

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司  
2025年度土壤自行监测报告

委托单位：秦皇岛鹤凤翔化工有限公司

编制单位：秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

编制时间：2025年11月

项目名称：秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2025 年度土壤自行监测报告

委托单位：秦皇岛鹤凤翔化工有限公司

委托单位法人：梁志猛

编制单位：秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

编制单位法人：张冠智

项目负责人：苗茁

编制人员名单：

姓名	专业	职称	工作内容
徐蕾	环境监察	技术员	现场踏勘、报告编制
孙谢江	环境科学	中级工程师	报告编制
曹梦莹	环境工程	高级工程师	报告审核
苗茁	植物营养	工程师	项目负责人



基本信息概览

地块基本信息	
地块名称	秦皇岛鹤凤翔化工有限公司
企业类型	在产企业
地址	河北省秦皇岛市卢龙县南区绿色化工园区6号
行业类型	2611无机酸制造
地块关注污染物	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钒、铝、铁、钴、硫化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、六价铬
土壤测试项目	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钒、铝、铁、钴、硫化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、六价铬
布点区域	A原料渣库\B焙烧净化废水处理区\C硫酸储罐\D吸收转化工段\E过一硫酸氢钾车间\BJ背景
土壤布点数量	11个（包含1个对照点，1个深层点，9个表层点）
土壤监测频次	表层土壤：1次/年；深层土壤：1次/3年
土壤钻探深度	表层监测土壤点：0-0.5m；深层监测土壤点：A区（钻至基岩）
单位基本信息	
布点、采样单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司
分析测试单位	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司（土）

## 目 录

1 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作依据 .....	1
1.2.1 法律法规和政策文件 .....	1
1.2.2 技术导则和标准规范 .....	1
1.2.3 其他相关依据 .....	2
1.3 工作内容及技术路线 .....	2
1.3.1 准备工作 .....	2
1.3.2 技术路线 .....	3
2 企业概况 .....	4
2.1 企业名称、地址、坐标等 .....	4
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等 .....	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	10
2.3.1 2021年度土壤自行监测情况 .....	10
2.3.2 2022年度土壤自行监测情况 .....	11
2.3.3 2023年度土壤自行监测情况 .....	12
2.3.4 2024年度土壤自行监测情况 .....	14
2.3.5 自行监测结果统计与分析 .....	16
3 地勘资料 .....	29
3.1 地理位置 .....	29
3.2 地块周边敏感受体及工业企业 .....	31
3.3 水文地质信息 .....	32
3.3.1 区域水文地质情况 .....	32
3.3.2 地块水文地质情况 .....	33
4 企业生产及污染防治情况 .....	37
4.1 企业生产概况 .....	37
4.1.1 原辅材料及产品情况 .....	37
4.1.2 工艺流程 .....	37

4.2 企业总平面布置 .....	44
4.3 各重点场所、重点设备设施情况 .....	46
4.3.1 重点场所 .....	46
4.3.2 重点设备 .....	46
5 重点监测单元识别与分类 .....	49
5.1 重点单元情况 .....	49
5.2 识别/分类结果及原因 .....	52
5.2.1 识别结果及原因 .....	52
5.2.2 污染物潜在迁移途径 .....	57
5.3 关注污染物 .....	58
5.3.1 企业污染物识别 .....	58
5.3.2 有毒有害物质识别 .....	58
6 监测点位布设方案 .....	61
6.1 重点单元及相应监测点/监测井布设位置 .....	61
6.1.1 土壤监测点位布设信息 .....	61
6.1.2 地下水监测点位布设 .....	63
6.2 各点位布设原因 .....	66
6.2.1 监测点位置布设位置选择原则 .....	66
6.2.2 土壤监测点位布设原因说明 .....	67
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	68
6.3.1 土壤测试因子的确定 .....	68
6.4 监测频次 .....	69
6.4.1 监测频次确定原则 .....	69
6.4.2 监测频次确定 .....	70
6.5 分析测试方法 .....	70
6.5.1 土壤分析测试方法 .....	70
6.6 现场采样过程中点位调整流程 .....	71
6.7 评价标准 .....	71
6.7.1 土壤监测结果评价标准 .....	71

7 样品采集、保存、流转与制备 .....	72
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	72
7.1.1 土壤采样深度 .....	72
7.2 采样方法及采样程序 .....	73
7.2.1 采样准备 .....	73
7.2.2 采样工具准备 .....	74
7.2.3 样品保存工具 .....	74
7.2.4土孔钻探 .....	75
7.3 样品保存、流转与制备 .....	78
7.3.1 土壤样品保存与流转 .....	78
7.3.3样品制备 .....	80
7.4现场采样实际工作与方案一致性分析 .....	80
8 监测结果分析 .....	81
8.1土壤监测结果分析 .....	81
8.1.1 土壤分析方法 .....	81
8.1.2 土壤各点位结果 .....	82
8.1.3监测结果分析 .....	86
8.1.4土壤检测结果整体分析与结论 .....	93
9 质量保证与质量控制 .....	94
9.1 自行监测质量体系 .....	94
9.2监测方案制定的质量保证与控制 .....	95
9.3样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	95
9.3.1采集调查过程的质量控制 .....	95
9.3.2样品保存、流转的质量控制 .....	96
9.3.3平行样比对情况 .....	97
9.3.4制备与分析质量保证与控制 .....	98
10结论与措施 .....	101
10.1监测结论 .....	101
10.1.1地块信息 .....	101

10.1.2 现场采样和监测 .....	101
10.1.3 地块污染情况分析 .....	101
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....	102
11附件 .....	104

## 1 工作背景

### 1.1 工作由来

土壤是经济社会可持续发展的物质基础，关系人民群众身体健康，关系美丽中国建设，保护好土壤环境是推进生态文明建设和维护国家生态安全的重要内容。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《重点排污单位名录管理规定》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）等相关规定，被列入土壤污染重点监管单位的企业应落实企业自行监测制度，制定并实施自行监测方案，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开。

根据秦皇岛市生态环境局关于印发《2025 年秦皇岛市环境监管单位名录》的通知，秦皇岛鹤凤翔化工有限公司被列入 2025 年度土壤污染重点监管企业，2025 年 5 月，秦皇岛鹤凤翔化工有限公司委托我单位开展其企业用地的土壤和地下水环境自行监测工作。HJ1209-2021 指南于 2021 年发布，2021 年度为秦皇岛鹤凤翔化工有限公司初次监测，本年度为第五年度监测，只需监测重点单元涉及到的关注污染物及前期监测中的曾超标污染物。

### 1.2 工作依据

#### 1.2.1 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环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令[2018]8 号，2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (4) 《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发[2017]3 号）；
- (5) 《河北省土壤污染防治条例》（2022 年 1 月 1 日起实施）；
- (6) 秦皇岛市生态环境局关于印发《2024 年秦皇岛市环境监管单位名录》的通知。

#### 1.2.2 技术导则和标准规范

- (1) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）；

- (2) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (3) 《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）。

### 1.2.3 其他相关依据

- (1) 《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2021 年度土壤自行监测报告》，2021 年 11 月；
- (2) 《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2022 年度土壤自行监测报告》，2022 年 12 月；
- (3) 《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2023 年度土壤及地下水自行监测方案》，2023 年 8 月；
- (4) 《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2024 年度土壤及地下水自行监测方案》，2024 年 7 月；
- (5) 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司排污许可证，发证日期：2021 年 9 月 1 日，排污许可证证书编号：911303240594225231001R；
- (6) 《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司土壤污染隐患排查报告》，2021 年 9 月；
- (7) 《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司土壤污染隐患排查报告》，2023 年 11 月。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 准备工作

- (1) 严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），制定 2025 年度土壤和地下水自行监测工作计划并组织开展本单位土壤污染自行监测工作；
- (2) 依据现场勘察：
  - a、企业属于 2025 年重点单位；

b、企业生产工艺、原辅材料、产品、产污节点、污染物排放方式、排放去向等较 2024 年未发生改变；

c、企业无新、改、扩建项目；

(3) 对编制完成的《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测方案》，组织项目参与人员（包括企业环保管理技术人员）进行内审核定。

### 1.3.2 技术路线

本厂区土壤环境自行监测工作程序包括：资料收集和现场踏勘、识别重点监测单元、点位布设、制定布点计划、采样点确认、编制自行监测方案、采样准备、土孔钻探、土壤样品采集、样品保存和流转、实验室检测分析、检测数据统计对比与分析、编制自行监测报告等。工作技术路线图见图 1.3-1。

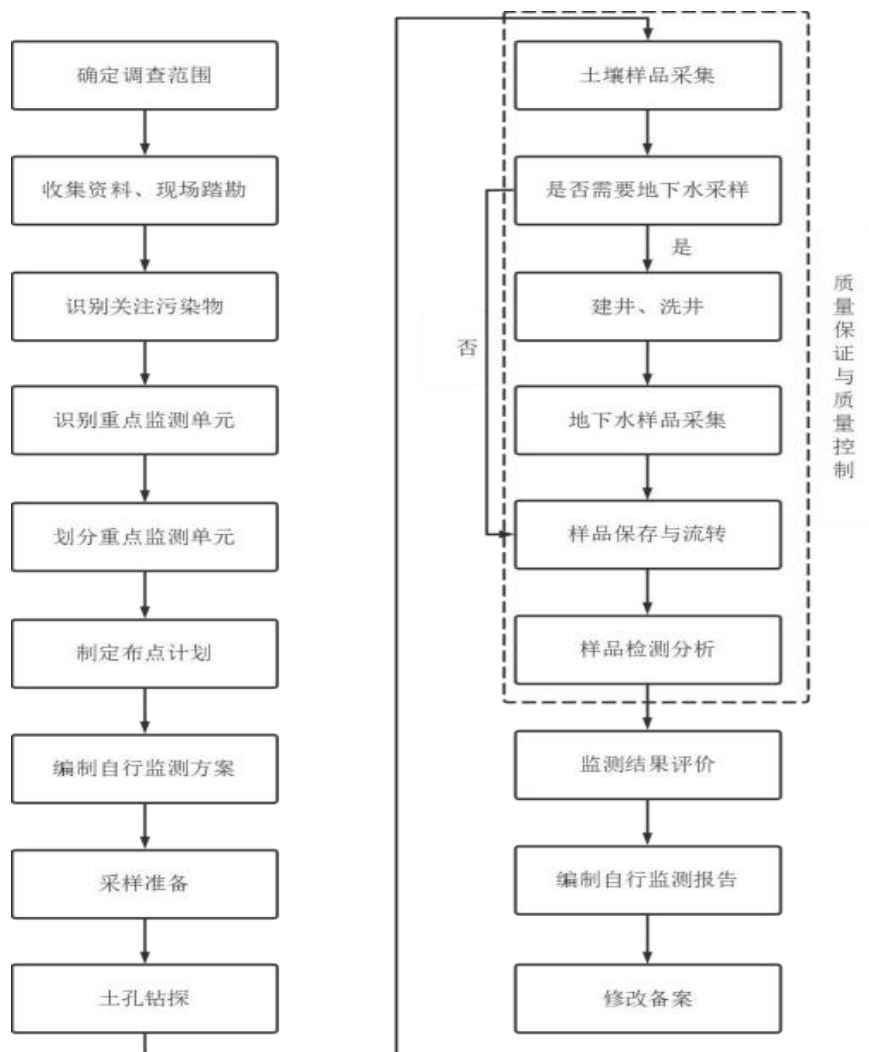


图 1.3-1 技术路线图



## 2 企业概况

### 2.1 企业名称、地址、坐标等

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司，成立日期为2012年12月18日，主要从事硫精粉制酸、硫酸铝、铁粉、精制酸、液体SO<sub>3</sub>、发烟酸、过一硫酸氢钾产品的制造和销售。

企业基本情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本情况表

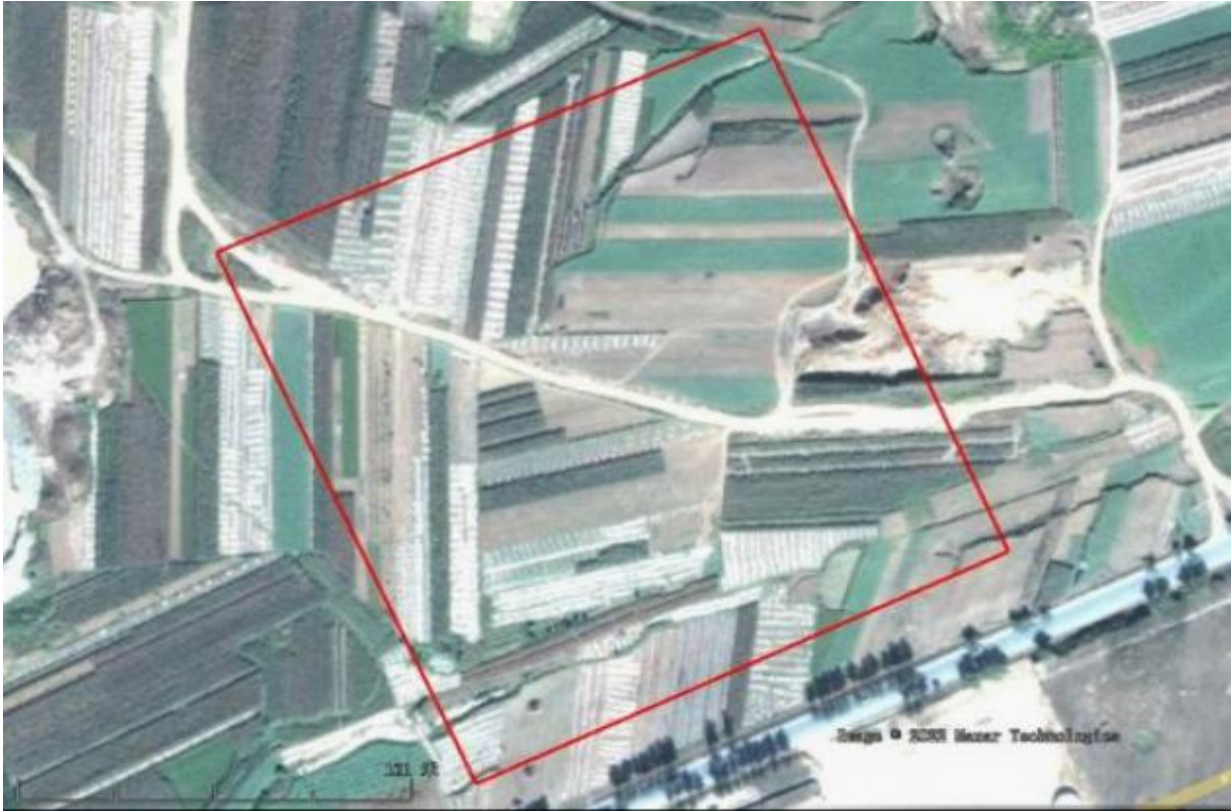
1.单位名称 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司	
2.单位所在地 河北省（自治区、直辖市） <u>秦皇岛市</u> 地区（市、州、盟） <u>卢龙县经济开发区南</u> （区、市、旗） <u>  /  </u> 乡（镇） <u>绿色化工园6号</u>	
3.企业中心地理坐标 经度118°57'18.35"          纬度39°53'39.8"	
4.地块占地面积（m <sup>2</sup> ）：63333.33m <sup>2</sup>	
5.联系方式 联系人姓名：冯超          电话：188 3356 9265	
6.行业类别：2611无机酸制造	
7.用地时间：2012年	8.最新改扩建时间：2021年
9.地块是否位于工业园区或集聚区* <input checked="" type="checkbox"/> 是（ <u>卢龙经济技术开发区下寨化工园区</u> ） <input type="checkbox"/> 否	
10.单位法人	梁志猛
11.关注污染物类型	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钒、铝、铁、钴、硫化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、六价铬
12.经营状况	在产企业
13.规划用地类型	工业用地

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

根据现场踏勘和人员访谈，地块历史变迁情况见表2.2-1，地块利用历史影像见图2.2-1。

表 2.2-1 地块历史变迁情况一览表

序号	起（年）	止（年）	用途	行业	经营范围	备注
1	--	2012	农田	--	--	--
2	2012	2014	其他	--	--	建设厂房
3	2015	2019	工业用地	2611无机酸制造	硫酸、SO <sub>3</sub> 、发烟硫酸；硫酸铝、铁粉、铵明矾、过一硫酸氢钾复合盐的制造；硫酸余热发电；货物或技术进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外）	2019年新增硫酸铝仓库
4	2020	2022	工业用地			2020年新增过一硫酸氢钾车间、过一硫酸氢钾仓库和原料罐区
5	2022	2025	工业用地			过一硫酸氢钾生产线于2022年4月已停产，2022年硫酸铝原料储罐已停止使用，2023年3月整体拆除，不再进行过一硫酸氢钾的生产。



2011年9月，用途为农田



2012年10月厂房建设中





2013年10月厂房建设中



2017年2月正常生产中





2019年2月 新增硫酸铝仓库



2020年12月 新增原料罐区、过一硫酸氢钾车间、库房



2022年 过一硫酸氢钾车间生产线停产、硫酸铝生产储罐区停产





2023年3月整体拆除，不再进行过一硫酸氢钾的生产，仅原料罐在用



2024年5月至今 正常生产中

图 2.2-1 地块历史影像图

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

### 2.3.1 2021 年度土壤自行监测情况

2021 年，企业委托河北宝地建设工程有限公司编制《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2021 年土壤环境自行监测报告》，该公司于 9 月 17-22 日对该地块进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 15 个土壤点位（含 1 个对照点），共采集 31 个土壤样品，检测项目为 GB36600-2018 中 45 项基本项、pH、锰、锌、氟化物、钒、铝、铁、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。本地块未布设地下水监测井。

通过与标准筛选值、对照点对比分析，整体结论如下：

土壤检测结果分析

**通过与筛选值对比：**钒、镍、铜、锌、铅、镉、砷、汞、水溶性氟化物有检出，除砷外，其他检测因子均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）中第二类用地筛选值标准；砷的检测结果中有两件土壤样品（1B03007 和 1C01005）的检测值高于第二类用地风险筛选值，且 1B03007 样品的检测值高于第二类用地风险管控值，最大超标样品的砷含量超筛选值的 3.5 倍。除砷外，钒的最大超标率在各检出项目中最大为 41.09%，在与环境背景值相比较看出地块内的工业活动对当地土壤造成了一定的影响。锰、铝、铁有检出，但 GB36600-2018 及 DB13/T5216-2020 均无相关标准值，暂不进行评价；其他因子未检出。

1B03 孔位位于焙烧净化工段，1B03 孔位为土壤表层重金属(砷)超标，说明该区域防渗及硬化地面存在一定破损，地下设施可能渗漏。1C01 孔位位于废水池旁的裸露土壤上，本次钻孔深度达 5m，表层样品存在超标情况，造成表层样品超标可能是因为原料破碎后产生的矿粉富集在未硬化土壤或硬化土壤的裂缝处后随雨水下渗所致。

**通过与对照点对比：**地块内部分点位土壤中重金属和无机物的含量高于地块外的对照点。

2021 年度点位布置图详见图 2.3-1。



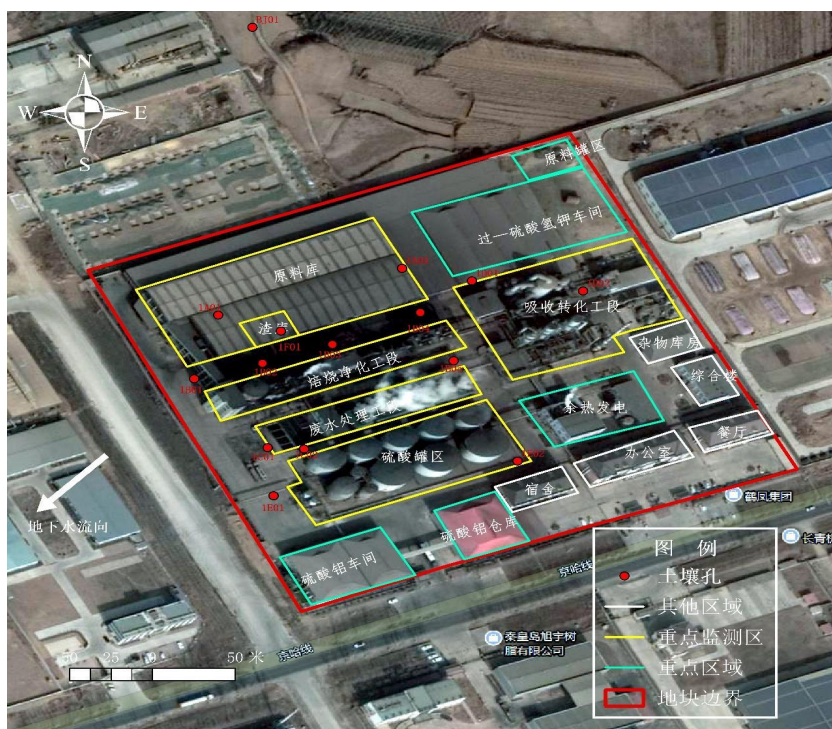


图 2.3-1 2021 年度土壤自行监测点位图

### 2.3.2 2022 年度土壤自行监测情况

2022 年，企业委托秦皇岛森惠环保科技有限公司编制《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2022 年土壤环境自行监测报告》，该公司于 8 月 30-31 日对该地块进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 15 个土壤点位（含 1 个对照点），共采集 29 个土壤样品，检测项目为 pH、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬。本地块未布设地下水监测井。

通过与标准筛选值、对照点对比分析，整体结论如下：

土壤检测结果分析

**通过与筛选值对比：**镉、铜、铅、镍、汞、砷、钒、钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、锌、锰有检出，除砷外，其他检测因子均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值标准和《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)中第二类用地筛选值标准；锰未超过《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值要求；砷在 BT1-0.5 处超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值标准，未超出第



二类用地风险管控值，最大超标样品的砷含量超筛选值的 1.76 倍。铝、铁、硫化物有检出，但 GB36600-2018 及 DB13/T5216-2020 均无相关标准值，暂不进行评价。

砷在 BT1-0.5 处有超标现象，考虑在物料运输过程中，由于硬化地面可能存在裂隙，通过雨水渗透到土壤所致。

**通过与对照点对比：**地块内部分点位土壤中重金属和无机物的含量高于地块外的对照点。

2022 年度点位布置图详见图 2.3-2。

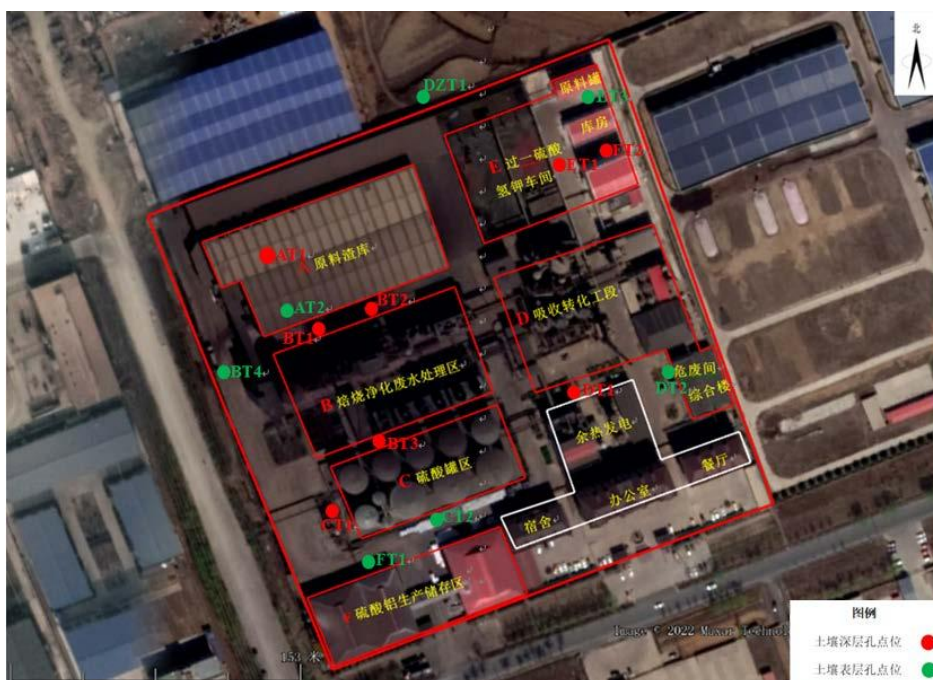


图 2.3-2 2022 年度土壤自行监测点位图

### 2.3.3 2023 年度土壤自行监测情况

#### 2.3.3.1 土壤自行监测情况

2023 年，企业委托河北酝熙环境科技有限公司编制《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2023 年土壤和地下水环境自行监测报告》，该公司于 8 月 22-23 日对该地块进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 12 个土壤点位（含 1 个对照点），共采集 23 个土壤样品，检测项目为 pH、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬。

通过与标准筛选值、对照点对比分析，整体结论如下：

**通过与筛选值对比：**镉、铜、铅、镍、汞、钒、钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、锌、砷、锰有检出，除砷外，其他检测因子均未超出《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准和《建设用 地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)中第二类用地筛选值标准；锰未超过《江西省建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值要求；砷在 1A01-0.8m 处检测结果超出《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准，最大超标样品的砷含量超筛选值的 2.63 倍。除砷外，铅的最大超标率在各检出项目中最大为 75.8%，在与环境背景值相比较看出地块内的工业活动对当地土壤造成了一定的影响。铁、铝、硫化物均有检出，但无相关标准，暂不进行评价。

砷在 1A01-0.8m 处有超标现象，隐患排查中考虑可能是因为掉渣工序喷淋废水车间漫流，车间地面存在裂隙所致。

**通过与对照点对比：**地块内部分点位部分检测因子的检测结果与对照点检测值持平，部分检测因子的检测结果高于对照点检测值。

### 2.3.3.2 地下水自行监测情况

地块内共布设 5 个地下水采样点位（包含 1 个对照点），地下水采集工作分别于 2023 年 8 月 23 日、2023 年 12 月 13 日进行了 2 次采集。

第一次现场采集 5 个地下水样品（不含平行样品），第二次现场采集 5 个地下水样品（不含平行样品）。监测因子均为：pH、硫化物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、锰、铝、镉、汞、铬(六价)、镍、钴、钒。

#### (1) 检测值与评价标准对比结果

**第一次地下水采样分析与评价标准对比分析：**本项目企业内第一次地下水采样分析共检测 17 种因子，共有 14 种因子有检出，检出因子锰、铝、铬(六价)、汞、砷、镉、铅、镍、钴、硫化物、氟化物均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的Ⅲ类限值要求；检出因子石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)未超过《上海市建设用 地地下水风险管控筛选值》；检出因子钒无相关评价标准，暂不进行评价。其他因子未检出。

