

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂  
(选矿区)  
土壤和地下水自行监测方案

项目单位：鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂

编制单位：辽宁科维检验检测有限公司

编制时间：2024.11

# 目 录

1 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 编制依据 .....	1
1.3 工作内容及技术路线 .....	2
2 企业概况 .....	4
2.1 企业基本信息 .....	4
2.2 企业用地历史 .....	4
2.2.1 环保手续履行情况 .....	4
2.2.2 地块范围 .....	5
2.2.3 地块利用历史 .....	8
2.3 周边环境保护目标 .....	11
2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	12
3 地勘资料 .....	20
3.1 厂区地质信息 .....	20
3.2 水文地质信息 .....	24
4 企业生产及污染防治情况 .....	26
4.1 企业生产概况 .....	26
4.1.1 原辅料及产品情况 .....	26
4.1.2 生产工艺及产排污环节 .....	34
4.1.3 污染物排放情况 .....	39
4.2 企业总平面布置 .....	41
4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....	43
4.3.1 重点场所、设备情况 .....	43
4.3.2 重点设备涉及的有毒有害物质 .....	43
5 重点监测单元识别与分类 .....	45
5.1 重点单元情况 .....	45
5.2 识别/分类结果及原因 .....	46
5.3 关注污染物 .....	47

6 监测点位布设方案 .....	49
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	49
6.2 各点位布设原因 .....	51
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	54
6.3.1 分析测试项目筛选 .....	54
6.3.2 土壤测试项目 .....	54
6.3.3 地下水测试项目 .....	56
6.3.4 执行标准及限值 .....	57
6.4 监测频次 .....	60
7 样品采集、保存、流转与制备 .....	60
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	61
7.2 采样方法及程序 .....	61
7.2.1 土壤样品采集 .....	61
7.2.2 地下水样品采集 .....	62
7.3.1 样品保存 .....	66
7.3.2 样品流转存 .....	70
8 样品测试分析 .....	71
9 质量控制 .....	79
9.1 采样质量资料检查 .....	79
9.2 样品保存管理及检查监督 .....	79
9.3 样品流转要求及检查 .....	80
9.4 样品制备加工的质量控制 .....	80
9.5 分析质量监控措施 .....	81
附件 1 重点监测单元清单 .....	87
附件 2 土地证 .....	87
附件 3 人员访谈表 .....	87

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂位于辽宁省鞍山市千山区东鞍山街道，始建于1956年，1958年9月建成投产，是鞍钢集团矿业公司主要选厂之一，主要处理东鞍山露天铁矿开采的铁矿。东鞍山烧结厂是集选矿、烧结工艺为一体的冶金原料生产厂，选矿系统位于厂区东侧，烧结系统位于厂区西侧。目前东烧厂烧结生产线已全部拆除，在烧结生产线原址新建一条400万吨/年带式焙烧球团生产线，项目正在建设中。

根据《关于做好2024年土壤、农村和自然生态重点工作的通知》（鞍山市生态环境局）文件要求，鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂被纳入土壤污染重点监管单位名录中，因此鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂委托辽宁科维检验检测有限公司进行重点监管单位土壤污染隐患排查监测工作。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、等相关文件要求，按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）编制完成《鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂土壤和地下水自行监测布点方案》。

由于本项目烧结区正在进行球团生产线的土建施工，土壤扰动严重，因此烧结区本次未进行布点监测，待项目建成后，根据相应的规范要求进行布点监测。本次针对选矿区进行土壤和地下水布点，土壤采样点设置9个（包括1个参照点），地下水采样点设置4个（包括1个参照点）。

## 1.2 编制依据

本单位土壤和地下水自行监测方案编制工作主要依据以下法律、法规、政策、技术标准、技术规范。

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）
- （3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）
- （4）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）

- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）
- (6) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告2021年第1号）
- (7) 《辽宁省土壤污染防治工作方案》（辽政发[2016]58号）
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）
- (9) 《国民经济行业分类》（GB/T4754）
- (10) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- (12) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）
- (13) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）
- (14) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）
- (15) 《关于做好2024年土壤、农村和自然生态重点工作的通知》鞍山市生态环境局（2024年4月22日）

### 1.3 工作内容及技术路线

#### (1) 制定监测方案

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

#### (2) 建设与管理监测设施

根据监测方案确定的监测点位与监测指标，按照HJ164的要求建设并管理地下水监测井。地下水监测井应建成长期监测井。

#### (3) 实施监测方案

按照监测方案，根据自身条件和能力自行或委托相关机构定期开展监测活动，并将相关内容纳入企业自行监测年度报告，及排污许可证年度执行报告。

#### (4) 做好监测质量保证与质量控制

建立自行监测质量体系，按照本标准及相关技术规范要求做好各环节质量保证与质量控制。

(5) 报送和公开监测数据

按照相关法规的要求，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开监测结果。



图1.3-1 技术路线图

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

东鞍山烧结厂于1958年建成投产，是一座拥有60多年发展历史的选烧联合企业。厂址坐落在辽宁省鞍山市千山区东鞍山街道，地处鞍山市的东南部，位于鞍钢股份有限公司鞍钢联合生产厂区南侧5km，厂址南侧900m为东鞍山铁矿。东鞍山选矿区位于东鞍山烧结厂区内的东南部，选矿车间采用两段连续磨矿、中矿再磨、粗细分选、重选—磁选—阴离子反浮选联合生产工艺流程。

烧结车间于2009年建成，位于东鞍山烧结厂厂区的西北部。根据《鞍钢股份炼铁总厂烧结机环保升级改造项目环境影响报告书》（2020年12月）及环评批复[鞍行审批复环[2021]1号]，鞍钢集团整体规划在鞍钢股份炼铁总厂建设1台600m<sup>2</sup>烧结机投运后，对东烧厂内360m<sup>2</sup>烧结机生产线进行拆除。2023年5月炼铁总厂600m<sup>2</sup>烧结机正式投入运行，目前东烧厂烧结生产线已全部拆除，在烧结生产线原址新建一条400万吨/年带式焙烧球团生产线，项目正在土建施工中。

表 2.1-1 企业基本信息

企业名称	鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂
法人代表	侯恩俭
详细地址	辽宁省鞍山市千山区东鞍山街道
地理位置	E122.96591520°，N41.06846461°
企业类型	有限责任公司分公司
企业规模	中型
营业期限	1995年09月05日至无固定期限
行业类别	黑色金属矿采选业
行业代码	0810
所属工业园区	-
地块面积	900652.3m <sup>2</sup>
现使用权属	鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂

### 2.2 企业用地历史

#### 2.2.1 环保手续履行情况

2000年11月1日《鞍钢东鞍山烧结厂烧结车间热矿改冷矿工程环境影响报告》获得鞍山市环境保护局的批复，批复文号为鞍环保发[2000]117号。2018年11月通过竣工环境保护自主验收。

2010年10月20日《鞍钢东鞍山烧结厂360m<sup>2</sup>烧结机烟气脱硫工程建设项目

环境影响报告表》获得鞍山市环境保护局的批复，批复文号为（鞍环保函[2010]270号）。2018年11月通过竣工环境保护自主验收。

2014年2月17日《东鞍山烧结厂选矿工艺改造工程环境影响报告书》获得鞍山市环境保护局的批复，批复文号为鞍环审字[2014]6号；2021年7月通过竣工环境保护自主验收。原矿处理规模为600万吨/年。

2021年9月24日《东鞍山磁浮工艺改造工程环境影响报告书》获得鞍山市行政审批局的批复，批复文号为鞍行审批复环[2021]63号；于2023年11月通过竣工环境保护自主验收。原矿处理规模为600万吨/年，铁精矿产量193.14万吨/年，品味66%。

2021年7月29日取得《东烧厂烧结成品装车布袋除尘》建设项目环境影响登记表，备案号：202121031100000013。

2023年9月27日《鞍钢集团矿业有限公司建设东鞍山烧结厂400万吨/年带式球团项目环境影响报告书》获得鞍山市行政审批局的批复，批复文号为鞍行审批复环[2023]51号；该项目目前正在建设中。

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂排污许可证编号为9121030094129328X7001P，有效期限为2024-08-30至2029-08-29。

2.2.2 地块范围

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂位于辽宁省鞍山市千山区东鞍山街道，厂界面积900652.3m<sup>2</sup>，本次调查范围面积为294305m<sup>2</sup>。地块边界主要拐点经纬度见表2.2.2-1和图2.2-1。

表2.2.2-1厂界边界主要拐点经纬度

拐点序号	经度和纬度（单位°）
1	122.962146, 41.073279
2	122.959121, 41.070661
3	122.959142, 41.069738
4	122.960344, 41.067893
5	122.959357, 41.064996
6	122.961030, 41.064481
7	122.960902, 41.063537
8	122.961545, 41.063194
9	122.962511, 41.063022
10	122.962672, 41.063548
11	122.963745, 41.063269



12	122.964807, 41.062132
13	122.964163, 41.061606
14	122.964582, 41.061306
15	122.972049, 41.067657
16	122.972703, 41.068505
17	122.972317, 41.068751
18	122.972532, 41.069009
19	122.970053, 41.070822
20	122.970440, 41.073054
21	122.969463, 41.073665
22	122.966867, 41.071659
23	122.963970, 41.072013

表2.2.2-1布点范围主要拐点经纬度

拐点序号	经度和纬度（单位°）
6	122.961030, 41.064481
7	122.960902, 41.063537
8	122.961545, 41.063194
9	122.962511, 41.063022
10	122.962672, 41.063548
11	122.963745, 41.063269
12	122.964807, 41.062132
13	122.964163, 41.061606
14	122.964582, 41.061306
15	122.972049, 41.067657
16	122.972703, 41.068505
17	122.972317, 41.068751
18	122.972532, 41.069009
19	122.970053, 41.070822
24	122.966189, 41.068441
25	122.966704, 41.068076



图 2.2.2-1 地块边界及拐点位置

2.2.3 地块利用历史

通过人员访谈了解到由于企业建厂年代久远（1956 年建厂），建厂之间的土地使用情况不是特别清楚。访谈表详见附件 3。

表2.2.3-1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
	2014年2月拍摄，是能找到的最早的一张影像资料。烧结工序和选矿工序均已经建设完成。2014年企业进行了选矿工艺的改造工程。





2021年9月企业选矿工序进行了磁浮工艺改造，正常运营生产。



2023年最新更新的图片. 目前烧结生产拆除, 球团生产线建设中。选矿工序正常运行, 无变化。

表 2.2.3-2 地块利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别*	主要产品	备注
1	1956	至今	工业用地	铁精矿、烧结矿	烧结区生产线已拆除，目前建设球团生产线未建成
2	--	1956	-	-	-

注：土地证见附件2

## 2.3 周边环境保护目标

根据现场调查和查阅条例文件，评价区域无自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，无国家重点保护的野生动植物。不属于各类保护区，属于环境空气二类功能区，确定环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，公司周边 5km 范围内环境保护目标具体见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 环境保护目标一览表

环境要素	保护对象			相对厂界距离 (m)	相对于厂址方位	保护目标特征		环境功能区
	名称	坐标/m				区域	人口数 (人)	
		X	Y					
环境空气	前三家峪村	0	650	230	E	城镇	—	二类区
	千山区	-1279	0	920	W	城镇	—	
	千山区 (东升社区)	-419	0	225	W	城镇	—	
	千山区 (东矿社区)	-1190	0	613	SW	城镇	—	
	千山区 (四方台村)	0	1490	654	N	城镇	—	
	鞍山城村	-2139	-1079	2080	SW	农村	120	
	铁西区	-550	1732	1475	NW	城镇	—	
	铁东区	0	2447	1100	N E	城镇	—	
地表水	杨柳河			1400	W	保护河流水质		Ⅳ类水域水质标准
地下水	评价区域内浅层地下水、分散居民水井							Ⅲ类标准
土壤	厂区范围内建设用地及邻近厂区农田植被等							满足《土壤环境

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和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中风险筛选值标准
----	--	---

注：以选矿区中心为原点（0.0）。

本项目用地性质为工业用地，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）要求，项目所在区域地下水为III类。所在区域地下水用途为不开发。

## 2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况

### （1）土壤监测

2021年9月编制《东鞍山磁浮工艺改造工程环境影响报告书》中进行的土壤环境质量现状监测。辽宁中天理化分析检测有限公司于2020年5月1日对选矿区所在区域进行土壤取样并进行监测。监测结如下。

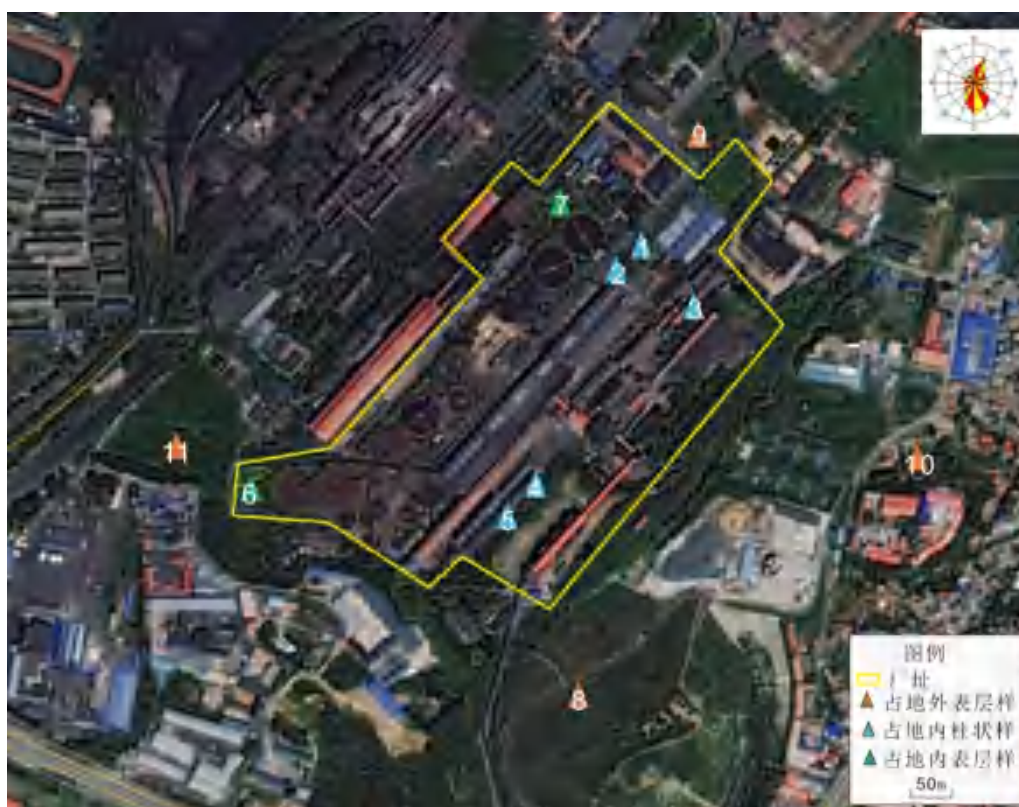


图 2.4-1 土壤监测点位图

表 2.4-1 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	占地范围内 1			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3m									
1	砷	mg/kg	3.92	4.34	10.21	60	0.1702	10.21	3.92	6.1567	2.8713	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.19	0.18	0.16	65	0.0029	0.19	0.16	0.1767	0.0125	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	—	—	—	—	—	0	0	0
4	铜	mg/kg	22	22	22	18000	0.0012	22	22	22.0000	0.0000	100%	0	0
5	铅	mg/kg	22.5	23.8	21.4	800	0.0298	23.8	21.4	22.5667	0.9809	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.27	0.25	0.12	38	0.0071	0.27	0.12	0.2133	0.0665	100%	0	0
7	镍	mg/kg	19	20	19	900	0.0222	20	19	19.3333	0.4714	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	13	11	6	4500	0.0029	13	6	10.0000	2.9439	100%	0	0

表 2.4-2 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	占地范围内 2			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3m									
1	砷	mg/kg	4.27	2.68	3.86	60	0.0712	4.27	2.68	3.6033	0.6740	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.14	0.13	0.12	65	0.0022	0.14	0.12	0.1300	0.0082	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	—	—	—	—	—	0	0	0
4	铜	mg/kg	20	21	20	18000	0.0012	21	20	20.3333	0.4714	100%	0	0
5	铅	mg/kg	24.7	24.4	24.3	800	0.0309	24.7	24.3	24.4667	0.1700	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.12	0.002L	0.002L	38	0.0032	0.12	0.12	0.1200	0.0000	100%	0	0
7	镍	mg/kg	13	14	14	900	0.0156	14	13	13.6667	0.4714	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	38	28	21	4500	0.0084	38	21	29.0000	6.9761	100%	0	0

表 2.4-3 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	占地范围内 3			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3m									
1	砷	mg/kg	4.53	1.92	0.0004L	60	0.0755	4.53	1.92	3.2250	1.3050	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.18	0.16	0.15	65	0.0028	0.18	0.15	0.1633	0.0125	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	—	—	—	—	—	0	0	0
4	铜	mg/kg	20	23	23	18000	0.0013	23	20	22.0000	1.4142	100%	0	0
5	铅	mg/kg	35.3	33.4	31.1	800	0.0441	35.3	31.1	33.2667	1.7172	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.14	0.002L	0.09	38	0.0037	0.14	0.09	0.1150	0.0250	100%	0	0
7	镍	mg/kg	19	18	19	900	0.0211	19	18	18.6667	0.4714	100%	0	0



8	石油 烃	mg/kg	96	81	57	4500	0.0213	96	57	78.0000	16.0624	100%	0	0
---	---------	-------	----	----	----	------	--------	----	----	---------	---------	------	---	---

表 2.4-4 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	占地范围内 4			标准 值	Pimax	最大 值	最小 值	均值	标准差	检出 率	超标 率	最大 超标 倍数
			0~0.5m	0.5m~ 1.5m	1.5m~ 3m									
1	砷	mg/kg	1.30	2.18	2.01	60	0.0363	2.18	1.3	1.8300	0.3811	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.40	0.38	0.37	65	0.0062	0.4	0.37	0.3833	0.0125	100%	0	0
3	铬（六 价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	—	—	—	—	—	0	0	0
4	铜	mg/kg	31	32	33	18000	0.0018	33	31	32.0000	0.8165	100%	0	0
5	铅	mg/kg	44.2	42.9	41.3	800	0.0553	44.2	41.3	42.8000	1.1860	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.002L	0.11	0.02	38	0.0029	0.11	0.02	0.0650	0.0450	100%	0	0
7	镍	mg/kg	20	21	20	900	0.0233	21	20	20.3333	0.4714	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	41	29	17	4500	0.0091	41	17	29.0000	9.7980	100%	0	0

