

辽宁首钢硼铁有限责任公司土壤和地下水 2024 年年度自行监测报告

委托单位：辽宁首钢硼铁有限责任公司

编制单位：丹东市精益理化测试有限责任公司

2024 年 10 月

目录

1 工作背景	3
1.1 工作由来	3
1.2 工作依据	3
1.3 工作内容及技术路线	4
2 企业概况	6
2.1 企业名称、地址、坐标等	6
2.2 地块范围	7
2.3 地块利用历史	9
2.4 平面布置	10
2.5 全年监测情况	11
2.6 生产工艺	12
2.7 地上和地下罐槽清单	18
2.8 废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况	19
3 监测点位布设、监测频次及监测项目	23
3.1 监测点位布设	23
3.2 监测频次	24
3.3 监测项目	24
4 样品采集、保存、流转及分析测试	26
4.1 样品采集	26
4.2 样品保存	27
4.3 样品流转	29
4.4 分析测试	29
4.5 采样现场照片	32
5 监测结果及结果分析	34
5.1 土壤监测结果	34
5.2 结果分析	36
6 附件 土壤、地下水监测报告	37

1 工作背景

1.1 工作由来

依据《辽宁省生态环境厅关于印发 2021 年辽宁省土壤污染重点监管单位名录的通知》辽环综函【2021】168 号文件，辽宁首钢硼铁有限责任公司已列入《辽宁省土壤污染重点监管单位名录》。丹东市生态环境局于 2024 年 6 月 14 日发布《关于加强土壤污染重点监管单位管理的通知》，文件要求开展土壤、地下水自行监测和公示。

2024 年 9 月，辽宁首钢硼铁有限责任公司委托丹东市精益理化测试有限责任公司参照 2022 年和 2023 年的监测方案对调查场地内土壤环境质量进行自行监测，依据相关规范编制本报告。

1.2 工作依据

- 1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》；
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- 5) 《辽宁省生态环境厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理的通知》（辽环函【2023】124号）；
- 6) 《关于加强土壤污染重点监管单位管理的通知》（丹东市生态环境局，2024 年6月14日）；
- 7) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》；
- 8) 《国家危险废物名录（2021 年版）》；
- 9) 《优先控制化学品名录（第一批）》；
- 10) 《优先控制化学品名录（第二批）》；
- 11) 《有毒有害大气污染物名录（2018年）》；
- 12) 《有毒有害水污染物名录（第一批）》；

- 13) 《国民经济行业分类》（GB/T 4754）；
- 14) 《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）；
- 15) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）；
- 16) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）；
- 17) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- 18) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

依据《关于加强土壤污染重点监管单位管理的通知》（丹东市生态环境局，2024 年 6 月 14 日）文件，本次工作的主要内容为依据已制定的土壤和地下水自行监测方案，开展土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。

1.3.2 技术路线

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），本次土壤和地下水环境监测工作的技术路线详见表 1.3-1。

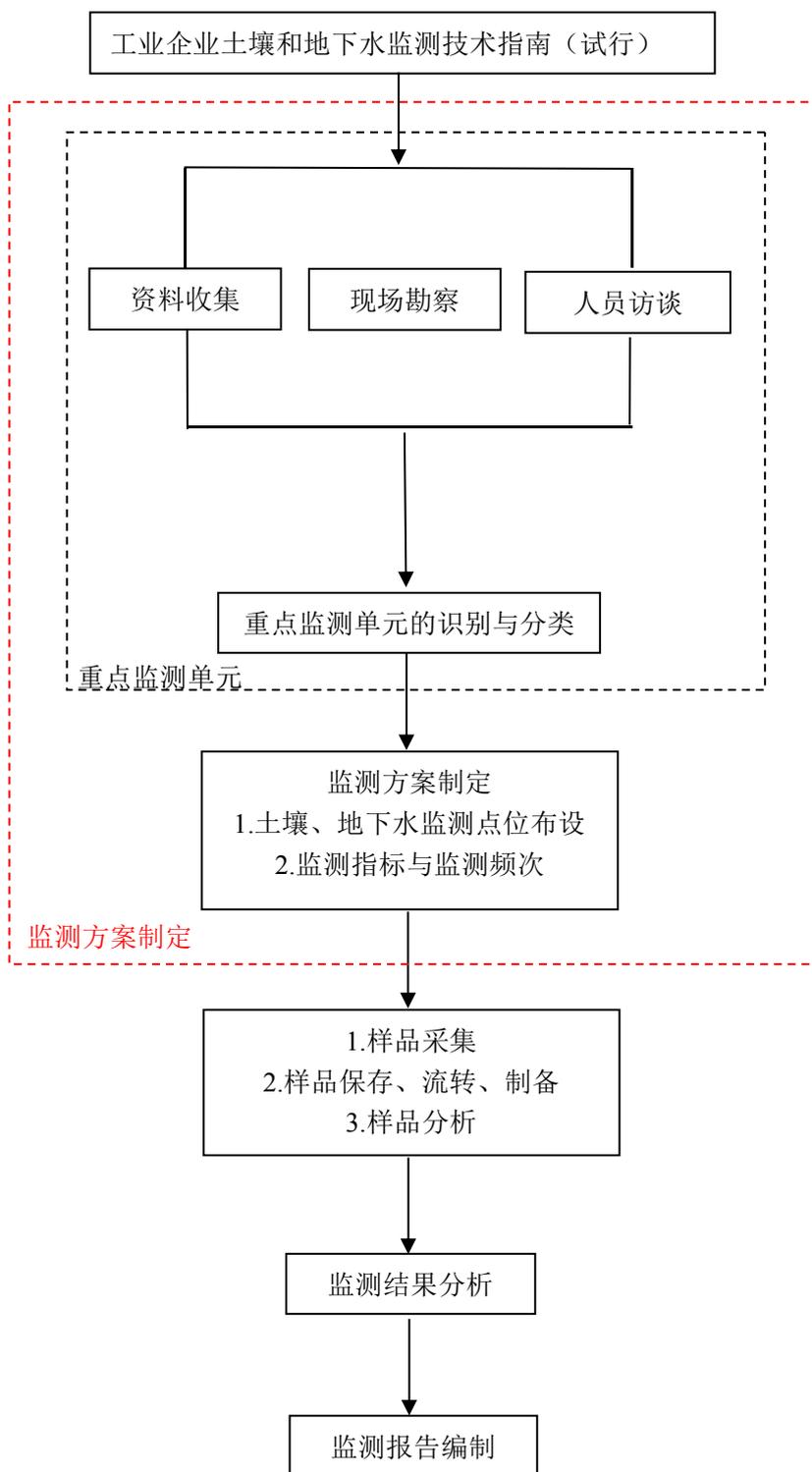


图 1.3-1 土壤和地下水监测工作技术路线图

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

单位名称：辽宁首钢硼铁有限责任公司

统一社会信用代码：91210682759142928C

法定代表人：杜春龙

单位所在地：刘家河与四门子两镇之交界处

正门经纬度：东经 123.852361，北纬 40.641194

地块占地面积：552190.63m²

企业负责人：魏东海

联系电话：13470002052

行业类别：铁矿采选、化学矿开采、无机盐制造

企业规模：中型

营业执照营业期限：2004-04-07 至 2023-11-30

地块是否位于工业园区或集聚区：否

地块历史：地块历史上无其他工业企业，地块原所属为凤城市刘家河镇火茸沟村、四门子村所有。企业规模见表 2-1。

2-1 企业生产规模汇总表

序号	项目类别	产品方案及建设规模
1	选矿厂	年产硼精矿 51.78 万 t，品位 10.00%； 年产铁精矿 79.70 万 t，品位 56.00%。
2	硼化工	主产品：五水硼砂 4.0 万 t，十水硼砂 2.0 万 t，纯度均≥99.5wt% 硼酐 0.5 万 t，纯度≥95 wt%； 副产品：无水硫酸钠 1.3 万 t/a，纯度 95vol%，石灰 8.2 万 t/a， 纯度≥90 wt%。
3	铀水冶	生产规模：水冶厂生产“111”产品铀金属 34t/a。 产品方案：最终产品为重铀酸钠，即“111”产品。