**第二次地下水采样分析与评价标准对比分析：**本项目企业内第二次地下水采样分析共检测 17 种因子，共有 14 种因子有检出，检出因子锰、铝、铬(六

价)、汞、砷、镉、铅、镍、钴、硫化物、氟化物均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的III类限值要求;检出因子石油烃( $C_{10}-C_{40}$ )未超过《上海市建设用地地下水风险管控筛选值》;检出因子钒无相关评价标准,暂不进行评价。其他因子未检出。

## (2) 检测值与背景值对比结果

通过本年度自行监测企业内地下水两次测定结果与地下水背景值对比分析,企业内检测因子的最大值大于对照值,钒小于背景值。本年度钒的检测方法为《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014),灵敏度较高,检出限为 $0.08\mu\text{g/L}$ ,远低于常用检测标准中《生活饮用水标准检验方法 第6部分:金属和类金属指标》(GB/T 5750.6-2023) 21.1中检出限 $10\mu\text{g/L}$ 。本年度中钒最大值为 $3.19\mu\text{g/L}$ ,低于 GB/T 5750.6-2023 中 21.1 钒的检出限。

2023年度点位布置图详见图2.3-3。



图 2.3-3 2023 年度土壤和地下水自行监测点位图

## 2.3.4 2024 年度土壤自行监测情况

### 2.3.4.1 土壤自行监测情况

2024 年,企业委托秦皇岛清宸环境检测技术有限公司编制《秦皇岛鹤凤翔

化工有限公司 2024 年土壤和地下水环境自行监测报告》，该公司于 8 月 27 日对该地块进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 12 个土壤点位（含 1 个对照点），共采集 16 个土壤样品，检测项目为 pH、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬。

通过与标准筛选值、对照点对比分析，整体结论如下：

**通过与标准筛选值对比：**砷、镉、铜、铅、汞、锌、钴、镍、氟化物、硫化物、石油烃、锰、钒、铝、铁有检出，除砷外，其他检测因子均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准以及《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)中第二类用地筛选值标准；锰未超过《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值要求；砷在 1A01 0.3-0.5m 处检测结果超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准，最大超标样品的砷含量超筛选值的 1.66 倍。除砷外，铅的最大超标率在各检出项目中最大为 34.0%，在与环境背景值相比较看出地块内的工业活动对当地土壤造成了一定的影响。铁、铝、锰、硫化物均有检出，但无相关标准，暂不进行评价。

砷在 1A01 0.3-0.5m 处有超标现象，考虑可能是因为排渣工序喷淋废水车间漫流导致。

**通过与对照点对比：**地块内部分点位部分检测因子的检测结果与对照点检测值持平，部分检测因子的检测结果高于对照点背景值。

#### 2.3.4.2 地下水自行监测情况

地块内共布设 6 个地下水采样点位（包含 1 个背景点、1 个厂区外水井），地下水采集工作于 2024 年 5 月 16 日、8 月 27 日进行两次采集。现场采集了 6 个地下水样品（不含平行样品）。监测因子均为：pH、硫化物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、锰、铝、镉、汞、铬(六价)、镍、钴、钒。

##### (1) 检测值与评价标准对比结果

##### **地下水采样分析结果与评价标准对比分析：**

地块内共布设 5 个地下水采样点位（包含 1 个对照点），地下水采集工作分别于 2024 年 5 月 16 日、8 月 27 日进行了 2 次采集。



**第一次地下水采样分析与评价标准对比分析:**本项目企业内第一次地下水采样分析共检测 17 种因子, 共有 3 种因子有检出, 各点位检出因子锰、铝、铬(六价)、汞、氟化物、铁均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中的 III 类限值要求; 检出因子石油烃( $C_{10}-C_{40}$ )未超过《上海市建设用地地下水风险管控筛选值》; 其他因子未检出。

**第二次地下水采样分析与评价标准对比分析:**本项目企业内第二次地下水采样分析共检测 17 种因子, 共有 4 种因子有检出, 各点位检出因子锰、铝、汞、砷、锌、氟化物均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中的 III 类限值要求; 检出因子石油烃( $C_{10}-C_{40}$ )未超过《上海市建设用地地下水风险管控筛选值》; 其他因子未检出。

## (2) 检测值与背景值对比结果

通过本年度自行监测企业内地下水测定结果与地下水背景值对比分析, 企业内部分检测因子的检测值大于背景值。

2024 年度点位布置图详见图 2.4-3。



图 2.3-4 2024 年度土壤和地下水自行监测点位图

## 2.3.5 自行监测结果统计与分析

### 2.3.5.1 土壤自行监测结果统计

## 2.3.5.1.1 历年土壤监测点位对比分析

生态环境部于 2021 年发布了《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，本报告以 2021 年作为评价基准年，故将 2021-2024 年度监测点位进行对比。

表 2.3-1 土壤自行监测点位对比情况表

布点区域	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
A 区原料库	1A01 原料破碎生产线旁	AT1 原料库西侧	1A02 渣库进出口西南侧	1A02 渣库进出口西南侧
	1A02 原料硫精砂旁	AT2 渣库	1A01 原料库渣库南侧	1A01 原料库渣库南侧
F 区渣库	1F01 渣库出渣口旁	/	/	/
B 区焙烧净化处理工段	1B01 焙烧工段循环水池北侧	BT4 焙烧净化工段西侧	1B01 焙烧净化工段西南侧	1B01 废水处理池西南侧
	1B02 焙烧工段循环水池北侧 3m	BT1 焙烧净化工段北侧	1B02 焙烧净化工段东北侧	1B02 焙烧净化工段东北侧
	1B03 净化工段除尘机北侧 3m	BT2 焙烧净化工段西北侧	1B03 废水处理池西南侧	1B03 焙烧净化工段西侧
	1B04 焙烧工段循环水池东 40m	BT3 废水处理池南侧	/	/
	1B05 焙烧工段循环水池南 40m	/	/	/
C 区硫酸罐区	1C01 废水池西侧 4m	CT1 硫酸罐区应急池西侧	1C02 硫酸储罐西侧	1C02 硫酸储罐西侧
	1C02 废水池-沉淀池旁	CT2 硫酸罐区南侧	1C01 硫酸罐区西南侧	1C01 硫酸罐区西南侧
D 区吸收转化工段	1D01 吸收转化工段废气烟筒旁	DT1 吸收转化工段应急池南侧	1D01 吸收转化工段应急池西南侧	1D01 吸收转化工段西南侧
	1D02 吸收转化工段转化生产线旁	DT2 危废间西侧	1D02 危废间西侧	1D02 危废间西侧
E 区原料罐区	1E01 硫酸罐区硫酸运输装卸点旁	ET1 过一硫酸氢钾车间母液池东侧	1E01 原料罐西南侧	1E01 原料罐西南侧
	1E02 硫酸罐区地下运输管道旁	ET2 过一硫酸氢钾母液罐北侧	/	/
	/	ET3 原料罐南侧	/	/
F 硫酸铝原料储罐	/	FT1 原料罐南侧	1F01 硫酸铝车间西北侧	1F01 硫酸铝车间西北侧
点位数量	14	14	11	11
样品量	34 组(含 4 组平行样)	28 组(含 3 组平行样)	25 组(含 3 组平行样)	16 组(含 2 组平行样)

检测项目	45 项、pH 值、石油 烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、锌、 锰、钒、氟化物、铁、 铝	pH 值、硫化物、石 油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟 化物、砷、铜、锌、 铁、铅、钒、锰、铝、 镍、钴、镉、汞、六 价铬	pH 值、硫化物、石 油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟 化物、砷、铜、锌、 铁、铅、钒、锰、铝、 镍、钴、镉、汞、六 价铬	pH 值、硫化物、石 油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟 化物、砷、铜、锌、 铁、铅、钒、锰、铝、 镍、钴、镉、汞、六 价铬
------	--	---	---	---

通过对 2021 年、2022 年、2023 年、2024 年布点区域对比分析，2021、2022、2023 和 2024 年布点区域数量均为 6 个，2022 年、2023 年和 2024 年划分区域一致，与 2021 年相比将原料库和渣库划分为一个区域，将焙烧净化处理工段和废水处理工段划分为一个区域，增加了硫酸铝原料储罐区域。2023 年过一硫酸氢钾生产线拆除，点位比前一年减少了 3 个点位。2022 年、2023 年和 2024 年不是初次监测，因此检测项目只测定了关注污染物。

2.3.5.1.2 企业 2021、2022、2023、2024 年检测结果分析

(1) A 区原料库渣库

表 2.3-1 2021~2024 年土壤检测数据平均值对比分析（单位：mg/kg）

监测年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
砷	14.8	9.6	41.7	29.5
铜	67.2	35	46	31.4
锌	103	72	181	171
铁	8.56%	29433	30000	4.52%
铅	16.2	27	41	27.4
钒	168	46.5	51.3	90.9
锰	815	412	839	660
铝	17.99%	27367	26000	5.66%
镍	49.3	27	41	25
钴	/	12.4	16	12.8
镉	0.095	1.19	0.34	1.02
汞	0.011	0.088	0.152	0.187
硫化物	/	32.3	0.24	0.59
氟化物	3.7	2.5	5.1	36.7
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	/	39	8	7

注：“/”代表该区域未监测该项目；未检出项目未列出。

## (2) B 区焙烧净化废水处理区

表 2.3-2 2021~2024 年土壤检测数据平均值对比分析 (单位: mg/kg)

监测年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
砷	34.1	10.0	9.03	7.5
铜	26.0	47	30	45
锌	72.2	86	78	113
铁	5.30%	33418	33111	4.56%
铅	19.3	26	43	31.8
钒	95.9	56.5	58.4	107
锰	547	570	616	909
铝	16.13%	26064	18500	6.27%
镍	32.8	33	40	48
钴	/	15.6	13.1	22
镉	0.083	0.24	0.22	0.40
汞	0.034	0.080	0.458	0.102
硫化物	/	1.21	0.25	0.94
氟化物	5.7	3.4	11.1	12.5
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	33	8	10

注: “/” 代表该区域未监测该项目; 未检出项目未列出。

## (3) C 区硫酸储罐

表 2.3-3 2021~2024 年土壤检测数据平均值对比分析 (单位: mg/kg)

监测年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
砷	27.5	19.5	9.67	7.17
铜	34.3	61	38	229
锌	87.3	93	74	106
铁	6.15%	32100	24850	4.3%
铅	29.5	36	35	30
钒	107	48.1	53.0	74.1
锰	741	440	534	560
铝	15.62%	28667	18300	5.2
镍	35.9	30	40	24
钴	/	20.5	13.8	34
镉	0.176	1.37	0.18	1.02
汞	0.030	0.236	0.100	0.440
硫化物	/	5.30	0.76	1.33
氟化物	5.2	10.0	10.1	48.4
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	54	8	13

注: “/” 代表该区域未监测该项目; 未检出项目未列出。



## (4) D 区吸收转化工段

表 2.3-4 2021~2024 年土壤检测数据平均值对比分析 (单位: mg/kg)

监测年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
砷	3.20	5.93	15.0	19.7
铜	29.6	46	33	65
锌	83.8	117	129	136
铁	4.28%	51967	25950	4.7%
铅	21.3	33	54	26
钒	74.3	66.1	30.4	66.0
锰	578	598	596	385
铝	15.74%	28687	15650	4.82
镍	31.4	38.0	42	26%
钴	/	20.2	16.5	5.7
镉	0.21	0.35	0.25	0.59
汞	0.011	1.14	0.322	0.707
硫化物	/	0.97	0.50	0.47
氟化物	4.6	2.3	7.0	13.7
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	27	8	5

注: “/” 代表该区域未监测该项目; 未检出项目未列出。

## (5) E 原料罐区

表 2.3-5 2021~2024 年土壤检测数据平均值对比分析 (单位: mg/kg)

监测年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
砷	11.5	5.5	10.1	7.49
铜	26.4	134	17	102
锌	63.3	120	41	118
铁	5.44%	56750	59000	6.09%
铅	21.2	25	32	14.5
钒	100	111	89.6	96.3
锰	623	604	667	650
铝	15.49%	38250	36800	3.15%
镍	33.5	68	32	81
钴	/	29.8	19	31
镉	0.045	0.81	0.24	0.25
汞	0.017	0.123	0.596	1.37
硫化物	/	0.86	0.24	0.78
氟化物	4.5	2.7	24.6	3.8
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	30	9	7

注: “/” 代表该区域未监测该项目; 未检出项目未列出。

## (6) F 硫酸铝原料储罐

表 2.3-6 2021~2024 年土壤检测数据平均值对比分析 (单位: mg/kg)

监测年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
砷	/	21.8	20	15.0
铜	/	86	61	244
锌	/	153	162	175
铁	/	42800	45000	5.92%
铅	/	60	67	31.9
钒	/	54.6	66.5	163
锰	/	393	674	684
铝	/	30000	18200	4.56%
镍	/	26	37	33
钴	/	16.7	17	43
镉	/	0.28	0.21	0.81
汞	/	0.110	0.231	0.952
硫化物	/	1.6	0.10	0.23
氟化物	/	1.0	24.1	3.3
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	19	7	8

注: “/”代表该区域未监测该项目; 未检出项目未列出。

对本地块 2021 年-2024 年度的样品数据进行整体累积性分析, 详见表 2.3-6。

单项污染物的累积性评价采用单因子累计指数法, 其计算公式为:

$$A_i = B_i / C_i$$

式中:  $A_i$ : 土壤中污染物  $i$  的单因子累积指数

$B_i$ : 土壤中污染物  $i$  的含量; 单位与  $C_i$  保持一致。

$C_i$ : 土壤污染物  $i$  的本底值 (本次本底值为上年度各检测因子的平均值)。

根据  $A_i$  值, 将各区域土壤点位单项污染物累计程度分为无明显累积和有明显累积。评价方法如下表 2.3-7:

表 2.3-7 土壤单项污染物累积评价结果

累计等级	$A_i$ 值	累计程度
I	$A_i < 1.5$	无明显累积
II	$A_i \geq 1.5$	有明显累积

表 2.3-8 与往年数据整体性累积性评价

检测项目	单位	2021年厂 区数值 (平均 值)	2022年厂 区数值 (平 均值)	2023年厂 区数值 (平均 值)	2024年厂 区数值 (平均 值)	与2021年 厂区累积 性	与2022年 厂区累积 性	与2023年 厂区累积 性
砷	mg/kg	18.2	12.1	17.6	19.0	0.97	1.5	1.1
铜	mg/kg	36.7	68	37.5	84.6	1.0	0.55	2.3
锌	mg/kg	82	107	111	143	1.4	1.0	1.3
铅	mg/kg	21.5	34.5	45.3	27.2	2.1	1.3	0.60
钒	mg/kg	109	63.8	58.2	94.1	0.53	0.91	1.6
锰	mg/kg	661	503	654	594	0.99	1.3	0.91
镍	mg/kg	36.6	37	39	34	1.1	1.0	0.87
钴	mg/kg	/	19.2	15.9	19	/	0.83	1.2
镉	mg/kg	0.122	0.707	0.24	0.76	2.0	0.34	3.2
汞	mg/kg	0.021	0.296	0.310	0.66	15	1.0	2.1
硫化物	mg/kg	/	7.0	0.35	0.70	/	0.05	2.0
氟化物	mg/kg	4.7	3.6	13.7	23.1	2.9	3.8	1.7
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	/	34	8	11	/	0.24	1.4

根据表 2.3-8，结合历史数据对比情况，与 2023 年监测值相比，铜、钒、锌、钴、镉有明显累积，其他污染物的检测数值较为接近，无明显数值升高趋势。与 2022 年监测值相比，铜、锌、钒、锰、汞、氟化物有明显累积，其他污染物的检测数值较为接近，无明显数值升高趋势。监测因子砷在 2021、2022、2023、2024 年均存在超标的情况。铁、铝、砷、钴因实验室不同，方法不同，检出限不同，无法进行比较分析。

2.3.5.1.3 超标因子历年检测数值分析

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2021 年度土壤自行监测报告》，本地块共检测 31 个土壤样品，其中砷超标点位 2 个(1B03-0.7 和 1C01-0.5)，超标点位(1B03)位于焙烧净化工段，另一个超标点位(1C01)位于废水池旁，超标率 5.88%，最大超标倍数 3.5 倍。

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2022 年度土壤自行监测报告》，地块共检测 29 个土壤样品，其中砷超标点位 1 个(BT1-0.5)，最大超标倍数 1.76 倍，位于焙烧净化废水处理区北侧监测点。

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告》，地块共检测 23 个土壤样品，其中砷超标点位 1 个（1A01-0.8），最大超标倍数 2.63 倍，位于原料库渣库南侧。

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2024 年度土壤和地下水自行监测报告》，地块共检测 16 个土壤样品，其中砷超标点位 1 个（1A01 0.3-0.5m），最大超标倍数 1.66 倍，位于原料库渣库南侧。

2022 年度相比 2021 年度，砷超标情况虽然依然存在，但从超标倍数看，有一定的缓解。从 2021 年度和 2022 年度检测结果可知重金属及无机物的检测结果中钒、镍、铜、锌、铅、镉、汞、水溶性氟化物、钴、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)中第二类用地风险筛选值。土壤环境质量有变好趋势。

从 2022 年度和 2023 年度检测结果可知砷超标情况依然存在，重金属及无机物的检测结果中钒、镍、铜、锌、铅、镉、汞、水溶性氟化物、钴、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)中第二类用地风险筛选值。

从 2023 年度和 2024 年度检测结果可知砷超标情况依然存在，重金属及无机物的检测结果中钒、镍、铜、锌、铅、镉、汞、水溶性氟化物、钴、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)中第二类用地风险筛选值。土壤中砷检测因子，后期检测需要关注。

根据 2021 年-2024 年度检测值对比，2021 年 1B03 和 1C01 点位，2022 年 BT1 点位，2023 年 1A01 点位，2024 年 1A01 点位均出现超标情况，超标因子为砷，对近四年超标因子监测数据比较分析详见表 2.3-9。

表 2.3-9 近四年土壤监测值对比情况一览表

检测项目	年度	采样点位	检测结果	占标率	标准值
砷	2021 年	1B03	0.7m	210	350
			1.7m	53.9	89.8
		1C01	0.5m	106	177
			2.5m	16.9	28.2
			4.5m	31.7	52.8
	2022 年	BT1	0.5m	106	177
			3.3m	13.7	22.8
			5.7m	12.0	20.0
	2023 年	1A01	0.8m	158	263
			1.8m	8.68	14.5
			3.2m	9.75	16.2
			4.6m	8.76	14.6
	2024 年	1A01	0.5m	99.8	166
			2.5m	22.1	36.8
			4.5m	5.04	8.4



图 2.3-4 历年超标点位图

根据表 2.3-9 和图 2.3-4 可知,B 区废水处理池西侧 2021 年存在砷超标区域,2022 年和 2023 年不存在超标情况;原料库渣库南侧、焙烧净化废水处理区北侧 2021、2022、2023、2024 年均存在砷超标区域,有累积情况。

#### 2.3.5.2 地下水自行监测结果统计与分析

2021年和2022年,因未发现目标含水层—潜水层,根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021) 5.2.3 地下水采样深度“自行监测原则上只调查潜水”的原则,同时考虑本地块不在饮用水源地保护区、补给区等地下水敏感区域内及距离上述敏感区域1km范围内;地块基岩埋深较浅,地下水埋藏深,基岩透水性弱,不利于污染物迁移,因此未布设地下水监测井。

2022年环保主管部门对位于厂区外西南侧5m左右的地下水水样进行检测分析,发现有超标因子存在的现象,因此2023年企业对厂区内的现有水井进行了采样分析。按照园区水文地质资料,本地块地下水类型属于基岩裂隙水,通过和企业相关人员了解了当时建井情况,现有水井水为承压水。

2023 年两次地下水检测值对比分析:

2A01 原料渣库西侧门口:地下水监测井 2A01 中锰、铝、六价铬、汞、砷、铅、镍、硫化物、镉、氟化物呈现平稳趋势,钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)浓度呈下降趋势,钒第二次监测浓度高于第一次监测结果,但是检测结果略低于背景值。

2B01 焙烧净化废水处理区西南侧:地下水监测井 2B01 中锰、铝、六价铬、汞、砷、铅、镍、硫化物、镉、氟化物呈现平稳趋势,钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)第二次监测浓度低于第一次监测结果,钒第二次监测浓度高于第一次监测结果,但是检测结果略低于背景值。

2C01 硫酸储罐区西南侧:地下水监测井 2C01 中锰、铝、六价铬、汞、砷、铅、镍、硫化物、镉、氟化物呈现平稳趋势,钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、钒第二次监测浓度低于第一次监测结果。

2D01 吸收转化区西南侧:地下水监测井 2D01 中锰、铝、六价铬、汞、砷、铅、镍、硫化物、镉、氟化物呈现平稳趋势,钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)浓度呈下降趋势,钒第二次监测浓度高于第一次监测结果,但是检测结果略低于背景值。

检测因子中检测值均低于方法测定下限（测定下限是指在限定误差能满足预定要求的前提下，用特定分析方法能够准确定量测定待测物质的最低浓度或最小量）时，未对两次检测值进行定量比较。

2023年度秦皇岛鹤凤翔化工有限公司地块共布设6个地下水井（包含1个对照点，一个厂外水井），共采集15个地下水样品（包含3个平行样，2个对照点样品），检测项目为关注污染物pH、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、铜、锌、铝、镍、钴、钒、氟化物、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

本次测试项目硫化物、铅、镉、锰、镍、钴均未检出。检出项目除钒没有评价标准外，检测各点位pH、砷、汞、六价铬、铁、铜、锌、铝、氟化物均符合《地下水环境质量》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求；检出因子石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）未超过《上海市建设用地地下水风险管控筛选值》；。

结合2023年历史数据对比分析，钴在2B01焙烧净化废水处理区西南侧的监测值呈上升趋势；砷在2C01硫酸储罐区西南侧、2D01吸收转化区西南侧监测值呈上升趋势；石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）点位监测值呈上升趋势；钒部分点位呈下降趋势。除钒没有评价标准外，均符合《地下水环境质量》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，后续应持续监测关注。

2024年度自行监测地下水对比分析情况见表 2.3-10。

表 2.3-10 2024 年地下水监测值对比情况一览表单位: mg/L

检测项目	测量值											单位
	标准值	2A01 原料渣库西侧门口		2B01 焙烧净化废水处理区西南侧		2C01 硫酸储罐区西南侧		2D01 吸收转化区西南侧		2BJ01 厂区北侧围墙内		
pH	6.5≤pH≤8.5	7.1 (14.8℃)	7.2 (18.0℃)	6.9 (17.6℃)	7.1 (18.3℃)	7.0 (15.1℃)	7.2 (17.9℃)	7.1 (16.0℃)	7.2 (18.0℃)	7.1 (16.3℃)	7.1 (17.4℃)	无量纲
硫化物	0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
氟化物	1.0	0.17	0.32	0.43	0.85	0.55	0.82	0.53	0.55	0.19	0.22	mg/L
汞	0.001	6.00×10 <sup>-5</sup>	4.00×10 <sup>-5</sup> L	1.40×10 <sup>-4</sup>	4.00×10 <sup>-5</sup> L	7.00×10 <sup>-5</sup>	4.00×10 <sup>-5</sup> L	7.00×10 <sup>-5</sup>	4.00×10 <sup>-5</sup> L	6.00×10 <sup>-5</sup>	4.00×10 <sup>-5</sup> L	mg/L
砷	0.01	3.0×10 <sup>-4</sup> L	9.4×10 <sup>-3</sup>	6.1×10 <sup>-3</sup>	7.3×10 <sup>-3</sup>	2.6×10 <sup>-3</sup>	6.4×10 <sup>-3</sup>	2.9×10 <sup>-3</sup>	8.2×10 <sup>-3</sup>	3.0×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-3</sup>	mg/L
镉	0.005	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	mg/L
铅	0.01	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	mg/L
铜	1.00	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
锌	1.00	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
铁	0.3	0.10	0.03L	0.08	0.03L	0.03	0.03L	0.09	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.10	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
铝	0.20	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.152	<0.008	<0.008	<0.008	mg/L
镍	0.02	0.05L	<5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	<5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	<5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	<5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	<5×10 <sup>-3</sup>	mg/L
钒	/	<0.010	<0.010	0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/L
六价铬	0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.005	mg/L
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	0.13	0.04	0.16	0.04	0.31	0.18	0.18	0.26	0.14	0.07	mg/L
*钴	500	0.03L	0.03L	0.64	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	μg/L
备注	“L”表示未检出或低于方法检出限。											



2024年度秦皇岛鹤凤翔化工有限公司地块共布设6个地下水井（包含1个对照点，一个厂外水井），共采集13个地下水样品（包含2个平行样，2个对照点样品），检测项目为关注污染物pH、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、铜、锌、铝、镍、钴、钒、氟化物、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

根据2024年监测数据分析，该地块地下水各监测点位检测因子（钒没有评价标准外）均符合《地下水环境质量》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求；检出因子石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）未超过《上海市建设用地地下水风险管控筛选值》；砷、铁部分点位呈下降趋势；氟化物部分点位呈下降趋势，部分点位呈上升趋势，上升趋势不大。大部分监测因子监测值整体平稳，考虑到钒无评价标准，暂不进行评价。

与2023年地下水监测报告相比：

2A01 原料渣库西侧门口：硫化物呈下降趋势，但趋势不大；其他检测因子检测值整体平稳；检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

2B01 焙烧净化废水处理区西南侧：硫化物、氟化物呈下降趋势，其他检测因子检测值整体平稳；检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

2C01 硫酸储罐区西南侧：硫化物、氟化物呈下降趋势，其他检测因子检测值整体平稳；检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

2D01 吸收转化区西南侧硫化物、氟化物呈下降趋势，其他检测因子检测值整体平稳；检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

检测项目经对比分析数值较为接近，无明显数值变化趋势，部分点位与2023年检测值相比呈现浓度递减的趋势。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地理位置

卢龙县位于秦皇岛市的西部，北与青龙满族自治县相邻，南与昌黎县相接，西以青龙河、滦河为界分别与迁安县、滦县隔河相望，东部与抚宁区毗邻。

全县南北长 49.5km，东西宽 28.3km。县城境内交通四通八达，102 国道自县域中部通过，大秦铁路跨越本县北部，京秦铁路和京沈高速公路横贯本县中部，京哈铁路和 205 国道通过本县南部，县、乡、村间柏油公路网已经建成，交通极为方便。（如图 3.1-1 所示）