表 2.4-5 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	占地范围内 4			标准 值	Pimax	最大 值	最小 值	均值	标准差	检出 率	超标 率	最大 超标 倍数
			0~0.5m	0.5m~ 1.5m	1.5m~ 3m									
1	砷	mg/kg	5.66	4.01	1.67	60	0.0943	5.66	1.67	3.7800	1.6370	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.17	0.13	0.14	65	0.0026	0.17	0.13	0.1467	0.0170	100%	0	0
3	铬（六 价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	—	—	—	—	—	0	0	0
4	铜	mg/kg	34	34	34	18000	0.0019	34	34	34.0000	0.0000	100%	0	0
5	铅	mg/kg	44.9	39.9	38.0	800	0.0561	44.9	38	40.9333	2.9101	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.17	0.05	0.13	38	0.0045	0.17	0.05	0.1167	0.0499	100%	0	0
7	镍	mg/kg	17	19	18	900	0.0211	19	17	18.0000	0.8165	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	122	98	62	4500	0.0271	122	62	94.0000	24.6577	100%	0	0

表 2.4-6 土壤检测统计结果（建设地表层样）

序号	检测项目	单位	占地范围 内表层样 6#	占地范围 内表层样 7#	占地范围 外(村庄) 11	标准 值	Pimax	最大 值	最小 值	均值	标准差	检出 率	超 标 率	最大 超 标 倍 数
			0-0.2m											
1	砷	mg/kg	2.61	7.11	0.0004L	60	0.1185	7.11	2.61	4.8600	2.2500	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.21	0.46	0.32	65	0.0071	0.46	0.21	0.3300	0.1023	100%	0	0
3	铜	mg/kg	22	23	52	18000	0.0029	52	22	32.3333	13.9124	100%	0	0
4	铅	mg/kg	36.7	34.8	36.8	800	0.0460	36.8	34.8	36.1000	0.9201	100%	0	0
5	汞	mg/kg	0.31	0.30	0.08	38	0.0082	0.31	0.08	0.2300	0.1061	100%	0	0
6	镍	mg/kg	19	13	26	900	0.0289	26	13	19.3333	5.3125	100%	0	0
7	铬(六	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	—	—	—	—	—	0	0	0

	价)													
8	石油 烃	mg/kg	77	64	322	4500	0.0716	322	64	154.3333	118.6770	100%	0	0

表 2.4-7 土壤检测统计结果（建设用地表层样）

序号	检测项目	单位	工业场地 内表层样 6#	标准值	Pimax	检出率	超标率	最大超标 倍数
1	四氯化碳	mg/kg	未检出	2.8	——	0	0	0
2	氯仿	mg/kg	未检出	0.9	——	0	0	0
3	氯甲烷	mg/kg	未检出	37	——	0	0	0
4	1, 1-二氯乙 烷	mg/kg	未检出	9	——	0	0	0
5	1, 2-二氯乙 烷	mg/kg	未检出	5	——	0	0	0
6	1, 1-二氯乙 烯	mg/kg	未检出	66	——	0	0	0
7	顺-1, 2-二氯 乙烯	mg/kg	未检出	596	——	0	0	0
8	反-1, 2-二氯 乙烯	mg/kg	未检出	54	——	0	0	0
9	二氯甲烷	mg/kg	未检出	616	——	0	0	0
10	1, 2-二氯丙 烷	mg/kg	未检出	5	——	0	0	0
11	1, 1, 1, 2- 四氯乙烷	mg/kg	未检出	10	——	0	0	0
12	1, 1, 2, 2- 四氯乙烷	mg/kg	未检出	6.8	——	0	0	0
13	四氯乙烯	mg/kg	未检出	53	——	0	0	0
14	1, 1, 1-三氯 乙烷	mg/kg	未检出	840	——	0	0	0
15	1, 1, 2-三氯 乙烷	mg/kg	未检出	2.8	——	0	0	0
16	三氯乙烯	mg/kg	未检出	2.8	——	0	0	0
17	1, 2, 3-三氯 丙烷	mg/kg	未检出	0.5	——	0	0	0
18	氯乙烯	mg/kg	未检出	0.43	——	0	0	0
19	苯	mg/kg	未检出	4	——	0	0	0
20	氯苯	mg/kg	未检出	270	——	0	0	0
21	1, 2-二氯苯	mg/kg	未检出	560	——	0	0	0
22	1, 4-二氯苯	mg/kg	未检出	20	——	0	0	0
23	乙苯	mg/kg	未检出	28	——	0	0	0
24	苯乙烯	mg/kg	未检出	1290	——	0	0	0

序号	检测项目	单位	工业场地内表层样6#	标准值	Pimax	检出率	超标率	最大超标倍数
25	甲苯	mg/kg	未检出	1290	——	0	0	0
26	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	未检出	163	——	0	0	0
27	邻二甲苯	mg/kg	未检出	222	——	0	0	0
28	硝基苯	mg/kg	未检出	34	——	0	0	0
29	苯胺	mg/kg	未检出	92	——	0	0	0
30	2-氯酚	mg/kg	未检出	250	——	0	0	0
31	苯丙[a]蒽	mg/kg	未检出	5.5	——	0	0	0
32	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	0.55	——	0	0	0
33	苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	5.5	——	0	0	0
34	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	55	——	0	0	0
35	蒽	mg/kg	未检出	490	——	0	0	0
36	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	未检出	0.55	——	0	0	0
37	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	未检出	5.5	——	0	0	0
38	萘	mg/kg	未检出	25	——	0	0	0

表 2.4-8 土壤检测统计结果（工业场地外农用地表层样）

序号	检测项目	单位	工业场地外			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			表层样8#	表层样9#	表层样10#									
1	pH	——	8.03	8.55	8.18	pH>7.5	——	8.55	8.03	8.25	0.22	100%	0	0
2	砷	mg/kg	1.89	2.19	0.0004L	25	0.088	2.19	1.89	2.04	0.15	100%	0	0
3	镉	mg/kg	0.41	0.34	0.56	0.6	0.933	0.56	0.34	0.44	0.09	100%	0	0
4	铜	mg/kg	60	25	73	100	0.730	73	25	52.67	20.27	100%	0	0
5	铅	mg/kg	55.1	32.9	82.9	170	0.488	82.9	32.9	56.97	20.46	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.05	0.002L	0.002L	3.4	0.015	0.05	0.05	0.05	0.00	100%	0	0
7	镍	mg/kg	27	15	39	190	0.205	39	15	27.00	9.80	100%	0	0
8	铬	mg/kg	56	23	45	250	0.224	56	23	41.33	13.72	100%	0	0
9	锌	mg/kg	182	114	185	300	0.617	185	114	160.33	32.79	100%	0	0
10	石油烃	mg/kg	90	279	419	4500	0.0931	419	90	262.6667	134.8093	100%	0	0

表 2.4-9 土壤（盐化、酸化、碱化）检测统计结果

检测项目	单位	工业场地内表层样1#	工业场地内表层样2#	工业场地内表层样3#	工业场地内表层样4#	工业场地内表层样5#	工业场地内表层样6#	工业场地内表层样7#	工业场地内表层样8#	工业场地内表层样9#	工业场地内表层样10#	工业场地内表层样11#
pH	(无量纲)	8.24	8.19	7.95	6.35	8.06	8.01	7.93	8.03	8.55	8.18	7.96
土壤酸化、碱化程度	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ; 轻度碱化 $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$											

根据上表监测数据及评价结果可知：

矿区内工业场地内点位土壤现状满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)第二类用地筛选值，因此建设用地土壤中污染物含量低于风险筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

矿区外农用地土壤监测点位满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB15618-2018)表1风险筛选值。

村庄用地满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)第二类用地筛选值。

监测点位土壤大部分为无酸化或碱化，只有厂界外9号点轻度碱化，评价区域土壤环境质量较好。

## (2) 地下水监测

辽宁中天理化分析检测有限公司于2021年7月23日、9月3日对项目区域地下水环境质量进行现状监测。



2.4-2 地下水监测点位图

根据敏感目标分布及周边地形情况，在评价区域内共布设 5 个地下水水质监测点（1#~5#），布设 10 个地下水水位监测点（1#~10#）。

**表 2.4-10 地下水监测点位布设**

监测点编号	监测点名称	监测项目
1#	前三家峪村 1	水位、水质
2#	前三家峪村 2	水位、水质
3#	四方台村 1	水位、水质
4#	东升社区 1	水位、水质
5#	东矿社区 1	水位、水质
6#	前三家峪村 3	水位
7#	前三家峪村 4	水位
8#	四方台村 2	水位
9#	东升社区 2	水位
10#	东矿社区 2	水位

**表 2.4-11 地下水质量监测结果表**

检测项目		检测结果					单位
		2021-07-23					
		前三家峪 村 1	前三家峪 村 2	四方台村 1	东升社区 1	东矿社区 1	
1	水温	8	8	2.56	2.06	3.46	℃
2	钾离子	1.19	1.39	30.1	23.7	16.8	mg/L
3	钠离子	41.6	42.0	50.6	53.3	53.6	mg/L
4	钙离子	177	169	12.7	15.6	13.9	mg/L
5	镁离子	33.3	32.8	1.25L	1.25L	1.25L	mg/L
6	碳酸根	1.25L	1.25L	85	125	201	mg/L
7	重碳酸根	330	326	34.8	15.6	18.8	mg/L
8	氯离子	171	165	65.6	99.0	41.5	mg/L
9	硫酸根离子	83.8	79.8	2.56	2.06	3.46	mg/L
10	pH 值	8.20	7.89	8.1	7.9	7.7	无量纲
11	总硬度	516	520	181	206	194	mg/L
12	溶解性固体总量	958	1013	363	427	394	mg/L
13	硫酸盐	80	77	63	96	38	mg/L
14	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
15	氯化物	169	162	32	14	16	mg/L
16	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
17	氟化物	0.07	0.07	0.25	0.34	0.39	mg/L
18	耗氧量	1.2	2.8	0.9	1.2	2.0	mg/L
19	氨氮	0.163	0.255	0.128	0.255	0.398	mg/L
20	硝酸盐氮	2.07	1.97	2.14	1.29	3.52	mg/L
21	亚硝酸盐氮	0.014	0.010	0.005	0.003	0.010	mg/L
22	六价铬	0.004L	0.004	0.004	0.005	0.009	mg/L

23	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
24	砷	0.0003L	0.0003L	0.0017	0.0014	0.0008	mg/L
25	镉	0.001339	0.000635	0.000114	0.000167	0.000074	mg/L
26	铅	0.00642	0.00604	0.00028	0.00137	0.00072	mg/L
27	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
28	锰	0.09	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
29	锌	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
30	铜	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
31	石油类	0.06	0.06	0.02	0.01	0.01L	mg/L
32	总大肠菌群	$7.9 \times 10^3$	$1.6 \times 10^5$	未检出	未检出	未检出	MPN/mL
33	菌落总数	$1.9 \times 10^6$	$2.0 \times 10^4$	6	9	12	CFU/ml
备注		检测结果小于检出限报最低检出限值加 L。					

根据检测结果可知，本项目区域地下水化学类型多为重碳酸硫酸、重碳酸钙钠型。

检测点位 1#和 2#点有总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数超标现象，其他检测点位因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。总硬度、溶解性总固体超标主要与评价区所处的水文地质背景和矿山的地质背景有关；总大肠菌群和菌落总数等超标主要原因是采样井处于居民生活区和农田区，生活污水的排放及化肥的施用对指标产生一定影响。

## 3 地勘资料

### 3.1 厂区地质信息

根据《东鞍山烧结厂 400 万 t/a 带式球团项目岩土工程勘察报告》（鞍钢集团矿业设计研究院有限公司，2023 年 12 月 24 日）。

各地层岩性特征按从新至老顺序描述如下：

①杂填土（Q4m1）：灰黄色、灰黑色，湿，松散，主要由碎石、建筑垃圾及少量粘性土组成，局部分布有旧基础。顶板标高 32.80~36.10 米，厚度 2.10~14.30 米。

②粉质粘土（Q4a1）：黄褐色，饱和，可塑，稍软，中等压缩性，切面稍有光泽，摇震反应无，干强度中等，韧性中等。顶板标高 26.70~32.90 米，厚度 0.90~6.00 米。

③粘土（Q4a1）：黄褐色，饱和，可塑，中等压缩性，切面稍有光泽，摇震反应无，干强度中等，韧性中等。顶板标高 24.30~34.20 米，厚度 0.90~8.00 米。

③1 粗砂（Q4a1）：仅见于部分钻孔，黄色，湿，松散至稍密，夹少量碎石、角砾，粒径大于 0.5mm 颗粒质量占总质量 50~60%，颗粒呈棱角状、次棱角状，孔隙由粘性土充填，无沉积韵律。顶板标高 23.60~28.40 米，厚度 0.40~2.10 米。

④粉质粘土（Q4a1）：黄色、黄褐色，饱和，可塑，局部夹粉土、粉细砂，中等压缩性，切面稍有光泽，摇震反应无，干强度中等，韧性中等。顶板标高 19.30~30.60 米，厚度 0.80~9.80 米。

④1 粗砂（Q4a1）：仅见于部分钻孔，黄色，湿，松散至稍密，夹少量碎石、角砾，粒径大于 0.5mm 颗粒质量占总质量 50~60%，颗粒呈棱角状、次棱角状，孔隙由粘性土充填，无沉积韵律。顶板标高 18.00~25.10 米，厚度 0.40~2.80 米。

⑤粘土（Q4a1）：黄褐色、灰黄色，饱和，可塑，局部夹少量碎石、角砾，中等压缩性，切面稍有光泽，摇震反应无，干强度中等，韧性中等。顶板标高 10.60~28.00 米，厚度 0.40~10.20 米。

⑤1 粘土（夹碎石）（Q4a1）：仅见于部分钻孔，黄褐色、红褐色，饱和，夹碎石、角砾，粒径大于 0.5mm 颗粒质量占总质量 50~60%，颗粒呈棱角状、次

棱角状。顶板标高 11.90~24.40 米，厚度 9.20~25.10 米。

⑥粘土 (Q4d1)：红褐色，饱和，可塑，局部夹碎石、角砾，中等压缩性，切面稍有光泽，摇震反应无，干强度中等，韧性中等。顶板标高 9.20~21.00 米，厚度 1.00~13.70 米。

⑦1 全风化页岩 (Pt)：灰黄色、灰绿色，稍湿，不均匀，主要矿物成分为粘土类矿物、石英及长石等，矿物均已风化蚀变成土状，部分保留原岩结构。顶板标高 4.80~20.40 米，厚度 0.70~18.10 米。

⑦2 强风化页岩 (Pt)：灰黄色、灰绿色，岩体为块状结构，层理发育，主要矿物成分为粘土类矿物、石英及长石等，除石英外大部分矿物已风化蚀变，节理裂隙发育，岩石风化破碎呈碎块状，保留原岩结构。岩石基本质量等级为 IV 级。顶板标高-2.40~4.30 米，厚度 1.70~6.80 米。

⑦3 中风化页岩 (Pt)：灰黄色、灰绿色，岩体为片状结构，层理发育，主要矿物成分为粘土类矿物、石英及长石等，节理裂隙发育，节理、裂隙面矿物已风化蚀变。岩石基本质量等级为 III 级。顶板标高-5.90~-2.70 米，厚度 3.10~5.60 米。

⑧中风化泥灰岩 (Pt)：灰色、灰黄色、灰白色，隐晶质结构，致密块状构造，主要矿物为方解石、白云石、石英，节理、裂隙面矿物风化蚀变，局部分布石英脉，节理裂隙发育，局部裂隙有泥质充填。岩石基本质量等级为 III 级。顶板标高-11.00~12.60 米，厚度 0.10~14.00 米。

⑨溶洞：勘察场区基岩—泥灰岩在地下水作用形成的裂隙和溶洞较发育，钻孔内多见，多由红褐色粘性土及碎石、角砾或充填，含水，且水量丰富，暂测得溶洞垂直深度为 0.10~9.70 米。顶板标高-1.00~9.90 米。