2.2 地块范围

表 2-1 地块边界主要拐点经纬度

拐点序号	经度和纬度 (°)	拐点序号	经度和纬度 (°)
1	123. 835911, 40. 645473	42	123. 852189, 40. 641287
2	123. 836590, 40. 644535	43	123. 852282, 40. 641425
3	123. 837336, 40. 643832	44	123. 852077, 40. 641377
4	123. 837336, 40. 643832	45	123. 852077, 40. 641377
5	123. 837623, 40. 643450	46	123. 850920, 40. 641969
6	123. 837916, 40. 643167	47	123. 849994, 40. 644007
7	123. 838207, 40. 642960	48	123. 849567, 40. 645680
8	123. 838316, 40. 643030	49	123. 849436, 40. 645967
9	123. 838540, 40. 642740	50	123. 849498, 40. 646839
10	123. 839179, 40. 642491	51	123. 850053, 40. 647009
11	123. 839404, 40. 642693	52	123. 850453, 40. 647122
12	123. 839723, 40. 642466	53	123. 851118, 40. 647909
13	123. 839569, 40. 642268	54	123. 850966, 40. 648007
14	123. 840208, 40. 641998	55	123. 850382, 40. 647753
15	123. 840100, 40. 641830	56	123. 849639, 40. 647528
16	123. 840367, 40. 641725	57	123. 849183, 40. 647268
17	123. 840452, 40. 641646	58	123. 848950, 40. 647275
18	123. 840862, 40. 641775	59	123. 848457, 40. 646804
19	123. 841113, 40. 641532	60	123. 847330, 40. 647722
20	123. 841538, 40. 641852	61	123. 846848, 40. 647364
21	123. 841970, 40. 641518	62	123. 848187, 40. 645946
22	123. 843144, 40. 641504	63	123. 847528, 40. 645615
23	123. 844989, 40. 641434	64	123. 847085, 40. 645552
24	123. 845072, 40. 641985	65	123. 847134, 40. 645062
25	123. 845317, 40. 642370	66	123. 847051, 40. 644541
26	123. 845859, 40. 642171	67	123. 847354, 40. 644530
27	123. 846707, 40. 641745	68	123. 847387, 40. 644302

28	123.847173, 40.641485	69	123.845396, 40.644201
29	123.847448, 40.641848	70	123.844194, 40.644538
30	123.847902, 40.641762	71	123.844266, 40.645125
31	123.848110, 40.641957	72	123.841690, 40.645655
32	123.850250, 40.640948	73	123.841314, 40.645845
33	123.851987, 40.639686	74	123.840653, 40.645643
34	123.851887, 40.639331	75	123.840290, 40.645674
35	123.851666, 40.639050	76	123.839985, 40.645587
36	123.853057, 40.638639	77	123.839077, 40.645877
37	123.853158, 40.639168	78	123.838876, 40.646209
38	123.854363, 40.639359	79	123.838308, 40.646426
39	123.854852, 40.639809	80	123.837001, 40.646183
40	123.854869, 40.640013	81	123.836774, 40.646033
41	123.853442, 40.640690	82	123.836102, 40.645838



图 2-2 地块边界及拐点位置

2.3 地块利用历史

该地块 2004 年前为荒地；

2005 年~至今为工业用地，始建于辽宁首钢硼铁有限责任公司，行业为 0810 铁矿采选，1020 化学矿开采。

表 2.2 地块利用历史变更情况历史影像记录

卫星航拍影像图	情况说明
	<p>2011 年 10 月 10 日地图，为已建成</p>
	<p>2020 年 3 月 17 日，与 2011 年 10 月 10 日图基本一致</p>

注：附图数量参考地块实际情况，以能说明地块利用过程中重点区域变化为准。

表 2.3 地块利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别*	主要产品	备注
1	2005	至今	0810、1020	铁精粉、十水硼砂、“111”	辽宁首钢硼铁有限责任公司
2	-	2004	荒地		

2.4 平面布置

本地块占地面积 552190.63m²。生产区：39615 m²；储存区：27706.74 m²； 废水治理区：12204.28 m²。详见厂区平面布置图 2-2。



图 2-2 辽宁首钢硼铁有限责任公司平面布置图

表 2-4 平面布置图上编号和名称对照表

平面图上编号	平面图上名称	平面图上编号	平面图上名称
1	选厂硼过滤厂房	20	水冶成品库房
2	硼化工厂二期工艺厂房	21	水冶废水处理车间
3	硼化工厂煅烧厂房	22	硼化工石灰窑原料产品库房
4	硼化工厂 1#煤气炉	23	硼化工石灰窑上料区域
5	硼化工厂 2#煤气炉	24	硼化工石灰窑空压机

			房
6	硼化工厂一期厂房	25	车棚
7	硼化工库房	26	浴室
8	选矿重选厂房	27	环水泵站
9	选矿磨选厂房	28	1#职工宿舍
10	铁精粉场地	29	食堂
11	铁粉发运铲车场地	30	办公楼
12	选矿破碎厂房	31	电力小院
13	选矿筛分厂房	32	供应库房
14	选矿废水处理站	33	锅炉房
15	选矿浓缩井	34	车队
16	水冶厂办公厂房	35	篮球场
17	水冶厂浸出车间	36	公安值班房（建厂初期）
18	水冶厂浓缩车间	37	废水泵站及防护坝
19	水冶吸附车间	38	污水处理站厂房

2.5 全年监测情况

2024 年度的监测继续延用了《辽宁首钢硼铁有限责任公司土壤和地下水自行监测方案》进行，该方案于 2021 年通过专家审议并送至当地环保部门备案，并在 2022 年和 2023 年自行监测中使用，符合企业的检测需求和监管部门的监督要求。本次为辽宁首钢硼铁有限责任公司土壤、地下水自行监测的第 4 次监测，依据《辽宁首钢硼铁有限责任公司土壤、地下水自行监测方案》的监测点位布设、监测频次及监测项目开展的监测工作。由于在初步采样过程中探明个点位地下 0 米-1.9 米为填土，1.9 米-2 米为基岩或 0 米-0.7 米为填土，0.7 米-0.9 米为基岩，各地下水采样点位深度已达基岩层，所以仍然无法采集地下水，故本次调查监测中未进行地下水监测。各土壤监测点、各监测指标进行了 1 次监测，监测天数为 1 天。土壤监测的取样时间为 2024 年 9 月 29 日，分析时间为 2024 年 9 月 29 日-10 月 12 日，具体的监测结果、达标及超标情况见监测结果及结果分析。

2.6 生产工艺

2.6.1 生产经营范围

该企业主要产品：铁精粉、十水硼砂、“111”Ⅰ。

2.6.2 主要原辅料

根据调查，辽宁首钢硼铁有限责任公司主要原辅材料情况详见下表。

表 2-5 实际主要原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	消耗量	单位
1	铁矿石	2064000	吨/年
2	硼精砂	71017	吨/年
3	石灰石	24215.25	吨/年
4	煤	27995.75	吨/年

2.6.3 选矿厂生产工艺流程

工艺流程包括破碎、筛分工序、磨选/磁选工序和重选工序。具体选矿的工艺流程见图。地下峒室粗破碎→胶带机经转运站运送→中细破碎→筛分→磁滑轮干选→主厂房球磨机磨矿→磁选精矿过滤的铁精粉→磁选尾矿重选→铀精矿送铀水冶厂→重选尾矿→浓缩、过滤后得硼精粉。

(1) 破碎、筛分工序

破碎、筛分工序采用三段一闭路破碎、干选工艺流程，整个工序包括粗碎—中碎—细碎—筛分—干选等工段。

1) 粗碎工段

粗碎过程在采场地下粗破碎峒室完成，露天开采出的 1000~0mm 矿石由汽车运输，卸入设在采场附近的地下溜井，经溜井下设的一台 2400×12000 重型板式给料机给到一台 JM1312 进口颚式破碎机进行破碎，破碎至 300~0mm，破碎产品由胶带机运往选矿厂中细破碎车间。

2) 中细破碎工段

粗破碎产品运到选矿厂卸入设在中细破碎车间的中碎受矿仓里，矿仓有效容积为 55m³，储存时间为 0.3h，仓中的粗破碎产品由胶带机给到一台 PYB2200 标准圆

锥破碎机进行破碎，破碎至 50~0mm；来自筛分车间的筛上产品经胶带机送到中细破碎车间内的细碎受矿仓里，仓中的筛上产品由胶带机给到一台进口 HP500 细破碎机进行破碎，破碎至 25~0mm，中、细破碎产品汇集一起由一条胶带机运往筛分车间。