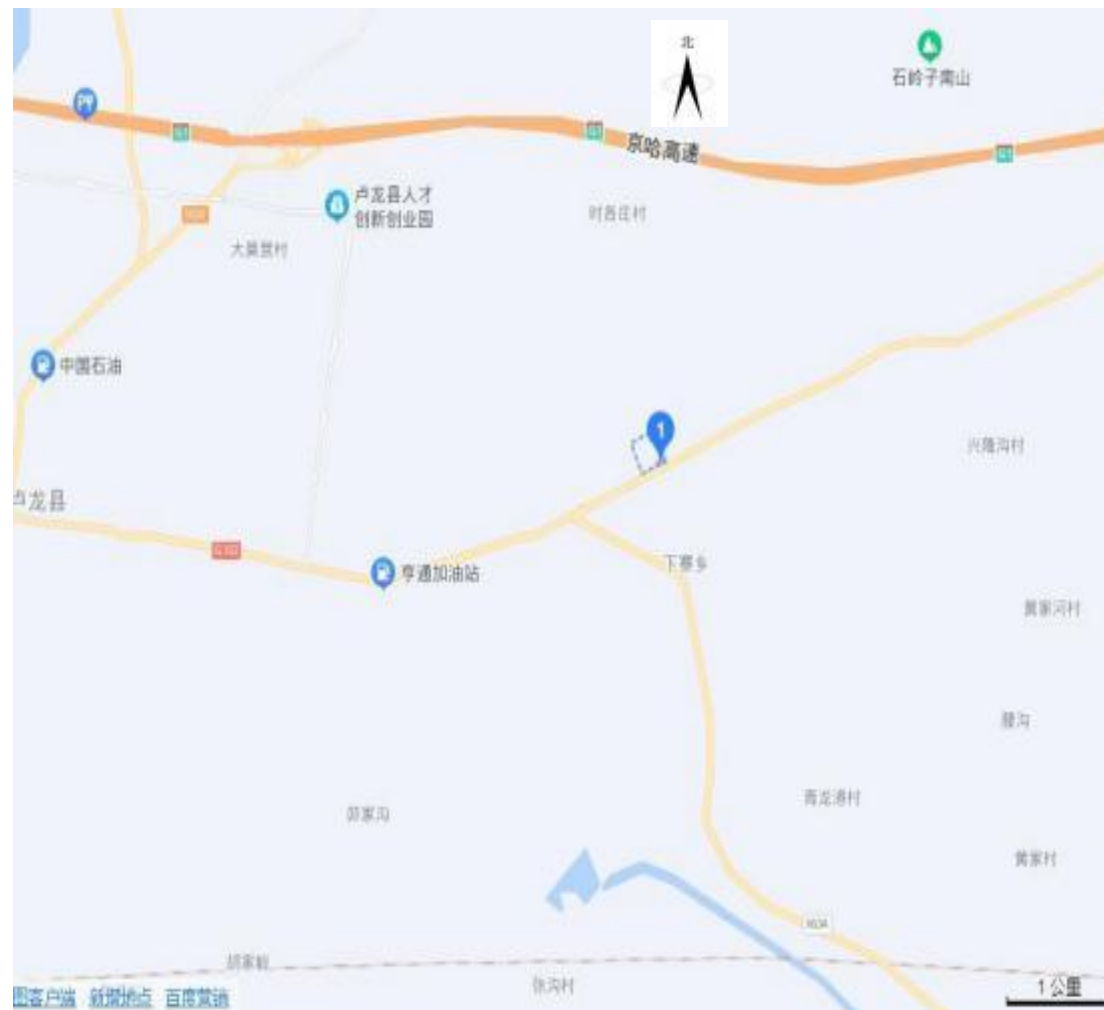


图 3.1-1 地理位置图

### 3.2 地块周边敏感受体及工业企业

地块周边 1km 范围内敏感受体主要为居民区,500m 范围内主要为工业企业。

地块周边敏感受体及工业企业详见表 3.2-1 和图 3.2-1。

表 3.2-1 地块周边敏感受体一览表

序号	方向	距离	敏感目标/ 工业企业	备注
1	S	紧邻	工业企业	秦皇岛旭宇树脂有限公司
2	W	紧邻	工业企业	秦皇岛开元金属制品有限公司
3	NW	紧邻	工业企业	卢龙县圣瑞凯金属制品有限公司
4	E	紧邻	工业企业	秦皇岛领先康地农业技术有限公司
5	NW	580m	居民区	董各庄村
6	NW	670m	居民区	武王庄村
7	NE	690m	居民区	王老虎庄村
8	S	670m	居民区	下寨乡
9	NE	900m	居民区	十八里铺村



图 3.2-1 地块周边敏感受体图

### 3.3 水文地质信息

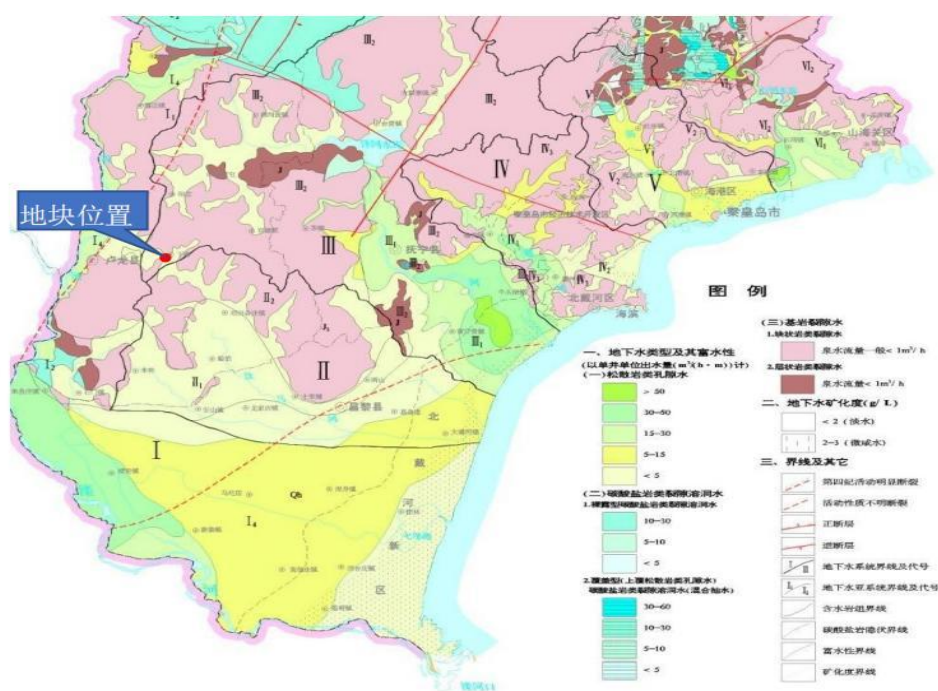
#### 3.3.1 区域水文地质情况

河北卢龙经济开发区位于低山丘陵区，是教场河河谷平原区向山区过渡地带，第四系松散堆积物厚度较薄，地下水主要赋存在晚元古界至中生界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。区域水文地质图如图 3.3-1 所示。

##### (1)地下水补径排条件

地下水的补给、径流、排泄条件直接受自然、地理、水文、气象、植被、地形、河道分布以及人工开采等因素影响。

地下水的运动受到地形及水文地质条件的控制,其总的趋势是随着东北高西南低的地势由东北向西南运动,由于调查范围内地形起伏、裂隙发育不均匀,地下水相互连通性较差,故局部地下水运动方向规律性较差,部分地段流向随着裂隙分布的差异有所偏转,由东北向西南地形逐渐变缓,水力坡度逐渐减小。



### 3.3.2 地块水文地质情况



岩土层编号	地质年代及成因	岩土层名称	厚度变化范围 (m)	层顶高程变化范围 (m)	岩土描述及分布
①	Q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	素填土	0.5~5.5	73.69~77.23	杂色：稍湿；主要由强风化混合花岗岩岩屑、碎块组成，局部夹粉质粘土。分布场地大部。
②	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>	粉质粘土	0.6~9.5	71.72~75.88	黄褐色，局部褐红色，可塑~硬塑，无摇振反应，干强度及韧性中等，切面稍有光泽。部分地段顶部为耕土、底部为残积土。主要分部场地西部及南部。
③	Ar	全风化混合花岗岩	0.5~2.6	67.77~77.28	黄褐色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成分长石、石英、云母，原岩结构基本破坏，岩芯呈砂土状，属极软岩，岩体基本质量等级Ⅴ级。
④	Ar	强风化混合花岗岩	最大揭露厚度 16.5m	63.38~77.12	黄褐色~灰白色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成分长石、石英、云母，原岩结构大部分破坏，岩芯呈砂状及碎块状，属软岩，岩体基本质量等级Ⅴ级。

钻孔柱状图如图 3.3-2，地质剖面图如图 3.3-3。





图 3.3-2 钻孔柱状图



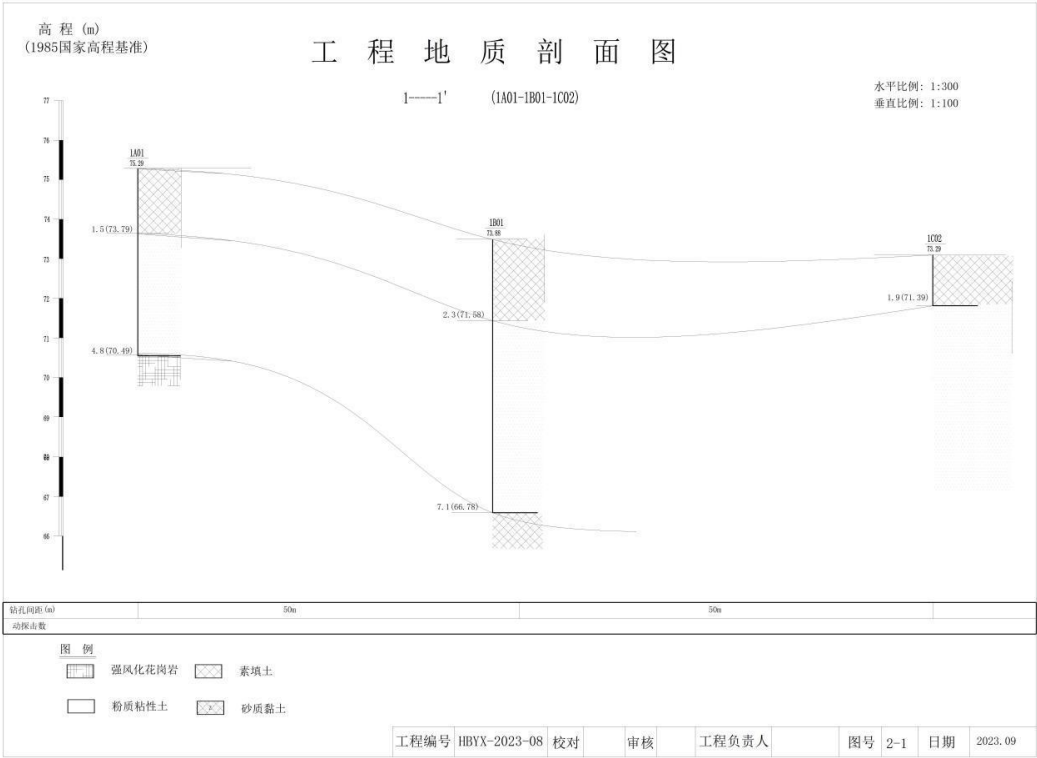


图 3.3-3 地质剖面图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 原辅材料及产品情况

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司涉及的主要原辅材料消耗及产品情况如下。

表 4.1-1 原辅材料消耗及产品情况一览表

原辅料清单					
序号	名称	消耗量	单位	成分	备注
1	硫精砂	23.09	万 t/a	硫化物、砷、铁、 铅、锌	干基，标准
2	纯 Al (OH) <sub>3</sub> 粉末	1.17	万 t/a	Al (OH) <sub>3</sub>	规格为工业级 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %≥64，粒 度为 100 目
3	催化剂	148.5	t/a	五氧化二钒	钒催化剂
4	双氧水 (27.5%)	377.71	t/a	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	浓度为 27.5%，40m <sup>3</sup> 储罐储存
产品清单					
序号	名称	产量	单位	备注	
1	硫精粉制酸	250000	t	/	
2	硫酸铝	50000	t	/	
3	铁粉	88232	t	/	
4	精制酸	30000	t	/	
5	液体 SO <sub>3</sub>	30000	t	/	
6	105%发烟酸	30000	t	/	

4.1.2 工艺流程

4.1.2.1 硫酸生产工艺流程

(1) 生产原理

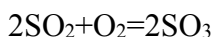
硫酸生产线采用的工艺路线为：以精硫砂为原料，硫精砂焙烧采用沸腾焙烧。开车阶段焙烧炉燃料为硫磺，正常生产后所需热量由硫精砂分解所产生热量提供，不需外加燃料。焙烧炉气采用酸洗净化，采用“3+2”两转两吸工艺生产硫酸。设计中采用中压锅炉回收焙烧工段的废热产生中压过热蒸汽用于发电。焙烧工段主要流程采用“沸腾炉—废热锅炉—旋风除尘器—电除尘器”流程。沸腾炉及锅炉的渣采用浸没式冷却增湿滚筒+带式输送机的排渣流程。旋风除尘器与电除尘器排出的尘采用热埋刮板输送机+冷却增湿滚筒+带式输送机的排渣流程，渣、尘增湿之后采用皮带栈桥送至渣库，清洁了环境。炉气净化工艺采用“洗涤

器—填料冷却塔—电除雾器”的酸洗净化工艺及稀酸冷却流程，减少了废水排放量，节约用水；设置二级电除雾器，确保净化出口炉气酸雾含量 $\leq 0.005\text{g/Nm}^3$ ，保证后续系统的正常运行。

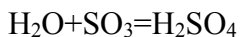
原料硫精砂含水率控制在 8%，因此，项目不再进行原料烘干设计。各步骤反应方程式如下：

第一步，精硫砂在焙烧炉内发生的反应为： $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$

第二步，焙烧炉烟气经净化后，在催化剂作用下转化反应方程式：



第三步在吸收塔里，浓硫酸作为吸收剂吸收  $\text{SO}_3$ ，发生吸收反应如下：



## (2) 工艺流程

工艺部分主要由以下五个工段组成：原料工段、焙烧工段、净化工段、转化工段、干吸及成品工段。各工段工艺流程叙述如下：

### ① 原料工段

原料库中的硫精砂用桥式起重机抓到贮斗，经圆盘给料机送到胶带输送机上，经胶带输送机送到链式破碎机打散后，经皮带输送机送到混合矿振动筛筛分，合格矿可以直接通过胶带输送机送至沸腾炉前的加料斗中，不合格的矿返回到链式破碎机。由于产品含有水分，而且在封闭状态下进行，因此此处不会产生颗粒物。

### ② 焙烧工段

焙烧工艺：由原料工段送入加料贮斗的硫精砂通过加料皮带送入沸腾炉内，在沸腾炉内与来自空气鼓风机的空气混合沸腾焙烧。焙烧所产生的含  $\text{SO}_2$  12.5~13%、温度  $950^\circ\text{C}$  的高温烟气，经废热锅炉回收部分热能温度降至 $\sim 380^\circ\text{C}$  后，依次通过旋风除尘器和电除尘器，使炉气中尘含量降至 $\leq 0.2\text{g/Nm}^3$  进入净化工段。

排渣工艺：沸腾炉排出的矿渣与来自废热锅炉的高温尘渣，混合后进入浸没式冷却增湿滚筒，温度降低到  $70^\circ\text{C}$  以下，经胶带输送机送到渣库贮存，作为铁选原料使用。旋风除尘器、电除尘器排出的尘分别经溢流螺旋输送机送入埋刮板输送机，再送冷却增湿滚筒，温度降到  $70^\circ\text{C}$ ，通过胶带输送机转运送入渣库，最

后由汽车外运。

### ③净化工段

来自焙烧工段的温度  $320^{\circ}\text{C}$ 、含尘  $\leq 0.2\text{g}/\text{Nm}^3$  的  $\text{SO}_2$  炉气进入洗涤器，用 10~20% 的稀酸洗涤，除去大部分矿尘及其他杂质，使炉气冷却至  $68^{\circ}\text{C}$  进入冷却塔。冷却塔为填料塔，以 1~2% 稀硫酸喷淋洗涤进一步除去尘及其他杂质，使温度降到  $40^{\circ}\text{C}$  左右。出冷却塔的温度降至  $40^{\circ}\text{C}$  的炉气依次进入第一级和第二级电除雾器除去酸雾及其它杂质，出口气体酸雾含量  $\leq 0.005\text{g}/\text{Nm}^3$  送入干吸工段。

洗涤器采用绝热蒸发冷却，循环酸系统不设酸冷却器。部分循环酸经 CN 过滤器除去矿尘后返回循环酸系统。副产品浓度 10% 的稀酸经脱吸塔脱吸后全部作为硫酸铝工序原料使用。冷却塔下塔酸温度  $54^{\circ}\text{C}$ ，经酸冷却器冷却至  $37^{\circ}\text{C}$  后上塔喷淋。增多的循环酸串至洗涤器循环酸系统。

### ④转化工段

干燥后的  $\text{SO}_2$  气体经  $\text{SO}_2$  鼓风机加压后，依次经第 III 换热器壳程、第 I 换热器壳程预热至  $420^{\circ}\text{C}$  进入转化器第一段催化剂层进行转化，经反应后，温度升至约  $580^{\circ}\text{C}$  通过第 I 换热器管程进行热交换。冷却后的反应气温度降至  $460^{\circ}\text{C}$  进入转化器第二段催化剂层进行氧化反应，温度升高至约  $505^{\circ}\text{C}$  后，通过第 II 换热器管程降温至  $440^{\circ}\text{C}$ ，进入转化器第三段催化剂层进行氧化反应，温度升高到约  $450^{\circ}\text{C}$  后，通过第 III 换热器管程、省煤器温度降至约  $180^{\circ}\text{C}$ ，送至第一吸收塔，用 98% 浓硫酸吸收其中  $\text{SO}_3$ ，未被吸收的气体通过塔顶的除雾器，再依次经第 V、IV、II 换热器壳程换热，气体被加热至  $420^{\circ}\text{C}$  进入转化器第四段催化剂层进行氧化反应。温度升至约  $435^{\circ}\text{C}$  通过第四换热器管程，反应气被降温至约  $415^{\circ}\text{C}$  进入转化器第五段催化剂层进行氧化反应，温度升至约  $420^{\circ}\text{C}$  通过第五换热器管程，温度降低到  $170^{\circ}\text{C}$  后入第二吸收塔。

### ⑤干吸工段

干吸系统采用三塔三槽流程。干燥系统采用 93% 硫酸干燥、吸收系统采用 98% 硫酸吸收。循环槽采用卧式槽。来自净化工段的炉气，经补充适量的空气控制  $\text{SO}_2$  浓度为 8.5% 进入干燥塔。干燥出口气体含水分  $\leq 0.1\text{g}/\text{Nm}^3$  进入  $\text{SO}_2$  鼓风机。干燥塔内用浓度为 93% 的硫酸喷淋，干燥酸吸收进入的气体中所含的水分后自塔底排至循环槽，在槽内与从第一吸收塔串入的 98% 硫酸混合，以维持循环酸

浓，再经干燥塔酸循环泵送出，经干燥塔酸冷却器冷却后进入干燥塔循环。增多的 93%硫酸串入吸收塔循环槽中。

由转化器第三段出来的转化气经换热器及省煤器换热冷却后，进入第一吸收塔，在第一吸收塔内喷淋 98%硫酸吸收  $\text{SO}_3$ ，浓度升高后的酸自塔底流出进入一吸塔酸循环槽，出塔酸温约为  $96^{\circ}\text{C}$ ，在循环槽中与干燥塔循环槽串来的 93%硫酸混合，并加工艺水调节其浓度至 98%，经一吸塔酸循环泵送入一吸塔酸冷却器冷却降温后入一吸塔喷淋。增多的 98%硫酸一部分串至干燥塔酸循环槽，一部分作为成品酸送入成品酸冷却器冷却至  $40^{\circ}\text{C}$  后，输送到成品酸贮罐贮存。经第一吸收塔吸收  $\text{SO}_3$  并经塔顶除沫器除去酸沫后的  $\text{SO}_2$ ，气体送入转化工段进行二次转化。

来自转化工段的第二次转化气进入第二吸收塔，吸收  $\text{SO}_3$  并经塔顶除沫器除去酸沫后进入尾气吸收塔，用双氧水吸收，使尾气中的二氧化硫浓度降至  $400\text{mg}/\text{Nm}^3$  后经 60 米高烟囱放空。

第二吸收塔以浓度 98%温度为  $65^{\circ}\text{C}$  的硫酸喷淋，吸收  $\text{SO}_3$  浓度升高的硫酸流入二吸塔酸循环槽，加水调节其浓度，以二吸塔酸循环泵送入二吸塔酸冷却器，冷却降温后入二吸塔喷淋，增多的 98%硫酸串入一吸塔酸循环槽。干燥塔、第一吸收塔、第二吸收塔均采用塔—槽—泵—酸冷器—塔的循环流程。干吸塔均为填料塔，干燥塔顶部装设金属丝网除雾器，第一吸收塔、第二吸收塔顶部装设国产纤维除雾器。开车用母酸由浓酸地下槽泵送入干吸工段酸循环槽。为保证尾气达标排放，需用尾气吸收塔，这样可以消除  $\text{SO}_2$  的污染。尾气吸收采用双氧水为吸收剂。

将双氧水送入尾吸循环槽，再用尾吸循环泵打入尾气吸收塔上部喷淋。来自二吸塔出口的尾气进入尾吸塔气体进口，与尾吸塔上部喷淋下来的吸收循环液充分接触，达标后的尾气经烟囱放空。

#### ⑥成品工段

98%成品硫酸由一吸塔酸循环泵出口引出，经成品酸冷却器冷却至  $40^{\circ}\text{C}$  后进入成品酸贮槽，酸自流至成品酸输送泵槽，经成品酸输送泵送入装车高位槽外供，或用管道输送到其他装置。

具体生产工艺流程及排污节点如图 4.1-1。

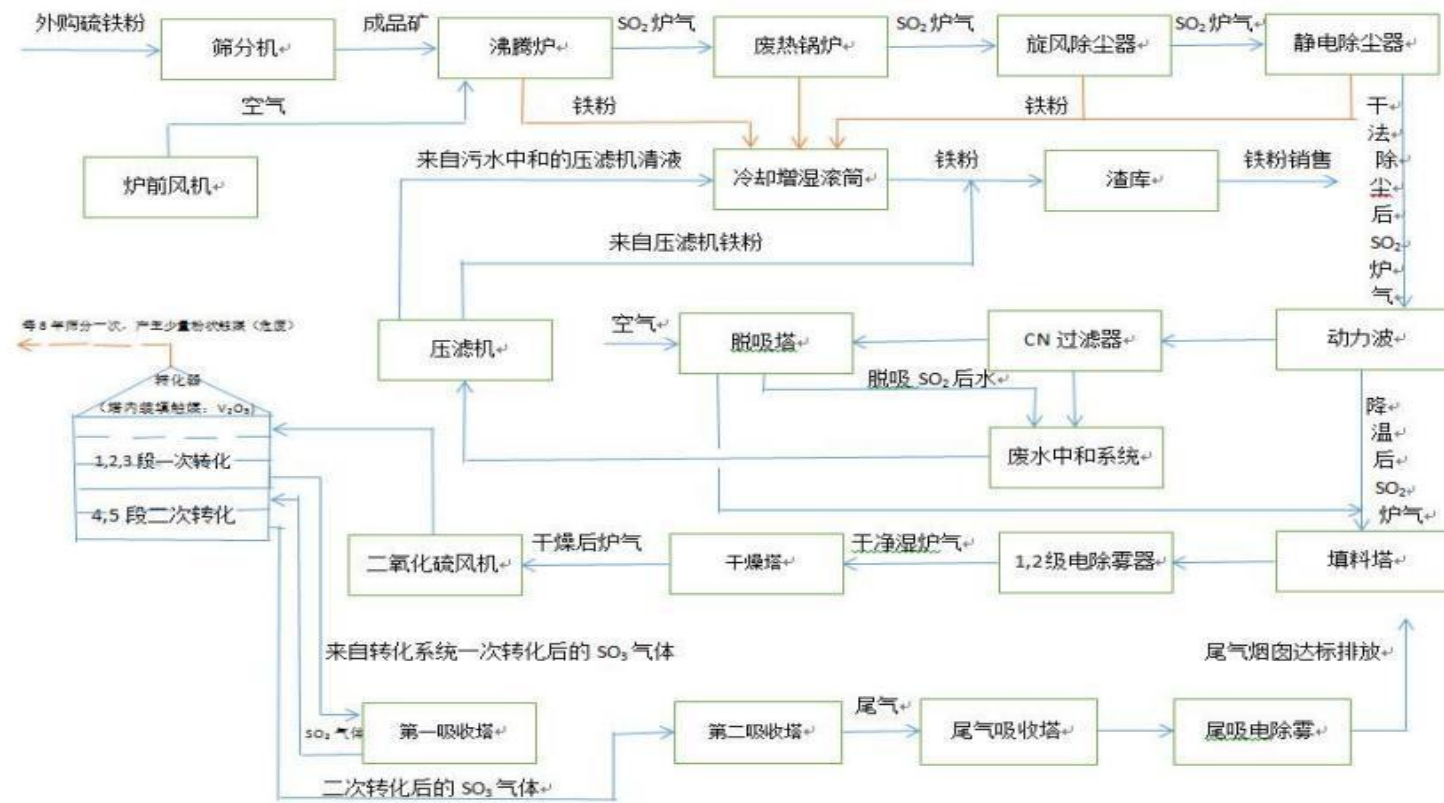


图 4.1-1 硫酸工序生产工艺流程图

#### 4.1.2.2 余热锅炉发电工艺流程

##### (1) 余热利用方案

焙烧工段沸腾炉硫铁矿焙烧系放热反应，为保证反应在 850℃ 温度下进行，必须移走焙烧过程释放出的部分热量。另外沸腾炉出口炉气温度为 950℃，必须冷却到 380~400℃ 才能进入下道设备，也有部分余热需要移走。这两部分余热均可利用，设置 1 台废热锅炉，经水处理后的除氧水，用高压水泵送入转化省煤器经加温后进余热锅炉，产生 3.82MPa、450℃ 的过热蒸汽，约 23 吨/时，送至抽凝式汽轮发电机组发电。

##### (2) 汽轮发电机组选型

本工程选用 6000KW 汽轮机及 6000KW 发电机。

##### (3) 工艺流程

① 炉水从汽包入锅炉本体受热面及沸腾炉内受热面吸热，生成汽水混合物回到汽包进行汽水分离，饱和蒸汽进入过热器，炉水继续循环，锅炉本体受热面中的炉水以热水循环进行强制或自然循环，沸腾炉内受热面的炉水为自然循环。

