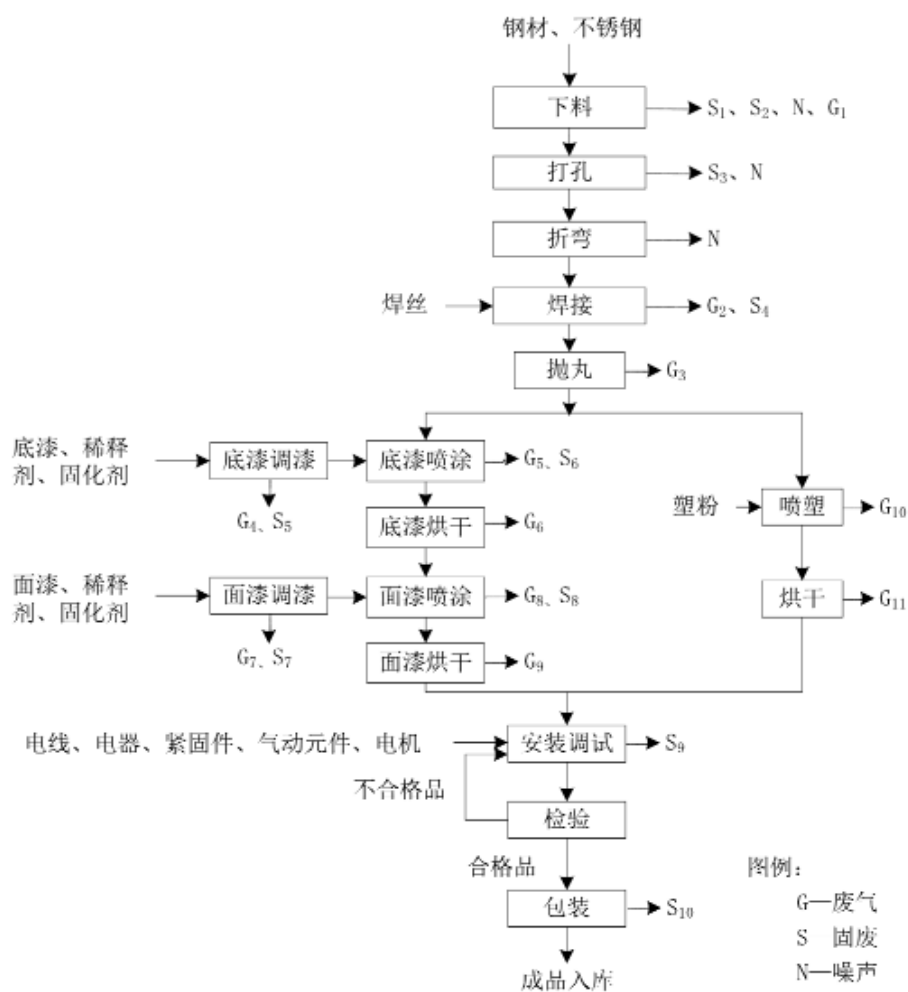


图 4-19 生产工艺流程图

### ⑤污染源分析

废气：公司底漆调漆、面漆调漆、底漆喷涂、面漆喷涂均不同时进行，底漆烘干、面漆烘干、喷塑烘干均不同时进行。底漆调漆、面漆调漆废气经集气罩收集，底漆喷涂废气、面漆喷涂废气经负压收集，底漆烘干废气、面漆烘干废气经密闭管道收集，喷塑烘干废气经密闭管道收集，所有废气经分支管道汇入废气处理总管道，经过喷淋塔+除雾器+光氧催化设备处置，最后最后通过 15m 高排气筒达标排放。

焊接烟尘、切割烟尘经移动除烟机收集处理后，以无组织形式排放；抛丸颗粒物经布袋除尘器收集处理后，以无组织形式排放；喷塑粉尘经集气罩+布袋除尘器收集处理后，以无组织形式排放于生产午间。

废水：项目产生的废水主要为职工生活污水，通过市政管网进入污水处理厂处理；

固废：漆渣、废润滑油、废皂化液、废润滑油桶委托供货单位处置；金属边角料、废焊丝、废电线/紧固件、废包装材料、焊接烟尘、抛丸粉尘、切割烟尘外卖处置；生活垃圾、废抹布/手套委托环卫清运。所有固体废物均得到妥善处理及处置。

经过对该企业生产工艺、原辅材料等综合分析，山东蓬莱小鸭洗涤设备有限公司日常生产过程中会产生颗粒物、金属废气（铬、镍、锰等）、有机物（甲苯、二甲苯等）、石油烃等污染物。考虑该企业位于目标地块的北侧，当地主导风向为南南西，该企业位于目标地块主导风向的下风侧，且该企业产生的废气均得到合理处置，该企业废气对目标地块影响的可能性较低；企业生产区、仓储区、危废暂存间等地面均进行硬化，已做防腐防渗处理，且企业未发生过环境事故，固废、漆料等对目标地块影响的概率较低，从污染物迁移性角度考虑，地块内无高渗透性砂土层，粉质黏土为弱透水性，污染物纵向迁移能力较差，不利于扩散和迁移，下伏地层主要为强风化玄武岩，透水性差，因此该企业对目标地块产生迁移污染的可能性较小。

## 5.章小辣食品有限公司

### ①基本情况

该公司运营时间 1999 年~2014 年，法定代表人为王波，注册资金 100 万元。年生产各类鱿鱼制品 800t。

②原辅料

表 4-14 原辅料情况一览表

名称	数量	单位
鱿鱼	1500	t/a
糖	70	t/a
盐	10	t/a
辣椒	6	t/a
山梨醇	100	t/a
山梨酸钾	0.4	t/a

③生产设备

生物质锅炉、冷机、空压机、杀青机、调味桶、烘干室、烘烤机、压松机、烘丝机等。

④生产工艺

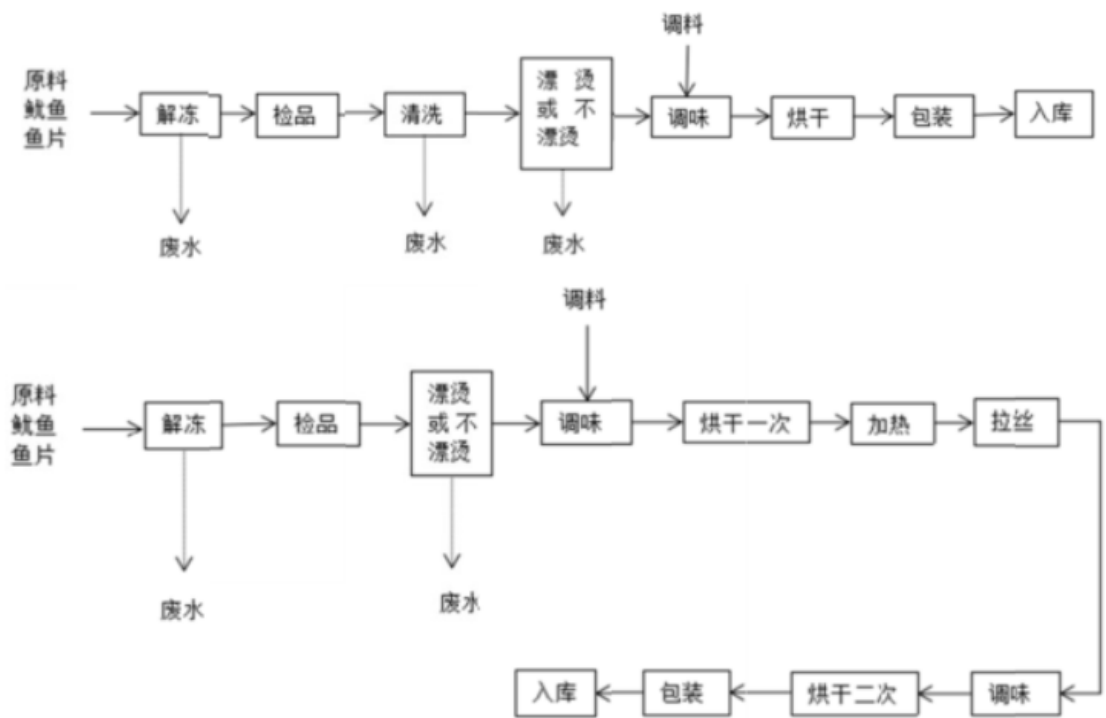


图 4-20 生产工艺流程图

⑤污染源分析

废气：项目废气主要是生物质锅炉燃烧的烟气，采用低氮燃烧技术，经旋风除尘器+布袋除尘器处理后排气筒排放。

废水：项目废水主要是解冻废水、清洗鱿鱼废水、地面清洗废水、锅炉排污

水等。采用“格栅+混凝+水解酸化+A/O 工艺+二沉池”工艺处理后排入城市污水厂。

固废：废包装物、废边角料等收集后定期外售，污水厂污泥和生活垃圾一起由环卫部门处理。

经过对该企业生产工艺、原辅材料等综合分析，章小辣食品有限公司日常生产过程中会产生酸性气体。考虑该企业位于目标地块的东侧，当地主导风向为南南西，最小频率风向为东南，该企业基本位于目标地块主导风向的侧风侧，最小频率风向上风侧，该企业产生的废气得到合理处置，该企业废气对目标地块影响的可能性较低；企业日常生产过程中产生的废水收集后均密闭输送，由污水处理站处理后排至城市污水处理厂，考虑管道等均密闭，生产区域地面均进行硬化，已做防腐防渗处理，且企业未发生过环境事故，废水对目标地块影响的概率较低，从污染物迁移性角度考虑，地块内无高渗透性砂土层，粉质黏土为弱透水性，污染物纵向迁移能力较差，不利于扩散和迁移，下伏地层主要为强风化玄武岩，透水性差，因此该企业对目标地块产生迁移污染的可能性较小。

## 6. 山东蓬翔汽车有限公司

### ① 基本情况

山东蓬翔汽车有限公司原名一汽山东汽车改装厂，是一汽集团全资子公司。2008 年改制建成山东蓬翔汽车有限公司，2011 年于目标地块西侧建厂。年生产专用车 1.8 万辆、车桥 10 万根、铸件 2 万吨、宽体自卸车 200 台/年、转动前桥 2200 套/年、驱动车桥 650 套/年。

### ② 原辅料

**表 4-15 原辅料情况一览表**

名称	数量	单位
钢材	65520	吨/年
球铁	23200	吨/年
电机	50000	个/年
TCU	50000	个/年
齿轮	50000	套/年
壳体	50000	吨/年
焊丝	2400	套/年

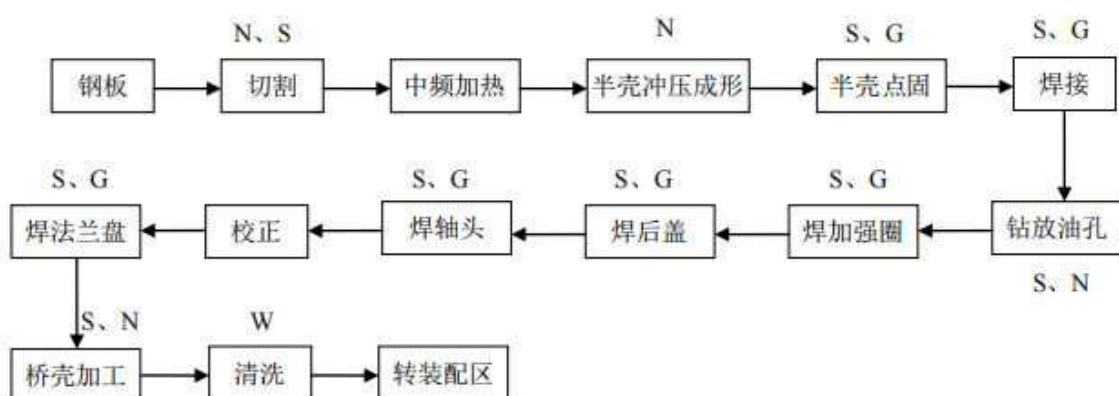
名称	数量	单位
切削液	60	t/a
抛丸砂	24	t/a
零部件	若干	个/年
油漆以及稀释剂	1000	t/a

### ③生产设备

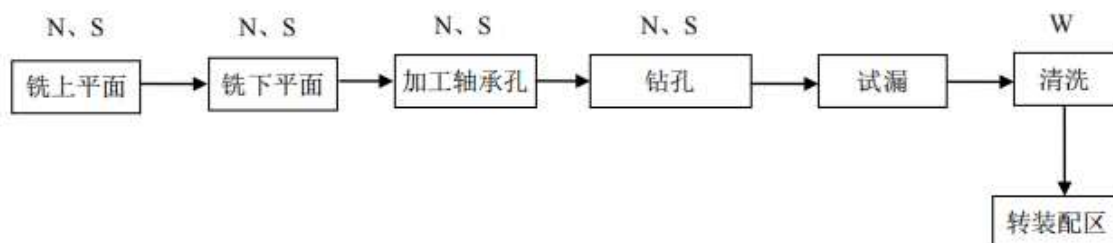
机加工设备 131 台、清洗和压装设备 57 台、电焊机 51 台、压力机和加热炉 17 台、冲压涂装加工设备 234 台、切割机 1 台、喷漆房 1 套、烘干室 1 套、钻床 3 台、电焊机 50 台、抛丸机 1 台、自动焊 1 台、装配线 1 条、钻镗专机 1 台、数控机床 2 台、焊接钻机 3 台、加工中心 8 台、摇臂钻机 1 台、压力机 1 台、机器人 2 台、气保护焊 8 台、立式加工中心 4 台、摇臂钻机 2 台、气保护焊 1 台等。

