

秦皇岛首钢板材有限公司地块 土壤污染状况初步调查报告

编制单位：唐山立业工程技术咨询有限公司

委托单位：秦皇岛首钢板材有限公司

2020年11月

专家评审意见

秦皇岛首钢板材有限公司地块土壤污染状况初步调查报告

专家评审意见

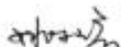
2020年10月23日，秦皇岛市生态环境局会同秦皇岛市自然资源和规划局组织召开了《秦皇岛首钢板材有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》（以下简称“报告”）的专家评审会。参加会议的有秦皇岛市生态环境局海港区分局、委托单位秦皇岛首钢板材有限公司、报告编制单位唐山立业工程技术咨询有限公司、检测单位河北实朴检测技术服务有限公司的代表。会议邀请了5位专家组成专家组（名单附后）。与会专家听取了报告编制单位的汇报，经质询和讨论，形成如下评审意见：

一、编制单位依据国家和河北省建设用地的相关调查、监测技术导则和规范要求，开展了秦皇岛首钢板材有限公司土壤污染状况初步调查工作，并编制完成了报告。该报告编制工作程序符合相关导则和指南的要求，技术路线合理，内容较完整，数据详实，土壤污染物检测结果超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，需要开展进一步详细调查工作，结论总体可信。

专家组一致同意通过报告评审。报告修改完善并经专家确认后可作为下一步详细调查和环境管理工作的依据。

二、报告需要修改完善的主要内容

- 1、补充地块土地规划相关文件；
- 2、结合不同时期平面布局和污染物排放情况，细化地块内和周边污染源识别；
- 3、进一步明确土壤和地下水点位布设的依据；
- 4、完善结论和建议。

专家组组长： 

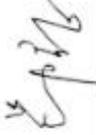
专家组成员： 

2020年10月23日

专家签到表

评审组专家签到表

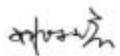
会议名称：《秦皇岛首钢板材有限公司土壤污染状况初步调查报告》专家评审会

序号	姓名	工作单位	职务/职称	电话号码	签字	备注
1	姚珏君	北京市环境保护科学研究院	正高工	13601087104		
2	魏文侠	轻工业环境保护研究所	正高工	13693649137		
3	徐铁兵	河北省生态科学环境研究院	高工	13081126390		
4	郑立志	秦皇岛鑫正环保技术工程服务有限公司	高工	13933667036		
5	冯建社	河北省秦皇岛生态环境监测中心	正高工	15903358918		

日期：2020年10月23日

专家修改确认单

专家确认单

文件名称	秦皇岛首钢板材有限公司地块土壤污染状况初步调查报告
专家评审意见	
<p>2020年10月23日，秦皇岛市生态环境局会同秦皇岛市自然资源和规划局组织召开了《秦皇岛首钢板材有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》（以下简称“报告”）的专家评审会。参加会议的有秦皇岛市生态环境局海港区分局、委托单位秦皇岛首钢板材有限公司、报告编制单位唐山立业工程技术咨询有限公司、检测单位河北实朴检测技术服务有限公司的代表。会议邀请了5位专家组成专家组（名单附后）。与会专家听取了报告编制单位的汇报，经质询和讨论，形成如下评审意见：</p> <p>一、编制单位依据国家和河北省建设用地的相关调查、监测技术导则和规范要求，开展了秦皇岛首钢板材有限公司土壤污染状况初步调查工作，并编制完成了报告。该报告编制工作程序符合相关导则和指南的要求，技术路线合理，内容较完整，数据详实，土壤污染物检测结果超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，需要开展进一步详细调查工作，结论总体可信。</p> <p>专家组一致同意通过报告评审。报告修改完善并经专家确认后可作为下一步详细调查和环境管理工作的依据。</p> <p>二、报告需要修改完善的主要内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、补充地块土地规划相关文件； 2、结合不同时期平面布局和污染物排放情况，细化地块内和周边污染源识别； 3、进一步明确土壤和地下水点位布设的依据； 4、完善结论和建议。 <p style="text-align: right;">专家组组长：姚珏君</p> <p style="text-align: right;">2020年10月23日</p>	
<p>编制单位已按专家评审意见进行了修改和完善。</p> <p>同意上报，报告可作为该地块后续环境管理的工作依据。</p> <p>专家组组长签字： </p> <p style="text-align: right;">2020年11月13日</p>	

目 录

1 前言	1
2 概述	2
2.1 调查的目的和原则.....	2
2.1.1 调查的目的.....	2
2.1.2 调查的原则.....	2
2.2 调查范围.....	3
2.3 调查依据.....	6
2.3.1 法律法规和政策文件.....	6
2.3.2 相关标准和技术导则.....	7
2.3.3 相关技术资料.....	7
2.4 调查方法.....	8
3 地块概况	10
3.1 区域环境概况.....	10
3.1.1 地理位置.....	10
3.1.2 自然地理概况.....	11
3.1.3 社会环境概况.....	18
3.2 敏感目标.....	19
3.3 地块的现状和历史.....	23
3.3.1 地块历史变迁情况.....	23
3.3.2 地下水利用现状及未来利用规划.....	29
3.4 相邻地块的现状和历史.....	29
3.5 地块利用的规划.....	31
3.5.1 地块土地利用现状.....	31
3.5.2 地块土地利用规划.....	31
4 地块污染识别	33
4.1 现场调查.....	33

4.1.1 现场调查的工作方法.....	33
4.1.2 现场调查的工作过程.....	33
4.1.3 资料收集与人员访谈.....	33
4.1.4 地块踏勘.....	35
4.2 地块原企业主要产品及原辅材料.....	35
4.2.1 1983 年-1992 年.....	35
4.2.2 1992 年-2016 年.....	35
4.2.3 2016 年-今.....	36
4.3 主要生产设施.....	37
4.4 主要生产工艺概述.....	38
4.4.1 1983-1992 年间.....	38
4.4.2 1992-2016 年间.....	40
4.4.3 厂区废水排放情况.....	45
4.5 地块内主要生产装置所涉及物料及污染因子识别.....	45
4.6 原厂防渗情况.....	46
4.7 历史突发事件调查.....	46
4.8 地块周边区域污染识别.....	46
4.9 地块污染识别小结.....	47
4.10 迁移途径.....	48
5 现场采样和实验室分析.....	49
5.1 现场探测方法和程序.....	49
5.1.1 土壤探测方案.....	49
5.1.2 地下水探测方案.....	62
5.2 现场采样与工作方法.....	64
5.2.1 采样前准备.....	64
5.2.2 钻探技术要求.....	65
5.2.3 土壤样品采集和保存.....	66
5.2.4 现场土壤采样记录及样品保存与流转.....	67
5.2.5 浅层水井的建立与洗井.....	68

5.2.6 地下水样品的采集.....	69
5.3 实验室分析检测.....	69
5.4 质量保证与质量控制.....	79
5.4.1 现场采样质量控制.....	79
5.4.2 样品流转质量控制.....	81
5.4.3 实验室分析质量控制.....	83
6 结果和评价.....	90
6.1 地块风险筛选值.....	90
6.1.1 土壤风险筛选值.....	90
6.1.2 地下水限值.....	91
6.2 分析检测结果.....	91
6.2.1 土壤检测结果.....	91
6.2.2 土壤重金属及无机物检测结果分析.....	100
6.2.3 土壤挥发性有机物检测结果分析.....	100
6.2.4 土壤半挥发性有机物检测结果分析.....	100
6.2.5 土壤石油烃检测结果分析.....	101
6.2.6 土壤污染状况分析小结.....	102
6.2.7 地下水检测结果分析与评价.....	103
6.3 检测结果分析和评价.....	104
7 结论和建议.....	106
7.1 调查结论.....	106
7.1.1 地块概况.....	106
7.1.2 采样工作量.....	106
7.1.3 地块污染状况初步调查结论.....	107
7.2 建议.....	108

1 前言

秦皇岛首钢板材有限公司（以下简称“板材公司”），位于河北省秦皇岛市海港区建设大街 409 号，调查地块中心坐标为北纬 39° 57' 07.06"，东经 119° 38' 04.07"，公司于 1992 年 4 月 22 日注册成立，1993 年 3 月 28 日建成投产，于 2016 年停产。从卫星图片查看，板材公司建厂后建筑物情况无变化。

板材公司具有热轧宽厚板生产线一条，年生产能力 55 万吨。主要产品有厚度 6-40mm、宽度 1500-3000mm 的普碳板、造船板、锅炉板、压力容器板、桥梁板、美标桥板、厚度用结构钢、低合金高强度板、不锈钢复合板、汽车大梁板等。

板材公司所使用的主要原料为钢坯，所需能源主要为天然气、煤、水、电等。

经过走访调查，1983 年之前，场地范围内均为农用地及芦苇荡。约 1983 年，秦皇岛市拖拉机配件厂及五金厂在调查地块内建厂。其中五金厂位于地块北侧，主要生产铁锹等五金工具；秦皇岛市拖拉机配件厂位于地块南侧，主要从事机械加工等业务，1988 年拖拉机配件厂划归首钢总公司，变更为秦皇岛首钢机械厂（以下简称秦机厂）；除此之外，占地范围内其余用地均为未开发用地（芦苇荡）。1992 年，秦皇岛首钢板材有限公司建厂，五金厂搬离调查地块范围，秦机厂仍在地块的西侧。2016 年，板材公司停产，秦皇岛首钢机械厂也搬迁出调查地块范围外。

目前调查地块内的设备已全部运走，各建、构筑物均已拆除，原料、半成品、成品、固体废物等已全部清运完毕，调查人员第一次进场时所有厂房、库房均已闲置，调查地块场地内仅西侧部分道路未硬化，其余道路及厂房内地面均进行了硬化及绿化。第二次进场时，地块内的所有建筑物均进行了拆除、清运。

现板材公司所在地块拟由政府收储。根据秦皇岛市城乡规划局出具的规划文件（秦规储条[2018]003 号），地块范围内规划有居住用地两块（地块一面积约 206.8 亩，地块二面积约 66.6 亩）、供电设施用地一块（为地块三，面积约 4.5 亩）、消防设施用地一块（为地块四，面积约 9.0 亩）、城市道路用地一块（为地块五，面积约 12.2 亩）、公园绿地两块（地块六面积约 8.7 亩，地块八面积约 28.3 亩）、防护绿地一块（为地块七，面积约 3.5 亩）。

根据《土壤污染防治行动计划》、《河北省污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2019 年 1 月 1 日）、《河北省人民政府关于印发河北省“净土行动”

土壤污染防治工作方案的通知》（冀政发〔2017〕3号）等法律法规和文件要求，对用途变更为公共服务用地的，应当按照规定进行土壤污染状况调查。秦皇岛市生态环境局海港区分局于2020年6月8日对板材公司下达书面通知，将板材公司地块纳入疑似污染地块名单中，需开展土壤污染状况调查。

由于企业尚未能提供规划中各类地块的详细拐点坐标，且本项目地块以居住用地为主，故本次调查对秦皇岛首钢板材有限公司地块是否符合《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)一类建设用地标准要求进行调查。

受秦皇岛首钢板材有限公司委托，唐山立业工程技术咨询有限公司承担本地块的土壤污染状况初步调查工作，以查明秦皇岛首钢板材有限公司地块土壤环境是否受到污染，是否满足一类建设用地使用要求。调查单位成立项目组对工程现场进行了踏勘，对相关人员进行了访谈，收集了地块相关资料。根据地块的调查资料并进行取样分析。在此基础上编制了秦皇岛首钢板材有限公司土壤环境污染状况初步调查报告。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查的目的

（1）通过对调查地块内的主要生产工艺活动、主要污染源、污染物排放的调查，识别该地块可能涉及的污染物；

（2）通过现场采样分析和实验室检测，确定该区域土壤中主要的污染物种类、污染水平和分布的范围与深度；

（3）根据检测数据，确定该地块人体健康风险是否处于可接受水平，为相关部门对地块污染状况和未来地块利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失。

2.1.2 调查的原则

针对性原则：根据地块实际情况，有针对性的设定调查项目。

可操作性原则：综合考虑地块污染特点和环境条件等因素，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利完成。

规范性原则：严格遵循目前国内污染地块环境调查的相关技术规范，对地块现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查结果的科学性、准确性和客观性。

2.2 调查范围

本次调查地块位于河北省秦皇岛市海港区建设大街 409 号，调查地块中心坐标为北纬 39° 57' 07.06"，东经 119° 38' 04.07"，本次调查范围分列在两个土地证中，土地证 1 中宗地面积为 216555.80m²，土地证 2 中宗地面积为 9836.06m²，占地总面积 226391.86m²。本次地块环境初步调查范围见下图 2-1（红线与蓝线部分）。调查地块拐点坐标见表 2-1 与表 2-2。

表 2-1 土地证 1 拐点坐标一览表

序号	点号	坐标	
		X (m)	Y (m)
1	1	4423353.700	467409.100
2	2	4423391.510	467423.190
3	3	4423628.560	467509.900
4	4	4423629.500	467508.000
5	5	4423811.060	467576.930
6	6	4423814.601	467576.852
7	7	4423819.187	467785.827
8	8	4423815.780	467786.880
9	9	4423635.880	467789.940
10	10	4423636.794	467828.789
11	11	4423601.730	467829.448
12	12	4423601.761	467831.297
13	13	4423440.342	467834.803
14	14	4423385.153	467836.195
15	15	4423367.428	467836.821
16	16	4423367.500	467839.924
17	17	4423339.662	467840.332
18	18	4423339.623	467839.516
19	19	4423313.215	467840.263
20	20	4423313.233	467841.224
21	21	4423253.574	467842.616
22	22	4423254.912	467890.047
23	23	4423229.030	467890.750
24	24	4423223.860	467884.310
25	25	4423214.790	467860.290
26	26	4423214.660	467850.620
27	27	4423214.610	467849.970
28	28	4423212.780	467849.950
29	29	4423206.350	467851.240
30	30	4423201.230	467683.250
31	31	4423199.790	467639.300
32	32	4423193.420	467424.260
33	1	4423353.700	467409.100

表 2-2 土地证 2 拐点坐标一览表

序号	点号	坐标	
		X (m)	Y (m)
1	1	4423816.780	467786.880
2	2	4423818.900	467875.620
3	3	4423738.110	467877.460
4	4	4423736.630	467812.470
5	5	4423654.650	467814.340
6	6	4423654.880	467824.340
7	7	4423636.700	467824.720
8	8	4423635.880	467789.840
9	1	4423816.780	467786.880



图 2-1 调查场地红线范围图

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规和政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[2015]9号，2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（主席令[2004]31号，2005年4月1日起实施，2015年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议第三次修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令[2017]70号，2017年6月27日修正，2018年1月1日起实施）；
- (4) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（原国家环保总局环办[2004]47号，2004年6月1日起实施）；
- (5) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号，2008年6月6日起实施）；
- (6) 《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发[2009]61号，2009年12月28日起实施）；
- (7) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部环发[2012]140号，2012年11月27日起实施）；
- (8) 《国务院关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号，2013年1月23日起实施）；
- (9) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号，2014年5月14日起实施）；
- (10) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环发[2014]78号，2014年12月1日起实施）；
- (11) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号，2016年5月28日起实施）；
- (12) 《河北省固体废物污染环境防治条例》（河北省第十二届人民代表大会常务委员会第十四次会议通过，2015年6月1日起施行）；
- (13) 《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）

(14) 《河北省人民政府关于印发河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案的通知》（冀政发[2017]3号）；

(15) 《河北省人民政府办公厅关于进一步加强全省土壤污染防治工作的实施意见》（冀政办字〔2020〕11号，2020年1月23号）；

(16) 《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》（2019年12月17日）。

2.3.2 相关标准和技术导则

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（生态环境部 HJ25.1-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（生态环境部 HJ25.2-2019）；

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则（发布稿）》（生态环境部 HJ25.3-2019）；

(4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；

(5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(6) 《中国土壤元素背景值》（中国环境监测总站主编，北京中国环境科学出版社，1990）；

(7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部，2014年11月30日）；

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

(9) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；

(10) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）；

(11) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号；2018 年 1 月 1 日实施）；

(12) 《工矿用地土壤环境管理办法》（生态环境部令 第 3 号；2018 年 8 月 1 日起实施）；

(13) 《工程测量规范》（GB50026-2007）。

2.3.3 相关技术资料

(1) 《秦皇岛中板厂详勘阶段岩土工程勘查报告》；

(2) 板材公司环境影响报告表及突发环境事件应急预案等其他资料。

2.4 调查方法

本次调查按照图 2-2 所示的技术路线进行，于第二阶段结束：

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

调查目的：通过现场踏勘、资料分析，识别该地块潜在的污染源，判断地块是否存在环境污染。

调查方法：通过对板材公司地块相关资料（地块历史卫星图片、生产原料、工艺流程、建筑使用功能、泄露事件记录等）的收集与分析，进行现场访问与调查，识别生产历史和地块现状可能对地块环境造成的污染来源、污染途径，判别是否已对场地造成污染。第一阶段不进行现场采样分析，其土壤污染状况调查主要工作主要包括：

- ①板材公司生产活动变迁；
- ②板材公司使用过的原料，特别是有毒有害物质的使用情况；
- ③板材公司地块土壤及地下水污染记录及地块危险废物堆放记录；
- ④板材公司各类污染物的排放及处理情况；
- ⑤板材公司是否有储存液体的设施，地下和地上存储设施的使用与管理；
- ⑥地块周围主要污染企业及敏感地区调查等。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

调查目的：通过现场采样分析，明确调查地块是否存在污染，分析得出地块污染状况，提出可能存在的环境风险。

调查方法：根据第一阶段土壤污染状况调查的情况制定第二阶段土壤污染状况调查采样分析工作计划，通过对地块采样、实验室检测分析，明确给出该地块是否受到污染的结论。第二阶段土壤污染状况调查工作包括：

- ①采样方案的制定；
- ②采样点布设；
- ③现场采样；
- ④实验室检测分析；
- ⑤结合检测结果分析地块是否存在污染，以此确定该地块是否需要进行评估工作。

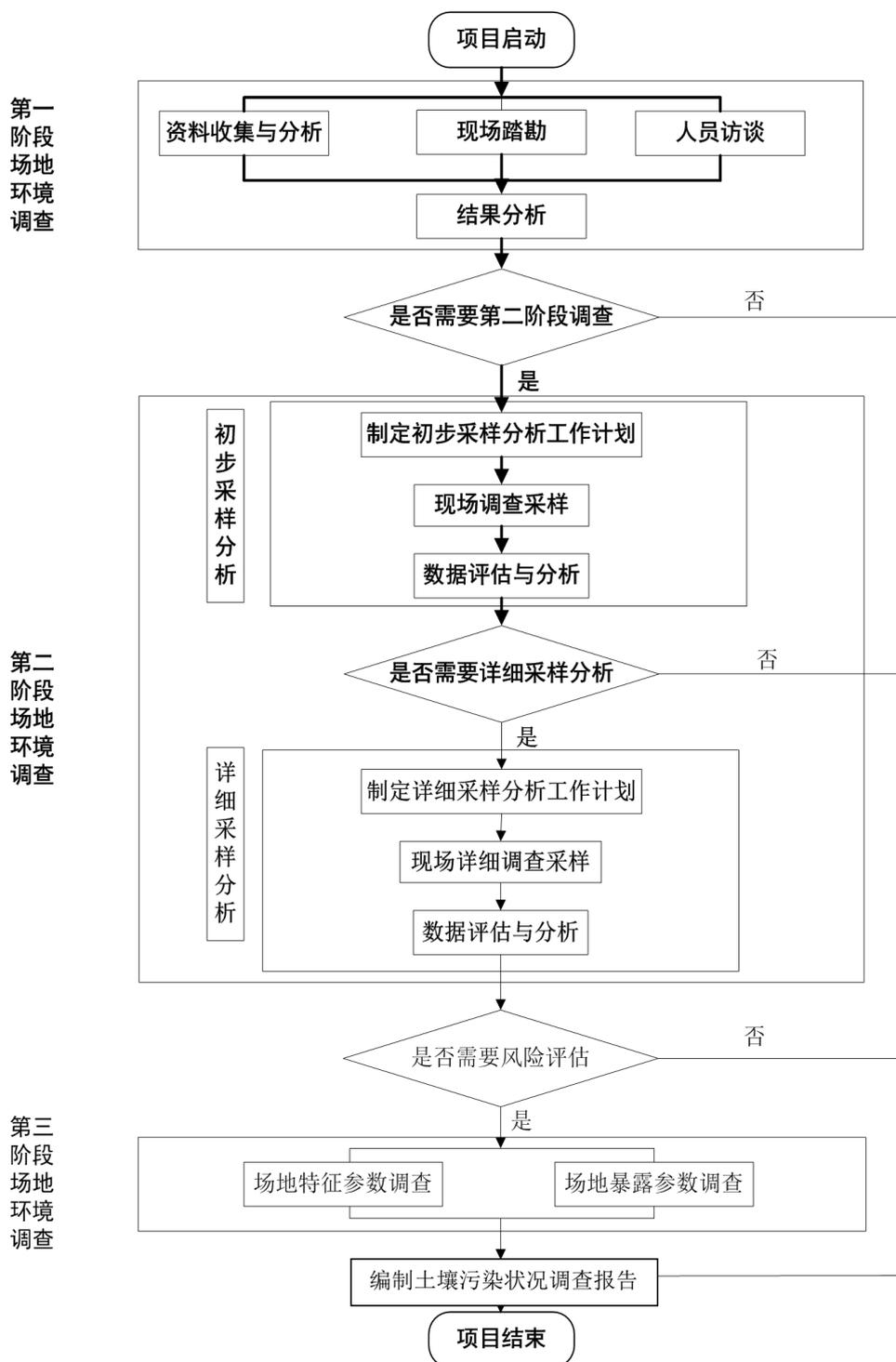


图 2-2 土壤污染状况调查的工作内容与程序

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

秦皇岛市位于京哈、京秦、大秦铁路交汇处，北戴河机场可降落大型客机，已开通北京、广州、哈尔滨等数条航线，京沈高速公路和 102、205 国道纵贯全市。

秦皇岛市还是中国重要的港口城市，秦皇岛港为天然不冻深水良港，是东北、华北、西北地区原油、煤炭主要的出海口岸，与 109 个国家和地区有贸易往来，港口年吞吐量超 1 亿 t，目前秦皇岛港已成为中国第二大港口和世界上最大的能源输出港。

海港区为秦皇岛市四个市辖区之一，地处秦皇岛市区的中心位置，为市政府所在地，是秦皇岛市政治、经济、文化的中心。海港区下辖文化路、海滨路、建设大街、东环路、河东、西港路、友谊路，燕山大街、白塔岭、港城大街等 10 个办事处；东港、西港、海阳、北港等 5 个镇；1 个工业园区以及 118 个村，占地面积 228km²。

本次调查场地位于秦皇岛市海港区东部，调查场地中心坐标为北纬 39° 57′ 07.06″，东经 119° 38′ 04.07″。调查场地内现有厂房、办公楼等建筑，场地内仅西侧部分道路未硬化，其余道路及厂房内地面均进行了硬化。调查场地东侧为红光北里社区、南侧为建设大街，西侧为铁路，北侧为秦皇东大街。

地块地理位置见图 3-1。



图 3-1 场地地理位置图

3.1.2 自然地理概况

3.1.2.1 地形地貌

秦皇岛市海港区分属丘陵与平原型，地形由海岸线向北呈缓慢上升趋势，沿海地区有狭长平原，海岸半岩半砂。市区北靠台地，地势比较平坦，地形为北高南低，坡度在 0.5~3.0%之间，海拔在 5~50m。

3.1.2.2 气候气象

秦皇岛海港区地理位置为：北纬 39° 51'，东经 119° 37'。属温带湿润季风气候，受海洋调节，四季分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。年平均气温

9.9℃,月平均气温一月最低为-6.5℃,七月最高为24.5℃,极端最高温度为39.9℃,极端最低温度为-21.5℃。年平均降水量684mm,6~9月降水占全年60%。历年主导风向为W—WSW—SW,出现频率为18%,夏季盛行SW风,冬季盛行NE风,全年平均风速为3.0m/s,静风频率为28%。年平均相对湿度为59%~63%。最大冻土深度为800mm。

3.1.2.3 地表水

距离项目最近的地表水为新开河,位于项目东侧,距项目130m,发源于海港区北港镇,支流有大、小马坊河及护城河。该河流全长12km,流域面积为94km²。

3.1.2.4 区域水文地质特征

区域地貌单元为滨海沉积地带。第一层为砾砂层,局部夹杂中砂及淤泥质粉质粘土,标高为-2.3-3.4m,承载力为90-250kpa;第二层为卵石充填物为砾石及粗砂,承载力为400kpa;下面为强风化岩。

1、区域地层土质特性

区域内地基土有第四系松软土和太古界变质岩基底组成。第四系覆盖层最小厚度仅3.0米,最大厚度22.0米。基岩顶面呈北高、南低斜面分布。现将地层成因、岩性及结构特征,自上而下分述:

人工填土层:

场地内除局部沼泽地外,普遍存在人工填土,分为:杂填土和素填土。①杂填土:以粘性土和砂类土为主。含卵砾石、砖块、砼块、灰渣及工业垃圾。灰色~杂色,稍湿~饱和,松散~稍密。②素填土:指主厂房场地内,原二金工车间换土垫层地基土。级配砂石垫层顶部埋深2.0~2.5米,厚度3.0米左右。

第四系全新统滨海相新近沉积软土层:场地内规律分布有②层和③层软土。最北端③层变薄逐渐尖灭。

②层包括:粉砂、细砂和粉土,以粉砂为主,细砂和粉土成透镜状产出。

粉砂:黄~灰黄色,松散~稍密,饱和。成分以石英为主,长石、云母次之。粒度均匀,含有小贝壳。

粉土:黄~灰黄色,稍密,饱和。

细砂：灰或黄色，松散~稍密，饱和。粘粒含量较高。

③层一淤泥质粉质粘土、淤泥质粉土为主组成，局部有淤泥质粘土和粉质粘土。

淤泥质粉质黏土：灰~灰黑色，主要成流塑状态，层底部呈软塑，饱和。有臭味，普遍含砂粒和有机质。

淤泥质粉土：灰色，松散，饱和。含贝壳、有机质。

淤泥质粘土：灰~灰黑色，流塑~软塑，饱和。

粉质粘土：灰~黄灰色，软塑，饱和。产于淤泥质土层底部。

(3) 第四系陆相河流冲洪积层：

为第四系老土层，按沉积韵律和埋深划分为④、⑤、⑥三层。各层均为粘性土与砂类土互层产出的结构特征，并以粉质粘土和中、粗砂为主，而粘土、粉土、粉砂、细砂和砾砂呈薄层或透镜状产出。

粉质粘土：黄褐~棕褐色，可塑~硬塑，饱和。偶含钙质或铁锰质结核。

粉土：黄~黄褐色，中密~密实，饱和。

粉砂：黄~褐黄，中密，饱和。

细砂：黄~褐黄，中密，饱和。

粗砂：黄褐~棕褐色，中密~密实，饱和。颗粒级配不均。成分以石英为主，长石次之，云母含量较少。

粘土：褐黄色，大部硬塑，局部可塑，饱和。

砾砂：黄褐色，密实，饱和。砾石含量在 25%以上，含少量卵石。

(4) 太古界混合片麻岩：

本次勘查按基岩埋深划分三区，I 区基岩埋深 3.0~7.0 米，II 区基岩埋深 7.0~12.0 米，III 区基岩埋深 12.0~22.0 米。

混合片麻岩：主要由长石、石英、黑云母等矿物组成。中粗粒变晶结构，片麻状构造。岩石呈强风化状态，岩芯用手可掰碎。

2、区域水文地质条件

(1) 地下水赋存特征

本区域地下水走向总体趋势为由北向南入海，区域含水层由孔隙含水层、岩溶含水层、基岩裂隙含水层组成。

松散岩类孔隙含水层组 主要分布在山间盆地及宽谷中,由第四系松散堆积物组成,属孔隙潜水,地层厚度一般 3~8m,最厚达数十米。含水层主要由砂、砾卵石组成,厚度一般 2-5m,盆地大于 5m,水位埋深受地形影响差异较大,单位涌水量大多小于 $5 \text{ m}^3/\text{hm}$ 。水化学类型为 Cl-Na·Mg 型水。

碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层组主要分布在柳江盆地的寒武系、奥陶系灰岩、白云岩中,富水性很强,单位涌水量可达 $50 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$,水位埋深 2~8m,地下水水质类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3' - \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水,矿化度 0.3~0.4g/L。