② 饱和蒸汽经低温和高温两级过热器加热为 450℃ 过热蒸汽，出集汽联箱引出送汽轮发电机组发电。

③ 汽轮发电机组正常运行时，除抽掉的蒸汽外，汽机的冷凝水可回收进入除氧器。补充水由脱盐水处理站送入除氧器，除氧后的给水进入转化省煤器升温后送锅炉汽包。

④ 汽轮机冷凝器使用的冷却水，用过后送循环水站降温后循环使用。

#### 4.1.2.3 硫酸铝生产工艺流程

根据现有的工艺成熟条件以及原材料的供应便利情况，并结合企业自身资金情况，采用间歇法生产固体硫酸铝产品。生产工艺采用高温且在一定压力下的反应工艺，主要生产设备蒸发器选用钛管蒸发器，结晶器选用钢带结晶机，选用的设备和工艺属于国内比较成熟的工艺和设备。

##### (1) 反应原理

以氢氧化铝和硫酸为主要原料，采用间歇法生产固体硫酸铝产品。生产工艺采用高温且在一定压力下的反应工艺，反应方程式为：

反应方程式： $\text{AlO}_3+3\text{H}_2\text{SO}_4+15\text{H}_2\text{O}=\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\cdot 18\text{H}_2\text{O}$

## (2)工艺过程简述

①计量调浆：先用水将氢氧化铝溶解，再打入反应釜内加入 93%的酸，然后按比例降级良好的氢氧化铝加入调浆槽中搅拌均匀，用泵将浆料打入反应釜中。

②反应工序：反应釜中加入计量好的浓硫酸，氢氧化铝和浓硫酸在反应釜内进行化学放热反应，同时不断搅拌，控制反应温度在常压状态进行一定时间的反应。反应釜反应时间为 2h，反应釜使用频率为每天 6 次。

③结晶：待氢氧化铝和硫酸完全反应后生成硫酸铝溶液，关闭蒸汽排放口。用空压机打入压缩空气将其不断均布在钢带结晶机上进行冷却，结晶成片状硫酸铝，采用间接水冷方式进行冷却。

④破碎、包装：结晶后产品再经粉碎机粉碎至成品要求的粒度，经提升机提升至产品料仓，计量包装后入库。

工艺流程及排污节点如图 4.1-2。

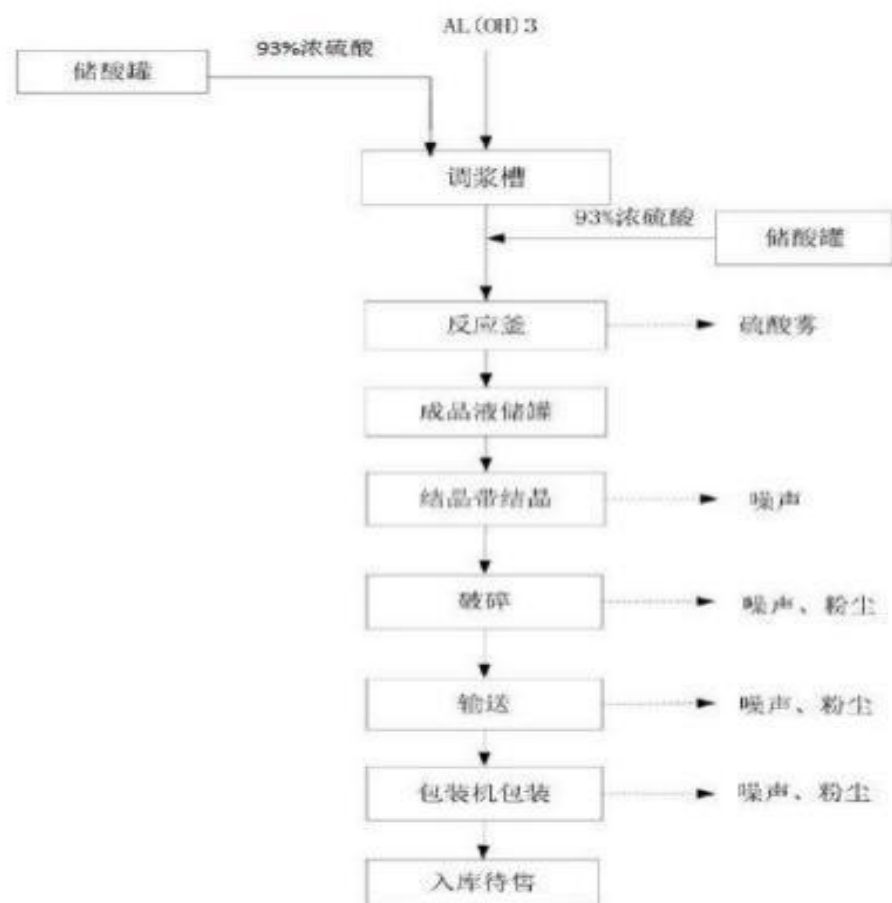


图 4.1-2 硫酸铝工序生产工艺流程图



#### 4.1.2.4 排污节点

企业运行时的影响主要是废水、废气、噪声和固废等。

表4.1-2 污染物产生情况一览表

项目		产污环节	主要污染物	污染治理措施
废气	G1	硫酸生产工序	二氧化硫	经两转两吸后的废气中含有部分 S O <sub>2</sub> ，建设尾气吸收塔（H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 为吸收液），废气经净化后由 60m 高排气筒排放
			硫酸雾	
			低浓度颗粒物	
	G2	硫酸铝生产工序	硫酸雾	储槽封闭，负压操作
			低浓度颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒
G4	食堂	油烟	油烟净化器	
废水	W1	硫酸车间废水脱盐车站	pH、盐分	厂内综合污水处理站
	W2	生活污水	COD、氨氮、SS	
一般固废	S1	冷却增湿滚筒	矿渣	统一收集后外售
	S2	硫酸铝生产工序	铝渣	
	S3	除尘器	除尘灰	
	S6	办公生活	生活垃圾	由环卫部门送指定地点处理
危险 废物	S4	转化工序	废催化剂	暂存于危险废物暂存间，定期交由 资质单位处置
	S5	设备维修	废机油	
			废机油桶	
噪声		生产设备、风机等设备运行	/	低噪声设备、厂房隔声、减震基础

## 4.2 企业总平面布置

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司分为焙烧净化工段、吸收转化工段、硫酸铝车间、余热发电4处生产区，原料库、原料储罐、硫酸储罐、硫酸铝仓库、渣库和危废间6个储存区和1个废水治理区。

表 4.2-1 各功能区情况一览表

序号	功能区	建筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建设时间	主要功能
1	生产区	焙烧净化工段	3400	2012 年	焙烧工艺及焙烧炉气净化工艺。主要流程为将原料加入沸腾炉后焙烧得到 SO <sub>2</sub>
2		吸收转化工段	1100	2012 年	主要用于 SO <sub>2</sub> 中杂质及水分的吸收，SO <sub>2</sub> 在催化剂的作用下生成 SO <sub>3</sub>
3		硫酸铝车间	1613	2014 年	生产硫酸铝
4		过一硫酸氢钾车间	2160	2021 年	过一硫酸氢钾生产线已拆除，只有原料罐在用
5		余热发电	1067	2012 年	沸腾炉加热除氧水后利用热量发电

序号	功能区	建筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建设时间	主要功能
6	辅助设施区	原料	4700	2012 年	存放硫精砂原料
7		原料储罐	230	2020 年	存放液体双氧水原料
8		硫酸储罐	4400	2012 年	存储硫酸
9		硫酸铝仓库	1220	2014 年	存储硫酸铝，现已停止使用
10		渣库	3241	2012 年	存放焙烧过程产生的矿渣
11		危废间	27.5	2012 年	暂存危险废物
12	办公生活区	办公室	/	2012 年	日常办公
13		宿舍	/	2012 年	职工临时休息
14		餐厅	/	2012 年	职工用餐



图 4.2-1 总平面布置图

### 4.3 各重点场所、重点设备设施情况

#### 4.3.1 重点场所

表 4.3-1 重点场所对比情况一览表

年份	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	变化情况
区域	A 区原料库	A 区原料库渣库	A 区原料库渣库	A 区原料库渣库	21 年渣库单独分区，22-24 年无变化
	F 渣库				
	B 区焙烧净化工段	B 区焙烧净化工段 (包含废水处理区)	B 区焙烧净化工段 (包含废水处理区)	B 区焙烧净化工段 (包含废水处理区)	21 年废水处理区单独分区，22-24 年无变化
	C 区废水处理区				
	E 区硫酸罐区	C 区硫酸罐区	C 区硫酸罐区	C 区硫酸罐区	无变化
	D 区吸收转化工段	D 吸收转化工段	D 吸收转化工段	D 吸收转化工段	无变化
	/	E 区原料罐区	E 区原料罐区	E 区原料罐区	22-24 年一致，21 年未识别
	/	F 硫酸铝原料储罐	F 硫酸铝原料储罐	F 硫酸铝原料储罐	22-24 年一致，21 年未识别

#### 4.3.2 重点设备

根据平面布局及现场踏勘情况，企业地块内各场所涉及的重点设施、设备情况见下表。

表 4.3-2 硫酸生产设备情况一览表

工段	序号	名称	规格	数量	备注
焙烧工段	1	沸腾炉	一次扩大型	1	离地
	2	浸没式排渣滚筒	外径 2224 内径 1224 全长 18500 厚 12	1	离地
干吸工段	1	干燥塔	$\Phi$ (内)5000 , H= 16375	1	离地
	2	干燥塔冷却器	$\Phi$ (内)1000, L=9726, F=460m <sup>2</sup>	1	离地
	3	干燥酸循环泵	JHB500-28; 110KW; Q=500m <sup>3</sup> /h, H=28m	1	离地
	4	第一吸收塔	$\Phi$ (内)4800 , H= 18525	1	离地
	5	一吸酸冷却器	$\Phi$ (内)900, L= 11216, F=347m <sup>2</sup>	1	离地
	6	一吸酸循环泵	JHB500-28; 110KW; Q=500 m <sup>3</sup> /h, H=28m	1	离地
	7	第二吸收塔	$\Phi$ (内) 4800 , H= 17675	1	离地
	8	二吸酸冷却器	$\Phi$ (内)900, L=6116 , F= 195m <sup>2</sup>	1	离地
	9	二吸酸循环泵	JHB500-28; 110KW; Q=500m <sup>3</sup> /h, H=28m	1	离地
	10	成品酸冷却器	$\Phi$ (内)450, L=7170, F=70m <sup>2</sup>	1	离地
	11	成品酸地槽泵	HB40-3015KW1450RPM Q=40m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	离地
转化工段	1	转化器	J50.TH553A-1.0 内径 $\Phi$ 8600×15602 五段触媒	1	离地
尾吸工段	1	尾吸塔	$\Phi$ (内)4000 , H= 12630	1	离地

工段	序号	名称	规格	数量	备注
	2	尾吸塔循环泵	200FUH-32-350/30-C3	2	离地
			Q=350m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	离地
	3	碱液槽	Φ(内)3000 , H=2000	1	离地
	4	碱液泵	50FYUC-30-20/20-1500-300 Q=20m <sup>3</sup> /h H=20m	1	离地
成品工段	1	成品酸地下槽	Φ4000H=2210Q235B 耐酸砖	2	离地
	2	装车高位槽	Φ4000H=4000	2	离地
	3	成品酸泵	JHB40-3015KW Q=40m <sup>3</sup> /hH=30m	2	离地
	4	储酸罐	Φ20000H= 12726	3	离地
	5	备用储酸罐	Φ12000H= 12726	1	离地
	6	储酸罐	Φ15000H= 11765	5	离地
	7	带保温储酸罐	Φ6500H= 11765	2	离地
污水处理	1	中和反应釜	Φ2000 H=3500	1	离地

表 4.3-3 硫酸铝生产设备情况一览表

序号	名称	规格	数量	备注
1	反应釜	有效容积 5m <sup>3</sup> ,设计压力 0.4MPa 。锚式搅拌, 搅拌转速 63 转/分钟。电机功率 7.5KW	5	离地

表 4.3-4 硫酸深加工生产设备情况一览表

工段	序号	名称	规格	数量	备注
精制酸生产	1	吸收塔	φ2600×12000 钢衬 F4 δ=8 含玻璃填料 F4 分酸器	1	离地
	2	循环酸槽	φ3000×1800 钢衬 F4 δ=8	1	离地
	3	循环酸泵	100m <sup>3</sup> /hH=30m 合金衬 F4 磁力泵	2	离地
	4	脱吸塔	φ1500 钢衬 F4 δ=8	1	离地
	5	成品酸储罐	φ5000×6000 钢衬 PO δ= 10、14	3	离地
	6	成品酸计量槽	φ2000×2240 钢衬 F4 , 顶衬 PO	1	离地
105%发烟酸生产	1	105%酸吸收塔	φ2600×11309 δ= 12Q235B , 内衬耐酸瓷砖	1	离地
	2	成品酸储罐	Φ2400×8800 钢衬 PO δ= 10 、14 Φ1600×8800 钢衬 PO δ=10、14	1	离地
液体 SO <sub>3</sub> 联产 115%发烟酸生产	1	发烟酸塔(槽) A	φ2600×11309	1	离地
	2	发烟酸塔(槽)塔槽联体 B	φ2400×11500 δ=14 δ=10	1	离地
	3	液体 SO <sub>3</sub> 储罐	φ2400×8800 δ=12	2	离地
	4	115%发烟酸储罐	φ2400×8800 δ=12	4	离地
	5	115%发烟酸配酸罐	φ2000×2500 δ=12.10	1	离地

表 4.3-5 原料罐设备情况一览表

序号	名称	规格	数量	备注
原料罐区				
1	双氧水储罐	Φ3800×4500mmV 40m3	2	离地储罐

表 4.3-6 液体储存设施情况一览表

序号	名称	规格（立方米）	位置	备注
1	污水池处理站沉淀池	100	污水池处理站	埋深 4m
2	事故池	100	污水池处理站	埋深 4m
3	雨水收集池	500	污水池处理站	埋深 4m
4	初期雨水泵站	50	厂区西南侧	埋深 4m
5	干吸应急池	5	干吸工段南侧	埋深 1.2m
6	成品硫酸应急池	1.8	成品硫酸储罐区西侧	埋深 1.2m
7	精致硫酸应急池	5	精致硫酸区西侧	埋深 1.2m
8	排渣滚筒池	5.4	焙烧	地上

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据资料收集、现场踏勘、人员访谈调查结果进行分析、评价和总结，并结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

可参考下列次序并结合企业实际情况开展识别工作。

- （1）涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- （2）涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- （3）涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- （4）贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- （5）三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

确定本企业的重点监测单元识别情况如表5.1-1。

表5.1-1 重点监测单元识别表

编号	潜在污染区域	识别依据	是否有隐蔽性设施	重点监测单元	单元类别	单元占地面积 (m²)	关注污染物
A区	原料渣库	该区域位于厂区西北部，该区域主要用于储存原材料硫精砂，包含硫精砂破碎及上料过程，考虑硫精砂在抓取、破碎产生粉尘易在裂缝处富集，原料库南侧连接焙烧净化废水处理区区域为废渣区，污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗等方式对土壤及地下水造成污染；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出且出现过超标情况。	否	否	二类	7941	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬
B区	焙烧净化废水处理工段	该区域位于原料库南侧，主要涉及地块内焙烧工艺及焙烧炉净化工艺，废水处理工段位于焙烧净化工段的南侧该工段设地下废水处理池，埋深4m，该区域内部存在隐蔽性重点设施设备，污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗等方式对土壤及地下水造成污染；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出且出现过超标情况。	是	是	一类	3400	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬
C区	硫酸罐区应急池	该区域位于废水处理工段南侧，主要用于储存成品硫酸，区域内设地下应急池，埋深1.2m，用于贮存应急状态下泄漏的硫酸物料，生产过程中发生跑、冒、滴、漏的风险较高，污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗、池体渗漏等方式对土壤及地下水造成污染；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出。	是	是	一类	4400	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬

编号	潜在污染区域	识别依据	是否有隐蔽性设施	重点监测单元	单元类别	单元占地面积 (m²)	关注污染物
D区	吸收转化工段	该区域位于位于地块东部，主要用于SO <sub>2</sub> 中杂质及水分的吸收，SO <sub>2</sub> 在催化剂的作用下生成SO <sub>3</sub> ，此工段催化剂为五氧化二钒，本区域设置有1个地下应急池，埋深1.2m，管线、沟槽的破损可能会对调查地块土壤及地下水产生影响；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出。	是	是	一类	1100	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬
E区	原料罐区	该区域位于原料储罐储存双氧水原料，均为地上离地储罐，架空管道输送添加，防渗状况良好，无明显污染痕迹，但污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗等方式对土壤及地下水造成污染；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出；该区域发生污染的可能性中等。	否	是	二类	230	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬

综合分析，根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2024 年度土壤和地下水自行监测方案》共识别出五个重点监测单元，2025 年经现场踏勘、与企业核实，2023 年~2025 年企业无改扩建项目。

硫酸铝原料储存区已于 2022 年已停产，2022-2024 年度，各监测因子检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)中第二类用地风险筛选值，所以本年度未识别该区域。

因此 2025 年本地块共识别出五个重点单元，包括原料渣库、焙烧净化废水处理工段、硫酸罐区应急池、吸收转化工段、原料罐区。分别编号 A、B、C、D、E。



5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 识别结果及原因

(1) 重点监测单元划分

结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的相关要求，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m<sup>2</sup>。

重点监测单元确定后，按照下表所述原则对其进行分类，并填写重点监测单元清单。

表5.2-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

结合本报告第 5.1 节的相关描述及表 5.2-1，本公司分为一类单元 3 个、二类单元 2 个，具体的分析情况详见下表。

表5.2-2重点监测单元清单

序号	单元类别	重点监测单元	原因分析	
			主要用途及防渗措施 防渗措施	是否存在不能及时发现或处理的重点设施设备
1	一类单元	B焙烧净化废水处理工段	该区域位于原料库南侧，主要涉及地块内焙烧工艺及焙烧炉净化工艺，废水处理工段位于焙烧净化工段的南侧该工段设地下废水处理池，埋深4m，该区域内部存在隐蔽性重点设施设备，污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗等方式对土壤及地下水造成污染。	废水处理池若发生泄漏不能及时发现处理。
		C硫酸罐区应急池	该区域位于废水处理工段南侧，主要用于储存成品硫酸，区域内设地下应急池，埋深1.2m，用于贮存应急状态下泄漏的硫酸物料，生产过程中发生跑、冒、滴、漏的风险较高，污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗、池体渗漏等方式对土壤及地下水造成污染；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出。	地下应急池若发生泄漏不能及时发现处理。
		D吸收转化工段	该区域位于位于地块东部，主要用于SO <sub>2</sub> 中杂质及水分的吸收，SO <sub>2</sub> 在催化剂的作用下生成SO <sub>3</sub> ，此工段催化剂为五氧化二钒，本区域设置有1个地下应急池，埋深1.2m，管线、沟槽的破损可能会对调查地块土壤及地下水产生影响。	地下应急池若发生泄漏不能及时发现处理。

序号	单元类别	重点监测单元	原因分析	
			主要用途及防渗措施 防渗措施	是否存在不能及时发现或处理的重点设施设备
2	二类单元	A原料渣库	该区域位于厂区西北部，该区域主要用于储存原材料硫精砂，包含硫精砂破碎及上料过程，考虑硫精砂在抓取、破碎产生粉尘易在裂缝处富集，原料库南侧连接焙烧净化废水处理区区域为废渣区，污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗等方式对土壤及地下水造成污染；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出且出现过超标情况。	不存在隐蔽性重点设备设施。
		E原料罐区	该区域位于原料储罐储存双氧水原料，均为地上离地储罐，架空管道输送添加，防渗状况良好，无明显污染痕迹，但污染物可能通过大气沉降、淋溶下渗等方式对土壤及地下水造成污染；往年自行监测土壤及地下水特征因子有检出；该区域发生污染的可能性中等。	不存在隐蔽性重点设备设施。



图5.2-1重点设施分布图

## (2) 重点单元面积

本公司重点单元划分面积详见下表。

表 5.2-3 重点监测单元占地面积一览表

序号	重点监测单元	分类	面积 (m <sup>2</sup> )
1	A 原料渣库	二类单元	7941
2	B 焙烧净化废水处理工段	一类单元	3400
3	C 硫酸罐区应急池	一类单元	4400
4	D 吸收转化工段	一类单元	1100
5	E 原料罐区	二类单元	230

重点监测单元确定后，按照指南所述原则对其进行分类，并填写重点监测单元清单，具体详见表 5.2-4。

表5.2-4 重点监测单元清单

企业名称	秦皇岛鹤凤翔化工有限公司				所属行业	2611无机酸制造			
填写日期	2025.6.3			填报人员	冯超	联系方式	188 3356 9265		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备设计的生产活动)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	内部是否存在隐蔽性重点设施设备	单元类型(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
A区	原料渣库	储存原料、废渣	硫、铁、铜、铝、锌、砷、氟	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬	118°57'14.26" 39°53'41.51"	是	二类	土壤	1A01 118°57'14" 39°53'40"
									1A02 118°57'12" 39°53'39"
								地下水	2A01 118°57'12" 39°53'40"
B区	废水处理池	焙烧工艺及焙烧净化工艺、废水处理池(埋深4m)	硫、铁、铜、铝、锌、砷、氟、总石油烃、锰、五氧化二钒	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬	118°57'14.41" 39°53'38.26"	是	一类	土壤	1B01 118°57'13" 39°53'38"
									1B02 118°57'17" 39°53'44"
									1B03 118°57'13" 39°53'38"
								地下水	2B01 118°57'13" 39°53'37"

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司2025年度土壤自行监测报告

企业名称	秦皇岛鹤凤翔化工有限公司				所属行业	2611无机酸制造			
填写日期	2025.6.3			填报人员	冯超	联系方式	188 3356 9265		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备设计的生产活动)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	内部是否存在隐蔽性重点设施设备	单元类型(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
C区	硫酸罐区应急池	储存应急状态下泄漏的硫酸,埋深1.2m	硫	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬	118°57'14.60" 39°53'37.35"	是	一类	土壤	1C01 118°57'16" 39°53'36"
									1C02 118°57'14" 39°53'37"
								地下水	2C01 118°57'14" 39°53'35"
D区	吸收转化工段应急池	储存应急状态下泄漏的物料、危废间储存润滑油,埋深1.2m	五氧化二钒、总石油烃	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬	118°57'19.23" 39°53'39.93"	是	一类	土壤	1D01 118°57'19" 39°53'38"
									1D02 118°57'22" 39°53'39"
								地下水	2D01 118°57'18" 39°53'39"
E区	原料罐区	储存双氧水	/	pH、硫化物、石油烃、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬	118°57'19.41" 39°53'44.28"	否	二类	土壤	1E01 118°57'20" 39°53'44"

### 5.2.2 污染物潜在迁移途径

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本场地土壤污染物的污染扩散途径包括为：

（1）污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

（2）污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

（3）污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。



## 5.3 关注污染物

### 5.3.1 企业污染物识别

根据对本公司原辅材料成分分析,生产过程中中间产物的分析,参考各环评报告、排污许可证等资料,结合相关规定,本企业涉及污染物包括:

①根据企业排污许证中要求的废气污染物为硫酸雾、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物;废水污染物为总铅、总砷、氟化物、总磷、悬浮物、硫化物、石油类、氨氮、pH、总氮、化学需氧量。

②根据企业进出场原料检测报告可知,原料硫精砂中污染物为硫化物、铁、砷、锌、铅。

③根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司硫酸深加工技改项目环境影响报告书》原生产过程中使用五氧化二钒作为催化剂,确定污染物为钒。土壤和地下水特征因子为砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、铝等。

④参考硫酸生产中污染物的综合治理研究,确定污染物为锌、锰。

⑤企业危险废物暂存只要为废润滑油、废润滑油桶,确定污染物为石油烃。

⑥参考《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》中硫酸行业涉及到的废气污染因子为颗粒物、二氧化硫、硫酸雾,废水污染因子为pH、化学需氧量、氨氮、总砷、总铅、氟化物、硫化物、石油类、总磷、总氮、悬浮物。

⑦据往年数据分析,污染物镉、铜、铅、镍、汞、钒、锰、钴、砷、氟化物、石油烃、铝、铁、硫化物检测数值部分样品高于背景值,补充特征污染物镍、钴、汞、铜、铝、镉。

### 5.3.2 有毒有害物质识别

依据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》中对于有毒有害物质的定义:

①列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物;

②列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物;

③《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物;

- ④国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；
- ⑤列入优先控制化学品名录内的物质；
- ⑥其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据以上6条原则，企业涉及到的有毒有害物质如下表。

表5.3-1 有毒有害物质清单

序号	有毒有害污染物	识别依据
1	砷	有毒有害水污染名录中污染物、重点控制土壤有毒有害物质名录中污染物、有毒有害大气污染名录中污染物、土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
2	镉	有毒有害水污染名录中污染物、重点控制土壤有毒有害物质名录中污染物、有毒有害大气污染名录中污染物、优先控制化学品名录（第一批）中污染物、土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
3	汞	有毒有害水污染名录中污染物、重点控制土壤有毒有害物质名录中污染物、有毒有害大气污染名录中污染物、优先控制化学品名录（第一批）中污染物、土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
4	铅	有毒有害水污染名录中污染物、重点控制土壤有毒有害物质名录中污染物、有毒有害大气污染名录中污染物、优先控制化学品名录（第一批）中污染物、土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
5	铜	土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
6	镍	土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
7	锰	《江西省建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中管控污染物
8	氟化物	建设用地土壤污染风险筛选值（DB13/T 5216-2022）中管控污染物
9	钒	土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
10	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）	土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
11	锌	建设用地土壤污染风险筛选值（DB13/T 5216-2022）中管控污染物
12	钴	土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物
13	六价铬	有毒有害水污染名录中污染物、优先控制化学品名录（第一批）中污染物、土壤环境质量标准（GB36600-2018）中管控污染物

综上所述，本项目关注污染物见表5.3-2

表5.3-2 关注污染物汇总表

序号	类别	关注污染物名称
		土壤污染物（17项）
1	重金属	砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬
2	其他	pH、硫化物、石油烃（C10-C40）、氟化物

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井布设位置

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），监测点位布设原则如下：

（1）监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

（2）点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

（3）根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

（4）一类单元、二类单元点位设置情况详见下表。

表 6.1-1 一类单元、二类单元点位设置原则一览表

单元划分情况	土壤点位设置要求
一类单元	每个隐蔽性重点设施设备周边原则上应布设至少 1 个深层土壤监测点
	单元内部或周边应布设至少 1 个表层土壤监测点
二类单元	单元内部或周边原则上应布设至少 1 个表层土壤监测点，监测点原则上布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位

#### 6.1.1 土壤监测点位布设信息

##### 6.1.1.1 土壤监测点位布设原则

（1）一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少1个表层土壤监测点。深层土壤监测点每3年监测一次，表层土壤监测点位每年监测一次。若一类单元下游50m范围内设有地下水监测井并按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