### ④生产工艺

#### 车桥产品-桥壳



#### 车桥产品-减速器壳

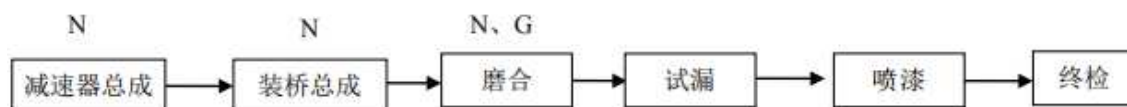


#### 车桥产品-差速器壳

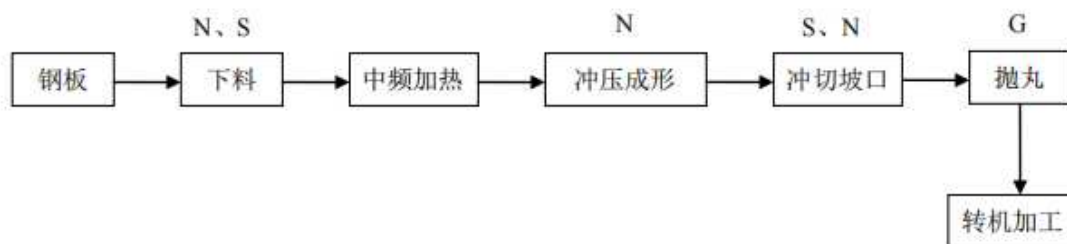




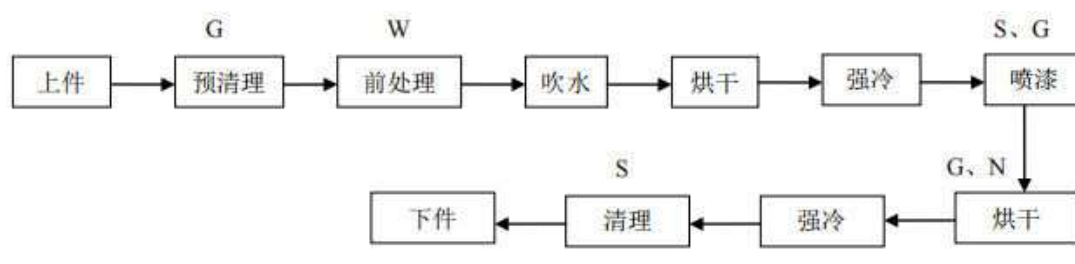
### 车桥产品-车桥总成



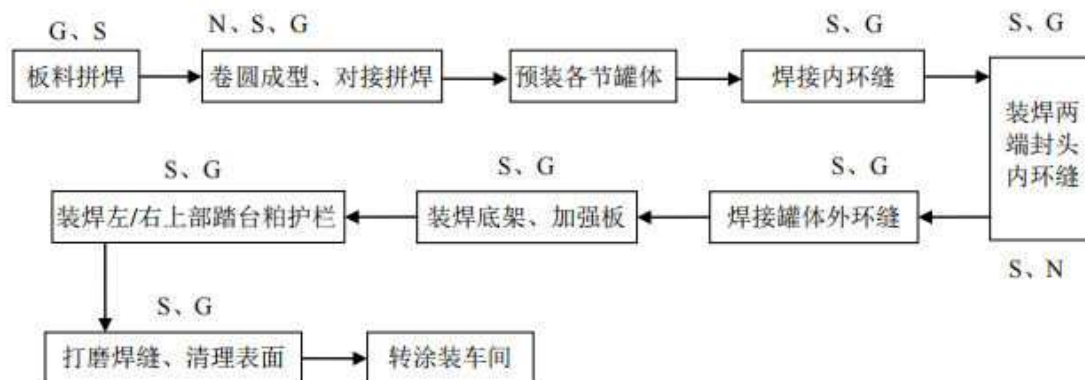
### 车桥产品-冲压车间



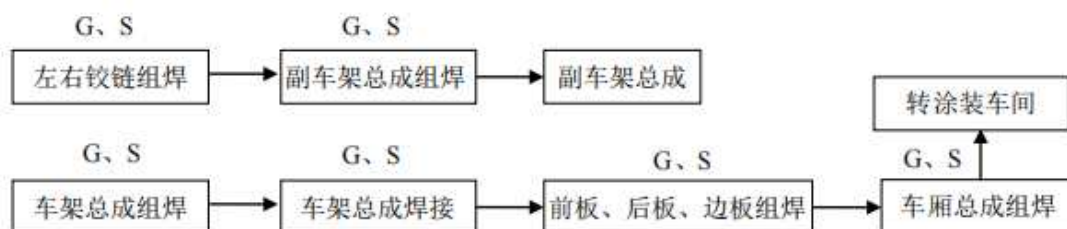
### 车桥产品-涂装车间



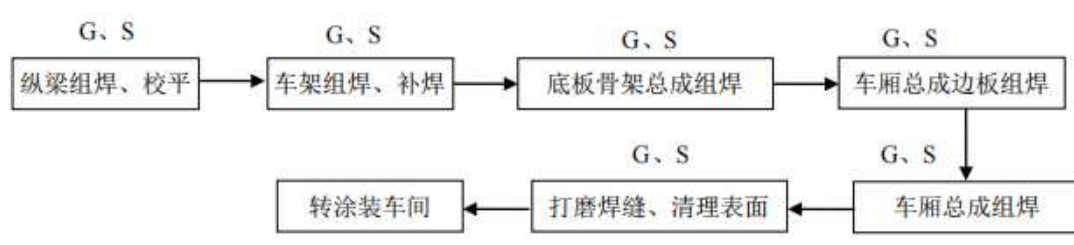
### 专用车产品-罐式车



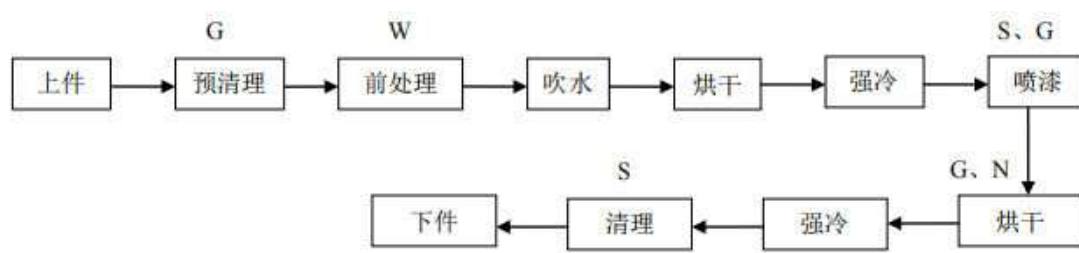
### 专用车产品-自卸车



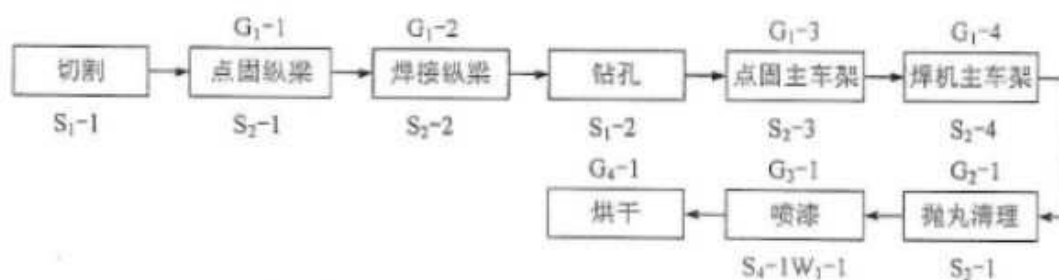
### 专用车产品-半挂车



### 专用车产品-涂装工段



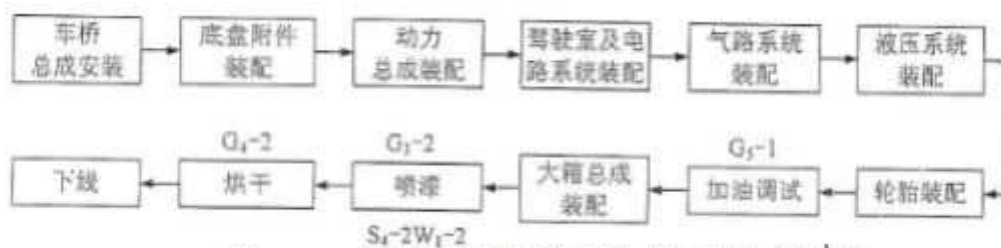
### 宽体自卸车产品-主车架



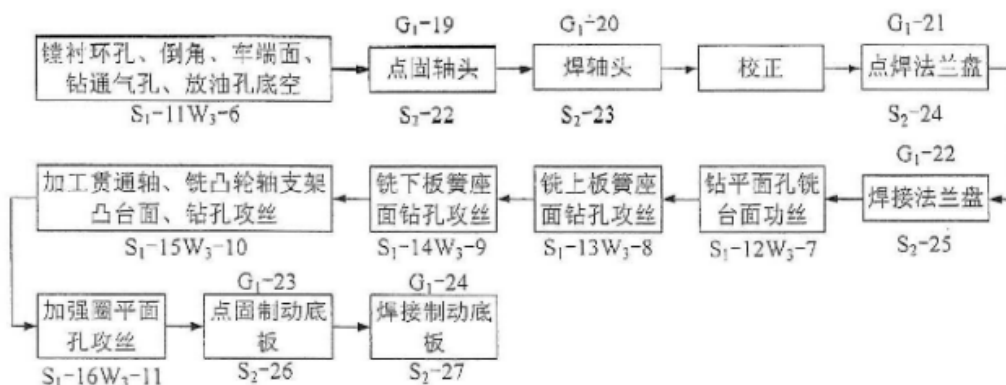
### 宽体自卸车产品-大箱



### 宽体自卸车产品-主车装配



### 矿用车产品-中后桥



- 96 -

### ⑤污染源分析

废气：抛丸工序产生的废气，主要污染物为颗粒物，采用布袋除尘器收集后经 15m 排气筒排放；喷漆烘干废气，主要为苯、甲苯、二甲苯、VOCs 等有机废气，采用催化燃烧处理工艺处理，处理后的废气经 15m 排气筒排放；喷漆废气，主要污染物为苯、甲苯、二甲苯、VOCs 等有机废气，现状经水旋处理后经 15m 排气筒排放；车桥车间、专用车车间焊接烟尘经车间强制通风无组织排放，矿用车车间焊接烟尘采用移动式除尘设施处理后车间内无组织排放，经车间排风系统排放。

废水：项目清洗等工序产生废水送厂区污水处理设施处理，处理后的废水经管网排蓬莱碧海污水处理厂处理；

固废：焊接工序产生的焊渣，收集后外售；机械加工过程产生的钢铁边角料等收集后外售；喷漆过程产生的漆渣收集后委托资质单位处理；除尘设施收集的粉尘收集后外售；生活垃圾产生量委托环卫部门处理。

经过对该企业生产工艺、原辅材料等综合分析，山东蓬翔汽车有限公司日常生产过程中会产生颗粒物、金属废气（锰、镍、铬、铜等）、有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、石油烃等污染物。

该企业位于目标地块的西侧，虽然位于目标地块主导风向侧风侧，但是考虑该公司生产规模巨大，油漆、焊条等原辅料使用量较多，虽然企业针对废气、废水和固废采取了一定措施，但仍可能对区域环境产生影响。

## 7.烟台盟禾板材有限公司

### ①基本情况

烟台盟禾板材有限公司是一家外商独资企业，固定资产 5800 万元，法定代表黄新建，2011 年于目标地块西侧建厂。公司主要生产装饰耐火板，年生产能力 200 万张。

### ②原辅料

夹板 200 万张/a、防火板 200 万张/年、酚醛树脂 20t/a、乳白胶 24t/a。

### ③生产设备

浸胶机、烘干机、热压机、锯边机等。

### ④生产工艺



图 4-22 生产工艺流程图

## ⑤污染源分析

废气：主要为烘干及热压工序产生的有机废气。车间废气通过集气管收集，然后再通过二级水洗、二级氧化（氧化剂吸收）、光氧电分解处理达标后经 35 米高烟囱排放。

废水：项目产生的废水主要为职工生活污水，通过市政管网进入污水处理厂处理；

固废：边角料等综合回收利用；废原料桶收集后委托资质单位处理；生活垃圾产生量委托环卫部门处理。

经过对该企业生产工艺、原辅材料等综合分析，该公司日常生产过程中会产生酸碱废气（氨气、甲烷、乙炔等）、有机物（甲醛、苯、甲苯、酚类等）、石油烃等污染物。

该企业位于目标地块的西侧且距离较近，当地主导风向为南南西，从风向考虑该企业可能对目标地块产生一定的影响。通过现场勘查、资料收集了解到烟台盟禾板材有限公司曾产生刺激性气味，对周边区域环境产生影响。故该企业可能对目标地块产生污染。

## 8. 蓬莱市兴华工业园南部地块

蓬莱市兴华工业园南部地块曾建设有蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司 1#车间、仓库（闲置）、配电房和维修车间，其生产工艺、设备和原辅料等与北部地块车间基本相同，产生的污染物主要有重金属（锰、镍、铬、铜）、有机物（苯、甲苯和二甲苯）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）等，可能对目标地块产生污染。

## 4.4.3 地块周边 1km 范围内其他企业经营活动

对地块周边 1km 范围内其他非紧邻企业开展了调查。企业污染因子分析见表 4-16。



表 4-16 周边 1km 范围内非紧邻地块污染因子分析

地块序号	名称	方位	距离(m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 8	蓬莱市华升电子有限公司	N	214	生产销售耐火板材	底层纸、装饰纸、三聚氰胺树脂胶、脲醛树脂胶等	牛皮纸、浸胶、热压、初级品、四面锯边、背面砂光	大气污染物：锅炉燃烧废气、颗粒物、有机废气； 水污染物：生活污水； 固体废物：边角废料、废包装材料、废过滤棉、废活性炭。	废气：有机废气和天然气燃烧废气经集气罩收集后喷淋塔+干式过滤+UV 光解+活性炭处理后排气筒排放，粉尘经集气罩收集后布袋除尘无组织排放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：一般固废统一收集外卖；危废用塑料袋储存，危废暂存间暂存，最终交由有处理该危废资质的单位处理。	二氧化硫、氮氧化物、甲醛、VOCs
地块 10	烟台蓬粮粮油储备有限公司	NE	743	商品粮油及储备粮油的收购、储存、轮换、批发零售	各种粮食、食用油等	取样检验、计量、卸粮、磁选、筛选、入仓、油泵注入、存储、加热、发油、入罐	大气污染物：锅炉废气、装卸和输送过程的粉尘等； 水污染物：锅炉排水、生活污水； 固体废物：生活垃圾、粮食杂质、设备维护废物等。	废气：粮食装卸和输送过程产生的谷壳、粮渣等，采用密闭等方式后无组织排放； 锅炉废气采用低氮燃烧技术后无组织排放； 废水：锅炉、生活废水经一体化生化处理装置处理后外排； 固废：粮食杂质等收集后作为有机肥料； 生活垃圾由环卫部门清运。	/
地块 11	蓬莱市兴源电力器材厂	E	407	电力设备生产和销售，如横担、拉线棒、顶架、撑铁等	角钢、扁铁、圆钢、槽钢、钢板、焊丝、焊条、润滑油、二氧化碳、乙炔	冲断、冲孔、焊接、弯曲、剪切、剪板	大气污染物：焊接烟尘； 水污染物：锅炉排水、生活污水； 固体废物：生活垃圾、金属边角料、废零部件、废包装物、废液压油、焊渣、废机油等。	废气：焊接废气经移动式集气罩收集后，经布袋除尘无组织排放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：一般固废收集后综合利用；危险废物由危废暂存间暂存，最终交由有处理该危废资质的单位处理，生活垃圾由环卫部门清运。	镍、锰、石油烃（C10-C40）

地块序号	名称	方位	距离(m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 12	金创集团蓬萊金典食品有限公司	E	250	加工淀粉制品如粉丝和方便面等	淀粉、面粉、包装箱、包装桶、调料包、包装袋	上料、搅拌、挤丝、老化、冷冻、解冻、洗丝、干燥、消毒、包装	大气污染物：颗粒物； 水污染物：设备清洗废水、洗丝废水、解冻废水、蒸汽冷凝水、生活污水； 固体废物：生活垃圾、包装袋、边角料、污水站污泥等。	废气：颗粒物经集气罩收集后袋式除尘，通过排气筒排放； 废水：设备清洗废水、洗丝废水、解冻废水、蒸汽冷凝水经三格沉淀池沉淀处理，职工生活废水经化粪池处理，处理后排入污水管网； 固废：包装袋、边角料及除尘灰收集后外售；污泥由吸污车抽走；生活垃圾由当地环卫部门集中处理。	/
地块 13	蓬萊金创精密铸造有限公司	NE	180	生产销售不锈钢制品	不锈钢管、不锈钢板、粉末涂料、焊丝、机油	切割、弯管、喷漆、烘干、冲孔、焊接、包装等	大气污染物：金属粉尘、焊接粉尘、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物； 水污染物：生活污水； 固体废物：边角废料、焊接、废钢砂、废过滤棉、废包装桶。	废气：抛丸粉尘密封收集后风管引入布袋除尘器，处理后 15m 高排气筒排放；喷漆有机废气经密封喷漆房收集后引入车间内活性炭纤维和 UV 光解设备进行净化后 15m 高排气筒排放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：一般固废统一收集外卖；危废交由有处理该危废资质的单位处理。	甲苯、二甲苯、镍、锰、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
地块 14	蓬萊金创集团有限公司	NE	342	黄金和黄金深加工、铜材、铜管加工	黄金、电解铜、切削液、水、电	熔金、倒模、压片、压光、冲裁、压花、修光、车花、检测、成品、包装、洗面、轧制、盘拉、锯切、螺纹、缠绕	大气污染物：熔金烟气、电炉废气； 水污染物：冷却循环水不排外，地面擦拭不清洗，生活污水； 固体废物：边角废料、废包装、废液压油、废切削液、废桶等。	废气：熔金烟气无组织排放，电炉废气经布袋除尘后排气筒排放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：一般固废回收后综合利用；危废交由有处理该危废资质的单位处理。	铅、铜、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）

地块 序号	名称	方位	距离 (m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 15	蓬莱玉和食品有限公司	NE	716	加工小麦粉	小麦	收购、储存、清理、磨粉、计量、入库	大气污染物：投料粉尘、清理和制粉粉尘； 水污染物：生活污水； 固体废物：生活垃圾、粮食杂质、除尘器内粉尘等。	废气：投料、清理和制粉粉尘经过脉冲除尘器净化后有组织排放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：粮食杂质、除尘器内粉尘等收集后售饲料厂；生活垃圾由环卫部门清运。	/
地块 16	蓬莱金益顺金属材料有限公司	N	155	金属制品生产和销售	角钢、圆钢、润滑油、焊丝等	切割、机加工、焊接	大气污染物：焊接烟尘； 水污染物：生活污水； 固体废物：加工下脚料、废润滑油、废原料桶、生活垃圾等。	废气：焊接产生烟尘经移动式除尘器处理后无组织排放； 废水：生活污水化粪池处理后排入城市管网； 固废：一般固废收集后综合利用；危险废物如废润滑油、废原料桶交由有处理该危废资质的单位处理；生活垃圾环卫部门统一处理。	锰、镍、石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )
地块 17	蓬莱海洋（山东）股份有限公司	N	507	保健食品、食品添加剂、预包装食品生产和销售	奶油、鸡蛋、可可粉、果酱、色素、蔬菜、肉制品、面粉、果汁、糖	配料、搅拌、成型、烘烤、冷加工、包装、灭菌、加热隔离、罐装、过滤、浓缩等	大气污染物：投料粉尘； 水污染物：果蔬清洗废水、生活污水； 固体废物：加工下脚料、污水处理站污泥、生活垃圾等。	废气：粉尘经集气罩收集后袋式除尘，通过排气筒排放； 废水：设备清洗废水经厂区污水处理站处理，汇同经化粪池处理的职工生活废水，排入污水管网； 固废：包装袋、边角料收集后外售；污泥由吸污车抽走；生活垃圾由当地环卫部门集中处理。	/