3) 筛分工段

中、细破碎产品由胶带机及带有漏矿车胶带机分别卸入设在筛分车间的 2 个矿仓里，矿仓总有效容积为 250m³，储存时间为 0.6h，仓中的中、细破碎产品分别由两台振动给料机给到两台 2YA2160 双层圆振动筛进行筛分；大于 12mm 筛上产品经胶带机返回中细破碎车间，12~0mm 筛下产品经胶带机送到干选车间。

4) 干选工段

筛下产品经胶带机运到干选车间的 CT-1418 (B=1600) 磁滑轮进行干选，干选废石(矿石铀品位 0.0048%) 落入废石仓内，废石仓有效容积为 100m³，储存时间为 4h，再由汽车运往姜家沟尾矿库进行坝体修筑；干选矿石运往主厂房的磨矿仓。

(2) 磨选/磁选工序

磨选磁选工序系统采用两段闭路磨矿和三段磁选工艺，主要获得铁精矿产品，此工序主要在主厂房内完成。干选矿石由胶带机及带有漏矿车胶带机分别卸入设主厂房内的 8 个磨矿仓内贮存，经两条给矿胶带机分别送进两台一段 $\Phi 3600 \times 6000$ 溢流型球磨机。一段球磨机的排矿由渣浆泵分别给入两台一段 $\Phi 500 \times 6$ 旋流器组，旋流器沉砂分别返回到两台一段 $\Phi 3600 \times 6000$ 溢流型球磨机构成闭路磨矿。一段旋流器溢流分别经矿浆分配器自流给到四台 $\Phi 1.2 \times 3.0\text{m}$ 磁选机进行一段磁选，一段磁选精矿由渣浆泵分别给到两台二段 $\Phi 3600 \times 4500$ 溢流型球磨机，其排矿由渣浆泵打给矿浆分配器再分别给到六台 $\Phi 1.2 \times 3.0\text{m}$ 磁选机进行二段磁选，二段磁选精矿再经矿浆分配器分别给到二十台 HDGS2020 振网筛，筛上产品分别返回到二段 $\Phi 3600 \times 4500$ 溢流型球磨机构成闭路磨矿，筛下产品经矿浆分配器再分别给到二台 $\Phi 1.2 \times 3.0\text{m}$ 磁选机进行三段磁选，三段磁选精矿由渣浆泵给到过滤车间内矿浆分配器，再分别给到七台 TT-45 陶瓷过滤机（其中一台备用）进行过滤，滤液汇入环水泵房，铁精矿滤饼储存于精矿仓内。铁精矿堆有效容积为 4600m³，储存时间为 5.5d。

(3) 重选工序

重选工序在重选车间内完成，采用一段粗选、一段精选方式，主要获得铀精矿产品。磁选过程汇集的尾矿在浓缩池沉砂后由渣浆泵打入设在重选车间内的两个矿浆搅拌槽中，再自流到 44 台 $\Phi 1600 \times 900$ 离心选矿机中进行铀粗选，粗选铀精矿由渣浆泵打入矿浆分配器再分别送到 30 台 S-6 摇床进行铀精选，重选铀精矿经渣浆泵打给设在本车间内的 $\Phi 6m$ 浓缩池后再由渣浆泵打给过滤车间。经矿浆分配器，再分别给到二台 TT-9 陶瓷过滤机（其中一台备用）进行过滤，铀精矿通过管道直接输送至铀水冶生产区，滤液返回至摇床精选工段循环使用。离心选矿机粗选尾矿及摇床精选尾矿集中汇入铀尾矿一台 $\Phi 50m$ 浓缩池。扫选剩余尾矿进入到尾矿浓缩池，经沉淀后通过尾矿浆泵将其送入姜家沟尾矿库中，溢流水进入环水泵房循环使用。

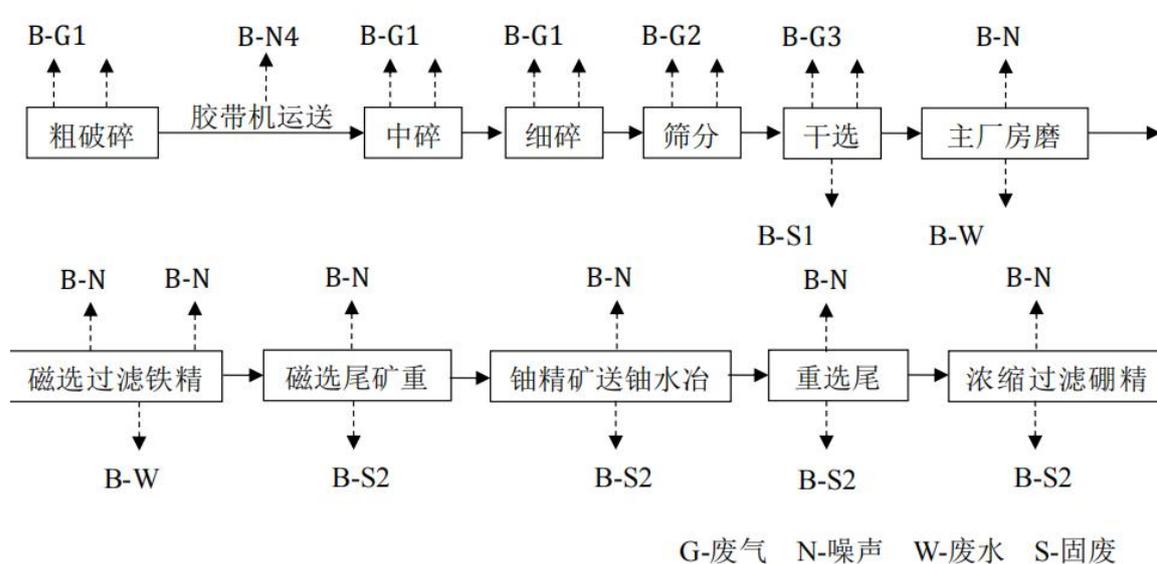


图 2-3 选矿厂工艺流程及产污节点见图

2.6.4 硼化工厂生产工艺流程

硼砂生产主要包括 CO_2 制取、闪速煅烧、配料、碳解、过滤洗涤、蒸发浓缩、结晶分离、干燥包装几个步骤组成。其中生产过程使用煤气发生炉，煤气化炉是在常压下产生粗煤气，企业现有两段式煤气化炉 2 套（一用一备），耗煤量为 45t/d，燃烧温度可以达到 1500 度，煤气化过程产生灰渣和煤焦油，煤渣封闭贮存，煤焦油经过酚水分离后交由资质单位进行处置。

硼化工厂：工艺过程主要是煅烧后的熟硼精粉在反应釜中与母液、纯碱、二氧化碳气体（0.6~0.75MPa 压力和 125~135℃ 温度下）进行碳解反应，碳解后的料

浆经过过滤分离除渣后，结晶离心出十水硼砂。十水硼砂再经过干燥得出干燥硼砂成品，十水硼砂再进一步经过重结晶，分离，干燥工序得到五水硼砂产品，母液可以循环使用。

(1) 闪速煅烧

原料硼精粉首先由皮带输送机输送至闪蒸器前料斗，由螺旋给料机将其输送到闪蒸干燥器内，粉碎后由高温烟气加热干燥，干燥后硼精粉经过旋风分离器、布袋除尘分离后进入烧炉内，被高温烟气焙烧到符合硼砂生产工艺要求的活性熟硼精粉；硼精粉从煅烧炉顶部出来，进入旋风分离器，熟硼精粉被分离下来直接进入下部的换热器内，经过换热后的熟硼精粉被气送到硼砂生产配料岗位进行配料，进入生产工艺系统生产硼砂。

(2) 配料

在配碱罐中，按配料比（碱过量 10-25%）将纯碱溶入硼砂母液和滤渣洗水（小度水）中，然后在混料罐内与硼精粉搅拌混合均匀成为料浆，加入到带搅拌装置的碳解釜中。

(3) 碳解

用蒸汽间接加热碳解釜并同时通入碳解尾气预碳化，然后通入 CO₂ 窑气，经加温（125-135℃）、加压（0.6-0.75Mpa）进行反应，反应时间约为 14-18h，反应完成后，将反应料送入过滤工序。