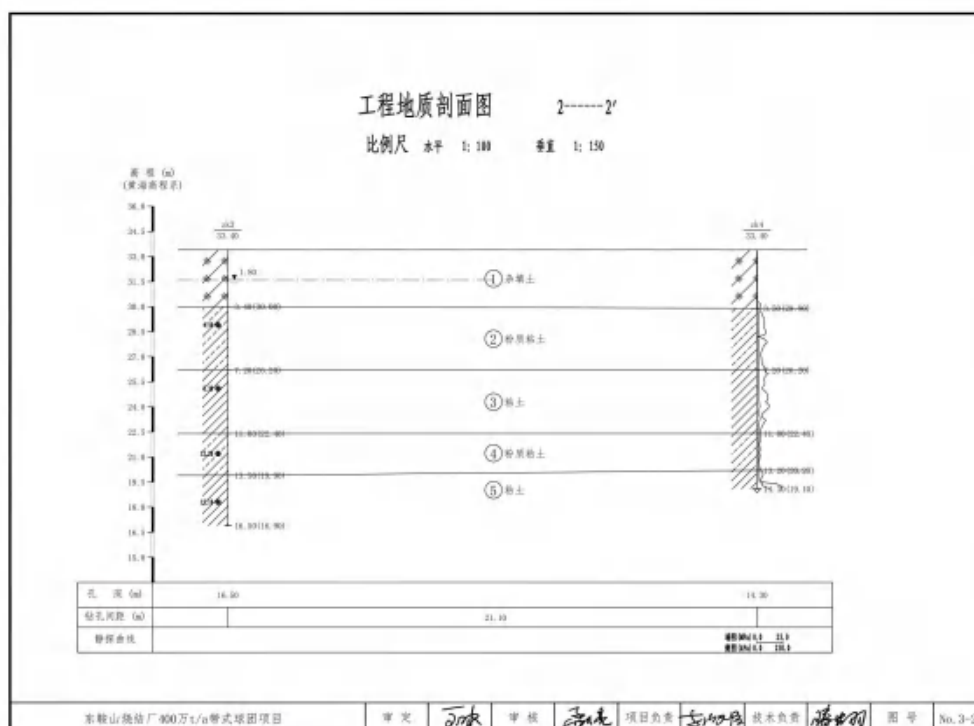
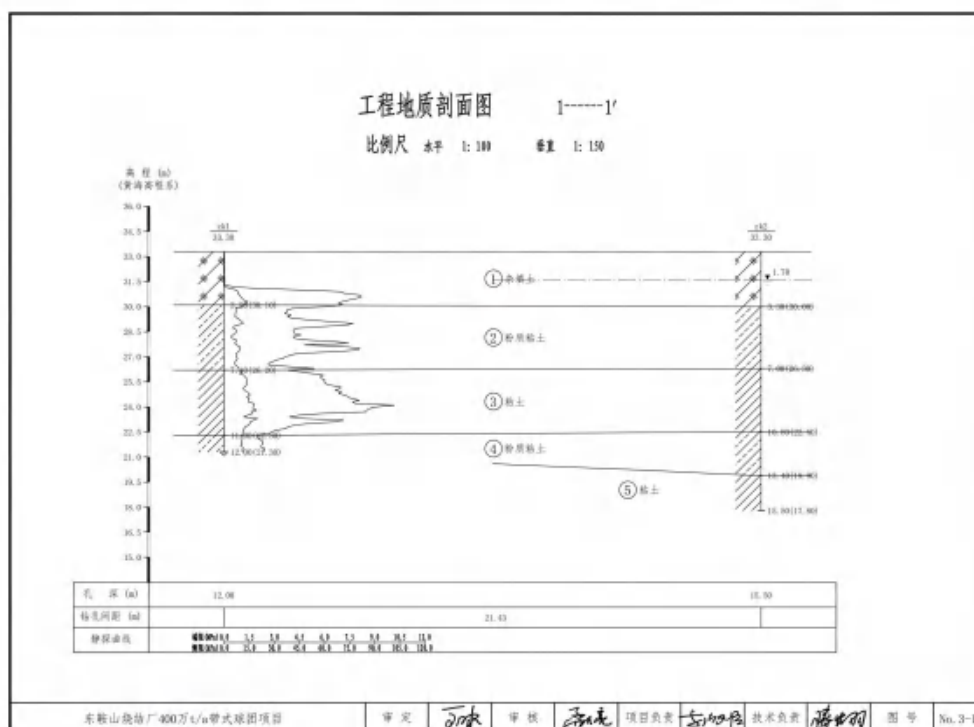


图 3.1-1 项目厂区剖面图

第 1 页 共 1 页

23

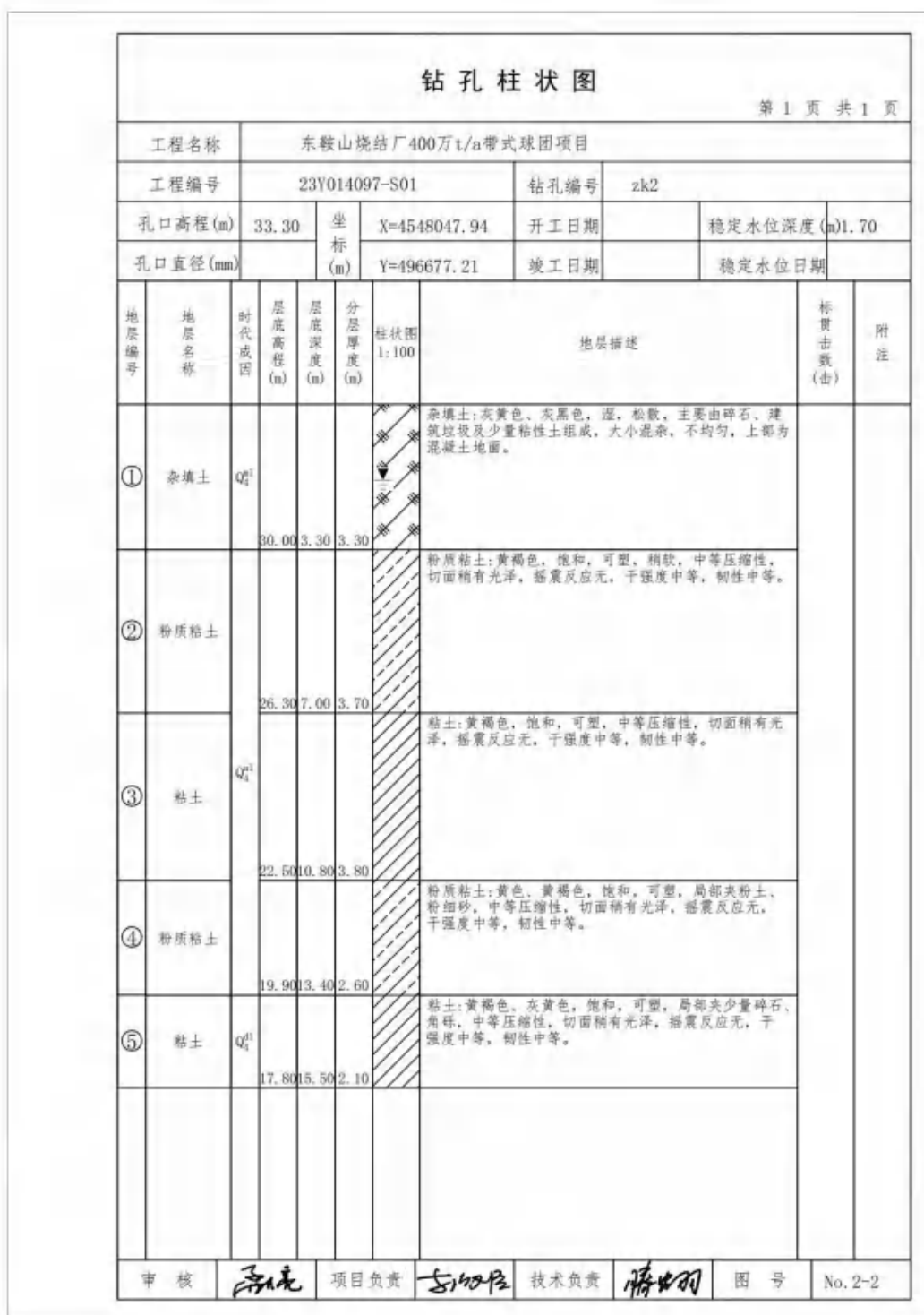


图 3.1-2 项目厂区柱状图

### 3.2 水文地质信息

场地内①杂填土含上层滞水, 水量较大, ②粉质粘土、③粘土、④粉质粘土、

⑤粘土含微弱孔隙水，为相对隔水层，但③1粗砂、④1粗砂、⑤1粘土（夹碎石）夹层富含孔隙水，分布不均匀。⑥粘土、⑦1全风化页岩含微弱孔隙水，为相对隔水层，⑦2强风化页岩、⑦3中风化页岩、⑧中风化泥灰岩岩石破碎，含丰富裂隙水，岩溶水，但分布不均匀。

场地地貌属山前冲积平原地貌，地势较低，是地下水的迳流排泄区，地表水排泄条件较差，场地岩溶发育，地下水环流条件较好。

在勘察期间，对钻孔内地下水位进行了观测，测得第四系地下水稳定水位埋深为 0.10~2.40m（标高 31.60~34.40m）。

本项目的地下水流向为东到西。地下水用途：不开发。



图3.2-1 地下水流向图

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 项目组成情况

##### 4.1.1.1 选矿系统

##### (1) 项目组成情况

项目组成情况见下表。

表 4.1.1-1 项目组成情况表

类别	工程内容	建设情况
主体工程	破碎筛分系统	东鞍山铁矿 0~1000mm 粗破碎后矿石通过皮带系统给入东鞍山烧结厂破碎作业区 3 座圆筒储矿仓，再经由仓下皮带运输给入中破，中破碎使用 2 台 H8800-MC 型液压圆锥破碎机，细破碎使用 2 台 H8800-EFX 型短头圆锥破碎机+2 台 HP800SH-C 腔型圆锥破碎机，筛分使用 6 台 2DZSYA2760 型双轴双振动筛作为中、细破碎排矿的预先、检查筛分作业设计规模年处理铁矿石 600 万 t，破碎最终产品粒度 $d_{85}=12\text{mm}$ 含量占 90%以上。
	磨矿作业(一、二次磨矿)	一、二次磨矿现各有 3 台 MQY5030×6700 溢流型球磨机。
	塔磨作业(三次磨矿)	三次磨矿选用 6 台 1500 型-塔磨机。给矿粒度-200 目，排矿粒度-325 目。
	磁选作业	由 18 台 $\Phi 1200 \times 3000\text{mm}$ 弱磁机、15 台 $\Phi 1050 \times 1500\text{mm}$ 扫弱磁机、15 台 SLon-2000 立环脉动高梯度中磁机、16 台 SLon-2000 立环脉动高梯度强磁机组成磁选系统。 一弱磁作业 12 台 CTB1245 永磁筒式磁选机；一强磁作业 10 台 $\Phi 3000$ 立环脉动高梯度磁选机；二强磁作业 10 台 $\Phi 3000$ 立环脉动高梯度磁选机。
	浮选作业	原有厂房浮选系统分 9 个系列配置(1#、2#、3#、4#、5#、分步一、分步二、7#、8#)：药剂制备、输送设备及浮选设备，其中药剂制备及输送设备均布置在浮选厂房±0.00 地坪，浮选设备采用 169 台浮选机，其中 155 台 BF-16m <sup>3</sup> 浮选机，14 台 BF-12m <sup>3</sup> 浮选机，25 台 $\Phi 3000 \times 3000$ 搅拌槽。 现有 4 个 BF II-16 浮选机系列(利旧小型浮选机 78 台)处理 1/3 浮选作业物料，即现有 1 <sup>#</sup> 、2 <sup>#</sup> 、7 <sup>#</sup> 、8 <sup>#</sup> 浮选系列；其余部分物料通过新建的浮选厂房安装大型浮选机来处理(32 台 70m <sup>3</sup> 浮选机)。
	浓缩系统	1#、2# $\Phi 53\text{m}$ 浓缩机还用作强磁前浓缩，新增 1 台 7# $\Phi 53\text{m}$ 高效化浓缩机用作强磁前浓缩。3#台 $\Phi 53\text{m}$ 浓缩机经高效化改造后和 3#、4#、6# $\Phi 30\text{m}$ 浮选前浓缩机经高效化改造后用作浮选前浓缩机，3 台 $\Phi 30\text{m}$ 精矿浓缩机(1#、2#、5#)还用作精矿浓缩机。尾矿浓缩采用 3 台 $\Phi 53\text{m}$ 浓缩机(4#、5#、6#)。
	精矿过滤	采用阴离子反浮选工艺流程，过滤所处理的铁精矿粒度极细，铁矿过滤常用的筒式或盘式过滤机难以适应此精矿。本次改造后精矿过滤设备拟新增 4 台进口 480m <sup>2</sup> 压滤机。
	尾矿输送	输尾主泵站内共设有 9 台隔膜泵(含相应配套设施)，每组 3 台泵，形成 3 组同时工作。泵出口共设有两条尾矿管道同时工

			作。
辅助工程	软化水处理站		处理能力为 160m <sup>3</sup> /h, 烧结系统的余热锅炉软化水系统为余热锅炉自带, 不属于软化水处理站供水范围。燃煤锅炉软化水采用钠离子交换器, 软化水排污水 20m <sup>3</sup> /h 进入 1000m <sup>3</sup> 调节池, 回用于选矿系统。
	厂内循环水系统		废水经混合后流至现有 4 台 $\Phi$ 29m 机械加速澄清池处理后自流至综合水泵站, 供各个厂房生产用水点。
	药剂间		新建药剂间内设有 2 个药剂搅拌槽, 单台槽规格为 $\Phi \times H=3.5\text{m} \times 3.5\text{m}$ , 2 台 J-D3200-1.0 型柱塞计量泵, 1 工 1 备, 变频调速, 将药剂压力给入机械加速澄清池。
	办公设施		办公生活区占地面积约 5000m <sup>2</sup> 。
公用工程	供热系统		锅炉房有蒸汽锅炉 4 台, 锅炉均为 35t/h。
	供电系统		市政供电。
	供水水源		生产用水主要是选矿工艺循环水、尾矿库回水和鞍钢净环水。设备冷却水、锅炉用水、绿化、除尘用水和生活水均为自来水。
储运工程	运输系统		精矿外运采用铁路运输; 原矿采用皮带运输。
			尾矿输送利用现有 3 条 D325 $\times$ 14 尾矿管道, 3 条管道同时工作。管道材质为陶瓷复合管, 管道输送距离约为 15km。
	矿石堆场		建设全封闭矿仓, 占地面积: 150 $\times$ 300m。
	储煤场		现有煤库未全封闭, 煤库上设置遮挡棚, 采用防尘网对煤堆进行覆盖。
环保工程	废水	选矿废水	选矿工艺废水、设备冷却水、地面冲洗水等废水进入选厂循环水系统, 复用选矿生产; 进入尾矿库矿浆经沉淀后, 打回至选厂, 复用于选厂生产。
		锅炉软化水	燃煤锅炉软化水采用钠离子交换器, 软化水排污水进入 1000m <sup>3</sup> 调节池, 回用于选矿生产。
		生活污水	经化粪池处理后排入浓缩池后回用选矿生产。
	废气	中细破碎间废气	中细破碎间设置两台破碎机、两条给料皮带, 在产尘点设置吸气罩, 配备一台布袋除尘器 C1, 含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P1 排放。
		细破碎间废气	细破碎间设置四台破碎机、四条给料皮带, 在产尘点设置吸气罩, 配备一台布袋除尘器 C2, 含尘废气经布袋除尘器处理后由 18m 高的排气筒 P2; 细破碎间内设置 12#物料运输皮带, 在产尘点设置吸气罩, 配备一台布袋除尘器 C2*, 含尘废气经布袋除尘器处理后由 18m 高的排气筒 P2 排放。
		筛分间废气	筛分间设置 6 台筛分机、六条皮带, 在产尘点设置吸气罩, 配备一台布袋除尘器 C3, 含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P3 排放。
		料仓废气	筛分间设置 6 台筛分机矿槽、5#物料运输皮带、10#物料运输皮带, 在产尘点设置吸气罩, 配备一台布袋除尘器 C4, 含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P4 排放。
		转运站废气	共设 8 座转运站, 其中 5#、6#、7#转运站在产尘点设置吸气罩, 配备一台布袋除尘器 C5, 含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P5 排放; 返矿系统转运站 (大架 1) 在产尘点设置吸气罩, 配备一套布袋除尘器 C6, 含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高排气筒 P6, 原矿运输转运站 (大架 2)

			在产尘点设置吸气罩，配备一套布袋除尘器 C7，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高排气筒 P7；其他转运站在产尘点设置喷淋装置，含尘废气经喷淋装置处理后无组织排放。
		圆筒仓	3 座圆筒仓内 18 条小皮带、1 条主皮带，在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C8，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P8 排放。
		粉矿仓	建设全封闭粉矿仓，占地面积：150×300m，定期喷洒抑尘剂。
		煤库	现有煤库未全封闭，煤库上设置遮挡棚，采用防尘网对煤堆进行覆盖。本公司计划 2025 年采用天然气锅炉，不再使用燃煤锅炉，因此煤库暂未封闭。
		锅炉脱硫脱硝系统	锅炉烟气采用“布袋除尘器+镁法脱硫+高分子脱硝”处理后，废气经 1 根 80 米高烟囱 P9 排放。
	噪声	设备噪声	设备均设置在封闭厂房内，采取隔声、减振、消声等降噪措施。
	固体废物	废机油	暂存于现有危废暂存间（占地面积 100m <sup>2</sup> ），危险废物暂存间将按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，环保部公告 2013 年第 36 号修改）进行建设，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造，基础防渗材料渗透系数小于 1×10 <sup>-10</sup> cm/s。同时设置危险废物识别标志，并定期对危险废物贮存设施进行检查。危废定期委托辽宁博翔环保科技有限公司。
	绿化		厂区空地、道路两侧及时绿化。
依托工程	尾矿库		尾砂排入西果园尾矿库。

(2) 主要生产设备

表 4.1.1-2 项目生产设备对照表

序号	设备名称及规格	数量	备注
1	C1200 旋回破碎机	1	粗破作业
2	H8800-MC 圆锥破碎机	2	中破作业
3	H8800-EFX 圆锥破碎机	2	细破作业
4	HP800SH-C 圆锥破碎机	2	细破作业
5	2DZSY2760 振动筛	6	筛分作业
6	B=2000 皮带机	6	筛分作业
7	B=1600 皮带机	2	中破作业
8	B=1400 皮带机	40	皮带机作业
9	B=1200 皮带机	7	皮带机作业
10	棒条筛 2000×6000	1	中破后筛分作业
11	SZZ1800×3600 自定中心振动筛	9	细破后筛分作业
12	SZZ1800×3600 自定中心振动筛	4	超细破筛分作业
13	MQY5030×6700 溢流型球磨机	3	一次磨矿
14	MQY5030×6700 溢流型球磨机	3	二次磨矿