地块 序号	名称	方位	距离 (m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 18	海达纸管	N	506	纸管生产和销售	纸、纸管胶	裁纸、卷管、晾晒、 精切、修边、包装	大气污染物：纸管胶产生有机废气； 水污染物：生活污水； 固体废物：边角料、生活垃圾、 废活性炭等。	废气：有机废气经集气罩密闭收集后，经活性炭处理装置排气筒排放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：一般固废收集后综合利用；危险废物由危废暂存间暂存，最终交由有处理该危废资质的单位处理，生活垃圾由环卫部门清运。	甲苯、二甲苯
地块 19	烟台市蓬莱区平安机动车检测有限公司	NW	596	机动车检测服务	机动车检测	委托、检测、出具 报告	大气污染物：机动车尾气； 水污染物：生活污水； 固体废物：生活垃圾、废润滑油、 废机油等。	废气：检测时机动车尾气无组织排放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：废润滑油、废机油等危废暂存间暂存，最终交由有处理该危废资质的单位处理，生活垃圾由环卫部门清运。	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）
地块 21	蓬莱益源金属制作有限公司	NW	601	生产金属制品、 包装袋	角钢、圆钢、润滑油、焊丝、塑料膜、自封条等	切割、机加工、焊接、热封	大气污染物：焊接烟尘、有机废气； 水污染物：生活污水； 固体废物：加工下脚料、废润滑油、 废原料桶、生活垃圾等。	废气：焊接产生烟尘经移动式除尘器处理后无组织排放；热封产生的有机废气无组织排放。 废水：生活污水化粪池处理后排入城市管网； 固废：一般固废收集后综合利用；危险废物如废润滑油、废原料桶交由有处理该危废资质的单位处理；生活垃圾环卫部门统一处理。	锰、镍、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、苯乙烯、甲苯

地块 序号	名称	方位	距离 (m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 22	烟台海豚精密仪器有限公司	NW	579	精密仪器仪表生产和销售	壳体、PCB 板、不锈钢膜片、放大板、硅片、铝丝、锡丝	压焊、抽真空、焊接、老化、测试、检验	大气污染物：焊接烟尘； 水污染物：生活污水； 固体废物：边角料、焊渣、废包装材料、废机油、生活垃圾等。	废气：焊接产生烟尘经移动式除尘器处理后无组织排放； 废水：生活污水化粪池处理后排入城市管网； 固废：一般固废收集后综合利用；危险废物如废机油交由有处理该废资质的单位处理；生活垃圾环卫部门统一处理。	铅、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）
地块 23	蓬萊市恒利汽修厂	NW	599	汽车修理和保养	汽车零部件、原子灰、油漆、轮胎、机油等	检查、钣金工修理、喷漆和烘干、洗车、拆卸、机械修理、轮胎更换、更换机油等	大气污染：喷漆和烘干废气； 水污染物：生活污水、洗车废水； 固体废物：生活垃圾、废轮胎、废弃零部件、废机油；	废气：喷漆和烘干废气无组织排放； 废水：生活污水、洗车废水经化粪池处理外运； 固废：废轮胎、废弃零部件收集后外售；生活垃圾由环卫部门清运；废机油、废包装桶为危险废物，委托有资质单位处置。	镍、铜、铬、苯、甲苯、二甲苯、二氯乙烯、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）
地块 24	鑫涛石材	NW	697	大理石材加工	粗大理石	切边、打磨、成品	大气污染：切割打磨废气； 水污染物：生活污水，冷却喷淋水经沉淀池循环使用； 固体废物：石材边角料、废机油。	废气：切割打磨废气采用湿法降尘。 废水：生活污水、洗车废水经化粪池处理外运； 固废：石材边角料、沉渣综合利用，生活垃圾由环卫部门清运。	/

地块 序号	名称	方位	距离 (m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 25	蓬莱恒丰机床 刃具有限公司	NW	843	切削刀具、切削 工具等制造和销 售	合金毛坯、润滑 油、乳化液、液 氮	研磨、抛光、检测、 打标刀型、入库	大气污染物：金属粉尘； 水污染物：生活污水； 固体废物：边角废料、生活垃圾、 废机油、废乳化液、废棉纱等。	废气：研磨过程的金属粉尘采用无组织排 放； 废水：生活污水化粪池处理后定期清运； 固废：一般固废统一收集外卖；危废交由 有处理该危废资质的单位处理。	镍、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
地块 26	蓬莱红日机械 有限公司	NW	788	汽车、水泵配件 加工	成品零件、成品 铸件、润滑油、 切削液、油漆、 稀释剂	机加工、抛光、喷 漆、组装	大气污染物：调漆、烘干和喷漆 产生的有机废气；焊接烟尘、切 割烟尘； 水污染物：生活污水； 固体废物：漆渣、废润滑油、废 润滑油桶、金属边角料、废焊丝、 废包装材料、焊接烟尘、抛丸粉 尘、切割烟尘、生活垃圾。	废气：有机废气经分支管道汇入废气处理 总管道，经过喷淋塔+除雾器+光氧催化 设备处置，最后最后通过排气筒达标排 放； 废水：生活废水经化粪池后排入城市污水 管网； 固废：下脚料及不合格品等一般工业固体 废物，收集后外售；漆渣、废润滑油、废 润滑油桶厂家回收；生活垃圾由环卫部门 清运。	甲苯、二甲苯、镍、 铬、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
地块 27	山东大成洗涤 机械有限公司	W	253	洗涤机械销售； 洗涤机械制造	钢材、不锈钢、 电机、电线、电 器、气动元件、 底漆、面漆、面 漆、稀释剂、固 化剂、焊丝、 抛丸等	下料、打孔、折弯 机、焊接、抛丸、 喷涂、烘干、调试、 检验、包装	大气污染物：抛光粉尘、喷漆及 晾干有机废气等； 水污染物：生活污水； 固体废物：下脚料、废包装材料、 废切削液、漆渣、油漆桶、废润 滑油、废包装桶、生活垃圾等。	废气：喷漆及晾干有机废气经活性炭吸附 装置处理后排放；抛光粉尘经布袋除尘 器处理后排放； 废水：生活废水经化粪池后排入城市污水 管网； 固废：下脚料及不合格品等一般工业固体 废物，收集后外售；废切削液，废润滑油、 废包装桶为危险废物，委托有资质单位处 置；生活垃圾由环卫部门清运。	甲苯、二甲苯、镍、 铬、锰、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )



地块 序号	名称	方位	距离 (m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 28	汽车销售广场	W	937	汽车销售	汽车	/	主要进行各类汽车的销售工作	/	/
地块 29	蓬莱市蓬宇自控设备有限公司	W	456	制糖机械制造	型材、角钢、槽钢、管材、圆钢和焊丝	下料、成型、焊接、机加工、表面处理、装配、喷漆、抛丸、检验	大气污染物：焊接烟尘、抛丸废气、喷漆及烘干有机废气等； 水污染物：生活污水； 固体废物：废边角料、焊渣、废润滑油、废冷却液、生活垃圾等。	废气：喷漆及烘干有机废气经 UV 光氧+活性炭处理后排放；焊接烟尘经烟尘净化器处理后排放； 废水：生活废水经化粪池后排入城市污水管网； 固废：废边角料、焊渣等一般工业固体废物，收集后外售；废润滑油、废冷却液为危险废物，委托有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清运。	甲苯、二甲苯、乙苯、镍、铬、锰、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
地块 30	蓬莱海存数控模具有限有限公司	W	845	数控机床和精密模具生产	组件、数控系统、功能部件、各种合金原料、	下料、车铣刨磨、焊接装配、半成品入库、现场安装、混砂、型砂、人工落砂、机加工、装配、熔化、浇铸	大气污染物：打磨和喷砂粉尘、喷漆及晾干有机废气等； 水污染物：生活污水； 固体废物：边角料、废焊头、废切削液，废润滑油、废包装桶、生活垃圾等。	废气：喷漆及晾干有机废气经 UV 光氧+活性炭吸附装置处理后排放；喷砂粉尘经布袋除尘器处理后排放； 废水：生活废水经化粪池后排入城市污水管网； 固废：边角料、废焊头等一般工业固体废物，收集后外售；废切削液，废润滑油、废包装桶为危险废物，委托有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清运。	甲苯、二甲苯、镍、铬、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）

地块 序号	名称	方位	距离 (m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 31	蓬莱沃尔汽车零部件有限公司	W	630	内燃机进排气门	砂轮、机油、煤油、切削液、焊条、气门母料	下料、电镦、锻压成型、调质处理、机械加工、QPQ 处理、精磨、检测包装	大气污染物：抛丸和打磨粉尘、淬火油烟废气、氮化废气、焊接烟尘； 水污染物：冷却水循环使用不外排，生活污水； 固体废物：边角料、金属屑、残次品、废渣、废切削液、废机油、生活垃圾。	废气：抛丸工序金属粉尘自带除尘设备处理后排气筒排放，淬火油烟废气经集气罩收集后，通过油烟一体化设备排气筒排放；焊接烟尘无组织排放； 废水：生活废水经化粪池后排入城市污水管网； 固废：边角料、金属屑、残次品等一般工业固体废物，收集后外售；废切削液、废机油为危险废物，委托有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清运。	镍、铬、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
地块 32	蓬莱区中原实业有限公司	SW	634	木材加工	原木	开料、拼版、锣机、机砂、抛光、组装、精切	大气污染物：颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、二氯乙烯； 水污染物：生活污水； 固体废物：边角料、废胶桶。	废气：粉尘通过除尘器除尘后排气筒排放；有机废气经集气罩收集和活性炭处理，最后由排气筒排放； 废水：生活污水经化粪池处理后排入市政管网； 固废：一般固废统一收集外卖；危废交由有处理该危废资质的单位处理。	苯、甲苯、二甲苯、二氯乙烯
地块 33	蓬莱万德福酒业有限公司	SW	876	葡萄酒	葡萄原酒、玻璃瓶、软木塞、纸箱	澄清、调配、除菌、罐装封盖、包装、检验、成品	水污染物：浓缩废水、清洗废水 固体废物：废过滤膜、废包装	废水：经城市污水管网进入污水处理厂处理达标后排放； 固废：均为一般性固废，集中收集后外卖综合利用。	/

地块 序号	名称	方位	距离 (m)	生产经营情况	主要原辅料	工艺	污染物名称	污染物处置	潜在污染物
地块 34	蓬萊玉龙食品 有限公司	SW	471	水产品、果品、 蔬菜制品	海带、萝卜、青 菜头、木耳、豆 芽、辣椒油、盐、 酸菜等	筛选浸泡、清洗、 切丝、蒸煮、压榨、 拌料、真空封包、 灭菌风干、外包成 品	大气污染物：燃气废气； 水污染物：原料浸泡废水、原料 清洗废水、原料蒸煮废水、设备 冲洗废水、生活污水； 固体废物：加工下脚料、废包装、 污水处理站污泥、生活垃圾等。	废气：燃气废气采用低氮燃烧技术，排气 筒排放； 废水：各类污水排入厂区污水处理厂，污 水处理厂，采用气浮+A2O 处理工艺，处 理后废水排入城市污水管网； 固废：废包装收集后外售；污泥由吸污车 抽走；加工下脚料和生活垃圾由当地环卫 部门集中处理。	/
地块 35	山东蓬翔汽车 有限公司营销 公司	NW	338	汽车销售	汽车	/	主要进行各类汽车的销售工作	/	/
地块 36	青岛啤酒（蓬 萊）有限公司	SW	531	青岛啤酒	麦芽、大米	原料处理、糖化、 蒸煮、过滤、回旋 沉淀、麦汁冷却、 发酵、高浓度西施	大气污染物：原料处理粉尘、燃 烧锅炉废气、发酵废气等； 水污染物：糖化工段废水、发酵 工段废水、过滤工段废水、洗气 废水、生活污水； 固体废物：废麦皮、废石、废铁、 废硅藻土、废石英砂、废活性炭 等一般固废以及污水处理站废污 泥等危险废物。	废气：原料处理粉尘经布袋除尘设施后排 气筒排放，污水处理站沼气干法脱硫处理 后火炬燃烧； 废水：各工段废水送入污水处理厂采用 UASB+A/O 工艺处理后，排入市政管网； 生活废水经化粪池后排入城市污水管网； 固废：一般工业固体废物收集后外售或回 收；污水处理站废污泥为危险废物，委托 有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清 运。	/

对地块周边 1km 范围内非紧邻企业进行调查（详见表 4-16）可知，关注的企业主要包括北侧的蓬莱市华升电子有限公司（214m）、蓬莱金益顺金属材料有限公司（155m）、海达纸管（506m），东北侧的蓬莱金创精密铸造有限公司（180m）、蓬莱金创集团有限公司（342m），西北侧的烟台市蓬莱区平安机动车检测有限公司（596m）、蓬莱益源金属制作有限公司（601m）、烟台海豚精密仪器有限公司（579m）、蓬莱市恒利汽修厂（599m）、蓬莱恒丰机床刃具有限公司（843m）、蓬莱红日机械有限公司（788m），西侧的山东大成洗涤机械有限公司（253m）、蓬莱市蓬宇自控设备有限公司（456m）、蓬莱海存数控模具有限公司（845m）、蓬莱沃尔汽车零部件有限公司（630m），西南侧的蓬莱区中原实业有限公司（634m）以及东侧的蓬莱市兴源电力器材厂（407m）等。

从行业类别考虑，目标地块周边地块未发现金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，未发现从事过危险废物贮存、利用、处置活动。

从污染源分析，上述生产经营单位对目标地块可能的污染途径主要有废气、废水和固废。废气污染源主要分布在目标地块的北侧、东北侧、西北侧、西侧、西南侧和东侧，考虑当地主导风向为 SSW，最小频率风向为 SE，除蓬莱区中原实业有限公司外，其他各企业均位于目标地块主导风向的下风侧、侧风侧或最小频率风向上风侧。进一步分析蓬莱区中原实业有限公司产生的气态污染物主要有苯、甲苯、二甲苯、二氯乙烯，均为常规污染物，且针对气态污染物采取了活性炭吸附等措施。综合分析，各企业废气对目标地块基本不会产生污染迁移影响；

除蓬莱市兴源电力器材厂、蓬莱市恒利汽修厂、金创集团蓬莱金典食品有限公司、青岛啤酒（蓬莱）有限公司和蓬莱海洋（山东）股份有限公司外，其他企业无生产废水产生。企业产生的工业废水多为清洗废水、锅炉废水，均由企业内部污水处理站合理处置后排至城市污水管网。考虑废水管道、污水处理站等均采取防渗、密闭等措施。同时，目标地块所在区域无高渗透性砂土层，粉质黏土为弱透水性，污染物纵向迁移能力较差，不利于扩散和迁移，下伏地层主要为强风化玄武岩，透水性差。地块周边企业废水对目标地块影响概率低。

针对固废，周边地块企业各类固废实行分类收集、贮存，不存在危险废物、有害废物与其他生活垃圾混放的情况。各类固废的贮存、运输过程均符合环保要求，故周边企业固废对目标地块产生污染迁移的概率较低。

综上分析，目标地块周边 1km 内非紧邻企业对目标地块产生迁移污染的可

能性较小。

## 4.5 潜在污染物识别

### 4.5.1 目标地块

根据地块原有项目生产工艺流程、产污环节、产品方案、原辅材料等调查，企业生产过程中主要涉及的土壤、地下水特征污染物有：锰、镍、铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、多氯联苯等。

**表 4-17 地块生产过程可能存在的污染物**

序号	风险源	污染因子		
		2018 年之前	2018 年之后	汇总
1	2#车间	镍、铬、石油烃	兴华：镍、铬、石油烃 巨涛：锰、镍、铬、铜、石油烃	锰、镍、铬、铜、石油烃
2	2#、3#车间连接区	镍、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、多氯联苯	苯、甲苯、二甲苯、多氯联苯	镍、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、多氯联苯
3	3#车间	石油烃	巨涛：锰、镍、铬、铜、石油烃	锰、镍、铬、铜、石油烃
4	4#车间	锰、镍、铬、铜、石油烃	锰、镍、铬、铜、石油烃	锰、镍、铬、铜、石油烃
5	8#车间	/	巨涛：锰、镍、铬、铜、石油烃	锰、镍、铬、铜、石油烃
6	危废暂存间	苯、甲苯、二甲苯、石油烃、多氯联苯	苯、甲苯、二甲苯、石油烃、多氯联苯	苯、甲苯、二甲苯、石油烃、多氯联苯

### 4.5.2 周边地块的迁移污染

经过对周围紧邻企业和 1km 内其他企业调查可知。对目标地块可能产生影响的企业主要有烟台盟禾板材有限公司、山东蓬翔汽车有限公司等。

**表 4-18 周边地块可能对目标地块产生的污染**

序号	风险源	污染因子
1	烟台盟禾板材有限公司	pH、甲醛、苯、甲苯、酚类、石油烃等
2	山东蓬翔汽车有限公司	锰、镍、铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、石油烃等
3	蓬莱市兴华汽车改装有限公司和 蓬莱市兴华工业有限公司 (南部地块车间)	锰、镍、铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、石油烃等

## 4.6 第一阶段土壤污染状况调查小结

### 4.6.1 调查资料关联性分析

#### (1) 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等调查，均证实地块内未发生过重大化学品泄漏事故，未堆放过外来土壤和固体废物，地块内未有渗坑和暗沟等，资料收集、现场踏勘、人员访谈的调查结果基本一致。

#### (2) 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析

根据资料收集、现场踏勘、人员访谈等调查结果分析，除由于过去时间较长，对周边地块历史使用情况个别节点时间有少许差异外，调查内容基本能够相互印证。

### 4.6.2 调查结果分析

蓬莱市兴华工业园地块第一阶段土壤污染状况调查过程中，通过资料查找取得地块历史影像资料、水文地质资料和政府权威文件；通过人员访谈了解地块历史沿革和管理使用情况；通过现场踏勘取得地块现状。在此基础上对地块的污染情况进行分析。