(4) 过滤洗涤

当 B203 转化率达到 85%以上时，用泵将反应后的料浆打进压滤机将固液分离，并用热水（90℃）洗涤滤饼，至滤液为 3-5° 波美度，滤液和洗涤水合并即为产品液（俗称大度水），滤饼即为硼泥；继续洗涤滤饼接近 0° 波美度，此低浓度的硼砂溶液（俗称小度水）用于洗涤或配料。

硼砂产生：

大度水送入结晶罐中，滤液蒸浓后加入适量的十水硼砂调节浓缩液至一定浓度，控制温度结晶出五水硼砂；经过离心分离、干燥得到五水硼砂产品。五水硼砂母液进一步冷却，结晶出十水硼砂。

硼泥产生：

产生的硼泥由车运至在硼泥堆场堆放，堆场进行防渗处理。

根据现场调查及人员访谈得知，企业共有两处硼化工厂，分别为一期硼化工厂和二期硼化工厂，受市场行情影响，产能减少，一期硼化工厂自 2018 年至今为停产状态，经现场调查，一期硼化工厂现状为闲置状态，二期硼化工厂正常运行。

硼化工厂工艺流程及产污节点见图 2-4。

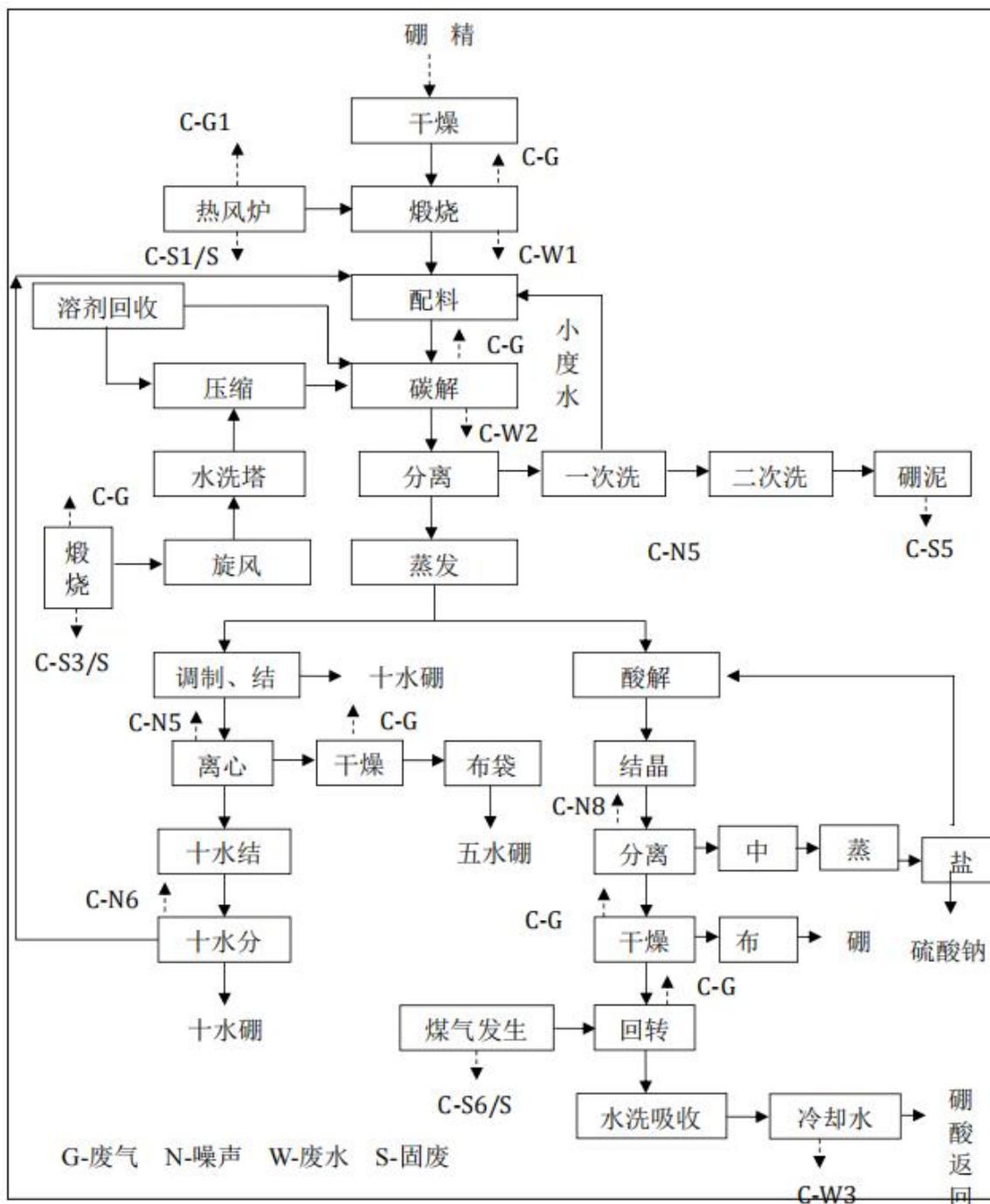


图 2-4 硼化工厂工艺流程及产污节点图

2.6.5 铀水冶生产工艺流程

水冶工艺流程是在《辽宁凤城翁泉沟含铀硼铁矿铀水冶工程可行性研究报告》的基础上确定的。按照项目目前的采选工艺，采出矿石经过粗碎、三段一闭路破碎、干选、两段闭路磨矿、三段磁选后进行选矿。选矿工艺为两段铀重选，一段粗选，一段精选，重选后得到铀精矿。铀精矿-200 目以下的粒级达到 65%以上的，可以满足水冶要求。

水冶工艺主要流程为：选冶厂输送来的铀精矿在搅拌槽制备成固液比为（1+0.12）：1~1.5 的矿浆—添加浸出剂和氧化剂搅拌浸出—压榨、洗涤进行固液分离—201×7 型树脂吸附铀—（H₂SO₄+NaCl）淋洗剂淋洗—NaOH 沉淀剂沉淀—过滤得到“111”产品。工艺流程图见图 2-6-5。

①铀精矿浸出

从选矿厂输送过来的铀精矿浆含水率较高，由于其密度达 3.69t/m³ 颗粒沉降很快。经过沉降脱水后为含水率 12%左右的精矿，上层清水返回选矿厂回用选矿，精矿输送到铀精矿搅拌槽备用。在搅拌槽中加入吸附尾液和饱和洗涤水配制成为 1：1 的矿浆，搅拌均匀后加入淋浸剂硫酸溶液和氧化剂二氧化锰，在室温（25~30℃）下进行搅拌浸出，搅拌浸出方式为三级并联浸出。

②固液分离

在搅拌槽中浸出 2~4h 后，浸出矿浆由搅拌槽底部流出，由泥浆泵输送至矿浆储存槽贮存。储存到一定量后用泥浆泵将矿浆输送至 2 台隔膜压滤机进行压榨、洗涤，每个隔膜压滤机依次进行三次洗涤，实现固液分离。分离后的液体及浸出渣一、二次洗水为浸出液作为铀的离子交换吸附原液，三次洗水做下批矿浆的一次洗水。洗涤渣送到废水处理车间。

③吸附、淋洗

经过固液分离后的浸出液及浸出渣一、二次洗水混合后用泵送入离子交换塔进行吸附，离子交换介质为 201×7 型树脂。吸附方式为三柱串联吸附，单柱逆流淋洗铀。吸附尾液循环利用，大部分的吸附尾液去制浆和洗涤浸渣，剩余的吸附尾液输送至渣浆池中和。饱和树脂用 5g/L H₂SO₄+60g/L NaCl 的淋洗剂进行淋洗，淋洗合格液由淋洗塔经连接管进入沉淀及过滤工序。一、二、三次淋洗贫液返回配制淋洗剂。

④树脂转型

经过淋洗后的树脂在进行下一组吸附循环前需转型，转型剂为 1mol/L 的 H₂SO₄，经转型后的贫树脂返回吸附工段。转型废水一部分去配制淋洗剂，剩余部分转入废水中和系统处理后外排。

⑤沉淀、过滤

淋洗合格液进入合格液贮槽，然后用泵输送至沉淀槽，进行间歇式晶体循环颗粒增大沉淀，沉淀剂为 200g/L 的氢氧化钠溶液。沉淀槽中沉淀及母液用泥浆泵输送到板框压滤机进行过滤、压榨，得到“111”产品。沉淀母液部分返回配制淋洗剂，剩余的沉淀母液泵打到中和系统与水洗渣混合后处理。