## (2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少1个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位，表层土壤监测点位每年监测一次。

### 6.1.1.2 土壤监测点位布设位置及数量

#### (1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少1个表层土壤监测点。

#### (2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少1个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

#### (3) 采样深度

①深层土壤：深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面，下游50m范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不设深层土壤监测点。

②表层土壤：表层土壤监测点采样深度应为0-0.5m。单元内部及周边20m范围内地面全部无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

针对上述重点监测区域，综合现场实际情况，在不影响企业正常生产，且不造成安全隐患及二次污染的情况下，确定本地块布点位置。结合地块实际情况，本地块识别5个重点监测区域，分别为A、B、C、D、E。2022年、2023年地块均进行过柱状样检测，按照柱状样三年一次的原则，及按照HJ 1209-2021的规定，本年度除了超标点位（A 原料渣库）继续布设柱状样外，其他一类单元均布设表层样。地块设土壤点位11个(含1个背景点)，其中深层孔点位1个，表层孔点位

10个。

布点位置信息见表6.1-2。

表6.1-2 土壤监测布点位置数量一览表

重点监管单元编号	点位编号	位置	点位类型	点位数量 (个)	点位坐标
二类单元	A 原料渣库	1A01	原料库渣库南侧	2	118°57'14" 39°53'40"
		1A02	渣库进出口西南侧		118°57'12" 39°53'39"
一类单元	B 焙烧净化废水处理工段	1B01	废水处理池西南侧	3	118°57'13" 39°53'38"
		1B02	焙烧净化工段东北侧		118°57'17" 39°53'44"
		1B03	焙烧净化工段西侧		118°57'13" 39°53'38"
	C 硫酸罐区应急池	1C01	硫酸罐区西南侧	2	118°57'16" 39°53'36"
		1C02	硫酸储罐西侧		118°57'14" 39°53'37"
	D 吸收转化工段	1D01	吸收转化工段西南侧	2	118°57'19" 39°53'38"
		1D02	危废间西侧		118°57'22" 39°53'39"
二类单元	E 原料罐区	1E01	原料罐西南侧	1	118°57'20" 39°53'44"
背景点	未扰动处	1BJ01	厂区东北侧	1	118°57'20" 39°53'45"
合计				11	/

### 6.1.2 地下水监测点位布设

根据企业提供的《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司200kt/a硫铁矿制酸项目》可知：勘察期间场地内各孔口绝对高程介于73.58~77.28m,相对高差3.70m。最大揭露地层深度为5-20米，勘察期间，在钻探深度范围内，所有钻孔均未揭露到地下水。表明该场地不存在可观测的地下水，该企业地块内无潜水。

本场地内地层特性：

第1层素填土：新近填土，欠固结，分布不连续（透水性差）。

第2层粉质黏土：可塑-硬塑状态，具有低渗透性。

第3层全风化混合花岗岩：土状风化岩，渗透性极低。

第4层强风化混合花岗岩：根据地勘报告中“可视为不可压缩层”，表明其



密实度高、基本不透水。

场地以低渗透性的黏性土和致密风化基岩为主，缺乏含水层，不具备潜水赋存条件。

本地块位于卢龙县，气候与蒸发量多年平均降水量679mm，但蒸发量高达1302mm（4-6月占全年41.6%），净蒸发量远大于补给量。降水集中在7-8月（占全年70-80%），但场地地势北高南低，地表径流条件好，不利于雨水下渗滞留。

根据园区内监测井统计数据，调查区内水位埋深变化较大。地下水的运动受到地形及水文地质条件的控制，其总的趋势是随着东北高西南低的地势由东北向西南运动，由于调查范围内地形起伏、裂隙发育不均匀，地下水相互连通性较差，故局部地下水运动方向规律性较差。部分地段流向随着裂隙分布的差异有所偏转，由东北向西南地形逐渐变缓，水力坡度逐渐减小。

2025年6月28日，我公司在秦皇岛鹤凤翔化工进行地下水勘探工作，最大揭露厚度为20.0m，至基岩层，未发现目标含水层—潜水。勘探工作结束后48小时钻孔内无积水，坑壁土层呈干燥坚硬状态，无渗水痕迹。表明该场地不存在可观测的地下水，该企业地块内无潜水。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）中“5.2.1.3 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明”及“5.3.3 c）。考虑本地块不在饮用水源地保护区、补给区等地下水敏感区域内及距离上述敏感区域1km范围内；同时厂区周边无河流、湖泊、湿地，且场地排水通畅（无积水历史），排除地表水补给潜水的可能；地块基岩埋深较浅，地下水埋藏深，基岩透水性弱，不利于污染物迁移，因此该企业无需布设地下水监测井。

地下水勘探工作柱状图详情见图6.1.1。



图6.1-1 土壤结构图

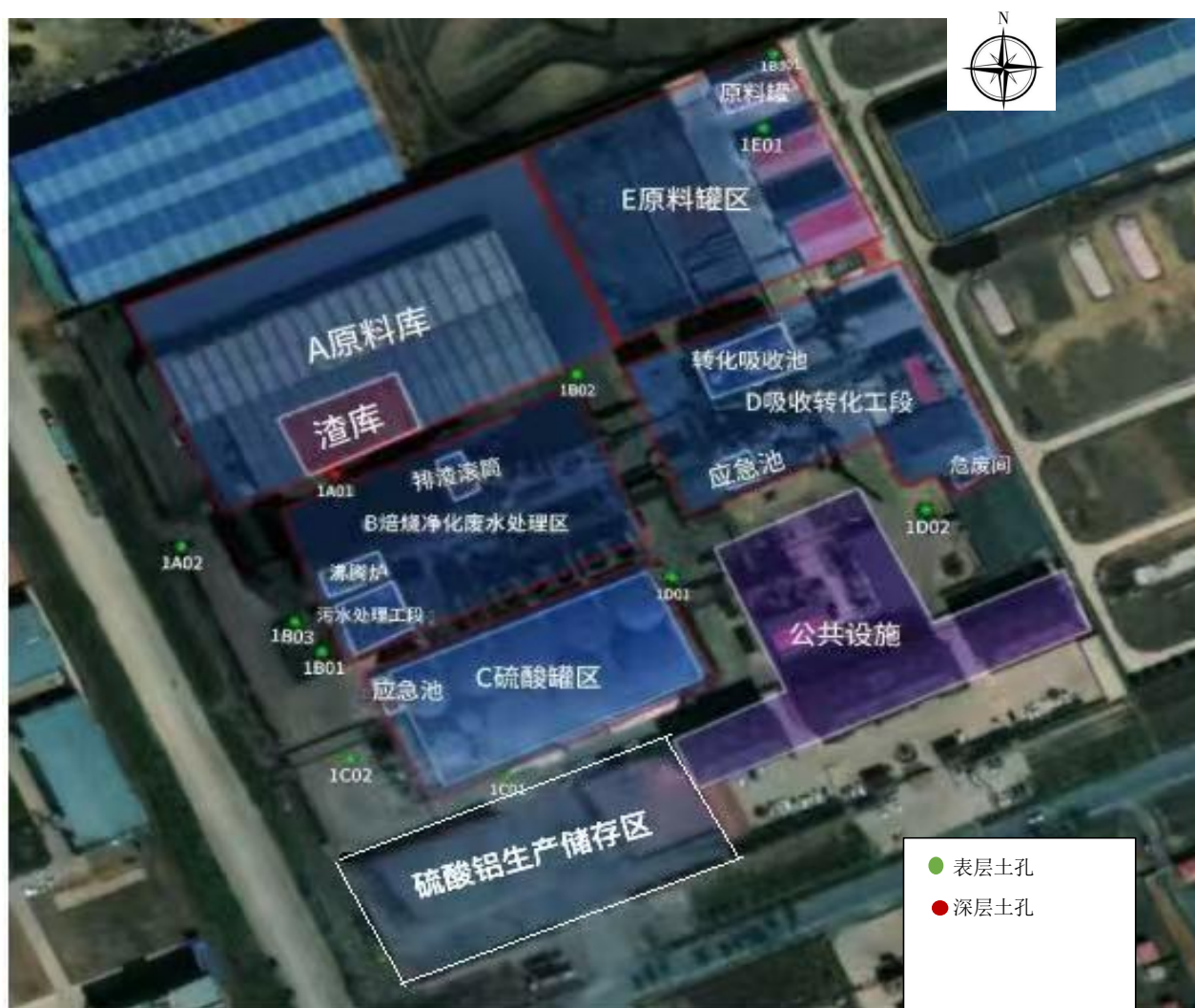


图6.1-2 土壤布点图

## 6.2 各点位布设原因

### 6.2.1 监测点位置布设位置选择原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，监测点位的布设原则：

①监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则；

②点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

③根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区

域，可不进行相应监测，但应提供地勘资料予以说明。

### 6.2.2 土壤监测点位布设原因说明

结合地块实际情况，本地块识别5个重点监测单元，分别为A、B、C、D、E，根据检测频次要求，今年本地块设土壤点位11个(含1个对照点)，其中深层孔点位1个，表层孔点位10个。本项目土壤布点原因汇总表见表6.2-1。

表6.2-1 土壤点位布设位置信息汇总表

布点区域	编号	布点位置	点位类型	点位布设原因
A 原料渣库	1A01	原料库渣库南侧	深层土壤点	该区域位于原料渣库南侧，2022年-2024年该区域布点值均超标，结合HJ1209-2021的要求，故在原超标点位附近布设该点位。
	1A02	渣库进出口西南侧	表层土壤点	该区域靠近渣库，渣库主要用于储存原材料硫精砂，包含硫精砂破碎及上料过程，考虑硫精砂在抓取、破碎产生粉尘易在裂缝处富集，故在渣库进出口西南侧下游位置土壤裸露处布设该点位。
B 焙烧净化废水处理工段	1B01	废水处理池西南侧	表层土壤点	该区域位于原料库南侧，主要涉及地块内焙烧工艺及焙烧炉净化工艺，废水处理工段位于焙烧净化工段的南侧该工段设地下废水处理池，深度为4m，2022年和2023年该区域均布设深层点位，结合HJ1209-2021的要求，可不布设深层点，因此在废水处理池西南侧下游位置土壤裸露处布设表层土壤点。
	1B02	焙烧净化工段东北侧	表层土壤点	该区域位于焙烧净化工段东北侧，主要涉及地块内焙烧工艺及焙烧炉净化工艺，该点位2021年砷检测值超标，厂区经过地面硬化处理，2022年和2023年均未超标，因次在该点附近布设表层土壤点。
	1B03	焙烧净化工段西侧	表层土壤点	该点靠近废水处理池，地面存在裂缝处。
C 硫酸罐区应急池	1C01	硫酸罐区西南侧	表层土壤点	该区域位于废水处理工段南侧，主要用于储存成品硫酸，区域内设地下应急池，埋深1.2m，2022年和2023年该区域均布设深层点位，结合HJ1209-2021的要求，可不布设深层点，因此在硫酸罐区西南侧下游位置布设表层土壤点。
	1C02	硫酸储罐西侧	表层土壤点	该点靠近地下应急池，地面存在裂缝处。
D 吸收转化工段	1D01	吸收转化工段西南侧	表层土壤点	该区域位于位于地块东部，主要用于SO <sub>2</sub> 中杂质及水分的吸收，SO <sub>2</sub> 在催化剂的作用下生成SO <sub>3</sub> ，区域内设置有1个地下应急池，埋深1.2m，2022年和2023年该区域均布设深层点位，结合HJ1209-2021的要求，可不布设深层点，
	1D02	危废间西侧	表层土壤点	该区域位于地块东部，靠近危废间位置，危废间用来储存危险废物，因此在危废间下游位置布设表层土壤点。



布点区域	编号	布点位置	点位类型	点位布设原因
E 原料罐区	1E01	原料罐西南侧	表层土壤点	该区域位于原料储罐储存双氧水原料，均为地上离地储罐，架空管道输送添加，防渗状况良好，故在原料罐下游位置布设表层土壤点。
背景点	1BJ01	厂区东北侧	表层土壤点	未扰动处，整个厂区上游位置

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括GB36600表1基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括GB/T14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

（1）该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

（2）该重点单元涉及的所有关注污染物。

#### 6.3.1 土壤测试因子的确定

该企业2021年、2022年、2023、2024年均开展过自行监测工作，2021年所有点位均监测分析了pH、45项基本因子，数据有效。本次监测为地块第五次监测，因本次不涉及新增监测单元，但考虑后续检测需分析各个点位检测因子的累积效应及趋势变化，故本次检测因子为关注污染物。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：1）该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；2）该重点单元涉及的所有关注污染物。因此本年度所有土壤点位仅监测pH、特征因子及超标因子。根据本项目原辅材料、工艺、排污等识别，本地块特征污染物包括pH+硫化物+石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）+氟化物+重金属（砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬）。土壤监测项目见表6.3-1。

表6.3-1 土壤监测项目一览表

重点监管单元编号		布点	采样深度	土壤检测因子	土壤检测因子选取原因
二类单元	A 原料渣库	1A01	深层样	pH+硫化物+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）+氟化物+重金属（砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬）	该企业2021年、2022年、2023年、2024年均开展过自行监测工作，2021年所有点位均监测分析了pH、45项基本因子，数据有效。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。
		1A02	表层样		
一类单元	B 焙烧净化废水处理工段	1B01	表层样	pH+硫化物+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）+氟化物+重金属（砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬）	
		1B02	表层样		
		1B03	表层样		
	C 硫酸罐区应急池	1C01	表层样	pH+硫化物+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）+氟化物+重金属（砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬）	
		1C02	表层样		
	D 吸收转化工段	1D01	表层样	pH+硫化物+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）+氟化物+重金属（砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬）	
1D02		表层样			
二类单元	E 原料罐区	1E01	表层样	pH+硫化物+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）+氟化物+重金属（砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬）	
背景	背景点	1BJ01	表层样	pH+硫化物+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）+氟化物+重金属（砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬）	

### 6.4 监测频次

#### 6.4.1 监测频次确定原则

本地块为在产企业，结合 HJ1209-2021 第 5.3.2 节的相关要求，本项目涉及的点位均执行的监测频次详见表 6.4-1。

表 6.4-1 自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3 年
注 1：初次监测应包括所有监测对象		

当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

a) 土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；



### 6.4.2 监测频次确定

本地块为在产地块，根据现场勘查，结合收集周边敏感目标相关资料信息，企业 1km 范围内无自然保护区、集中饮用水源地、分散式饮用水水源地等地下水敏感区域；各单元监测频次详见表 6.4-2。

表 6.4-2 本地块土壤监测频次一览表

单元划分	监测单元	点位编号	位置	点位类型	监测频次	建议监测时间
二类单元	A 原料库渣库	1A01	原料库渣库南侧	深层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
		1A02	渣库进出口西南侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
一类单元	B 焙烧净化废水处理工段	1B01	废水处理池西南侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
		1B02	焙烧净化工段东北侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
		1B03	焙烧净化工段西侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
	C 硫酸罐区应急池	1C01	硫酸罐区西南侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
		1C02	硫酸储罐西侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
	D 吸收转化工段	1D01	吸收转化工段西南侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
		1D02	危废间西侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
	E 原料罐区	1E01	原料罐西南侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月
/	背景点	1BJ01	厂区东北侧	表层土壤	1 次/1 年	本年度 7-8 月

## 6.5 分析测试方法

### 6.5.1 土壤分析测试方法

本次土壤样品“\*”的因子测定委托给有CMA认证资质认定实验室分析，其余检测因子的测定由秦皇岛清宸检测技术有限公司（CMA认证资质）作为样品检测实验室。同时要求各检测因子的检出限不得大于该因子相应的限值。本项目土壤样品各因子检测分析及检出限详见表6.5-1。

表6.5-1 实验室土壤样品分析测试情况一览表

序号	污染物项目	检测方法	检出限/最低检出浓度
1	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
3	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5mg/kg

序号	污染物项目	检测方法	检出限/最低检出浓度
4	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg
5	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
6	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.002mg/kg
7	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	3mg/kg
8	pH值	《土壤 pH值的测定 电位法》HJ 962-2018	--
9	锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1mg/kg
10	硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017	0.04mg/kg
11	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg
12	水溶性氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017	0.7mg/kg
13	钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019	2mg/kg
14	*铁	USEPA6020B-2014&USEPA 3052:1996电感耦合等离子体质谱法	100mg/kg
15	*铝	USEPA6020B-2014&USEPA 3052:1996电感耦合等离子体质谱法	100mg/kg
16	*锰	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.4mg/kg
17	*钒	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.4mg/kg

## 6.6 现场采样过程中点位调整流程

在施工过程中如果采样点现场条件受限无法实施采样,如影响在产企业正常生产、受建筑或设施影响不能进入、采样点位置存在地下管线、钻探过程可能存在安全隐患等情况,采样点位置可根据现场情况进行适当调整。原则上调整距离不得超过3m,且必须是向场地地下水流向的下游方向就近调整。调整距离超过3m情况下,由施工单位填写地块采样点位变更记录表。

## 6.7 评价标准

### 6.7.1 土壤监测结果评价标准

本企业用地类型为工业用地,属于第二类用地,故土壤风险筛选值优先选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)

中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值作为评价标准,该标准中未涉及的污染物检测项目,选取《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)中第二类用地筛选值标准,锰参考《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值,对于标准中均未涉及的污染物检测项目,暂不进行评价。土壤污染评价标准见表6.7-1。

表6.7-1 地块土壤污染筛选值

序号	检测项目	二类用地筛选值 (mg/kg)	标准名称
1	砷	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB 36600-2018
2	镉	65	
3	六价铬	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
8	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	
9	钴	70	
10	*钒	752	
11	pH值	/	/
12	锌	10000	《建设用地土壤污染 风险筛选值》DB13/T5216-2022
13	水溶性氟化物	10000	
14	硫化物	/	/
15	*铁	/	/
16	*铝	/	/
17	*锰	10000	《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤采样深度

土壤样品采集深度原则上依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》HJ1209-2021,《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》HJ964-2018和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》HJ25.2-2019相关规定,按照表层土壤样品采样深度为0-0.5m,原料渣库深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施底部与土壤接触面,本地块原料渣库采集钻探深度钻至基岩。结合第六章布点分析,2025年度自行监测土壤计划采集15个土壤样品(含2个平行样品),本年度自行监测土壤点位数量和深度详见表7.1-1。

表7.1-1 土壤点位样品采集数量和深度

布点区域	编号	布点位置	点位类型	采样深度	样品数量 (个)	采样依据
A 原料渣库	1A01	原料库渣库南侧	柱状样	0-0.5m	3	2024年度超标点
				0.5-2.5m		中层土
				4-钻至基岩		超标点位在去年最大超标深度下面多采集1个土壤样品,验证污染物是否继续向下迁移
	1A02	渣库进出口西南侧	表层	0-0.5m	1	表层土
B 焙烧净化废水处理工段	1B01	废水处理池西南侧	表层	0-0.5m	1	表层土
	1B02	焙烧净化工段东北侧	表层	0-0.5m	1	表层土
	1B03	焙烧净化工段西侧	表层	0-0.5m	1	表层土
C 硫酸罐区应急池	1C01	硫酸罐区西南侧	表层	0-0.5m	1	表层土
	1C02	硫酸储罐西侧	表层	0-0.5m	1	表层土
D 吸收转化工段	1D01	吸收转化工段西南侧	表层	0-0.5m	1	表层土
	1D02	危废间西侧	表层	0-0.5m	1	表层土
E 原料罐区	1E01	原料罐西南侧	表层	0-0.5m	1	表层土
背景点	1BJ01	厂区东北侧	表层	0-0.5m	1	表层土
平行样					2	/

7.2 采样方法及采样程序

7.2.1 采样准备

根据秦皇岛鹤凤翔化工有限公司地块现场踏勘和点位布设情况，本次钻探钻探设备采用冲击钻机，钻探过程中全孔套管跟进，该钻探设备满足本地块取样要求。

表7.2-1 钻孔设备材料一览表

地块名称	秦皇岛鹤凤翔化工有限公司	钻探单位	/
钻探小组	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司采样组		
钻探设备	冲击钻机	最大钻探深度	30m
		本地块预计最大钻探深度	钻至基岩
避免样点间和不同层次间的交叉污染措施		无浆全孔套管跟进	

备注：采样点最终深度视地层情况具体确定，依据实际钻探情况再进行调整。

7.2.2 采样工具准备

(1) 土壤采样工具

本次土壤样品采集工作由秦皇岛清宸环境检测技术有限公司负责，重金属采用竹铲取样，土壤样品现场快速检测采用 XRF，采样工具及样品保存工具列表详见表 7.2-2。



(2) 地下水采样工具

地下水样品采集选用潜水泵。

7.2.3 样品保存工具

样品保存工具主要由秦皇岛清宸环境检测技术有限公司统一提供，有自封袋、样品箱和蓝冰等，部分保存工具由采样单位自备，有取样铲、取样管、取样手柄自配等。样品保存工具一览表见 7.2-2。

表7.2-2 采样工具及样品保存工具一览表

采样工具	冲击钻机	土壤重金属快速检测设备	XRF
样品保存工具	样品瓶	自封袋	蓝冰
	保护剂	样品箱	/
			
保温箱（内装蓝冰）		竹铲	

	
XRF	土壤采样瓶

7.2.4 土孔钻探

依据地块布点方案，本次调查土孔钻孔深度约为5.0m。

- (1) 开展调查前，收集区域水文地质资料，掌握了潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。
- (2) 钻探全程跟进套管，在接近设计钻孔深度时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若未发现明显污染，钻进至设计深度停止钻探。
- (3) 在土壤钻孔取样前跟企业核实采样点下部是否存在地下罐槽、管线、集水井、检查井及电缆电线等设施，为保证施工安全，确认无地下设施后再开展钻探工作。

7.2.4.1 土孔钻探技术要求

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

- (1) 根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。
- (2) 开孔直径选用127/146mm钻头开孔，钻进10-20cm，开孔深度超过钻具长度。
- (3) 每次钻进深度为50-100cm，岩芯平均采取率一般不小于70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于40%。

选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置。钻进过程中揭露地

下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

(4) 钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建构筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少1张照片；岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少1张照片；其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

(5) 钻孔结束后，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

(6) 钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

#### 7.2.4.2 土壤样品现场快速检测

(1) 钻探过程中，每次进尺均利用现场检测仪器进行现场检测，并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。根据地块污染情况，使用X射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。

(2) XRF操作流程：分析前将XRF开机预热1-2min；待检测样品水分含量小于20%；清理土壤表面石块、杂物；土壤表面平坦，以保证检测端与土壤表面有充分接触，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到2cm，从而得到较好的重复性和代表性。检测时间通常为60秒。将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

#### 7.2.4.3 土壤样品采集

(1) 土壤样品采集一般要求

石油烃类采集：将土壤从取土器中取下，立即使用采样铲采集石油烃类土壤



样品，并转移至250mL棕色玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，并立即用封口胶封口，贴好标签，用封口膜封口，放置现场车载冰箱内进行临时保存。

重金属和无机物样品采集：石油烃类样品采集完成后，使用采样铲转至聚乙烯袋内，密封袋子，清除样品袋外表面上黏附的土壤，贴好标签，尽快放入现场车载冰箱内进行临时保存，保证温度在4℃以下。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，及时记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。土壤采样完成后，样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，随即放入车载冰箱或装有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

## （2）土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。本地块设置3个平行样（视样品采集实际数量调整）。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

平行样选择时原则上尽可能的体现土壤平行样设置的目的，平行样点位选择时建议选择地块内污染物较重、且可采集到足够样品量的点位；设置平行样采样深度的选择，应避免跨不同性质土层采集，同时应当避免跨地下水水位线采集。

## （3）土壤样品采集拍照记录

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

## （4）其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置。

采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

置。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤样品保存与流转

(1) 样品保存

土壤样品保存方法及保存时间参照各监测因子的检测方法和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关技术规定执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

(1) 根据检测要求，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

(2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰或者车载冰箱。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在4℃温度下避光保存。

(3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本项目土壤样品各监测指标的保存、采样体积保存时间见表7.3-1。

表7.3-1 土壤样品保存、采样体积技术指标表

序号	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	保存期限
1	pH、镉、铅、铜、 锌、镍、锰、砷、 钒、铝、铁、钴	自封袋	否	1kg	常温180d
2	六价铬				制备后试样，0℃4℃密封保存，30d
3	水溶性氟化物				<4℃保存14d
4	汞	250mL棕色 玻璃瓶	否	瓶子装满压实	28d
5	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）				4℃以下冷藏、避光、密封保存，不超过14d
6	硫化物	200mL棕色 具塞磨口玻 璃瓶	否	瓶子装满压实	4℃冷藏，样品充满容器， 3d内完成分析

(2) 样品流转

土壤样品的流转方式，主要分为装运前核对、样品运输、样品接受3个步骤。

①装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结

果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达检测实验室。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

②样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至检测实验室。

③ 样品接收

检测实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运送单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，检测实验室的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。上述工作完成后，检测实验室的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。检测实验室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

(3) 样品流转实验室安排

本地块位于河北省秦皇岛市卢龙县经济开发区南区绿色化工园区 6 号，与秦皇岛清宸环境检测技术有限公司距离约 50 公里，采用汽车转运、运输时间约 60 分钟，取样后土壤样品 24 小时内送至实验室，满足样品测试时限要求；委外因子采用顺丰快递转运或汽车运输到本地有资质实验室、第二天可接收，结合表 7.3-1 可知，外委因子的时效性满足要求。

实验室送检样品数量及检测项目详见表 7.3-2。

表 7.3-2 实验室送检样品数量及检测项目

序号	样品类别	数量	送样数量	送检实验室	分析项目
1	土壤	15 组	13（检测样）	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司	砷、铜、锌、铅、镍、钴、镉、汞、六价铬、pH、硫化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物
			2（平行样）		
		15 组	13（检测样）	/	铁、铝、锰、钒
			2（平行样）		

7.3.3 样品制备

土壤样品的制备按照 GB/T32722、HJ25.2、HJ/T166 和拟选取分析方法的要求进行。

7.4 现场采样实际工作与方案一致性分析

秦皇岛清宸环境检测技术有限公司于2025年7月23日进行了钻探采样工作，现场采样实际工作与方案设计一致性分析详见表7.4-1。

表7.4-1现场采样实际工作与方案一致性分析

序号	项目	方案设计	实际工作	一致性分析
1	点位数量	土壤点位12个（含1个对照点，其中深层孔1个，表层孔11个），地下水点位6个（含1个对照点）	土壤点位12个（含1个对照点，其中深层孔1个，表层孔11个），地下水点位6个（含1个对照点）	一致
2	测试项目	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钒、铝、铁、钴、硫化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、六价铬	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钒、铝、铁、钴、硫化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、六价铬	一致
3	点位位置	详见表6.1-2布点位置汇总	详见7.2.1-7.2.2篇章	一致
4	采样深度	钻至基岩	详见7.2.1	/
5	样品数量	计划采集15个土壤样品；	实际采集15个土壤样品；	一致
6	检测实验室	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司、天津华测检测认证有限公司	秦皇岛清宸环境检测技术有限公司、天津华测检测认证有限公司	一致