#### **第一阶段土壤污染状况调查小结如下：**

#### (1) 地块现状调查总结

目前，地块内各企业均已停产，地表建筑物尚未拆除，主要生产区域地表至少覆盖 30cm 水泥硬化地面。地块四周均由围栏进行封闭，现场踏勘未发现储罐、污水池、废物堆放地，未发现明显的污染和腐蚀的痕迹，无垃圾堆放池。

#### (2) 地块历史调查总结

目标地块历史上曾建有蓬莱市兴华汽车改装有限公司、蓬莱市兴华工业有限公司和蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司，上述公司的生产经营活动可能对本地块土壤产生影响。调查地块周边企业生产活动也可能对目标地块产生迁移污染。

综上所述，通过对地块自身及周边现状和历史调查分析，调查地块可能存在土壤污染的可能，为最大程度防范土壤污染，需要进一步开展第二阶段土壤污染状况调查。

## 第5章 第二阶段调查工作

第一阶段土壤污染状况调查（资料收集与分析、现场踏勘及人员访谈）表明，地块内可能存在污染问题，因此应进行第二阶段土壤污染状况调查，即以采样与分析为主，验证该地块是否存在污染。

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。首先进行初步采样分析，初步采样又称为确认采样，主要是通过与地块筛选值比较，分析和确认地块是否存在潜在风险及关注污染物。本次初步采样分析主要目的为：通过资料分析，判别该地块内土壤和地下水是否存在污染及污染的类别；通过现场初步采样、检测分析，以数据来说明存在污染的类型及污染程度。

### 5.1 布点依据与原则

#### 5.1.1 布点依据

根据生态环境部《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告2017年第72号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等污染地块相关技术导则或指南要求，同时结合本项目实际情况，编制采样方案。方案实施过程将严格按照采样计划与调查方案，同时依据现场实际情况进行适当调整，完成本阶段采样与样品送检分析工作，形成样品数据分析成果。

#### 5.1.2 土壤布点原则

为了确认地块土壤是否存在污染，本次调查将充分利用前期的地块污染识别成果，在地块的疑似污染区进行布点。按照地块的使用功能将其划分成不同工作单元，再根据各工作单元疑似污染的情况，确定本地块采样点布点的位置和布点密度。

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）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，采用分区布点法与专业判断法进行监测点布设。

《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）中规定“6.1.3.2 采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，可按0.5-2m



等间距设置采样位置。具体见 HJ25.2”。《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）中 6.2.1.1 地块土壤污染状况调查监测点位的布设，第 5）条有如下规定“一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止”。根据上述两篇导则规定，结合现场速测结果，采样最大深度直至未受污染的深度为止。土壤表层（0~1m）应至少设置 1 个样品，1m 以下按不同岩性分层采样，每层至少采集 1 个样品，若同一层厚度超过 2m 时，增加 1 个样品，通过 PID、XRF 进行现场快速检测与筛选，采样深度达到没有污染的地层或隔水层为止。

### 5.1.3 地下水布点原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》（2014 年）规定，开展地下水污染调查工作方案的编制。地下水监测点位的布设遵循以下原则：

（1）根据地下水的赋存状况和流向，在调查地块范围内隔一定距离按四边形布设地下水监测井。

（2）根据监测目的，所处含水层类型、埋深和相对厚度等信息来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好的止水性。

（3）钻孔深度原则上达到地下水初见水位，现场工作时根据实际水文地质情况进行调整。若取水孔钻孔穿透第四系地层，且入基岩层 1m 以上，仍未见地下水，且上层土壤无明显污染特征，不再设置地下水采样井。

## 5.2 采样方案

根据《蓬莱市兴华工业园地块岩土工程勘察报告》，地块上覆为素填土，厂区普遍分布，厚度：0.20~5.00m，平均 1.50m。中间为粉质黏土层，分布不均匀，主要揭露厚度 0.40~2.50m，平均 1.41m。下覆岩石为强风化玄武岩，为下更新统史家沟组玄武岩，表层为强风化，厚度：1.20~2.70m，各钻孔均未穿透该层。

本地块最初方案制定时布设地下水监测井 5 个（原确定为土壤采样孔 S09、S11、S28、S17、S24，考虑地块分布和地下水流向），实际钻探时各取水孔钻孔皆穿透素填土层、粉质黏土层，入强风化玄武岩 1m 以上，所揭露地层未见地

下水。其余各钻孔中，除 S15 号钻孔外，均钻至风化玄武岩 1m 以上，未发现地下水。本次调查仅在 15#钻孔设置地下水监测井（W01）。

调查地块不属于地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地块地下水可执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅳ类水质标准。

结合第一阶段土壤污染状况调查及污染识别结果，本次调查土壤样品采集拟在土壤硬化层以下素填土层和粉质黏土层分别进行采样，结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果，若未见明显异常数值，采样终孔深度至基岩或含水层。



目标地块内共设土壤采样点位 19 个。同时在地块边界外设对照点 S0，对照点取样深度为 0.5m。取得土壤样品 51 个(含平行样 5 个)。



本次采样方案制定时针对整个蓬莱市兴华工业园进行，实际采样时，也对整个园区开展了采样工作，共采集 31 个土壤钻孔的样品（S01~S31），但本次目标地块范围内仅包括 19 个钻孔（编号 S09~S20、S24~S26、S28~S31），



各点位布设情况见表 5-1。采样布点图见图 5-1。现场快速检测结果见表 5-2。



根据本次现场快速检测的数据分析可知，目标地块现场 PID 和 XRF 快速检测的数据无明显较大点位。现场快速检测存在一定误差，仅作为后期送样和检测指标选取的参考依据。



表 5-1 各土壤采样点情况一览表

序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
1	S0	120.83281026E 37.79201433N	0.3m	/	地块东北侧 900 外的旅游景区,选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤	无	对照点
2	S09	120.82417026E 37.78325431N	0.3m、1.2m	<div><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时,结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果,终孔至基岩层(强风化玄武岩)。素填土:0~1.4m;玄武岩:1.4~3.0m,未揭穿。</p></div>	东侧空地靠南	所揭露地层未见地下水,只进行了土壤样品的采集	地块内水土采样点
3	S10	120.82134857E 37.78437861N	0.3m、1.3m	<div><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时,结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果,终孔至基岩层(强风化玄武岩)。素填土:0~1.4m;玄武岩:1.4~3.0m,未揭穿。</p></div>	布设于 2#车间兴华改装汽车有限公司侧下料区	无	地块内土壤采样点


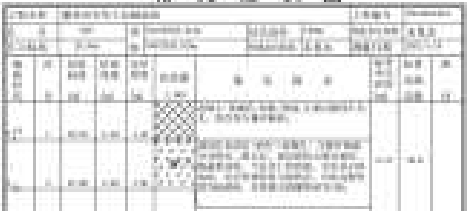
序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
4	S11	120.82127145E 37.78466431N	0.3m、1.5m	<div><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~1.8m；玄武岩：1.8~3.6m，未揭穿。</p></div>	布设于2#和3#车间连接处喷漆区	所揭露地层未见地下水，只进行了土壤样品的采集	地块内水土采样点
5	S12	120.82099879E 37.78576572N	0.5m、1.5m	<div><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~2.2m；玄武岩：2.2~4.5m，未揭穿。</p></div>	布设于4#车间模具区和压机区	无	地块内土壤采样点



序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
6	S13	120.82153683E 37.78504380N	0.5m、1.8m、 2.5m	<div></div> <p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~2.8m；玄武岩：2.8~4.8m，未揭穿。</p>	布设于 4#焊接区	无	地块内土壤采样点
7	S14	120.82076745E 37.78403822N	0.3m、1.5m、 2.5m	<div></div> <p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~2.8m；玄武岩：2.8~4.8m，未揭穿。</p>	布设于危废暂存区，同时控制邻近地块的污染	无	地块内土壤采样点



序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
8	S15/ W01	120.82267843E 37.78542260N	0.3m、1.5m、 3.0m	<div><p>钻孔柱状图</p></div> <p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~1.5m；粉质黏土：1.5~3.2m；玄武岩：3.2~5.6m，未揭穿。</p>	布设于巨涛公司8#车间西侧焊接区	该钻孔1.7m处见地下水，类型为上层滞水，故该点位建井采集地下水样品	原为地块内土壤采样点，钻孔时开采出地下水，故变更为水土采样点
9	S16	120.82039217E 37.78530364N	0.3m、1.5m、 2.5m	<div><p>钻孔柱状图</p></div> <p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~0.5m；粉质黏土：0.5~2.7m；玄武岩：2.7~5.0m，未揭穿。</p>	布设于园区西侧物料仓库，同时控制邻近地块的污染	无	地块内土壤采样点



序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
10	S17	120.82290045E 37.78551862N	0.3m、1.3m	<div><p><b>钻孔柱状图</b></p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~1.0m；粉质黏土：1.0~1.4m；玄武岩：1.4~3.2m，未揭穿。</p></div>	布设于巨涛公司 8#车间东侧焊接区	所揭露地层未见地下水，只进行了土壤样品的采集	地块内水土采样点
11	S18	120.82135547E 37.78461923N	0.3m、1.2m	<div><p><b>钻孔柱状图</b></p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~1.4m；玄武岩：1.4~3.0m，未揭穿。</p></div>	布设于 2#车间巨涛侧切割区，邻近焊接区	无	地块内土壤采样点



序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
12	S19	120.82126477E 37.78489721N	0.3m、1.2m	<div><p><b>钻孔柱状图</b></p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~1.4m；玄武岩：1.4~3.0m，未揭穿。</p></div>	布设于3#车间西侧焊接区	无	地块内土壤采样点
13	S20	120.82150864E 37.78441720N	0.3m、1.2m	<div><p><b>钻孔柱状图</b></p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~1.4m；玄武岩：1.4~3.2m，未揭穿。</p></div>	布设于3#车间东侧焊接区	无	地块内土壤采样点

序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
14	S24	120.82532461E 37.78416820N	0.3m、1.2m	<div><p>钻孔柱状图</p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~0.7m；粉质黏土：0.7~1.4m；玄武岩：1.4~3.2m，未揭穿。</p></div>	布设于园区东侧边界附近，巨涛物料堆放场	所揭露地层未见地下水，只进行了土壤样品的采集	地块内水土采样点
15	S25	120.82446047E 37.78417864N	0.3m、1.2m	<div><p>钻孔柱状图</p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~1.4m；玄武岩：1.4~3.2m，未揭穿。</p></div>	布设于巨涛物料堆放场中部	无	地块内土壤采样点

序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
16	S26	120.82272419E 37.78416322N	0.3m、1.5m	<div><p>钻孔柱状图</p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~0.5m；粉质黏土：0.5~2.8m；玄武岩：2.8~4.8m，未揭穿。</p></div>	布设于园区中部，巨涛工业中部露天区域	无	地块内土壤采样点
17	S28	120.81979677E 37.78668854N	0.2m、2.0m、4.0m	<div><p>钻孔柱状图</p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~5.0m；粉质黏土：5.0~5.8m；玄武岩：5.8~7.5m，未揭穿。</p></div>	布设于园区西北角空地，控制邻近地块的污染	所揭露地层未见地下水，只进行了土壤样品的采集	地块内水土采样点

序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
18	S29	120.82170119E 37.78622629N	0.5m、1.5m、 2.5m	<div><p><b>钻孔柱状图</b></p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~0.3m；粉质黏土：0.3~2.8m；玄武岩：2.8~4.5m，未揭穿。</p></div>	布设于地块北侧风力发电设备堆放场地，同时控制邻近地块的污染	无	地块内土壤采样点
19	S30	120.82327518E 37.78587596N	0.3m、1.0m	<div><p><b>钻孔柱状图</b></p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场 PID 和 XRF 快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~0.2m；粉质黏土：0.2~1.2m；玄武岩：1.2~3.0m，未揭穿。</p></div>	布设于地块北侧办公室前，控制北侧加油站可能对地块的影响	无	地块内土壤采样点


序号	点位	经纬度坐标	样品采集深度	终孔原则	布点原因	其他情况说明	类型
20	S31	120.82576887E 37.78537124N	0.3m、1.5m、 2.5m	<div><p style="text-align: center;"><b>钻 孔 柱 状 图</b></p><p>根据第一阶段初步调查结果、钻探揭露的地层类别以及地层岩性的渗透性。同时，结合现场PID和XRF快速检测结果，终孔至基岩层（强风化玄武岩）。素填土：0~2.8m；玄武岩：2.8~5.0m，未揭穿。</p></div>	布设于园区中部，巨涛工业中部露天区域	无	地块内土壤采样点



图 5-1 地块采样布点图



图 5-2 对照点位示意图

表 5-2 现场快速检测结果

点位 编号	取样深度	XRF 快速检测结果（ppm）							PID 快速 检测结 果(ppm)
		Pb	As	Ni	Cu	Cd	Hg	Cr	
S0	30cm	15.472	6.582	17.894	29.528	未检出	未检出	27.431	0.130
S09	30cm	20.761	13.142	34.026	32.046	0.106	0.027	42.240	0.134
	120cm	20.535	12.064	32.628	32.001	0.099	0.023	42.081	0.109
S10	30cm	52.136	11.294	32.128	29.631	0.106	0.038	47.661	0.111
	130cm	54.137	11.631	30.232	27.218	0.101	0.029	45.283	0.102
S11	30cm	60.217	12.283	30.109	27.116	0.139	0.045	51.626	0.143
	150cm	54.923	13.027	44.548	27.998	0.174	0.023	66.964	0.125
S12	50cm	51.233	11.376	43.521	20.347	0.182	0.056	55.357	0.116



蓬莱市兴华工业园地块土壤污染状况调查报告

点位 编号	取样深度	XRF 快速检测结果 (ppm)							PID 快速 检测结果 (ppm)
		Pb	As	Ni	Cu	Cd	Hg	Cr	
	150cm	21.816	11.172	30.016	21.742	0.171	0.056	62.765	0.093
S13	30cm	20.437	11.036	26.473	18.296	0.174	0.035	60.964	0.144
	180cm	20.012	9.247	25.347	17.989	0.098	0.027	59.926	0.093
	250cm	55.436	12.874	46.035	26.927	0.218	0.055	67.127	0.092
S14	30cm	51.871	10.557	44.079	20.961	0.196	0.024	55.168	0.151
	150cm	20.836	10.913	30.016	21.935	0.017	0.026	62.918	0.136
	250cm	21.763	10.701	27.465	20.335	0.107	0.039	61.579	0.112
S15	30cm	20.014	9.543	25.362	17.929	0.154	0.039	59.243	0.139
	150cm	32.212	11.324	28.025	26.535	0.234	0.058	48.531	0.111
	300cm	67.548	16.244	31.516	27.967	0.095	0.057	59.547	0.090
S16	30cm	56.677	12.133	43.567	25.138	0.988	0.073	58.939	0.126
	150cm	20.254	11.317	28.583	27.147	0.439	0.127	47.383	0.118
	250cm	19.251	10.414	27.118	25.398	0.215	0.057	47.112	0.102
S17	30cm	32.332	11.580	28.147	26.541	0.356	0.074	47.640	0.162
	130cm	67.579	16.142	31.476	27.978	0.086	0.068	59.698	0.141
S18	30cm	56.893	12.447	43.679	25.438	0.277	0.083	58.949	0.152
	120cm	20.371	11.525	28.639	27.433	0.2453	0.237	47.581	0.114
S19	30cm	19.267	10.514	27.225	25.413	0.246	0.078	47.443	0.116
	120cm	54.134	11.269	29.371	30.006	0.126	0.027	50.017	0.092
S20	30cm	59.901	13.284	29.007	24.321	0.149	0.031	48.665	0.131
	120cm	58.111	12.194	28.043	22.171	0.121	0.024	44.617	0.114
	120cm	27.525	11.740	38.552	29.655	0.095	0.073	52.159	0.113

点位 编号	取样深度	XRF 快速检测结果 (ppm)							PID 快速 检测结果 (ppm)
		Pb	As	Ni	Cu	Cd	Hg	Cr	
S24	30cm	29.045	12.088	41.752	30.693	0.098	0.114	56.372	0.142
	120cm	27.525	11.740	38.552	29.655	0.095	0.073	52.159	0.113
S25	30cm	24.374	13.657	40.396	32.556	0.047	0.071	50.435	0.150
	120cm	23.445	12.186	37.563	31.882	0.040	0.065	49.361	0.132
S26	30cm	28.371	10.495	37.531	31.627	0.097	0.102	50.144	0.129
	150cm	25.376	10.077	33.698	30.274	0.047	0.086	49.273	0.110
S28	50cm	22.744	10.081	30.256	29.443	0.052	0.033	27.565	0.129
	200cm	20.363	9.143	28.520	26.772	未检出	0.027	25.671	0.101
	400cm	20.106	9.083	25.665	33.747	未检出	未检出	28.746	0.090
S29	50cm	19.875	9.254	26.721	27.582	未检出	0.021	37.254	0.131
	150cm	21.746	10.327	29.487	25.432	未检出	未检出	36.745	0.119
	250cm	22.347	10.088	30.265	37.432	0.031	未检出	36.782	0.094
S30	30cm	21.786	9.572	26.772	28.550	未检出	未检出	38.672	0.102
	100cm	22.416	9.271	25.374	23148	0.030	0.021	17.586	0.091
S31	30cm	17.652	7.452	23.146	33.796	未检出	0.010	47.326	0.141
	150cm	17.354	7.568	24.713	29.652	未检出	未检出	42.164	0.092
	250cm	16.743	7.045	17.446	29.849	未检出	未检出	37.428	0.087