基岩裂隙含水岩组划分为层状裂隙水、网状脉状裂隙水及块状构造裂隙水。层状裂隙水赋存在长城系、蓟县系和青白口系碎屑岩构造裂隙中,由于泥岩和砂岩呈互层状产出,地下水往往具承压性,单位涌水量 $5-10 \text{ m}^3/\text{hm}$ 。网状脉状裂隙水在太古界、元古界变质花岗岩、花岗岩及各类混合岩中,风化构造裂隙,含水比较均匀,多呈潜水类型,富水性弱,泉水流量一般在 $0.1-2.5 \text{ m}^3/\text{h}$ 。块状构造裂隙水,主要赋存在晚元古代至中生代侵入岩及火山岩裂隙和断裂构造带中,富水性极不均一,与裂隙发育程度和断裂构造关系密切。

(2) 区域地下水补径排条件

区域地下水运动规律严格受地形、地貌、气象和地表水系的控制,本区地下水的补给来源主要为大气降水。地下水交替强烈。无论是地表水还是地下水,均汇入到相应的河流、谷底、盆地中赋存或补给下游。基岩裂隙水以泉的形式为主要排泄途径。盆地、谷地中地下水排泄为人工开采、测向径流及少量蒸发。本区各类型地下水径流距离短,具有就近补给、当地排泄的特点。

区内地表水、地下水参与改变着地形地貌,使沟谷深切,地形变陡,支沟发育。形成了水土流失的地形地貌。另外,在漫长的地壳演化中,由于地下水的参与活动,加剧了岩石的风化、剥离。

3.1.2.5 调查地块水文地质条件

1、调查地块地层

本次勘察 10.5m 深度范围内土层上部为填土,其下一般第四纪冲洪积层及基岩层,共分 3 大类。场地地层构成自上而下描述如下:

※①人工填土层

①杂填土:杂色,以房渣土为主,含砖块、水泥块、灰渣等,湿,结构松散

本层夹①1 黏质粉土填土，本层厚度为 0.60m~7.00m，层底标高为-4.59m~2.51m。

①1 黏质粉土素填土：杂色，以黏质粉土为主，含砖块、水泥块、灰渣等，湿，结构松散。最大厚度为 3.50m。

※②层为一般第四纪冲洪积层

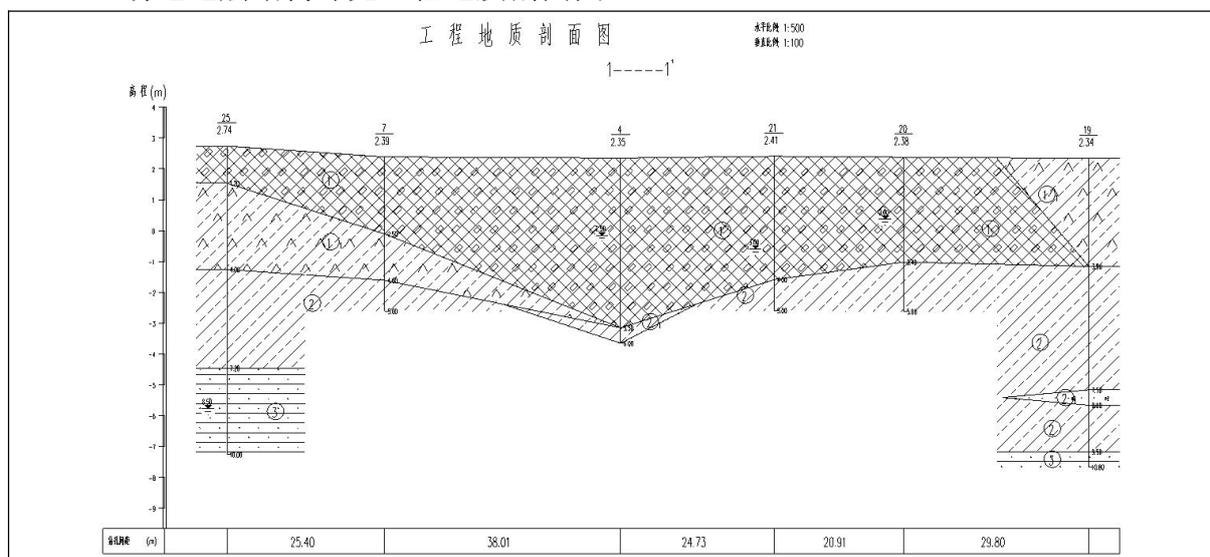
②粉质黏土：褐黄色~浅灰色，含云母、氧化铁及少量有机质等，湿~很湿，本层夹②1 细中砂。本层总厚度为 1.00m~5.20m，层底标高为-1.88~-7.16m。

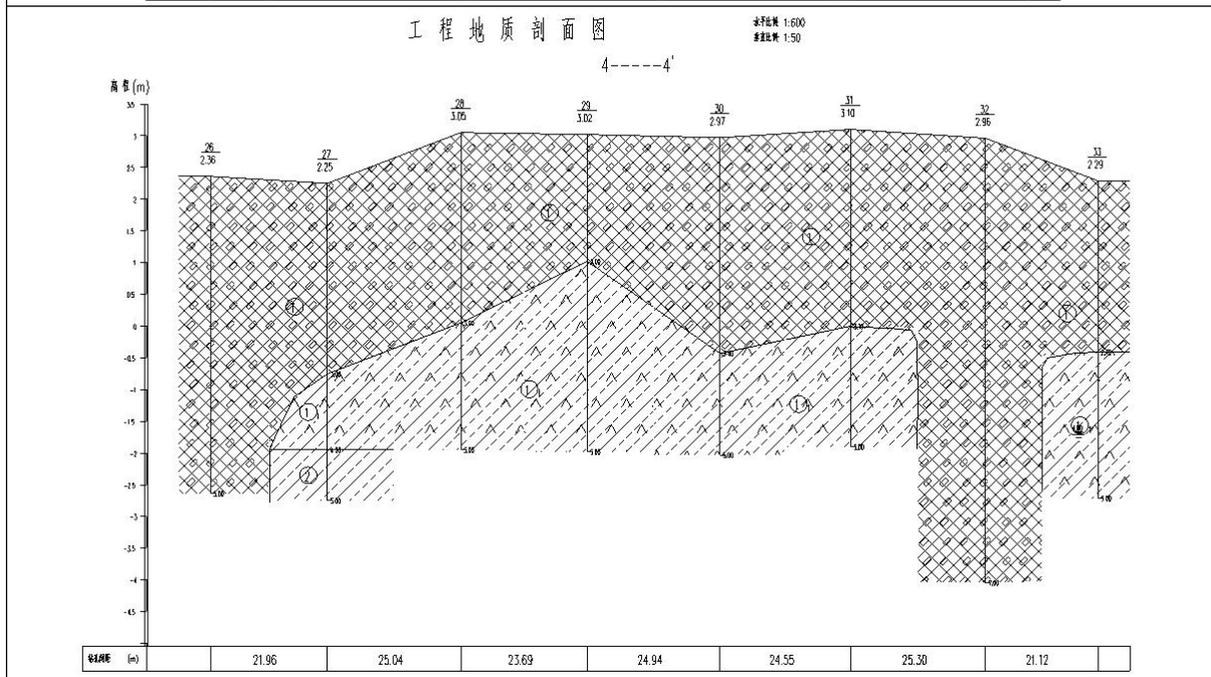
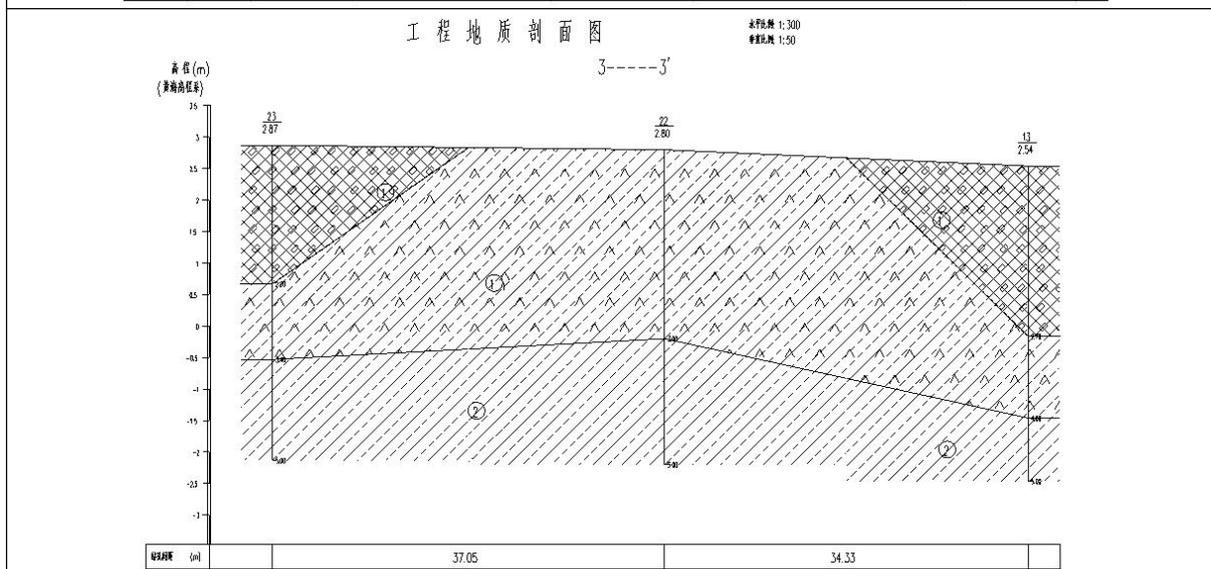
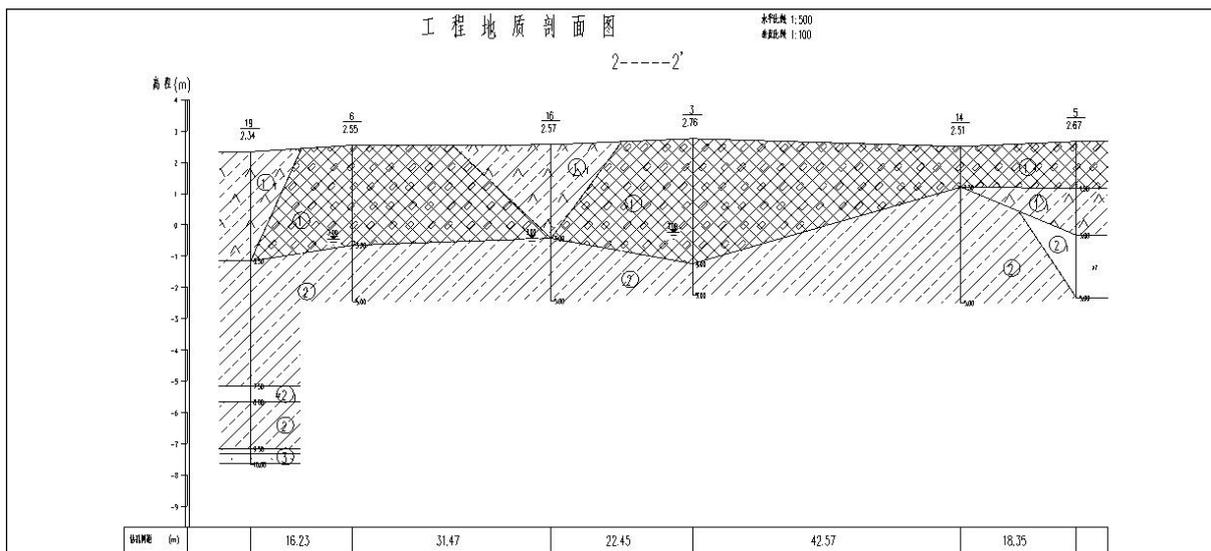
②1 细中砂：褐黄色，含云母及少量圆砾等，湿，稍密~中密，最大厚度为 2.60m。

※③层为基岩层

③强风化砂岩：灰黄色，强风化，主要由砂岩组成，含石英、长石等矿物，局部可见风化后形成的石粉及石屑，组织结构大部分破坏，裂隙极发育，岩体破碎。该层本次勘察未揭穿，最大揭露厚度为 2.80m。

场地地层结构详见工程地质剖面图。





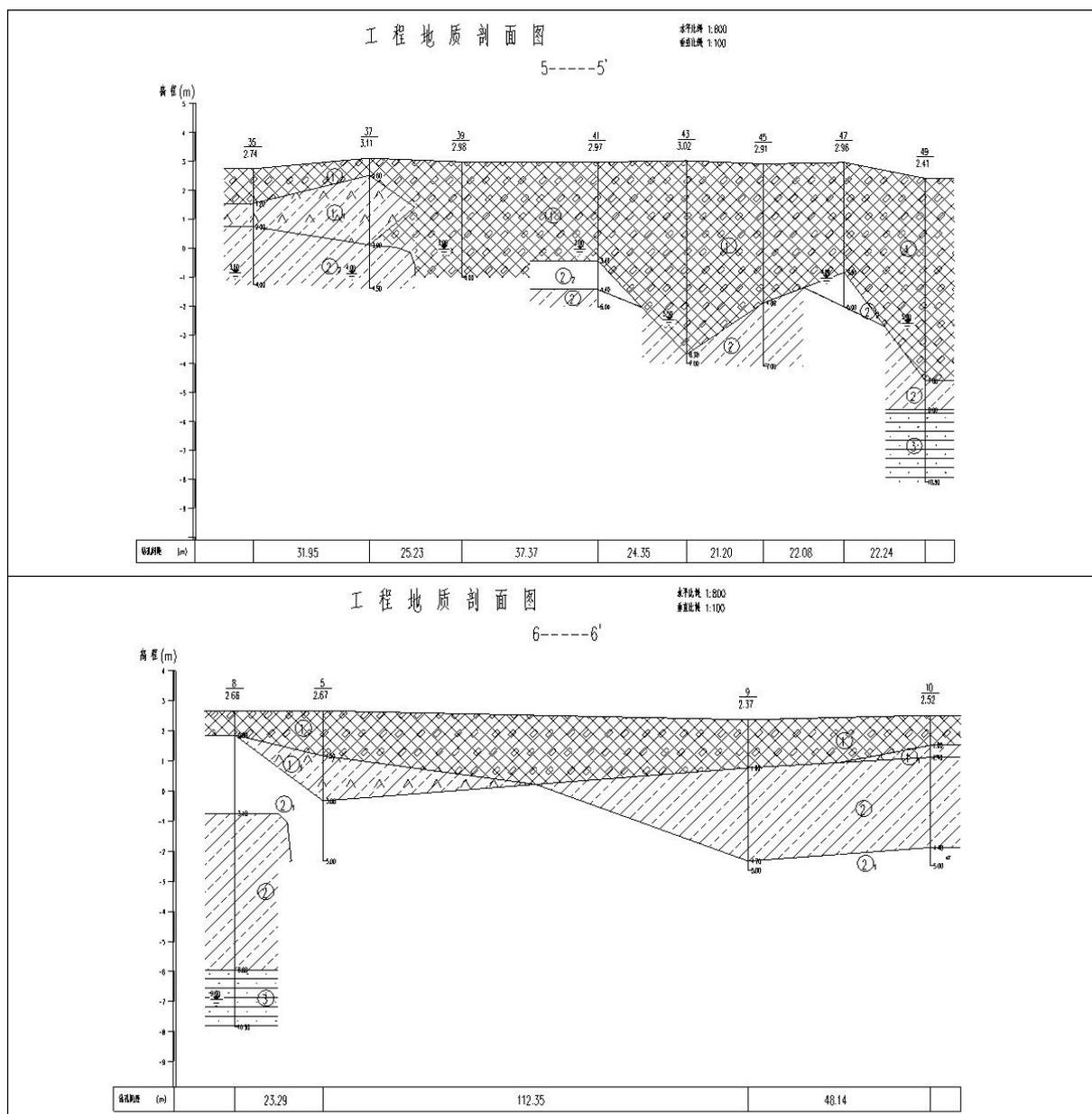


图 3-2 工程地质剖面图

2、调查地块水文地质条件

本次勘察期间在钻探深度范围揭露 2 层地下水，分述如下：

第 1 层地下水为上层滞水，主要含水层为①杂填土、①1 黏质粉土素填土，其稳定水位埋深为 2.00m~5.50m，稳定水位标高为-2.48m~0.38m。

第 2 层地下水为微承压潜水，含水层为②1 细中砂层，其稳定水位埋深为 8.50m~9.60m，稳定水位标高为-6.94m~-5.76m。

本场地 1959 年历史最高潜水水位曾接近自然地表，近 3~5 年最高潜水水位按地表考虑，水位年变化幅度约 1~2m。

3.1.3 社会环境概况

本项目位于河北省秦皇岛市海港区，海港区是秦皇岛市四个市辖区之一。海港区处于秦皇岛市区的中心位置，是秦皇岛市政治、经济、文化的中心，是市政府的所在地。其下辖文化路、海滨路、建设大街、东环路、河东、西港路、友谊路，燕山大街、白塔岭、港城大街等 10 个办事处；东港、西港、海阳、北港等 5 个镇；1 个工业园区以及 118 个村，占地面积 228km²。总人口 56.6 万人，国内生产总值为 29.8 亿元，其中农业总产值 1.50 亿元，约占 GDP 的 5.0%；第二产业总产值 9.44 亿元，占 GDP 的 31.7%；第三产业总产值 18.86 亿元，占 GDP 的 63.3%。

海港区是以外向型经济为主的现代化港口工业城区，是秦皇岛市的政治、经济、文化中心，是京沈、京秦、大秦三条干线铁路的交汇点。秦皇岛港目前已成为国内最大的能源输出港。全国知名的耀华玻璃厂位于海港区西南部，秦皇岛市的各大专院校也多位于海港区。

2016 年，全市实现生产总值 1339.54 亿元，比上年增长 7.0%，增速同比提高 1.5 个百分点，跃居全省第 6 位。全市居民人均可支配收入达 20600 元，比上年增长 8.6%，总量及增速分别居全省第 4 位和第 11 位；其中，城镇居民人均可支配收入 30348 元，增长 7.8%，总量及增速分别居全省第 4 位和第 10 位；农村居民人均可支配收入 11621 元，增长 7.8%，总量及增速分别居全省第 5 位和第 10 位。

2016 年，全市农林牧渔业总产值为 351.99 亿元，比上年增长 5.3%。农林牧渔业增加值为 199.95 亿元，增长 5.7%。其中农业增加值 103.35 亿元，增长 6.4%；林业增加值 3.75 亿元，增长 15.0%；牧业增加值 65.17 亿元，增长 3.3%；渔业增加值 23.68 亿元，增长 5.0%；农林牧渔服务业增加值 4.01 亿元，增长 24.5%。

2016 年，全市规模以上工业完成增加值 334.87 亿元，比上年增长 5.2%，增速同比提高 1.1 个百分点，跃居全省第 6 位。分轻重工业看，轻工业实现增加值 54.70 亿元，占规模以上工业比重 16.3%，增长 5.9%；重工业实现增加值 280.17 亿元，占规模以上工业比重 83.7%，增长 5.1%。主要行业中，装备制造业实现增加值 151.61 亿元，占规模以上工业比重 45.3%，增长 9.5%。其中，汽车制造业实现增加值 63.59 亿元，增长 21.1%。企业效益持续改善。规模以上工业企业实现利润 34.08 亿元，增长 71.0%，增速居全省第 2 位。其中，大中型企业利润

28.38 亿元，增长 79.1%；国有控股企业利润 10.43 亿元，增长 52.4%。亏损企业亏损额 37.83 亿元，下降 8.3%。

秦皇岛市位于京哈、京秦、大秦铁路交汇处，山海关机场可降落大型客机，已开通北京、广州、哈尔滨等数条航线，京沈高速公路和 102、205 国道纵贯全市。

秦皇岛市还是中国重要的港口城市，秦皇岛港为天然不冻深水良港，是东北、华北、西北地区原油、煤炭主要的出海口岸，与 109 个国家和地区有贸易往来，港口年吞吐量超 1 亿 t，目前秦皇岛港已成为中国第二大港口和世界上最大的能源输出港。

秦皇岛市旅游资源类型丰富。经过多年开发建设，全市旅游基础设施和景点建设步入发展快车道。逐步形成了以长城、滨海、生态为主要特色的旅游产品体系。目前，全市旅游景区共有 40 多个，开辟了长城文化、海滨休闲度假、历史寻踪、观鸟旅游、名人别墅、山地观光、海洋科普、国家地质公园、体育旅游、工业旅游等多种精品旅游线路，这些旅游线路都备受国内外游客青睐。

3.2 敏感目标

地块周围 1000m 范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、基本农田保护区、基本草原、重要湿地、天然林等自然保护区。在地块周围 1000m 范围内存在居住小区、学校、医院等。详见表 3-1。

地块周边敏感点与调查地块位置关系如图 3-3 所示。

表 3-1 地块周边敏感点与调查地块相对位置

敏感点	方位	距离 (m)	功能
红光北里小区	E	紧邻	居住
海悦湾小区	E	75	居住
港晨小区	E	150	居住
东方明珠城小区	E	294	居住
明珠学校	E	674	学校
热电里社区	NE	778	居住
富丰家园	NE	463	居住
燕东里小区	NE	918	居住
东港路小学	NE	878	学校
东安里小区	NE	937	居住

东兴家园小区	N	679	居住
东盛世家小区	NE	381	居住
东盐务小区	N	70	居住
军安小区	N	268	居住
世极城堡小区	N	746	居住
东环里小区	NW	245	居住
秦皇岛市中等专业学校	N	410	学校
东环北里小区	N	677	居住
秦皇岛市第十三中学	NW	857	学校
东华里小区	NW	822	居住
海燕馨居小区	NW	616	居住
华北理工大学（秦皇岛分院）	NW	664	学校
燕海东里小区	NW	368	居住
碧海园小区	NW	885	居住
秦皇岛市第三医院	NW	966	医院
燕海里小区	NW	796	居住
中信渤铝小区-东区	NW	728	居住
海港区人民法院	W	84	办公
阳光百度城小区	W	130	居住
中房星苑小区	W	172	居住
临河里社区	W	324	居住
金屋雅园小区	W	380	居住
临河里小学	W	463	学校
小康村小区	W	516	居住
建安里小区	W	373	居住
建兴里小区	W	983	居住
工农里小区	W	859	居住
新征里小区	SW	239	居住
安泰家园小区	SW	376	居住
新征南里小区	SW	543	居住
四季城小区	SW	694	居住
天洋雅居小区	SW	749	居住
普庆里小区	SW	937	居住
农乐里小区	SW	896	居住
红桥里小区	SW	883	居住

利园小区	SW	600	居住
东港里小区	SW	527	居住
红光宜居小区	S	55	居住
阳光华府小区	S	334	居住
红光南里小区	S	315	居住
东港里小学	S	500	学校
安居里小区	S	738	居住
和居苑小区	SE	366	居住
安居东里小区	SE	606	居住
新开里小区	SE	673	居住
煤港里小区	SE	996	居住
新开河	E	144	地表水

调查地块敏感受体信息见下表 3-2。

表 3-2 敏感受体信息调查表

1.地块内职工人数: 无
2.地块周边 500m 范围内人口数量 <input checked="" type="checkbox"/> >5000 <input type="checkbox"/> 1000-5000 <input type="checkbox"/> 100-1000 <input type="checkbox"/> <100
3.地块周边 1km 范围内存在以下敏感目标及敏感目标到最近的重点区域的距离* (可多选) <input type="checkbox"/> 无敏感目标 <input type="checkbox"/> 幼儿园 (距离 (m)) <input checked="" type="checkbox"/> 学校 (最近距离 (410m)) <input checked="" type="checkbox"/> 居民区 (最近距离 (紧邻)) <input checked="" type="checkbox"/> 医院 (距离 (966m)) <input type="checkbox"/> 集中式饮用水水源地 (距离 (m)) <input type="checkbox"/> 饮用水井 (距离 (m)) <input type="checkbox"/> 食用农产品产地 (距离 (m)) <input type="checkbox"/> 自然保护区 (距离 (m)) <input checked="" type="checkbox"/> 地表水体 (距离 (144m))
4.地块所在区域浅层地下水用途 <input type="checkbox"/> 饮用或生活用水 <input type="checkbox"/> 水源保护 <input type="checkbox"/> 食品加工 <input type="checkbox"/> 农业灌溉 <input type="checkbox"/> 工业用途 <input checked="" type="checkbox"/> 不开发 <input type="checkbox"/> 不确定
5.地块邻近区域 (100m 范围内) 地表水用途* (若地块周边 100m 范围内无地表水, 则不填) <input type="checkbox"/> 饮用或生活用水 <input type="checkbox"/> 水源保护 <input type="checkbox"/> 食品加工 <input type="checkbox"/> 农业灌溉 <input type="checkbox"/> 工业用途 <input checked="" type="checkbox"/> 不利用 <input type="checkbox"/> 不确定

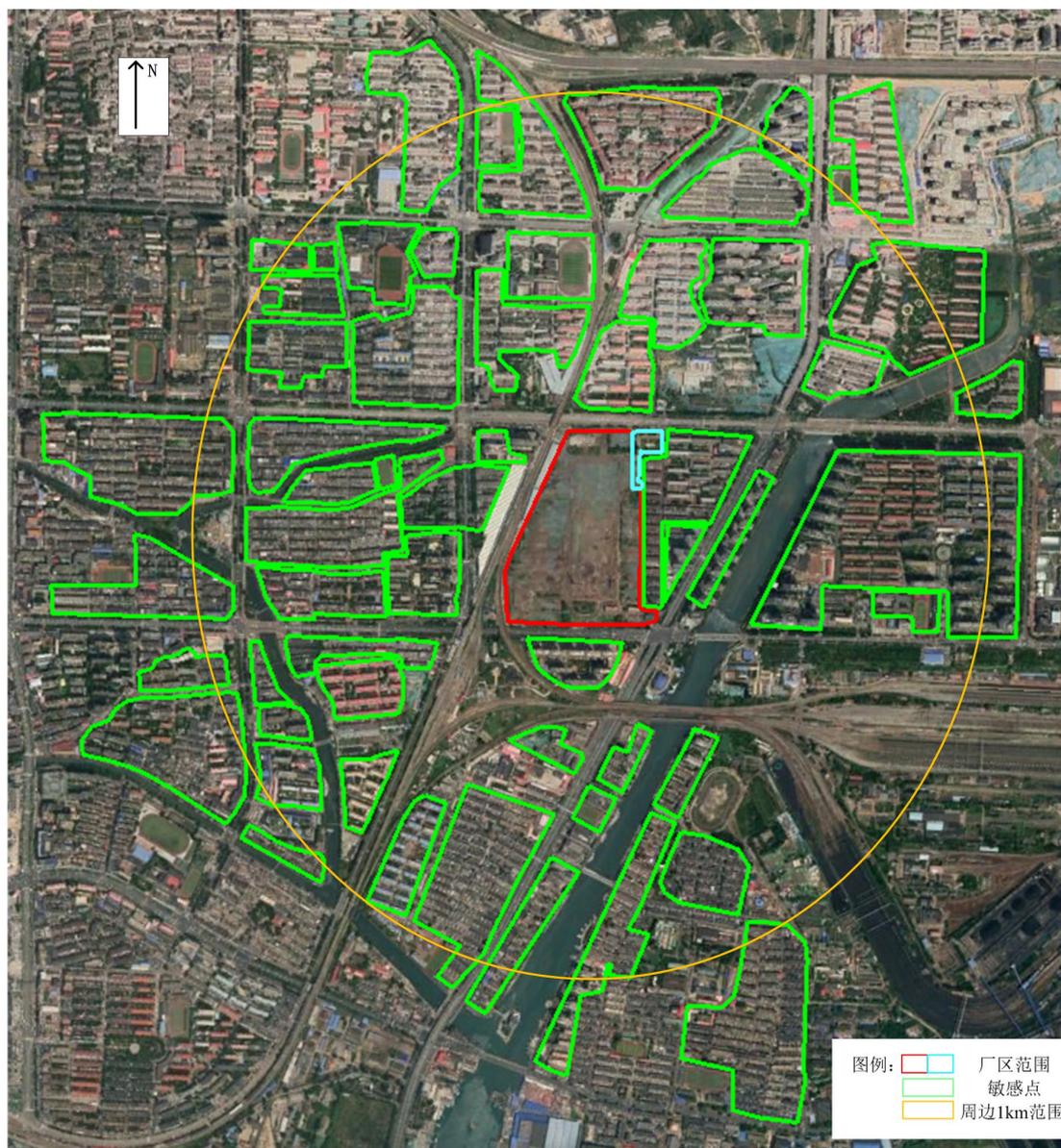


图 3-3 公司周边敏感点与调查地块位置关系图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块历史变迁情况