15	MQY2700×4000 溢流型球磨机	6	再磨
16	MQY3200×4500 溢流型球磨机	3	再磨
17	Ø660 渐开线旋流器	3	一次分级
18	Ø660 渐开线旋流器	3	二次分级
19	Ø500 渐开线旋流器	9	粗细分级
20	Ø500 渐开线旋流器	3	三次分级
21	1200*3000 永磁筒式磁选机	18	弱磁作业
22	1050*1500 永磁筒式磁选机	15	扫中磁前
23	Slon-2000 立环脉动高梯度磁选机	15	扫中磁
24	Slon-2000 立环脉动高梯度磁选机	16	强磁
25	重选螺旋溜槽	288	重选
26	BF-16m³ 浮选机	155	
27	BF-12m³ 浮选机	14	
28	Φ3000×3000 搅拌槽	25	
29	NT-30 周边齿条传动浓缩机	4	浮选前浓缩
30	NT-53 周边齿条传动浓缩机	3	强磁前浓缩
31	盘式过滤机	4	
32	周边齿条传动浓缩机	3	
33	尾矿输送管道	3 条	D325×14 陶瓷复合管
34	隔膜泵	3	
35	29 米澄清池	4	
36	SOW400-600B 型单级双吸中开蜗壳式离心泵	4	
37	布袋除尘器	9	破碎、筛分工艺
38	4 套布袋除尘器+1 套镁法脱硫+4 台高分子脱硝设备		燃煤锅炉
39	WDS660B/6-00 旋流器组	3	一次分级，置于磨磁主厂房
40	Φ5030×6700mm 溢流型球磨机	3	一次磨矿，置于磨磁主厂房
41	WDS660B/7-00 旋流器组	3	二次分级，置于磨磁主厂房
42	Φ5030×6700mm 溢流型球磨机	3	二次磨矿，置于磨磁主厂房
43	CTB1245 永磁筒式磁选机	12	一段弱磁，置于塔磨磁选厂房
44	Φ3000 立环脉动高梯度强磁机	10	一段强磁，置于塔磨磁选厂房
45	Φ3000 立环脉动高梯度强磁机	10	二段强磁，置于磨磁选厂房
46	1800x2000 平板筛	10	除渣，置于塔磨磁选厂房
47	Φ250×16 旋流器组	6	三次分级，置于塔磨磁选厂房



48	1500 型-塔磨机	6	三次磨矿，置于塔磨磁选厂房
49	BF II 型-16 浮选机	24	浮选粗选，置于浮选间
50	BF II 型-16 浮选机	12	浮选精选，置于浮选间
51	BF II 型-16 浮选机	16	浮选一扫，置于浮选间
52	BF II 型-16 浮选机	12	浮选二扫，置于浮选间
53	BF II 型-16 浮选机	14	浮选三扫，置于浮选间
54	70m <sup>3</sup> 浮选机	12	浮选粗选，置于浮选厂房
55	70m <sup>3</sup> 浮选机	6	浮选精选，置于浮选厂房
56	70m <sup>3</sup> 浮选机	6	浮选一扫，置于浮选厂房
57	70m <sup>3</sup> 浮选机	4	浮选二扫，置于浮选厂房
58	70m <sup>3</sup> 浮选机	4	浮选三扫，置于浮选厂房
59	480m <sup>2</sup> 压滤机	3	置于精矿过滤间
60	150/30t 吊钩桥式起重机	1	置于磨磁主厂房磨矿跨
61	10 吊钩桥式起重机	1	置于磨磁主厂房磨矿跨
62	15/3t 吊钩桥式起重机	1	置于磨磁主厂房磨矿跨
63	6t 吊钩桥式起重机	1	置于磨磁主厂房选别跨
64	50/10t 吊钩桥式起重机	1	置于塔磨磁选厂房选别跨
65	50/10t 吊钩桥式起重机	1	置于塔磨磁选厂房磨矿跨
66	16/3.2t 吊钩桥式起重机	2	置于浮选间
67	10t 吊钩桥式起重机	1	置于浮选厂房
68	16/3.2t 吊钩桥式起重机	1	置于浮选厂房
69	32/5t 吊钩桥式起重机	1	置于精矿过滤间
70	Φ53m 浓缩机	2	置于强磁前浓缩
71	Φ53m 浓缩机	1	置于强磁前浓缩
72	Φ53m 浓缩机	1	置于浮选前浓缩
73	Φ30m 浓缩机	3	置于浮选前浓缩
74	Φ30m 浓缩机	3	置于精矿浓缩
75	Φ38m 机械加速澄清池	1	---
76	新建综合水泵站	1	包含鞍钢净环水、循环水等位于泵站贮水池上方，贮水池共分 4 格
77	布袋除尘器	9	破碎、筛分工艺
78	4 套布袋除尘器+1 套镁法脱硫+4 台高分子脱硝设备	-	燃煤锅炉

### (3) 主要原辅材料及产品方案

东鞍山烧结厂选矿系统的原矿处理量为 600 万吨/年，铁精矿产量 193.14 万吨/年，品位 66.00%。铁精矿主要成分如下。

表 4.1.1-3 铁精矿物料主要成分分析 单位 (%)

元素	TFe	FeO	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	S	P	Ig
----	-----	-----	------------------	-----	-----	--------------------------------	-----	---	---	----

含量%	31.69	7.11	49.15	0.78	0.52	0.76	0.14	0.068	0.045	2.59
-----	-------	------	-------	------	------	------	------	-------	-------	------

选矿系统原辅材料和燃料消耗情况如下。

表 4.1.1-4 选矿系统原辅材料和燃料消耗情况

类别	名称	单耗 g/t	年用量 (t/a)
原料	铁矿石	/	600 万
浮选药剂	NaOH	1000	5338.08
	玉米淀粉	620	3310.56
	KS-III	700	3738.24
	CaO	650	3468.96
燃料	煤	/	11223
设备维修	机油	/	120
能源	电	/	4941 万 kWh
	水	/	76.065 万

#### (4) 用排水情况及水平衡

项目总用水量为 214024.68m<sup>3</sup>/d，包含市政供水 1805m<sup>3</sup>/d、鞍钢净循环水 10671m<sup>3</sup>/d、厂区循环水 201548.68m<sup>3</sup>/d。选矿工艺用水量为 209359.68m<sup>3</sup>/d，其中包含鞍钢净循环水 10311m<sup>3</sup>/d，厂内循环水 199048.68m<sup>3</sup>/d。

废水主要包括：生活污水、燃煤锅炉软化水、地面冲洗水废水、选矿设备冷却水、除尘废水、选矿废水。

生活污水量 36m<sup>3</sup>/d，经隔油池、化粪池预处理后，回送到尾矿浓缩池，溢流水供给生产使用，底泥送至尾矿主砂泵站后排入尾矿库。

燃煤锅炉软化 480m<sup>3</sup>/d，选矿设备冷却水 288m<sup>3</sup>/d，进入环水泵站，回用于选矿系统。

地面冲洗水废水 720m<sup>3</sup>/d、除尘废水 564 m<sup>3</sup>/d 排入Φ29m 机械加速斜板澄清池处理后回用选矿生产。

选矿废水：选矿部分废水进行选矿车间工艺循环水系统，还有一部分随尾矿进入西果园尾矿库，经回水井管道打回至选矿厂内 V=8000m<sup>3</sup> 高位贮水池中，供选矿生产。选矿循环水复用量为 199048.68 m<sup>3</sup>/d。

表 4.1.1-5 项目工程用排水水平衡表

单位：m<sup>3</sup>/d

序号	用水项目	总用水量	供水水源			消耗量	废水产生量	排放量	备注
			市政供水	鞍钢净循	厂内循环水				

				环水					
1	选矿工艺用水	209359.68	0	10311	199048.68	9929	199430.68	0	生产废水全部复用于选矿工艺，不外排
2	车间地面冲洗用水	900	0	0	900	180	720	0	
3	除尘用水	600	0	0	600	36	564		
4	设备冷却水	360	0	360	0	72	288	0	
4	绿化	80	80	0	0	80	0	0	全部消耗
6	锅炉用水	1680	1680	0	0	1200	480	0	复用选矿系统
7	生活用水	45	45	0	0	9	36	0	复用选矿系统
8	未预见用水	1000	0	0	1000	1000	0	0	全部消耗
总计		214024.68	1805	10671	201548.68	12506	201518.68	0	-

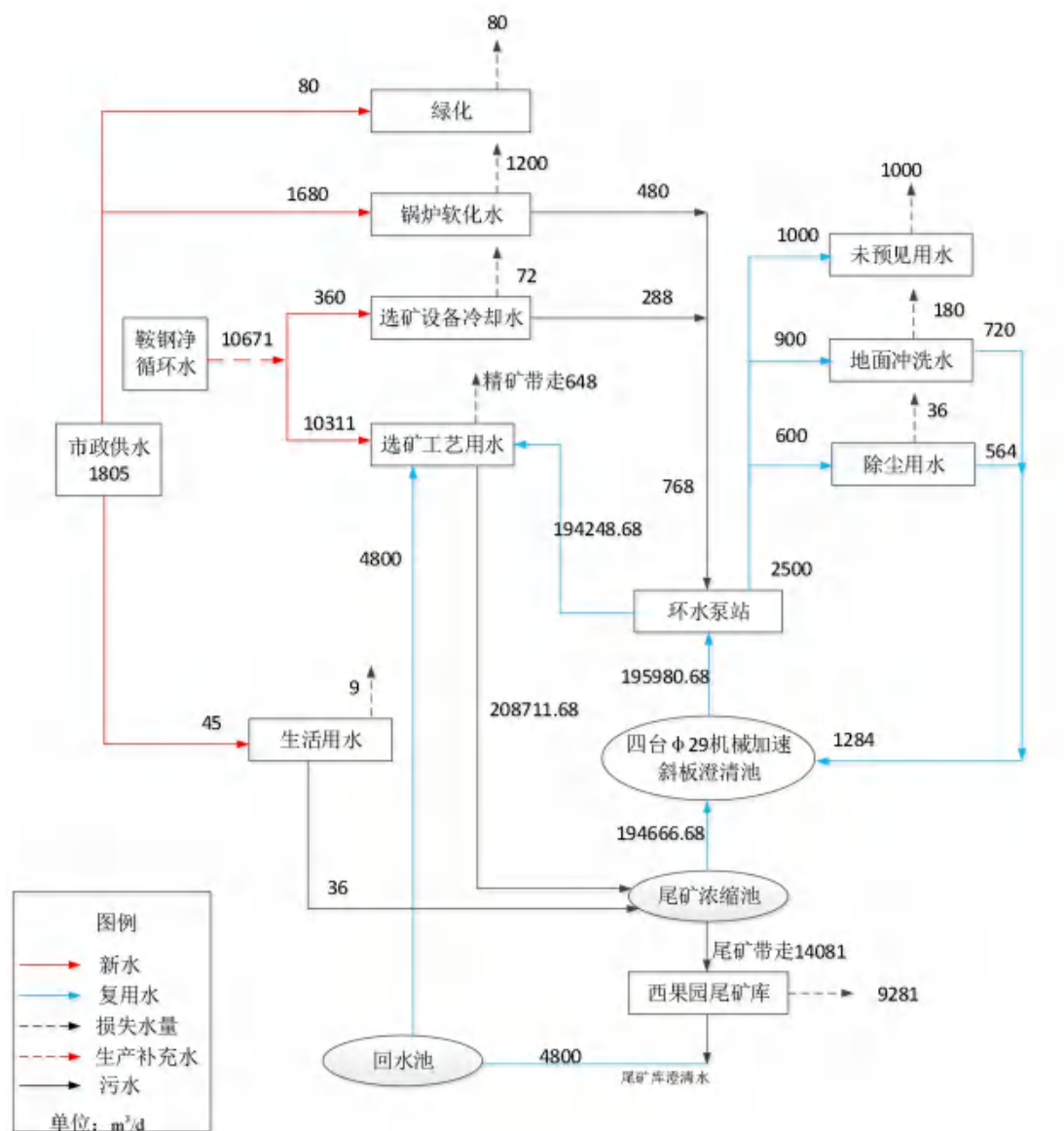


图 4.1-1 工程水平衡图

#### 4.1.1.2 烧结系统

东鞍山烧结厂烧结系统设计年产烧结矿365万t/a。目前东烧厂烧结生产线已全部拆除，在烧结生产线原址新建一条400万吨/年带式焙烧球团生产线，项目正在建设中。原有烧结生产线的原辅材料和能源消耗情况如下。

表 4.1.1-4 烧结系统原辅材料和能源消耗情况

序号	物料名称	消耗量(万 t/a)	来源	运输方式
1	无烟煤	19.1	山西省	铁运
2	国产铁精矿	174.83	东鞍山烧结厂选矿车间自产	胶带运输
		68.82	鞍钢内购	汽运

3	进口铁精矿	39.5	巴西	汽运
5	石灰石	84.7	大连市或灯塔市	铁运/汽运
6	活性灰	20.27	鞍钢自产	汽运
7	镁石粉	1.38	海城市	汽运
8	生石灰粉	7417.9	鞍山市长兴物资贸易有限公司	汽运

## 4.1.2 生产工艺及产排污环节

### 4.1.2.1 选矿工艺

#### (1) 破碎工艺

破碎筛分工艺为三段一闭路破碎流程，东鞍山铁矿 0~1000mm 粗破碎后矿石通过皮带系统给入东鞍山烧结厂破碎作业区 3 座圆筒储矿仓，再经由仓下皮带运输给入中破。排矿粒度 0~350mm 的粗破产品经皮带给入 2 台中破机。中破采用 2 台 H8800-MC 标准圆锥破碎机，排矿粒度 0~75mm 的中碎产品一路进入 1 台 2000×6000mm 固定棒条筛，固定筛筛上产品送往粉矿仓储存，固定筛筛下通过皮带运输给入检查筛分作业；另一路中破产品直接给入检查筛分作业。检查筛分筛上产品和粉矿仓的矿石经皮带运输给入细破机，细破机采用 2 台 H8800-EFX 型短头圆锥破碎机+2 台 HP800SH-C 腔型圆锥破碎机，细破机排矿经皮带给入 6 台 2DZSYA2760 型双轴双振动筛，筛上产品返回与细破机构成闭路回路。筛下-12mm 含量占 90%以上的产品为破碎工序最终产品，由皮带输送机送往选矿工序“U”型矿槽。

破碎工序最终产品可实现“U”型矿槽、中间粉矿仓储存切换：一路经皮带运输可直接送至“U”型矿槽，另一路经皮带运输送至中间粉矿仓，中间粉矿仓储料经返矿皮带运输送至“U”型矿槽。

中细碎、筛分、细破碎、转云站、粉矿仓等均设置集气罩收尘，粉尘捕集率约 99.9%，采取设置布袋除尘器装置，将处理后粉尘经排气筒高空排放。布袋收尘灰返回选矿工艺。

#### (2) 选矿工艺

磨矿仓内矿石经摆式给矿机、集矿胶带机、球磨给矿胶带机给入一次球磨机。一次磨矿与一次旋流器组成闭路磨矿，一次旋流器溢流用泵给入二次分级旋流器，二次分级与二次磨矿组成闭路磨矿，二次分级溢流用泵给入一段弱磁作业。

弱磁精矿自流给入三次分级旋流器。弱磁尾自流至强磁前浓缩机，浓缩机底流用泵输送到强磁作业，矿浆经除渣筛除渣后给入一段强磁机，强磁机尾矿自流至二段强磁机，二段强磁机尾矿为最终尾矿。

二段强磁机精矿自流给入三次分级旋流器，旋流器沉砂给入塔磨机，三次分级与塔磨机组成闭路磨矿，三次分级溢流用泵给入浮选前浓缩机，浓缩机底流用泵输送到浮选作业，玉米淀粉、NaOH、KS-III、CaO 等药剂配制完成后，用药剂泵分别送往原有浮选厂房和新建浮选厂房的各自药箱中，NaOH 和玉米淀粉添加在 1#搅拌槽之前，CaO 添加在 2#搅拌槽之前，粗选 KS-III 添加在 3#搅拌槽之前，精选 KS-III 添加在精选浮选机处。经一次粗选、一次精选、三次扫选选出浮选精矿和浮选尾矿。浮选精矿用泵给入精矿浓缩机，浮选尾矿自流进入尾矿浓缩机。改造后，现有 1#、2# $\Phi 53\text{m}$  浓缩机还用作强磁前浓缩，新增 1 台  $\Phi 53\text{m}$  高效化浓缩机用作强磁前浓缩。3# $\Phi 53\text{m}$  浓缩机经高效化改造后和 3#、4#、6# $\Phi 30\text{m}$  浮选前浓缩机经高效化改造后用作浮选前浓缩机。

选矿作业全过程保证厂房温度在  $5^{\circ}\text{C}$ 。

### (3) 精矿过滤

精矿浓缩机底流用泵输送至新建精矿过滤间矿浆分配器，矿浆自流进入搅拌槽，再经过渣浆泵将矿浆送至压滤机。压滤机的滤液及冲洗滤布用水自流进入滤液泵池，由渣浆泵将滤液扬送至精矿浓缩机。过滤后的铁精矿用胶带机输送至精矿贮矿槽储存。精矿浓缩利用现有 3 台  $\Phi 30\text{m}$  精矿浓缩机。精矿过滤后含水率约 10%。

### (4) 尾矿浓缩

尾矿进入 4#、5#、6#共 3 台  $\Phi 53\text{m}$  尾矿浓缩池，浓缩池溢流水自流至废水处理系统，经处理后循环使用，浓缩池底流浓缩至 42%浓度后，送往尾矿泵站。

### (5) 尾矿输送系统

选厂年输送尾矿量约为 406.86 万 t/a ( $514\text{t/h}$ )，尾矿输送浓度约为 42%，输送总体积量约为  $980\text{m}^3/\text{h}$ 。泵站内共设有三台进口 tgpm1600（荷兰）型隔膜泵，每台泵对一条尾矿管道，即整个输尾系统在主泵站内共形成三组，同时工作，每组泵为一工。管道材质为陶瓷复合管，管道输送距离约为 15km。工艺流程图见图 4.1-1。