## 5.3 分析检测方案

### 5.3.1 样品分析指标

#### 一、土壤样品检测指标

根据前期污染识别结果和相关技术标准或技术文件的要求,结合目标地块以及邻近地块工艺布局及污染介质特征,确定此次现场调查评估的样品分析指标。

分析 pH、重金属、挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs)、锰、

石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）和多氯联苯。另外质控样品还包括运输空白样、全程空白样，仅分析挥发性有机物。

表 5-3 土壤检测指标

检测类别	项目
重金属和 pH	pH、砷、铅、铬（六价）、镉、铜、汞、镍、锰
挥发性有机物 VOCs	四氯化碳、氯仿（三氯甲烷）、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯
半挥发性有机物 SVOCs	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
石油烃类	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）
多氯联苯类	多氯联苯
备注	①所有点位均测定常规 45 项+pH+锰 ②涉及喷漆和危废暂存的点位如 S11、S14 加测多氯联苯。 ③涉及机加工和仓库的点位如 S10、S11、S12、S14、S15、S19、S30 加测石油烃。

## 二、地下水样品检测指标

根据本地块污染识别结果，本地块的地下水样品分析指标包括一般化学指标、微生物指标、毒理学指标，以及地下水现场监测指标。

表 5-4 地下水检测指标

检测类别	项目
一般化学指标	色（铂钴）、嗅和味、浑浊度（NTU）、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠
微生物指标	总大肠菌群、菌群总数
毒理学指标	常规指标：硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯

### 5.3.2 样品检测方法

样品大部分项目由具有 CMA 资质的青岛菲优特检测有限公司负责检测，未取得 CMA 资质的项目（六价铬、总大肠菌群、菌落总数、粪大肠菌群）分包泰

和阳明（青岛）检测有限公司进行检测。青岛菲优特检测有限公司、泰和阳明（青岛）检测有限公司均是通过中国计量认证（CMA）的实验室，具备出具第三方检测报告的资质。样品采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等推荐的方法进行检测，每一种参数的分析方法及仪器名称详见附录之实验室检测报告技术说明。

表 5-5 土壤样品分析及检出限

检测项目	分析方法	方法来源	检出限	仪器设备
四氯化碳	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	2.1 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
氯仿（三氯甲烷）	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.5 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	3 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,1-二氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.6 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,2-二氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.3 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,1-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.8 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
顺-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.9 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
反-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.9 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
二氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	2.6 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,2-二氯丙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.9 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,1,1,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.0 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,1,2,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.0 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
四氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.8 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,1,1-三氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.1 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,1,2-三氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.4 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
三氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.9 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,2,3-三氯丙烷	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.0 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.5 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津

蓬莱市兴华工业园地块土壤污染状况调查报告

检测项目	分析方法	方法来源	检出限	仪器设备
苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.6 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
氯苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.1 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,2-二氯苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.0 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
1,4-二氯苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.2 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
乙苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.2 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
苯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.6 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
甲苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	2.0 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
间二甲苯+对二甲苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	3.6 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
邻二甲苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	1.3 µg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra 岛津
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09 mg/kg	三重四级杆气相色谱质谱联用仪 GCMS-TQ8040 岛津
pH 值	电位法	HJ 962-2018	——	PHS-3E pH 计
砷	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.6 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ Thermo
汞	冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136-1997	0.005 mg/kg	冷原子吸收测汞仪 F732-VJ 型

检测项目	分析方法	方法来源	检出限	仪器设备
铜	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.5 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ Thermo
铅	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	2 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ Thermo
镉	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.07 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ Thermo
镍	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	2 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ Thermo
锌	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	7 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ Thermo
锰	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.7 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ Thermo
石油烃	气相色谱法	HJ 1021-2019	6 mg/kg	气相色谱仪 7890B 安捷伦
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5 mg/kg	IE-282 TAS-986 原子吸收分光光度计

表 5-6 地下水样品分析及检出限

检测项目	分析方法	方法来源	检出限
pH 值（无量纲）	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	——
石油类	分光光度法	HJ 970-2018	0.01 mg/L
色度	铂钴比色法	GB/T 5750.4-2006	5 度
臭和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	——
浑浊度	目视比浊法	GB/T 5750.4-2006	1 NTU
肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2006	——
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L
溶解性总固体	重量法	GB/T 5750.4-2006	——
挥发酚	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T 5750.4-2006	0.002 mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006	0.050 mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006 mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007 mg/L
硝酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018 mg/L
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01 mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.006 mg/L

蓬莱市兴华工业园地块土壤污染状况调查报告

检测项目	分析方法	方法来源	检出限
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.004 mg/L
锌	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.004 mg/L
铝	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009 mg/L
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.03 mg/L
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L
硫化物	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.02 mg/L
亚硝酸盐	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
碘化物	硫酸铈催化分光光度法	GB/T 5750.5-2006	1 µg/L
砷	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12 µg/L
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09 µg/L
硒	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.41 µg/L
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05 µg/L
汞	冷原子吸收分光光度法	HJ 597-2011	0.02 µg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L
三氯甲烷（氯仿）	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	1.1 µg/L
四氯化碳	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	0.8 µg/L
苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	0.8 µg/L
甲苯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	1.0 µg/L
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2 MPN/100mL
菌落总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	1 CFU/mL



## 第 6 章 现场采样和实验室分析

### 6.1 现场勘探方法和程序

#### 6.1.1 采样设备选择

本次土壤污染状况调查现场作业采用 FH200 型钻机进行钻探。

FH200 型钻机为履带自走式多功能钻机,可装配油压重锤式及中空螺旋式钻孔设备,能直接在最短时间到达场址,进行土壤、土壤气体及地下水等采样作业,并可配合执行监测井设置及水文调查工作,具机动性高、操作敏捷、无介质干扰及不扰动地质等优点,本次土壤污染状况调查现场作业采用此种钻机进行钻探。

钻机就位后,严格按照现场工程师的要求进行,不随意移动钻孔位置。如发现异常情况立即向现场工程师汇报并经责任单位同意批准后方可继续作业。为保证钻孔质量,开孔时扶正导向管,保持钻孔垂直,落距不过高,如发现歪孔影响质量时,立即纠正。



图 6-1 FH200 型钻机

#### 6.1.2 其他调查设备

在现场调查工作正式开展之前,调查人员需统筹安排,准备好所需的设备及

材料，现场调查所需设备及材料清单详见下表。

**表 6-1 现场调查设备及材料**

用 途	设备及材料
测绘与检测	手持 GPS 定位器、PID 快检设备、XRF 快检设备
土壤样品采集	采样设备、取样铲、土样瓶、VOCs 取样器
地下水样品采集	采样设备、地下水监测井井管、建井材料（膨润土、石英砂、水泥等）、水位尺、贝勒管、水样瓶
调查信息记录	采样记录单、标签纸、数码相机、记号笔
样品保存	保温样品箱、蓝冰
安全防护	防护手套、防护眼镜、防护服、安全帽、劳保鞋、3M 口罩等

## 6.2 采样方法和程序

### 6.2.1 土壤采样方法及程序

#### （1）采样前准备：

a 人员准备：钻探组至少包括以下成员：钻探人员、技术人员；现场采样小组至少包括以下成员：组长、记录人员、现场采样人员；b 物资准备：提前 1d 准备好所有现场采样所需样品瓶、耗材、设备等，包括现场快速检测设备（XRF、PID）、记录本、对讲机、取样设备、样品瓶、蓝冰、样品箱、工作证明和安全防护装备等。采样前，应向技术负责人进行开工申请；c 地面整理：根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机。钻探前应探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况。

（2）钻探方法：采用 FH200 型钻机进行直压钻探，采集土壤样品防止土壤扰动、发热，减少挥发性有机物的挥发损失。

（3）质控样品：采样过程除采集目标样品外，额外采集质控样品，包括平行样、运输空白样等，质控样品采集数量占样品总数的 10%以上。

（4）采样方法：现场取样时，先对不同层次地层的组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量、现场环境信息等进行观察和判断，并及时进行有效记录。在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

采样顺序及采样过程中的技术要求如下：

①采样顺序：取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土

壤样品，该部分样品不进行均质化处理，不采集混合样。采集完检测 VOCs 的样品后采集用于检测 SVOCs、含水率和重金属的样品。采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。用金属铲采集用于检测 SVOCs 的样品，木铲采集用于检测重金属的样品。所有样品均放入车载冰箱内，并将温度设定为 4℃，样品采集完当天返回实验室并进行交接，确保实验室尽快完成分析检测工作。

②采样过程中的技术要求：现场取样人员均戴一次性的 PE 手套，每个样品取样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染；在不同土层中分别采集一份具有代表性的样品。当同一类型土层厚度较大时，再在不同的厚度适当增加取样份数；利用钻机等设备取出的土样首先进行样品筛选和制备，然后使用便携式快速检测设备（XRF、PID）检测土样中污染物的含量并记录；

VOCs（挥发性有机污染物）样品采集：按照《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》（HJ642-2013）进行挥发性有机物的采集和分析。在采样现场使用 PID 对样品进行浓度高低的初筛，均至少采集“3+3+1”份样品，其中 3 个样品使用无扰动取样器尽快采集到聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 60ml 的螺纹棕色广口玻璃瓶中，并尽量填满，另外 3 份样品使用无扰动取样器采集到加入甲醇保护剂的聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 60ml 的螺纹棕色广口玻璃瓶中。另用 60mL 土壤样品瓶采集一份土壤样品，用于测定土壤中干物质的含量。采样时需快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶。为延缓 VOCs 的散失，置于便携式冷藏箱内（4℃下保存），带回实验室。

重金属、SVOCs 等半挥发或非挥发性污染物样品采集：为确保样品质量和代表性，重金属、半挥发或非挥发性样品的取样过程与 VOCs 取样大致相同，采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。用金属铲采集用于检测 SVOCs 的样品，木铲采集用于检测重金属的样品。土壤样品取出后，装入专用 250mL 广口采样瓶（不留顶空）或采样袋中，密封后放入现场的低温保存箱中。

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

（5）采样记录及样品编号：采样过程详细填写地块钻探和样品采样记录单；

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

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

土壤样品的采集过程如下：



现场钻探



土壤岩芯



VOCs 取样



VOCs 取样



图 6-2 土壤采样过程

### 6.2.2 监测井建设方法及程序

根据地块的实际水文地质情况，地块内新建 1 口地下水井（W01）。

监测井钻探完成后，安装一根封底硬质 PVC 井管，硬质 PVC 井管由底部密闭，管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含筛孔，筛孔孔隙为 0.25mm。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现地块下水位的相对位置及各监测井的不同检测要求综合考虑后设定。监测井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$  的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。

地下水监测井建设过程如下图所示。



图 6-3 地下水监测井建设

### 6.2.3 监测井洗井及取样

采样方法根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）的要求执行。监测井建设完成后，开始成井洗井。洗井时所需抽提出来的水量应大于井内水体

积的 3 倍。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10 NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足浊度、电导率、pH 连续三次测定的变化要求。

成井洗井结束后，监测井至少稳定 24 h 后开始采集地下水样品。样品采集前，应进行采样洗井，将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管，将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量，在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15 min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到稳定标准。

水质指标达到稳定后，开始采集样品，将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖。



图 6-4 贝勒管洗井





图 6-5 地下水取样

#### 6.2.4 现场快速检测

现场快速检测包括应用 X 射线荧光快速检测仪（XRF）、光离子化检测仪（PID）等方式，对采集的土样进行迅速的剖开检测，并详细记录在现场钻探与采样记录单中。现场快速检测顺序为：挥发性有机污染物快速检测、重金属快速检测。按照设备说明书和设计要求校准仪器，将土壤样品装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口，适度揉碎样品，对已冻结的样品，置于室温下解冻后揉碎，样品置于自封袋中约 10min 后，摇晃或振动自封袋约 30s，之后静置约 2min，将便携式快速测定仪探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋，在便携式快速测定仪探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

##### （1）X 射线荧光快速检测仪（XRF）

XRF 用于土壤重金属快速检测。XRF 利用 X 射线管产生入射 X 射线（初级 X 射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级 X 射线，



并且不同的元素所放射出的次级 X 射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的次级 X 射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

## （2）光离子化检测仪（PID）

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



图 6-6 现场快速检测过程

## 6.3 现场记录

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、气象条件等，以便为分析工作提供依据。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场密码平行样、运输空白样和全程序空白样。

质控步骤的目的是确保现场调查过程中采集的样品/数据在技术上是可靠的、有效的并且已得到了正确记录。现场工作按照以下质量保证和质量控制措施来保证采集样品的质量：

严格按照现场采样程序，所有采样设备在使用前和变换作业地点时均需开展严格的清洁步骤；现场使用的测试仪器使用前必须进行校准；采集样品使用洁净专用容器；采集样品当天送入实验室冰箱内，确保样品低温（4 度）保存，并在有效期内完成分析；由有资质的实验室开展样品分析。

附件 附录 1 (T) 记录单

### 土壤采样原始记录表

项目编号: FJ20151002

采样依据: HJ166-2004

委托单位: 蓬莱市兴华工业园有限公司

天气状况: 晴

第 页 共 页

序号	采样点名称	经纬度	采样深度 (cm)	样品数量	土壤颜色	土壤湿度		土壤质地		砂砾含量
						干/湿/粘	无根/少/多	砂土/砂壤土/壤土	中壤土/重壤土/粘土	
1	S14	120.85076785 E 37.78404824 N	20	200g/1 100g/1	黄口	潮	少量	轻壤土		60%
2	S14	120.85076785 E 37.78404824 N	150	200g/1 100g/1	黄口	潮	少量	轻壤土		60%
3	S14	120.85076785 E 37.78404824 N	250	200g/1 100g/1	黄口	潮	无根	中壤土		50%
4	S16	120.85076785 E 37.78404824 N	20	200g/1 100g/1	棕	潮	无根	轻壤土		65%
5	S16	120.85076785 E 37.78404824 N	150	200g/1 100g/1	棕	潮	无根	轻壤土		60%
6	S16	120.85076785 E 37.78404824 N	250	200g/1 100g/1	棕	湿	无根	重壤土		30%
采样点位置描述: 采样点位于... 其他说明:			其他说明:		备注: S14: 2个 S16: 2个		备注: S14: 2个 S16: 2个			

采样人: 孙立

复核人: 孙立

检测单位检测人:

采样日期: 2015.5.18

2015年第一版 第1页 共1页

附件 附录 1 (T) 记录单

### 水质采样原始记录

项目编号: FJ20151002

委托单位: 蓬莱市兴华工业园有限公司

采样类型: 地下水

天气状况: 晴

采样日期: 2015.5.21

序号	采样点名称	采样深度	采样时间	是否检出	检测项目及结果										备注
					1. pH	2. 溶解性总固体	3. 总硬度	4. 总溶解性固体	5. 总溶解性固体	6. 总溶解性固体	7. 总溶解性固体	8. 总溶解性固体	9. 总溶解性固体	10. 总溶解性固体	
1	S14	1	15:00	未检出	6.5	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	3.5-1
2	S15	1	16:00	未检出	6.5	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	150mg/L	15-4
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15-4
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15-4
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15-4
检测人: 孙立															
复核人: 孙立															
检测单位检测人:															

采样人: 孙立

复核人: 孙立

检测单位检测人:

采样日期: 2015.5.21

2015年第一版 第1页 共1页

图 6-7 现场采样记录单

## 6.4 样品保存与流转

本次地块调查共采集土壤样品 51 个（含平行样）。现场采集的土样和水样需保存在由实验室提供的符合国标方法规定保存条件的样品容器内。所有样品在现场保存或运输过程中均放置在一个放有冰块的冷藏箱内。样品的运输均提供样品流转单程序。

### 1、样品保存

土壤样品的收集与保存均执行国家的相关规定。

#### （1）土壤样品的收集与保存

重金属样品、SVOC 样品和其他类型污染物（无机类）样品，用广口棕色玻璃瓶和采样袋收集；VOC 样品用采样瓶收集，用具聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧，再用聚四氟乙烯膜密封。在采样现场，所有样品均保存在低温保温箱内，回实验室后保存在 4℃ 的冰箱内。样品的保存方式及注意事项见下表。

**表 6-2 土壤样品的保存方式及注意事项**

序号	检测类	容器	保存方法	备注
1	SVOCs、多氯联苯、石油烃	250mL 棕色广口玻璃瓶	保温箱 4℃ 以下	与瓶口形状匹配，填满瓶子不保留空气。填装过程要快，减少暴露时间。
2	VOCs	40mL 和 60mL 棕色玻璃瓶	保温箱 4℃ 以下	取样前刮去表层约 2cm 的土层，用无扰动取样器取样加入 3 个预装甲醇的棕色瓶子，其余 3 瓶直接土样充满。填装过程要快，减少暴露时间。用聚四氟乙烯封口。
3	重金属	采样袋	保温箱 4℃ 以下	现场采样 1kg，作为金属项目内部实验室分析