调查单位工作人员通过在现场踏勘对生态环境局等政府工作人员、板材公司工作人员及周边居民进行人员访谈，以及收集该地块历史资料可知：板材公司场地在 1983 年前均为芦苇荡和空地，1983 年至 1992 年，除西侧的秦机厂（原拖拉机配件厂）及北侧的五金厂外，其余均为芦苇荡；1992 年板材公司收购拖拉机配件厂及五金厂后，开始建厂，对芦苇荡进行了回填、平整，西侧仍为秦机厂用地，其余部分一直为板材公司的工业用地使用至今。2016 年板材公司停产，秦机厂也搬出地块之外，此地块开始闲置；至 2020 年 5 月间，仅拆除了所有的设备，进行了原料、半成品、成品、固体废物的清运，建筑物无变化；至 2020 年 8 月，拆除了场地内所有建筑。拆除过程中未涉及土壤扰动，不存在土壤扰动导致污染物迁移的情况。

调查地块利用历史情况见表 3-3，调查地块的历史变迁卫星图片（地块卫星图最早可追溯至 2004 年 10 月 3 日）情况见图 3-4 至图 3-10，历史情况平面布置图见图 3-11 至图 3-12（其中，1983 年前均为芦苇荡，无工业生产活动，无平面布置图）。

表 3-3 调查地块利用历史情况表

起始时间	结束时间	土地用途	用地性质
——	1983	芦苇荡	——
1983	1992	秦皇岛市拖拉机配件厂（1988 年变更为秦皇岛首钢机械厂）、五金厂、芦苇荡	工业用地
1992	至今	秦皇岛首钢板材有限公司、秦皇岛首钢机械厂	工业用地



图 3-4 历史卫星图片（2004 年 10 月 3 日）



图 3-5 历史卫星图片（2007 年 7 月 21 日）



图 3-6 历史卫星图片（2010年10月12日）



图 3-7 历史卫星图片（2016年8月3日）



图 3-8 历史卫星图片（2018 年 9 月 4 日）



图 3-9 历史卫星图片（2020 年 6 月 19 日）



图 3-10 历史卫星图片（现状）

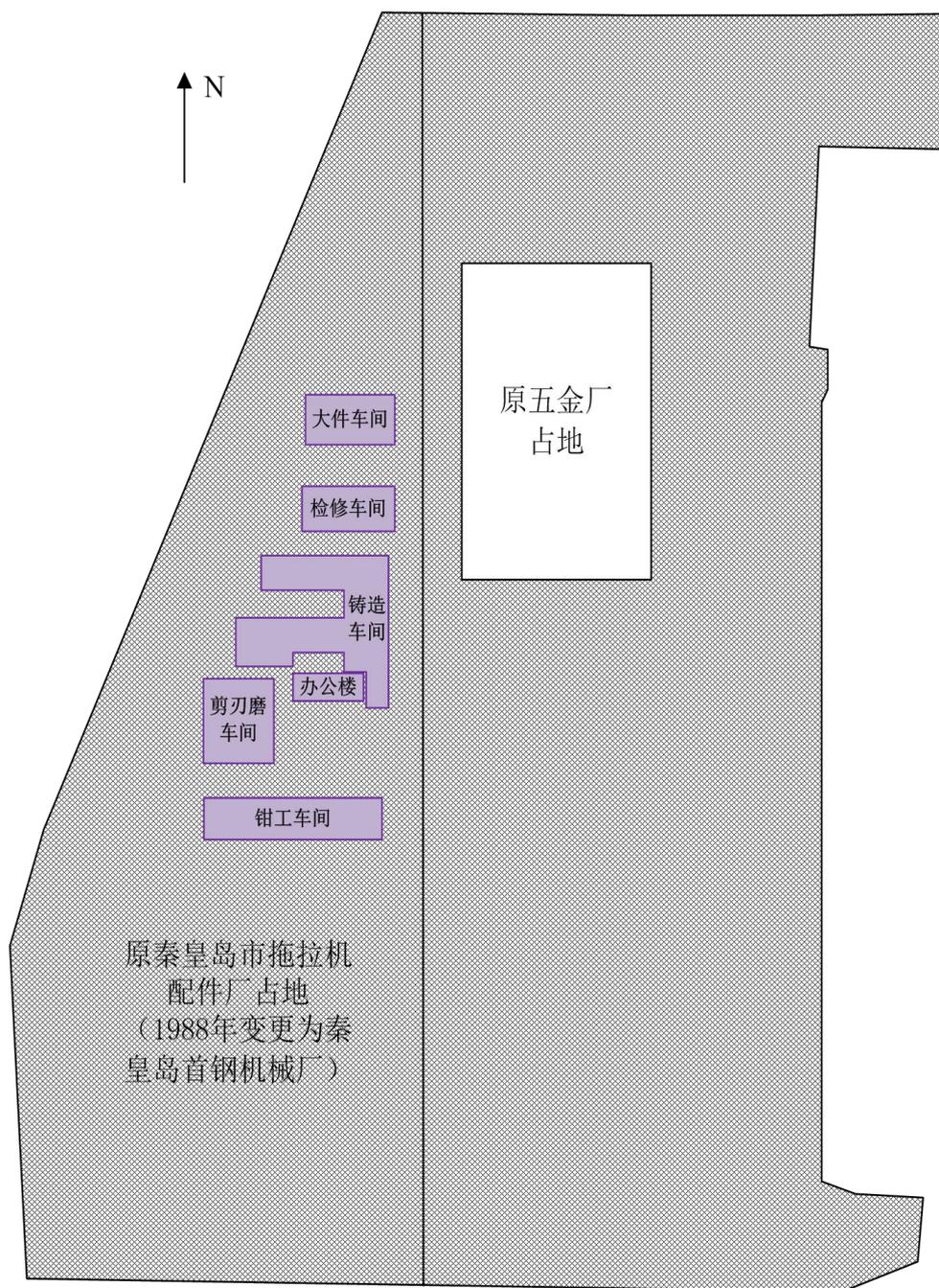


图 3-11 1983-1992 年场地内平面布置图 (阴影部分均为芦苇荡)

调查地块周边 1km 范围内现无工业企业。据走访调查，历史存在过的工业生产活动仅为东北侧存在过预制板场（约上世纪 80 年代建厂，2000 年左右已停产，原预制板厂所在场地现状闲置）。预制板厂主要使用商品混凝土生产混凝土预制板，所涉及的特征污染物仅为颗粒物。

评价区域相邻地块现状和历史概况表见表 3-4，调查地块与相邻地块的位置关系图见图 3-13。

表 3-4 评价区域相邻地块现状和历史概况表

相邻地块	相邻位置	经营范围	潜在污染	现状	历史概况
秦皇东大街、东盐务小区	地块北侧	-	-	居住中	空地
红光北里小区	地块东侧	-	-	居住中	空地
建设大街、红光宜居小区	地块南侧	-	-	居住中	空地
铁路、阳光百度城小区	地块西侧	-	-	居住中	空地
预制板厂	地块东北侧	混凝土预制板	颗粒物	停产，地块闲置	约 80 年代建厂，2000 年左右停产



图 3-13 评价区域相邻地块位置现状图

3.5 地块利用的规划

3.5.1 地块土地利用现状

本次调查面积 226391.86m²，根据 2020 年 5 月及 8 月现场踏勘情况，在做本次土壤污染调查时，调查地块内基本情况如下：

- (1) 企业已经停产，警卫室有留守人员负责看守场地；
- (2) 第一次进场时所有车间内的设备均已拆除，厂房及所有建构筑物均未拆除；第二次进场时建筑物全部拆除、清运；
- (3) 所有原辅料已清理完毕，所有半成品、成品已清理完毕，所有固废等也均清理完毕。

3.5.2 地块土地利用规划

板材公司所在地块拟由政府收储。根据规划文件，地块范围内规划有居住用地（两块）、供电设施用地、消防设施用地、城市道路用地、公园绿地（两块）、防护绿地共八个地块。规划文件截图见图 3-14，规划图见图 3-15，规划文件全本见附件。

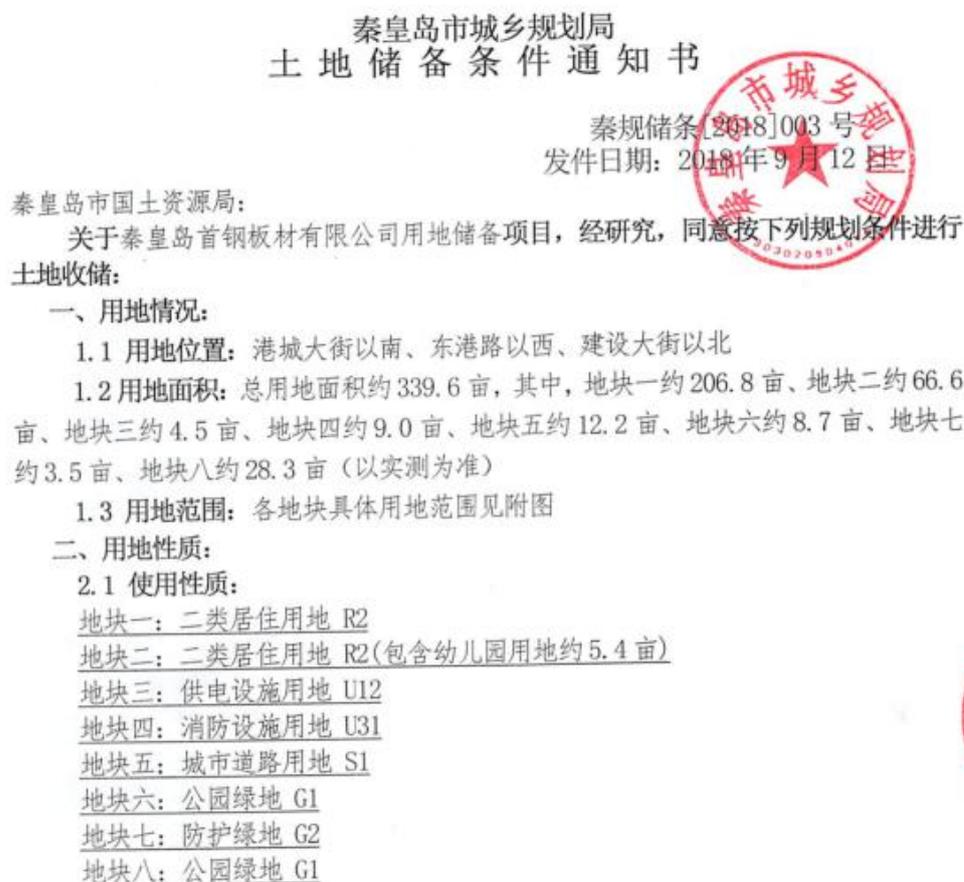


图 3-14 规划文件截图

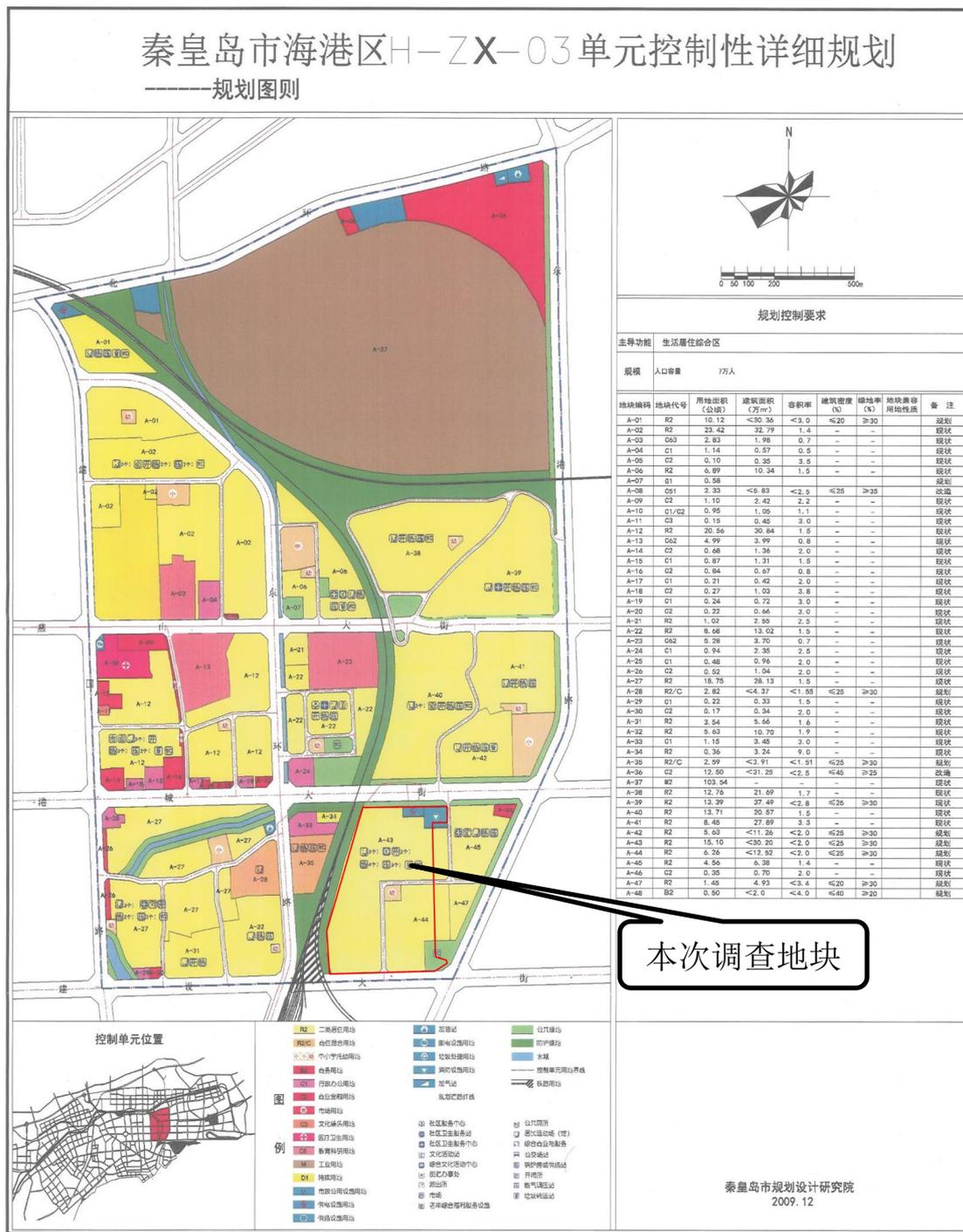


图 3-15 地块规划图

4 地块污染识别

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中要求：“第一阶段地块环境调查是污染识别阶段，主要是进行地块资料的收集与分析、现场勘查和人员访谈。”通过资料收集、文件分析、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解板材公司的生产情况、功能区布局以及地块周边的环境等，识别存在潜在污染的区域以及与周边环境的相互影响，并初步分析该地块可能存在的污染物，为地块采样的布点和确定分析检测项目提供依据。

4.1 现场调查

4.1.1 现场调查的工作方法

本次地块调查主要通过资料收集、现场踏勘、座谈、工具辅助等形式进行现场调查。通过向原板材公司厂区职工访谈了解地块历史、地块平面布置、生产工艺、生产设施和污染排放的情况，并向地块内现有员工了解地块内现状。

4.1.2 现场调查的工作过程

本次地块调查通过前期的资料收集、现场踏勘及与地块内老职工的座谈，收集了地块的利用历史和现状、平面布置图、雨水污水去向、生产工艺流程、设备及车间位置、污染排放情况、企业周边土地利用情况、敏感受体信息，将企业提供的平面布置图和历史卫星图片进行对比，确认了地块内生产车间、设备的位置及分布情况。

4.1.3 资料收集与人员访谈

地块资料主要包括厂区的生产原料、产品、生产工艺以及地块的历史变迁和现状，也包括地块及周边区域的自然环境、污染历史、水文地质等信息。

本次资料收集与人员访谈过程中收集了地块的历史和现状、平面布置图、生产工艺流程、生产设施和污染排放情况，将企业提供的平面布置图和历史卫星图片进行对比，确认了车间、设备的原有位置及分布情况。

通过对企业历年环保资料的整理及与老职工的交流可知，板材公司的硬化设施非常完善，公司自建厂时车间地面即做了 30cm 厚混凝土的防渗措施，车间外地面处西侧秦机厂区域内部分道路以外，全部非硬即绿。运行期间企业原辅材料未发生过泄漏、遗撒的情况，但设备拆除过程中，部分设备底座防渗措施已被破坏，有可能造成污染物的遗撒。企业建厂时，各车间、库房及办公楼等的建设位

置均踏勘时的位置一致，主要构建筑物的建设情况未发生改变。板材公司建厂至停产生产的产品一直为中厚板，产品及原辅材料未发生过改变。

板材公司的环保设施较为完善，企业对环保极其重视，具体如下：板材公司环境管理职能有生产部专人负责。在生产过程中，板材公司为相应国家政策，推进节能减排工作，公司于 2010 年投资 813 万元用于加热炉油改气项目的建设；于 2016 年投资 104.5 万元对燃煤锅炉进行改造，将燃料变更为更加环保的天然气。公司为主要污染物的减排做出了贡献，大大改善了城区的环境质量。

此外，板材公司的生产废水全部循环使用，不外排，生活污水排入市政管网；对产噪设备采取了安装消声器等防噪装置；危险废物全部交由有资质单位进行无害化处理。通过以上措施，板材公司外排污染物可全部达标排放，固体废物可全部合理处置。

自建厂以来，公司未发生过任何环境污染事故。

目前，板材公司地块拟交由政府进行收储，规划拟作为居住用地。

收集到的资料清单见表 4-1，人员访谈现场见图 4-1。

表 4-1 收集到的资料清单

序号	资料	备注
1	秦皇岛首钢板材有限公司新建项目年产板材 55 万吨环境影响报告表	
2	秦皇岛首钢板材有限公司清洁生产污染防治对标报告	
3	地质勘查资料	
4	厂区平面布置图	
5	工艺流程图	
6	厂区雨污管网图	
7	原辅材料及用量	





图 4-1 人员访谈现场

4.1.4 地块踏勘

项目组人员于 2020 年 5 月及 8 月对板材公司进行了现场初步踏勘，核对了构建筑物的建设情况，重点查看了车间地面的防渗情况等。5 月进入现场时车间内的设备已经拆除，建筑物均未拆除，场地内仅西侧部分道路未硬化，其余道路及厂房地面均进行了硬化及绿化。车间内未见油渍。2020 年 8 月，项目组成员进行了第二次踏勘，进场时所有建筑物均已拆除。但设备及建筑物拆除过程中，部分设备底座防渗措施已被破坏，有可能造成污染物的遗撒

4.2 地块原企业主要产品及原辅材料

由于地块内原有企业建厂时间较为久远，纸质资料已缺失，通过对老员工的访谈得知，1983 年前，场地内均为芦苇荡，不存在生产企业。

4.2.1 1983 年-1992 年

1983 年，秦皇岛市拖拉机配件厂及五金厂在调查地块内建厂。其中五金厂位于地块北侧，主要生产铁锹等五金工具；秦皇岛市拖拉机配件厂位于地块南侧，主要从事机械加工等业务，产品为冶金机械设备及备件，1988 年拖拉机配件厂划归首钢总公司，变更为秦皇岛首钢机械厂（以下简称秦机厂）；除此之外，占地范围内其余用地均为未开发用地（芦苇荡）。

五金厂停产时间较为久远，且基本无老员工可问询，通过人员访谈得知五金厂产品为铁锹，根据产品推断原料为木棒、铁锹头等；拖拉机配件厂生产工艺主要为机加工及铸造，主要原辅材料为钢坯、合金等。

4.2.2 1992 年-2016 年

1992 年，五金厂搬离调查地块范围；秦机厂仍在地块的西侧，主要产品、

生产工艺及原辅材料均无变化；秦皇岛首钢板材有限公司建厂，主要产品为宽厚板，板材公司生产所用原辅材料见表 4-2。

表 4-2 原辅材料使用情况及性质

热轧宽厚板生产线	
产品年产量	宽厚板 530495t
原辅料	/
钢坯	575789.97 吨
能源	/
重油（1992-2010 年）	1.9 万 t
天然气（2010-2016 年）	2518.34 万 m ³
煤	646.73t
水	10.15 万 t
电	2649.02 万 kWh
抗磨液压油	10.64t
涡轮液压油	8.88t
煤油	10.46t

4.2.3 2016 年-今

2016 年，板材公司停产，秦皇岛首钢机械厂也搬迁出调查地块范围外，调查地块范围内不再存在生产企业。

地块内各时期主要产品及原辅材料见表 4-3。

表 4-3 地块各时期的主要产品及原辅材料

时期	公司名称	产品	主要物料
1983 年前	-	-	-
1983 年~1992 年	秦皇岛市拖拉机配件厂（1988 年变更为秦皇岛首钢机械厂）	冶金机械设备及备件	钢材、无铅焊丝等
	五金厂	铁锹等	木棒、铁锹头
1992 年~2016 年	秦皇岛首钢板材有限公司	热轧宽厚板，55 万吨每年	钢坯
	秦皇岛首钢机械厂	首钢公司内部所需冶金机械设备及备件	钢材、无铅焊丝等
2016 年~今	地块内所有企业均停产，不再存在生产活动		

4.3 主要生产设施

本次调查地块为板材公司（内含秦机厂），位于秦皇岛市海港区建设大街409号，厂区生产单元设施相对稳定，除1983-1992年间存在过五金厂外，建设至今未发生过较大变化。板材公司及秦机厂主要生产设施见表4-4及表4-5。

表4-4 板材公司主要生产设施一览表

序号	生产设施	型号	数量
1	1#轧辊磨床	Φ965×7500 最大重量 27t	1 台
2	2#轧辊磨床	Φ1500×7500 最大重量 60t	1 台
3	轧辊车床	C84160 φ1600×7000 最大重量 50t	1 台
4	翻板机	翻板厚 6-40mm, 宽 1000-3000mm, 长 30000-24000mm	2 台
5	圆盘剪	剪板宽度 1350-3000mm, 厚度 6-25mm, 切边宽度 15-120mm	1 台
6	碎边剪	剪厚 6-25mm, 剪切力 1.4MN	1 台
7	定尺剪	剪切力 6500kN, 剪板 12000×3000×40mm	1 台
8	定尺机	定尺 3000-12000mm	1 台
9	天车	100/20t	2 台
10	激光标线仪	JGC-X	1 台
11	托出机	托重 2300kg, 抬升高度 250cm	4 台
12	立辊轧机	开口度 1422.4-4572	1 台
13	四辊轧机	V=1.77-3.54m/s, 轧制力 30000kN	1 台
14	九辊矫直机	被矫钢板温度: 550℃-850℃, 厚度: 6-60mm, 矫直速度: 0.3-0.8m/s	1 台
15	激光测厚仪	JGC-HIA/JGC-KIA 各一台	2 台
16	冷床	面积 45350mm×10803mm	1 台
17	龙门吊	10+10t	2 台
18	推钢机	最大推力 670kN, 行程 4016	4 台
19	推钢式加热炉	80t/h, 尺寸 27100×6508mm	3 台
20	储气罐	压力 21Mpa, 容积 4m ³	2 台
21	储水罐	压力 21Mpa, 容积 4m ³	1 台
22	主轧机电机可控硅控制系统	SIMADYN-D	1 台

表4-5 秦机厂主要生产设施一览表

序号	所属车间	生产设施	型号	数量
1	大件车间	车床	CA6140	2 台
2		立式车床	C5116A	1 台
3		摇臂钻床	D60	1 台
4		卧式镗床	T125	1 台
5		镗床	T68	1 台
6		铣床	B1-400K	1 台

序号	所属车间	生产设施	型号	数量
7		龙门刨床	B2016A	1台
8		液压牛头刨床	BY60100C	1台
9	钳工车间	电焊机	ZX7-630	3台
10		CO ₂ 焊机	YD-350KP	2台
11	检修车间	CO ₂ 自动焊机	YD-500KP	2台
12		电焊机	BX1-500	4台
13	剪刀磨车间	龙门数控剪刀磨床	TMCNC19/1	1台
14		卧轴距台平面磨床	MT7150/3M	1台
15	铸造车间	中频炉	GW-0.75-450/IJ	1台
16		中频炉	KPS350-1J	1台
17		射芯机	Z94-700	5台
18		抛丸机	QR3210	1台
19		砂轮机	-	2台
20		落砂机除尘器	PL3500	4套
21		铸造造型生产线	-	1套

4.4 主要生产工艺概述

1983年前场地内无生产企业，不存在生产活动，本章节主要分析1983年后各时期存在的企业中各部分生产环节。

4.4.1 1983-1992年间

4.4.1.1 秦机厂（原拖拉机配件厂）

秦机厂位于调查地块范围内西侧，主要从事机加工及铸造。秦机厂分为大件车间、钳工车间、剪刀磨车间、检修车间及铸造车间五个车间。秦机厂生产过程主要分为机加工及铸造两部分。

(1) 机加工

机加工包括大件车间、钳工车间、剪刀磨车间及检修车间。

大件车间工艺为：利用各类机床对原料金属结构件进行车、铣、刨、钻等冷加工，制作客户所需各种零件；钳工车间工艺为：使用焊机对钢材加工产生的半成品进行组装、焊接；剪刀磨车间工艺为：使用磨床对使用过的旧剪刀进行精磨修复，达到使用标准；检修车间主要为外派作业，对客户的设备进行维护、检修，车间内无生产设施，仅存放检修所需焊机。

(2) 铸造

铸造包括铸造车间。采用一条砂型铸造造型生产线。工艺流程简述为：

①造型：使用覆膜砂由气压压到加热后的模型上，制成砂壳；②熔炼：使用中频炉将合金及废钢融化；③浇铸：将熔炼好的钢水浇铸到砂壳，之后自然冷却至低温，表面型砂自然脱落；④抛丸、打磨：使用抛丸机将铸件表面粘砂去除，并消除铸件内应力，之后利用砂轮机对铸件表面进行打磨，之后即为成品。

秦机厂无生产废水产生，未设置污水管网，生活污水泼洒厂区抑尘，不外排。

秦机厂排污节点及可能的污染物见表 4-6。

表 4-6 秦机厂排污节点与可能的污染物

编号	排污节点	可能的污染物	污染方式
1	铸造	重金属（锰、镍）、多环芳烃	物料遗撒、大气沉降
2	机加工	重金属（锰、镍）、废机油（TPH）	物料遗撒
3	焊接	重金属（锰、铬）	大气沉降