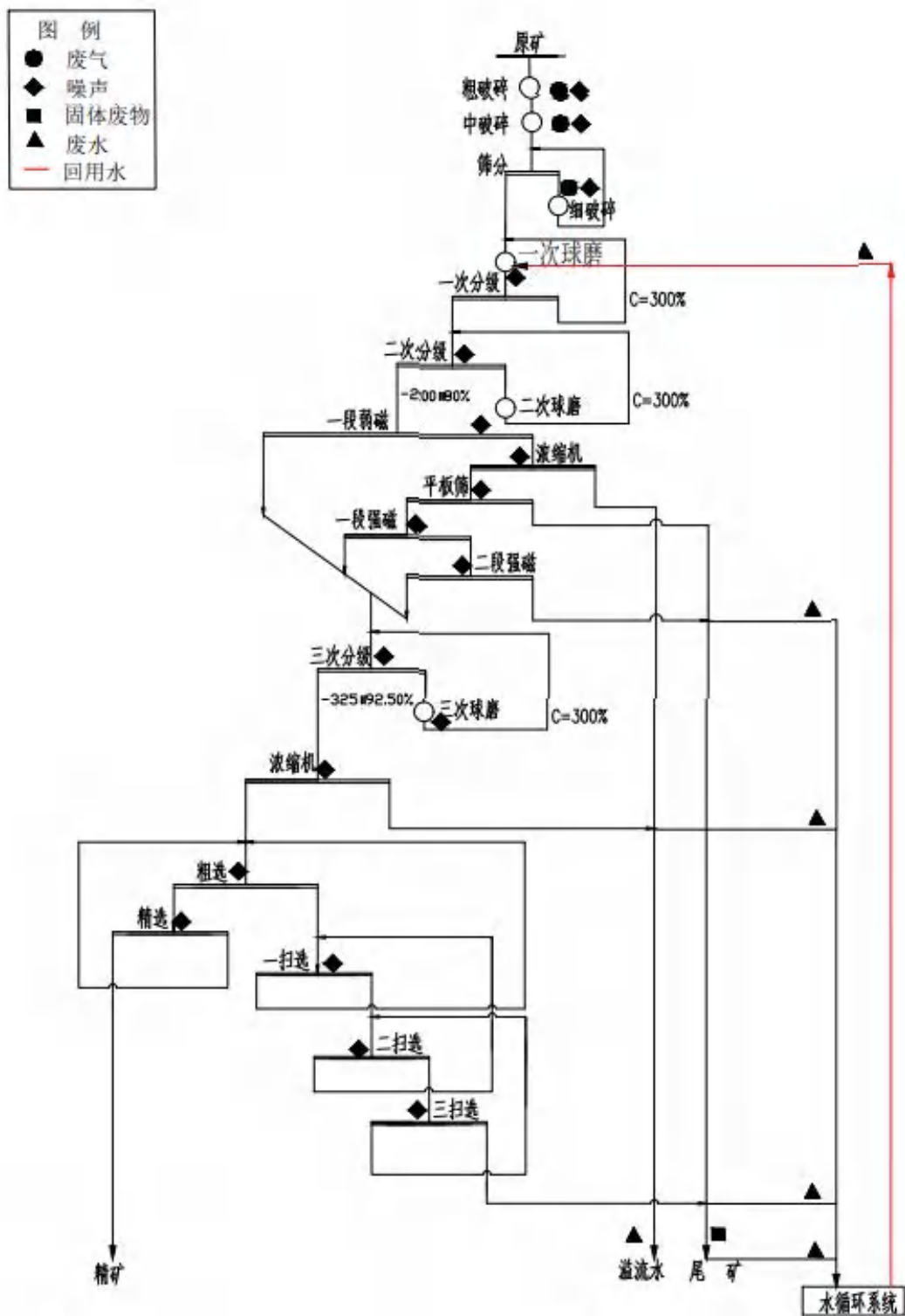


图 4.1-1 工艺流程图

#### 4.1.2.2 烧结工艺

##### (1) 原料准备

烧结原料主要包括铁矿粉、熔剂、燃料、返矿、工业“副产品”等。原料接

收方式以皮带进料为主，生石灰采用气动罐车。铁矿粉在料场进行堆存，按照混匀矿配比方案中规定的品种及配比进行配料，熔剂主要为生石灰、石灰石粉、白云石粉等，熔剂堆存于料场，燃料主要是焦粉，高炉焦粉经破碎之后存于燃料仓，工业“副产品”主要包括氧化铁皮、除尘灰、污泥、钢渣等，存于料场，返矿包括烧结过程中未烧结的生料、已烧结的烧结矿在破碎、筛分、冷却时产生的粉末、成品烧结矿在运输、贮存过程中产生的粉末、烧结过程中产生的除尘灰及散料等。混匀矿、熔剂、燃料、返矿、工业“副产品”经皮带运输送往相应配料室进行配料。

## （2）烧结配料

原料经皮带运输进入配料间原料仓，根据下达的生产配比，原料经电子秤称重后经皮带运输进入混料机充分混合。

## （3）混合造球及布料

原料在配料室配好之后先后进入一次混合机和二次混合机进行混合造球。一次混合主要是使物料充分混匀、润湿，并初步造球，故加水要基本加够，一般加水量占总加水量的 80~90%，混合料水分控制在  $7.0 \pm 0.5\%$ 。二次混合的目的是保证混合料充分制粒，二次混合加水量占总加水量的 10~20%，力求混合料水分适宜、稳定。

原料混合完毕之后经过皮带运输进入烧结机的布料环节，烧结机采用了圆辊给料机与九辊布料器联合布料工艺，使混合料在粒度、化学成分方面沿台车宽度上分布均匀，保证料面平整，透气性一致，并在布料过程中采用了松料器，改善厚料层烧结效果。

## （4）烧结

烧结机机头对原料点火，点火温度控制在  $1100 \pm 50^\circ\text{C}$  范围内，点火器点火用焦炉天然气，空煤比例为 (4~5) : 1（冷风时可适当降低空煤比），保持沿台车料面均匀点火和保温，利用抽风机在烧结机的底部进行抽风，对抽取的热气进行余热利用。

## （5）破碎冷却

烧结机烧成的烧结饼，卸至水冷式单辊破碎机进行破碎，破碎后的烧结矿进入鼓风环式冷却机进行冷却，冷却后的烧结矿经板式给矿机卸至冷烧结矿的运输胶带机上，然后送至整粒系统。



### (6) 整粒筛分

成品烧结矿粒度大于 5mm，铺底料粒度：10~20mm，返矿粒度：<5mm。若发现粒度异常及时报告主控室。

### (7) 成品管理

质量合格的烧结矿放入指定仓，因开停机烧结矿或有较大质量波动的烧结矿放入特定仓中，向高炉送料时搭配一定数量较差的烧结矿，同时向高炉说明送料数量。

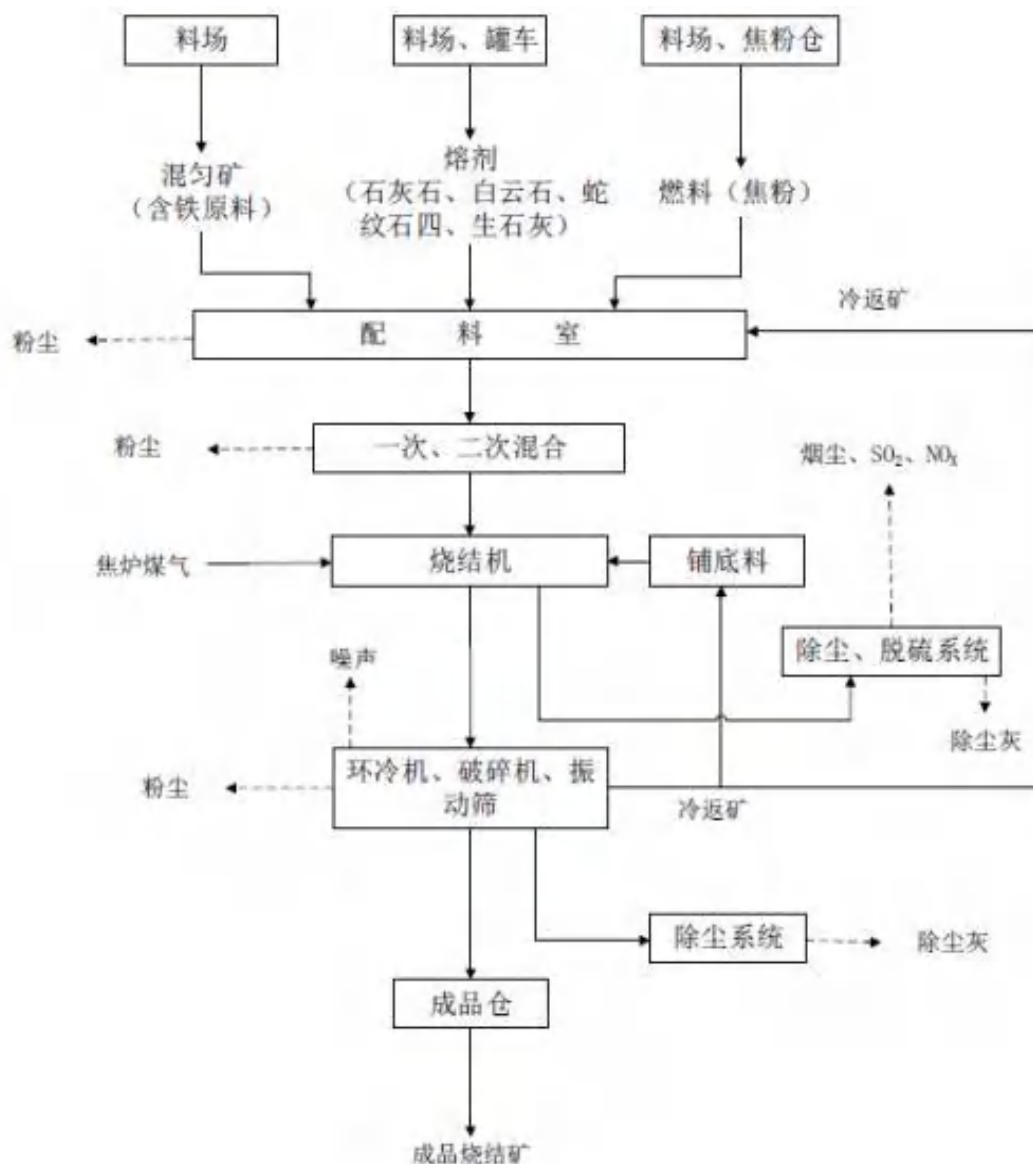


图 4.1-2 工艺流程图

## 4.1.3 污染物排放情况

### 4.1.3.1 选矿工序

#### 4.1.3.1.1 废气污染物排放情况

##### (1) 有组织废气

主要大气污染物为粉尘，主要来自于破碎、筛分、转运等生产过程。

表 4.1.3-1 车间有组织粉尘治理措施汇总

生产单元	治理措施
中细破碎间废气	中细破碎间设置两台破碎机、两条给料皮带，在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C1，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P1 排放。
细破碎间废气	细破碎间设置四台破碎机、四条给料皮带，在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C2，含尘废气经布袋除尘器处理后由 18m 高的排气筒 P2；细破碎间内设置 12#物料运输皮带，在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C2，含尘废气经布袋除尘器处理后由 18m 高的排气筒 P2 排放。
筛分间废气	筛分间设置 6 台筛分机、六条皮带，在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C3，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P3 排放。
料仓废气	筛分间设置 6 台筛分机矿槽、5#物料运输皮带、10#物料运输皮带，在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C4，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P4 排放。
转运站废气	共设 8 座转运站，其中 5#、6#、7#转运站在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C5，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P5 排放；返矿系统转运站（大架 1）在产尘点设置吸气罩，配备一套布袋除尘器 C6，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高排气筒 P6，原矿运输转运站（大架 2）在产尘点设置吸气罩，配备一套布袋除尘器 C7，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高排气筒 P7；其他转运站在产尘点设置喷淋装置，含尘废气经喷淋装置处理后无组织排放。
圆筒仓	3 座圆筒仓内 18 条小皮带、1 条主皮带，在产尘点设置吸气罩，配备一台布袋除尘器 C8，含尘废气经布袋除尘器处理后由 30m 高的排气筒 P8 排放。
粉矿仓	建设全封闭粉矿仓，占地面积：150×300m，定期喷洒抑尘剂。
煤库	建设全封闭煤库，占地面积：53×24m。
锅炉脱硫系统	锅炉烟气采用“布袋除尘器+镁法脱硫+高分子脱硝”处理后，废气经 1 根 80 米高烟囱 P9 排放。

项目除尘系统均选用布袋除尘器。根据工程分析，排气筒有组织粉尘排放浓度均能小于 10mg/m<sup>3</sup>，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 6 新建企业大气污染物排放限值的要求。

##### (2) 无组织废气

本项目煤库改在为全封闭、粉矿仓设置全封闭矿仓，必要时采取喷淋洒水，可以有效抑制堆存物料二次扬尘的产生。

##### (3) 燃煤锅炉烟气治理

车间生产采暖利用现有 4 台燃煤锅炉，锅炉烟气通过 1 根 80 米高烟囱外排，

锅炉脱硫采用湿法除尘+镁法脱硫+高分子脱硝工艺处理锅炉烟气。

#### 4.1.3.1.2 废水污染物排放情况

##### (1) 选矿工艺废水

选矿废水：各段选矿作业生产废水进入 3 台  $\Phi 53\text{m}$  尾矿浓缩池，浓缩后的溢流水汇入配水池，给入 4 台  $\Phi 29\text{m}$  机械加速斜板澄清池，废水经处理后自流至新建综合水泵站贮水池，综合水泵站内共有 5 台 SN600-M9/712T 型单级双吸中开蜗壳式离心泵，3 工 2 备，其中 1 台变频调速，单泵技术性能  $Q=2880\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=58\text{m}$ ， $N=630\text{kW}$ 。环水经加压后送至各生产用水点循环使用。

部分选矿废水随尾矿进入西果园尾矿库，西果园南沟尾矿库坝下设一个  $1200\text{m}^3$  的回水池，确保回水池能贮存 4 个小时的回水量，同时在泵房内设 4 台矿用潜水泵。能满足每小时  $600\text{m}^3$  回水量的要求，尾矿库回水井管道打回至选矿厂内  $V=8000\text{m}^3$  高位贮水池中，供选矿生产。实现选矿废水闭路循环，无选矿废水外排。

##### (2) 其他废水

其他废水包括地面冲洗水废、选矿设备冷却水、生活污水、燃煤锅炉软化。

为保护环境，充分利用水资源，将产生废水回收利用，在选厂总排水出口处设集水池和回水泵站。将全厂生产废水、生活污水收集后，回送到尾矿浓缩池处理，溢流水供给生产使用。底流最终排入尾矿库。

#### 4.1.3.1.3 固废污染源

项目产生的固体废物包括尾矿、锅炉灰渣、收尘系统除尘灰、生活垃圾及废机油。

1) 锅炉灰渣由鞍山市绿色环保矿业发展有限公司转运至砖厂综合利用；

2) 收尘系统除尘灰全部回用于生产工艺，不外排；

3) 尾矿全部送西果园尾矿库堆存；

4) 生活垃圾集中堆存，定期由鞍山市环卫系统统一收集、处理。

5) 废机油暂存于危废暂存间，暂时存放在危废暂存间内，定期委托辽宁博翔环保科技有限公司进行转移和处理。

#### 4.1.3.2 烧结工序

目前东烧厂烧结生产线已全部拆除，在烧结生产线原址新建一条 400 万吨/年

带式焙烧球团生产线，项目正在建设中。

原有烧结生产线污染治理措施见下表。

表4.1.3-2主要污染防治措施一览表

污染类型	来源	污染防治设施
废气	烧结	烧结机机头废气（颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、二噁英）：三电场电除尘器+旋转喷雾半干法脱硫+袋式除尘器。 烧结机机尾废气（颗粒物）：袋式除尘器。 配料、整粒废气（颗粒物）：袋式除尘器。 脱硫石灰制浆粉尘：经捕集后送入脱硫塔后袋式除尘系统一并净化。
废水	烧结	烧结生产用水主要用于工艺设备间接冷却，经冷却后循环使用，无生产废水外排。
一般固废	烧结	除尘灰：送至配料室的灰尘配料矿槽回收利用 脱硫石膏：存放于东鞍山排岩场
危险废物		废润滑油：暂存危废间，委托有资质单位处置

## 4.2 企业总平面布置

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂界面积900652.3m<sup>2</sup>，本次调查选矿区面积为423004m<sup>2</sup>。



图4.2-1 厂区平面布置区域图

## 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

### 4.3.1 重点场所、设备情况

选矿区各场所、重点设施设备情况见下表 4-14。

表 4.3-1 重点场所情况

区域	面积 $m^2$	用途	组成
破碎生产区	30107	圆筒矿仓	东鞍山铁矿 0~1000mm 粗破碎后矿石通过皮带系统给入东鞍山烧结厂破碎作业区 3 座圆筒储矿仓，再经由仓下皮带运输给入中破，中破碎使用 2 台 H8800-MC 型液压圆锥破碎机，细破碎使用 2 台 H8800-EFX 型短头圆锥破碎机+2 台 HP800SH-C 腔型圆锥破碎机，筛分使用 6 台 2DZSYA2760 型双轴双振动筛作为中、细破碎排矿的预先、检查筛分作业设计规模年处理铁矿石 600 万 t，破碎最终产品粒度 $d_{88}=12mm$ 含量占 90% 以上。
		中细破碎车间	
		筛分厂房	
		粉矿仓	
		细破碎车间	
选矿生产区	53855	危废暂存间	产生的废机油等危险废物暂存在危废暂存间。现有 4 个 BF II-16 浮选机系列处理 1/3 浮选作业物料，即现有 1#、2#、7#、8# 浮选系列；其余部分物料通过浮选厂房的大型浮选机来处理。弱磁设备采用半逆流型永磁筒式磁选机，入选粒度为 0.5~0mm。一弱磁作业利用 12 台 CTB1245 永磁筒式磁选机；一强磁作业利用 10 台 $\Phi 3000$ 立环脉动高梯度磁选机；二强磁作业利用 10 台 $\Phi 3000$ 立环脉动高梯度磁选机。一、二次磨矿现各有 3 台 MQY5030 $\times$ 6700 溢流型球磨机。三次磨矿选用 6 台 1500 型-塔磨机。给矿粒度-200 目，排矿粒度-325 目。
		浮选厂房	
		尾矿泵站	
		磨磁主厂房	
		磨磁厂房	
		浮选厂房	
选矿池类区	90712	泵房	1#、2# $\Phi 53m$ 浓缩机还用作强磁前浓缩，新增 1 台 7# $\Phi 53m$ 高效化浓缩机用作强磁前浓缩。3# 台 $\Phi 53m$ 浓缩机经高效化改造后和 3#、4#、6# $\Phi 30m$ 浮选前浓缩机经高效化改造后用作浮选前浓缩机，3 台 $\Phi 30m$ 精矿浓缩机（1#、2#、5#）还用作精矿浓缩机。尾矿浓缩采用 3 台 $\Phi 53m$ 浓缩机（4#、5#、6#）。精矿过滤采用阴离子反浮选工艺流程，过滤所处理的铁精矿粒度极细，铁矿过滤常用的筒式或盘式过滤机难以适应此精矿。输尾主泵站内设有 9 台隔膜泵（含相应配套设施），泵出口共设有两条尾矿管道同时工作。
		尾矿浓缩池	
		澄清池	
		浮选前浓缩池	
		精矿浓缩池	
		强磁前浓缩池	
锅炉区	27519	锅炉房	锅炉房有蒸汽锅炉 4 台，锅炉均为 35t/h。锅炉烟气采用“布袋除尘器+镁法脱硫+高分子脱硝”处理后，废气经 1 根 80 米高烟囱排放。煤库上设置遮挡棚，采用防尘网对煤堆进行覆盖。精矿外运采用铁路运输；原矿采用皮带运输。
		储煤仓库	
		混钨料仓	
		精矿槽	