#### （2）水样的收集与保存

VOCs 样品用聚四氟乙烯密封垫的棕色玻璃瓶收集，其他样品用棕色玻璃瓶收集，微生物指标用无菌袋收集。所有样品盖紧后均用聚四氟乙烯膜密封，在 4℃ 温度下保存。地下水样品的保存方式及注意事项见下表。

**表 6-3 水样的保存方式及注意事项**

序号	检测指标	采样容器	保存方法	注意事项
1	SVOCs	棕色玻璃瓶	保温箱 4℃ 以下	1.除有机物、微生物监测项目外，先用采样水荡洗采样器和容器 2-3 次； 2.测定溶解氧、挥发性、半挥发性有机污染物的水样，采样时必须注满容器，上部不留空隙，测定溶解氧的水样采集后现场固定，盖好瓶塞
2	VOCs	棕色玻璃瓶		
3	重金属	棕色玻璃瓶		

序号	检测指标	采样容器	保存方法	注意事项
4	氰化物	棕色玻璃瓶		后需用水封口； 3.测定硫化物、重金属、细菌类等项目的水样应分别单独采样。 4.微生物样品采集，应佩戴手套、口罩，无菌操作，直接采集，防止污染。
5	常规指标	棕色玻璃瓶		
6	微生物指标	无菌袋		

表 6-4 水样固定剂使用情况

序号	检测指标	固定剂使用情况
1	铁、锰、铜、锌、钠、铝、镉、铅	HNO <sub>3</sub> ，1L 水样中加浓 HNO <sub>3</sub> 10mL
2	汞	HCl 1%如水样为中性，1L 水样中加浓 HCl 10ml
3	硒	HCl，1L 水样中加浓 HCl 2ml
4	铬（六价）	NaOH，pH=8~9
5	挥发性酚类	用 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 调至 pH≤2，用 0.01~0.02g 抗坏血酸除去残余氯
6	挥发性有机物	1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01~0.02 抗坏血酸除去残余氯
7	氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐	加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ，pH≤2
8	硫化物	1L 水样加 NaOH 至 pH=9，加入 5%抗坏血酸 5ml，饱和 EDTA3ml，滴加饱和 Zn(AC) <sub>2</sub> 至胶体产生
9	氰化物	NaOH，pH≥9



图 6-8 样品保存与流转

所有土壤、地下水样品均由具有中国计量认证（CMA）的实验室进行。分析方法均采用国标方法。样品的收集容器一般为玻璃瓶和聚乙烯袋。本地块采样时，样品采取 4℃ 以下低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。

根据分析项目不同，收集水样品的容器也不同。样品的采集参照我国《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中的相关规定执行。

采集土壤样品采用一次性丁腈手套；地下水样品采集采用一次性贝勒管。采样工具在各点位切换之间做好清洗工作，避免交叉污染。

## 2、样品流转

现场采集的样品装入由试验室提供的标准取样瓶中，技术人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。标识后的样品经现场负责人核对后，立即存放入低温并放置蓝冰的保存箱中，每天检查冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。

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

样品链（COC）责任管理中的关键节点包含现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。

### （1）现场采样链

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

### （2）样品标识链

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

## 6.5 全过程质量控制

本项目的质量控制和质量管理工作分样品采样的质量控制、样品流转和实验室分析的质量控制和质量管理工作三个部分。

本项目质量控制的目标包括：数据质量目标；分析精度、准确性、代表性、可比性目标。数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等方面。数据精度通过相对百分比误差（RPD）进行评价，只有满足标准要求 RPD 的结果方可接受；数据精度根据回收百分比（%R）进行评价，%R

须在要求的范围内方可接受；样品是否具有代表性，应基于对地块生产工艺的调查、前期调查结果的分析以及技术人员的专业判断等。

#### 6.5.1 采样过程质量控制

##### （1）采样过程交叉污染控制

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

（2）采集土壤样品过程中操作人员需要全程佩戴一次性手套，每采集一个深度的土样后及时更换，同时取样铲也需要及时进行清洗，防止交叉污染。

（3）每个点位每个样品进行采集时，必须由专人填写现场记录单，记录内容包括：样品编号、采样深度、地层岩性、土壤性质、有无可疑物质或异常现象等。同时保留现场相关的影像记录，并对其进行孔位编号和整理，方便后期核查使用。

（4）取样结束后需按照采样现场记录单对采集的样品进行核查，样袋编号、土壤样品和对应标签是否统一齐全，如有改动应注明修改人及时间。

（5）样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有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，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

##### （6）采样过程现场管理

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

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

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

##### （7）现场质量控制样品

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

## 6.5.2 样品流转和实验室分析的质量控制

### 6.5.2.1 样品流转的质量控制

(1) 现场采集的样品与样品记录单、采样方案等核对清楚后按要求保存运输至实验室。

(2) 在安放样品容器时要做到小心谨慎。在样品容器之间放防撞填充物以免容器在运输过程中破裂。

(3) 样品用车载冰箱运输和保存，温度设定为 3-4℃。

(4) 样品到达实验室后样品管理员对样品进行符合性检查，同现场采样人员一起开箱，开箱前检查冰箱温度，核查温度符合要求后对照样品交接单开箱核对样品个数、样品类型、样品量是否满足、唯一性标识、采样信息、包装完好程度等并做好记录。样品管理员确定符合交接要求后，进行双方签字确认。

(5) 核对无误的样品标注样品状态为“待检”转入样品室 0~4℃ 保存。

(6) 实验人员根据检测项目从样品管理员处领取样品并填写交接单，标注样品状态为“在检”，样品取用完后剩余样品返还样品室。

(7) 实验完成、数据审核无误后标注样品状态为“检毕”，根据体系文件样品管理方面的要求处理剩余样品。

(8) 实验室样品保存如下：

实验室土壤样品保存：样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染。并有样品管理员负责样品流转和样品保存管理，填写样品出入库登记。检测技术人员每领取和交回分析样品后，样品管理员均需对交接样品进行检查，检查样品数量、样品状态是否相符，样品是否沾污等。

检测实验室设有专门的有机样品保存实验室，并配有专门的冰箱以存放土壤样品，在冰箱内放置温湿度计以监控冰箱温度和湿度。测试挥发性和半挥发性有机物的样品在 4℃ 下保存时间为 7d。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成后，由分析样品流转室移交到样品储存室保存；分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

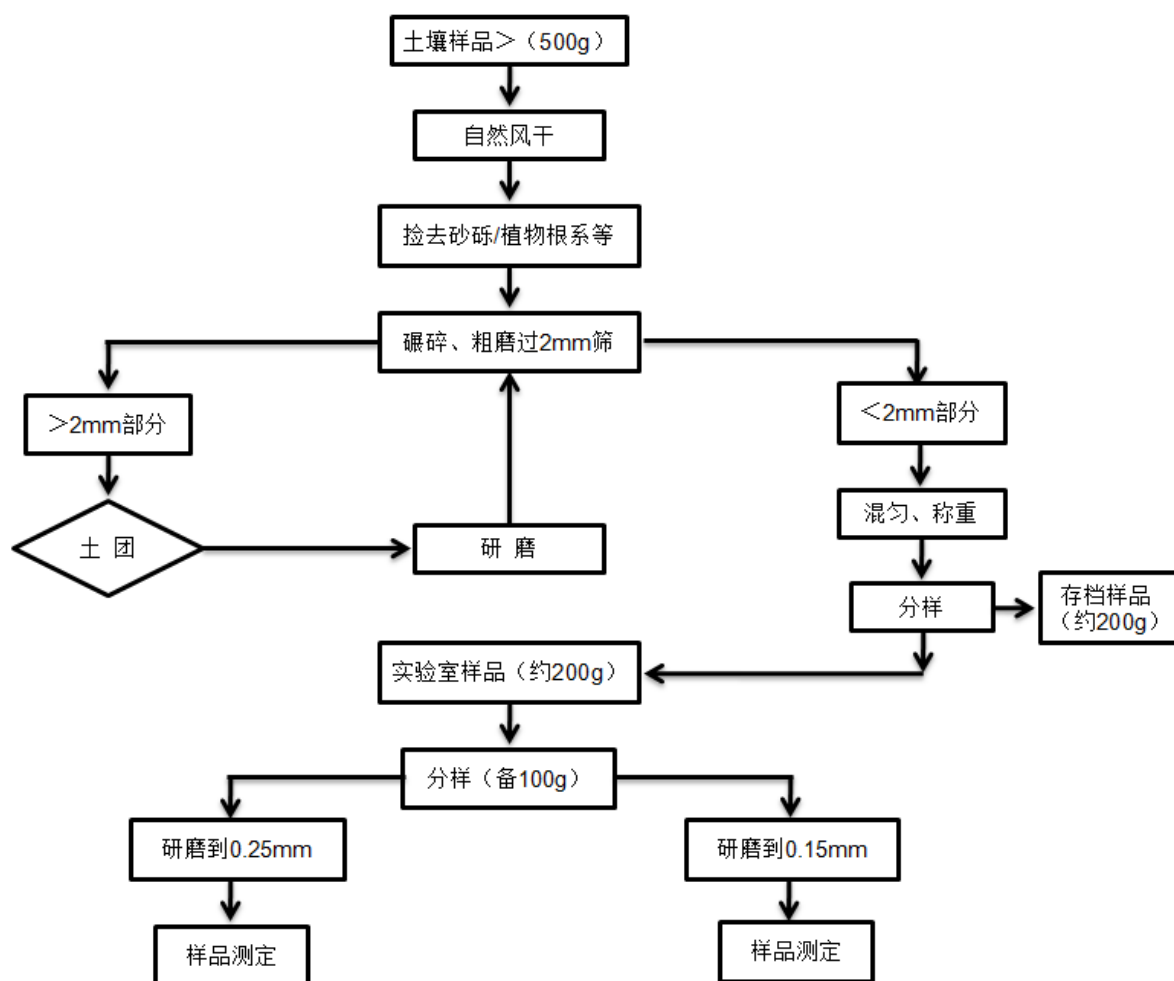


图 6-9 样品加工流程图

### 6.5.2.2 实验室质量控制

本次调查的样品，由具有中国计量认证（CMA）的实验室青岛菲优特检测有限公司和泰和阳明（青岛）检测有限公司进行分析测试。上述公司具备分析测试能力，并在检验检测机构资质认定证书（CMA）中涵盖本次测试的全部分析测试能力。

土壤的采样严格按照 HJ/T 166-2004《土壤环境检测技术规范》、HJ 25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》、HJ 1019-2019《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》要求进行。检测实验室控制措施包括空白、检出限、校准曲线等。

#### 1、空白试验

样品分析时，根据检测方法要求，做 1~2 个实验室空白。空白试验与试样测定同时进行，空白测定值均小于方法检出限或检测标准要求。



## 2、校准曲线

校准曲线分工作曲线和标准曲线，工作中根据具体方法选用。标准曲线的浓度点均大于等于 5 个点，用回归方程计算，如：色谱法、光谱法均大于等于 0.998，斜率及截距符合检测标准中规定的要求。

## 3、平行样测定

平行双样测定所得相对偏差均小于标准分析方法规定的相对标准偏差。

## 4、加标回收试验

对于复杂基体的样品、未知干扰因素的样品对样品进行加标回收试验。

## 5、检出限

本次测定实验条件与资质认证认可评审时保持一致，因此未对检出限进行二次验证。

## 6、标准样品/有证标准物质测定

使用标准样品/有证标准物质或能够溯源到国家基准的物质。选择与样品基体类似的标准样品/有证标准物质与样品同步测定，评价分析方法的准确度或检查实验室(或操作人员)是否存在系统误差。

### 6.5.3 质量管理

项目最终目标是达到国家及山东省环境主管部门验收标准要求，确保项目验收合格。各分项工程质量目标如下：

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

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

3.建立健全的质量管理规章制度。编排质量控制计划，制定质量控制程序，进行严格的质量控制。贯彻以自检为基础的三检制度，严格现场质量检查工作，并认真填好检查记录，抓好质量管理工作。进入工地必须先进行质量教育培训，明确项目质量控制的要求和方法，适时组织全体员工学习有关质量管理方面的方针政策、规程、规范、规定等，提高全员质量意识；

4.本工程质量目标：达到环境主管部门验收要求，确保项目验收合格。充分发挥所有参与人员的自主能力和个人潜力，增强职工的集体荣誉感和责任感，为

实现这一质量目标而共同努力。

### 5.分析人员的资质

项目检测人员均具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；通过相关培训以及历年同类项目的运行经验积累。能够熟练地掌握土壤、地下水监测操作技术和质量控制程序；熟知有关土壤、地下水监测管理办法的法规、标准和规定。所有分析人员均经考核合格、并取得合格证，做到了持证上岗。

### 6.采样及分析检测设备

合理配备了土壤调查的采样、现场检测、实验室测试、数据处理和维持测试环境条件所要求的所有仪器设备。主要包括用于挥发性有机物分析的吹扫捕集加气质相色谱质谱分析仪。用于石油烃分析的气相色谱仪，用于金属指标的原子吸收分光光度计、原子荧光分光光度计、电感耦合等离子体发射光谱仪和电感耦合等离子体质谱仪，用于一般理化指标的紫外、可见分光光度计等。

用于采样、现场监测、实验室测试的仪器设备及其软件均达到所需的精准度，符合相应监测方法标准或技术规范的要求；仪器设备在投入使用前经过检定/校准/检查，满足监测方法标准或技术规范的要求。技术人员分析自检数据，制作污染分级表格，并绘制到图纸上，标注出调查区域重金属污染情况。

## 6.6 质量控制检测结果

### 6.6.1 平行样检测结果

土壤样品检测 5 组平行样，各项指标检测结果相对偏差均低于 20%，满足样品含量范围与检测精密度要求。

**表 6-5 土壤密码平行样品质量控制结果（相对偏差，单位：%）**

样品编号		锰	砷	汞	镉	铜	铅	镍	石油烃
LH21051202-15-3	第一组	1.8	1.2	0	0	1.6	0	1.9	/
LH21051202-15-3P									
LH21051202-24-1	第二组	2.8	4.2	0	0	17.7	3.4	3.9	0
LH21051202-24-1P									
LH21051202-26-2	第三组	0.7	4.0	0	8.3	0.5	0	1.2	0
LH21051202-26-2P									

样品编号		锰	砷	汞	镉	铜	铅	镍	石油烃
LH21051202-28-1	第四组	2.6	2.5	10.0	5.3	2.1	2.1	2.3	/
LH21051202-28-1P									
LH21051202-29-2	第五组	0.4	1.2	0.4	2.6	0.4	1.7	1.4	/
LH21051202-29-2P									

## 6.6.2 加标回收质控结果

### (1) 土壤

本次土壤各检测项目加标回收率均合格，满足方法要求回收率；检测结果见表 6-6。

**表 6-6 土壤加标回收质控结果**

检测项目	样品个数	回收率	控制范围	评价
汞	9 个	90.5~94.8	75~110%	合格
砷	6 个	93.1~106	70~125%	合格
镍	6 个	71.8~103	70~125%	合格
铜	6 个	83.4~97.8	70~125%	合格
铅	6 个	86.2~105	70~125%	合格
镉	6 个	91.8~109	70~125%	合格
石油烃	4 个	96.3~110	70~120%	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	8 个	82.5~104	80~120%	合格
1,1,1-三氯乙烷	8 个	81.9~106	80~120%	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	8 个	88.7~104	80~120%	合格
1,1,2-三氯乙烷	8 个	80.4~106	80~120%	合格
1,1-二氯乙烷	8 个	83~99.1	80~120%	合格
1,1-二氯乙烯	8 个	81.6~102	80~120%	合格
1,2,3-三氯丙烷	8 个	85.6~105	80~120%	合格
1,2-二氯苯	8 个	81.9~103	80~120%	合格
1,2-二氯丙烷	8 个	91.3~101	80~120%	合格
1,2-二氯乙烷	8 个	80.9~99.8	80~120%	合格
1,4-二氯苯	8 个	80.2~102	80~120%	合格
苯	8 个	81.4~102	80~120%	合格
苯乙烯	8 个	81.6~102%	80~120%	合格

检测项目	样品个数	回收率	控制范围	评价
二氯甲烷	8 个	80.9~98.8%	80~120%	合格
反-1,2-二氯乙烯	8 个	84~109%	80~120%	合格
甲苯	8 个	80.1~93.2%	80~120%	合格
间,对-二甲苯	8 个	92.1~99.1%	80~120%	合格
邻-二甲苯	8 个	83~98.5%	80~120%	合格
氯苯	8 个	80.3~98.6%	80~120%	合格
氯甲烷	8 个	82.8~103%	80~120%	合格
氯乙烯	8 个	81.7~111%	80~120%	合格
三氯甲烷	8 个	85~102%	80~120%	合格
三氯乙烯	8 个	85.8~102%	80~120%	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	8 个	89.2~105%	80~120%	合格
四氯化碳	8 个	83.9~109%	80~120%	合格
四氯乙烯	8 个	80.3~102%	80~120%	合格
乙苯	8 个	81.3~106%	65.2~134%	合格
2-氯酚	5 个	73.9~79%	47~119%	合格
苯胺	5 个	52.3~57.1%	47~119%	合格
苯并(a)蒽	5 个	90.4~99.1%	47~119%	合格
苯并(a)芘	5 个	78.7~85.8%	47~119%	合格
苯并(b)荧蒽	5 个	90.7~97.4%	47~119%	合格
苯并(k)荧蒽	5 个	93.6~98%	47~119%	合格
二苯并(a,h)蒽	5 个	88.6~91.7%	47~119%	合格
萘	5 个	59.4~74.2%	47~119%	合格
蒎	5 个	88.3~97.4%	47~119%	合格
硝基苯	4 个	67.8~71.8%	47~119%	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	5 个	94.2~98.5%	47~119%	合格
多氯联苯	3 个	65.6~96.7%	60~130%	合格