（3）可能污染排查

经判断，秦机厂区域内主要污染区域为铸造车间、各个机加工车间。可能存在锰、镍、铬、多环芳烃、TPH 等污染物。

4.4.1.2 五金厂

通过人员访谈进行推测，五金厂主要生产工艺为将外购铁锹头及木棒人工组装至一起，生产过程基本无对土壤及地下水产生污染的环节。

1983-1992 年时期拖拉机配件厂及五金厂各车间平面布局图见图 4-2。但车间内部平面布局图未搜集到相关资料。

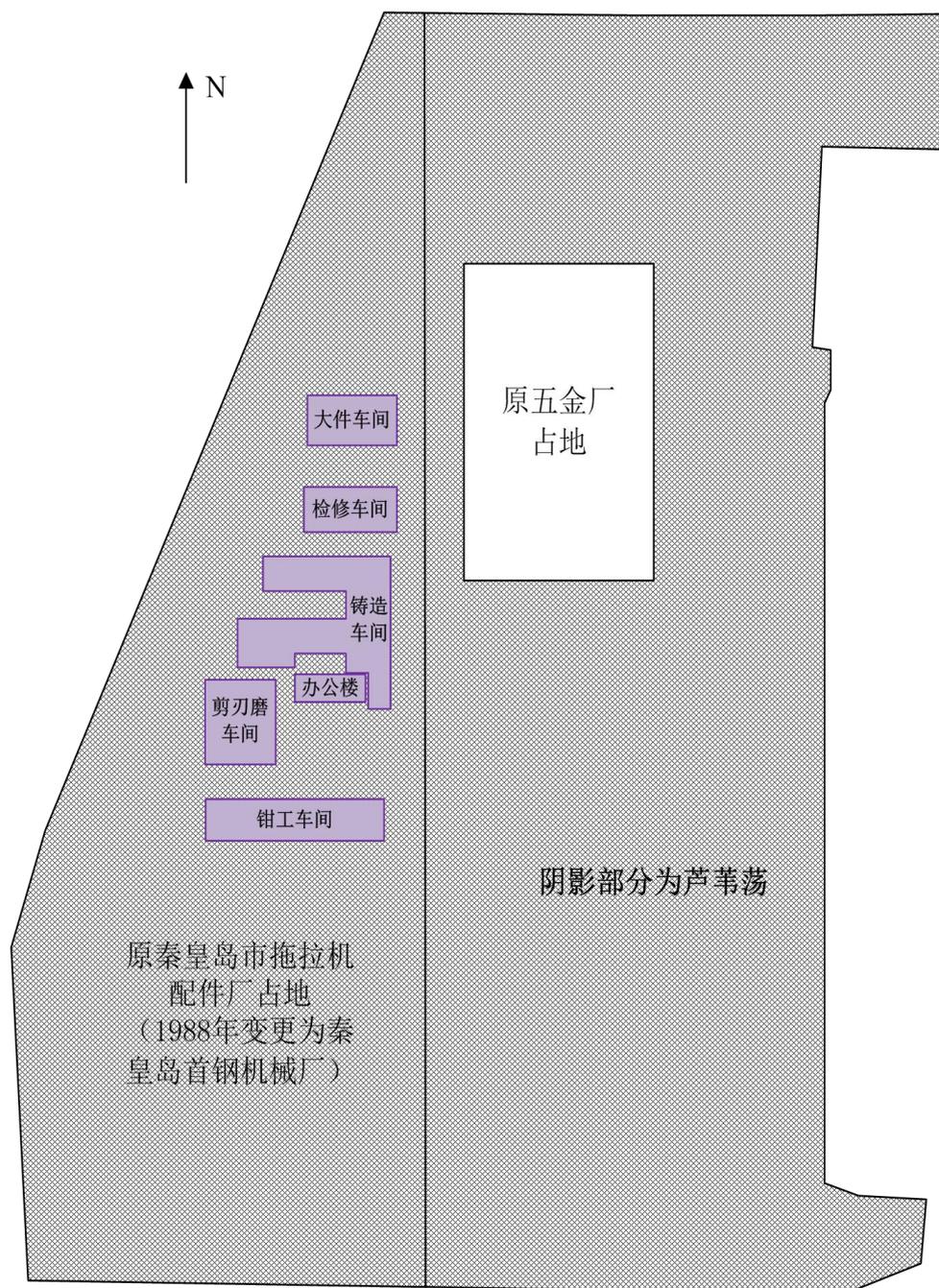


图 4-2 1983-1992 年调查地块内各生产企业车间布局图

4.4.2 1992-2016 年间

4.4.2.1 秦机厂

秦机厂平面布局及生产工艺无变化，同 4.4.1.1。

4.4.2.2 板材公司

通过对板材公司各个生产车间负责生产的员工进行访谈以及对环评报告的

查阅，具体工艺流程及排污节点如下：

板材公司具有热轧宽厚板生产线一条，年生产能力 55 万吨。主要产品有厚度 6-40mm、宽度 1500-3000mm 的普碳板、造船板、锅炉板、压力容器板、桥梁板、美标桥板、厚度用结构钢、低合金高强度板、不锈钢复合板、汽车大梁板等。

(1) 工艺流程：

需要轧制的外购板坯在原料区暂存后用 10*10t 双钩桥式起重机吊运到上料辊道，钢坯入四段连续式推钢加热炉加热，板坯温度加热到 1150-1200℃后由推钢机将板坯一块一块推到出钢位置，再用出钢机将板坯拖到出炉辊道；

板坯由辊道输送到高压水除磷装置处，用 15MPa 高压水喷向板坯上下表面，将板坯表面的氧化铁皮清除；板坯除磷后输送到四辊可逆式轧机轧制，同时在轧制第一道及控温后开轧第一道进行二次除磷，清除后的氧化铁皮及使用过后的高压水进入车间内铁皮坑中；

轧制完成后经过九辊矫直机进行板型矫直；

钢板进入冷床自然冷却至 150℃；在冷床出口处下设地下检测台，在检查修磨台架上用翻板机进行翻版检查，钢板由辊道运送到圆盘剪前辊道处，用对正装置对正，夹送装置将钢板夹住后，送到圆盘剪切机将钢板两边切掉，再由辊道输送到定尺剪，将头、尾切掉，再进行钢板取样，样坯进入力学检验环节；

钢板到定尺机定尺，将钢板切成定尺；钢板由辊道输送到成品收集辊道，钢板进入质量检查台检查钢板表面质量；然后进行表面标识喷涂，贴侧面标签；然后用 7.5*7.5t 磁盘吊车将钢板收集成垛，再用 10*10t 双钩桥式起重机将钢板吊到中板成品库存放，下线成品入库码垛，等待装车发货。

厚度大于 25mm 的厚钢板，从冷床上出来后，从圆盘剪机定尺剪上空过，然后用 10*10t 双钩桥式起重机吊到厚板切割地块，用半自动火焰切割器将钢板头、尾二边切掉并切成定尺，再用吊车吊到电动平板车上，用平板车运送到中板成品库存放。

公司工艺流程图见图 4-3。

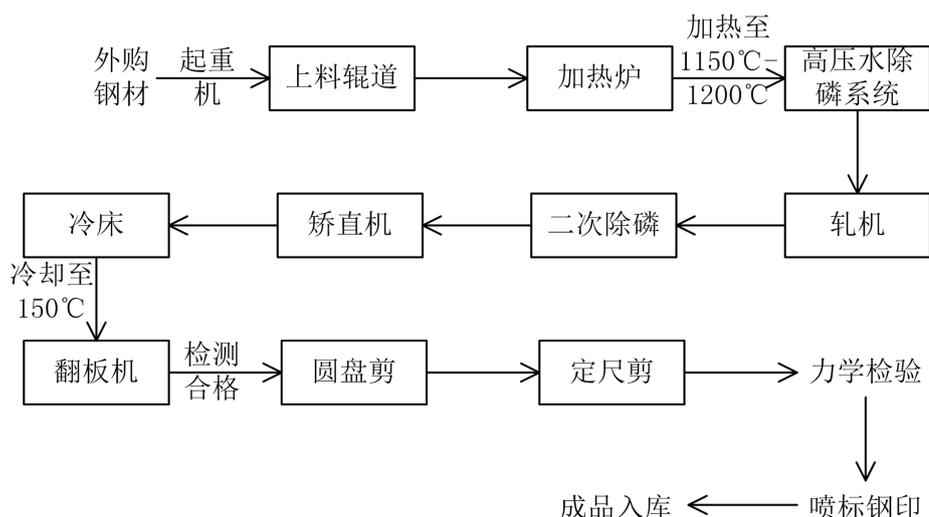


图 4-3 板材公司生产时工艺流程图

此外，主车间内设有用于设备检修用的车磨间，可能的污染物为废机油，污染方式为物料遗撒。

(2) 主要原辅材料为钢坯（所含元素主要为铁、锰、镍）。

(3) 主厂房内现状

主车间内所有设备已拆除，厂房内已硬化，水泥层厚度约为 30cm，厂房内部分硬化在设备拆除过程中被破坏；厂房外地面除绿化带外均硬化，水泥层厚度约为 20cm。

(4) 可能污染排查

经判断，主厂房内主要污染区域为轧机、冷床、定尺剪、圆盘剪等设备处，以及铁皮坑、车磨间。可能存在锰、镍、多环芳烃、TPH 等污染物，具体见表 4-6。

4.4.2.3 板材公司辅助设施

1、水处理设施

(1) 生产废水

板材公司生产过程中产生的废水全部循环使用，不外排。生产用水分净环水及浊环水，主要为中厚板生产线提供钢坯表面除磷所需的高压水，以及为加热炉冷却、轧机、矫直机辊身冷却等提供冷却水。

① 浊环水

浊环水主要为钢坯表面除磷所需的高压水，首先汇集到铁皮坑中，进行第一次沉淀。水中固体颗粒（主要为氧化铁皮）沉淀到池底，经天车抓斗抓出，放至

脱水池脱水后回收。经一次沉淀的浊环水由提升泵送往二次沉淀池进行油水分离，水中颗粒较小的氧化铁皮及油污沉淀到池底，经泥浆泵输送到脱水池脱水，与氧化铁皮一起回收。同时，水中的油上浮至水面，经撇油机回收。沉淀后的浊环水汇集到浊环蓄水池，经浊环泵加压后，一部分直接供给轧机、辊道等设备使用，另外一部分送往水处理，通过石英砂罐及叠片过滤器进行过滤，供高压除磷使用，最终汇集到铁皮坑，再次循环使用。

②净环水

净环水主要供给加热炉及生产线各个液压站冷却使用，然后汇集到净环提升蓄水池，经提升泵送往冷却塔冷却降温，再由净环泵送往加热炉及生产线各用水点，最终回到净环蓄水池完成循环。

(2) 生活用水

生活污水由厂区内管网排入市政污水管网。

(3) 雨污管网图

调查地块内雨污管网及平面布置图见图 4-4。

(4) 可能污染排查

企业运行过程中生活污水涉及污染物主要为 COD、氨氮和悬浮物，生产废水主要为轧钢生产过程产生的废水，其潜在的污染物主要有：pH、锰、镍、多环芳烃、TPH 等，企业污水处理站各水池为地上水池，水池底层为仓库，废水即使渗漏也不会污染到土壤及地下水，且经营过程中并未发生泄露事故，现场也未发现污染痕迹。

2、危废暂存间

板材公司设有危废暂存间一座，设置于油库区西侧，用于存储全厂的危险废物，主要为废油。通过对危废暂存间管理人员的访谈，危废间运行期间未发生过事故，危废均由秦皇岛抚宁徐山口危废处理站处理，危废转移联单完好，无偷排现象。

主要可能存在的污染物为 TPH。

3、变电站

板材公司设有变电站一座，为干式变压器，无潜在污染因子。

4、油库

板材设有油库区，1992年-2010年，板材公司加热炉原料为重油，重油原贮存在油库区内的储罐中。油库区域底部为混凝土防渗层，且设有混凝土围堰，通过人员访谈，油库区运行期间未发生过泄漏等事故，但通过现场走访，储罐拆除后部分地面防渗层受到破坏，拆除过程可能造成了物料遗撒及泄露。

主要可能存在的污染物为多环芳烃、苯系物、THP。

5、锅炉房

企业设有供暖用燃气锅炉房，原为燃煤锅炉，设有一座储煤的煤棚。

主要可能存在的污染物为重金属、多环芳烃。

6、其他辅助设施

调查地块范围内除上述设施外，还有其他配套设施：联合泵站、食堂、办公楼、库房等，未引进污染物，无潜在污染物及因子。

板材公司可能产生的污染物汇总表见表4-7。

表 4-7 板材公司排污节点与可能的污染物汇总表

编号	排污节点	可能的污染物	污染方式
1	高压水除磷（铁皮坑）	氧化铁皮：锰、镍、多环芳烃、TPH	物料遗撒、渗漏
2	钢坯加热	废气：锰、镍、多环芳烃	大气沉降
3	轧机、冷床、定尺剪、圆盘剪等设备	润滑油、液压油：TPH	物料遗撒
4	物料转运	锰、镍、TPH	物料遗撒
5	车磨间	润滑油、清洗剂等：多环芳烃、苯系物、TPH	物料遗撒、渗漏
6	污水处理厂	生产废水：锰、镍、多环芳烃、苯系物、TPH	废水泄漏
7	危废暂存间	废润滑油、废液压油：TPH	废油泄漏
8	油库	重油：多环芳烃、苯系物、THP	重油泄漏
9	锅炉房	废气：砷、多环芳烃 堆煤：砷	大气沉降，煤棚堆煤

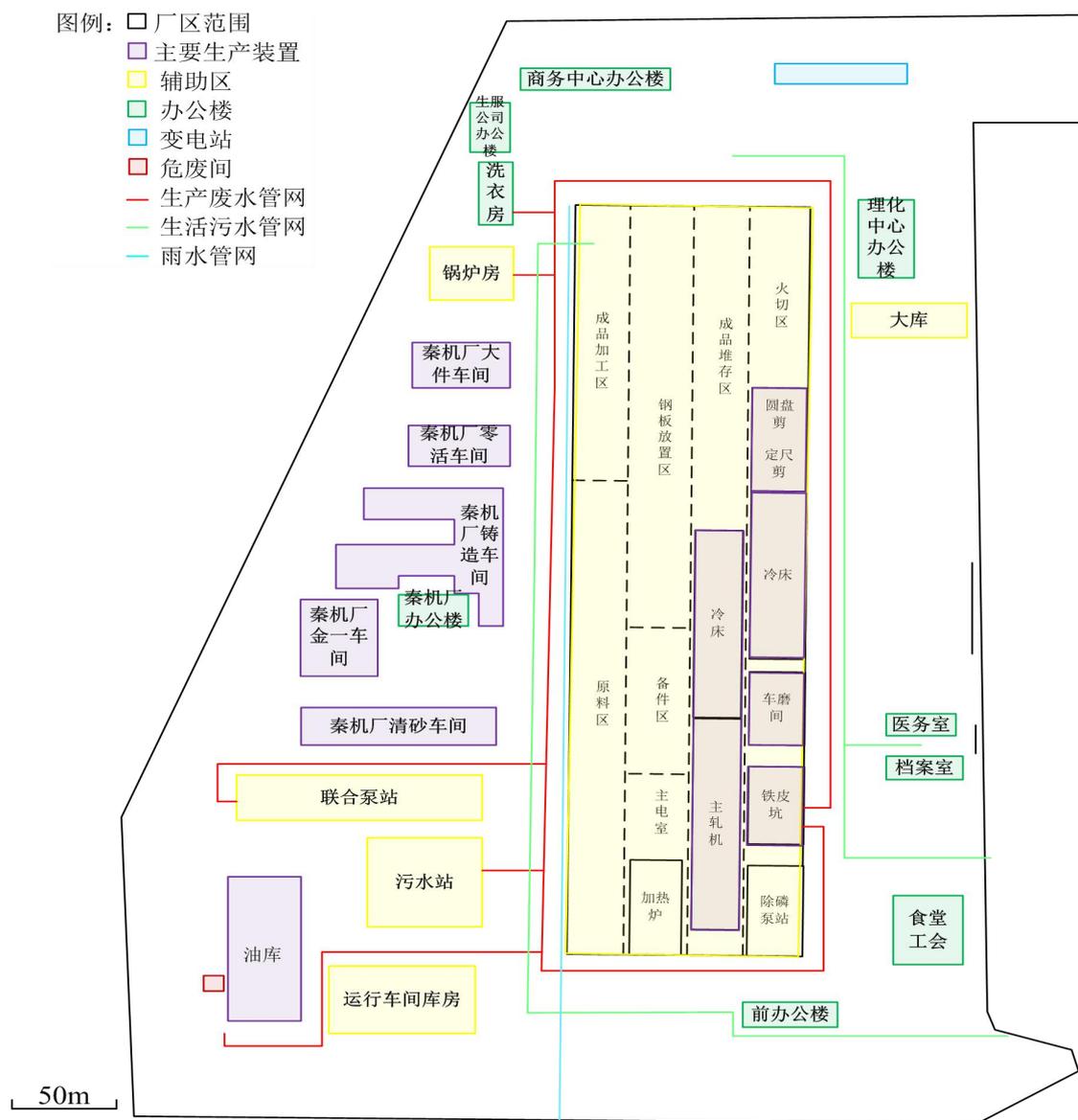


图 4-4 1992-2016 年调查地块内雨污管网及平面布置图

4.4.3 厂区废水排放情况

板材公司（包括秦机厂）生活污水全部排入市政污水管网；生产废水经处理后全部回用，实现了废水的“零”排放，不会对地表水产生影响。公司污水处理设施未曾发生过失灵或泄露等事故。

4.5 地块内主要生产装置所涉及物料及污染因子识别

本次调查地块主要为板材公司院内（包含秦机厂），板材公司主要进行宽厚板轧钢等工艺，秦机厂主要进行机加工、铸造等工艺。调查地块内平面布置及功能分区图见图 4-4，涉及的主要物料及主要污染成分见表 4-8：

表 4-8 调查地块内各产污位置涉及的物料清单

序号	产污位置	物料	主要污染成分
1	板材公司轧钢主车间	钢材、液压油、废机油	重金属（锰、镍）、多环芳烃、苯系物、TPH
2	秦机厂钳工车间	钢材、焊丝	重金属（锰、铬）
3	秦机厂剪刀磨车间	旧剪刀、设备润滑油	重金属（锰、镍）、TPH
4	秦机厂铸造车间	废钢、合金	重金属（锰、镍）、多环芳烃
5	秦机厂检修车间	无铅焊丝	-
6	秦机厂大件车间	金属结构件、设备润滑油	重金属（锰、镍）、TPH
7	危废间	废液压油、废机油	TPH
8	油库	原储存重油	多环芳烃、苯系物、TPH
9	污水处理站	废水	重金属（锰、镍）、多环芳烃、苯系物、TPH
10	联合泵站	循环生产用水	重金属（锰、镍）、多环芳烃、苯系物、TPH
11	锅炉房	原储存煤	重金属（砷）、多环芳烃
12	各个办公楼、干式变电站、库房	--	--

4.6 原厂防渗情况

板材公司（包括秦机厂）各生产区域、辅助设施下均为硬化防渗，除最西侧道路外，其余所有道路均使用水泥进行硬化，其中，西侧道路为小路，日常物料出入不走西侧道路；生产车间底部设有混凝土浇筑基础；生活污水管道及雨水管道为混凝土管，各个水池等池体均做了混凝土防渗。但设备及建筑物拆除过程中，部分设备底座防渗措施已被破坏，有可能造成污染物的遗撒。

4.7 历史突发事件调查

根据企业提供的资料及与企业老员工和周边居民进行的调查，板材公司厂区内（包括秦机厂）未发生过突发环境事件与环境事故。

4.8 地块周边区域污染识别

调查地块周边 1km 范围内现无工业企业。据走访调查，历史存在过的工业生产活动仅为东北侧存在过预制板场（约上世纪 80 年代建厂，2000 年左右已停产，原预制板厂所在场地现状闲置）。

预制板厂主要生产混凝土预制板，主要原辅料为商品混凝土等，主要工艺为张拉-搅拌混凝土-浇筑混凝土-放张-(截断)-起吊归堆-养护。所涉及的特征污染物仅为颗粒物。颗粒物主要污染途径主要为大气沉降。现预制板厂已停产多年，颗

颗粒物影响已不存在，且不会对土壤及地下水造成污染物的积累，因此，对板材公司所在地块的影响很小。

4.9 地块污染识别小结

通过现场踏勘、调查访问，收集地块现状和历史资料及相关文献，分析板材公司的平面布置、生产工艺、原辅料、污染物排放、污染痕迹的可能性及周边企业情况，初步认为可能导致土壤污染的主要原因为各车间的原辅料、产品的遗撒、生产过程中大气沉降等，代表性的污染物是重金属、VOCs、SVOCs、TPH。

本地块内各区域潜在的特征污染物识别汇总见表 4-9。

表 4-9 地块内各区域及相邻区域潜在的特征污染物识别表

区域	时期	主要功能单元	涉及的主要物质	潜在特征污染物类型	污染途径	受体
本项目地块	1992-2016年	板材轧钢主车间	钢材、液压油	重金属、VOCs、SVOCs、TPH	遗撒、渗漏、大气沉降	土壤、地下水
		1983-2016年	秦机厂钳工车间	钢材、焊丝	重金属、TPH	遗撒
	秦机厂剪刀磨车间		旧剪刀	重金属、TPH	遗撒	土壤、地下水
	秦机厂铸造车间		废钢、合金	重金属、VOCs、SVOCs	遗撒、大气沉降	土壤、地下水
	秦机厂检修车间		焊丝	重金属、TPH	遗撒	土壤、地下水
	秦机厂大件车间		金属结构件	重金属、TPH	遗撒	土壤、地下水
	1992-2016年	板材危废间	废机油	TPH	泄露	土壤、地下水
		板材油库区	重油	TPH	泄露	土壤、地下水
		板材变电站(干式)	--	--	--	土壤、地下水
		板材污水处理站	废水	重金属、VOCs、SVOCs、TPH	泄露	土壤、地下水
		板材联合泵站	循环生产用水	重金属、TPH	泄露	土壤、地下水
		板材锅炉房	煤	重金属、VOCs、SVOCs	遗撒、渗漏	土壤、地下水
	办公生活区	1983-2016年	板材及秦机厂各个办公楼、库房等	--	--	--
	相邻区域	约上世纪 80 年代-约 2000 年	--	商品混凝土	颗粒物	大气沉降

4.10 迁移途径

经分析，本地块土壤和地下水的污染途径主要包括以下三个方面：

（1）污染物遗撒和渗漏引起的水平和垂直迁移造成的污染

主要包括生产过程的跑、冒、滴、漏，辅料、固体废弃物临时存放过程的遗撒和渗漏，污水站和铁皮坑的渗漏等过程。污染物的遗撒和渗漏会造成地块表层土壤的污染，然后再通过雨水的淋溶下渗，向下迁移至深层土壤和地下水，造成土壤和地下水的污染。地下水中的污染物还会在水流作用下通过弥散、扩散等迁移造成污染范围的扩大。

（2）大气污染物沉降造成的污染

厂区内的秦机厂铸造过程会产生大气污染物的无组织排放和组织排放，这些污染物因沉降会降落至下风向地面，长此以往将引起地表土壤污染，再通过污染物的垂直迁移污染深层土壤和地下水。

（3）土壤和地下水中挥发性污染物的再扩散

在地块受到挥发性有机污染物污染情况下，地块局部区域的污染物会因其挥发作用产生水平和纵向迁移，造成污染范围的进一步扩大或再分布，或重新逸出地表。

5 现场采样和实验室分析

本地块第一阶段的土壤污染调查表明，本项目地块存在潜在污染。根据国家相关规定，为查明其污染状况，本项目开展了第二阶段土壤污染调查的污染确认工作。其目的是在地块污染识别的基础上，通过勘探采样及检测分析，查明地块土壤是否存在污染及污染物的种类、污染程度和污染范围。同时检测地块所在区域的地下水。

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 土壤探测方案

5.1.1.1 探测原则及方法

(1) 布点依据

根据《建设用地区域土壤污染状况调查技术导则》（生态环境部 HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地区域土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（生态环境部 HJ25.2-2019）等相关规范文件，以及前期收集到的资料与信息，确定本次调查的采样布点方案计划。

(2) 布点原则

初步调查主要为确定地块内污染物种类和污染区的位置，并初步确定污染范围和程度。本项目初步调查阶段充分利用前期的地块污染识别结果，采取专业判断布点法并结合网格法进行调查点位的布设。具体方法是：按照原地块及周边地块的使用功能，根据各区的疑似污染程度确定地块土壤采样点的布点位置。初步调查主要为确定场地内污染物种类和污染区的位置，并初步确定污染范围。现场内基础已拆除，但均为原址拆除，不涉及土壤扰动现象。

秦机厂生产区域及生产工艺与原有秦皇岛市拖拉机配件厂基本无变化，因此对监测点位布设及监测因子的选择无影响。由于车间内平面布局未查到详细资料，因此布点时需保证每个生产车间布点密度均满足 40*40m 的网格。

原五金厂生产区域与现有主厂房内北侧部分重合，经前文分析的进本无污染因子，可与主厂房内监测点位重合布置。

板材主厂房内及秦机厂各车间为主要生产区域，布点密度需达到 40*40m 的网格。

检测因子在考虑《土壤环境质量 建设用地区域土壤污染风险管控标准》

(GB36600-2018) 中的基本项目 (必测项) 的基础上, 根据污染识别所确定的不同区域潜在污染特征, 判断性点位同时考虑其他项目 (选测项) 以及根据污染识别所确定的特征污染因子。

根据未来规划, 地块范围内规划有居住用地两块 (地块一面积约 206.8 亩, 地块二面积约 66.6 亩)、供电设施用地一块 (为地块三, 面积约 4.5 亩)、消防设施用地一块 (为地块四, 面积约 9.0 亩)、城市道路用地一块 (为地块五, 面积约 12.2 亩)、公园绿地两块 (地块六面积约 8.7 亩, 地块八面积约 28.3 亩)、防护绿地一块 (为地块七, 面积约 3.5 亩)。由于企业尚未能提供规划中各类地块的详细拐点坐标, 且本项目地块以居住用地为主, 故本次初步调查执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值一类用地标准。

(3) 采样深度确定原则

为确认污染物在地块土壤中的垂直分布情况及污染深度, 本项目调查将采集分层土壤样品, 包括表层土壤样品和深层土壤样品。具体的采样层次和采样深度则需根据地块土层的分布和岩性特征、污染源的位置 (地上或地下)、污染物在土壤中的垂直迁移特性、地面扰动情况等因素决定。原则上表层土壤样品在 0~0.5m 范围内采集; 深层土壤样品则依据本地块污染识别阶段对地块土层分布相关资料的分析、结合地块勘探过程每个采样点土层分布的实际情况进行采集, 至少每个大层采集一个土壤样品。采集污染较重位置的层间土壤样品, 根据实际情况每个点位至少采集到两个防渗性能较好的样品。

具体的采样终孔深度同时满足如下 3 个条件:

(1) 根据点位所在区域地质情况, 终孔深度至少要到达第一含水层才可终孔;

(2) 根据便携式 PID、XRF 检测仪等现场监测设备的监测结果, 结合土壤的性质、颜色、气味等相关因素进行综合判断其污染物未超标且污染物随着深度增加并未呈现增长趋势后才可终孔;

(3) 如果在接近第一含水层的土层中发现有污染现象, 需在含水层中进行取样。

具体采样深度现场采样时土层实际岩性及厚度为准来进行确定。

实际终孔深度见下表:

表 5-1 实际终孔深度统计表

编号	终孔深度	终孔土层	初见水位深度 (m)	编号	终孔深度	终孔土层	初见水位深度 (m)
1	6.0	粉质粘土	4.5	26	5.0	碎石填土	-
2	10.0	粉质粘土	7.8	27	5.0	粉质粘土	4.5
3	5.0	砂质粘土	3.0	28	5.0	粉质粘土	-
4	6.0	中砂	2.5	29	5.0	粉质粘填土	-
5	5.0	粉砂	3.5	30	5.0	粉砂	-
6	5.0	粉质粘土	3.0	31	5.0	粉砂填土	-
7	5.0	砂质粘土	3.4	32	7.0	卵石填土	6.3
8	10.5	粉质粘土	9.6	33	5.0	粉质粘土	4.0
9	5.0	粉砂	4.7	34	4.0	细砂	3.4
10	5.0	粉砂	4.5	35	4.0	粉砂	3.6
11	5.0	粉质粘土	-	36	4.5	粉砂	3.5
12	5.0	砂质粘土	4.1	37	5.0	房渣土	4.0
13	5.0	砂质粘土	4.3	38	5.0	粉砂	4.0
14	5.0	砂质粉土	4.2	39	5.0	粉质粘土	3.0
15	10.0	粉质粘土	4.5	40	8.0	砂岩	6.0
16	5.0	砂质粉土	3.0	41	4.0	房渣土	3.0
17	5.0	粉质粘土	-	42	6.0	杂填土	-
18	5.0	粉质粘土	3.0	43	7.0	粉质粘土	5.5
19	10.0	粉质砂土	4.0	44	4.5	杂填土	-
20	5.0	粉质粘土	2.0	45	7.0	粉质粘土	4.5
21	5.0	粉质粘土	3.0	46	4.0	杂填土	-
22	5.0	砂质粉土	4.0	47	5.0	粉砂	4.0
23	5.0	粉质粘土	-	48	6.0	粉质粘土	4.0
24	5.0	粉质砂土	-	49	10.5	砂岩	5.0
25	10.0	砂岩	8.5				

各点位终孔现场便携式 PID 监测结果未超标，结合了土壤的性质、颜色、气味等相关因素进行综合初步判断，各点污染物未超标且污染物随着深度增加并未呈现增长趋势。但部分点位布设地点下有混凝土基础存在，未能打到第一含水层，主要为 11#、17#、23#、24#、26#、28#、29#、30#、31#、42#、44#、46# 点位，虽然表征初步判断无污染，但下一步工作进行时还需对以上 12 个点位区域进行重点筛查。

5.1.1.2 采样点布设及现场工作量

本土壤污染状况初步调查于 2020 年 6 月 18~25 日进行初步调查采样，在地块内设置 49 个土壤采样点，共采集分析土壤样品 222 组（个），含 22 组（个）平行样。板材公司不同功能区分布图见图 5-1，采样布点图见图 5-2（图中虚线网格为 40m*40m 的网格），现场土壤采样记录情况见表 5-2。检测项目中的重