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 土壤分析方法

本次自行监测土壤样品分析优先选用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中推荐的方法进行测试，若关注污染物在《土壤 环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中无相关推荐方法，则选取其他国家或者行业标准分析方法。

本次土壤样品“\*”的因子测定委托给有CMA认证资质认定实验室分析，其余检测因子的测定由秦皇岛清宸检测技术有限公司（CMA认证资质）作为样品检测实验室。同时要求各检测因子的检出限不得大于该因子相应的限值。本项目土壤样品各因子检测分析及检出限详见表8.1-1。

表8.1-1 实验室土壤样品分析测试情况一览表

序号	污染物项目	检测方法	检出限/最低检出浓度
1	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
2	汞		0.002mg/kg
3	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5mg/kg
4	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg
5	锌		1mg/kg
6	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
7	镉		0.01mg/kg
8	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	3mg/kg
9	pH值	《土壤 pH值的测定 电位法》HJ 962-2018	--
10	硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017	0.04mg/kg
11	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤和沉积物 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg
12	水溶性氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017	0.7mg/kg
13	钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019	2mg/kg
14	*铁	HJ 974-2018土壤和沉积物 11种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法	0.02%
15	*铝		0.03%
16	*锰	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.4mg/kg
17	*钒		0.4mg/kg

8.1.2 土壤各点位结果

8.1.2.1 土壤污染风险筛选值

地块内共布设11个土壤采样点位，采集15组土壤样品（含2组平行样），检测项目均为关注污染物。

土壤检测结果按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 第二类用地风险筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T5216-2020) 第二类用地风险筛选值作为评价标准；锰参考《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020) 中第二类用地风险筛选值，对于标准中均未涉及的检测项目，暂不进行评价。土壤污染评价标准见表8.1-2。

表8.1-2 地块土壤污染筛选值

序号	检测项目	二类用地筛选值 (mg/kg)	标准名称
1	砷	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018
2	镉	65	
3	六价铬	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
8	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	
9	钴	70	
10	*钒	752	
11	pH值	/	/
12	锌	10000	《建设用地土壤污染 风险筛选值》DB13/T5216-2022
13	水溶性氟化物	10000	
14	硫化物	/	/
15	*铁	/	/
16	*铝	/	/
17	*锰	10000	《江西省建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中第二类用地风险筛选值

“\*”为分包项目，承担分包单位为天津华测检测认证有限公司

## 8.1.2.2 土壤监测结果分析

表 8.1-3 土壤检测结果一览表 (\*为委外项目)

检测项目	测量值								单位
	1A01 (0.3-0.5m)	1A01 (2.2-2.5m)	1A01 (2.2-2.5m) -平行	1A01 (4.6-4.8m)	1A02 (0.3-0.5)	1B01 (0.3-0.5m)	1B02 (0.3-0.5m)	1B03 (0.3-0.5m)	
pH 值	5.16	5.63	5.63	6.01	3.05	6.26	6.19	6.42	无量纲
砷	20.0	10.1	10.2	9.26	54.3	19.9	16.7	5.83	mg/kg
镉	1.88	0.21	0.24	0.09	0.39	0.69	0.11	0.13	mg/kg
铜	40	18	18	30	167	117	58	51	mg/kg
铅	7.4	6.2	6.4	13.8	91.7	24.3	8.2	6.3	mg/kg
汞	0.176	0.128	0.129	0.127	0.386	0.131	0.285	0.199	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
锌	244	75	72	59	258	294	112	98	mg/kg
钴	25	17	15	3	31	23	25	20	mg/kg
镍	40	40	40	29	23	37	38	43	mg/kg
氟化物	94.8	37.0	36.3	26.1	37.9	24.0	7.2	23.1	mg/kg
硫化物	0.53	0.58	0.57	0.51	0.73	0.99	0.78	1.23	mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	8	6	6	8	6	9	10	mg/kg
*锰	1.13×10 <sup>3</sup>	887	860	978	764	822	435	553	mg/kg
*钒	76.6	67.6	67.3	104	91.9	77.2	77.6	53.7	mg/kg
*铝	3.63×10 <sup>4</sup>	2.82×10 <sup>4</sup>	2.84×10 <sup>4</sup>	2.96×10 <sup>4</sup>	5.25×10 <sup>4</sup>	4.88×10 <sup>4</sup>	3.21×10 <sup>4</sup>	2.73×10 <sup>4</sup>	%
*铁	3.37×10 <sup>4</sup>	3.18×10 <sup>4</sup>	3.25×10 <sup>4</sup>	4.59×10 <sup>4</sup>	8.00×10 <sup>4</sup>	5.94×10 <sup>4</sup>	4.22×10 <sup>4</sup>	2.89×10 <sup>4</sup>	%



续表 8.1-3 土壤检测结果一览表 (\*为委外项目)

检测项目	测量值							单位
	1C01 (0.3-0.5m)	1C02 (0.3-0.5m)	1D01 (0.3-0.5m)	1D02 (0.2-0.5m)	1D02 (0.2-0.5m) - 平行	1E01 (0.3-0.5m)	1BJ01 (0.3-0.5m)	
pH 值	3.82	5.47	3.46	4.21	4.18	4.22	6.39	无量纲
砷	12.8	7.82	55.7	48.4	49.6	29.6	35.1	mg/kg
镉	0.16	0.03	0.56	0.62	0.62	0.31	1.13	mg/kg
铜	92	15	192	219	219	142	257	mg/kg
铅	18.4	9.8	72.0	190	192	37.8	187	mg/kg
汞	0.242	0.218	2.97	1.25	1.39	6.70	0.961	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
锌	157	51	321	337	334	267	332	mg/kg
钴	14	8	47	34	37	25	31	mg/kg
镍	16	23	32	50	51	43	35	mg/kg
氟化物	18.9	93.6	32	8.2	7.9	5.5	3.8	mg/kg
硫化物	1.07	1.67	0.60	0.40	0.41	0.67	0.42	mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	10	9	未检出	9	9	7	16	mg/kg
*锰	814	452	459	625	636	802	763	mg/kg
*钒	68.5	69.0	47.0	64.9	63.0	106	72.9	mg/kg
*铝	5.04×10 <sup>4</sup>	1.86×10 <sup>4</sup>	3.85×10 <sup>4</sup>	4.98×10 <sup>4</sup>	4.87×10 <sup>4</sup>	2.63×10 <sup>4</sup>	3.73×10 <sup>4</sup>	%
*铁	7.99×10 <sup>4</sup>	2.74×10 <sup>4</sup>	3.66×10 <sup>4</sup>	4.42×10 <sup>4</sup>	3.79×10 <sup>4</sup>	6.10×10 <sup>4</sup>	3.54×10 <sup>4</sup>	%

表 8.1-4 土壤各点位检测结果检出项分析结果 (\*为委外项目)

检测项目	筛选值 (mg/kg)	含量范围 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	检出个数 (含平行样)	检出 率%	超标 率%	最高含量点 位 (深度)	最大占标 率%
砷	60	5.83-55.7	25.7	15	100	0	1D01 (0.3-0.5m)	92.8
镉	65	0.03-1.88	0.48	15	100	0	1A01 (0.3-0.5m)	2.9
铜	18000	15-257	109	15	100	0	1BJ01 (0.3-0.5m)	1.4
铅	800	6.2-192	58.1	15	100	0	1D02 (0.2-0.5m) - 平行	24
汞	38	0.127-6.7	1.019	15	100	0	1E01 (0.3-0.5m)	17.6
锌	10000	51-337	201	15	100	0	1D02 (0.2-0.5m)	3.4
钴	70	3-47	24	15	100	0	1D01 (0.3-0.5m)	67.1
镍	900	16-51	36	15	100	0	1D02 (0.2-0.5m) - 平行	5.7
氟化物	10000	3.8-94.8	30.6	15	100	0	1A01 (0.3-0.5m)	0.95
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	6-16	8.6	14	93.3	0	1BJ01 (0.3-0.5m)	0.36
*锰	10000	435-1.13×10 <sup>3</sup>	732	15	100	0	1A01 (0.3-0.5m)	11.3
*钒	752	47-106	74	15	100	0	1E01 (0.3-0.5m)	14.1

本次对所有土壤样品的检测结果得出如下结论:

(1) 无机物(氟化物、硫化物)、金属(铜、铅、镍、镉、砷、汞、铝、铁、锰、钒、钴、锌)、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)均有检出,检测结果均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准;锰均未超过《江西省建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值要求。六价铬未检出。

pH、铁、铝、硫化物无评价标准,暂不进行评价。

### 8.1.3 监测结果分析

#### 8.1.3.1 土壤自行监测结果情况

##### (1) 2023年自行监测土壤检测结果

2023 年，企业委托河北酝熙环境科技有限公司编制《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2023 年土壤和地下水环境自行监测报告》，该公司于 8 月 22-23 日对该地块进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 12 个土壤点位（含 1 个对照点），共采集 23 个土壤样品，检测项目为 pH、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬。

通过与标准筛选值、对照点对比分析，整体结论如下：

**通过与筛选值对比：**镉、铜、铅、镍、汞、钒、钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、锌、砷、锰有检出，除砷外，其他检测因子均未超出《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准和《建设 用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)中第二类用地筛选值标准；锰 未超过《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第 二类用地风险筛选值要求；砷在1A01-0.8m处检测结果超出《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准， 最大超标样品的砷含量超筛选值的2.63倍。除砷外，铅的最大超标率在各检出项 目中最大为75.8%，在与环境背景值相比较看出地块内的工业活动对当地土壤造 成了一定的影响。铁、铝、硫化物均有检出，但无相关标准，暂不进行评价。

**通过与对照点对比：**地块内部分点位部分检测因子的检测结果与对照点检测 值持平，部分检测因子的检测结果高于对照点检测值。

##### (2) 2024年自行监测土壤检测结果

2024 年，企业委托我公司秦皇岛清宸环境检测技术有限公司编制《秦皇岛 鹤凤翔化工有限公司 2024 年土壤和地下水环境自行监测报告》，我公司于 8 月 27 日对该地块进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 12 个土壤点位（含 1 个对照点），共采集 16 个土壤样品，检测项目为 pH、硫化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、 氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬。

通过与标准筛选值、对照点对比分析，整体结论如下：

镉、铜、铅、镍、汞、钒、钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、锌、砷、锰有检

出，除砷外，其他检测因子均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准和《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)中第二类用地筛选值标准；锰未超过《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值要求；砷在 1A01-0.5m 处检测结果超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准，最大超标样品的砷含量超筛选值的 1.66 倍。除砷外，钴的最大占标率在各检出项目中最大为 97.1%，在与环境背景值相比较看出地块内的工业活动对当地土壤造成了一定的影响。

铁、铝、硫化物均有检出，但无相关标准，暂不进行评价。

通过与对照点对比：地块内部分点位部分检测因子的检测结果与对照点检测值持平，部分检测因子的检测结果高于对照点检测值。

### (3) 2025年自行监测土壤检测结果

2025 年，企业委托我公司，秦皇岛清宸环境检测技术有限公司编制《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2025 年土壤和地下水环境自行监测报告》，我公司于 7 月 23 日对该地块进行了土壤的钻探采样工作。该地块共布设了 11 个土壤点位(含 1 个对照点)，共采集 15 个土壤样品，检测项目为 pH、硫化物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、砷、铜、锌、铁、铅、钒、锰、铝、镍、钴、镉、汞、六价铬。

通过与标准筛选值、对照点对比分析，整体结论如下：

镉、铜、铅、镍、汞、钒、钴、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、锌、砷、锰有检出，所有检测因子均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准和《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)中第二类用地筛选值标准；锰未超过《江西省建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)中第二类用地风险筛选值要求。

2025年度，本地块土壤环境质量总体可控，所有监测指标均未出现超标情况。通过与对照点对比，地块内部分点位部分检测因子的检测结果与对照点检测值持平，部分检测因子的检测结果高于对照点检测值。持续多年的砷超标问题在本年度得到解决，但防止反弹仍是长期工作。

8.1.3.2 检测值与历史检测值变化趋势

表 8.1-5 近三年土壤检出关注污染物数据对比情况分析一览表 单位：mg/kg

检测项目	年度	A区原料库	B区焙烧净化处理工段	C区硫酸罐区	D区吸收转化工段	E区原料罐区
砷	2023年	158	9.03	9.67	15.0	10.1
	2024年	99.8	7.48	10.8	15.6	7.49
	2025年	21.0	14.1	10.3	51.2	29.6
	变化趋势	下降	上升	下降	上升	上升
镉	2023年	0.84	0.22	0.18	0.25	0.24
	2024年	1.82	0.40	1.02	0.51	0.25
	2025年	0.23	0.31	0.095	0.6	0.31
	变化趋势	下降	下降	基本持平	基本持平	基本持平
铜	2023年	61	30	38	33	17
	2024年	25	45	229	62	102
	2025年	58.2	75.3	53.5	21.0	142
	变化趋势	上升	上升	下降	下降	上升
铅	2023年	39	43	35	54	32
	2024年	23.9	31.8	29.6	24.8	14.5
	2025年	29.5	12.9	14.1	151.3	37.8
	变化趋势	上升	下降	下降	上升	上升
汞	2023年	0.246	0.458	0.100	0.322	0.596
	2024年	0.188	0.102	0.440	0.620	1.37
	2025年	0.192	0.205	0.23	1.87	1.87
	变化趋势	基本持平	基本持平	下降	上升	上升

续表 8.1-5 近三年土壤检出关注污染物数据对比情况分析一览表 单位：mg/kg

检测项目	年度	A区原料库	B区焙烧净化处理工段	C区硫酸罐区	D区吸收转化工段	E区原料罐区
锌	2023年	286	78	74	129	41
	2024年	170	113	106	142	118
	2025年	116	168	104	331	267
	变化趋势	下降	上升	下降	上升	上升
钴	2023年	20	13.1	13.8	16.5	19
	2024年	18	22	68	10	31
	2025年	16.5	23	11	39	25
	变化趋势	下降	上升	下降	上升	下降
镍	2023年	48	40	40	42	32
	2024年	30	48	24	22	81
	2025年	33	39.3	20	44	43
	变化趋势	上升	下降	下降	上升	下降
锰	2023年	1100	616	534	596	667
	2024年	559	908	560	406	650
	2025年	872	603	633	573	802
	变化趋势	下降	下降	上升	上升	上升
钒	2023年	44.8	58.4	53.0	30.4	89.6
	2024年	102	107	74.1	73.2	96.3
	2025年	83	70	69	58.3	106
	变化趋势	下降	下降	下降	下降	上升

续表 8.1-5 近三年土壤检出关注污染物数据对比情况分析一览表 单位：mg/kg

检测项目	年度	A区原料库	B区焙烧净化处理工段	C区硫酸罐区	D区吸收转化工段	E区原料罐区
铝	2023年	20600	18500	18300	15650	36800
	2024年	59700	62700	52100	52200	31500
	2025年	34675	36067	34500	45667	26300
	变化趋势	下降	下降	下降	下降	下降
铁	2023年	27200	33111	24850	25950	59000
	2024年	42600	45633	43000	45350	60900
	2025年	47500	43500	53650	39567	61000
	变化趋势	上升	下降	上升	下降	上升
水溶性氟化物	2023年	4.1	11.1	10.1	7.0	24.6
	2024年	87.6	12.5	48.4	17.2	3.8
	2025年	34	18.1	56.2	16.8	5.5
	变化趋势	下降	上升	上升	下降	上升
硫化物	2023年	0.62	0.25	0.76	0.50	0.24
	2024年	0.56	0.94	1.33	0.48	0.78
	2025年	0.60	1.0	1.37	0.47	0.67
	变化趋势	上升	上升	上升	基本持平	下降
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	2023年	ND	8	8	8	9
	2024年	9	10	13	12	7
	2025年	7	8	10	9	7
	变化趋势	下降	下降	下降	下降	基本持平
六价铬	2023年	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2024年	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2025年	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	变化趋势	基本持平	基本持平	基本持平	基本持平	基本持平



根据上表分析可知，结合近三年历史数据对比分析，本次自行监测认为：

整体改善，但局部反弹：与2023年、2024年连续出现点位超标相比，2025年所有点位砷含量均已降至筛选值（60 mg/kg）以下，表明前期污染防治措施取得初步成效。然而，在D区（吸收转化工段），砷含量从2024年的15.6 mg/kg显著上升至51.2 mg/kg，虽未超标，但上升趋势明显，需作为重点关注区域。

A区成效显著：A区（原料渣库）作为历年超标点位所在区域，砷含量从2023年的158 mg/kg持续下降至2025年的21.0 mg/kg，污染得到有效控制。

铅在D区急剧上升：D区（吸收转化工段）铅含量从2024年的24.8 mg/kg大幅上升至2025年的151.3 mg/kg，涨幅显著，需关注此区域。

汞在D、E区持续累积：D区和E区（原料罐区）的汞含量在近三年呈持续上升趋势，2025年E区最大值达6.70 mg/kg。需关注原料、催化剂使用或危废暂存过程中的汞污染途径

D区（吸收转化工段）在砷、铅、汞等多个指标上呈现显著上升趋势，建议对该区域的应急池、管线、催化剂使用与更换区、危废间等设施的防渗性能与完好性进行关注，查明铅、汞、砷含量上升的原因。

8.1.3.3 超标因子历年检测数值分析

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司2022年度土壤自行监测报告》，地块共检测29个土壤样品，其中砷超标点位1个(BT1-0.5)，最大超标倍数1.76倍，位于焙烧净化废水处理区北侧监测点。

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司2023年度土壤和地下水自行监测报告》，地块共检测23个土壤样品，其中砷超标点位1个（1A01-0.8），最大超标倍数2.63倍，位于原料库渣库南侧。

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司2024年度土壤和地下水自行监测报告》，地块共检测16个土壤样品，其中砷超标点位1个（1A01-0.5），最大超标倍数1.66倍，位于原料库渣库南侧。

根据《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司2025年度土壤自行监测报告》，地块共检测15个土壤样品，厂区内各区域无超标情况。

从2022、2023和2024年度检测结果可知砷超标情况依然存在，重金属及无机物的检测结果中可知钒、镍、铜、锌、铅、镉、汞、水溶性氟化物、钴、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)中第二类用地风险筛选值。

根据2022年-2024年度检测值对比，2022年BT1-0.5m点位，2023年1A01-0.8m点位，2024年1A01-0.5m点位均出现超标情况，超标因子为砷，对近三年超标因子检测数据比较分析详见表8.1-6。

表 8.1-6 近三年土壤监测值对比情况一览表

检测项目	年度	采样点位		检测结果	占标率	标准值
砷	2022 年	BT1	0.5m	106	177	60mg/kg
			3.3m	13.7	22.8	60mg/kg
			5.7m	12.0	20.0	60mg/kg
	2023 年	1A01	0.8m	158	263	60mg/kg
			1.8m	8.68	14.5	60mg/kg
			3.2m	9.75	16.2	60mg/kg
			4.6m	8.76	14.6	60mg/kg
	2024 年	3A01	0.5	99.8	166	60mg/kg
			2.5	22.1	36.8	60mg/kg
			4.5	5.04	8.4	60mg/kg



图 8.1-1 历年超标点位图

根据表8.1-5、表8.1-6和图8.1-1可知，2022、2023和2024年原料库渣库南侧、焙烧净化废水处理区北侧，均存在砷超标区域。

2025年无超标区域。

#### 8.1.4 土壤检测结果整体分析与结论

根据2025年度土壤样品检测结果，土壤中重金属砷、铜、铅、镍、镉、汞、锌、钴、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锰、钒均有检出，各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值。

pH、硫化物、铁、铝无评价标准，暂不进行评价。

六价铬未检出。

石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）：2025年度与2024年度相比，整体呈下降趋势，一个点位基本持平。

铅：2025年度与2024年度相比，三个点位呈上升趋势，两个点位呈下降趋势，企业应按要求定期进行排查，各项措施落实到位，减少跑冒滴漏现象，危废按要求进行转移。

铁、钒、镉：2025年度与2024年度相比，整体呈下降趋势，部分点位基本持平。

水溶性氟化物、硫化物、铝、锰、镍、钴、锌、汞、铜：2025年度与2024年度相比，部分点位呈下降趋势，部分点位呈上升趋势。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

为了保证地块调查与评价的质量，我公司严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等相关规范文件要求开展全过程质量管理。

2025年秦皇岛鹤凤翔化工有限公司委托秦皇岛清宸环境检测技术有限公司编制《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司2025年度土壤自行监测方案》，本次调查采样计划、方案编制由我公司秦皇岛清宸环境检测技术有限公司完成。

公司具备独立健全的质量体系，下设有质控部、采样部、交接部、实验部、报告部，工作条件满足检测任务的需求，配备了数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员。

报告部主管负责统筹布点工作，组员负责方案编制工作，采样主管对现场采样工作进行质控，交接部对流转样品、样品保存进行检查，实验部对样品分析过程进行质控，质控部对全流程质量控制负责，总工对项目进度及质量进行总体把控保证监测结果准确可靠。

质量管理组织体系详见图9.1-1。

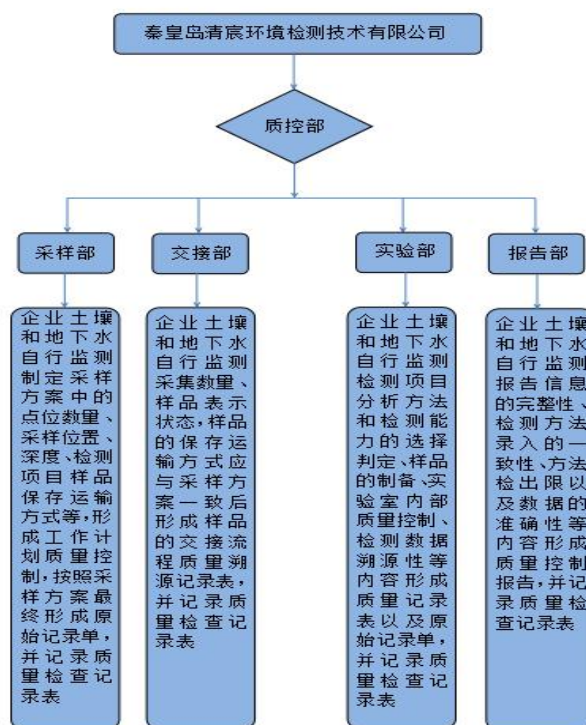


图 8.1-1 质量管理体系图

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

本次土壤和地下水自行监测安排具备专业能力的技术人员到现场进行实地踏勘，了解现场及周边环境，严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求制定监测方案，并对监测方案进行严格的自审和内审，监测方案制定完成后组织专家对方案的适用性和准确性进行评估以保证方案的有效可行。

本次土壤自行监测为非初次监测，监测工作开展前制定有自行监测方案。方案内容适用性和准确性评估情况详见表 9.2-1。

表 9.2-1 方案内容适用性和准确性评估一览表

序号	评估内容	依据	实施情况	是否符合
1	重点设施及重点场所的识别	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）	通过资料收集、现场踏勘和人员访谈基础上进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别存在土壤或地下水污染隐患的重点设施	是
2	监测点/监测井的位置、数量和深度		本次自行监测布设点位在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的前提下，均布设在重点区域内部重点设施周边	是
3	监测项目和监测频次		本次自行监测项目包含企业涉及的所有关注污染物	是
4	监测点位是否经现场核实具备采样条件		本次监测点位采样前均经企业相关技术人员确认具备采样条件	是

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 采集调查过程的质量控制

我公司相关人员以现场查阅资料的方式，依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、等相关要求，结合本年度自行监测工作方案的相关要求，重点检查了以下内容：

- (1) 采样方案的内容及过程记录表是否完整；
- (2) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致；
- (3) 土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；
- (4) 土壤样品采集：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式是否满足相关技术规定要求；
- (5) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、

采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

(6) 密码平行样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

(7) 采样过程照片是否按要求上传。

#### 9.3.1.2 采样质量的现场控制

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司现场钻探时间为2025年7月23日，我公司现场质控人员于2025年7月23日进行现场采样过程的质控，现场检查了土壤全部采样环节，包含现场采样人员配置、钻孔设备、采样工具、样品保存工具、土孔钻探、样品采集、样品保存和样品流转等。重点检查了以下内容：

##### (1) 采样准备现场检查

检查现场采样人员配置、采样工具、样品保存工具的准备情况是否合格。

##### (2) 采样过程现场检查

自行监测方案的内容及过程记录表是否完整；检查采样点位的点位数量、布点位置、采样深度是否与布点方案一致，如存在调整是否经过认可；检查土孔钻探、土壤样品采集、样品保存和样品流转等环节是否合格；检查相关采样记录单是否填写完整。

##### (3) 样品保存与流转过程检查

质量检查人员对采样现场的样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查。

(4) 内部质量控制人员通过现场旁站的方式，以采样点为对象，检查布点位置与采样方案的一致性，制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性，土孔钻探、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。每个地块现场检查应当覆盖上述所有检查环节。

#### 9.3.2 样品保存、流转的质量控制

采样负责按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 等相关要求，开展样品保存与流转全过程核查，其核查结果均满足相关技术要求。

##### 9.3.2.1 样品保存质控内容

(1) 检测实验室按要求配备样品管理员，严格按照 HT/T 166-2004、HJ 164-2020 等要求保存样品。

(2) 我公司质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查，并填写了样品保存检查记录单。

(3) 对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题

的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

- ①未按规定方法保存土壤样品；
- ②未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

9.3.2.2 样品流转质控内容

本地块共采集 2 组土壤平行样品。对每组采集的平行样品，全部送我公司实验室进行比对分析。

在样品交接过程中，实验室接样人员对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。样品经验收合格后，样品管理员在《样品运送单》上签字、注明收样日期。

土壤平行样品采集时间节点汇总表详见表 9.3-1。

表 9.3-1 土壤平行样品采集时间节点汇总

点位类型	序号	点位编号	样品编码	采样日期	样品运输日期	样品接收日期	是否符合要求
土壤	1	1A01 (2.2-2.5m)	H2507267-1TR-2	2025.7.23	2025.7.23	2025.7.23	符合
	2	1D02 (0.2-0.5m)	H2507267-9TR-1	2025.7.23	2025.7.23	2025.7.23	符合