## (2) 地下水

本次地下水各检测项目加标回收率均合格,满足方法要求回收率;检测结果见表 6-7。

**表 6-7 地下水加标回收质控结果**

样品编号	样品名称	检测项目	检测单位	回收率 (%)	方法要求回收 率 (%)	评价
LH21051202-33-1	地下水	氯化物	mg/L	97.1	90~110	合格
LH21051202-33-1	地下水	氟化物	mg/L	99.6	90~110	合格
LH21051202-33-1	地下水	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	99.0	95~105	合格
LH21051202-33-1	地下水	硫酸盐	mg/L	98.1	95~105	合格
LH21051202-33-1	地下水	汞	mg/L	90.6	85~115	合格
LH21051202-15-4	地下水	三氯甲烷	μg/L	89.6	70~130	合格
LH21051202-15-4	地下水	四氯化碳	μg/L	98.1	70~130	合格
LH21051202-15-4	地下水	苯	μg/L	88.7	70~130	合格
LH21051202-15-4	地下水	甲苯	μg/L	97.3	70~130	合格
LH21051202-15-4	地下水	亚硝酸盐氮	mg/L	95.0	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	碘化物	μg/L	97.0	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	氰化物	mg/L	97.0	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	挥发酚	mg/L	90.0	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	硫化物	mg/L	94.0	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	氨氮	mg/L	82.6	95~105	合格
LH21051202-33-1	地下水	石油类	mg/L	95.8	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	六价铬	mg/L	97.5	90~110	合格
LH21051202-33-1	地下水	阴离子表面活性剂	mg/L	95.6	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	砷	μg/L	94.5	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	铅	μg/L	101	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	硒	μg/L	97.1	85~115	合格
LH21051202-33-1	地下水	镉	μg/L	99.5	85~115	合格

### 6.6.3 替代物加标回收质控结果

本次调查替代物加标回收质控结果见表 6-8。可知，替代物加标回收质控结果满足要求。

**表 6-8 替代物加标回收质控结果**

替代物名称	样品个数	回收率	控制范围	评价
甲苯-D8	51 个	87.3~107%	80~130%	合格
4-溴氟苯	51 个	97.3~108%	80~130%	合格
硝基苯-D5	51 个	60.3~66.3%	45~77%	合格
4,4'-三联苯-d14	51 个	61.1~82.0%	55~97%	合格
苯酚-D6	51 个	60.2~79.6%	50~70%	合格

#### 6.6.4 空白检测结果

本次调查土壤检测运输空白样品 3 个、全程序空白样品 3 个；地下水检测全程序空白 1 个、运输空白 1 个、设备空白 1 个。所有样品所检测有机物均未检出。

## 第7章 结果和评价

### 7.1 分析检测结果

#### 7.1.1 评价标准选取

##### 1.评价标准

目标地块未来规划为居住、商业用地，属于第一类用地类型。因此本次调查优先选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准进行评估，该标准中未列入项目锰，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）进行土壤污染风险筛选值推导。

##### 2.土壤评价标准值

表 7-1 土壤评价标准

序号	污染物项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属 (单位: mg/kg)			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物 VOCs(单位: mg/kg)			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10

蓬莱市兴华工业园地块土壤污染状况调查报告

序号	污染物项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	163	570
34	邻-二甲苯	222	640
半挥发性有机物 SVOCs(单位: mg/kg)			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒎	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
石油烃类(单位: mg/kg)			
46	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	826	4500
多氯联苯类			
47	多氯联苯	0.14	0.38

表 7-2 锰评价标准 (单位: mg/kg)

序号	污染物	土壤污染风险筛选值	备注
1	锰	2570	HJ 25.3-2019 模型推导值



## 3.地下水评价标准值

表 7-3 地下水评价标准值

序号	指标	第四类地下水限值
1	pH	5.5-9.0
2	色（铂钴）	25
3	嗅和味	无
4	浑浊度（NTU）	10
5	肉眼可见物	无
6	总硬度	650（mg/L）
7	溶解性总固体	2000（mg/L）
8	硫酸盐	350（mg/L）
9	氯化物	350（mg/L）
10	铁	2.0（mg/L）
11	锰	1.50（mg/L）
12	铜	1.50（mg/L）
13	锌	5.00（mg/L）
14	铝	0.50（mg/L）
15	挥发性酚类	0.01（mg/L）
16	阴离子表面活性剂	0.3（mg/L）
17	耗氧量	10.0（mg/L）
18	氨氮	1.50（mg/L）
19	硫化物	0.10（mg/L）
20	钠	400（mg/L）
21	总大肠菌群	100（MPN/100mL 或 CFU/100mL）
22	菌群总数	1000（CFU/mL）
23	硝酸盐(以 N 计)	30.0（mg/L）
24	亚硝酸盐(以 N 计)	4.80（mg/L）
25	氰化物	0.1（mg/L）
26	氟化物	2.0（mg/L）
27	碘化物	0.50（mg/L）
28	汞	0.002（mg/L）
29	砷	0.05（mg/L）
30	硒	0.1（mg/L）
31	镉	0.01（mg/L）

序号	指标	第四类地下水限值
32	铬（六价）	0.10（mg/L）
33	铅	0.10（mg/L）
34	三氯甲烷	300（μg/L）
35	四氯化碳	50（μg/L）
36	苯	120（μg/L）
37	甲苯	1400（μg/L）

### 7.1.2 土壤检测结果

#### 1.土壤重金属和 pH 检测结果

土壤总共进行了砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、锰等八种重金属检测指标，同时检测 pH 值，目标地块土壤样品重金属和 pH 检测结果见下表。

表 7-4 土壤重金属和 pH 检测结果 单位: mg/Kg

样品编号		pH 值 (无纲量)	锰	砷	汞	镉	铜	铅	镍	六价铬
S09 地下 30cm	LH21051202-9-1	8.50	$1.38 \times 10^3$	5.2	0.073	0.23	28.1	48	88	未检出
S09 地下 120cm	LH21051202-9-2	7.89	924	9.9	0.047	0.2	31.8	16	87	未检出
S10 地下 30cm	LH21051202-10-1	6.55	$1.39 \times 10^3$	2.3	未检出	0.28	73.3	5	119	未检出
S10 地下 130cm	LH21051202-10-2	6.96	$1.58 \times 10^3$	7.0	未检出	0.25	38.1	26	84	未检出
S11 地下 30cm	LH21051202-11-1	8.50	$1.01 \times 10^3$	9.6	0.008	0.21	30.3	18	66	未检出
S11 地下 150cm	LH21051202-11-2	8.39	872	8.5	0.005	0.23	29.6	20	63	未检出
S12 地下 50cm	LH21051202-12-1	8.14	$1.37 \times 10^3$	5.8	0.01	0.25	32.6	25	69	未检出
S12 地下 150cm	LH21051202-12-2	8.37	$1.44 \times 10^3$	9.3	0.02	0.21	33	18	45	未检出
S13 地下 50cm	LH21051202-13-1	7.00	$1.51 \times 10^3$	7.2	0.017	0.26	35	27	71	未检出
S13 地下 180cm	LH21051202-13-2	7.54	$1.34 \times 10^3$	4	0.007	0.5	49	11	127	未检出
S13 地下 250cm	LH21051202-13-3	7.76	$1.22 \times 10^3$	12.2	未检出	0.31	46.4	37	96	未检出
S14 地下 30cm	LH21051202-14-1	8.12	$1.24 \times 10^3$	9.5	未检出	0.35	46.8	31	117	未检出
S14 地下 150cm	LH21051202-14-2	8.10	$1.18 \times 10^3$	3.2	未检出	0.29	49.8	7	135	未检出

样品编号		pH 值 (无纲量)	锰	砷	汞	镉	铜	铅	镍	六价铬
S14 地下 250cm	LH21051202-14-3	8.14	1.17×10 <sup>3</sup>	4.3	0.006	0.26	48	8	127	未检出
S15 地下 30cm	LH21051202-15-1	8.50	1.32×10 <sup>3</sup>	4.9	0.011	0.32	51.5	11	133	未检出
S15 地下 150cm	LH21051202-15-2	8.38	1.08×10 <sup>3</sup>	4.6	0.009	0.27	43.6	9	112	未检出
S15 地下 300cm	LH21051202-15-3	7.31	1.42×10 <sup>3</sup>	4.1	未检出	0.37	40.9	11	135	未检出
S16 地下 30cm	LH21051202-16-1	6.87	1.32×10 <sup>3</sup>	10.7	0.008	0.28	39.5	21	113	未检出
S16 地下 150cm	LH21051202-16-2	7.09	707	4.3	0.015	0.19	27.8	54	50	未检出
S16 地下 250cm	LH21051202-16-3	7.22	1.42×10 <sup>3</sup>	6.2	0.018	0.31	44.8	13	128	未检出
S17 地下 30cm	LH21051202-17-1	8.06	783	11.8	0.038	0.19	20.1	28	47	未检出
S17 地下 130cm	LH21051202-17-2	8.24	773	11.5	0.021	0.32	26.6	22	60	未检出
S18 地下 30cm	LH21051202-18-1	8.44	669	7.8	0.008	0.18	25.4	17	46	未检出
S18 地下 120cm	LH21051202-18-2	8.50	1.20×10 <sup>3</sup>	3	未检出	0.27	49.8	5	121	未检出
S19 地下 30cm	LH21051202-19-1	7.79	1.01×10 <sup>3</sup>	8.5	未检出	0.25	43.5	10	129	未检出
S19 地下 120cm	LH21051202-19-2	7.50	1.19×10 <sup>3</sup>	4.4	0.005	0.26	51.1	15	126	未检出
S20 地下 30cm	LH21051202-20-1	8.15	599	3.1	未检出	0.16	26.7	14	83	未检出

样品编号		pH 值 (无量纲)	锰	砷	汞	镉	铜	铅	镍	六价铬
S20 地下 120cm	LH21051202-20-2	8.37	1.15×10 <sup>3</sup>	7.4	0.014	0.27	41.1	15	95	未检出
S24 地下 30cm	LH21051202-24-1	8.28	1.11×10 <sup>3</sup>	5	未检出	0.16	18.6	46	67	未检出
S24 地下 120cm	LH21051202-24-2	8.40	561	12	未检出	0.17	23.8	19	45	未检出
S25 地下 30cm	LH21051202-25-1	8.06	951	3.9	0.014	0.16	31.5	32	56	未检出
S25 地下 120cm	LH21051202-25-2	8.27	770	8.2	0.029	0.17	29.9	24	42	未检出
S26 地下 30cm	LH21051202-26-1	7.63	1.44×10 <sup>3</sup>	9.8	0.019	0.59	172	334	38	未检出
S26 地下 150cm	LH21051202-26-2	7.98	1.34×10 <sup>3</sup>	6	0.008	0.22	56.9	44	119	未检出
S28 地下 50cm	LH21051202-28-1	7.99	780	8.3	0.011	0.18	31	24	44	未检出
S28 地下 200cm	LH21051202-28-2	7.90	514	7.7	未检出	未检出	32.4	31	67	未检出
S28 地下 400cm	LH21051202-28-3	7.73	1.31×10 <sup>3</sup>	6.4	0.006	0.28	40.9	15	95	未检出
S29 地下 50cm	LH21051202-29-1	8.00	1.08×10 <sup>3</sup>	7.5	0.017	0.21	35.2	24	57	未检出
S29 地下 150cm	LH21051202-29-2	8.12	801	8.7	0.224	0.2	26.8	30	36	未检出
S29 地下 250cm	LH21051202-29-3	8.25	905	12.9	0.519	0.22	36.9	49	39	未检出
S30 地下 30cm	LH21051202-30-1	7.66	832	10.6	未检出	0.2	22.3	20	43	未检出

样品编号		pH 值 (无纲量)	锰	砷	汞	镉	铜	铅	镍	六价铬
S30 地面下 100cm	LH21051202-30-2	7.41	947	9.9	未检出	0.23	26.7	20	63	未检出
S31 地面下 30cm	LH21051202-31-1	6.85	956	6.4	未检出	0.12	80.6	11	56	未检出
S31 地面下 150cm	LH21051202-31-2	6.94	1.38×10 <sup>3</sup>	6	未检出	未检出	34.5	15	38	未检出
S31 地面下 250cm	LH21051202-31-3	7.20	1.28×10 <sup>3</sup>	2.6	未检出	0.31	58.8	8	128	未检出

对土壤样品检测值进行统计分析，结果如下表所示。

**表 7-5 土壤 pH 和重金属统计结果**

分析指标	一类筛选值 (mg/kg)	二类筛选值 (mg/kg)	检出 个数	检出率	超标 个数	超标率	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)
pH 值	/	/	45	100.00%	0	0.00%	8.50 (无量纲)	6.55 (无量纲)
砷	20	60	45	100.00%	0	0.00%	12.9	2.3
汞	8	38	28	62.22%	0	0.00%	0.519	未检出
镉	20	65	43	95.56%	0	0.00%	0.59	未检出
铜	2000	18000	45	100.00%	0	0.00%	172	18.6
铅	400	800	45	100.00%	0	0.00%	334	5
镍	150	900	45	100.00%	0	0.00%	135	36
六价铬	3.0	5.7	0	0.00%	0	0.00%	未检出	未检出
锰	2570	/	45	100.00%	0	0.00%	1580	514

对地块土壤样品 8 种重金属进行分析，砷、铅、镉、铜、镍、汞、锰在大部分样品中均有不同程度的检出，所有样品均未检出六价铬。

砷检出最大值为 12.9mg/kg，未超过第一类筛选值 20mg/kg；汞检出最大值为 0.519mg/kg，未超过第一类筛选值 8mg/kg；镉检出最大值为 0.59mg/kg，未超过第一类筛选值 20mg/kg；铜检出最大值为 172mg/kg，未超过第一类筛选值 2000mg/kg；铅检出最大值为 334mg/kg，未超过第一类筛选值 400mg/kg；镍检出最大值为 135mg/kg，未超过第一类筛选值 150mg/kg；锰检出最大值为 1580mg/kg，未超过风险筛选值 2570mg/kg。上述重金属元素虽有不同程度的检出，但均未超过第一类用地筛选值。

整个地块 pH 检测结果为 6.55~8.50，处于正常土壤水平。

综上，该地块土壤未产生重金属污染。

## 2.土壤有机污染物检测结果

对该地块土壤样品进行检测，共检测挥发性有机物 VOCs (四氯化碳、氯仿、

氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯）、半挥发性有机物 SVOCs（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）等指标。除萘以外，各检测点其他有机物指标均未检出，萘的检测结果见表 7-6，其余有机污染物指标检测结果详见检测报告。

**表 7-6 土壤中萘检测结果 单位：mg/Kg**

采样点位	样品编号	萘	采样点位	样品编号	萘
S09 地面下 30cm	LH21051202-9-1	未检出	S18 地面下 120cm	LH21051202-18-2	未检出
S09 地面下 120cm	LH21051202-9-2	未检出	S19 地面下 30cm	LH21051202-19-1	未检出
S10 地面下 30cm	LH21051202-10-1	未检出	S19 地面下 120cm	LH21051202-19-2	未检出
S10 地面下 130cm	LH21051202-10-2	未检出	S20 地面下 30cm	LH21051202-20-1	未检出
S11 地面下 30cm	LH21051202-11-1	未检出	S20 地面下 120cm	LH21051202-20-2	未检出
S11 地面下 150cm	LH21051202-11-2	0.09	S24 地面下 30cm	LH21051202-24-1	未检出
S12 地面下 50cm	LH21051202-12-1	未检出	S24 地面下 120cm	LH21051202-24-2	未检出
S12 地面下 150cm	LH21051202-12-2	未检出	S25 地面下 30cm	LH21051202-25-1	未检出
S13 地面下 50cm	LH21051202-13-1	未检出	S25 地面下 120cm	LH21051202-25-2	未检出
S13 地面下 180cm	LH21051202-13-2	未检出	S26 地面下 30cm	LH21051202-26-1	未检出
S13 地面下 250cm	LH21051202-13-3	未检出	S26 地面下 150cm	LH21051202-26-2	未检出
S14 地面下 30cm	LH21051202-14-1	未检出	S28 地面下 50cm	LH21051202-28-1	未检出
S14 地面下 150cm	LH21051202-14-2	未检出	S28 地面下 200cm	LH21051202-28-2	未检出
S14 地面下 250cm	LH21051202-14-3	未检出	S28 地面下 400cm	LH21051202-28-3	未检出
S15 地面下 30cm	LH21051202-15-1	未检出	S29 地面下 50cm	LH21051202-29-1	未检出
S15 地面下 150cm	LH21051202-15-2	未检出	S29 地面下 150cm	LH21051202-29-2	未检出