2.7 地上和地下罐槽清单

企业地上和地下罐槽清单见表 2-6。

表 2-6 地下罐槽清单

储罐名称	地上个数	地下个数	容积 (m ³)	所在位置	功能
配料罐	4	0	20	硼化工厂 2 期工艺车间	硼砂生产配料用
碳解罐	24	0	40	硼化工厂 2 期工艺车间	硼砂生产碳解反应用
度水罐	6	0	40	硼化工厂 2 期工艺车间	硼砂生产板框储存过滤溶液用
结晶罐	14	0	20	硼化工厂 2 期工艺车间	储存硼砂结晶液用
废水池	0	(半地下) 1	30	硼化工厂 2 期工艺车间	储存清扫废水用
煤焦油池	0	2	72; 50	硼化工厂焙烧车间	储存煤焦油用
浓缩池	0	1	1200	选矿厂给排水车间	储存尾渣浆液用

2.8 废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况

2.8.1 污染物产生情况

1. 选矿厂生产工艺产污节点

表 2-7 选矿厂主要环境影响因素及产污情况

序号	环境影响因素	主要产污环节	主要污染因子
1	废气影响	粗中细碎车间破碎粉尘	粉尘点源污染
		筛分车间筛分粉尘	
		干选车间破碎粉尘	
2	废水影响	选矿厂浓缩、过滤工艺过程工艺废水	工艺循环使用不外排
3	固废影响	干选废石	废矿石
		尾矿	选矿尾砂

粗选尾矿、精选尾矿汇集在一起返回到浓缩池中；重选硼精矿自流至硼精矿浓缩池内。硼精矿浓缩池返砂由渣浆泵给到过滤车间内的矿浆分配器，再分别给再分别给到 10 台过滤机进行过滤，硼精矿滤饼由胶带机运到精矿仓储存，硼精矿堆有效容积为 4600m³，储存时间为 30d。滤液汇集浓缩环水汇入到环水泵房重新回用到选厂中。扫选剩余尾矿进入到尾矿浓缩池，经沉淀后通过尾矿浆泵将其送入姜家沟尾矿库中，溢流水进入环水泵房循环使用。

2. 硼化工生产工艺产污节点

表 2-8 硼化工主要环境影响因素及产污情况

序号	环境影响因素	主要产污环节	主要污染因子
1	废气影响	硼精粉煅烧尾气	S02、粉尘
		碳解回收装置（石灰窑）尾气	CO2、S02
		硼砂干燥尾气	粉尘
		焙烧车间、石灰窑	粉尘面源污染
2	废水影响	硼精粉煅烧气碱洗废水	SS、pH
		碳解回收装置（石灰窑）尾气碱洗废水	SS、pH
3	固废影响	硼精粉干燥煅烧热风炉炉灰渣	煤灰、三氧化二硅
		硼精粉干燥煅烧烟气脱硫产物	硫酸钙

		C02 制备石灰石煅烧生石灰、灰渣	氧化钙、三氧化二硅
		C02 制备窑气洗涤脱硫产物	硫酸钙
		硼砂硼泥	水 26%, pH9.19
		煤气化炉灰渣	三氧化二硅
		煤气化炉脱硫产物	硫酸钙
		煤焦油	危险废物

3.铀水冶生产工艺产污节点

铀水冶工艺中污染物产生环节见表 2-9。

表 2-9 铀水冶工产污环节

序号	环境影响因素	主要产污环节		主要污染因子及污染物
1	废气影响	D-G1	浸出车间	硫酸雾
		D-G2	水冶废气	水冶浸出厂房、离子交换沉淀车间、化验室及产品库产生的少量异味、CO ₂ 、余湿、余热
2	废水影响	D-W1	工艺废水	含放射性污染物为 U 天然、 ²²⁶ Ra 等放射性核素
3	噪声影响	D-N1	板式压滤机	Leq (A)
		D-N2	隔膜压滤机	
		D-N3	泵类	
		D-N4	空压机	
4	固废影响	D-S1	铀水冶尾矿	含放射性废物