### 4.3.2 重点设备涉及的有毒有害物质

涉及的有毒有害物质主要来自原辅材料和燃料、废气、废水和固体废物。对照《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018年）》、《国家危险废物名录（2021年版）》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）规定的土壤污染风险管控污染物、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》，确定本厂有毒有害物质共12种：齿轮油、机油、苯并[a]芘、砷、汞、石油烃、废油、尾矿、废树脂，详情如下。

表 4.3.2-1 有毒有害物质识别清单

类别	涉及物质	有毒有害物质	涉及设备或场所	备注
原辅材料	<b>选矿：</b> 铁矿石（铁、硅、硫、磷、锰、钙、镁、铝）、NaOH、K6-1*、TD-II*、CaO、MgO、煤。 <b>公用：</b> 齿轮油、机油。	齿轮油、机油	生产过程	依据 GB36600-2018 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）。 齿轮油、机油属石油烃。
产品	铁精矿（铁、硅、钙、镁、碳、氢、氧、硫）。	无	/	/
废气	颗粒物 锅炉房：颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞、砷、苯并（a）芘	苯并[a]芘、砷、汞	全厂地面（废气经治理后通过排气筒高空排放，可能沉降至地面）	依据①苯并（a）芘：GB36600-2018、《优先控制化学品名录（第二批）》； ②砷、汞：《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018年）》、GB36600-2018、《优先控制化学品名录（第一批）》；
废水	石油类、铁、硅、硫、磷、锰、钙、镁、铝、钠	石油类	废水排水和回用管道、澄清池、截污池、浓缩池、湿式除尘器沉淀池、调节水池、应急事故池	依据①石油烃：依据 GB36600-2018； ②砷、铅：依据《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018年）》、GB36600-2018、《优先控制化学品名录（第一批）》；
固废	尾矿、锅炉灰渣、除尘灰、脱硫渣、生活垃圾、废油、废树脂	废油、尾矿、废树脂	危废间、一般固废存放区、尾矿浓缩池、尾矿排放管道	③废润滑油、废离子交换树脂：依据《国家危险废物名录（2021年版）》。
<p>注：（1）TD-II 捕收剂，在反应釜中依次加入一定量的脂肪酸、化学助剂和二氧化钛催化剂，搅拌升温至 80℃，在光引发剂的作用下，通过光催化选择氧化一步反应生成目标产物 TD-II 捕收剂。</p> <p>（2）K6-1 抑制剂，在反应釜中依次加入一定量的高分子有机化合物和化学溶剂，搅拌升温至 90℃，1h 后加入化学添加剂和三氧化铝催化剂，再继续搅拌反应 2h 生成目标产物 K6-1 抑制剂。</p>				



## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

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）、《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。

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）：“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>”。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。

企业重点单元如下：

重点单元 A（面积约 30107m<sup>2</sup>，包含：圆筒矿仓、中细破碎车间、筛分厂房、粉矿仓、细破碎车间）：圆筒矿仓用来存放粗破碎后的矿石，中细破碎车间、筛分厂房、细破碎车间生产过程均是对矿石根据粒度要求进行破碎，破碎好的符合要求的矿石粉存放在粉矿仓内。各工序加工的原料均相同，产生的污染物对周围土壤和地下水影响也相同，因此将圆筒矿仓、中细破碎车间、筛分厂房、粉矿仓、细破碎车间划分在一个区域进行影响分析。

重点单元 B（面积约 53855m<sup>2</sup>，包含：危废暂存间、浮选厂房、尾矿泵站、磨磁主厂房、磨磁厂房、浮选厂房）：本区域主要为危废暂存间和选矿工艺的浮选磨磁厂房。危废暂存间主要存放产生的废机油等危险废物。选矿工艺主要就是对磁选和浮选，产生的主要污染物就是选矿废水，选矿废水对土壤和地下水有影响，危废暂存间紧邻该区域，因此将危废暂存间划到本区域进行影响分析。

重点单元 C（面积约 90712m<sup>2</sup>，包含：泵房、尾矿浓缩池、澄清池、浮选前浓缩池、精矿浓缩池、强磁前浓缩池）：本区域主要是浮选工艺中各类池体，主要物料为尾矿，功能相同，物料相同，产生的污染物对周围土壤和地下水影响也



相同，因此将泵房、尾矿浓缩池、澄清池、浮选前浓缩池、精矿浓缩池、强磁前浓缩池划分在一个区域进行影响分析。

重点单元 D（面积约 27519m<sup>2</sup>，包含：锅炉房、储煤仓库、混钨料仓、精矿槽）：本区域主要是锅炉运行及配套的储煤区域和产品精矿的运输。锅炉烟气采用“布袋除尘器+镁法脱硫+高分子脱硝”处理后，废气经 1 根 80 米高烟囱排放。煤库上设置遮挡棚，采用防尘网对煤堆进行覆盖。精矿外运采用铁路运输；原矿采用皮带运输。主要产生的污染物就是锅炉烟气和储煤库和精矿运输过程产生的扬尘。各功能区域相邻，因此将锅炉房、储煤仓库、混钨料仓、精矿槽划分在一个区域进行影响分析。

## 5.2 识别/分类结果及原因

表 5.2-1 重点监测单元识别结果信息表

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	重点单元现状	是否有隐蔽性重点设施设备	单元类别/依据
重点单元A	圆筒矿仓	未见污染痕迹	否	二类单元
	中细破碎车间	未见污染痕迹	否	
	筛分厂房	未见污染痕迹	否	
	粉矿仓	未见污染痕迹	否	
	细破碎车间	未见污染痕迹	否	
重点单元B	危废暂存间	地面及围堰防渗措施完好，地面硬化无破损	否	一类单元
	浮选厂房 1	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	尾矿泵站	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	磨磁主厂房	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	磨磁厂房	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	浮选厂房 2	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
重点单元C	泵房	防渗措施完好，地面硬化无破损	否	一类单元
	尾矿浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	澄清池	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	浮选前浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	精矿浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	
	强磁前浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损	是	

重点单元D	锅炉房	未见污染痕迹	否	二类单元
	储煤仓库	未见污染痕迹	否	
	混钨料仓	未见污染痕迹	否	
	精矿槽	未见污染痕迹	否	

### 5.3 关注污染物

(1) 土壤：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯并（a）芘、汞、砷、pH、镍、铜、铅等。

(2) 地下水：石油类、苯并（a）芘、汞、砷、pH、铁、锰、硫化物、铝、镍、铜、铅、锌等。



图5. 2-1 鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂重点监测单元图

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

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，鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂选矿区地块土壤采样点设置 9 个（包括 1 个参照点），地下水采样点设置 4 个（包括 1 个参照点）。





图 6.1-1 鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂选矿区土壤及地下水点位分布图

## 6.2 各点位布设原因

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，充分考虑企业安全管理要求及进钻取样的实操可行性。鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂布点数量和位置确定如下：

表 6-1 点位布设原因

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	重点单元现状	单元类别	布点类别	点位编号	点位坐标°	点位位置	布设原因	布设依据
重点单元 A	圆筒矿仓	未见污染痕迹	二类单元	土壤	T0	122.970236 41.066600	粉矿仓厂房外东南侧空地	1、生产区及周边硬化完好； 2、不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗防腐措施。 3、地下水和土壤对照点点位位于重点单元A的上游方向。也是全厂的地下水上游方向。 4、圆通矿仓用来存放粗破碎后的矿石，中细破碎车间、筛分厂房、细破碎车间生产过程均是对矿石根据粒度要求进行破碎，破碎好的符合要求的矿石粉存放在粉矿仓内。各工序加工的原料均相同，产生的污染物对周围土壤和地下水影响也相同，因此将圆筒矿仓、中细破碎车间、筛分厂房、粉矿仓、细破碎车间划分在一个区域进行影响分析。	贮存各种有毒有害物质区域
	中细破碎车间	未见污染痕迹							
	筛分厂房	未见污染痕迹		土壤	T4	122.967897 41.064927	中细破碎间东侧空地		
	粉矿仓	未见污染痕迹							
	细破碎车间	未见污染痕迹		地下水	W0	122.970236 41.066600	粉矿仓厂房外东南侧空地		
重点单元	危废暂存间	地面及围堰防渗措施完好，地面硬化无破损	一	土壤	T1	122.965451 41.062834	危废暂存间西侧空地	1、生产区硬化良好、防渗措施完好；	贮存各种有毒有害

B	浮选厂房 1	防渗措施完好，地面硬化无破损	类 单 元		T5	122. 968004 41. 067147	磨磁厂房西侧空地	2、不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗措施。 3、地下水点位位于重点单元 B 下游方向； 4、危废暂存间西侧有地下尾矿回水暗渠，此点位能更好的较大程度地捕捉到危废暂存间和暗渠水中污染物。 5、本区域主要为危废暂存间和选矿工艺的浮选磨磁厂房。危废暂存间主要存放产生的废机油等危险废物。选矿工艺主要就是对磁选和浮选，产生的主要污染物就是选矿废水，选矿废水对土壤和地下水有影响，危废暂存间紧邻该区域，因此将危废暂存间划到本区域进行影响分析。	物质区域
	尾矿泵站	防渗措施完好，地面硬化无破损							
	磨磁主厂房	防渗措施完好，地面硬化无破损							
	磨磁厂房	防渗措施完好，地面硬化无破损							
	浮选厂房 2	防渗措施完好，地面硬化无破损							
重点 单元 C	泵房	防渗措施完好，地面硬化无破损	一 类 单 元	土 壤	T2	122. 962243 41. 064530	尾矿浓缩池东侧空地	1、生产区硬化良好、防腐防渗措施完好； 2、不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防腐防渗措施。 3、地下水点位位于重点单元 C 下游方向。 4、本区域主要是浮选工艺中各类池体，主要物料为尾矿，功能相同，物料相同，产生的污染物对周围土壤和地下水影响也相同，因此将泵房、尾矿浓缩池、澄清池、浮选前浓缩池、精矿浓缩池、强磁前浓缩池划分在一个区域进行影响分析。	贮存各种有毒有害物质区域
	尾矿浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损			T6	122. 966304 41. 066193	精矿浓缩池西侧空地		
	澄清池	防渗措施完好，地面硬化无破损			T8	122. 964692 41. 0639245	坏水泵站东南侧空地		
	浮选前浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损			地 下 水	W2	122. 962243 41. 064530		
	精矿浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损							
	强磁前浓缩池	防渗措施完好，地面硬化无破损							

重点 单元D	锅炉房	未见污染痕迹	二 类 单 元	土 壤	T3	122.966931 41.068188	锅炉房西侧空地	1、生产区硬化良好、防腐防渗措施完好； 2、不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防腐防渗措施。 3、点位位于重点单元D下游方向。 4、本区域主要是锅炉运行及配套的储煤区域和产品精矿的运输。锅炉烟气采用“布袋除尘器+镁法脱硫+高分子脱硝”处理后，废气经1根80米高烟囱排放。煤库上设置遮挡棚，采用防尘网对煤堆进行覆盖。精矿外运采用铁路运输；原矿采用皮带运输。主要产生的污染物就是锅炉烟气和储煤库和精矿运输过程产生的扬尘。各功能区域相邻，因此将锅炉房、储煤仓库、混钨料仓、精矿槽划分在一个区域进行影响分析。	贮存各种 有毒有害 物质区域
	储煤仓库	未见污染痕迹			T7	122.967773 41.068993	锅炉房东侧空地		
	混钨料仓	未见污染痕迹		地 下 水	W3	122.966931 41.068188	锅炉房西侧空地		
	精矿槽	未见污染痕迹							



## 6.3 各点位监测指标及选取原因

### 6.3.1 分析测试项目筛选

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600表1基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括GB/T 14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。本次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。

关注污染物一般包括：

1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；

2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；

3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；

4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

5) 涉及HJ164附录F中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

后续监测要求：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检测中曾超标的污染物，超标的判定参照本标准7，受地址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。

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，本次企业土壤和地下水监测因子按初次监测要求监测。

### 6.3.2 土壤测试项目

(1) 根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018) 要求, 其表 1 中所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。本方案属于土壤污染排查工作内容, 为了确定地块是否受到污染, 考虑到涉及较多的挥发性有机物和半挥发性有机物, 因此本方案把《管控标准》表 1 中 45 项目列为土壤测试项目。

(2)依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021), 本次土壤需监测企业重点单元所关注的污染物。鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂本次土壤样品测试项目如下:

表 6.3.2-1 土壤检测指标确定信息

类别	点位编号	点位位置	监测指标	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
土壤	T0	粉矿仓厂房外东南侧空地	①土壤必测45项+pH; ②石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	根据企业排污许可自行监测内容; 环评涉及监测因子; 生产过程中涉及的原辅料;	深层	点位位于一类单元, 作为对照点故采集深层土壤。	表层1次/年 深层1次/3年
	T1	危废暂存间西侧空地	①土壤必测45项+pH; ②石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	根据企业排污许可自行监测内容; 环评涉及监测因子; 生产过程中涉及的原辅料;	深层	点位位于二类单元, 故采集深层土壤。	表层1次/年 深层1次/3年
	T2	尾矿浓缩池东侧空地	①土壤必测45项+pH; ②石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	根据企业排污许可自行监测内容; 环评涉及监测因子; 生产过程中涉及的原辅料;	深层	点位位于二类单元, 故采集深层土壤。	表层1次/年 深层1次/3年
	T3	锅炉房西侧空地	①土壤必测45项+pH; ②石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	根据企业排污许可自行监测内容; 环评涉及监测因子; 生产过程中涉及的原辅料;	表层	点位位于一类单元, 故采集表层土壤。	1年/1次
	T4	中细破碎间东侧空地	①土壤必测45项+pH; ②石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	根据企业排污许可自行监测内容; 环评涉及监测因子; 生产过程中涉及的原辅料;	表层	点位位于一类单元, 故采集表层土壤。	1年/1次
	T5	磨磁厂房西侧空地	①土壤必测45项+pH; ②石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	根据企业排污许可自行监测内容; 环评涉及监测因子; 生产过程中涉及的	深层	点位位于二类单元, 故采集深层土壤。	表层1次/年 深层1次/3年

				原辅料；			
	T6	精矿浓缩池西侧空地	①土壤必测45项+pH； ②石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	根据企业排污许可自行监测内容；环评涉及监测因子；生产过程中涉及的原辅料；	深层	点位位于二类单元，故采集深层土壤。	表层1次/年 深层1次/3年
	T7	锅炉房东侧空地	①土壤必测45项+pH； ②石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	根据企业排污许可自行监测内容；环评涉及监测因子；生产过程中涉及的原辅料	表层	点位位于一类单元，故采集表层土壤。	1年/1次
	T8	坏水泵站东南侧空地	①土壤必测45项+pH； ②石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	根据企业排污许可自行监测内容；环评涉及监测因子；生产过程中涉及的原辅料；	深层	点位位于二类单元，故采集深层土壤。	表层1次/年 深层1次/3年

注：可根据实际情况进行调整

### 6.3.3 地下水测试项目

（1）初次监测要求，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）；

（2）被调查地块其他关注污染物：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表“地下水质量非常规指标”中的特征污染物和国内外已有检测方法的特征污染物及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中规定的炼钢行业的特征污染物。

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂本次地下水样品测试项目如下：

表6.3.3-1地下水测试项目表

类别	点位编号	点位位置	监测指标	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
地下水	W0	粉矿仓厂房外东南侧空地	①色、臭和味、浑浊度（度）、肉眼可见物、pH、总硬度、溶	对照点	潜水层	一类单元监测井（对照点）	1年/1次
	W1	危废暂存间西侧空地	解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴	《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）表	潜水层	二类单元监测井	半年/1次
	W2	尾矿浓缩池东侧空地	离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化	附录 F.1 中基础化学原料制造（无机）行业特征项目；企业生	潜水层	二类单元监测井	半年/1次
	W3	锅炉房西侧空地			潜水层	一类单元监测井	1年/1次

			物、碘化物、汞、砷、 硒、镉、铬（六价）、 铅、三氯甲烷、四氯 化碳、苯、甲苯； ②镍、苯并[a]芘 ③石油类。	产过程中涉 及的原辅料 处理过程中 可能涉及的 污染物；企业 排污许可自 行监测中涉 及的污染物。			
--	--	--	---	--	--	--	--

注：可根据实际情况进行调整

#### 6.3.4 执行标准及限值

本项目土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求；地下水执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准限值要求，石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

表 6.3.4-1 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	检测项目	CAS 编号	筛选值（mg/kg）
			第二类用地
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616

17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3、106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	pH	--	--

47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	—	4500
----	---	---	------

表 6.3.4-2 地下水评价标准

序号	监测项目	单位	Ⅲ类标准值
1	色度	度	≤15
2	嗅和味	——	无
3	浑浊度	NTU	≤3
4	肉眼可见物	——	无
5	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5
6	总硬度	mg/L	≤450
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000
8	硫酸盐	mg/L	≤250
9	氯化物	mg/L	≤250
10	铁	mg/L	≤0.3
11	锰	μg/L	≤100
12	铜	μg/L	≤1000
13	锌	μg/L	≤1000
14	铝	μg/L	≤200
15	挥发酚	mg/L	≤0.002
16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
17	耗氧量	mg/L	≤3.0
18	氨氮	mg/L	≤0.5
19	硫化物	mg/L	≤0.02
20	钠	mg/L	≤200
21	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.00
22	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤20.0
23	氰化物	mg/L	≤0.05
24	氟化物	mg/L	≤1.0
25	碘化物	mg/L	≤0.08
26	汞	mg/L	≤0.001
27	砷	mg/L	≤0.01

28	硒	mg/L	≤0.01
29	镉	mg/L	≤0.005
30	铬（六价）	mg/L	≤0.05
31	铅	mg/L	≤0.01
32	三氯甲烷	μg/L	≤60
33	四氯化碳	μg/L	≤2.0
34	苯	μg/L	≤10.0
35	甲苯	μg/L	≤700
36	镍	mg/L	≤0.02
37	苯并[a]芘	mg/L	≤0.00001
38	石油类	mg/L	≤0.05