9.3.3 平行样比对情况

本地块采集 14 个土壤样品，另采集平行样品 2 组，不少于地块总样品数的 10%，满足相关要求。现场平行样及原样监测结果见表 9.3-2。

表 9.3-2 土壤平行样和原始样 RD 分析结果

采样日期	样品编号	检测项目	检测结果		相对偏差 (%)	相对偏差允许范围 (%)	评价
			检测值A	检测值B			
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	砷 (mg/kg)	20.0	19.9	0.25	≤25	合格
	1D02/1D02-P		48.4	49.6	-1.2		合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	汞 (mg/kg)	0.199	0.152	13.3	≤30	合格
	1D02/1D02-P		1.25	1.39	-5.3	≤25	合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	铜 (mg/kg)	41	38	3.8	≤20	合格
	1D02/1D02-P		219	219	0	≤15	合格



采样日期	样品编号	检测项目	检测结果		相对偏差 (%)	相对偏差允许范围 (%)	评价
			检测值A	检测值B			
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	镍 (mg/kg)	40	40	0	≤25	合格
	1D02/1D02-P		51	43	8.5		合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	铅 (mg/kg)	7.3	7.5	-1.3	≤ 25	合格
	1D02/1D02-P		190	192	-0.52		合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	镉 (mg/kg)	1.89	1.87	0.53	≤ 25	合格
	1D02/1D02-P		0.62	0.62	0		合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	8	8	0	≤10	合格
	1D02/1D02-P		9	9	0		合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	水溶性氟化物 (mg/kg)	93.4	96.2	-1.5	≤10	合格
	1D02/1D02-P		8.2	7.9	1.9		合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	硫化物 (mg/kg)	0.53	0.58	-4.5	≤25	合格
	1D02/1D02-P		0.40	0.41	-1.2		合格
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	锌 (mg/kg)	233	256	-4.7	≤25	合格
	1D02/1D02-P		337	334	0.45		
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	钴 (mg/kg)	25	17	19.0	≤20	合格
	1D02/1D02-P		34	37	-4.2		
	1A01 (4.2-4.5m) /1A01 (4.2-4.5m) -P	六价铬 (mg/kg)	未检出	未检出	0	≤30	合格
	1D02/1D02-P		未检出	未检出	0		

根据上表可知，土壤平行样数据满足要求。

9.3.4 制备与分析质量保证与控制

9.3.4.1 质量控制要求

土壤样品分析质量控制由秦皇岛清宸环境检测技术有限公司实验室保证，质控措施主要有实验室空白、平行样测定、基体加标等。

- ①实验室已经过CMA认证。
- ②检测分析仪器均符合国家有关标准和技术规范的要求，均经过计量检定部门的

检定或校准，并在有效期内，满足检测分析的使用要求。

③检测分析人员均经过考核并持证上岗。

④严格按照方案要求进行样品保存和流转。

⑤检测分析方法采用国家颁布标准或推荐的分析方法。

⑥检测实验室在正式开展土壤分析测试任务之前，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录。

⑦设置实验室质量控制样。主要包括：实验室空白、平行测定、基体加标、空白加标。质量控制样品应不少于总检测样品的10%。本项目针对所采集的土壤样品，我公司针对不同的检测因子提供了相应的实验室质控结果。

⑧定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

⑨分析测试数据记录与审核。检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核，填写原始记录。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对；审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

**9.3.4.2 土壤样品实验室内部质量控制结果分析**

针对本地块内所采集样品中分析项目，实验室提供平行样、加标样测定结果，并进行统计，通过统计结果判断是否满足相应的实验室质量控制要求。

表9.3-3土壤样品分析过程质量控制结果一览表-质控样品分析

序号	检测项目	质控样品分析		
		质控编号	标准值(mg/kg)	测定值(mg/kg)
1	pH值	Z7901	8.55±1.50(无量纲)	8.51(无量纲)
2	锌	GBW07385 GSS-29	96±4	94
3	钴	GBW07385 GSS-29	16.0±0.6	16.2
4	汞	GBW07385 GSS-29	0.15±0.02	0.14
5	铅	GBW07385 GSS-29	32±3	33
6	镍	GBW07385 GSS-29	38±2	39
7	铜	GBW07385 GSS-29	35±2	35
8	镉	GBW07385 GSS-29	0.28±0.02	0.30
9	砷	GBW07385 GSS-29	9.3±0.8	9.3

表9.3-4土壤样品分析过程质量控制结果一览表-零点浓度点核查

序号	检测项目	零点浓度点测定值(mg/kg)	限值
1	锌	未检出	小于方法检出限
2	钴	未检出	小于方法检出限
3	镍	未检出	小于方法检出限
4	铜	未检出	小于方法检出限

表9.3-5土壤样品分析过程质量控制结果一览表-中间浓度点核查

序号	检测项目	中间浓度点核查(相对误差%)	限值%
1	锌	1.2	±10
2	钴	8.1	±10
3	镍	1.8	±10
4	铜	-1.1	±10

表9.3-6土壤样品分析过程质量控制结果一览表-曲线校准

序号	检测项目	曲线校准(相对误差%)	限值
1	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	-2.3	±10

表9.3-7土壤样品分析过程质量控制结果一览表-实验室空白

序号	检测项目	测定值(mg/kg)
1	汞	未检出
2	锌	未检出
3	钴	未检出
4	砷	未检出
5	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	未检出
6	六价铬	未检出
7	铅	未检出
8	镍	未检出
9	铜	未检出
10	镉	未检出
11	氟化物	未检出
12	硫化物	未检出

表9.3-8土壤样品分析过程质量控制结果一览表-加标回收率

序号	检测项目	样品编号	加标回收率(%)	限值%
1	氟化物	H2507267-11TR-1-1 加标	87.1	70~120
2	硫化物	H2507267-11TR-1-2	66.4	60~110
3	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	空白	86.0	70~120
		H2507267-11TR-1-2 加标	61.5	50~140
4	六价铬	H2507301-4TR-1-1	84.3	70~130

表 9.3-9 土壤样品分析过程质量控制结果一览表-平行样品分析

序号	检测项目	平行样品编号	差值（无量纲）	限值（无量纲）
1	pH 值	1A01 原料库渣库南侧	0	±0.30
		1C01 硫酸罐区西南侧	-0.01	
序号	检测项目	平行样品编号	相对偏差（%）	限值（%）
1	砷	1A01 原料库渣库南侧	0.3	±20
2	镉	1A01 原料库渣库南侧	0.5	±20
3	铜	1A01 原料库渣库南侧	3.6	±20
4	镍	1A01 原料库渣库南侧	-8.5	±20
5	铅	1A01 原料库渣库南侧	-1.4	±20
6	六价铬	1A01 原料库渣库南侧	0	±20
7	汞	1A01 原料库渣库南侧	13.4	±20
8	钴	1A01 原料库渣库南侧	5.1	±20
9	锌	1A01 原料库渣库南侧	-4.7	±20
10	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	1D01 吸收转化工段西南侧	0	±25
11	氟化物	1A01 原料库渣库南侧	-1.5	±20
12	硫化物	1A01 原料库渣库南侧	0	±20

## 10 结论与措施

### 10.1 监测结论

#### 10.1.1 地块信息

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司，位于河北省秦皇岛市卢龙县南区绿色化工园区6号，中心坐标为北纬39°53'39.8"，东经118°57'18.35"。公司成立于2012年12月18日，主要从事硫精粉制酸、硫酸铝、铁粉、精制酸、液体SO<sub>3</sub>、发烟酸、过一硫酸氢钾产品的制造和销售。

#### 10.1.2 现场采样和监测

2025年度土壤和地下水自行监测在地块内布设土壤采样点位11个，于7月23日进行了土壤采样工作，共采集土壤样品15组（含2组平行样）。土壤样品交由我公司实验室进行化验分析。

2025年度自行监测工作按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中的监测要求、监测频次、布点要求、采样原则等内容开展方案制定及监测工作。

#### 10.1.3 地块污染情况分析

##### （1）土壤

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司2025年度土壤检测因子为地块关注物：pH、砷、铜、

铅、镍、镉、汞、锌、钴、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锰、钒、铝、铁、水溶性氟化物、硫化物。

根据土壤自行监测结果，六价铬未检出，重金属（砷、铜、铅、镍、镉、汞、锌、钴、锰、钒）、氟化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）均有检出，各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值。持续多年的砷超标问题在本年度得到解决，但防止反弹仍是长期工作。

pH、硫化物、铁、铝无评价标准，暂不进行评价。

## 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）整体改善，但局部反弹：与2023年、2024年连续出现点位超标相比，2025年所有点位砷含量均已降至筛选值（60 mg/kg）以下，表明前期污染防治措施取得初步成效。然而，在D区（吸收转化工段），砷含量从2024年的15.6 mg/kg显著上升至51.2 mg/kg，虽未超标，但反弹趋势明显，需作为重点关注区域。

（2）A区成效显著：A区（原料渣库）作为历年超标点位所在区域，砷含量从2023年的158 mg/kg持续下降至2025年的21.0 mg/kg，污染得到有效控制。

（3）铅在D区急剧上升：D区（吸收转化工段）铅含量从2024年的24.8 mg/kg大幅上升至2025年的151.3 mg/kg，涨幅显著。尽管未超标（筛选值800 mg/kg），需对此区域进行关注。

（4）汞在D、E区持续累积：D区和E区（原料罐区）的汞含量在近三年呈持续上升趋势，2025年E区最大值达6.70mg/kg。需关注原料、催化剂使用或危废暂存过程中的汞污染途径。

（5）石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）：各区域含量整体呈下降或持平趋势，表明对油类物质的管控有效；

（6）镉、钒、铁：在各区域普遍呈下降或稳定趋势，环境风险进一步降低。

（7）铜、锌、钴、镍、氟化物等：在不同区域有升有降，波动范围均在安全限值内，需保持关注。

（8）建议：重点排查D区（吸收转化工段）：建议对该区域的应急池、管线、催化剂使用与更换区、危废间等设施的防渗性能与完好性进行检查，查明铅、汞、砷含量上升的原因。加强E区（原料罐区）日常管理：针对汞含量上升的情况，应加强对双氧水等原料储罐及其输送管线的巡检与维护，确保无跑冒滴漏。持续监控A区（原料渣库）：尽管砷含量已下降，但仍需持续关注。

（9）针对厂区部分监测因子存在上升趋势的现场，主要考虑是因为原料硫铁矿在厂区运输及生产过程中造成的扬散及遗撒，在厂区表面富集，通过淋溶下渗的方式对地块表层土壤产生一定的影响，对此建议加强原料出入库管理，专人专班对

厂区异产生遗撒的道路进行按时清理，生产过程中加强管理，避免产生扬尘。

(10) 定期对地块内土壤进行监测。

针对监测结果和分析情况，对秦皇岛鹤凤翔化工有限公司下一年度的检测频次及检测因子提出建议，详见下表。

表10.2-1 2026年度地块监测频次及监测因子一览表

单元划分	作业场所	点位编号	位置	监测的最低频次及监测深度	监测因子
土壤					
二类单元	A 原料渣库	1A01	原料库渣库南侧	年测，深层土壤	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钒、铝、铁、钴、硫化物、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、六价铬
		1A02	渣库进出口西南侧	年测，深层土壤	
一类单元	B 焙烧净化废水处理工段	1B01	废水处理池西南侧	年测，深层土壤	
		1B02	焙烧净化工段东北侧	年测，深层土壤	
		1B03	焙烧净化工段西侧	年测，深层土壤	
	C 硫酸罐区应急池	1C01	硫酸罐区西南侧	年测，深层土壤	
		1C02	硫酸储罐西侧	年测，深层土壤	
	D 吸收转化工段	1D01	吸收转化工段西南侧	年测，深层土壤	
		1D02	危废间西侧	年测，深层土壤	
二类单元	E 原料罐区	1E01	原料罐西南侧	年测，深层土壤	
	背景点	1BJ01	厂区东北侧	年测，深层土壤	

## 11附件

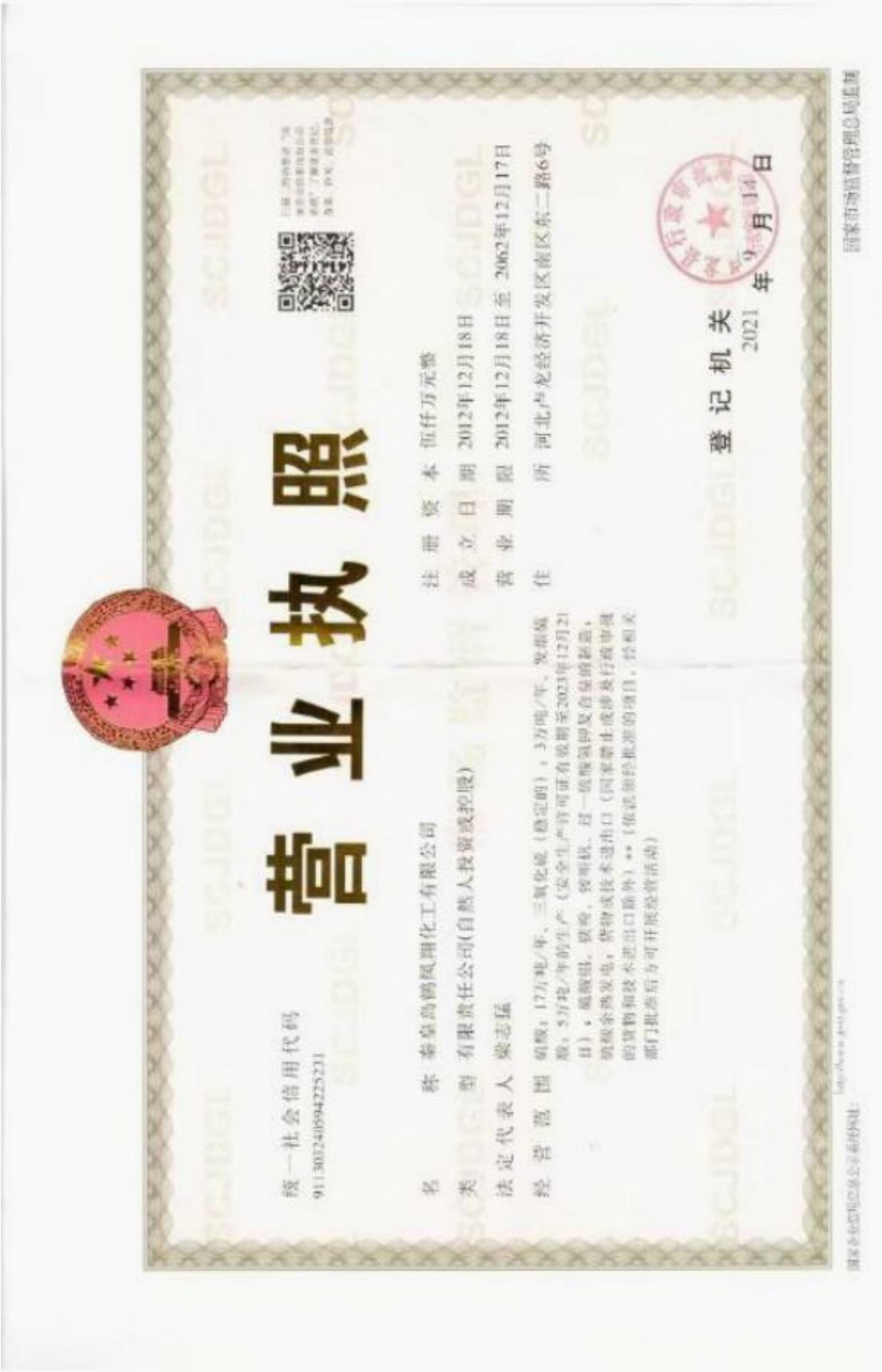
- 附件 1：实验室资质认定证书
- 附件 2：企业营业执照
- 附件 3：编制单位营业执照
- 附件 4：企业排污许可证正本
- 附件 5：土壤钻孔记录单
- 附件 6：土壤快筛记录单
- 附件 7：土壤采样原始记录单
- 附件 8：土壤样品流转单
- 附件 9：土壤现场采样照片
- 附件 10：检测报告及质控报告
- 附件 11：专家意见及名单
- 附件 12：专家确认单

## 附件1 实验室资质认定证书

	
<b>检验检测机构 资质认定证书</b>	
证书编号: 220312340402	
名称: 秦皇岛清宸环境检测技术有限公司	
地址: 秦皇岛市经济技术开发区洋河道标准厂房 12 号 2501 室	
经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由秦皇岛清宸环境检测技术有限公司承担。	
许可使用标志	发证日期: 2022 年 01 月 29 日
 220312340402	有效期至: 2028 年 01 月 28 日
	发证机关: 河北省市场监督管理局
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。	



附件2：企业营业执照



### 附件3：编制单位营业执照

**统一社会信用代码**  
911303013477153473



## 营业执照

(副本)

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

**名称** 秦皇岛清震环境检测技术有限公司

**类型** 有限责任公司(自然人投资或控股)

**法定代表人** 张冠智

**经营范围** 一般项目：环境检测技术开发，环境检测服务与技术咨询，仪器设备技术开发，职业卫生技术服务与评价服务，室内环境检测，公共环境监测，船舶自动化、检测、监控系统制造。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

**注册资本** 壹仟伍佰万元整

**成立日期** 2015年06月11日

**住所** 秦皇岛市经济技术开发区洋河通标准厂房12号2501室

**登记机关**

2023年 5月 2日



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

http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制



附件 4：企业排污许可证正本

	<h1>排污许可证</h1>	<p>证书编号：911303240594225231001R</p>	
<p>单位名称：秦皇岛鹤凤翔化工有限公司</p> <p>注册地址：河北卢龙经济开发区南区东二路6号</p> <p>法定代表人：梁志猛</p> <p>生产经营场所地址：河北卢龙经济开发区南区东二路6号</p> <p>行业类别：无机酸制造，无机盐制造</p> <p>统一社会信用代码：911303240594225231</p> <p>有效期限：自 2021 年 09 月 01 日至 2026 年 08 月 31 日止</p>			
		<p>发证机关：（盖章）秦皇岛市行政审批局</p> <p>发证日期：2021 年 09 月 01 日</p>	
中华人民共和国生态环境部监制		秦皇岛市行政审批局印制	







附件 7：土壤采样原始记录单

QC-YJCY-008-2023

报告编号: 20250726-001 项目名称: 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 采样日期: 2025.7.23 采样时段: 天气状况: 晴 风向: 南 风速: 2.7 m/s

气温: 31.4 °C 气压: 100.1 kPa 相对湿度: 62% RH

方法依据: 《土壤环境监测技术规范》 HJ/T 166-2004 其他: □

□土壤/□底泥 □沉积物 □采样原始记录表

序号	采样点名称	样品标识	检测项目	采样深度/层面	份样量	份样数	性状描述	经纬度	样品容器	保存方式	采样点及所在区域污染源、敏感人群、水域分布示意图	
1	1C02	4250267-7TR-1-2	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'13"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏	见附件	
2	1C02	4250267-7TR-1-3	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'15"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
3	1C02	4250267-7TR-1-1	无机砷 (As)	0.3-0.5	约250g	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'15"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
4	1B01	4250267-3TR-1-2	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'13"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
5	1B01	4250267-3TR-1-3	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'15"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
6	1B01	4250267-3TR-1-1	无机砷 (As)	0.3-0.5	约250g	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'13"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
7	1C01	4250267-5TR-1-2	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'16"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
8	1C01	4250267-5TR-1-3	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'16"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
9	1C01	4250267-5TR-1-1	无机砷 (As)	0.3-0.5	约250g	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'16"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
10	1A02	4250267-2TR-1-2	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'13"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
11	1A02	4250267-2TR-1-3	无机砷 (As)	0.3-0.5	约100mL	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'15"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
12	1A02	4250267-2TR-1-1	无机砷 (As)	0.3-0.5	约250g	1	浅棕色 无根系砂壤土	18°57'13"N 119°53'35"E	聚乙烯袋	避光冷藏		
土壤性状描述												
				颜色: 红棕 / 黄棕 / 浅棕 / 暗棕 / 暗紫 / 暗棕				植被/周边环境描述:				
				湿度: 干 / 潮 / 湿 / 重潮 / 极潮				1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
				植物根系: 无根系/少量/中量/多量/根密集				采样点为硬化 无植被				
				土壤质地: 砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土				备注:				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B01 1B02 1C02 1B03 1A01 1B02				
								1C01 1A02 1B				







QC-YJCY-008-2023

土壤/底泥/沉积物 采样原始记录表

报告编号: 202507267 项目名称: 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 采样日期: 2025.7.23 采样时段: 天气状况: 晴 风向: 南 风速: 2.7 m/s  
气温: 31.4 °C 气压: 100.1 kPa 相对湿度: 61% RH

方法依据: 《土壤环境监测技术规范》 HJ/T 166-2004 其他: □

序 号	采样点名称	样品标识	检测项目	采样深度/层面	份量	份样数	性状描述	经纬度	样品容器	保存方式	采样点及所在区域污染源、敏感人群、水域分布示意图	
1	1D01	H2507267-1D01-1-1	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏	12附页	
2	1D01	H2507267-1D01-1-2	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
3	1D01	H2507267-1D01-1-3	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约250g	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
4	1B03	H2507267-1B03-1-1	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
5	1B03	H2507267-1B03-1-2	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
6	1B03	H2507267-1B03-1-3	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约250g	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
7	1D01	H2507267-1D01-1-1	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
8	1A01	H2507267-1A01-1-1	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
9	1A01	H2507267-1A01-1-2	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约250g	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
10	1A01	H2507267-1A01-1-3	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
11	1A01	H2507267-1A01-1-4	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
12	1A01	H2507267-1A01-1-5	砷 As (mg/kg)	0.3-0.5	约100mL	1	冲积潮间带砂质粘土	118°57'18" E 39°53'18" N	聚乙烯自封袋	密封冷藏		
土壤性状描述											备注:	
				颜色: 红棕 / 黄棕 / 浅棕 / 暗栗 / 暗棕 / 暗灰 / 黑	植被/周围环境描述:						1C01 1A02 1E01 1B01 1D02 1D01 绿化大量植被 1C02 1B01 1B03 1A01 1B02 为水泥硬化地面无植被	
				湿度: 干 / 潮 / 湿 / 重潮 / 极潮								
				植物根系: 无根系/少量/中量/多量/根密集多								
				土壤质地: 砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土								

采样人: 308政 郝野 旭

复核人: 308政 郝野 旭



QC-YJCY-008-2023

土壤/□底泥 □沉积物 采样原始记录表

报告编号: QH20250707 项目名称: 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 采样日期: 2025.7.23 天气状况: 晴 风向: 南 风速: 2.7 m/s

气温 31.4 °C 气压: 100.1 kPa 相对湿度: 62 %RH 方法依据: ☒《土壤环境监测技术规范》 HJ/T 166-2004 其他: □

序 号	采样点名称	样品标识	检测项目	采样深度/层面	份样量	份样数	性状描述	经纬度	样品容器	保存方式	采样点及所在区域污染源、敏感人群、水域分布示意图
1	1A01	H20250707-1A01-01	干物质 附根系附样	2.2-2.5	约600mL	1	红棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	示意图
2	1A01	H20250707-1A01-02	干物质 附根系附样	2.2-2.5	约250g	1	红棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
3	1A01	H20250707-1A01-03	干物质 附根系附样	2.2-2.5	约250g	1	红棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
4	1A01	H20250707-1A01-04	干物质 附根系附样	4.6-4.8	约600mL	1	黄棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
5	1A01	H20250707-1A01-05	干物质 附根系附样	4.6-4.8	约600mL	1	黄棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
6	1A01	H20250707-1A01-06	干物质 附根系附样	4.6-4.8	约250g	1	黄棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
7	1B02	H20250707-1B02-01	干物质 附根系附样	0.3-0.5	约600mL	1	黄棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
8	1B02	H20250707-1B02-02	干物质 附根系附样	0.3-0.5	约600mL	1	黄棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
9	1B02	H20250707-1B02-03	干物质 附根系附样	0.3-0.5	约250g	1	黄棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
10	1B02	H20250707-1B02-04	干物质 附根系附样	0.3-0.5	约250g	1	黄棕潮 无根系 砂土	118°57'13" 77°01'13"	聚乙烯桶	密封冷藏	
土壤性状描述											备注:
				颜色: 红棕 / 黄棕 / 浅棕 / 暗棕 / 暗灰 / 黑	植被/周边环境描述:						1001 1A02 1E01 1B01 1D02 1D01 绿色植被 大量植被
				湿度: 干 / 潮 / 湿 / 重潮 / 极潮							
				植物根系: 无根系/少量/中量/多量/根密集多							1002 1B01 1B03 1A01 1B02 绿色植被 大量植被
				土壤质地: 砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土							

采样人: 孙树政 复核人: 孙树政

附件 8：土壤样品流转单

QC-YJQT-005-2023

土壤/固体废物/底泥/沉积物交接流转单

报告编号: QCHJ2507267

分样人: 刘坤

2025年		样品类别	样品编号	保存方法	样品状态	分析项目	分析人	领样时间	备注
月	日								
7	23	1	H2507267-1TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土	干物质	刘坤	2025.7.20 8:00	
			H2507267-1TR-2-3	避光冷藏	红棕色 潮 无根系 粘土				
			H2507267-1TR-2-3-平行	避光冷藏	红棕色 潮 无根系 粘土				
			H2507267-1TR-3-3	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 砂土				
			H2507267-2TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
			H2507267-3TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 中壤土				
			H2507267-4TR-1-3	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 砂土				
			H2507267-5TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 中壤土				
			H2507267-6TR-1-3	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 轻壤土				
			H2507267-7TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 粘土				
			H2507267-8TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
			H2507267-9TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 轻壤土				
			H2507267-9TR-1-3-平行	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 轻壤土				
			H2507267-10TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
			H2507267-11TR-1-3	避光冷藏	浅棕色 潮 少量根系 砂壤土				
			以下空白						

备注: 样品类别“1”为土壤、“2”为固体废物、“3”为底泥、“4”为沉积物、“5”为其它

交接日期: 2025.7.23 19:00

交样人: 刘坤

收样人: 刘坤

第7页 共17页



QC-YJQT-005-2023

土壤/固体废物/底泥/沉积物交接流转单

报告编号:

QCHJ2507267

分样人:

孙振刚

20 25 年	月	日	样品类别	样品编号	保存方法	样品状态	分析项目	分析人	领样时间	备注
7	23		1	H2507267-1TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土	石油烃 (C10-C40)、硫化物	孙振刚	7月23.7.24	
				H2507267-1TR-2-2	避光冷藏	红棕色 潮 无根系 粘土				
				H2507267-1TR-2-2-平行	避光冷藏	红棕色 潮 无根系 粘土				
				H2507267-1TR-3-2	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 砂土				
				H2507267-2TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
				H2507267-3TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 中壤土				
				H2507267-4TR-1-2	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 砂土				
				H2507267-5TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 中壤土				
				H2507267-6TR-1-2	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 轻壤土				
				H2507267-7TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 粘土				
				H2507267-8TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
				H2507267-9TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 轻壤土				
				H2507267-10TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
				H2507267-11TR-1-2	避光冷藏	浅棕色 潮 少量根系 砂壤土				
				以下空白						