2.8.2 污染物治理情况

废水处理流程图如下：

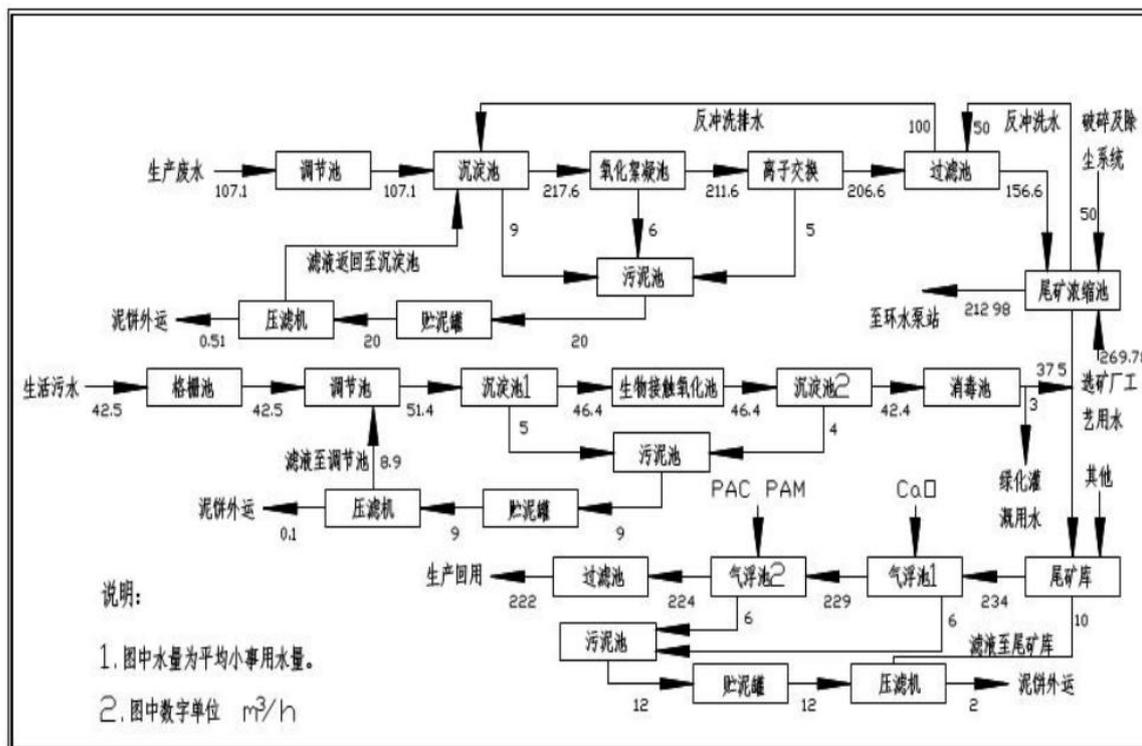


图 2-5 废水处理流程图

2、硼精粉焙烧烟气处理流程图

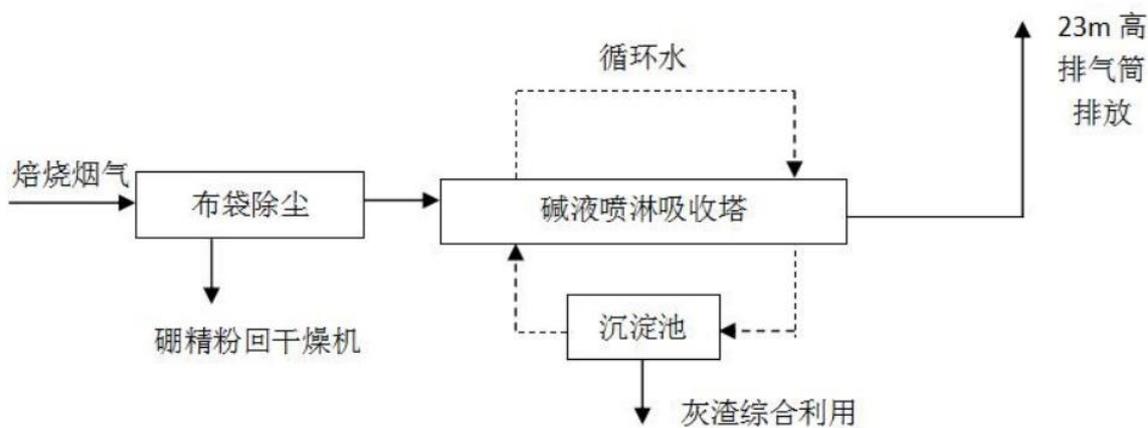


图 2-6 硼精粉焙烧烟气处理流程图

3、硼化工脱硫工艺流程图

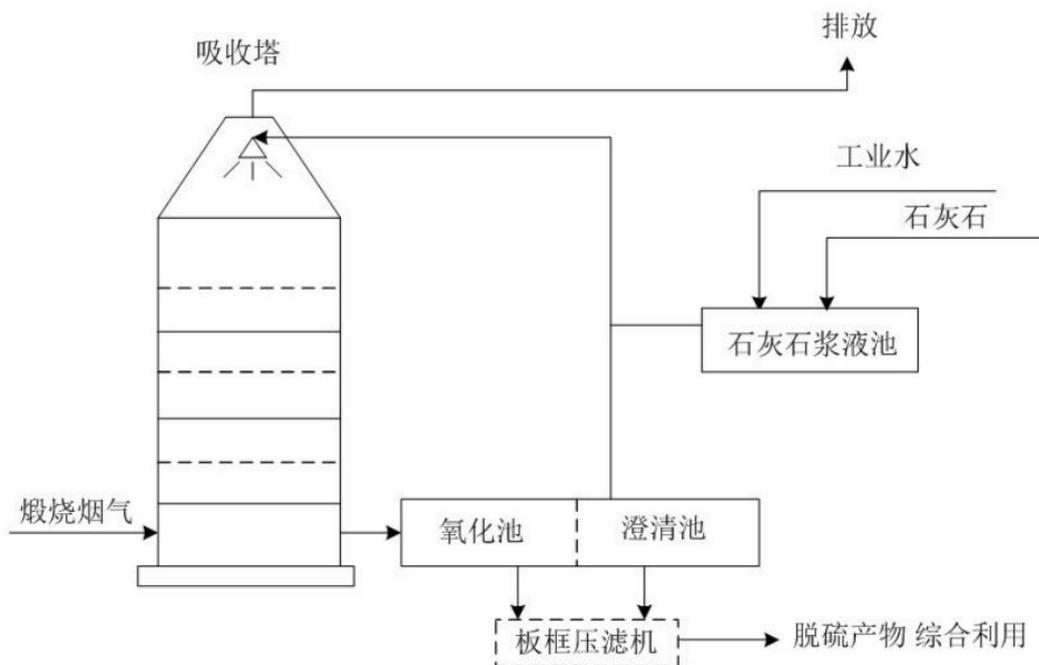


图 2-7 硼化工脱硫工艺流程图

3. 水冶污染治理情况

① 硫酸雾

酸雾主要产生于浸出车间，本项目采用浓硫酸搅拌浸出金属铀。浸出过程中会产生少量的酸雾，另外由于硫酸的输送转移、阀门泄漏及反应器密封点泄漏等均会产生少量的酸雾。浸出车间产生的酸雾属于无组织排放，浸出车间采取整体通风措施将酸雾排至室外，通风机选用高效节能的矿用局扇，换气次数不小于 8 次/h，换气量为 30000m³/h。

② 水冶废气

水冶废气主要为水冶浸出厂房、离子交换沉淀车间、化验室及产品库产生的少量异味、CO₂、余湿、余热及淋浴室产生的余湿及余热等。本项目在水冶废气产生的车间均安装通风机，采取整体通风的措施将异味、CO₂、余湿和余热排出水冶厂房。经过车间整体通风后，车间内的异味、余湿及余热等有害物浓度满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1—2002）相应要求。

3 监测点位布设、监测频次及监测项目

3.1 监测点位布设

依据《辽宁首钢硼铁有限责任公司土壤、地下水自行监测方案》，该地块共有两个布点区域，分别为选矿厂区域和废水泵站及防护坝区域，每个区域分别布设了 2 个土壤监测点位和 1 个地下水监测点位。点位布设详情如下：

土壤监测点位

选矿厂区域：

选矿厂范围铁粉堆场东侧土壤监测点位 T1#；

尾矿浓缩池东侧土壤监测点位 T2#；

废水泵站及防护坝区域：

废水泵房北侧，废水池东北角设置土壤监测点位 T3#；

废水池下游北侧，拦水坝附近设置土壤监测点位 T4#。

监测点位示意图见图 3-1。土壤监测井点位情况见表 3-1。

表 3-1 监测点位布设表

污染区域	布点位置	点位编号	点位坐标
选矿厂区域	选矿厂范围铁粉堆场东侧	T1#	N40.643574 E123.841950
	选矿厂范围浓缩池东侧	T2#	N40.643745 E123.841843
废水泵站及防护坝区域	废水泵房北侧，废水池东北角	T3#	N40.641636 E123.849598
	废水池下游北侧，拦水坝附近	T4#	N40.640809 E 123.850660



图 3-1 监测点位图

3.2 监测频次

监测频次：1 次土壤和地下水环境监测。

实际土壤采样时间：2024 年 9 月 29 日；

实际地下水采样时间：2024 年 9 月 29 日。

3.3 监测项目

3.3.1 监测项目

土壤监测项目

A1 类-镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷；

D1 类：土壤 PH。

3.3.2 执行排放标准及其限值

(1) 土壤

项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值、管制值标准要求，标准值详见表 3-2、3-3。

表3-2 建设用地土壤污染风险筛选值、管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铅	7439-92-1	800	2500
4	汞	7439-97-6	38	82
5	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
6	镍	7440-02-0	900	2000
7	铜	7440-50-8	18000	36000

土壤酸化、碱化分级标准执行《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，见表 3-3。

表 3-3 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。

4 样品采集、保存、流转及分析测试

土壤样品采集方法按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2)的要求进行,地下水样品采集方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164)的要求进行。

土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166)的要求进行,地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164)的要求进行。

样品在流转前应核对信息,保证样品安全及时送达,且安排专人进行样品交接。

4.1 样品采集

4.1.1 土壤样品采集

(1) 采样位置现场确认

依据本方案设计的采样数量,表层 0-50cm、水位线附近 50cm,现场至少捕捉 1 个可能存在污染的位置进行送检,采样位置的确定应按以下原则开展。

a. 每次钻探的取样管剖开后,先快速识别土芯的地层岩性,若存在颜色、气味、油渍等污染痕迹,则在该位置进行采样。

b. 若不存在污染痕迹,则在预先设计的采样深度范围内,观察土芯是否存在明显变层位置,若存在,则立即在变层位置以下进行采样。

c. 尽可能在粘土层和粉土层的位置采集,尽量不在砂土层采集样品,圆砾层不采集样品。

d. 由于各地地层土层性质变化差异较大,在实际工作中,要以地层岩性识别为主,同时结合预先设定的采样深度,进行判断采样。

e. 采样点位依据现场实际情况可进行调整。务必要避免采样时破坏地下排污管线及国防电缆,造成安全隐患及土壤污染。

(2) 土壤样品采集

土壤装入样品瓶后,用封口膜对瓶口进行缠绕,然后使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息,打印后贴到样品瓶上(建议同时用橡皮筋固定)。结合地块实际情况,简述土壤样品采集现场质控措施,包括质控平行样点选择和采集要求、防止采样工具交叉污染措施、质控人员现场确认采样关键环节、质控措施等。

4.1.2 样品采集现场质控

(1) 土壤平行样为地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份，平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤挥发性有机物采样，每批次样品采集 2 个全程序空白和 2 个运输空白。

(2) 所有样品均采集平行双样，每批样品应带 2 个全程序空白和运输空白。

4.2 样品保存

土壤样品采集后，应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。土壤重金属样品由竹铲收集，存于密封袋中。含汞或有机污染物的土壤样品应在 4℃ 以下的温度条件下保存和运输。地下水样品采样后，根据不同的测试项目添加保护剂后所有样品均保存在装有蓝冰的低温保温箱内，带回实验室后进行分析。

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2020）和《全国土壤污染状况详查》相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ166-2020）及《地下水环境质量标准》（GBT14848-2017）中附录 A 的地下水样品保存和送检要求。

监测项目的土壤与地下水样品保存方案见表 4-1。

表 4-1

土壤和地下水样品保存方案

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样保存条件	运输方式及计划 送达时间	保存时间 (d)
土壤	砷、镉、铅、汞、铬、铜、 锌、镍	500mL 棕色玻璃瓶	/	装满压实	0-4℃	当天	28d
土壤	pH	500mL 棕色玻璃瓶	/	装满压实	0-4℃	当天	28d