## 6.4 监测频次

表 6.4-1 土壤和地下水自行监测频次

类别	布点编号	布点位置	单元类别	监测频次
土壤	T0(对照点)	粉矿仓厂房外东南侧空地	一类单元	表层 1 次/年 深层 1 次/3 年
	T1	危废暂存间西侧空地	二类单元	表层 1 次/年 深层 1 次/3 年
	T2	尾矿浓缩池东侧空地	二类单元	表层 1 次/年 深层 1 次/3 年
	T3	锅炉房西侧空地	一类单元	1 年/1 次
	T4	中细破碎间东侧空地	一类单元	1 年/1 次
	T5	磨磁厂房西侧空地	二类单元	表层 1 次/年 深层 1 次/3 年
	T6	精矿浓缩池西侧空地	二类单元	表层 1 次/年 深层 1 次/3 年
	T7	锅炉房东侧	一类单元	1 年/1 次
	T8	坏水泵站东南侧空地	二类单元	表层 1 次/年 深层 1 次/3 年
地下水	W0(对照点)	粉矿仓厂房外东南侧空地	一类单元	1 年/1 次
	W1	危废暂存间西侧空地	二类单元	半年/1 次
	W2	尾矿浓缩池东侧空地	二类单元	半年/1 次
	W3	锅炉房西侧空地	一类单元	1 年/1 次

## 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

#### 1) 土壤

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位；若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过15 m。根据岩土工程地质勘察报告对厂区及周边勘探和地下水水位监测结果，稳定水位埋深为0.10~2.40m（标高 31.60~34.40m），处于第1层杂填土层内。从施工角度保守考虑，钻孔孔深设计深度以当地地下水最大深度为准，因此设计采样孔深度为2.5m。

现场施工过程中，应注意引用工勘信息中，土层性质在含水层以下未见弱透水层，施工中应关注土层变化等细节，若遇粉砂质粘土、粘土等土层应注意其含水性，若其不含水或含水性较差应停止施工。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求，表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。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。

#### 2) 地下水

根据布点技术规定相关要求，地下水采样井以调查潜水层为主。若地下水埋深大于15 m且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井。采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于3m时，采样井深度应至少达到地下水水位以下3m。

由于本项目地下水水位埋深为0.10~2.40m（标高 31.60~34.40m），钻孔应钻至第一弱透水层，建议现场施工人员根据地质实际情况对钻孔深度作出适当调整，在上层污染不明显的情况下，保证不大穿弱透水层，地下水采样井深度可至6.0m。即水土复合点位采样孔深度为6m，筛管设置为2.5~5.5m。

### 7.2 采样方法及程序

#### 7.2.1 土壤样品采集

##### 7.2.1.1 土壤样品采集

样品采集包括 VOCs 样品采集和 SVOCs 及重金属样品的采集，在确定采样位



置后，应首先采集 VOCs 样品，减少空气中暴露的时间。

① VOCs 样品采集方法：先用刮刀等工具刮除紧邻管壁 1-2cm 的表层土壤，在新的土壤切面处快速使用非扰动采样器插入土芯，采集不少于 5.0 g 原状土芯的土壤样品，推入 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，同时控制样品推入速度。用于检测 VOCs 的土壤样品应平行采集 3 份样品，每份样品采集 5.0g，另外用 60ml 棕色广口玻璃瓶采集一份，尽量装满，密封。

② SVOCs 及重金属样品的采集方法：先清除原状土芯表层土壤，剔除石块等杂质，使用采样铲将 VOCs 采样位置的土壤转移至广口样品瓶内并装满填实，采样长度应在 10-20cm。装样过程应保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

③土壤装入样品瓶后，用封口膜对瓶口进行缠绕，将填写好的包含点位信息、采样信息、检测信息等的样品标签贴于瓶上或袋上。

④ 土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

### 7.2.1.2 土壤样品采集现场质控

土壤平行样应采集 3 份，每份平行样品需要采集 3 个。

由于土壤平行样的采集需要较多土壤样品量，直推式钻机可能需要采集 2 根或多根取样管，才能满足平行样分析样品量需求。

### 7.2.2 地下水样品采集

#### 7.2.2.1 地下水监测井建设

##### (1) 采样井设计

布点采样方案要求，本地块拟建长期监测井，钻井孔径 135mm。

①井管设计：本地块地下水采样井井管选择内径为 50.8mm 的 PVC 材质井管，采用卡扣进行连接，每节管长 1.5m，前后管可根据实际情况进行截取，拟建井深 5m。

②滤水管设计：由于需要建设非长期监测井，地块存在 LNAPLs 类污染物，开口应位于地下水位线埋深以上 50cm 处，开口下沿至 5m 处，下设 50cm 沉淀管。滤水管选用缝宽 0.2~0.5mm 的割缝筛管，总长度为 3m。滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的 40 目钢丝网或尼龙网。

③填料设计：

a 滤料层：应从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上 50cm。滤料层超出部分可容许在成井、洗井的过程中有少量的细颗粒土壤进入滤料层。

滤料层材料宜选择球度与圆度好、无污染的石英砂，使用前应经过筛选和清洗，避免影响地下水水质。滤料的粒径根据目标含水层土壤的粒度确定，一般以 1~2mm 粒径为宜，具体可参照下表。

表 7.2.2.1-1 滤料直径的选择

含水层类型	砂土类含水层	碎石土类含水层	
	$\eta_1 < 10$	$d_{20} < 2\text{mm}$	$d_{20} \geq 2\text{mm}$
滤料的尺寸 (D)	$D_{50} = (6 \sim 8) d_{50}\text{mm}$	$D_{50} = (6 \sim 8) d_{20}\text{mm}$	$D = 10 \sim 20\text{mm}$
滤料的 $\eta_2$ 要求	$\eta_2 < 10$		
注：①表中 $\eta_1$ 和 $\eta_2$ 分别为含水层和滤料的不均匀系数。即 $\eta_1 = d_{60}/d_{10}$ ； $\eta_2 = D_{60}/D_{10}$ 。② $d_{10}$ , $d_{20}$ , $d_{50}$ , $d_{60}$ 和 $D_{10}$ , $D_{50}$ , $D_{60}$ 分别为含水层试样和滤料试样在筛分时能通过筛眼的颗粒累计重量占筛样全重依次为 10%, 20%, 50%, 60%时的筛眼直径。			

b 止水层：主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。止水部位应根据钻孔含水层的分布情况确定，一般选择在隔水层或弱透水层处。

止水层的填充高度应达到滤料层以上 50cm。为了保证止水效果，建议选用直径 20~40mm 球状膨润土分两段进行填充，第一段从滤料层往上填充不小于 30cm 的干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至距离地面 50cm 处。

c 回填层：位于止水层之上至采样井顶部，宜根据场地条件选择合适的回填材料。优先选用膨润土作为回填材料，当地下水含有可能导致膨润土水化不良的成分时，宜选择混凝土浆作为回填材料。

使用混凝土浆作为回填材料时，为延缓固化时间，可在混凝土浆中添加 5%~10%的膨润土。

## （2）地下水采样井建设技术要求

依据地下水采样井设计内容进行现场建设，采样井建设包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井、封井等环节，具体技术要求应满足采样技术规定中“地下水采样井建设”的要求。

### （3）采样前洗井

#### 1) 成井洗井

为了去除细颗粒物堵塞采样井，疏通采样井与监测区域含水层的连通，在地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），进行洗

井。洗井所使用的设备主要有气囊泵、潜水泵和贝勒管。

①使用气囊泵、潜水泵洗井前，要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。洗井时，一般控制流速不超过 3.8L/min。

②洗井过程中，需使用现场水质检测仪器对水质进行检测，检测前需现场进行校正。成井洗井达标要求，以下三项条件满足之一即可：

a. 直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），且浊度小于 50NTU。

b. 连续三次监测地下水 pH 值、电导率、浊度、水温等参数数值浮动在±10%以内。

c. 洗井水体积达到 3 倍以上采样井内水体积。

③成井过程填写“地下水采样井洗井记录单”。

④避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

## 2) 采样前洗井

成井洗井 48h 后开始进行采样前洗井，操作方法大体相同。需要注意开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

a. pH 变化范围为±0.1；

b. 温度变化范围为±0.5℃；

c. 电导率变化范围为±3%；

d. DO 变化范围为±10%，当 DO<2.0mg/L 时，其变化范围为±0.2mg/L；

e. ORP 变化范围±10mV；

f. 10NTU<浊度<50NTU 时，其变化范围应在±10%以内；浊度<10NTU 时，其变化范围为±1.0NTU；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度≥50NTU 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

若现场测试参数无法满足以上要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3-5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

## 7.2.2.2地下水样品采集

### (1) 样品采集

本地块地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50cm 位置采集。先采集 VOCs 水样，再采集其他指标水样。VOCs 样品采集时，贝勒管应缓慢放入水面和缓慢提升；样品收集时，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗。其他技术要求应满足采样技术规范“7.2 地下水样品采集”要求。

## **(2) 地下水样品采集现场质控**

采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车应停放在监测点（井）下风向 50m 以外处。每批水样，应选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。现场测定项目每次测试结束后，除必要的留存样品外，样品容器应及时清洗。本公司配置水质采样准备间，地下水水样容器和污染源水样容器分架存放，不混用。地下水水样容器按监测井号和测定项目，分类编号、固定专用。同一监测点（井）有两人以上进行采样，保证采样安全，采样过程相互监护，防止中毒及掉入井中等意外事故的发生。现场监测仪器设备的校准，自记水位仪和电测水位仪每季校准 1 次，地下水多参数自动监测仪每月校准 1 次，以便及时消除系统误差。

布卷尺、钢卷尺、测绳等水位测具每半年检定 1 次（检定量具为 50m 或 100 m 的钢卷尺），其精度必须符合国家计量检定规程允许的误差规定。水表、堰槽、流速仪、流量计等计量水量的仪器每年检定 1 次。水温计、气温计最小分度值应不大于 0.2℃，最大误差不超过 ±0.2℃，每年检定 1 次。pH 计、电导率仪、浊度计和轻便式气象参数测定仪应每年检定 1 次。目视比浊法和目视比色法所用的比色管成套。样品装运、样品包装、标志及外观保证完好。将样品唯一性标识固定在样品容器上。对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况。现场人员确保样品没有损坏、污染。

## **(3) 采集记录及照片**

采集过程中需要对钻机架设、开孔、钻进、下管、填料、井台、点位复测等关键环节进行拍照，留存采样过程中的重要凭证。

在地下水样品采集的整个过程，需安排专人拍照采样环节，除技术规范要求

的内容，也可使用影像设备补充记录其他关键环节，以便质控人员进行审核。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

土壤样品采集方法按照《场地环境监测技术导则》（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/T164）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/T164）的要求进行。

不同监测项目的土壤与地下水样品保存方案见表 7.3.1-1。

表7. 3. 1-1土壤与地下水样品保存方案

样品类型	测试项目分类名称	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	保存时间 (d)	质控要求
土壤	土壤重金属	镍、镉、铜、铅	塑料样品袋	—	1000g	<4℃	180d	每批样品应带一个全程序空白
土壤	土壤铬（六价）	铬（六价）	塑料样品袋	—	1000g	<4℃	制备好的试样 30d	每批样品应带一个全程序空白
土壤	土壤砷	砷	塑料样品袋	—	1000g	<4℃	180d	每批次样品采集 2个全程序空白
土壤	土壤汞	汞	250mL 玻璃瓶	—	装满	<4℃	28d	每批次样品采集 2个全程序空白
土壤	土壤 pH	pH	250mL 棕色玻璃瓶	—	200g	<4℃	—	每批样品应带一个全程序空白
土壤	土壤 VOCs 27 项	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯	40 mL 顶空棕色玻璃瓶、60ml 棕色广口玻璃瓶	每个 40 mL 顶空棕色玻璃瓶中放一个清洁的磁力搅拌棒，密封、贴标签并称重	平行采集 3 份样品，每份样品采集 5g，另外用 60ml 棕色广口玻璃瓶采集一份，尽量装满，密封	<4℃	鲜样 7d	每批次样品采集 1 个全程序空白和 1 个运输空白
土壤	土壤 SVOCs 11 项	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并二苯并[a,h]蒽、茚并	250mL 棕色玻璃瓶	密封、避光	200g	<4℃	鲜样 10d	每批样品应带一个全程序空白

		[1, 2, 3-cd] 芘、萘						
土壤	土壤石油烃	石油烃 (C10-C40)	250mL 棕色玻璃瓶	密封、避光	充满 g	<4℃	14d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水色等	色(度)、浑浊度	聚乙烯瓶	—	1000mL	<4℃	10d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水臭和味等	臭和味、肉眼可见物、pH	——	—	1000mL	<4℃	10d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水总硬度等	溶解性总固体、总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	玻璃瓶	—	1000mL	<4℃	10d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水氨氮等	氨氮(以 N 计)、耗氧量 (COD <sub>mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	玻璃瓶	硫酸酸化至 pH ≤2	1000mL	<4℃	10d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水硫酸盐等	硫酸盐、氯化物、氟化物、 亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、 碘化物、铬(六价)	聚乙烯瓶	—	500mL	<4℃	7d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水阴离子合成洗涤剂	阴离子合成洗涤剂	玻璃瓶	—	1000mL	<4℃	10d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水汞	汞	玻璃瓶	每升水样加入 5mL 盐酸	250mL	4℃	14d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水砷	砷	玻璃瓶	每升水样加入 2mL 盐酸	250mL	4℃	14d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水铝等	铝、钠、镉、铅、镍	聚乙烯瓶	加硝酸酸化至 pH≤2	500mL	<4℃	30d	采集样品清澈透明时直接加酸处理; 若水样浑浊或肉眼可见颗粒物时, 用

								0.45 μm 滤膜过滤, 弃去初始滤液 50ml, 用少量滤液清洗采样瓶
地下水	地下水金属	铁、锰、铜、锌、硒	聚乙烯瓶	加硝酸酸化至 pH 为 1-2	500mL	<4℃	30d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水挥发性酚类	挥发性酚类(以苯酚计)	玻璃瓶	氢氧化钠, pH≥12	500mL	<4℃	24h	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水硫化物	硫化物	棕色玻璃瓶	每升中性水样加 1mL 氢氧化钠、2mL 乙酸锌-乙酸钠溶液	500mL	常温避光	7d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水苯并[a]芘	苯并[a]芘	棕色玻璃瓶	若有余氯存在, 每升水中加入 80mg 硫代硫酸钠除去余氯	250mL 完全注满, 不留空气	<4℃避光	24h 内萃取, 萃取后 40d	每批样品应带一个全程序空白
地下水	地下水有机物	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	40mL 棕色螺口玻璃瓶, 具硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺旋盖	加 1+1 盐酸使样品 pH≤2, 若加入盐酸后产生大量气泡时, 应弃去该样品, 重新采样, 并注明未酸化。	2×40 mL, 采样应使水样在样品瓶中溢流而不留空间	<4℃	酸化样品, 14d; 未酸化样品 24h	平行双样, 每批样品应带一个全程序空白

**注:** 对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法, 并尽快送到实验室分析测试。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。



### 7.3.2 样品流转存

#### 7.3.2.1 装运前核对

采样人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。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，向主任进行报告并记录。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。

#### 7.3.2.2 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。现场同时准备多个冷藏箱以作为备用，满足样品采集过程全程的保存条件。

#### 7.3.2.3 空白样品转运

样品运输应设置运输空白样，全程空白样成分与运输空白样一致，两种空白样均由实验室配制，采样人员在采样前将空白样品装车进行转运。

每批次一套空白样（包含运输空白和全程序空白），其中运输空白不开封，参与运输全流程；全程序空白参与采样运输全流程，取样现场开封，并与样品一同密封。空白样成分见下表：

表 7.3.2.3-1 空白样成分

类别	土壤空白样	地下水空白样
成分	纯净石英砂	纯净水

#### 7.3.2.4 样品接收

样品管理员收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品流转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，样品管理员应在“样品流转单”中“特别说明”。

## 8 样品测试分析

检测土壤排查样品分析测试时，土壤各项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）中规定使用且经CMA认证中推荐的分析方法或其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，未使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识（CMA）。地下水中各项指标中，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）中规定经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。

8-1 土壤样品分析项目检测方法等信息汇总

序号	基质	参 数	方法名称	单位	检出限	评价标准	设备名称及型号
1	土壤	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	mg/kg	0.01	60	原子荧光光度计 AFS-8520
2	土壤	镉	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	mg/kg	0.09	65	电感耦合等离子体质谱仪 7800
			土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	mg/kg	0.01		原子吸收分光光度计 AA6880
3	土壤	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	mg/kg	0.5	5.7	原子吸收分光光度计 AA6880
4	土壤	铜	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	mg/kg	0.6	18000	电感耦合等离子体质谱仪 7800
			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	mg/kg	1		原子吸收分光光度计 AA6880
5	土壤	铅	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	mg/kg	2	800	电感耦合等离子体质谱仪7800
			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	mg/kg	10		原子吸收分光光度计 AA6880
6	土壤	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	mg/kg	0.002	38	原子荧光光度计 AFS-8520
7	土壤	镍	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	mg/kg	1	900	电感耦合等离子体质谱仪7800
			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	mg/kg	3		原子吸收分光光度计 AA6880
8	土壤	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	mg/kg	0.0013	2.8	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
9	土壤	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	mg/kg	0.0011	0.9	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
10	土壤	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱	mg/kg	0.0010	37	气相色谱质谱仪

			—质谱法				GCMS-QP2020
11	土壤	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	9	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
12	土壤	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0013	5	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
13	土壤	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0010	66	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
14	土壤	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0013	596	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
15	土壤	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0014	54	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
16	土壤	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0015	616	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
17	土壤	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0011	5	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
18	土壤	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	10	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
19	土壤	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	6.8	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
20	土壤	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0014	53	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
21	土壤	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0013	840	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
22	土壤	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	2.8	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
23	土壤	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	2.8	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
24	土壤	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	0.5	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
25	土壤	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0010	0.43	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020