采样点位	样品编号	苯	采样点位	样品编号	苯
S15 地下 300cm	LH21051202-15-3	未检出	S29 地下 250cm	LH21051202-29-3	未检出
S16 地下 30cm	LH21051202-16-1	未检出	S30 地下 30cm	LH21051202-30-1	未检出
S16 地下 150cm	LH21051202-16-2	未检出	S30 地下 100cm	LH21051202-30-2	未检出
S16 地下 250cm	LH21051202-16-3	未检出	S31 地下 30cm	LH21051202-31-1	未检出
S17 地下 30cm	LH21051202-17-1	未检出	S31 地下 150cm	LH21051202-31-2	未检出
S17 地下 130cm	LH21051202-17-2	未检出	S31 地下 250cm	LH21051202-31-3	未检出
S18 地下 30cm	LH21051202-18-1	未检出	/	/	/

对土壤样品检测值进行统计分析，结果如下表所示。

**表 7-7 土壤中苯检测结果统计**

分析指标	一类筛选值 (mg/kg)	二类筛选值 (mg/kg)	检出个数	检出率	超标个数	超标率	最大值 (mg/kg)	最小值 (μg/kg)
苯	25	70	1	2.22%	0	0.00%	0.09	未检出

统计结果表明，苯检出最大值为 0.09mg/kg，未超过第一类筛选值 25mg/kg。

苯虽有检出，但未超过第一类用地筛选值。

综上，目标地块未受到有机物污染。

### 3.土壤石油烃检测结果

对该地块土壤样品进行石油烃检测。检测结果见下表。

**表 7-8 土壤石油烃 (C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>) 检测结果 单位: mg/kg**

采样点位	样品编号	石油烃	采样点位	样品编号	石油烃
S10 地下 30cm	LH21051202-10-1	16	S19 地下 120cm	LH21051202-19-2	18
S10 地下 130cm	LH21051202-10-2	16	S24 地下 30cm	LH21051202-24-1	14
S11 地下 30cm	LH21051202-11-1	14	S24 地下 120cm	LH21051202-24-2	16
S11 地下 150cm	LH21051202-11-2	15	S25 地下 30cm	LH21051202-25-1	14
S12 地下 50cm	LH21051202-12-1	17	S25 地下 120cm	LH21051202-25-2	18
S12 地下 150cm	LH21051202-12-2	15	S26 地下 30cm	LH21051202-26-1	16

采样点位	样品编号	石油烃	采样点位	样品编号	石油烃
S14 地面下 30cm	LH21051202-14-1	12	S26 地面下 150cm	LH21051202-26-2	16
S14 地面下 150cm	LH21051202-14-2	12	S30 地面下 30cm	LH21051202-30-1	16
S14 地面下 250cm	LH21051202-14-3	13	S30 地面下 100cm	LH21051202-30-2	15
S19 地面下 30cm	LH21051202-19-1	15	/	/	/

对石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）检测结果进行统计分析，结果如下表所示。

**表 7-9 土壤石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）统计结果 单位：mg/kg**

分析指标	一类筛选值	二类筛选值	检出个数	检出率	超标个数	超标率	最大值	最小值
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	826	4500	25	100.00%	0	0.00%	18	12

石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）检出最大值为 18mg/kg，未超过第一类筛选值 826mg/kg。

该地块土壤未发现石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）污染。

#### 4.多氯联苯检测结果

对该地块土壤样品进行多氯联苯检测，检测结果见下表。地块中多氯联苯检测结果均未检出，目标地块未受到多氯联苯污染。

**表 7-10 土壤中多氯联苯检测结果 单位：mg/Kg**

采样点位	样品编号	多氯联苯	采样点位	样品编号	多氯联苯
S10 地面下 30cm	LH21051202-10-1	未检出	S14 地面下 30cm	LH21051202-14-1	未检出
S10 地面下 130cm	LH21051202-10-2	未检出	S14 地面下 150cm	LH21051202-14-2	未检出
S11 地面下 30cm	LH21051202-11-1	未检出	S14 地面下 250cm	LH21051202-14-3	未检出
S11 地面下 150cm	LH21051202-11-2	未检出	/	/	/

#### 7.1.3 地下水检测结果

##### 1.地下水金属和 pH 检测结果

对地下水样品进行检测分析，其中金属和 pH 检测结果如下。

表 7-11 地下水金属和 pH 检测结果

检测项目	采样点位 W01
pH 无量纲	7.09
砷 (μg/L)	3.11
铅 (μg/L)	未检出
硒 (μg/L)	1.72
铝 (μg/L)	未检出
铁 (mg/L)	未检出
铜 (μg/L)	未检出
锰 (mg/L)	未检出
镉 (μg/L)	未检出
锌 (mg/L)	未检出
汞 (μg/L)	未检出
六价铬 (mg/L)	未检出
钠 (mg/L)	58.9

对地下水金属和 pH 检测结果进行统计分析，结果如下表所示。

表 7-12 地下水 pH 和金属检测结果统计

分析指标	四类限值 (mg/L)	检出个数	检出率	超标个数	超标率	检测值 (mg/L)
pH	5.5~9.0 无量纲	1	100.00%	0	0.00%	7.09 无量纲
砷	0.05	1	100.00%	0	0.00%	0.00311
铅	0.10	0	0.00%	0	0.00%	未检出
硒	0.1	1	0.00%	0	0.00%	0.00172
铝	0.50	0	0.00%	0	0.00%	未检出
铁	2.0	0	0.00%	0	0.00%	未检出
铜	1.50	0	0.00%	0	0.00%	未检出
锰	1.50	0	0.00%	0	0.00%	未检出
镉	0.01	0	0.00%	0	0.00%	未检出
锌	5.00	0	0.00%	0	0.00%	未检出
汞	0.002	0	0.00%	0	0.00%	未检出
铬 (六价)	0.10	0	0.00%	0	0.00%	未检出
钠	400	1	100.00%	0	0.00%	58.9

该地块采集的地下水样品中，砷、硒和钠有不同程度的检出，但均未超过《地

下水质量标准》（GB/T14848-2017）中第四类标准要求，其他金属指标均未检出。地下水 pH 检测结果为 7.09，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中第四类标准要求。该地块地下水未受到金属污染。

## 2.地下水毒理学指标检测结果

对地下水样品进行检测分析，其中毒理学指标检测结果如下。

**表 7-13 地下水毒理学指标检测结果 单位：mg/L**

分析指标	采样点位 W01
硝酸盐(氮) (mg/L)	22.0
氟化物 (mg/L)	0.332
亚硝酸盐(氮) (mg/L)	0.002
氰化物 (mg/L)	未检出
碘化物 (mg/L)	未检出
三氯甲烷 (μg/L)	未检出
四氯化碳 (μg/L)	未检出
苯 (μg/L)	未检出
甲苯 (μg/L)	未检出

地下水毒理学指标检测结果表明。亚硝酸盐氮、氟化物、硝酸盐均有不同程度的检出，亚硝酸盐氮检出最高值为 0.002mg/L，未超过第四类水质标准 4.8mg/L；氟化物检出最高值为 0.332mg/L，未超过第四类水质标准 2.0mg/L；硝酸盐氮检出最高值为 22.0mg/L，未超过第四类水质标准 30.0mg/L；亚硝酸盐氮、硝酸盐氮和氟化物检测结果均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中四类标准限值。

## 3 地下水其他指标检测结果

对该地块地下水样品其他指标进行分析，检测结果见下表。

表 7-14 地下水其他指标检测结果 单位: mg/L

检测项目	采样点位 W01
色 (铂钴)	未检出
嗅和味	0 级 无任何臭和味
浑浊度 (NTU)	未检出
肉眼可见物	无
总硬度 (mg/L)	491
溶解性总固体 (mg/L)	1044
硫酸盐 (mg/L)	124
氯化物 (mg/L)	111
挥发性酚类 (mg/L)	未检出
阴离子表面活性剂 (mg/L)	未检出
耗氧量 (mg/L)	1.00
氨氮 (mg/L)	0.424
硫化物 (mg/L)	未检出
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出
菌落总数 (CFU/mL)	50
石油类	未检出

统计分析该地块地下水其他指标检测结果, 总硬度、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体和菌落总数均有不同程度的检出, 但均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中四类标准限值。

#### 7.1.5 对照点检测结果

对照点的检测结果如下表所示。

表 7-15 土壤对照点检测结果表 (采样点位: S0 地面下 30cm)

序号	项目	检测结果	序号	项目	检测结果
1	pH 值	8.19	26	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出
2	砷	11.7mg/kg	27	1,1,2-三氯乙烷	未检出
3	汞	0.100 mg/kg	28	1,2-二氯苯	未检出
4	铜	21.2 mg/kg	29	1,4-二氯苯	未检出

序号	项目	检测结果	序号	项目	检测结果
5	镍	31mg/kg	30	1,2,3-三氯丙烷	未检出
6	镉	0.15mg/kg	31	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出
7	铅	16mg/kg	32	氯甲烷	未检出
8	锰	582mg/kg	33	硝基苯	未检出
9	氯乙烯	未检出	34	苯胺	未检出
10	1,1-二氯乙烯	未检出	35	2-氯酚	未检出
11	反-1,2-二氯乙烯	未检出	36	苯并[a]蒽	未检出
12	四氯化碳	未检出	37	苯并[a]芘	未检出
13	1,1,1-三氯乙烷	未检出	38	苯并[b]荧蒽	未检出
14	1,1-二氯乙烷	未检出	39	苯并[k]荧蒽	未检出
15	二氯甲烷	未检出	40	蒽	未检出
16	苯	未检出	41	二苯并[a,h]蒽	未检出
17	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	42	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出
18	三氯乙烯	未检出	43	萘	未检出
19	四氯乙烯	未检出	44	石油烃	16mg/kg
20	三氯甲烷	未检出	45	六价铬	未检出
21	甲苯	未检出	47	邻二甲苯	未检出
22	1,2-二氯丙烷	未检出	48	氯苯	未检出
23	间二甲苯+对二甲苯	未检出	49	1,2-二氯乙烷	未检出
24	乙苯	未检出	50	多氯联苯（总量）	未检出
25	苯乙烯	未检出	51	/	/

对照点样品中金属砷、镉、铜、铅、镍、铅、锰和石油烃等均有不同程度的检出，且均未超标，该区域重金属元素和石油烃普遍存在。

对照点样品中有机污染物均未检出。

## 7.2 第二阶段土壤污染状况调查小结

本次现场勘察及采样工作，地块内共布设 19 个土壤采样点、1 个地下水采样点，采集土壤样品 51 个（含密码平行样 5 个）、地下水样品 1 个。地块内点位密度最终达到约 90×90m，完全满足《建设用地土壤污染状况调查技术导则》

(HJ 25.1-2019) 初步调查采样的要求。

1.土壤样品除六价铬未检出外，其余重金属元素均有不同程度的检出。铅、镉、砷、铜、汞和镍的含量未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类筛选值，锰的含量未超过《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导的风险筛选值。土壤 pH 值介于 6.55~8.50 之间，属于正常土壤水平。该地块土壤未产生重金属污染。

2.土壤样品除萘外，其余有机物指标均未检出。萘的检测结果未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类筛选值。该地块土壤未受到有机物污染。

3.土壤样品中多氯联苯检测结果均未检出，石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）虽有检出，但未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类筛选值。该地块土壤未受到多氯联苯和石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）污染。

4.统计结果表明，该地块地下水中砷、硒和钠等金属有不同程度的检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中四类标准限值，其余金属均未检出。地下水 pH 值处于正常水平。该地块地下水未受到重金属污染。

5.该地块地下水样品中，亚硝酸盐氮、氟化物、硝酸盐、总硬度、硫酸盐、氯化物等均有不同程度的检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中四类标准限值。该地块地下水未受到有机物污染。

6.该地块地下水样品中总大肠菌群和菌群总数检测结果未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中四类标准限值。

## 第 8 章 结论和建议

### 8.1 调查结论

蓬莱市兴华工业园地块（地块编码：37061421006）位于山东省蓬莱市蓬寨路 1 号，用地面积 153733 平方米。地块中心地理坐标为：东经 120.82225°，北纬 37.78533°。根据调查了解，该地块未来规划为居住、商业用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第一类用地类型。

据调查，目标地块 2005 年之前为农用地，主要种植小麦、玉米等，2005 年底用作建设蓬莱市兴华工业园（该园总面积约 257686 平方米），占据整个园区的北侧部分。2010 年蓬莱市兴华汽车改装有限公司和蓬莱市兴华工业有限公司部分车间、办公区等搬入目标地块内，蓬莱市兴华汽车改装有限公司为蓬莱市兴华工业有限公司子公司，这两家公司隶属一个法人代表，共用员工和厂房，主要进行汽车改装以及配重箱等零部件生产，2018 年蓬莱市兴华工业有限公司并入蓬莱市兴华汽车改装有限公司。同年，将园区内部分场地租赁给蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司和中国国电，用于生产钻井平台模块和存放风力发电设备。该地块历史过程中未涉及金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，未从事过危险废物贮存、利用、处置活动。

目前，地块内各企业均已停产，地表建筑物尚未拆除，主要生产区域地表至少覆盖 30cm 水泥硬化地面。地块四周均由围栏进行封闭，现场踏勘未发现储罐、污水池、废物堆放地，未发现明显的污染和腐蚀的痕迹，无垃圾堆放池。

本次现场勘察及采样工作，地块内共布设 19 个土壤采样点、1 个地下水采样点，采集土壤样品 51 个（含密码平行样 5 个）、地下水样品 1 个。土壤检测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的基本 45 项以及 pH、锰、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）和多氯联苯等。地下水检测项目包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中所有常规指标。

本次土壤污染状况调查表明：

1. 土壤样品除六价铬未检出外，其余重金属元素均有不同程度的检出。铅、镉、砷、铜、汞和镍的含量未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类筛选值，锰的含量未超过《建设用地



土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导的风险筛选值。土壤 pH 值介于 6.55~8.50 之间，属于正常土壤水平。该地块土壤未产生重金属污染。

2.土壤样品除萘外，其余有机物指标均未检出。萘的检测结果未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类筛选值。该地块土壤未受到有机物污染。

3.土壤样品中多氯联苯检测结果均未检出，石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）虽有检出，但未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类筛选值。该地块土壤未受到多氯联苯和石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）污染。

4.统计结果表明，该地块地下水中砷、硒和钠等金属有不同程度的检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中四类标准限值，其余金属均未检出。地下水 pH 值处于正常水平。该地块地下水未受到重金属污染。

5.该地块地下水样品中，亚硝酸盐氮、氟化物、硝酸盐、总硬度、硫酸盐、氯化物等均有不同程度的检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中四类标准限值。该地块地下水未受到有机物污染。

6.该地块地下水样品中总大肠菌群和菌群总数检测结果未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中四类标准限值。

### 总结论：

该地块土壤不存在重金属、有机物、多氯联苯和石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）污染。该地块土壤污染状况调查结果满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

按照相关规范，结合实际调查结果，得到以下结论：

**蓬莱市兴华工业园地块不属于污染地块，满足规划用地要求，无需开展下一步详细调查工作。**

## 8.2 不确定性分析

（1）土壤本身存在一定的不均一性，且不同于水和空气，土壤污染物浓度在空间上变异性较大，即使是间距很小的点位其污染含量也可能差别很大。因此，在有限的采样点位，对地块土壤污染状况的表述会有一定的不确定性；

（2）污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物物理化学因素影响，一般情况下，相对于粗颗粒，土壤中细颗粒中污染物含量较高；其次，小尺

度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，易造成检出结果出现偏差。

### 8.3 建议

（1）目标地块内建筑物拆除阶段和地块开挖利用阶段，业主单位应做好管控措施，避免在此期间对地块带来污染的可能。在拆除过程中应严格遵循相关环保措施，地块内残留的固体废物残渣建议及时清理，并将建筑垃圾运输至指定场所进行安全处理，在清理过程中，应避免堆放物的遗散等。

（2）由于本次调查属于初步调查，调查结果存在一定的不确定性，基于施工安全考虑，建议在未来开发利用时应做好相应的环境应急预案，如遇突发环境问题，应当立即停工做好应急处置，并及时汇报给当地环境保护主管部门。

附件 1 委托书

## 委 托 书

青岛菲优特检测有限公司:

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》及有关规定的要求,现我方委托贵司进行蓬莱市兴华工业园地块土壤污染状况调查工作。有关的工作内容、费用、时限等,以双方签订合同为准。

单位名称 (盖章)



2021 年 5 月

附件 2 勘测定界图



附件 3 地块未规划的声明函

## 关于蓬莱市兴华工业园地块未来规划的声明函

蓬莱市兴华工业园地块位于山东省蓬莱市蓬寨路 1 号，地块总面积 153733 平方米。根据行政部门工作安排，该地块前置开展土壤污染状况调查工作，该地块规划为住宅、商业用地，将建设居民小区和附属商业设施。

蓬莱市兴华工业园地块未来规划为居住、商业用地。特此声明。

单位名称 盖章  
2021 年 7 月 26 日

附件 4 现场踏勘照片



附件 5 人员访谈照片