4.3 样品流转

装运前核对，交样人在采样现场逐件核对样品与采样记录一致性、样品标签完整性，核对无误后分类装箱。确认无误后在交样人处签字，同样品一起交给样品管理员。

样品运输中严防样品损失、混淆和沾污。

移交样品时，交接双方对样品数量、标签、重量、样品冷藏温度、采样记录同样品进行核对，确定无误后样品管理员在采样记录样品管理员处签字。

分包测试样品，由业务部根据协议规定将样品及相关采样记录（复印件）送至分包方测试，根据分包方测试结果编制检测报告，检测报告中来自分包方的结果应按照《程序文件》分包程序的相关要求进行相应处理。

4.4 分析测试

土壤检测使用的分析方法均为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中推荐的分析方法，并经 CMA 认证，参数均在资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识（CMA）。地下水优先选用《地下水质量标准》（GB14848-2017）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/164-2004）中推荐并经 CMA 认证的检测方法，两项标准未涉及的检测指标可参照 CMA 认证的检测方法。综上，检测实验室所采用的土壤和地下水检测方法及质控信息如表 4-2。

表 4-2

土壤样品检测方法及质控信息表

序号	检测项目	方法编号	分析方法	质量控制
1	镉	GB/T17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	1. 每批样品至少做 2 个实验室空白，空白中镉的测定结果应低于测定下限，其余元素的测定结果应低于方法检出限。 2. 每次分析应建立标准曲线，其相关系数应 ≥ 0.999 。 3. 每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）分析结束后，需进行标准系列零浓度点和中间浓度点核查。零浓度点测定结果应低于方法检出限，中间浓度测定值与标准值的相对误差应在 $\pm 10\%$ 以内。 4. 每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应分析一个平行样，平行样测定结果相对偏差应 $\leq 20\%$ 。 5. 每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应同时测定 1 个有证标准样品，其测定结果与保证值的相对误差应在 $\pm 15\%$ 以内；或每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应分析一个基体加标样品，加标回收率应在 80%~120%之间。
2	铅			
3	铜	HJ491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	
4	锌			
5	铬			
6	镍			
7	汞	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	1. 每批样品至少测定 2 个全程空白，空白样品需使用和样品完全一致的消解程序，测定结果应低于方法测定下限。 2. 根据批量大小，每批样品需测定 1~2 个含目标元素的标准物质，测定结果必须在可以控制的范围内。 3. 在每批次（小于 10 个）或每 10 个样品中，应至少做 10%样品的重复消解。
8	砷			

				<p>4. 若样品消解过程产生压力过大造成泄压而破坏其密闭系统，则此样品数据不应采用。</p> <p>5. 本标准规定校准曲线的相关系数应不小于 0.999.</p>
9	pH	HJ 962-2018	土壤 pH 值的测定 电位法	<p>每连续测定 10 个样品或每批次 (≤10 个样品/批) 测定一个平行双样，测定结果允许差值 0.3 个单位</p>

4.5 采样现场照片

土壤现场采样及样品保存照片见表 4-4。样品保存照片见表 4-5。

表 4-4 土壤现场采样及样品保存照片

	
土壤 T1#现场打孔照片	土壤 T1#样品照片
	
土壤 T1#现场取样照片	土壤 T2#现场打孔照片
	
土壤 T2#样品照片	土壤 T2#现场取样照片
	
土壤 T3#现场打孔照片	土壤 T3#样品照片



土壤 T3#现场取样照片



土壤 T4#现场打孔照片



土壤 T4#样品照片



土壤 T4#现场取样照片



样品保存

5 监测结果及结果分析

5.1 土壤监测结果

土壤监测结果见表 5-1-表 5-4。监测报告见附件。

表 5-1 土壤 T1 点位监测结果

采样日期		9 月 29 日		
采样点位		1#矿厂范围铁粉堆场 东侧土壤监测点位 T1 (0-0.5m)	1#矿厂范围铁粉堆场 东侧土壤监测点位 T1 (0.5-2.5m)	1#矿厂范围铁粉堆场 东侧土壤监测点位 T1 (2.5-4.5m)
样品状态		深栗色壤土	深栗色壤土	黄棕色砂壤土
样品编号		2024101-TR001	2024101-TR002	2024101-TR003
检测 项目 (单位: mg/kg pH 值 除外)	砷	4.18	4.34	4.46
	汞	0.038	0.034	0.032
	镍	23	25	25
	铜	20	21	23
	锌	54	54	101
	铅	12	13	13
	镉	0.07	0.06	0.07
	六价铬	ND	ND	ND
	pH 值	6.67	6.94	7.31

备注：ND 表示未检出。

表 5-2 土壤 T2 点位监测结果

采样日期		9 月 29 日		
采样点位		2#尾矿浓缩池东侧土 壤监测点位 T2 (0.5-2.5m)	2#尾矿浓缩池东侧土 壤监测点位 T2 (2.5-4.5m)	2#尾矿浓缩池东侧土 壤监测点位 T2 (2.5-4.5m)
样品状态		深栗色壤土	深栗色壤土	黄棕色砂壤土
样品编号		2024101-TR004	2024101-TR005	2024101-TR006
检测 项目 (单位: mg/kg pH 值 除外)	砷	6.00	5.40	5.51
	汞	0.042	0.075	0.054
	镍	27	27	28
	铜	24	22	23
	锌	59	53	73
	铅	19	13	13

	镉	0.06	0.06	0.06
	六价铬	ND	ND	ND
	pH 值	7.04	7.11	6.98
备注：ND 表示未检出。				

表 5-3 土壤 T3 点位监测结果

采样日期		9 月 29 日		
采样点位		3#废水泵房北侧，废水池东北角设置土壤监测点位 T3	3#废水泵房北侧，废水池东北角设置土壤监测点位 T3	3#废水泵房北侧，废水池东北角设置土壤监测点位 T3
样品状态		深栗色壤土	深栗色壤土	黄棕色砂壤土
样品编号		2024101-TR007	2024101-TR008	2024101-TR009
检测项目 (单位： mg/kg pH 值 除外)	砷	6.79	9.44	7.95
	汞	0.049	0.062	0.058
	镍	32	28	28
	铜	34	20	22
	锌	79	54	69
	铅	14	13	15
	镉	0.08	0.06	0.08
	六价铬	ND	ND	ND
	pH 值	7.78	7.56	7.85
备注：ND 表示未检出。				

表 5-4 土壤 T4 点位监测结果

采样日期		9 月 29 日		
采样点位		4#废水池下游北侧，拦水坝附近设置土壤监测点位 T4	4#废水池下游北侧，拦水坝附近设置土壤监测点位 T4	4#废水池下游北侧，拦水坝附近设置土壤监测点位 T4
样品状态		深栗色壤土	深栗色壤土	黄棕色砂壤土
样品编号		2024101-TR010	2024101-TR011	2024101-TR012
检测项目 (单位： mg/kg pH 值 除外)	砷	8.33	4.88	4.76
	汞	0.043	0.044	0.047
	镍	28	26	25
	铜	23	18	16
	锌	51	44	38
	铅	12	12	15
	镉	0.06	0.04	0.01
	六价铬	ND	ND	ND
	pH 值	8.33	7.28	8.38
备注：ND 表示未检出。				

5.2 结果分析

依据上表，4 个监测点位的土壤质量符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值的标准要求。依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 D.2 中的土壤酸化、碱化分级标准，本地块的土壤酸化、碱化强度为无酸化或碱化。

6 附件 土壤、地下水监测报告



第 1 页 共 6 页



检测报告

项目编号: 2024101

报告编号: 丹精益(委)[2024]第 452 号

委托单位	辽宁首钢硼铁有限责任公司
项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司土壤、地下水监测项目
项目地址	辽宁省凤城市刘家河火茸沟村
报告日期	2024 年 10 月 21 日



丹东市精益理化测试有限责任公司

地址: 丹东市振兴区人民街141号 网址: www.djylh.com 电话: 0415-3196585 邮箱: djylh@163.com
Add: No.141 People Street Zhensin District Htp: www.djylh.com TEL: 0415-3196585 E-mail: djylh@163.com
丹东市精益理化测试有限责任公司