金属是指《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 规定的基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 7 项；VOCs 是指 GB 36600-2018 中表 1 规定的挥发性有机物基本项目；SVOCs 是指 GB 36600-2018 中表 1 规定的半挥发性有机物基本项目；TPH 是指 GB 36600-2018 中表 2 规定的其他项目：石油烃（C10-C40）。

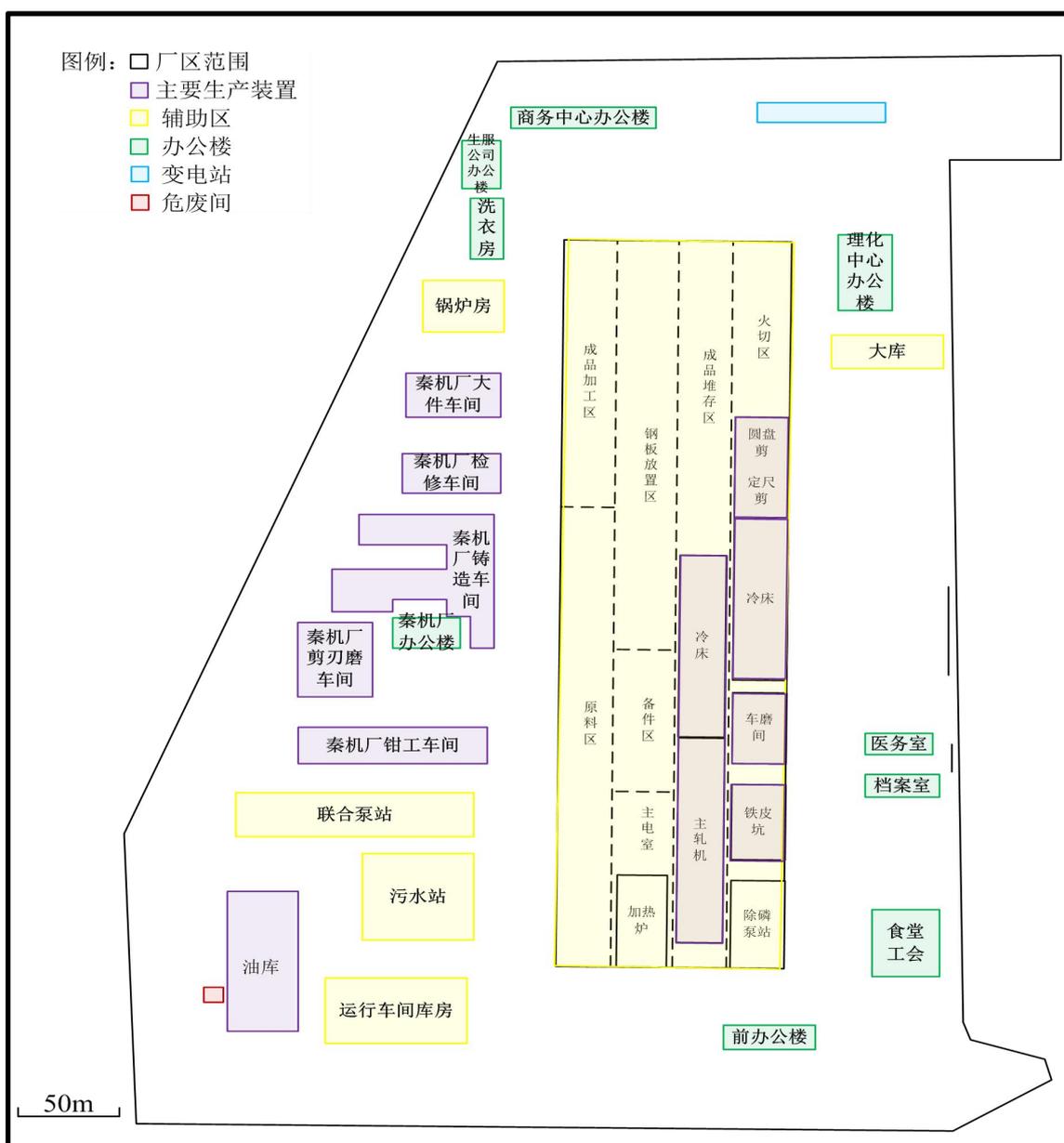


图 5-1 调查地块不同功能区分布图

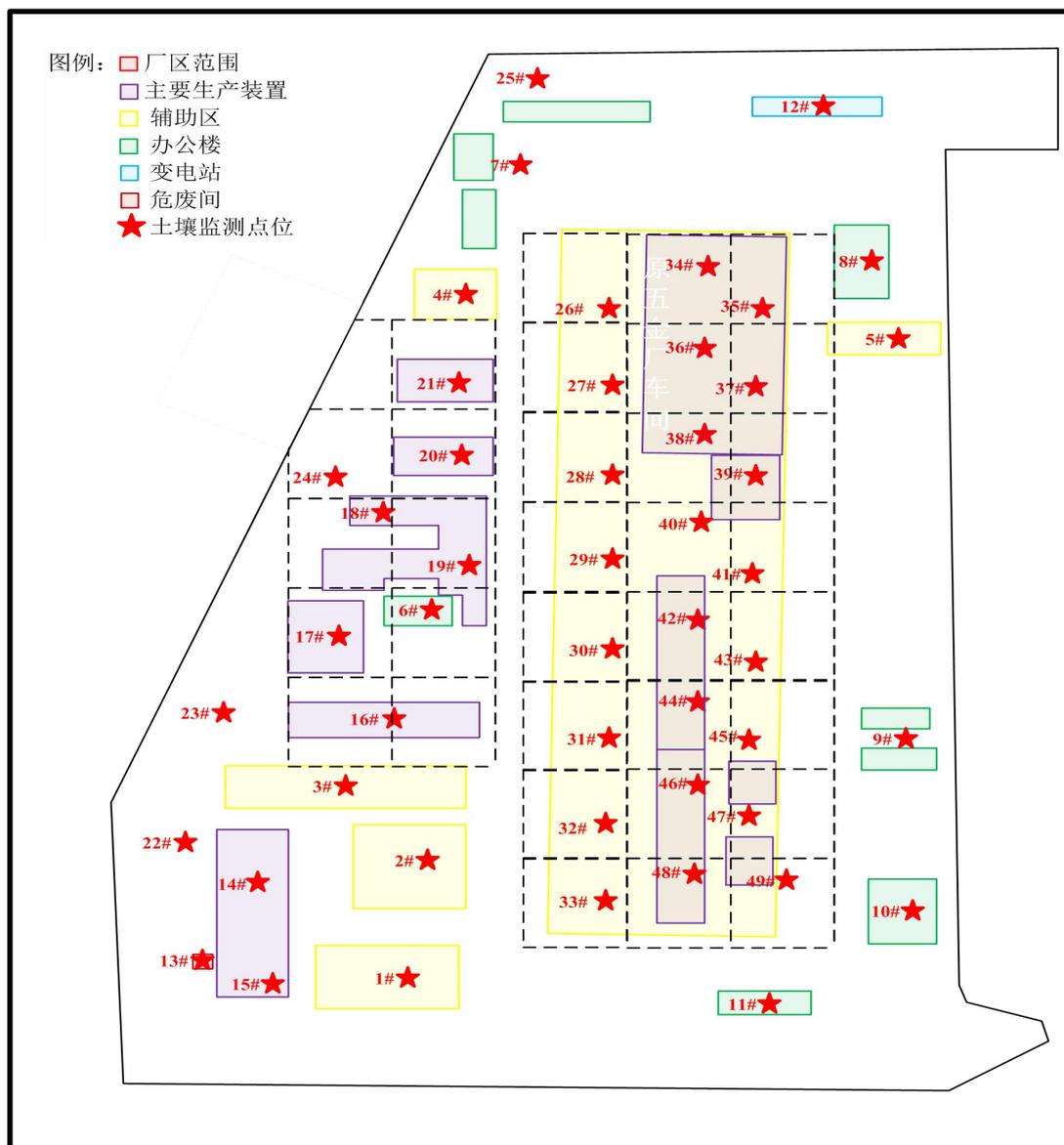


图 5-2 调查地块土壤采样布点示意图（网格为 40m*40m）

表 5-2 取样点位详细信息一览表

采样点号	采样位置	采样坐标		孔深 (m)	采样深度 (m)	岩性	颜色	检测项目					检测目的
		X 坐标	Y 坐标					pH	重金属	VOCS	SVOCS	TPH	
S1	运行车间 库房	E:119.62 6721°	N:39.9439 05°	6.0	0.5	卵石填土	杂色	√	√	√	√		验证辅助区是否造成了污染
					1.7	卵石填土	杂色	√	√	√	√		
					3.2	卵石填土	杂色	√	√	√	√		
					5.8	粉质粘土	灰色	√	√	√	√		
S2	污水站	E:119.62 6855°	N:39.9442 24°	10.0	0.6	卵石填土	杂色	√	√	√	√	√	探测污水站是否有遗撒、泄漏
					2.1	卵石填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.0	粉质粘填土	黄褐色	√	√	√	√	√	
					6.0	粉砂	灰色	√	√	√	√	√	
					7.5	细砂	褐黄色	√	√	√	√	√	
					9.0	粉质粘土	褐黄色	√	√	√	√	√	
S3	联合泵站	E:119.62 6801°	N:39.9446 79°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		探测是否有循环用水遗撒、泄漏
					2.2	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					3.6	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					4.5	砂质粘土	浅灰色	√	√	√	√		
S4	锅炉房	E:119.62 7107°	N:39.9474 01°	6.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		探测是否有燃煤遗撒
					2.0	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					3.4	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					5.6	中砂	褐黄色	√	√	√	√		
S5	大库	E:119.62 9440°	N:39.9470 02°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		探测是否有原料遗撒
					1.6	砂质粉粘土	黄褐色	√	√	√	√		
					3.2	粉砂	灰色	√	√	√	√		
					5.0	粉砂	灰色	√	√	√	√		
S6	秦机厂办 公楼	E:119.62 6873°	N:39.9455 78°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		验证办公区是否造成了污染
					1.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					3.0	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√		

S7	商务中心 办公楼及 生服公司 办公楼中 间	E:119.62 7002°	N:39.9481 50°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					1.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					3.2	砂粉填土	黄褐色	√	√	√	√		
					5.0	砂质粘土	灰黑色	√	√	√	√		
S8	理化中心 办公楼	E:119.62 9612°	N:39.9476 56°	10.5	0.7	杂填土	杂色	√	√	√	√		
					2.0	粉砂	灰色	√	√	√	√		
					4.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√		
					6.0	粉质粘土	棕红色	√	√	√	√		
					8.0	粉质粘土	褐黄色	√	√	√	√		
S9	医务室及 档案室中 间	E:119.62 9682°	N:39.9449 91°	5.0	0.6	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					2.0	砂质粉土	灰色	√	√	√	√		
					3.5	砂质粉土	灰色	√	√	√	√		
					5.0	粉砂	灰色	√	√	√	√		
					S10	食堂	E:119.62 9934°	N:39.9440 20°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√
1.6	砂质粉土	黄褐色	√	√						√	√		
3.0	粉质粘土	黄褐色	√	√						√	√		
5.0	粉砂	灰色	√	√						√	√		
S11	前办公楼	E:119.62 8839°	N:39.9434 53°	5.0	0.5	砂质粉填土	黄褐色	√	√	√	√		
					2.1	砂质粉土	灰色	√	√	√	√		
					3.5	砂质粉土	灰色	√	√	√	√		
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√		
S12	变电站 (干式变 压器)	E:119.62 9092°	N:39.9485 07°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√		
					2.0	砂质粘土	灰黄色	√	√	√	√		
					3.5	砂质粘土	灰黄色	√	√	√	√		
					5.0	砂质粘土	灰黄色	√	√	√	√		
S13	危废间	E:119.62 5691°	N:39.9437 61°	5.0	1.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	
					3.2	砂质粉粘土	黄褐色	√	√	√	√	√	
					5.0	砂质粉土	灰色	√	√	√	√	√	
												验证辅助区是否造成了污染	
												探测危废间是否有废油遗撒	

S14	油库	E:119.62 6058	N:39.9438 81	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	探测油库区是否有重油遗撒	
					1.8	砂质粉土	灰色	√	√	√	√	√		
					3.0	砂质粉土	灰色	√	√	√	√	√		
					4.9	砂质粉土	灰色	√	√	√	√	√		
S15		E:119.62 6007°	N:39.9436 32°	10.0	0.8	杂填土	杂色	√	√	√	√	√		
					2.0	粉质砂土	灰色	√	√	√	√	√		
					4.0	粉质砂土	灰黄色	√	√	√	√	√		
					6.0	粉质砂土	灰色	√	√	√	√	√		
S16	秦机厂清砂车间	E:119.62 6871°	N:39.9450 20°	5.0	0.5	细砂填土	黄褐色	√	√	√	√	探测是否有物料遗撒		
					1.5	粉质粘填土	黄褐色	√	√	√	√			
					3.0	粉质粘填土	黄褐色	√	√	√	√			
					5.0	砂质粉土	灰色	√	√	√	√			
S17	秦机厂金一车间	E:119.62 6302°	N:39.9454 68°	5.0	0.6	房渣土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料遗撒		
					2.1	粉质粘土	灰色	√	√	√	√			
					3.5	粉质粘土	灰色	√	√	√	√			
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√			
S18	秦机厂铸造车间	E:119.62 6463°	N:39.9460 40°	5.0	0.6	房渣土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料遗撒		
					2.1	砂质粉填土	黄褐色	√	√	√	√			
					3.6	粉质砂土	灰黄色	√	√	√	√			
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√			
S19		E:119.62 7311°	N:39.9459 16°	10.0	0.5	砂质粉填土	杂色	√	√	√	√			
					1.5	砂质粉填土	杂色	√	√	√	√			
					3.0	砂质粉填土	杂色	√	√	√	√			
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√			
	7.0				粉质粘土	褐黄色	√	√	√	√				
9.0	粉质砂土	褐黄色	√	√	√	√								

S20	秦机厂零活车间	E:119.627241°	N:39.946426°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料遗撒
					1.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	
					4.5	粉质粘土	灰黑色	√	√	√	√	
S21	秦机厂大件车间	E:119.627254°	N:39.946801°	5.0	0.7	房渣土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料遗撒
					1.8	房渣土	杂色	√	√	√	√	
					3.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√	
S22	秦机厂西侧道路	E:119.625471°	N:39.944315°	5.0	0.5	粉质填土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料、废油遗撒
					2.1	粉质填土	杂色	√	√	√	√	
					3.6	砂质粉土	灰黄色	√	√	√	√	
					5.0	砂质粉土	灰黄色	√	√	√	√	
S23	秦机厂西侧道路	E:119.625768°	N:39.945059°	5.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料、废油遗撒
					2.2	房渣土	杂色	√	√	√	√	
					3.6	粉质粘填土	黄褐色	√	√	√	√	
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√	
S24	秦机厂西侧道路	E:119.626186°	N:39.946291°	5.0	0.7	纺纱图	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料、废油遗撒
					2.3	粉质砂土	灰黄色	√	√	√	√	
					3.7	粉质砂土	灰黄色	√	√	√	√	
					5.0	粉质砂土	灰黄色	√	√	√	√	
S25	厂区西北侧（背景点）	E:119.627391°	N:39.948446°	10.0	1.3	粉质粘填土	黄褐色	√	√	√	√	背景点
					3.0	粉质粘填土	黄褐色	√	√	√	√	
					4.5	粉质粘土	褐黄色	√	√	√	√	
					6.0	粉质粘土	褐黄色	√	√	√	√	
					7.5	砂岩	褐黄色	√	√	√	√	

S26	主厂房内土壤未扰动部分，主要为成品加工区、原料区、钢板放置区、备件区、主电室及加热炉	E:119.62 7536°	N:39.9466 65°	5.0	0.5	碎石填土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒
					1.6	碎石填土	杂色	√	√	√	√	
					3.0	碎石填土	杂色	√	√	√	√	
					4.0	碎石填土	杂色	√	√	√	√	
S27		E:119.62 7611°	N:39.9460 77°	5.0	1.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒
					2.6	房渣土	杂色	√	√	√	√	
					3.7	粉质粘填土	杂色	√	√	√	√	
					5.0	粉质粘土	灰黑色	√	√	√	√	
S28		E:119.62 7922°	N:39.9454 54°	5.0	0.5	卵石填土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒
					2.1	卵石填土	杂色	√	√	√	√	
					3.7	粉质粘土	黄褐色	√	√	√	√	
					5.0	粉质粘土	黄褐色	√	√	√	√	
S29	E:119.62 7909°	N:39.9452 93°	5.0	0.6	卵石填土	褐黄色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒	
				2.2	砂质粘填土	褐黄色	√	√	√	√		
				3.5	粉质粘填土	褐黄色	√	√	√	√		
				5.0	粉质粘填土	褐黄色	√	√	√	√		
S30	E:119.62 7401°	N:39.9451 33°	5.0	0.7	房渣土	褐黄色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒	
				2.4	卵石填土	褐黄色	√	√	√	√		
				3.6	粉砂	黄褐色	√	√	√	√		
				5.0	粉砂	黄褐色	√	√	√	√		
S31	E:119.62 7962°	N:39.9449 11°	5.0	0.7	卵石填土	褐黄色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒	
				2.4	卵石填土	褐黄色	√	√	√	√		
				3.7	粉砂填土	灰黑色	√	√	√	√		
				5.0	粉砂填土	灰黑色	√	√	√	√		
S32	E:119.62 7944	N:39.9443 99	7.0	0.6	卵石填土	灰色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒	
				2.3	卵石填土	灰色	√	√	√	√		
				4.5	房渣土	灰色	√	√	√	√		
				7.0	卵石填土	灰黑色	√	√	√	√		
S33	E:119.62 7970°	N:39.9438 68°	5.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	探测是否有物料 遗撒	
				2.5	杂填土	杂色	√	√	√	√		
				5.0	粉质粘土	灰黑色	√	√	√	√		

S34	主厂房内成品堆存区	E:119.62 8405°	N:39.9474 63°	4.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.5	粉质粘填土	灰黑色	√	√	√	√	√	
					3.0	粉质砂土	灰黑色	√	√	√	√	√	
					4.0	细砂	褐黄色	√	√	√	√	√	
S35	主厂房内火切区域	E:119.62 8864°	N:39.9474 20°	4.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.7	粉质粘填土	灰色	√	√	√	√	√	
					3.0	粉砂	灰黑色	√	√	√	√	√	
					4.0	粉砂	灰黑色	√	√	√	√	√	
S36	主厂房内成品堆存区	E:119.62 8341°	N:39.9473 39°	4.5	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.5	素填土	黄褐色	√	√	√	√	√	
					3.0	粉砂	褐黄色	√	√	√	√	√	
					4.0	粉砂	褐黄色	√	√	√	√	√	
S37	主厂房内火切区域	E:119.62 8907°	N:39.9469 14°	5.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.7	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					3.0	粉质粘填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.5	房渣土	灰黑色	√	√	√	√	√	
S38	主厂房内成品堆存区	E:119.62 8437°	N:39.9469 49°	5.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.5	素填土	黄褐色	√	√	√	√	√	
					3.0	粉砂	灰黄色	√	√	√	√	√	
					5.0	粉砂	灰色	√	√	√	√	√	
S39	主厂房内圆盘剪、定尺剪区域	E:119.62 8797	N:39.9465 02	5.0	0.7	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.7	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	
					3.5	粉砂	灰色	√	√	√	√	√	
					5.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√	√	
S40	主厂房内成品堆存区	E:119.62 8426°	N:39.9463 81°	8.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.5	素填土	黄褐色	√	√	√	√	√	
					3.5	素填土	黄褐色	√	√	√	√	√	
					5.5	粉质粘土	灰色	√	√	√	√	√	
					7.5	砂岩	褐黄色	√	√	√	√	√	

S41	主厂房内冷床区域	E:119.62 8748°	N:39.9460 03°	4.0	0.5	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.1	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	
					3.8	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	
S42	主厂房内冷床区域	E:119.62 8485	N:39.9455 05	4.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.0	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.0	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
S43	主厂房内冷床区域	E:119.62 8888°	N:39.9454 23°	7.0	0.6	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.1	房渣土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.0	卵石填土	灰色	√	√	√	√	√	
					7.0	粉质粘土	褐黄色	√	√	√	√	√	
S44	主厂房内冷床区域	E:119.62 8571	N:39.9450 82	4.5	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.0	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.0	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
S45	主厂房内车磨间区域	E:119.62 8861°	N:39.9450 36°	7.0	0.7	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.3	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.3	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					6.0	粉质粘土	灰黑色	√	√	√	√	√	
					7.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√	√	
S46	主厂房内轧机区域	E:119.62 8491	N:39.9447 13	4.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.0	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.0	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
S47	主厂房内铁皮坑区域	E:119.62 8818°	N:39.9447 44°	5.0	0.7	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					1.8	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					3.2	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					5.0	粉砂	灰黑色	√	√	√	√	√	
S48	主厂房内轧机区域	E:119.62 8343°	N:39.9438 89°	6.0	0.5	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.0	杂填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.0	粉质粘土	灰黄色	√	√	√	√	√	
					6.0	粉质粘土	灰色	√	√	√	√	√	

S49	主厂房内 除磷泵站 区域	E:119.62 9124	N:39.9439 59	10.5	1.1	碎石填土	杂色	√	√	√	√	√	探测是否有物料、 废油遗撒
					2.6	碎石填土	杂色	√	√	√	√	√	
					4.5	碎石填土	杂色	√	√	√	√	√	
					6.8	碎石填土	杂色	√	√	√	√	√	
					9.0	砂岩	褐黄色	√	√	√	√	√	

注 1: 重金属是指 GB 36600-2018 中表 1 规定的基本项目: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍 7 项

注 2: VOCs 是指 GB 36600-2018 中表 1 规定的挥发性有机物基本项目

注 3: SVOCs 是指 GB 36600-2018 中表 1 规定的半挥发性有机物基本项目

注 4: TPH 是指 GB 36600-2018 中表 2 规定的其他项目: 石油烃(C₁₀-C₄₀)

5.1.2 地下水探测方案

5.1.2.1 布置原则与方法

本地块地下水调查依据地下水流向在厂区西北侧、东北侧、秦机场铸造车间、板材主厂房、污水站、油库区共布设 7 口地下水检测井（与土壤采样点的点位共用），对于地下水的采样深度，则应根据地块的水文地质状况、地块可能造成的污染深度等情况进行确定。本次监测井的采样深度是地块中普遍赋存的第一层含水层，根据现场实际填土的不同厚度确定最终的采样深度。

水井点位均为土水复合点位，各点位实际终孔深度见下表：

表 5-3 实际终孔深度统计表

编号	终孔深度	终孔岩性	是否为潜水完整井
W1 (S25)	10.0	砂岩	是（终孔位置土壤为砂岩，为弱透水层）
W2 (S8)	10.5	粉质粘土	是（终孔位置土壤为粉质粘土，为弱透水层）
W3 (S19)	10.0	粉质砂土	是（终孔位置土壤为粉质粘土，为弱透水层）
W4 (S40)	8.0	砂岩	是（终孔位置土壤为砂岩，为弱透水层）
W5 (S49)	10.5	砂岩	是（终孔位置土壤为砂岩，为弱透水层）
W6 (S2)	10.0	粉质粘土	是（终孔位置土壤为粉质粘土，为弱透水层）
W7 (S15)	10.0	粉质粘土	是（终孔位置土壤为粉质粘土，为弱透水层）

5.1.2.2 采样点布置及现场工作量

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，本项目在地块的地下水流场上游方向、污染源区域和地下水流场下游方向分别布设监测井。本次调查考虑垂直和水平布设问题共在厂区内建立地下水监测井 7 口，采集地下水样品 8 组（个），其中包含有 1 组平行样，用于摸清区域浅层地下水水质情况。检测项目包含了地下水的 20 项常规检测因子、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 的 45 项指标以及特征污染物石油类。

地块各地下水监测井布点情况、地表水布点情况及检测因子见表 5-4，监测井位置及布点位置见图 5-3。

表 5-4 取样点位详细信息一览表

序号	布点位置	布点数	检测项目
W1	厂区西北部（背景点，对应 25#土壤监测点位）	1	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、重金属、VOCs、SVOCs
W2	厂区东北侧（对应 8#土壤监测点位）	1	
W3	秦机厂铸造车间（对应 19#土壤监测点位）	1	
W4	主厂房内（对应 40#土壤监测点位）	1	
W5	主厂房内（对应 49#土壤监测点位）	1	
W6	污水站处（对应 2#土壤监测点位）	1	
W7	油库区南侧（对应 15#土壤监测点位）	1	

其中，W1 为厂区上游区域，主要为检测地块区域内地下水各项指标的背景值；W2 为在厂区东部，地块内东部区域为生活区域，无生产装置，作为验证性布点区域；W3 位于秦机厂范围内，为验证秦机厂区域内地下水各项指标；W4 位于主厂房内部，且为地块居中区域；W5 位于主厂房地下水下游区域，为验证主厂房生产过程中对地下水是否造成污染；W6 位于污水站区域，为验证污水站运行过程是否对地下水造成污染；W7 位于油库区下游，为验证油库区运行过程是否对地下水造成污染。

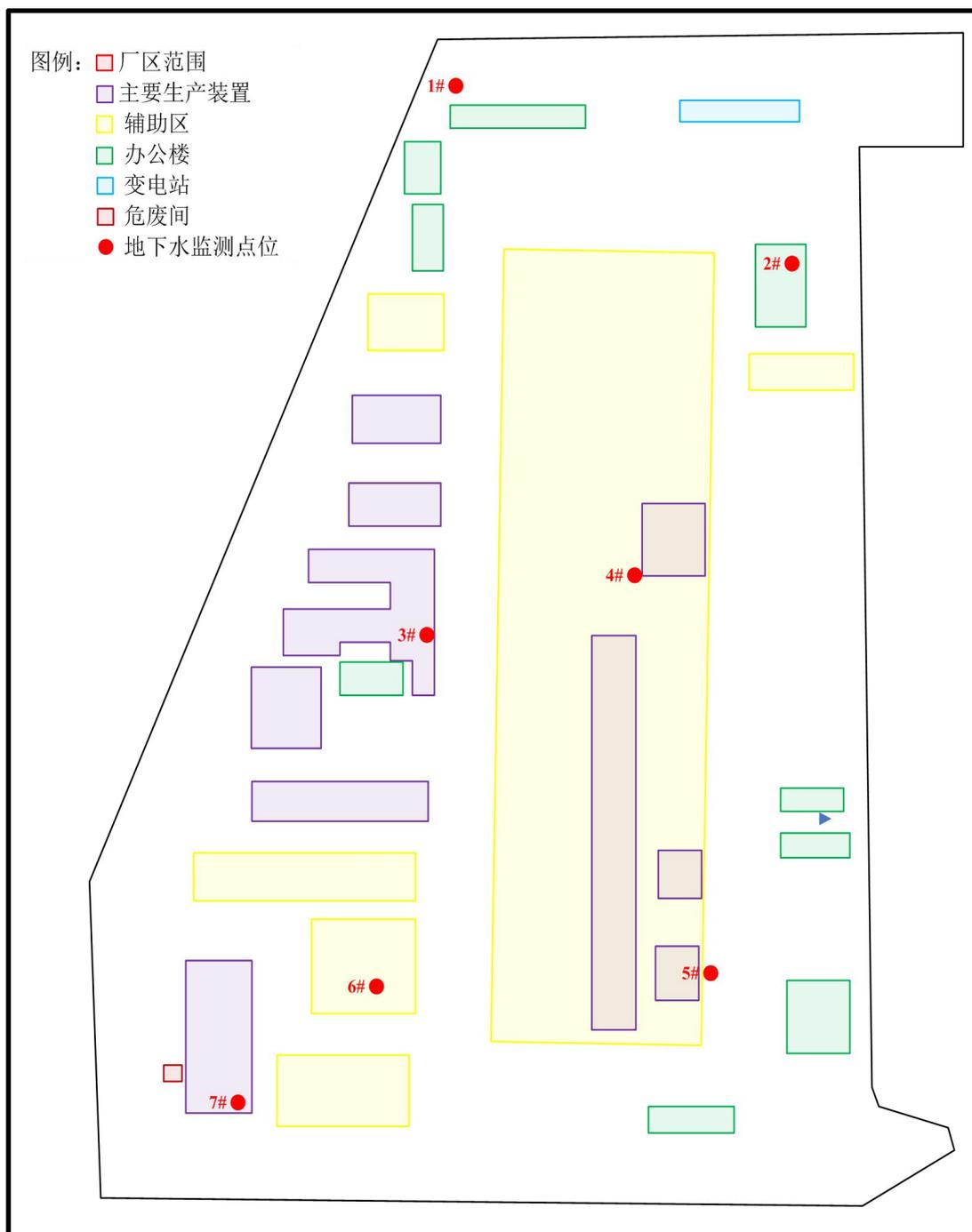


图 5-3 地下水采样布点图

5.2 现场采样与工作方法

5.2.1 采样前准备

- (1) 在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。
- (2) 根据采样计划，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、地表水采样记录单、样品追踪单及采样布点图。