备注: 样品类别“1”为土壤、“2”为固体废物、“3”为底泥、“4”为沉积物、“5”为其它

交样人: 孙振刚

收样人: 孙振刚

交接日期: 2025.7.23 19:00

QC-YJQT-005-2023

土壤/固体废物/底泥/沉积物交接流转单

报告编号: QCHJ2507267

分样人: 张慧卿

20.25年	月	日	样品类别	样品编号	保存方法	样品状态	分析项目	分析人	领样时间	备注
7	23		1	H2507267-1TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、钴、铬、六价铬	张	2025-7-24 8:00	
				H2507267-1TR-2-1	避光冷藏	红棕色 潮 无根系 粘土				
				H2507267-1TR-2-1-平行	避光冷藏	红棕色 潮 无根系 粘土				
				H2507267-1TR-3-1	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 砂土				
				H2507267-2TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
				H2507267-3TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 中壤土				
				H2507267-4TR-1-1	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 砂土				
				H2507267-5TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 中壤土				
				H2507267-6TR-1-1	避光冷藏	黄棕色 潮 无根系 轻壤土				
				H2507267-7TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 粘土				
				H2507267-8TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
				H2507267-9TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 轻壤土				
				H2507267-9TR-1-1-平行	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 轻壤土				
				H2507267-10TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 无根系 砂壤土				
				H2507267-11TR-1-1	避光冷藏	浅棕色 潮 少量根系 砂壤土				
				以下空白						







备注: 样品类别“1”为土壤、“2”为固体废物、“3”为底泥、“4”为沉积物、“5”为其它  
交接日期: 2025.7.23 19:40

收样人: 张慧卿

交接人: 张慧卿



附件 9：土壤现场采样照片

1A01		
		
		

1A02

 <p>2025年7月23日 13:31:08 39.8941N 118.9532E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路) 卢龙县 鹤凤翔-1A02</p>	 <p>2025年7月23日 13:32:40 39.8942N 118.9533E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东) 卢龙县 鹤凤翔-1A02</p>	 <p>2025年7月23日 13:33:36 39.8942N 118.9533E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东) 卢龙县 鹤凤翔-1A02</p>
 <p>2025年7月23日 13:37:28 39.8944N 118.9532E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路) 卢龙县 鹤凤翔-1A02</p>	 <p>2025年7月23日 13:37:39 39.8943N 118.9532E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路) 卢龙县 鹤凤翔-1A02</p>	/



1B01

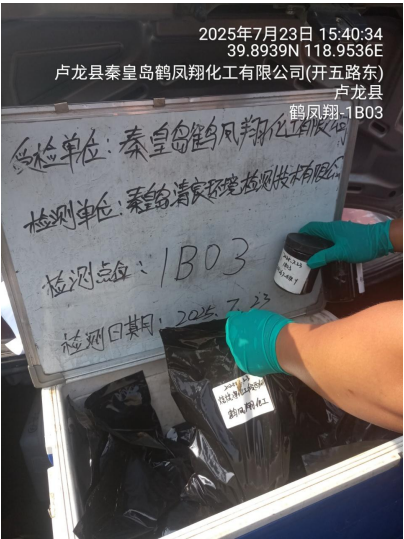


1B02





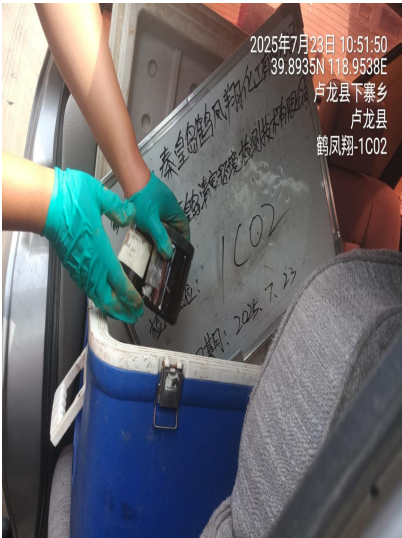
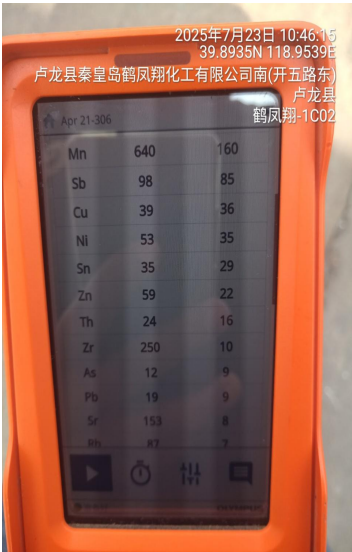
1B03


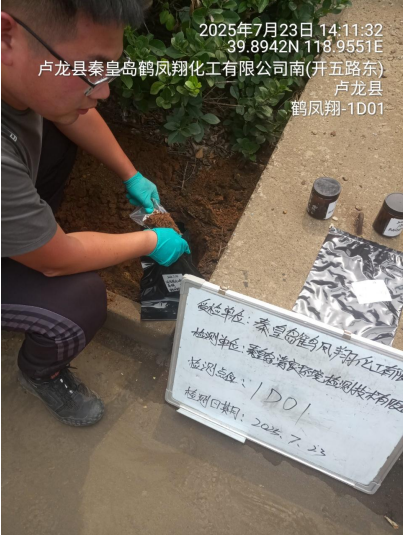


1C01		
		
		/



1C02



1D01		
 <p>2025年7月23日 14:06:55 39.8941N 118.9551E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东200米) 卢龙县 鹤凤翔-1D01</p>	 <p>2025年7月23日 14:09:33 39.8941N 118.9551E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东150米) 卢龙县 鹤凤翔-1D01</p>	 <p>2025年7月23日 14:11:32 39.8942N 118.9551E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司南(开五路东) 卢龙县 鹤凤翔-1D01</p>
 <p>2025年7月23日 14:13:14 39.8941N 118.9551E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东200米) 卢龙县 鹤凤翔-1D01</p>	 <p>2025年7月23日 14:13:55 39.8941N 118.9551E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东150米) 卢龙县 鹤凤翔-1D01</p>	/

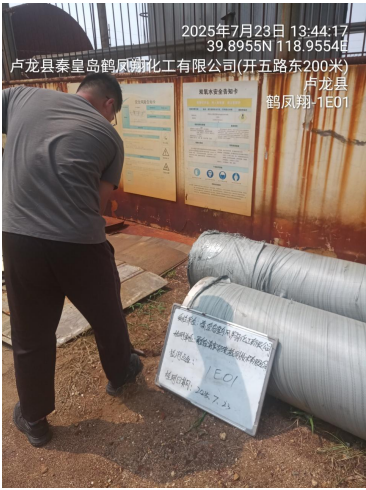


1D02



/

1E01



/



BJ01

 <p>2025年7月23日 13:49:03 39.8958N 118.9555E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司南(开五路东) 卢龙县 鹤凤翔-1BJ01</p>	 <p>2025年7月23日 13:50:08 39.8958N 118.9555E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东300米) 卢龙县 鹤凤翔-1BJ01</p>	 <p>2025年7月23日 13:50:33 39.8958N 118.9555E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司(开五路东300米) 卢龙县 鹤凤翔-1BJ01</p>
 <p>2025年7月23日 13:52:15 39.8958N 118.9555E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司南(开五路东) 卢龙县 鹤凤翔-1BJ01</p>	 <p>2025年7月23日 13:53:17 39.8956N 118.9556E 卢龙县秦皇岛鹤凤翔化工有限公司南(开五路东) 卢龙县 鹤凤翔-1BJ01</p>	/

附件 10：检测报告及质控报告

秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

检 验 检 测 报 告

QCHJ2507267

委 托 单 位： 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司  
受 检 单 位： 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司  
检 测 类 型： 委托检测  
检 测 类 别： 土壤  
报 告 日 期： 2025 年 8 月 22 日

秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

---

资质认定证书编号：220312340402  
地址：秦皇岛市经济技术开发区洋河道标  
准厂房 12 号 2501 室  
邮编：066000

---

传 真：0335-8052020  
业务电话：0335-8052020  
电子邮箱：qhdqcjc@163.com

## 报告编制说明

1. 本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。
2. 本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”及“骑缝章”无效。
3. 复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”无效，报告部分复制无效。
4. 本报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
5. 本报告经涂改无效。
6. 本报告仅对本次检测结果负责，由委托单位自行采样送检的样品，只对送检样品负责，不对样品来源负责。
7. 检验检测结果来自于外部时用“\*”标注。
8. 本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。
9. 对本报告若有异议，请于报告发出之日起十五日内向本公司提出，逾期不申请的，视为认可检测报告。



承担单位：秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

采样人员：杨野、张子政等

分析人员：徐丽佳、田博等

报告编制：

报告审核：

报告签发：

签发日期：

地 址：秦皇岛市经济技术开发区洋河道标准厂房 12 号  
2501 室

电 话：0335-8052020

传 真：0335-8052020

邮 编：066000

邮 箱：qhdqcjc@163.com

检验检测报告

一、基本信息表

委托单位		秦皇岛鹤凤翔化工有限公司	
受检单位		秦皇岛鹤凤翔化工有限公司	
受检单位地址		河北省秦皇岛市卢龙县南区绿色化工园区 6 号	
联系人		冯超	联系电话 188 3356 9265
采样日期		2025 年 7 月 23 日	检测日期 2025 年 7 月 24 日-8 月 2 日
检测类型		委托检测	检测类别 土壤
样品信息	样品数量	土壤：约 1000mL 螺纹棕色瓶×30 个；约 2.5kg 聚乙烯袋×15 个；	
	样品状态	1A01 原料库渣库南侧（0.3-0.5m）：浅棕色、潮、无根系、砂壤土； 1A01 原料库渣库南侧（2.2-2.5m）：红棕色、潮、无根系、粘土； 1A01 原料库渣库南侧（4.6-4.8m）：黄棕色、潮、无根系、粘土； 1A02 渣库进出口西南侧（0.3-0.5）：浅棕色、潮、无根系、砂壤土； 1B01 废水处理池西南侧（0.3-0.5m）：浅棕色、潮、无根须、中壤土； 1B02 焙烧净化工段东北侧（0.3-0.5m）：黄棕色、潮、无根系、粘土； 1B03 焙烧净化工段西侧（0.3-0.5m）：浅棕色、潮、无根系、中壤土； 1C01 硫酸罐区西南侧（0.3-0.5m）：黄棕色、潮、无根系、轻壤土； 1C02 硫酸储罐西侧（0.3-0.5m）：浅棕色、潮、无根系、粘土； 1D01 吸收转化工段西南侧（0.3-0.5m）：浅棕色、潮、无根系、砂壤土； 1D02 危废间西侧（0.2-0.5m）：浅棕色、潮、无根系、轻壤土； 1E01 原料罐西南侧（0.3-0.5m）：浅棕色、潮、无根系、砂壤土； 1BJ01 厂区东北侧（0.3-0.5m）：浅棕色、潮、少量根系、砂壤土；	
	土壤	1A01 原料库渣库南侧（0.3-0.5m）：118° 57' 13.77011"，39° 53' 39.92246" 1A01 原料库渣库南侧（2.2-2.5m）：118° 57' 13.77011"，39° 53' 39.92246" 1A01 原料库渣库南侧（4.6-4.8m）：118° 57' 13.77011"，39° 53' 39.92246" 1A02 渣库进出口西南侧（0.3-0.5）：118° 57' 11.74554"，39° 53' 39.59612" 1B01 废水处理池西南侧（0.3-0.5m）：118° 57' 13.41848"，39° 53' 37.57603" 1B02 焙烧净化工段东北侧（0.3-0.5m）：118° 57' 17.13217"，39° 53' 40.79838" 1B03 焙烧净化工段西侧（0.3-0.5m）：118° 57' 13.12740"，39° 53' 38.00781" 1C01 硫酸罐区西南侧（0.3-0.5m）：118° 57' 16.31188"，39° 53' 36.58199" 1C02 硫酸储罐西侧（0.3-0.5m）：118° 57' 13.93185"，39° 53' 36.85230" 1D01 吸收转化工段西南侧（0.3-0.5m）：118° 57' 18.38864"，39° 53' 38.81844" 1D02 危废间西侧（0.2-0.5m）：118° 57' 21.69953"，39° 53' 39.50519" 1E01 原料罐西南侧（0.3-0.5m）：118° 57' 19.53587"，39° 53' 44.04522" 1BJ01 厂区东北侧（0.3-0.5m）：118° 57' 19.86185"，39° 53' 44.78044"	
备注		“*”代表委外参数，*锰、*钒、*铝、*铁（无资质能力）委托给天津华测检测认证有限公司（资质证书编号为 240200340008，委托报告编号为：A2250127640103C）。	

检 验 检 测 报 告

二、检测所依据的检测标准(方法)及检出限

类别	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限/最低检出浓度
土壤	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PHS-3E 型 pH 计 (QC-SB-014) 78-2 双向磁力加热搅拌器 (QC-SB-041-2)	--
	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	AFS-933 原子荧光光度计 (QC-SB-003)	0.01mg/kg
	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	AA-6880 原子吸收分光光度计 (QC-SB-002)	0.01mg/kg
	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	AA-6880 原子吸收分光光度计 (QC-SB-002)	1mg/kg
	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	AA-6880 原子吸收分光光度计 (QC-SB-002)	0.1mg/kg
	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	AFS-933 原子荧光光度计 (QC-SB-003)	0.002mg/kg
	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	AA-6880 原子吸收分光光度计 (QC-SB-002)	0.5mg/kg
	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	AA-6880 原子吸收分光光度计 (QC-SB-002)	1mg/kg
	钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019	AA-6880 原子吸收分光光度计 (QC-SB-002)	2mg/kg
	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	AA-6880 原子吸收分光光度计 (QC-SB-002)	3mg/kg
	氟化物	《土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017	PXSJ-226 型离子计 (QC-SB-015)	0.7mg/kg
	硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017	UV-1601 紫外/可见分光光度计 (QC-SB-005-1)	0.04mg/kg
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	GC-2014C 气相色谱仪 (QC-SB-001)	6mg/kg

检 验 检 测 报 告

类别	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限/最低 检出浓度
土壤	*钒	《土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 1315-2023	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) NeIIION 2000 TTE20173726	0.4mg/kg
	*铝	沉积物、污泥和土壤的酸消化法& 电感耦合等离子发射光谱法 US EPA 3050B:1996&US EPA 6010D:2018	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) NeIIION 2000 TTE20173726	7.4mg/kg
	*铁	沉积物、污泥和土壤的酸消化法& 电感耦合等离子发射光谱法 US EPA 3050B:1996&US EPA 6010D:2018	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) NeIIION 2000 TTE20173726	0.8mg/kg
	*锰	沉积物、污泥和土壤的酸消化法& 电感耦合等离子发射光谱法 US EPA 3050B:1996&US EPA 6010D:2018	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) NeIIION 2000 TTE20173726	0.8mg/kg

三、检测结果  
(1-1) 土壤

检测项目	测量值				单位
	1A01 原料库渣 库南侧 (0.3-0.5m)	1A01 原料库渣 库南侧 (2.2-2.5m)	1A01 原料库渣 库南侧 (2.2-2.5m)-平行	1A01 原料库渣 库南侧 (4.6-4.8m)	
pH 值	5.16	5.63	5.63	6.01	无量纲
砷	20.0	10.1	10.2	9.26	mg/kg
镉	1.88	0.21	0.24	0.09	mg/kg
铜	40	18	18	30	mg/kg
铅	7.4	6.2	6.4	13.8	mg/kg
汞	0.176	0.128	0.129	0.127	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
锌	244	75	72	59	mg/kg
钴	25	17	15	3	mg/kg
镍	40	40	40	29	mg/kg
氟化物	94.8	37.0	36.3	26.1	mg/kg
硫化物	0.53	0.58	0.57	0.51	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	8	6	6	mg/kg
*锰	1.13×10 <sup>3</sup>	887	860	978	mg/kg
*钒	76.6	67.6	67.3	104	mg/kg
*铝	3.63×10 <sup>4</sup>	2.82×10 <sup>4</sup>	2.84×10 <sup>4</sup>	2.96×10 <sup>4</sup>	mg/kg
*铁	3.37×10 <sup>4</sup>	3.18×10 <sup>4</sup>	3.25×10 <sup>4</sup>	4.59×10 <sup>4</sup>	mg/kg

检 验 检 测 报 告

(1-2) 土壤

检测项目	测量值					单位
	1A02 渣库进出口西南侧 (0.3-0.5)	1B01 废水处理池西南侧 (0.3-0.5m)	1B02 焙烧净化工段东北侧 (0.3-0.5m)	1B03 焙烧净化工段西侧 (0.3-0.5m)	1C01 硫酸罐区西南侧 (0.3-0.5m)	
pH 值	3.05	6.26	6.19	6.42	3.82	无量纲
砷	54.3	19.9	16.7	5.83	12.8	mg/kg
镉	0.39	0.69	0.11	0.13	0.16	mg/kg
铜	167	117	58	51	92	mg/kg
铅	91.7	24.3	8.2	6.3	18.4	mg/kg
汞	0.386	0.131	0.285	0.199	0.242	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
锌	258	294	112	98	157	mg/kg
钴	31	23	25	20	14	mg/kg
镍	23	37	38	43	16	mg/kg
氟化物	37.9	24.0	7.2	23.1	18.9	mg/kg
硫化物	0.73	0.99	0.78	1.23	1.07	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	10	6	9	10	mg/kg
*锰	764	822	435	553	814	mg/kg
*钒	91.9	77.2	77.6	53.7	68.5	mg/kg
*铝	5.25×10 <sup>4</sup>	4.88×10 <sup>4</sup>	3.21×10 <sup>4</sup>	2.73×10 <sup>4</sup>	5.04×10 <sup>4</sup>	mg/kg
*铁	8.00×10 <sup>4</sup>	5.94×10 <sup>4</sup>	4.22×10 <sup>4</sup>	2.89×10 <sup>4</sup>	7.99×10 <sup>4</sup>	mg/kg



检验检测报告

(1-3) 土壤

检测项目	测量值						单位
	1C02 硫酸储罐西侧 (0.3-0.5m)	1D01 吸收转化工段西南侧 (0.3-0.5m)	1D02 危废间西侧 (0.2-0.5m)	1D02 危废间西侧 (0.2-0.5m)-平行	1E01 原料罐西南侧 (0.3-0.5m)	1BJ01 厂区东北侧 (0.3-0.5m)	
pH 值	5.47	3.46	4.21	4.18	4.22	6.39	无量纲
砷	7.82	55.7	48.4	49.6	29.6	35.1	mg/kg
镉	0.03	0.56	0.62	0.62	0.31	1.13	mg/kg
铜	15	192	219	219	142	257	mg/kg
铅	9.8	72.0	190	192	37.8	187	mg/kg
汞	0.218	2.97	1.25	1.39	6.70	0.961	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
锌	51	321	337	334	267	332	mg/kg
钴	8	47	34	37	25	31	mg/kg
镍	23	32	50	51	43	35	mg/kg
氟化物	93.6	34.2	8.2	7.9	5.5	3.8	mg/kg
硫化物	1.67	0.60	0.40	0.41	0.67	0.42	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	9	未检出	9	9	7	16	mg/kg
*锰	452	459	625	636	802	763	mg/kg
*钒	69.0	47.0	64.9	63.0	106	72.9	mg/kg
*铝	1.86×10 <sup>4</sup>	3.85×10 <sup>4</sup>	4.98×10 <sup>4</sup>	4.87×10 <sup>4</sup>	2.63×10 <sup>4</sup>	3.73×10 <sup>4</sup>	mg/kg
*铁	2.74×10 <sup>4</sup>	3.66×10 <sup>4</sup>	4.42×10 <sup>4</sup>	3.79×10 <sup>4</sup>	6.10×10 <sup>4</sup>	3.54×10 <sup>4</sup>	mg/kg

--报告结束--

秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

## 质 控 报 告

委 托 单 位：                秦皇岛鹤凤翔化工有限公司

受 检 单 位：                秦皇岛鹤凤翔化工有限公司

报 告 日 期：                2025年8月23日

秦皇岛清宸环境检测技术有限公司

一、实验室地下水样品测定质量控制情况统计

本项目针对所采集15组地下水样品，秦皇岛清宸环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果，检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。土壤质量控制结果详见表1-1~1-7。

附件1质量控制

表1-1土壤样品分析过程质量控制结果一览表-质控样品分析

序号	检测项目	质控样品分析		
		质控编号	标准值(mg/kg)	测定值(mg/kg)
1	pH值	Z7901	8.55±1.50(无量纲)	8.51(无量纲)
2	锌	GBW07385 GSS-29	96±4	94
3	钴	GBW07385 GSS-29	16.0±0.6	16.2
4	汞	GBW07385 GSS-29	0.15±0.02	0.14
5	铅	GBW07385 GSS-29	32±3	33
6	镍	GBW07385 GSS-29	38±2	39
7	铜	GBW07385 GSS-29	35±2	35
8	镉	GBW07385 GSS-29	0.28±0.02	0.30
9	砷	GBW07385 GSS-29	9.3±0.8	9.3

表1-2土壤样品分析过程质量控制结果一览表-零点浓度点核查

序号	检测项目	零点浓度点测定值(mg/kg)	限值
1	锌	未检出	小于方法检出限
2	钴	未检出	小于方法检出限
3	镍	未检出	小于方法检出限
4	铜	未检出	小于方法检出限

表1-3土壤样品分析过程质量控制结果一览表-中间浓度点核查

序号	检测项目	中间浓度点核查(相对误差%)	限值%
1	锌	1.2	±10
2	钴	8.1	±10
3	镍	1.8	±10
4	铜	-1.1	±10

表1-4土壤样品分析过程质量控制结果一览表-曲线校准

序号	检测项目	曲线校准(相对误差%)	限值
1	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	-2.3	±10

表1-5土壤样品分析过程质量控制结果一览表-实验室空白

序号	检测项目	测定值(mg/kg)
1	汞	未检出
2	锌	未检出
3	钴	未检出
4	砷	未检出
5	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	未检出
6	六价铬	未检出
7	铅	未检出
8	镍	未检出
9	铜	未检出
10	镉	未检出
11	氟化物	未检出
12	硫化物	未检出

表1-6土壤样品分析过程质量控制结果一览表-加标回收率

序号	检测项目	样品编号	加标回收率(%)	限值%
1	氟化物	H2507267-11TR-1-1 加标	87.1	70~120
2	硫化物	H2507267-11TR-1-2	66.4	60~110
3	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	空白	86.0	70~120
		H2507267-11TR-1-2 加标	61.5	50~140
4	六价铬	QCHJ2507301-4TR-1-1	84.3	70~130

表 1-7 土壤样品分析过程质量控制结果一览表-平行样品分析

序号	检测项目	平行样品编号	差值（无量纲）	限值（无量纲）
1	pH 值	1A01 原料库渣库南侧	0	±0.30
		1C01 硫酸罐区西南侧	-0.01	
序号	检测项目	平行样品编号	相对偏差（%）	限值（%）
1	砷	1A01 原料库渣库南侧	0.3	±20
2	镉	1A01 原料库渣库南侧	0.5	±20
3	铜	1A01 原料库渣库南侧	3.6	±20
4	镍	1A01 原料库渣库南侧	-8.5	±20
5	铅	1A01 原料库渣库南侧	-1.4	±20
6	六价铬	1A01 原料库渣库南侧	0	±20
7	汞	1A01 原料库渣库南侧	13.4	±20
8	钴	1A01 原料库渣库南侧	5.1	±20
9	锌	1A01 原料库渣库南侧	-4.7	±20
10	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	1D01 吸收转化工段西南侧	0	±25
11	氟化物	1A01 原料库渣库南侧	-1.5	±20
12	硫化物	1A01 原料库渣库南侧	0	±20

2、委外项目质量控制  
2.1土壤实验室标准控制信息

表2-1土壤标准样品结果

项目	序号	实测值	标准样品值	单位
钒	1	108	99~165	mg/kg
	2	108		
	3	105		
	4	109		
铁	1	6.51	6.35~6.53	mg/kg
	2	6.39		
	3	6.42		
	4	6.51		
锰	1	651	637~659	mg/kg
	2	650		
	3	646		
	4	648		
铝	1	15.84	15.55~16.03	mg/kg
	2	15.63		
	3	15.80		
	4	15.91		

2.2样品精密度

表2-2 土壤无机样品平行测定结果

项目	实验室平行		判断标准	结果判定
	个数	相对偏差范围（%）		
钒	2	0~0.3	≤25%	合格
铁	2	0.3~5.7	≤10%	合格
铝	2	0.6~3.9	≤10%	合格
锰	2	0.4	≤10%	合格

表2-3 土壤质量控制结果汇总

土壤质量控制结果				
项目	现场质量控制结果		实验室质控	
	平行样		标准样品	
	数量	最大相对偏差（%）	数量	结果
钒	2	0.3	4	合格
铁	2	5.7	4	合格
铝	2	3.9	4	合格
锰	2	0.4	4	合格



## 附件 11：专家意见及名单

### 秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测方案专家论证意见

2025 年 6 月 15 日，秦皇岛鹤凤翔化工有限公司组织相关专家（名单附后）对秦皇岛清宸环境检测有限公司编写的《秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）进行论证，参加会议的有秦皇岛市生态环境局卢龙县分局有关代表，经质询讨论，形成专家论证意见如下：

一、编制单位按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，编制完成了秦皇岛鹤凤翔化工有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测方案。

二、建议方案修改完善的主要内容：

1.优化编制依据，明确生产布局变化情况，加强水文地质资料收集与现场调查，进一步明确水文地质条件，优化土壤、地下水采样点布设；

2.优化历年自行监测工作情况及结果的综合整理、综合分析，完善石油烃监测因子的评价分析，优化监测频次；

3.优化现场实施工作内容表述，明确相关具体要求，细化质量控制环节、措施等相关内容；



4.完善相关附图附件；规范方案文本及相关图表等内容。

专家组：张树明 李超 孙小东

2025 年 6 月 15 日

秦皇岛鹤凤翔化工有限公司  
2025 年度土壤和地下水自行监测方案论证专家组名单

2025 年 6 月 15 日

姓 名	工 作 单 位	职 称	联 系 电 话	签 字
康瑾瑜	秦皇岛市环境应急与重污染天气预警中心	正高	13930335908	
熊 超	河北省地质矿产勘查开发局 第八地质大队	高工	13933609112	
韩小宾	河北省地质矿产勘查开发局 第八地质大队	高工	18133507903	