项目编号：2024101

第 2 页 共 6 页

报告说明

- 1、本《检测报告》未盖本公司“检验检测专用章”、“CMA”章及骑缝章无效。
- 2、本《检测报告》无编写人、审核人及授权签字人签字无效。
- 3、本《检测报告》为电脑打字，手写、涂改无效。
- 4、本《检测报告》所出具检测数据只对检测时工况负责；自送样品只对来样负责不对样品来源及工况负责。
- 5、对本《检测报告》未经授权，部分或全部转载、篡改、伪造都是违法的，将被追究民事、行政甚至刑事责任。
- 6、委托单位对于检测结果的使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本检测单位不承担任何经济和法律責任。
- 7、如对本《检测报告》有异议，可在收到报告之日起十个工作日内向本公司提出，逾期不再受理。
- 8、未经本机构批准，不得复制本检测报告和证书。



项目编号: 2024101

第 3 页 共 6 页

检测报告

一、土壤

1. 基本情况

联系人	魏经理	联系电话	13470002052
采样人员	于海焱、王震	采样时间	2024 年 9 月 29 日
分析人员	曲世杰、牟慧超、纪成菲	分析时间	9 月 29 日-10 月 12 日
样品数量	1Kg 塑料袋固体样品×13 袋		

2. 检测项目、依据及主要仪器设备

检测项目	检测依据	检出限 (mg/kg)	主要仪器设备
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钨、铋的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01	DDJY-YQ-60 AFS-8510 原子荧光仪
汞		0.002	
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3.0	DDJY-YQ-01 TAS-990SuperAFG 原子吸收分光光度计
铜		1.0	
锌		1.0	
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	0.1	
镉		0.01	
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	DDJY-YQ-05 PHS-3C 酸度计

3. 检测结果

表 1

采样日期		9 月 29 日			
采样点位	1#矿厂范围铁粉堆场东侧土壤监测点 位 T1 (0-0.5m)	1#矿厂范围铁粉堆场东侧土壤监测点 位 T1 (0.5-2.5m)	1#矿厂范围铁粉堆场东侧土壤监测点 位 T1 (2.5-4.5m)	2 尾矿浓缩池东侧 土壤监测点 位 T2 (0-0.5m)	
样品状态	深栗色壤土	深栗色壤土	黄棕色砂壤土	深栗色壤土	
样品编号	2024101-TR001	2024101-TR002	2024101-TR003	2024101-TR004	
检测项目 (单位: mg/kg pH 值 除外)	砷	4.18	4.34	4.46	6.00
	汞	0.038	0.034	0.032	0.042
	镍	23	25	25	27
	铜	20	21	23	24
	锌	54	54	101	59
	铅	12	13	13	19
	镉	0.07	0.06	0.07	0.06
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	pH 值	6.67	6.94	7.31	7.04

备注: ND 表示未检出。



项目编号: 2024101

第 4 页 共 6 页

表 2

采样日期		9月29日			
采样点位	2#尾矿浓缩池东侧土壤监测点位 T2 (0.5-2.5m)	2#尾矿浓缩池东侧土壤监测点位 T2 (2.5-4.5m)	3#废水泵房北侧, 废水池东北角设置土壤监测点位 T3 (0-0.5m)	3#废水泵房北侧, 废水池东北角设置土壤监测点位 T3 (0.5-2.5m)	
样品状态	深栗色壤土	黄棕色砂壤土	深栗色壤土	深栗色壤土	
样品编号	2024101-TR005	2024101-TR006	2024101-TR007	2024101-TR008	
检测项目 (单位: mg/kg pH 值除外)	砷	5.40	5.51	6.79	9.44
	汞	0.075	0.054	0.049	0.062
	镉	27	28	32	28
	铜	22	23	34	20
	锌	53	73	79	54
	铅	13	13	14	13
	铬	0.06	0.06	0.08	0.06
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	pH 值	7.11	6.98	7.78	7.56

备注: ND 表示未检出。

表 3

采样日期		9月29日			
采样点位	3#废水泵房北侧, 废水池东北角设置土壤监测点位 T3 (2.5-4.5m)	4#废水池下游北侧, 拦水坝附近设置土壤监测点位 T4 (0-0.5m)	4#废水池下游北侧, 拦水坝附近设置土壤监测点位 T4 (0.5-2.5m)	4#废水池下游北侧, 拦水坝附近设置土壤监测点位 T4 (2.5-4.5m)	
样品状态	黄棕色砂壤土	深栗色壤土	深栗色壤土	黄棕色砂壤土	
样品编号	2024101-TR009	2024101-TR010	2024101-TR011	2024101-TR012	
检测项目 (单位: mg/kg pH 值除外)	砷	7.95	8.33	4.88	4.76
	汞	0.058	0.043	0.044	0.047
	镉	28	28	26	25
	铜	22	23	18	16
	锌	69	51	44	38
	铅	15	12	12	15
	铬	0.08	0.06	0.04	0.01
	六价铬	ND	ND	ND	ND
	pH 值	7.85	8.33	7.28	8.38

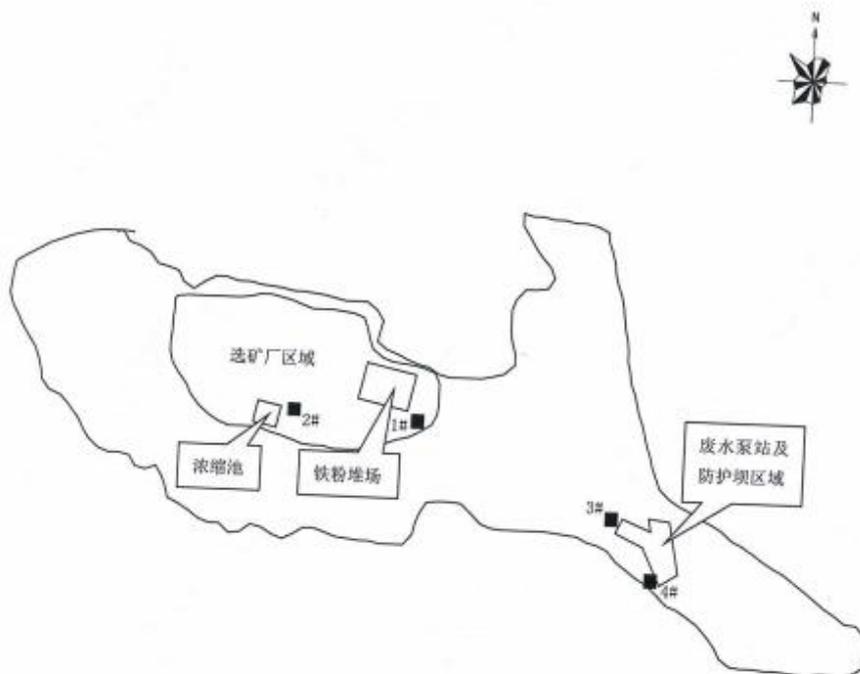
备注: ND 表示未检出。

地址: 丹东市振兴区人民街141号 网址: www.djylh.com 电话: 0415-3196585 邮箱: ddjylh@163.com
 Add: No.141 People Street Zhensin District Http: www.djylh.com TEL: 0415-3196585 E-mail: ddjylh@163.com
 丹东市精益理化测试有限责任公司



项目编号: 2024101
第 5 页 共 6 页

二、检测点位示意图



图例: ■ -土壤检测点位

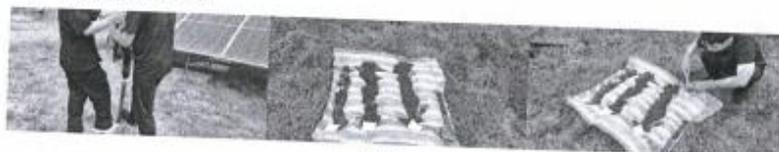
地址: 丹东市振兴区人民街141号 网址: www.ddjylh.com 电话: 0415-3196585 邮箱: ddjylh@163.com
Add: No.141 People Street Zhaxin District Http: www.ddjylh.com TEL: 0415-3196585 E-mail: ddjylh@163.com
丹东市精益理化测试有限责任公司



项目编号: 2024101

第 6 页 共 6 页

三、检测点位照片



1#土壤检测点位



2#土壤检测点位



3#土壤检测点位



4#土壤检测点位



土壤样品保存

**** 报告结束 ****

编制人: 高歌

审核人: [Signature]

授权签字人: [Signature]

职务: 总经理 技术负责人 质量负责人

签发时间: 2024.10.21