(3) 准备相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、PE 手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、不锈钢铲子、采样器等。

(4) 确定采样设备和台数。

(5) 进行明确的任务分工。

5.2.2 钻探技术要求

本次现场取样的钻探工作采用常用的能够满足本工作要求的便携式钻机，采样使用原状土取土器按照方案设计深度取土，取土后采样。

在钻探施工过程中，首先要了解勘探场区的地形地物、交通条件、钻孔实际位置及现场的电源、水源等情况。严格注意地下管线安全，核实地区内有无地下设施以及相应的分布和走向，如地下电缆、地下管线和人防通道等。如遇地下构筑物无法钻进时，须立即停止并通知现场工程负责人，未进行管线探测的钻孔，均要求使用洛阳铲钻至老土地层，再使用钻机钻探。

安装钻机时，应避开地下管道、电缆及通道等，并注意高空有无障碍物或电缆。在狭窄场地安装及拆卸钻机时，应特别注意加强安全防护措施。安装钻探架的距离，要根据倒架、倒杆或在最不利的可能操作下，大于钻架或钻杆的最远点离开高压线的最小距离。当孔位设置地点与最小安全距离相矛盾时，以保证安全距离为准。

钻机就位后，应严格按照现场工程师的要求进行，不得随意移动钻孔位置。如发现异常情况应立即向现场工程师汇报并经同意批准后方可继续作业。为保证钻孔质量，开孔时，须扶正导向管，保持钻孔垂直，落距不宜过高，如发现歪孔影响质量时，要立即纠正。

钻探时，深度达到地面下 2m，须立即跟进套管，钻探深度和套管深度要求保持一致，防止上面的土壤脱落造成交叉污染。

每台钻机配备钻头及取土器各 2 个，并配有取砂器一个。在钻探过程中，如果遇见污染严重的土壤（气味重、颜色深或含有焦油等物质），须立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器拿去清洗干净，以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。

对于深度大于弱透水层底板埋深的钻孔，在钻探结束后，要求使用膨润土回填，回填的深度要求覆盖整个弱透水层，并超过弱透水层顶底板上下 30cm。回填膨润土时，每回填 10cm 须用水润湿。

现场钻探取样情况见图 5-4。



图 5-4 现场钻探情况

5.2.3 土壤样品采集和保存

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关要求，采集重金属样品时，根据采样方案和土层特性，确定采样深度，在该采样深度上采集混合均匀后的土壤样品；在采集 SVOCs、TPH 等有机物样品时，首先用木铲刮开土柱表面后再进行取样，避免因钻头温度升高导致表层的有机物挥发，影响检测结果。检测重金属、SVOCs 以及石油烃的土壤样品均采集在 250ml 的广口玻璃瓶中，要求装满、压实，尽量使得瓶内不留空隙，土壤样品与瓶口形成切面。VOCs 属于挥发性物质，采样时用采样器采集 4-5cm³ 土柱装入有甲醇保护剂的 40ml 棕色玻璃瓶中，现场取样情况见图 5-5。



VOC 样品采集



VOC 样品采集



重金属、SVOC 样品采集



岩心照片

图 5-5 现场取样情况

5.2.4 现场土壤采样记录及样品保存与流转

现场填写详细的勘探记录单，记录内容包括：土壤层深度、土壤质地、颜色、气味等。样品标签注明编号、日期、采样人，并作现场记录。根据不同的污染物类型选择不同的土壤样品保存容器：挥发性土壤样品采用棕色玻璃瓶保存，其他类型污染土壤样品采用广口玻璃瓶保存。土壤样品保存容器，如图 5-6 所示。样品采集与保存过程中尽量减少土壤在空气中的暴露时间，装瓶后密封。在样品运送至实验室的过程中将样品放到装有足够蓝冰的保温箱中，以保证样品对低温的要求，直至分析实验室完成样品的交接。



样品保存

SEP 实验检测 SEP-PCD-GM-008

场地环境监测井（采样）记录表

项目编号: 2023-01-01	项目名称: 秦皇岛首钢板材有限公司	检测日期: 2023-01-01	检测地点: 秦皇岛首钢板材有限公司	报告编号: 2023-01-01
检测地点: 1#	检测深度: 0.5m	检测时间: 08:00-10:00	检测人员: 张三	审核人员: 李四
检测深度: 0.5m	检测深度: 1.0m	检测深度: 1.5m	检测深度: 2.0m	检测深度: 2.5m
检测深度: 3.0m	检测深度: 3.5m	检测深度: 4.0m	检测深度: 4.5m	检测深度: 5.0m
检测深度: 5.5m	检测深度: 6.0m	检测深度: 6.5m	检测深度: 7.0m	检测深度: 7.5m
检测深度: 8.0m	检测深度: 8.5m	检测深度: 9.0m	检测深度: 9.5m	检测深度: 10.0m
检测深度: 10.5m	检测深度: 11.0m	检测深度: 11.5m	检测深度: 12.0m	检测深度: 12.5m
检测深度: 13.0m	检测深度: 13.5m	检测深度: 14.0m	检测深度: 14.5m	检测深度: 15.0m
检测深度: 15.5m	检测深度: 16.0m	检测深度: 16.5m	检测深度: 17.0m	检测深度: 17.5m
检测深度: 18.0m	检测深度: 18.5m	检测深度: 19.0m	检测深度: 19.5m	检测深度: 20.0m
检测深度: 20.5m	检测深度: 21.0m	检测深度: 21.5m	检测深度: 22.0m	检测深度: 22.5m
检测深度: 23.0m	检测深度: 23.5m	检测深度: 24.0m	检测深度: 24.5m	检测深度: 25.0m
检测深度: 25.5m	检测深度: 26.0m	检测深度: 26.5m	检测深度: 27.0m	检测深度: 27.5m
检测深度: 28.0m	检测深度: 28.5m	检测深度: 29.0m	检测深度: 29.5m	检测深度: 30.0m
检测深度: 30.5m	检测深度: 31.0m	检测深度: 31.5m	检测深度: 32.0m	检测深度: 32.5m
检测深度: 33.0m	检测深度: 33.5m	检测深度: 34.0m	检测深度: 34.5m	检测深度: 35.0m
检测深度: 35.5m	检测深度: 36.0m	检测深度: 36.5m	检测深度: 37.0m	检测深度: 37.5m
检测深度: 38.0m	检测深度: 38.5m	检测深度: 39.0m	检测深度: 39.5m	检测深度: 40.0m
检测深度: 40.5m	检测深度: 41.0m	检测深度: 41.5m	检测深度: 42.0m	检测深度: 42.5m
检测深度: 43.0m	检测深度: 43.5m	检测深度: 44.0m	检测深度: 44.5m	检测深度: 45.0m
检测深度: 45.5m	检测深度: 46.0m	检测深度: 46.5m	检测深度: 47.0m	检测深度: 47.5m
检测深度: 48.0m	检测深度: 48.5m	检测深度: 49.0m	检测深度: 49.5m	检测深度: 50.0m
检测深度: 50.5m	检测深度: 51.0m	检测深度: 51.5m	检测深度: 52.0m	检测深度: 52.5m
检测深度: 53.0m	检测深度: 53.5m	检测深度: 54.0m	检测深度: 54.5m	检测深度: 55.0m
检测深度: 55.5m	检测深度: 56.0m	检测深度: 56.5m	检测深度: 57.0m	检测深度: 57.5m
检测深度: 58.0m	检测深度: 58.5m	检测深度: 59.0m	检测深度: 59.5m	检测深度: 60.0m
检测深度: 60.5m	检测深度: 61.0m	检测深度: 61.5m	检测深度: 62.0m	检测深度: 62.5m
检测深度: 63.0m	检测深度: 63.5m	检测深度: 64.0m	检测深度: 64.5m	检测深度: 65.0m
检测深度: 65.5m	检测深度: 66.0m	检测深度: 66.5m	检测深度: 67.0m	检测深度: 67.5m
检测深度: 68.0m	检测深度: 68.5m	检测深度: 69.0m	检测深度: 69.5m	检测深度: 70.0m
检测深度: 70.5m	检测深度: 71.0m	检测深度: 71.5m	检测深度: 72.0m	检测深度: 72.5m
检测深度: 73.0m	检测深度: 73.5m	检测深度: 74.0m	检测深度: 74.5m	检测深度: 75.0m
检测深度: 75.5m	检测深度: 76.0m	检测深度: 76.5m	检测深度: 77.0m	检测深度: 77.5m
检测深度: 78.0m	检测深度: 78.5m	检测深度: 79.0m	检测深度: 79.5m	检测深度: 80.0m
检测深度: 80.5m	检测深度: 81.0m	检测深度: 81.5m	检测深度: 82.0m	检测深度: 82.5m
检测深度: 83.0m	检测深度: 83.5m	检测深度: 84.0m	检测深度: 84.5m	检测深度: 85.0m
检测深度: 85.5m	检测深度: 86.0m	检测深度: 86.5m	检测深度: 87.0m	检测深度: 87.5m
检测深度: 88.0m	检测深度: 88.5m	检测深度: 89.0m	检测深度: 89.5m	检测深度: 90.0m
检测深度: 90.5m	检测深度: 91.0m	检测深度: 91.5m	检测深度: 92.0m	检测深度: 92.5m
检测深度: 93.0m	检测深度: 93.5m	检测深度: 94.0m	检测深度: 94.5m	检测深度: 95.0m
检测深度: 95.5m	检测深度: 96.0m	检测深度: 96.5m	检测深度: 97.0m	检测深度: 97.5m
检测深度: 98.0m	检测深度: 98.5m	检测深度: 99.0m	检测深度: 99.5m	检测深度: 100.0m

采样人员: 张三 审核日期: 2023-01-01

现场采样记录单

图 5-6 样品保存、现场采样记录单照片

5.2.5 浅层水井的建立与洗井

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的相关要求，建立地下水监测井的方法为：

①同钻探取样一致，首先采用钻机进行钻孔，在钻探过程中注意观察土柱的湿度变化，确定钻探到浅层水以后，需要继续钻进，使井的深度比井壁筛管的深度略深一些。

②钻孔完成后，小心的将钻条取出，避免井周围的土壤塌陷。

③将 PVC 管、接头、堵头、纱网组装或捆绑好后放至井底，之后逐次往井壁周围填充石英砂—膨润土，填充的石英砂要求超出筛管以上，使浅层水只能通过石英砂过滤后流入监测井内，防止泥土堵塞井壁筛管，膨润土用于阻隔地面水进入地下，以防污染地下水。

④建井完成待水位稳定后测定地下水水位埋深，之后选用贝勒管进行洗井，待水质变清后，封闭井口，停留 24h 后进行取样，采集水样要满足《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的相关要求。

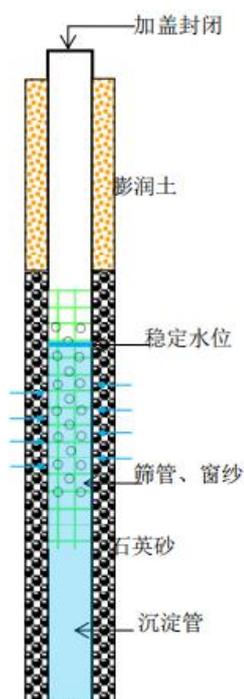


图 5-7 地下水监测井结构示意图

5.2.6 地下水样品的采集

采集地下水样品时，采用便携式设备现场测定地下水水温、pH 值、电导率和氧化还原电位等。然后利用专门采样泵（贝勒管）进行采样。按照采样规范采集的样品，地下水样品采用瞬时采样法，尽量轻扰动水体。样品采集后，在保温箱冷藏保存送实验室分析。

5.3 实验室分析检测

本次所取土壤及地下水样品，委托河北实朴检测技术服务有限公司进行分析检测，该公司已通过 CMA 认证，详见报告附件。

本次土壤检测共包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中基本监测项 45 项。以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 2 中特征污染物石油烃。检测方法：按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）确定的方法以及相应国家标准检测方法进行。

地下水检测共包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 pH、硫酸

盐、氯化物、总硬度，耗氧量、氰化物、氨氮、铁、挥发性酚类、硝酸盐、溶解性总固体、亚硝酸盐，氟化物、锰、硒、铝、钠、阴离子表面活性剂、硫化物、碘化物、石油类，以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中基本监测项 45 项，及特征污染物石油类相关指标。检测分析方法：按照《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750-2006）中确定的方法以及相应国家标准检测方法进行。具体检测指标与方法见表 5-5 至表 5-10。

表 5-5 土壤检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器设备名称及编号	检出限
1	水分(%) 干物质 (%)	HJ 613-2011《土壤 干物质和 水分的测定 重量法》	DHG-9073BS-III 型电热恒 温 (鼓风) 干燥箱 DYJC-2014-0507 ME 203/02 型电子分析天 平 DYJC-2019-0409	—
2	pH	NY/T 1121.2-2006《土壤检测 第 2 部分: 土壤 pH 的测定》	PHSJ-3F 型精密 pH 计 DYJC-2014-5801	—
3	铬 (六价)	六价铬离子的碱性消解 EPA3060A: 1996; 比色法测试 六价铬离子 EPA7196A: 1992	SP-723 型可见分光光度计 DYJC-2014-5701	—
4	砷	GB/T22105.2-2008《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子 荧光法第 2 部分土壤中总砷 的测定》	AFS-3100 型原子荧光光度 计 DYJC-2012-1501	0.01 mg/kg
5	汞	GB/T22105.1-2008《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子 荧光法第 1 部分土壤中总汞 的测定》	AFS-3100 型原子荧光光度 计 DYJC-2012-1501	0.002 mg/kg
6	铜	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火 焰原子吸收分光光度法》	A3AFG-13 型原子吸收分 光光度计 DYJC-2018-1402	1 (mg/kg)
7	铅	GB/T17141-1997《土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收 分光光度法》	A3AFG-13 型原子吸收分 光光度计 DYJC-2018-1402	0.1 (mg/kg)
8	镉	GB/T17141-1997《土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收 分光光度法》	A3AFG-13 型原子吸收分 光光度计 DYJC-2018-1402	0.01 (mg/kg)
9	镍	HJ491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火 焰原子吸收分光光度法》	A3AFG-13 型原子吸收分 光光度计 DYJC-2018-1402	3 (mg/kg)
10	石油烃 (C10~C40)	全国土壤污染状况详查土壤 样品分析测试方法技术规定 (环办土壤函[2017]1625 号 附件 1) (2.3.1) 气相色谱 法	GC-2010pro 型气相色谱仪 DYJC-2019-0107	6.0 mg/kg

表 5-6 土壤挥发性有机物检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器设备名称及编号	检出限
1	氯甲烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性 有机物的测定吹扫捕集/气相色谱- 质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质 联用仪 DYJC-2016-14401	1.0

2	氯乙烯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.0
3	1,1-二氯乙烯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.0
4	二氯甲烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.5
5	反式-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4
6	1,1-二氯乙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
7	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.3
8	氯仿	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.1
9	1,1,1-三氯乙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.3
10	四氯化碳	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.3
11	苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.9
12	1,2-二氯乙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.3
13	三氯乙烯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
14	1,2-二氯丙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.1
15	甲苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.3
16	1,1,2-三氯乙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2

		质谱法》		
17	四氯乙烯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4
18	氯苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
19	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
20	乙苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
21/22	间,对-二甲苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
23	邻-二甲苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
24	苯乙烯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.1
25	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
26	1,2,3-三氯丙烷	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
27	1,4-二氯苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.5
28	1,2-二氯苯	HJ605-2011《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.5

表 5-7 土壤半挥发性有机物检测分析及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器设备名称及编号	检出限
1	萘	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.09 mg/kg
2	苯并[a]蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.1 mg/kg
3	苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半	7890B/5977B MSD 型气质	0.2 mg/kg

		挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	联用仪 DYJC-2018-14402	
4	苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.1 mg/kg
5	蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.1 mg/kg
6	苯并[a]芘	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.1 mg/kg
7	茚并[1,2,3-c,d]芘	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.1 mg/kg
8	二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.1 mg/kg
9	2-氯酚	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.06 mg/kg
10	硝基苯	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.09 mg/kg
11	苯胺	EPA 8270E-2018《气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物》	7890B/5977BMSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	—

表 5-8 地下水检测分析方法及仪器一览表

序号	项目名称	分析方法	仪器设备名称及编号	检出限/最低检测质量浓度
1	pH	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(5.1)玻璃电极法	PHSJ-3F 型精密 pH 计 DYJC-2014-5801	—
2	耗氧量	GB/T 5750.7-2006《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》(1.1)酸性高锰酸钾滴定法	25mL 滴定管	0.05 mg/L
3	氨氮	GB/T 5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(9.1)纳氏试剂分光光度法	T6 新悦型可见分光光度计 DYJC-2017-5702	0.02 mg/L
4	阴离子表面活性剂	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(10.1)亚甲蓝分光光度法	SP-723 型可见分光光度计 DYJC-2014-5701	0.050 mg/L
5	铬(六价)	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标(10.1)二苯碳酰二肼分光光度法》	SP-723 型可见分光光度计 DYJC-2014-5701	0.004 mg/L

6	銅	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法 金屬指標》(4.2.1)火焰原子吸收分光光度法	TAS-990superAFG 型原子吸收分光光度計 DYJC-2012-1401	—
7	鉛	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法》金屬指標 (11.1)無火焰原子吸收分光光度法	A3 AFG-13 型原子吸收分光光度計 DYJC-2018-1402	2.5µg/L
8	鎘	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法》金屬指標 (9.1)無火焰原子吸收分光光度法	A3 AFG-13 型原子吸收分光光度計 DYJC-2018-1402	0.5µg/L
9	鎳	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法》金屬指標 (15.1)無火焰原子吸收分光光度法	A3 AFG-13 型原子吸收分光光度計 DYJC-2018-1402	5µg/L
10	砷	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法 金屬指標 (6.1)氫化物原子熒光法》	AFS-3100 型原子熒光光度計 DYJC-2012-1501	1.0µg/L
11	汞	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法 金屬指標 (8.1)原子熒光法》	AFS-3100 型原子熒光光度計 DYJC-2012-1501	0.1µg/L
12	溶解性總固體	GB/T 5750.4-2006《生活飲用水標準檢驗方法 感官性狀和物理指標》(8.1)稱量法	ML204/02 型電子天平 DYJC-2012-0402	—
13	總硬度	GB/T 5750.4-2006《生活飲用水標準檢驗方法 感官性狀和物理指標》(7.1)乙二胺四乙酸二鈉滴定法	50mL 滴定管	1.0 mg/L
14	鋁	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法 金屬指標》(1.1)鉻天青 S 分光光度法	SP-723 型可見分光光度計 DYJC-2014-5701	0.008mg/L
15	鐵	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法 金屬指標》(2.1)火焰原子吸收分光光度法	TAS-990superAFG 型原子吸收分光光度計 DYJC-2012-1401	—
16	錳	GB/T 5750.6-2006《生活飲用水標準檢驗方法 金屬指標》(3.1)原子吸收分光光度法	TAS-990superAFG 型原子吸收分光光度計 DYJC-2012-1401	—
17	氟化物	GB/T 5750.5-2006《生活飲用水標準檢驗方法 無機非金屬指標》(3.1)離子選擇電極法	PXSJ-216F 型離子計 DYJC-2014-5901	0.2 mg/L
18	氯化物	GB/T5750.5-2006《生活飲用水標準檢驗方法 無機非金屬指標》(2.1)硝酸銀容量法	50mL 滴定管	1.0mg/L
19	硝酸鹽	GB/T 5750.5-2006《生活飲用水標準檢驗方法 無機非金屬指標》(5.2)紫外分光光度法	L5 型紫外可見分光光度計 DYJC-2018-5602	0.2mg/L
20	硫酸鹽	HJ/T 342-2007《水質 硫酸鹽的測定 鉻酸鉀分光光度法(試行)》	L5 型紫外可見分光光度計 DYJC-2018-5602	—
21	氰化物	GB/T 5750.5-2006《生活飲用水標準檢驗方法 無機非金屬指標》(4.1)吡啶-二巰基丙酮法	T6 新悅型可見分光光度計	0.002 mg/L

		验方法 无机非金属指标》(4.1) 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	计 DYJC-2017-5702	
22	挥发性酚类	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(9.1) 4-氨基安替比林三氯甲烷萃取分光光度法	SP-723 型可见分光光度计 DYJC-2014-5701	0.002 mg/L
23	亚硝酸盐	GB/T 5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(10.1) 重氮偶合分光光度法	SP-723 型可见分光光度计 DYJC-2014-5701	0.001 mg/L
24	硒	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	7800ICP-MS 电感耦合等离子体质谱仪 DYJC-2017-14601	0.41 μg/L
25	钠	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标》(22.1) 火焰原子吸收分光光度法	A3 AFG-13 型原子吸收分光光度计 DYJC-2018-1402	0.01 mg/L
26	硫化物	GB/T 5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(6.1) N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	SP-723 型可见分光光度计 DYJC-2014-5701	0.02 mg/L
27	碘化物	GB/T5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(11.2) 高浓度碘化物比色法	L5 型紫外可见分光光度计 DYJC-2018-5602	0.05 mg/L
28	石油类	HJ970-2018《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》	L5 型紫外可见分光光度计 DYJC-2018-5602	0.01 mg/L

表 5-9 地下水挥发性有机物检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器设备名称及编号	检出限
1	氯乙烯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.5
2	1, 1-二氯乙烯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
3	二氯甲烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.0
4	反式-1,2-二氯乙烯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.1
5	1,1-二氯乙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
6	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2

7	氯仿	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4
8	1,1,1-三氯乙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4
9	四氯化碳	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.5
10	苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4
11	1,2-二氯乙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4
12	三氯乙烯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
13	1,2-二氯丙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
14	甲苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4
15	1,1,2-三氯乙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.5
16	四氯乙烯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
17	氯苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.0
18	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.5
19/20	乙苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	0.8
21	间,对-二甲苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	2.2
22	邻-二甲苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.4

		-质谱法》		
23	苯乙烯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	0.6
24	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.1
25	1,2,3-三氯丙烷	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	1.2
26	1,4-二氯苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	0.8
27	1,2-二氯苯	HJ639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2016-14401	0.8

表 5-10 地下水半挥发性有机物检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器设备名称及编号	检出限
1	萘	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0016 μg/L
2	苯并[a]蒽	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0016 μg/L
3	蒽	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0006 μg/L
4	苯并[b]荧蒽	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0008 μg/L
5	苯并[k]荧蒽	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0014 μg/L
6	苯并[a]芘	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0004 μg/L
7	茚并[1,2,3-c,d]芘	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0011 μg/L
8	二苯并[a,h]蒽	HJ 478-2009《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	LC-20A 型高效液相色谱仪 DYJC-2014-0201	0.0005 μg/L
9	硝基苯	HJ648-2013《水质 硝基苯类化合物	GC9790 II 型气相色谱仪	0.17

		的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱法》	DYJC-2017-0104	μg/L
10	2-氯酚	HJ 744-2015《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》	7890B/5977B MSD 型气质联用仪 DYJC-2018-14402	0.1 μg/L
11	苯胺	GB/T 5750.8-2006《生活饮用水标准检验方法》有机物指标（37.2）重氮偶合分光光度法	T6 新悦型可见分光光度计 DYJC-2017-5702	0.08 mg/L

5.4 质量保证与质量控制

主要包括现场取样过程质量控制、样品流转过程质量控制、实验室分析质量控制等三个主要部分内容。

5.4.1 现场采样质量控制

(1) 采样过程控制

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）进行的质量控制措施如下：

①采集重金属样品时，根据采样方案确定了采样深度，在该采样深度上采集混合均匀后的土壤样品。

②在采集 VOCs、SVOCs、TPH 等有机物样品时，首先用木铲刮开土柱表面后再进行取样，避免因钻头温度升高导致表层的有机物挥发，影响检测结果。

③测定重金属的土壤样品采集在聚乙烯自封袋中，采集量不少于 1kg；测定 VOCs 的土壤样品用采样器采集 4~5g 原状土迅速放入含甲醇保护剂的 40ml 棕色玻璃瓶内；测定 SVOCs 采集在 250ml 的棕色玻璃瓶中，装满、压实，尽量使得瓶内不留空隙，土壤样品与瓶口形成切面。

④土样采集后，立即对采样瓶进行编号，编号内容包括监测点位编号、采样深度和采样日期。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行的质量控制措施如下：

①选用贝勒管采集地下水样品时，做到一井一管，不混合使用，避免交叉污染。

②贝勒管从井口放入井内，当贝勒管接触水面后下放速度放缓，使地下水从贝勒管下端进入管内，当贝勒管填满并稳定后，将贝勒管缓慢提出水面，避免下放和提升速度过快对监测井内的地下水造成扰动，影响检测结果。

③贝勒管提出井面前，提前把采样瓶准备好，在进行装瓶时，按照半挥发性

有机物、挥发性有机物及重金属的顺序采集，样品采集时控制出水口流速低于1L/min，每个采样瓶装满，上方不留空隙。

④采集水样后，按照检测因子添加一定量的保护剂，之后立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签设计包括监测井号、采样深度、采样日期和时间、地点、样品编号、监测项目、采样人等。

(2) 采样过程交叉污染控制措施

土壤取样时采样人员均佩戴一次性的PE手套，每个土样取样前均更换新的手套，以防止样品间的交叉污染。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。

(3) 采样过程现场管理措施

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

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

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

(4) 现场质量控制样品

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中发放了现场质量控制样品，包括现场平行样、现场空白样等，进行了质量控制。本项目共检测分析222组（个）土壤样品，包含22组（个）平行样，土壤采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的11%，共检测分析8组（个）地下水样品，包含1组平行样地下水采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的14.28%。对土壤的现场采样共进行了8天，共有样品8批次，每个批次设置运输空白样1个、全程序空白样1个，共计8个。对地下水的现场采样进行了1天，有样品1个批次，设置运输空白样1个、全程序空白样1个，共计1个。

表 5-11 现场采集的平行样一览表

类别	采样点位-深度 (m)	检测项目
土壤	S1-5.8	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S5-3.2	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S11-3.5	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S12-3.5	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S13-5.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S14-4.9	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S15-4.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S16-1.5	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S19-1.5	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S20-0.5	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S23-3.6	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S24-3.7	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S28-3.7	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S31-5.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S33-5.5	重金属、VOCs、SVOCs、pH
	S36-3.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S39-3.5	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S42-4.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S43-7.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
	S47-3.2	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH
S48-6.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH	
S49-9.0	重金属、VOCs、SVOCs、pH、TPH	
地下水	W2 平行	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 pH、硫酸盐、氯化物、总硬度, 耗氧量、氰化物、氨氮、铁、挥发性酚类、硝酸盐、溶解性总固体、亚硝酸盐, 氟化物、锰、硒、铝、钠、阴离子表面活性剂、硫化物、碘化物以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中基本监测项 45 项, 及特征污染物石油类
	W5 平行	

5.4.2 样品流转质量控制

(1) 现场采集的样品在放入保温箱进行包装前, 对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对, 并登记造册, 同时应确保样品的密封性和包装的完整性, 以保证样品编号、采样记录单及样品流转单上一致。

(2) 核对后的样品应立即放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保存箱中, 然后再进行包装。包装后的保温箱应确保内部温度不高于 4℃, 以保证样品对低温的要求, 且严防样品的损失、混淆和沾污, 直至最后到达检测单位分析实验室, 完成样品交接。

土壤样品的保存方式及注意事项见表 5-12。

表 5-12 土壤样品的保存方式及注意事项

序号	检测因子	容器	注意事项	保存
1	砷、镉、铅、镍、铜	250ml 广口玻璃瓶	采集均质样品，填满瓶子消除顶空。	保温箱 4℃ 以下 6 个月
2	汞	250ml 广口玻璃瓶	采集均质样品，填满瓶子消除顶空。	保温箱 4℃ 以下 28 天
3	六价铬	250ml 广口玻璃瓶	采集均质样品，填满瓶子消除顶空。	保温箱 4℃ 以下，萃取前 30 天，萃取后 4 天
4	SVOCs	250ml 广口玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装满瓶子，与瓶口形成切面，不留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃ 以下 10 天
5	VOCs	40ml 棕色玻璃瓶	用采样器采集约 5g 土柱装入 40ml 棕色玻璃瓶中。	保温箱 4℃ 以下 7 天
6	石油烃 (C10-C40)	250ml 广口玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装满瓶子，与瓶口形成切面，不留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃ 以下，萃取前 14 天，萃取后 40 天

注：六价铬样品保存时间内容：参考《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，其余因子保存时间内容：参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。

表 5-13 地下水样品的保存方式及注意事项

序号	检测指标	采样容器	样品保护剂	保质期	采样量 (ml)	注意事项
1	pH	G,P	-	12h	200	不可装的过满导致保护剂流失，盖子拧紧，放于保温箱 4℃ 以下冷藏
2	SVOCs	G	-	7d	500	
3	VOCs	G	HCL, pH≤2	5d	1000	
4	砷	G,P	H ₂ SO ₄ , pH≤2	14d	250	
5	镉、铅、镍、铜	G,P	HNO ₃ , 1L 水中加入 10ml	14d	250	
6	汞	G,P	HCL, 如水样为中性, 1L 水中加入 10ml	14d	250	
7	六价铬	G,P	NaOH, pH=8-9	24h	250	
8	总硬度	G,P	加 HNO ₃ , pH<2	30d	250	
9	耗氧量	G	-	2d	500	
10	氨氮	G,P	H ₂ SO ₄ , pH<2	24h	250	
11	钾钙钠镁铁锰	P	1L 水样中加浓 HNO ₃ 10ml 酸化	14d	250	
12	亚硝酸盐、高锰酸盐指数	G	1-5℃ 冷藏避光保存	24h	250	

13	挥发酚	G	添加硫酸铜，磷酸酸化至 pH<4	21d	1000
14	氰化物	P 或 G	NaOH, PH≥9, 1-5℃冷藏	7d,硫化物存在, 保存 12h	250
15	氟化物	P 或 G	-	10d	200
16	溶解性总固体、硝酸盐	P 或 G	1-5℃冷藏	24h	100
17	硫酸盐	P 或 G	1-5℃冷藏	1m	200
18	氯化物	P 或 G		1m	100
19	总大肠菌群、细菌总数	灭菌容器 G	1~5℃冷藏 尽快（地表水、污水及饮用水）	4h	100
20	石油类	溶剂洗 G	用 HCl 酸化至 pH≤2	7d	250

5.4.3 实验室分析质量控制

(1) 实验室内部质量控制

样品分析质量控制由第三方实验室保证。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

实验室每 20 个样品提供一组方法空白，实验室控制样，样品平行，样品加标回收结果，结果都符合实验室的日常质量要求，同时对于挥发性有机物、半挥发性有机物每个还提供了替代物作为回收率示踪物。

(2) 现场质量控制样品检测结果分析

通过平行双样的相对误差（RD）来评价从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

式中：A，B—平行双样中某检测项目的检出浓度；

土壤 RD 分析结果详见表 5-14（仅为检出物）。

表 5-14 土壤平行样分析结果

点位-深度 (m)	检测项目	检测数据 (mg/kg)		相对偏差 RD%	相对偏差控制 范围/%
		样品浓度	平行样品浓度		
S1-5.8	铜	26	26	0	0~20
	镍	24	24	0	0~30
	铅	19	19	0	0~30
	镉	0.08	0.08	0	0~30
	砷	7.60	7.52	0.53	0~35
	汞	0.013	0.013	0	0~20
S5-3.2	铜	12	12	0	0~20
	镍	9	10	5.26	0~30
	铅	15	14	3.45	0~30
	镉	0.05	0.05	0	0~30
	砷	3.17	3.06	1.77	0~35
	汞	0.014	0.014	12.33	0~20
S11-3.5	铜	9	9	0	0~20
	镍	13	13	0	0~30
	铅	14	14	0	0~30
	镉	0.05	0.04	11.11	0~30
	砷	3.03	3.09	0.98	0~35
	汞	0.014	0.015	3.45	0~20
S12-3.5	铜	14	14	0	0~20
	镍	9	9	0	0~30
	铅	12	11	4.35	0~30
	镉	0.05	0.06	9.09	0~30
	砷	3.56	3.29	3.94	0~35
	汞	0.021	0.021	0	0~20
S13-5.0	铜	11	11	0	0~20
	镍	14	15	3.45	0~30
	铅	17	18	2.86	0~30
	镉	0.09	0.09	0	0~30
	砷	5.44	5.16	2.64	0~35
	汞	0.013	0.013	0	0~20
	石油烃	12	11	4.35	0~20
S14-4.9	铜	13	12	4	0~20
	镍	16	17	3.03	0~30
	铅	17	18	2.86	0~30
	镉	0.10	0.09	5.26	0~30
	砷	5.22	4.79	4.30	0~35
	汞	0.014	0.0014	0	0~20
	石油烃	49	57	7.55	0~20
S15-4.0	铜	13	13	0	0~20

点位-深度 (m)	检测项目	检测数据 (mg/kg)		相对偏差 RD%	相对偏差控制 范围/%
		样品浓度	平行样品浓度		
	镍	14	14	0	0~30
	铅	17	13	13.33	0~30
	镉	0.07	0.07	0	0~30
	砷	4.68	4.57	1.19	0~35
	汞	0.009	0.009	0	0~20
S16-1.5	铜	17	17	0	0~20
	镍	21	20	2.44	0~30
	铅	18	17	2.86	0~30
	镉	0.05	0.05	0	0~30
	砷	5.96	6.60	5.10	0~35
	汞	0.024	0.023	2.13	0~20
S19-1.5	铜	15	15	0	0~20
	镍	13	13	0	0~30
	铅	19	15	11.76	0~30
	镉	0.06	0.06	0	0~30
	砷	3.08	3.24	2.53	0~35
	汞	0.021	0.021	0	0~20
S20-0.5	铜	106	101	2.42	0~20
	镍	20	19	2.56	0~30
	铅	39	39	0	0~30
	镉	0.07	0.07	0	0~30
	砷	3.70	3.96	3.39	0~35
	汞	0.035	0.037	2.78	0~20
	萘	0.13	0.13	0	0~50
S23-3.6	铜	16	16	0	0~20
	镍	15	16	3.23	0~30
	铅	17	17	0	0~30
	镉	0.05	0.04	11.11	0~30
	砷	3.41	3.26	2.25	0~35
	汞	0.022	0.022	0	0~20
	石油烃	8	7	6.67	0~20
S24-3.7	铜	13	13	0	0~20
	镍	13	12	4.00	0~30
	铅	35	38	4.11	0~30
	镉	0.05	0.05	0	0~30
	砷	3.22	3.47	3.74	0~35
	汞	0.017	0.020	8.11	0~20
S28-3.7	铜	14	13	3.70	0~20
	镍	13	13	0	0~30
	铅	12	12	0	0~30
	镉	0.06	0.06	0	0~30

点位-深度 (m)	检测项目	检测数据 (mg/kg)		相对偏差 RD%	相对偏差控制 范围/%
		样品浓度	平行样品浓度		
	砷	4.62	5.09	4.84	0~35
	汞	0.004	0.004	0	0~20
S31-5.0	铜	14	14	0	0~20
	镍	14	14	0	0~30
	铅	16	13	10.34	0~30
	镉	0.09	0.08	5.88	0~30
	砷	6.56	7.16	4.37	0~35
	汞	0.009	0.008	5.88	0~20
S33-5.5	铜	15	14	3.45	0~20
	镍	15	14	3.45	0~30
	铅	14	16	6.67	0~30
	镉	0.10	0.10	0	0~30
	砷	5.95	5.32	5.59	0~35
	汞	0.011	0.012	4.35	0~20
S36-3.0	铜	10	11	4.76	0~20
	镍	10	10	0	0~30
	铅	17	19	5.56	0~30
	镉	0.05	0.04	11.11	0~30
	砷	2.92	3.01	1.52	0~35
	汞	0.006	0.007	7.69	0~20
S39-3.5	铜	16	14	7.14	0~20
	镍	14	13	3.70	0~30
	铅	18	18	0	0~30
	镉	0.06	0.06	0	0~30
	砷	3.93	3.92	0.13	0~35
	汞	0.006	0.005	9.01	0~20
	石油烃	224	209	3.46	0~20
S42-4.0	铜	22	22	0	0~20
	镍	12	11	4.35	0~30
	铅	30	27	5.26	0~30
	镉	0.10	0.09	5.26	0~30
	砷	4.82	4.83	0.10	0~35
	汞	0.027	0.025	3.85	0~20
	石油烃	800	714	5.68	0~20
	萘	0.89	0.80	5.33	0~30
	苯并(a)蒽	0.3	0.2	20	0~30
	蒽	0.3	0.3	0	0~30
	苯并(b)荧蒽	0.3	0.2	20	0~30
	苯并(a)芘	0.2	0.2	0	0~30
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1	0.1	0	0~30
S43-7.0	铜	22	23	2.22	0~20

点位-深度 (m)	检测项目	检测数据 (mg/kg)		相对偏差 RD%	相对偏差控制 范围/%
		样品浓度	平行样品浓度		
	镍	25	25	0	0~30
	铅	26	22	8.33	0~30
	镉	0.04	0.03	14.29	0~30
	砷	8.69	8.22	2.78	0~35
	汞	0.246	0.242	0.82	0~20
	石油烃	15	11	15.38	0~20
S47-3.2	铜	18	17	2.86	0~20
	镍	13	14	3.70	0~30
	铅	17	18	2.86	0~30
	镉	0.07	0.07	0	0~30
	砷	6.17	5.23	8.25	0~35
	汞	0.017	0.018	2.86	0~20
S48-6.0	石油烃	17	16	3.03	0~20
	铜	26	27	1.89	0~20
	镍	32	33	1.54	0~30
	铅	27	31	6.90	0~30
	镉	0.11	0.12	4.35	0~30
	砷	18.8	19.7	2.34	0~35
S49-9.0	汞	0.019	0.018	2.70	0~20
	铜	38	37	1.33	0~20
	镍	49	47	2.08	0~30
	铅	73	73	0	0~30
	镉	0.05	0.05	0	0~30
	砷	30.9	33.1	3.44	0~35
	汞	0.850	0.837	0.77	0~20
	石油烃	22	22	0	0~20

注：上表仅计算并列出了检出物，未检出或小于检出限的 10 倍，表中未进行统计。

表 5-15 地下水平行样分析结果

点位	检测项目	检测数据 (mg/L)		相对偏差 RD%	相对偏差控制 范围/%
		样品浓度	平行样品浓度		
W2	pH 值 (无量纲)	8.70	8.70	0	0~20
	溶解性总固体	1170	1170	0	0~20
	总硬度	18	20	5.26	0~20
	硫酸盐	201	206	1.23	0~20
	硝酸盐氮	0.42	0.40	2.44	0~20
	亚硝酸盐氮	0.021	0.017	10.53	0~20
	氯化物	79.5	81.2	1.06	0~20
	氟化物	8.21	8.24	0.18	0~20
	碳酸根	49	43	6.52	0~20

	重碳酸根	695	723	1.97	0~20
	耗氧量	5.06	4.72	3.48	0~20
	钙	3.32	3.59	3.91	0~20
	钾	18.1	19.2	2.95	0~20
	镁	2.9	3.06	2.68	0~20
	镉	0.00009	0.00009	0	0~20
	锰	0.00058	0.00055	2.65	0~20
	钠	414	409	0.61	0~20
	镍	0.00244	0.00249	1.01	0~20
	铅	0.00108	0.00108	0	0~20
	铁	0.0318	0.0302	2.58	0~20
	铜	0.00163	0.00161	0.62	0~20
	石油类	0.06	0.06	0	0~20
W5	pH 值	7.54	7.54	0	0~20
	溶解性总固体	1520	1530	0.33	0~20
	总硬度	373	375	0.27	0~20
	硫酸盐	167	167	0	0~20
	硝酸盐氮	1.25	1.13	5.04	0~20
	亚硝酸盐氮	0.733	0.755	1.48	0~20
	氯化物	130	130	0	0~20
	氟化物	0.92	0.94	1.08	0~20
	氨氮	0.881	0.897	0.90	0~20
	重碳酸根	484	483	0.10	0~20
	耗氧量	5.19	5.14	0.48	0~20
	钙	21	22	2.33	0~20
	钾	33.7	32.5	1.81	0~20
	镁	52.9	51.2	1.63	0~20
	锰	0.666	0.676	0.75	0~20
	钠	135	131	1.50	0~20
	镍	0.00448	0.00425	2.63	0~20
	铅	0.00022	0.00022	0	0~20
	砷	0.0234	0.0252	3.70	0~20
	铁	0.0364	0.0466	12.29	0~20
铜	0.0421	0.0432	1.29	0~20	

根据表 5-13、5-14，土壤、地下水样品的 RD 范围均低于 RD 目标值，满足《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》（试行）要求。满足样品采集 QA/QC 的国际惯例要求。

综合上述，通过采样现场、样品流转以及实验室内部质量保证措施和土壤平行样计算分析结果表明：

- 1、所有样品的现场钻探采集、流转中的保存方式、保留时间、温度以及实

验室内部质量保证和质量控制均符合规定的要求；

- 2、方法空白分析低于报告限；
- 3、代用品回收率满足准确度要求；
- 4、实验室加标、基质加标、基质加标平行样均满足实验室准确度要求。
- 5、平行样相对偏差满足精密度要求；

因此本项目实验室提供的土壤的分析数据是有效的，是适合于地块的环境现状评价的。

6 结果和评价

6.1 地块风险筛选值

6.1.1 土壤风险筛选值

经前文分析，本项目土壤风险筛选值选取《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，建设用地土壤中污染物含量低于或者等于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定，本标准中未列入的污染物项目，可依据 HJ 25.3 等标准及相关技术要求开展风险评估，推导特定污染物的土壤污染风险筛选值。根据污染识别，本地块的特征污染因子，并未列入标准，需依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则（发布稿）》（生态环境部 HJ25.3-2019）开展风险评估，确定其风险筛选值。

本地块土壤风险筛选值见表 6-1。

表 6-1 选用的土壤筛选值 单位:mg/kg

污染物类别	CAS 编号	一类用地筛选值 (mg/kg)	参考标准来源
重金属 (HM)			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)
砷	7440-38-2	20	
镉	7440-43-9	20	
铜	7440-50-8	2000	
铅	7439-92-1	400	
汞	7439-97-6	8	
镍	7440-02-0	150	
挥发性有机物 (VOCs)			
苯	71-43-2	1	
甲苯	108-88-3	1200	
乙苯	100-41-4	7.2	
间&对二甲苯	108-38-3; 106-42-3	163	
邻二甲苯	95-47-6	222	
氯甲烷	74-87-3	12	
半挥发性有机物 (SOVCs)			
萘	91-20-3	25	
苯并(a)蒽	56-55-3	5.5	
蒽	218-01-9	490	
苯并(b)荧蒽	205-99-2	5.5	
苯并(k)荧蒽	207-08-9	55	
苯并(a)芘	50-32-8	0.55	

污染物类别	CAS 编号	一类用地筛选值 (mg/kg)	参考标准来源
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	5.5	
二苯并(a,h)蒽	53-70-3	0.55	
总石油烃 (TPH)			
TPH (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	

*注：①上表仅列出了本项目土壤样品中有检出的检测因子，且各因子检测方法的检出限均不大于本项目选定该因子的筛选值；

6.1.2 地下水限值

浅层地下水检测因子：溶解性总固体、pH 值、总硬度、氯化物、硫酸盐、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物。检测结果表明检测期间浅层水水质中高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、细菌总数普遍偏高，亚硝酸盐、氟化物在个别地点有超标现象。超过了《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) III 类标准。

表 6-2 地下水限值一览表

项目	限值	单位	项目	限值	单位
溶解性总固体	1000	mg/L	pH 值	6.5-8.5	无量纲
总硬度	450	mg/L	镉	0.005	mg/L
挥发酚	0.002	mg/L	锰	0.10	mg/L
硫酸盐	250	mg/L	钠	200	mg/L
硝酸盐氮	20.0	mg/L	镍	0.02	mg/L
亚硝酸盐氮	1.00	mg/L	铅	0.01	mg/L
氯化物	250	mg/L	砷	0.01	mg/L
氟化物	1.0	mg/L	铁	0.3	mg/L
氨氮	0.50	mg/L	铜	1.00	mg/L
耗氧量	3.0	mg/L	石油类	0.3	mg/L

注：其中石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)标准要求。表中仅列出了检出物。

6.2 分析检测结果

6.2.1 土壤检测结果

(1) 将地块土壤的分析检测结果与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)进行对比，通过对比分析了解地块中各种污染物浓度的大小程度。

(2) 将地块土壤的分析检测结果分类整理分析，通过数理统计的方法来了解和分析污染程度以及分布范围，重点统计浓度范围、标准差、95%置信上限和超筛选值率、最大超标倍数等指标。本次土壤调查检测结果一览表如下：

表 6-3 土壤检出物质一览表

检测项目	筛选值(mg/kg)	S1-0.5	S1-1.7	S1-3.2	S1-5.8	S2-0.6	S2-2.1	S2-4.0	S2-6.0	S2-7.5	S2-9.0	S3-0.5	S3-2.2	S3-3.6
pH	—	9.18	8.74	8.38	8.98	10.20	9.58	9.02	9.14	9.08	8.62	8.46	9.20	9.20
铜	2000	30	18	19	26	31	17	13	18	28	35	52	32	32
镍	150	19	12	15	24	32	16	11	19	38	35	35	31	31
铅	400	41	24	21	19	21	22	16	16	27	27	34	27	29
镉	20	0.33	0.09	0.09	0.08	0.14	0.12	0.20	0.09	0.06	0.06	0.13	0.13	0.14
砷	20	7.32	3.65	4.77	7.60	6.65	3.99	5.39	5.98	17.5	3.79	8.10	7.30	7.33
汞	8	0.054	0.020	0.011	0.013	0.016	0.025	0.011	0.011	0.015	0.009	0.037	0.037	0.045
TPH	826	--	--	--	--	648	401	--	--	--	--	--	--	--
蒾	490	0.3	--	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	0.2	--
苯并(a)芘	0.55	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
检测项目	筛选值(mg/kg)	S3-4.5	S4-0.5	S4-2.0	S4-3.4	S4-5.6	S5-0.5	S5-1.6	S5-3.2	S5-5.0	S6-0.5	S6-1.5	S6-3.0	S6-5.0
pH	—	9.32	9.56	9.30	9.60	9.06	8.88	8.04	8.22	7.56	9.60	9.12	9.26	9.46
铜	2000	33	39	39	43	28	59	26	12	20	9	16	16	22
铅	400	39	19	20	15	12	149	30	9	16	11	18	16	28
镉	20	20	32	30	20	21	31	21	15	14	13	16	16	19
镍	150	0.14	0.23	0.23	0.38	0.15	0.20	0.10	0.05	0.19	0.04	0.04	0.05	0.07
汞	8	0.027	0.027	0.029	0.024	0.206	0.100	0.053	0.014	0.019	0.012	0.027	0.027	0.027
砷	20	7.57	7.40	6.82	5.76	3.58	7.65	6.31	3.17	5.89	3.27	4.28	3.57	8.18
苯并(a)蒾	5.5	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--	--	--	--	--
蒾	490	--	--	0.2	--	--	0.2	--	--	--	--	--	--	--
苯并(b)荧蒾	5.5	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--	--	--	--	--
苯并(k)荧蒾	55	--	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--
苯并(a)芘	0.55	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--	--	--	--	--

检测项目	筛选值 (mg/kg)	S7-0.5	S7-1.5	S7-3.2	S7-5.0	S8-0.7	S8-2.0	S8-4.0	S8-6.0	S8-8.0	S8-9.0	S9-0.6	S9-2.0	S9-3.5
pH	—	9.58	11.98	10.40	9.36	9.08	8.72	8.32	9.64	9.10	9.28	10.06	8.58	9.04
铜	2000	37	19	26	25	13	9	13	46	50	52	35	14	15
镍	150	11	10	14	19	12	11	18	50	69	51	19	14	14
铅	400	16	16	17	20	14	11	16	13	12	16	24	17	18
镉	20	0.16	0.08	0.12	0.20	0.11	0.04	0.26	0.04	0.07	0.05	0.24	0.05	0.08
砷	20	4.12	3.61	4.50	7.46	4.54	3.37	5.92	15.5	1.48	0.81	4.57	3.63	3.77
汞	8	0.018	0.022	0.025	0.021	0.018	0.010	0.007	0.168	0.051	0.005	0.061	0.017	0.031
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S9-5.0	S10-0.5	S10-1.6	S10-3.0	S10-5.0	S11-0.5	S11-2.1	S11-3.5	S11-5.0	S12-0.5	S12-2.0	S12-3.5	S12-5.0
pH	—	8.72	9.04	9.38	8.94	8.38	8.74	8.30	8.24	8.54	8.88	8.80	8.62	8.84
铜	2000	14	31	12	12	13	9	10	9	15	40	12	14	16
铅	400	13	19	14	14	16	12	11	13	13	12	10	9	11
镉	20	19	40	16	17	19	15	17	14	19	25	11	12	15
镍	150	0.07	0.17	0.05	0.06	0.13	0.03	0.04	0.05	0.05	0.13	0.05	0.05	0.09
汞	8	0.017	0.051	0.013	0.011	0.014	0.015	0.016	0.014	0.015	0.040	0.018	0.021	0.017
砷	20	5.51	4.91	3.17	3.77	5.34	2.73	2.96	3.03	5.19	6.72	3.16	3.56	4.11
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S13-1.5	S13-3.2	S13-5.0	S14-0.5	S14-1.8	S14-3.0	S14-4.9	S15-0.8	S15-3.0	S15-4.0	S15-6.0	S15-9.0	
pH	—	8.76	8.52	8.16	8.86	8.58	9.08	8.28	8.54	8.66	9.32	8.72	8.96	
铜	2000	19	16	11	15	11	10	13	13	9	13	17	31	
铅	400	19	19	14	58	20	15	17	13	10	14	17	35	
镉	20	26	24	17	0.24	0.06	0.05	0.10	20	15	17	13	30	
镍	150	0.18	0.11	0.09	12	14	12	16	0.07	0.05	0.07	0.07	0.06	
汞	8	0.020	0.017	0.013	0.060	0.043	0.014	0.014	0.015	0.004	0.009	0.008	0.051	
砷	20	7.62	5.17	5.44	4.06	3.92	3.32	5.22	3.79	2.66	4.68	6.59	9.98	
TPH	826	121	21	12	1230	--	--	--	--	29	--	61	8	

萘	25	--	--	--	0.41	ND	ND	ND	--	--	--	--	--	
苯并(a)蒽	5.5	0.2	--	--	12.0	ND	0.1	ND	0.2	--	--	--	--	
蒽	490	0.2	--	--	11.9	ND	0.1	ND	0.2	--	--	--	--	
苯并(b)荧蒽	5.5	--	--	--	12.0	ND	ND	ND	0.2	--	--	--	--	
苯并(k)荧蒽	55	0.1	--	--	3.7	ND	ND	ND	--	--	--	--	--	
苯并(a)芘	0.55	0.2	--	--	7.0	ND	ND	ND	0.2	--	--	--	--	
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	--	--	--	2.6	ND	ND	ND	--	--	--	--	--	
二苯并(a,h)蒽	0.55	--	--	--	1.0	ND	ND	ND	--	--	--	--	--	
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S16-0. 5	S16-1. 5	S16-3. 0	S16-5. 0	S17-0. 6	S17-2. 1	S17-3. 5	S17-5. 0	S18-0. 6	S18-2. 1	S18-3. 6	S18-5. 0	S19-0. 5
pH	—	8.78	9.42	9.28	9.58	9.56	9.24	8.94	8.78	8.54	8.70	8.86	8.90	8.50
铜	2000	27	17	16	15	13	15	17	17	19	13	11	19	13
铅	400	19	21	19	19	11	18	21	19	14	11	9	19	13
镉	20	43	18	14	15	15	19	18	16	22	19	14	18	17
镍	150	0.07	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.07	0.07	0.08	0.05	0.05	0.08	0.05
砷	20	4.17	5.96	4.20	5.64	3.16	3.59	5.24	5.12	3.33	3.10	2.94	4.82	2.91
汞	8	0.045	0.024	0.023	0.017	0.024	0.031	0.018	0.017	0.026	0.017	0.014	0.020	0.017
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S19-1. 5	S19-3. 0	S19-5. 0	S19-7. 0	S19-9. 0	S20-0. 5	S20-1. 5	S20-4. 5	S21-0. 7	S21-1. 8	S21-3. 5	S21-5. 0	S22-0. 5
pH	—	8.50	8.30	8.74	9.68	9.22	8.50	8.96	9.34	9.38	9.28	9.06	9.18	9.58
铜	2000	15	11	20	20	33	106	46	24	33	38	32	23	14
铅	400	13	12	19	25	32	20	11	27	16	17	18	23	21
镉	20	19	17	18	25	29	39	34	24	22	24	22	21	19
镍	150	0.06	0.05	0.09	0.03	0.04	0.07	0.08	0.06	0.09	0.09	0.07	0.12	0.09
砷	20	3.08	2.84	5.00	4.28	3.15	3.70	3.08	7.50	3.97	4.17	4.20	6.09	3.65
汞	8	0.021	0.026	0.031	0.016	0.020	0.035	0.033	0.024	0.041	0.041	0.044	0.041	0.018
TPH	826	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	152
萘	25	--	--	--	--	--	0.13	0.09	--	0.23	0.22	--	--	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S22-2. 1	S22-3. 6	S22-5. 0	S23-0. 5	S23-2. 2	S23-3. 6	S23-5. 0	S24-0. 7	S24-2. 0	S24-3. 7	S24-5. 0	S25-1. 3	S25-3. 0

pH	—	8.56	8.80	8.24	8.54	8.02	8.34	8.34	8.76	9.28	9.28	9.20	8.40	8.88
铜	2000	12	8	10	21	23	16	12	22	8	13	14	10	28
铅	400	15	12	13	72	27	15	14	17	8	13	13	10	38
镉	20	16	13	13	28	29	17	17	25	14	35	17	12	29
镍	150	0.04	0.06	0.16	0.16	0.05	0.05	0.05	0.07	0.03	0.05	0.07	0.05	0.05
砷	20	3.35	4.76	4.30	5.94	6.70	3.41	3.25	5.10	3.05	3.22	4.50	2.84	16.1
汞	8	0.015	0.014	0.015	0.035	0.029	0.022	0.018	0.043	0.014	0.017	0.014	0.015	0.025
TPH	826	19	--	--	41	21	8	--	70	21	--	--	10	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S25-4. 5	S25-6. 0	S25-7. 0	S26-0. 5	S26-1. 6	S26-3. 0	S26-4. 0	S27-1. 5	S27-2. 6	S27-3. 7	S27-5. 0	S28-0. 5	S28-2. 1
pH	—	8.58	8.48	8.64	8.78	8.66	8.90	8.84	8.78	8.56	8.96	8.76	10.32	8.96
铜	2000	12	20	20	94	55	85	64	29	36	20	20	33	12
铅	400	13	30	16	27	19	22	23	16	20	19	17	11	13
镉	20	17	19	26	95	49	83	68	13	26	13	13	79	19
镍	150	0.06	0.03	0.03	0.21	0.15	0.16	0.20	0.16	0.36	0.11	0.08	0.24	0.08
砷	20	3.34	13.1	8.63	6.86	6.42	6.26	6.36	5.81	6.32	7.25	6.38	5.12	2.71
汞	8	0.022	0.023	0.008	0.110	0.052	0.135	0.096	0.022	0.031	0.010	0.011	0.015	0.010
萘	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.14
苯并(a)蒽	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	0.8	0.2	--	--	0.2
蒽	490	--	--	--	--	--	--	--	--	0.9	0.2	--	--	0.2
苯并(b)荧蒽	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	0.5	0.2	--	--	--
苯并(k)荧蒽	55	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--	0.1	--	--
苯并(a)芘	0.55	--	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--	--	--	--
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S28-2. 1	S28-3. 7	S28-5. 0	S29-0. 6	S29-2. 2	S29-3. 5	S29-5. 0	S30-0. 7	S30-2. 4	S30-3. 6	S30-5. 0	S31-0. 7	S31-2. 4
pH	—	8.96	8.68	8.90	8.44	8.58	8.76	8.70	8.64	8.82	9.04	9.40	8.48	8.74
铜	2000	12	14	17	58	16	15	17	33	12	9	12	48	21
铅	400	13	13	17	22	12	14	17	16	8	8	9	24	12
镉	20	19	12	14	61	11	18	11	49	16	13	14	19	25

镍	150	0.08	0.06	0.10	0.60	0.07	0.05	0.06	0.52	0.08	0.05	0.05	0.65	0.21
砷	8	2.71	4.62	6.33	6.83	3.85	3.84	4.66	5.28	2.75	3.26	4.52	7.04	3.94
汞	20	0.010	0.004	0.007	0.108	0.014	0.007	0.009	0.014	0.005	0.003	0.006	0.025	0.010
苯并(a)蒽	5.5	--	--	--	--	--	--	--	0.1	--	--	--	0.1	--
蒽	490	--	--	--	--	--	--	--	0.2	--	--	--	0.2	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S31-3. 7	S31-5. 0	S32-0. 6	S32-2. 3	S32-4. 5	S32-7. 0	S33-0. 5	S33-2. 5	S33-5. 5	S34-0. 5	S34-1. 5	S34-3. 0	S34-4. 0
pH	—	9.10	9.13	8.46	8.46	8.80	9.04	8.72	8.64	8.36	8.20	8.30	7.58	8.42
铜	2000	13	14	63	22	14	13	17	13	15	22	15	13	14
铅	400	12	14	136	34	21	25	14	13	15	17	13	10	14
镉	20	13	16	1.17	0.18	0.09	0.09	24	17	14	30	18	19	20
镍	150	0.07	0.09	174	32	10	12	0.23	0.10	0.10	0.09	0.07	0.06	0.10
砷	20	5.24	6.56	14.2	4.82	2.73	3.81	4.09	5.43	5.95	6.93	4.41	3.38	6.30
汞	8	0.007	0.009	0.063	0.039	0.019	0.021	0.031	0.009	0.011	0.030	0.025	0.008	0.010
TPH	826	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11	--	--	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S35-0. 5	S35-1. 7	S35-3. 0	S35-4. 0	S36-0. 5	S36-1. 5	S36-3. 0	S36-4. 0	S37-0. 5	S37-1. 7	S37-3. 0	S37-4. 5	S38-0. 5
pH	—	8.30	6.90	6.86	7.80	8.22	8.50	8.26	8.46	9.12	8.54	8.80	8.46	8.32
铜	2000	23	25	18	14	24	22	10	9	20	20	20	52	19
铅	400	18	21	11	10	25	17	10	8	17	17	14	22	19
镉	20	29	20	17	14	38	21	17	17	28	21	28	29	20
镍	150	0.10	0.12	0.04	0.06	0.14	0.05	0.05	0.12	0.09	0.08	0.12	0.11	0.06
砷	20	5.68	5.93	4.09	7.16	4.56	3.91	2.92	3.90	6.01	6.03	6.45	13.0	5.13
汞	8	0.027	0.048	0.007	0.007	0.023	0.027	0.006	0.004	0.019	0.022	0.022	0.047	0.037
TPH	826	93	20	--	--	311	8	--	--	--	--	62	144	113
苯	1	--	0.0345	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0388	--
甲苯	1200	--	0.0380	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0538	--
乙苯	7.2	--	0.0148	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0179	--
间&对-二甲苯	163	--	0.0359	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0209	--
邻二甲苯	222	--	0.0091	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0119	--

氯甲烷	12	--	0.0260	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0398	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S38-1. 5	S38-3. 0	S38-5. 0	S39-0. 7	S39-1. 7	S39-3. 5	S39-5. 0	S40-0. 5	S40-1. 5	S40-3. 5	S40-5. 5	S40-7. 5	S41-0. 5
pH	—	8.44	8.46	8.36	11.08	11.02	9.66	9.56	8.50	7.44	8.42	9.50	8.94	9.22
铜	2000	26	47	6	71	62	16	26	23	25	17	36	15	37
铅	400	13	9	31	11	26	18	26	12	17	13	36	17	16
镉	20	25	20	31	0.18	0.12	0.06	0.08	43	32	22	21	17	13
镍	150	0.11	0.12	0.14	111	44	14	40	0.10	0.10	0.05	0.13	0.04	0.11
砷	8	3.69	2.69	2.94	15.0	8.56	3.93	14.3	3.81	4.94	5.29	2.63	2.87	8.88
汞	20	0.019	0.007	0.004	0.009	0.020	0.006	0.033	0.062	0.044	0.012	0.142	0.222	0.052
TPH	826	40	--	--	2760	2590	224	6	765	103	97	8	--	705
苯	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.166
甲苯	1200	--	--	--	--	--	--	--	0.145	--	--	--	--	1.1
乙苯	7.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0309
间&对-二甲苯	163	--	--	--	--	--	--	--	0.127	--	--	--	--	0.376
邻二甲苯	222	--	--	--	--	--	--	--	0.062 4	--	--	--	--	0.0883
萘	25	--	--	--	--	--	--	--	0.13	--	--	--	--	--
苯并(a)蒽	5.5	--	--	--	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--	0.2
蒽	490	--	--	--	0.2	0.1	--	--	0.2	--	--	--	--	--
苯并(b)荧蒽	5.5	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--	--	--	--	--
苯并(a)芘	0.55	--	--	--	--	--	--	--	0.3	--	--	--	--	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S41-2. 1	S41-3. 8	S42-0. 5	S42-2. 0	S42-4. 0	S43-0. 6	S43-2. 1	S43-4. 0	S43-7. 0	S44-0. 5	S44-2. 0	S44-4. 0	S45-0. 7
pH	—	8.88	9.56	11.36	11.68	11.58	9.16	8.96	9.38	9.34	11.26	11.26	11.18	9.14
铜	2000	9	32	20	22	32	45	50	32	20	176	163	40	25
铅	400	26	46	26	30	46	19	19	14	18	78	82	32	24
镉	20	15	0.29	0.11	0.10	0.29	35	38	21	25	0.26	0.29	0.09	44

镍	150	0.05	0.04	11	11	12	0.15	0.15	0.10	0.03	42	37	10	0.14
砷	8	12.0	8.54	5.10	5.65	4.82	5.78	5.81	3.58	2.79	8.58	8.25	4.73	4.41
汞	20	0.036	0.029	0.048	0.024	0.027	0.014	0.014	0.024	0.183	0.028	0.034	0.016	0.014
TPH	826	663	793	1530	274	800	488	490	388	15	7840	7430	3930	93
甲苯	1200	0.157	0.0358	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.42	--
乙苯	7.2	0.051	0.0434	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.5	--
间&对-二甲苯	163	0.162	0.0906	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.6	--
邻二甲苯	222	0.0643	0.067	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.6	--
萘	25	0.12	0.10	0.63	0.17	0.89	0.33	0.31	--	--	0.68	0.86	0.15	--
苯并(a)蒽	5.5	0.1	--	1.2	0.3	0.3	--	0.1	--	--	0.3	0.2	0.1	--
蒽	490	0.1	0.1	1.4	0.4	0.3	0.1	0.2	--	--	0.6	0.5	0.3	--
苯并(b)荧蒽	5.5	--	--	1.0	0.2	0.3	--	--	--	--	0.3	--	--	--
苯并(k)荧蒽	55	--	--	0.4	--	--	--	--	--	--	0.2	0.2	--	--
苯并(a)芘	0.55	--	--	0.7	0.2	0.2	--	--	--	--	0.2	0.2	--	--
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	--	--	0.5	0.1	0.1	--	--	--	--	--	0.1	--	--
二苯并(a,h)蒽	0.55	--	--	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S45-0. 7	S45-2. 3	S45-4. 3	S45-6. 0	S45-7. 0	S46-0. 5	S46-2. 0	S46-4. 0	S47-0. 7	S47-1. 8	S47-3. 2	S47-5. 0	S48-0. 5
pH	—	9.14	8.62	8.70	9.42	9.02	11.70	11.74	11.70	9.08	8.50	8.80	8.98	8.76
铜	2000	25	14	17	25	25	93	92	80	26	21	18	18	34
铅	400	24	11	12	31	28	49	40	35	19	21	13	18	29
镉	20	44	29	19	23	24	0.21	0.24	0.11	34	30	17	20	52
镍	150	0.14	0.10	0.11	0.09	0.07	32	32	18	0.14	0.14	0.07	0.07	0.36
砷	20	4.41	3.59	3.84	16.9	9.80	8.04	8.29	8.13	5.15	7.63	6.17	6.02	16.5
汞	8	0.014	0.009	0.062	0.027	0.036	0.019	0.020	0.021	0.020	0.051	0.017	0.008	0.033
TPH	826	93	80	2	9	--	9010	5540	3500	449	80	17	--	258
萘	25	--	--	--	--	--	0.56	0.18	--	--	--	--	--	--
苯并(a)蒽	5.5	--	--	--	--	--	0.8	--	--	--	--	--	--	--
蒽	490	--	--	--	--	--	1.2	0.3	--	--	--	--	--	--

苯并(b)荧蒽	5.5	--	--	--	--	--	0.8	--	--	--	--	--	--	--
苯并(k)荧蒽	55	--	--	--	--	--	0.4	--	--	--	--	--	--	--
苯并(a)芘	0.55	--	--	--	--	--	0.4	--	--	--	--	--	--	--
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	--	--	--	--	--	0.3	--	--	--	--	--	--	--
二苯并(a,h)蒽	0.55	--	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--	--	--	--
检测项目	筛选值 (mg/kg)	S48-2. 0	S48-4. 0	S48-6. 0	S49-1. 1	S49-2. 6	S49-4. 5	S49-6. 8	S49-9. 0					
pH	—	8.96	8.54	9.36	9.24	8.64	8.64	9.78	9.36					
铜	2000	19	15	26	31	20	20	26	38					
铅	400	22	13	32	19	13	15	29	49					
镉	20	34	19	27	26	29	33	24	73					
镍	150	0.14	0.07	0.11	0.25	0.11	0.11	0.14	0.05					
砷	20	4.58	5.79	18.8	5.43	4.42	3.18	6.95	30.9					
汞	8	0.017	0.016	0.019	0.037	0.021	0.022	0.035	0.850					
TPH	826	141	--	--	1170	20	21	24	22					

(注：标红数据为超过 I 类用地筛选值数据)

6.2.2 土壤重金属及无机物检测结果分析

本地块初步调查点位除六价铬未检出外，其他重金属全部检出。根据对初步调查阶段土壤样品的分析检测结果，统计分析地块重金属和无机物检测数据的总体情况，分析结果见表 6-4。

根据统计结果，S32 号点位 0.6m 处土壤镍超标，S49 号点位 9.0m 处土壤砷超标。其余不同深度的土壤中重金属铜、镍、铅、镉、汞、砷含量检出值均低于筛选值。地块部分区域受到重金属污染。

表 6-4 地块重金属及无机物检测数据统计结果

因子	筛选值 (mg/kg)	最高值 (mg/kg)	超筛选值率 (%)	最大超标倍数
铜	2000	106	—	—
镍	150	174	0.5	1.16
铅	400	95	—	—
镉	20	0.65	—	—
砷	20	30.9	0.5	1.545
汞	8	0.222	—	—

6.2.3 土壤挥发性有机物检测结果分析

本地块初步调查检测部分 VOCs（挥发性有机物）有检出，统计分析地块 VOCs（挥发性有机物）检测数据的总体情况，分析结果见表 6-5，检出值均未超过筛选值，对地块造成影响的可能很小。

表 6-5 地块 VOCs（挥发性有机物）检测数据统计结果

因子	筛选值 (mg/kg)	最高值 (mg/kg)	超筛选值率 (%)	最大超标倍数
苯	1	0.166	—	—
甲苯	1200	1.1	—	—
乙苯	7.2	0.051	—	—
间&对-二甲苯	163	0.376	—	—
邻二甲苯	222	0.0883	—	—
氯甲烷	12	0.0398	—	—

6.2.4 土壤半挥发性有机物检测结果分析

本地块初步调查检测部分 SVOCs（半挥发性有机物）有检出，统计分析地块 SVOCs（半挥发性有机物）检测数据的总体情况，分析结果见表 6-6，部分检出值超过筛选值，地块可能受到 SVOCs 的污染。

表 6-6 地块 SVOCs（半挥发性有机物）检测数据统计结果

因子	筛选值 (mg/kg)	最高值 (mg/kg)	超筛选值率 (%)	最大超标倍数
萘	25	0.94	—	—
苯并(a)蒽	5.5	12.0	0.5	—
蒾	490	1.6	—	—
苯并(b)荧蒽	5.5	5.2	—	—
苯并(k)荧蒽	55	2.8	—	—
苯并(a)芘	0.55	7.0	1.0	12.73
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	2.6	—	—
二苯并(a,h)蒽	0.55	1.00	0.5	1.82

6.2.5 土壤石油烃检测结果分析

本地块主车间、油库、铁皮坑等特征污染物为 TPH（石油烃），且地块内 TPH 有检出，检出结果见表 6-7，部分检出值超过筛选值，可能对地块造成了影响。

表 6-7 地块 TPH（石油烃）检测数据统计结果

因子	筛选值 (mg/kg)	最高值 (mg/kg)	超筛选值率 (%)	最大超标倍数
TPH	826	9010	11.22	10.91

地块内土壤监测超标点位图见图 6-2。

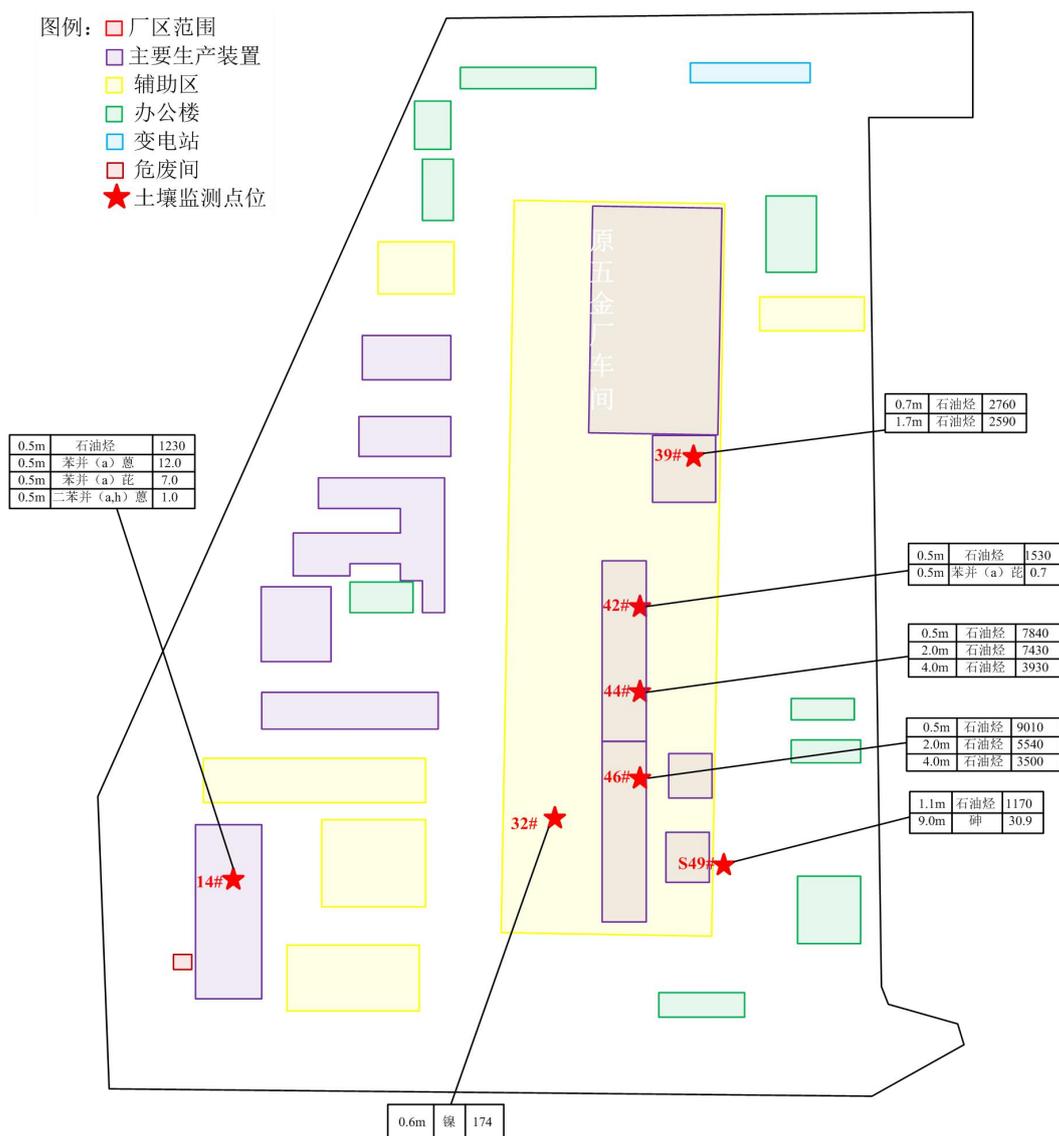


图 6-2 土壤超标点位图

6.2.6 土壤污染状况分析小结

本地块初步调查点位除六价铬未检出外，其他重金属全部检出。根据统计结果，32#点位表层土壤样品镍及 49#点位 9.0m 处土壤样品砷超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)一类用地筛选值，所有土壤样品铜、铅、镉、汞含量并未超过筛选值。

本地块初步调查检测 VOCs（挥发性有机物）有检出，但检出值均低于筛选值。

本地块初步调查检测 SVOCs（半挥发性有机物）有检出，执行一类用地筛选值的部分点位土壤样品苯并(a)蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽超出筛选值，需对

超标部分进行加密布点，以确认污染范围及污染程度。

地块内 11.22%土壤样品 TPH(石油烃)超筛选值，且最大检出浓度超标 10.91 倍，地块内石油烃污染问题应给予重视且应对超标区域加密布点，进一步判断地块内石油烃污染程度与污染范围，为后期详细调查及风险评估提供依据。

6.2.7 地下水检测结果分析与评价

地块内地下水检测结果部分均不符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准要求，石油烃检测结果可满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 标准要求，挥发性有机物及半挥发性有机物均未检出。检出的数据统计结果如下：

表 6-8 地块地下水检测数据统计结果

项目	编号		W1	W2	W3	W4
pH	—	无量纲	7.97	8.70	8.20	7.53
溶解性总固体	1000	mg/L	3480	1170	2200	2020
总硬度	450	mg/L	164	18	245	611
挥发酚	0.002	mg/L	0.0015	ND	ND	ND
硫酸盐	250	mg/L	670	201	535	755
硝酸盐氮	20.0	mg/L	0.29	0.42	0.66	0.38
亚硝酸盐氮	1.00	mg/L	ND	0.021	0.058	0.109
氯化物	250	mg/L	1240	79.5	419	198
氟化物	1.0	mg/L	1.55	8.21	3.92	1.24
氨氮	0.50	mg/L	ND	ND	ND	0.076
耗氧量	3.0	mg/L	2.93	5.06	5.03	3.88
镉	0.005	mg/L	ND	0.00009	ND	ND
锰	0.10	mg/L	0.0775	0.00058	0.022	0.493
钠	200	mg/L	1180	414	657	427
镍	0.02	mg/L	0.00094	0.00244	0.00216	0.00182
铅	0.01	mg/L	0.00571	0.00108	0.00025	0.00015
砷	0.01	mg/L	ND	ND	0.0008	ND
铁	0.3	mg/L	0.00386	0.0318	0.0125	0.00818
铜	1.00	mg/L	0.00064	0.00163	0.00153	0.00115
石油类	0.3	mg/L	0.06	0.06	0.07	0.08
项目	编号		W5	W6	W7	
pH	—	无量纲	7.47	8.23	8.02	
溶解性总固体	1000	mg/L	1130	1360	1390	
总硬度	450	mg/L	38	86	143	
挥发酚	0.002	mg/L	0.0010	ND	0.0006	
硫酸盐	250	mg/L	211	275	257	
硝酸盐氮	20.0	mg/L	0.87	0.85	0.22	
亚硝酸盐氮	1.00	mg/L	0.037	0.021	ND	
氯化物	250	mg/L	172	288	191	

氟化物	1.0	mg/L	6.85	6.23	4.07	
氨氮	0.50	mg/L	ND	ND	ND	
耗氧量	3.0	mg/L	8.24	4.54	4.25	
镉	0.005	mg/L	0.00010	0.00006	ND	
锰	0.10	mg/L	0.00066	0.0628	0.526	
钠	200	mg/L	384	430	437	
镍	0.02	mg/L	0.00123	0.00251	0.00146	
铅	0.01	mg/L	0.00187	0.00089	0.00013	
砷	0.01	mg/L	ND	ND	0.0011	
铁	0.3	mg/L	0.0446	0.0224	0.00422	
铜	1.00	mg/L	0.00119	0.00217	0.00021	
石油类	0.3	mg/L	0.07	0.07	0.06	

根据检测结果，上游背景点 W1 中多项监测指标均超出限制要求，因此判定地下水超标现象为区域地下水水质较差。调查地块内其余点位地下水监测指标也均有超标现象存在，需待下一步详细调查进一步查明地下水多项指标超标原因。

由于地块内的地下水水质较差，不适合开采开发利用，本项目特征因子石油类检出浓度可满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求。

6.3 检测结果分析和评价

本地块初步调查点位除六价铬未检出外，其他重金属全部检出。根据统计计算结果，不同深度的土壤中重金属铜、铅、镉、汞含量并未出现异常，且检出值远低于筛选值，但 1 个镍样品及 1 个砷样品超出一类用地筛选值的数值，需对超标部分进行详细调查，以确认超标区域的确切位置及污染深度。

本地块初步调查检测 VOCs（挥发性有机物）有检出，其中，3 个样品有苯检出，6 个样品有甲苯检出，5 个样品有乙苯检出，6 个样品有间&对-二甲苯检出，6 个样品有邻二甲苯检出，2 个样品有氯甲烷检出。各样品检出值均低于筛选值。

本地块初步调查检测 SVOCs（半挥发性有机物）有检出，其中，21 个样品有萘检出，22 个样品有苯并(a)蒽检出，31 个样品有蒽检出，12 个样品有苯并(b)荧蒽检出，9 个样品有苯并(k)荧蒽检出，14 个样品有苯并(a)芘检出，8 个样品有茚并(1,2,3-cd)芘检出，3 个样品有二苯并(a,h)蒽检出。

其中 1 个苯并(a)蒽样品、2 个苯并(a)芘样品及 1 个二苯并(a,h)蒽样品超出筛选值的数值，需对超标部分进行详细调查，以确认超标区域的确切位置及污染深度。

地块内有 98 个样品有 TPH（石油烃）检出，且有 11 个样品检出值超过筛选值，需对超标部分进行详细调查，以确认超标区域的确切位置及污染深度。

地块内地下水检测结果所有点位（包括背景点）均有部分指标不符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准要求，需待详细调查进一步查明地下水多项指标超标原因，特征污染物石油烃可满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，判定地下水各项指标超标现象为区域地下水水质较差。根据检测结果，由于地块内的地下水水质较差，不适合开采开发利用。

根据该区域调查结果分析，VOCs 可满足一类用地筛选值要求，但部分重金属、SOVCs、石油烃存在超标现象，主要为油库区、主车间内原料区及轧机、冷床、铁皮坑区域，以上区域土壤可能受到污染，需进行详细调查工作。

7 结论和建议

7.1 调查结论

7.1.1 地块概况

秦皇岛首钢板材有限公司（以下简称“板材公司”），位于河北省秦皇岛市海港区建设大街409号，调查地块中心坐标为北纬39°57′07.06″，东经119°38′04.07″，公司于1992年4月22日注册成立，1993年3月28日建成投产，于2016年停产。从卫星图片查看，板材公司建厂后建筑物情况无变化。

经过走访调查，1983年之前，场地范围内均为农用地及芦苇荡。约1983年，秦皇岛市拖拉机配件厂及五金厂在调查地块内建厂。其中五金厂位于地块北侧，主要生产铁锹等五金工具；秦皇岛市拖拉机配件厂位于地块南侧，主要从事机械加工等业务，1988年拖拉机配件厂划归首钢总公司，变更为秦皇岛首钢机械厂（以下简称秦机厂）；除此之外，占地范围内其余用地均为未开发用地（芦苇荡）。1992年，秦皇岛首钢板材有限公司建厂，五金厂搬离调查地块范围，秦机厂仍在地块的西侧。2016年，板材公司停产，秦皇岛首钢机械厂也搬迁出调查地块范围外。

调查人员第一次进场时调查地块内的设备已全部运走，原料、半成品、成品、固体废物等已全部清运完毕，所有厂房、库房均已闲置，调查地块场地内仅西侧部分道路未硬化，其余道路及厂房内地面均进行了硬化及绿化，但设备拆除过程中，部分设备底座防渗措施已被破坏。第二次进场时建筑物全部拆除。拟将地块作为开发房地产使用。

该地块拟被政府收储，根据规划文件，地块范围内规划有居住用地（两块）、供电设施用地、消防设施用地、城市道路用地、公园绿地（两块）、防护绿地共八个地块。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（生态环境部HJ25.1-2019）的要求，由于企业尚未能提供规划中各类地块的详细拐点坐标，且本项目地块以居住用地为主，故本次初步调查执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值一类用地标准。

7.1.2 采样工作量

本土壤污染状况初步调查于2020年6月18~25日进行初步调查采样，在地

块内设置 49 个土壤采样点，共采集分析土壤样品 222 组（个），含 22 组（个）平行样；地下水采样点共 8 个，共采集分析地下水样品 8 组（个），含 2 组（个）平行样。

本地块采样工作均由我单位技术人员根据制定的采样方案要求和现场专业判断完成。样品检测分析选择经计量认证合格或国家认可委员会认可的实验室进行。本项目初步调查采集的土壤、地下水样品由河北实朴检测技术服务有限公司进行检测分析。

7.1.3 地块污染状况初步调查结论

本地块污染状况调查点位除六价铬未检出外，其他重金属全部检出。根据统计结果，不同深度的土壤中重金属铜、铅、镉、汞含量并未出现异常，且检出值低于筛选值，但 32#土壤监测点位表层土样重金属镍及 49#土壤监测点位 9.0m 处重金属砷的监测数值超过一类用地筛选值。

本地块污染状况调查检测 VOCs（挥发性有机物）有检出，但检出值均低于筛选值。

本地块污染状况调查检测 SVOCs（半挥发性有机物）有检出，且油库区、主车间内轧区及冷床区苯并(a)蒽、苯并(a)芘及二苯并(a,h)蒽均有超出筛选值的数值。

本地块污染状况调查检测 TPH（石油烃）有检出，且油库区、主车间内轧区、冷床区及铁皮坑处有超出筛选值的数值。

地块内地下水检测结果所有点位（包括背景点）均有部分指标不符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准要求，需待详细调查进一步查明地下水多项指标超标原因，特征污染物石油烃可满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求，判定地下水超标现象为区域地下水水质较差。

根据检测结果，由于地块内的地下水水质较差，不适合开采开发利用。

结合板材公司地块后期规划，其规划为一类及二类用地，但由于企业尚未能提供规划中各类地块的详细拐点坐标，且本项目地块以居住用地为主，故本次初步调查执行一类用地筛选值要求。地块所在区域中 VOCs 可满足一类用地筛选值要求，但热点区域（油库区、主车间内轧区、冷床区及铁皮坑）石油烃及 SVOCs

部分数值超过一类用地筛选值要求，32#土壤监测点位表层土样重金属镍及49#土壤监测点位9.0m处重金属砷超标。经分析，应为拆除过程中防渗层遭到破坏后物料泄露所导致。需要按照相关要求启动详细调查工作。

7.2 建议

1、本次调查采样工作完成后才搜集到调查地块内雨污管线图，未对雨污管线部分进行采样调查，建议详细调查阶段开展雨污管线周边区域土壤污染状况调查工作；

2、详细调查过程中需增加特征污染物：重金属锰的采样及分析；

3、本次调查结果分析为拆除过程对土壤造成了污染，详细调查阶段需对拆除区域及运输路线区域进行土壤污染状况调查工作；

4、初步调查中11#、17#、23#、24#、26#、28#、29#、30#、31#、42#、44#、46#土壤监测点位取样时由于地下基础等缘故未打到第一含水层，详细调查过程中需要重点对以上12个点位区域进行补充采样；

5、对于热点区域以外的其他区域也需按照详细调查的规范要求补充调查工作。