26	土壤	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0019	4	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
27	土壤	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	270	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
28	土壤	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0015	560	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
29	土壤	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0015	20	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
30	土壤	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	28	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
31	土壤	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0011	1290	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
32	土壤	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0013	1200	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
33	土壤	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	570	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
34	土壤	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫补集气相色谱—质谱法	mg/kg	0.0012	640	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
35	土壤	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.09	76	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
36	土壤	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.07	260	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
37	土壤	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.06	2256	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
38	土壤	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1	15	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
39	土壤	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1	1.5	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
40	土壤	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.2	15	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
41	土壤	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1	151	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020

42	土壤	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1	1293	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
43	土壤	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1	1.5	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
44	土壤	茚并[1, 2, 3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.1	15	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
45	土壤	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	mg/kg	0.09	70	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020
46	土壤	pH	土壤 pH 的测定 电位法	无量纲	0.1	—	pH计 PHS-3E
47	土壤	石油烃(C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法	mg/kg	6	4500	气相色谱仪 GC-2014C

注：“评价标准”项为 GB36600-2018 第二类用地筛选值检测要求，单位为 mg/kg，检出限为检测方法检出限，苯胺检出限为本公司测定检出限。\*项目为外委检测项目

8-2 地下水样品分析项目检测方法等信息汇总

序号	基质	参数	方法名称	单位	检出限	设备名称及型号
1	地下水	色	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标铂-钴标准比色法	度	5	具塞比色管 50mL
2	地下水	臭和味	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 嗅气和尝味法	——	——	——
3	地下水	浑浊度(度)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 散射法-福尔马肼标准	NTU	0.5	便携式浊度计 WG2-20B
4	地下水	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 直接观察法	——	——	——
5	地下水	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	——	——	便携式 pH PHBJ-260F
6	地下水	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	mmol/L	0.05	滴定管 50ml
7	地下水	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法	mg/L	——	电子天平 ATX-224
8	地下水	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标离子色谱法	mg/L	0.75	离子色谱仪 CIC-D100
			水质 无机阴离子 ( $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $Br^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $PO_4^{3-}$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ ) 的测定 离子色谱法	mg/L	0.046	离子色谱仪 CIC-D100
9	地下水	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硝酸银容量法	mg/L	1.0	滴定管 50ml
			水质 无机阴离子 ( $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $Br^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $PO_4^{3-}$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ ) 的测定 离子色谱法	mg/L	0.007	离子色谱仪 CIC-D100
10	地下水	铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标原子吸收分光光度法	mg/L	0.3	原子吸收分光光度计 AA6880
			水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	mg/L	0.03	原子吸收分光光度计 AA6880
11	地下水	锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	mg/L	0.00012	电感耦合等离子体质谱仪 7800
			水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	mg/L	0.01	原子吸收分光光度计

						AA6880
12	地下水	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	mg/L	0.00008	电感耦合等离子体质谱仪 7800
			水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	mg/L	0.05	原子吸收分光光度计 AA6880
13	地下水	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	mg/L	0.00067	电感耦合等离子体质谱仪 7800
			水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	mg/L	0.05	原子吸收分光光度计 AA6880
14	地下水	铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	mg/L	0.00115	电感耦合等离子体质谱仪 7800
15	地下水	挥发性酚类(以苯酚计)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 4-氨基安替吡啉直接分光光度法	mg/L	0.002	可见分光光度计 N2
16	地下水	阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 亚甲蓝分光光度法	mg/L	0.05	可见分光光度计 N2
17	地下水	耗氧量 (COD <sub>mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法	mg/L	0.05	滴定管 50ml
18	地下水	氨氮(以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标纳氏试剂分光光度法	mg/L	0.02	可见分光光度计 N2
19	地下水	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	mg/L	0.005	可见分光光度计 N2
20	地下水	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	mg/L	0.01	原子吸收分光光度计 AA6880
21	地下水	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	mg/L	0.003	可见分光光度计 N2
22	地下水	硝酸盐	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、S <sub>0</sub> 3 <sup>2-</sup> 、S <sub>0</sub> 4 <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.016	离子色谱仪 CIC-D100
23	地下水	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	mg/L	0.002	紫外可见分光光度计 GENESYS180



			4.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法			
24	地下水	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 碘化物 GB/T5750.5-2006 11.2 高浓度碘化物比色法	mg/L	0.05	可见分光光度计 N2
25	地下水	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	mg/L	0.000032	原子荧光光度计 AFS-8520
26	地下水	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	mg/L	0.0003	原子荧光光度计 AFS-8520
27	地下水	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	μg/L	0.4	原子荧光光度计 AFS-8520
28	地下水	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	mg/L	0.00005	电感耦合等离子体质谱仪 7800
29	地下水	铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	mg/L	0.004	可见分光光度计 N2
30	地下水	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	mg/L	0.00008	电感耦合等离子体质谱仪 7800
31	地下水	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	μg/L	1.1	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020NX
32	地下水	四氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	μg/L	0.8	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020NX
33	地下水	苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	μg/L	0.8	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020NX
34	地下水	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	μg/L	1.0	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020NX
35	地下水	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	mg/L	0.00006	电感耦合等离子体质谱仪 7800
36	地下水	苯并[a]芘	第四篇 第十四章 （二）多环芳烃 气相色谱-质谱法（GC-MS）	mg/L	0.000001	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2020

注：“评价标准”项为GB14848-2017中III类标准限值，检出限为检测方法检出限。

## 9 质量控制

### 9.1 采样质量资料检查

(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) 土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水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（非扰动采样等）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、运输空白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。

### 9.2 样品保存管理及检查监督

(1) 检测实验室配备样品管理员，负责样品交接与保管，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）、《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）等技术规定要求保存样品。检测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

(2) 各级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记录。

(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和地下水样品；

②未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

### 9.3样品流转要求及检查

(1) 对每个平行样品采样点位采集的3份平行样品。

(2) 采样人员与样品管理员在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品流转单是否填写完整，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。

(3) 在样品交接过程中，样品管理员如发现样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。样品管理员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品：

- ①样品无编号、编号混乱或有重号；
- ②样品在保存、运输过程中受到破损或玷污；
- ③样品重量或数量不符合规定要求；
- ④样品保存时间已超出规定的送检时间；
- ⑤样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

(4) 样品经验收合格后，样品管理员应在《样品流转记录单》上签字、注明收样日期。

### 9.4样品制备加工的质量控制

#### (1) 样品的接收与保存

样品管理员收到样品箱后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输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，样品管理员在“样品流转记录单”中“特别说明”，并及时与采样人员沟通。

上述工作完成后，样品管理员在“样品流转记录单”中签字确认。样品流转记录单作为样品检测报告的附件与样品分析原始记录一并保存。

收到样品后，按照检测项目进行分类，并立即安排样品保存和检测。

#### (2) 样品制备

样品制备是分析测试的首要环节，样品加工质量是保证分析测试质量的前提，为保证样品加工质量，加工过程严格技术规范要求进行，同时在样品加工环节上设置了兼职质量监督员一名，负责样品制备过程的质量监督。试样加工质量

控制采取检查和检验相结合的方式完成。

自查：按样品排序对照委托单进行加工，样品加工自查率 100%；

质量监督员检查：质量监督员可随时对加工的样品进行检查，检查样品不少于 20%。检查内容：

- 1) 样品批号、序号是否与委托单和任务单相同；
- 2) 加工工具检查：样品过筛用的筛子、辅助加工用具是否完好、清洁；
- 3) 加工流程检查：样品干燥、加工过程是否规范；
- 4) 样品加工粒度是否符合分析测试的要求；
- 5) 样品标签是否清楚；
- 6) 质量监督员检查后填写样品监督检查内容表。

质管科抽取 2%样品做为样品加工的质量检查，抽取的样品检测分析方法进行分析，质量合格率按样品重复性检验要求计算。

## 9.5 分析质量监控措施

### (1) 分析方法的选择与确认

①根据实际情况选用《GB36600-2018 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中推荐的分析测试方法（包括样品前处理方法）。

②所选用的分析方法必须在检测单位的 CMA 认证资质范围内。

③试剂，在痕量或超痕量分析中空白值的大小或波动，对待测元素的准确度影响极大，特别是当空白值和待测元素浓度处在同一数量级时直接关系到报出结果的下限的可信度。因此样品空白值应进行有效的控制，为了更好的保证分析质量，避免因试剂空白引起的误差，严格控制所用分析试剂的厂家及试剂的级别，尽量保证批号的一致性。每批试剂在购买使用前必须经过检验，经质量监督员、技术负责人认定、批准方可用于分析测试。

### (2) 实验室内部质量控制

#### 1) 空白试验

a. 每批次样品分析时，应进行空白试验，分析测试空白样品。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，每批次分析样品做 2 个空白样品。

b. 空白样品分析测试结果应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较

稳定,可进行多次重复试验,计算空白样品分析测试平均值并从样品分析测试结果中扣除;若空白样品分析测试结果明显超过正常值,查找原因并采取适当的纠正和预防措施,并重新对样品进行分析测试,每批测试样品填写空白试验记录表。

## 2) 定量校准

### ① 标准物质

分析仪器校准应选用有证标准物质,当没有有证标准物质时,采用纯度较高(一般不低于 98%)、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

### ② 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时,使用 5 个浓度梯度以上的标准溶液(除空白外),覆盖被测样品的浓度范围,且最低点浓度应在接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时,按分析测试方法的规定进行;分析测试方法无规定时,校准曲线相关系数要求为  $r > 0.999$ 。

### ③ 仪器稳定性检查

连续进样分析时,每分析测试 20 个样品,应测定一次校准曲线中间浓度点,确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的,按分析测试方法的规定进行;分析测试方法无规定时,无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内,有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20%以内,超过此范围时需要查明原因,重新绘制校准曲线,并重新分析测试该批次全部样品。

## 3) 精密度控制

① 每批次土壤或地下水样品分析时,每个检测项目均须进行平行双样分析。在每批次分析样品中,应随机抽取 5%的样品进行平行双样分析;当批次样品数  $< 20$  时,应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

② 平行双样分析由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

③ 若平行双样分析的相对偏差(RD)在允许范围内,则该平行双样的精密度控制为合格,否则为不合格。RD 计算公式如下:

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

## 4) 准确度控制

### ① 使用有证标准物质

a) 当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应至少插入 2 个标准物质样品。

b) 将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下：

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

c) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

## ②加标回收率试验

a) 当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，随机抽取 2 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，进行替代物加标回收率试验。

b) 在样品前处理之前进行基体加标回收率试验，加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的可加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

c) 若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

d) 对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

## ③绘制准确度控制图

a) 必要时，采用绘制准确度控制图的方式对样品分析测试过程进行质量监控。

b) 准确度控制图可通过多次分析测试所用质控样品获得的均值 ( $\bar{x}$ ) 与标准偏差 (s) 进行绘制, 即在 95% 的置信水平, 以  $\bar{x}$  作为中心线、 $\bar{x} \pm 2s$  作为上下警告线、 $\bar{x} \pm 3s$  作为上下控制线绘制。

c) 每批次样品分析所带质控样品的测定值落在中心线附近、上下警告线之内, 则表示分析测试正常, 此批次样品分析测试结果可靠; 如果测定值落在上下控制线之外, 表示分析测试失控, 分析测试结果不可信, 应检查原因, 采取纠正措施后重新分析测试; 如果测定值落在上下警告线和上下控制线之间, 表示分析测试结果虽可接受, 但有失控倾向, 应予以注意。

#### 5) 异常样品复检

① 每批次送检土壤样品分析测试完毕后, 检测实验室应对该批次样品的分析测试结果按检测项目进行稳健统计, 计算该批次样品的检测中位值, 并对分析测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品进行复检。若统计后发现需复检样品数较多时, 可只对其中部分样品进行抽检, 要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。

#### 6) 分析测试数据记录与审核

① 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。

② 检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。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。

③ 分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录; 审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等, 并考虑以下因素: 分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

④ 为保证分析质量, 及时发现分析过程出现的问题, 对原始记录实行三级审核制度:

a) 实验室主任完成原始记录的第一级审核, 主要是对原始记录所包含的分析批号、分析元素、检测方法、环境条件、仪器设备条件等进行审核, 尽可能保证其复现性所需的条件;

b) 实技术负责人负责原始记录第二级审核, 主要对标准曲线、滴定液的浓

度等影响因素是否满足要求进行审核；

c) 质量负责人负责原始记录质量第三级审核，主要审核密码监控样、重复性检验样品、异常值检验样品等是否满足相关的质量要求，以保证结果的准确性。

每一级审核出的问题都要逐级追查及时找出原因，及时解决。每一个分析组配备一名质量监督员，对生产过程进行监督。审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行全面审核。

#### 7) 分析测试结果的表示

①详查样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

②平行样品的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报告分析测试结果。

③一组分析数据用 Grubbs、Dixon 检验法剔除离群值后以平均值报告分析测试结果。

④分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。

⑤需要时，应给出分析测试结果的不确定度范围。

#### (3) 实验室外部质量控制

本项目实验室外部质控主要通过密码平行样品在实验室内和实验室间分析测试比对，监控实验室样品分析测试过程的质量，密码平行样品的流转按照国家相关技术规定开展。检测实验室应按相关技术规定要求妥善保存已完成检测的留存样品或有机样品提取液。

实验室内和实验室间分析测试比对结果应根据平行双样的相对偏差进行质量评价，在允许范围内为可接受结果，否则为不合格结果。按合同任务批次统计，土壤样品和地下水样品实验室内密码平行样品累积检测质量合格率均应达到 90%，实验室间密码平行样品累积检测质量合格率均应达到 85%。

留样复检结果质量按国家技术规范有关要求统计计算得出的留样复检合格率进行评价，要求实验室对土壤样品和地下水样品单个项目留样复检合格率均应达到 95%。



# 鞍山市地图



审图号：辽CS[2018]10号

辽宁省测绘地理信息局监制 辽宁省基础地理信息中心编制 2018年12月

附图 鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂地块地理位置图

附件1 重点监测单元清单

企业名称	鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂			所属行业	B0810 黑色金属矿采选业				
填写日期	2024. 10. 22			填报人员		联系方式			
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/设备涉及的生产活动)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐秘性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
重点单元A	破碎生产区	主要包括圆筒矿仓、中细破碎车间、筛分厂房、粉矿仓、细破碎车间。主要为原料铁矿石的破碎过程,及生产过程中使用的齿轮油、机油等	齿轮油、机油、含尘废气沉降	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、镍、铜、铅	122.968315 41.065399	否	一类单元	土壤	T0 122.970236 41.066600
						否			T4 122.967897 41.064927
				石油类、pH、铁、锰、硫化物、铝、镍、铜、铅、锌		否		地下水	W0 122.970236 41.066600
重点单元B	选矿生产区	危废暂存间、浮选厂房1、尾矿泵站、磨磁主厂房、磨磁厂房、浮选厂房2及生产过程中使用的齿轮油、机油等	齿轮油、机油、选矿废水	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、镍、铜、铅	122.966663 41.065667	是	二类单元	土壤	T1 122.965451 41.062834
						是			T5 122.968004 41.067147
				石油类、pH、铁、锰、硫化物、铝、镍、铜、铅、锌		是		地下水	W1 122.965451 41.062834

重点单元 C	选矿池类 区	泵房、尾矿浓 缩池、澄清 池、浮选前浓 缩池、精矿浓 缩池、强磁前 浓缩池	齿轮油、 机油、选 矿废水	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、 镍、铜、铅	122. 965526 41. 065989	是	二类单元	土壤	T2 122. 962243 41. 064530
				石油类、pH、 铁、锰、硫化 物、铝、镍、 铜、铅、锌		是			T6 122. 966304 41. 066193
						是		地下水	W2 122. 962243 41. 064530
重点单元 D	锅炉区	锅炉房、储煤 仓库、混钨料 仓、精矿槽	苯并[a] 芘、砷、 汞及含 尘废气	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、 镍、铜、铅、 苯并[a]芘、 砷、汞	122. 966502 41. 067995	否	一类单元	土壤	T3 122. 966931 41. 068188
				石油类、pH、 铁、锰、硫化 物、铝、镍、 铜、铅、锌、 苯并[a]芘、 砷、汞		否			T7 122. 967773 41. 068993
						否		地下水	W3 122. 966931 41. 068188

附件2土地证





鞍 国用 ( 2016 ) 第 400512-号

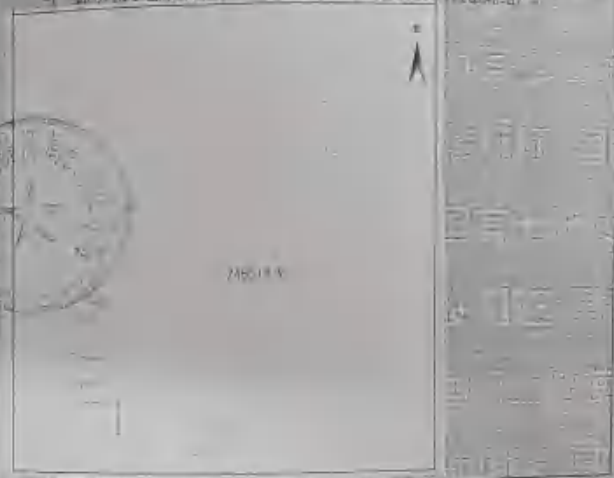
土地使用权人	鞍钢集团矿业公司东鞍山烧结厂		
座 落	铁东区兴业大道北		
地 号	1-9-33-2	图 号	47.00-96.00
地类(用途)	工业用地	取得价格	
使用权类型	划拨	终止日期	
使用权面积	748514.80 M <sup>2</sup>	其中 独用面积	M <sup>2</sup>
		分摊面积	M <sup>2</sup>

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

鞍山市人民政府 (章)  
2016年 4月 5日

记 事

2016年4月5日，该宗地土地使用权人名称变更，由鞍钢集团矿业公司东鞍山烧结厂变更为鞍钢集团矿业公司东鞍山烧结厂。



登记机关

证书监制机关



鞍 国用 ( 2016第 400512号			
土地使用权人	鞍钢集团矿业公司东鞍山烧结厂		
座 落	铁东区兴业大道北		
地 号	1-9-33-1	图 号	48.00-96.00
地类 (用途)	工业用地	取得价格	
使用权类型	划拨	终止日期	
使用权面积	125745.60 M <sup>2</sup>	其中 分摊面积	M <sup>2</sup>

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规, 为保护土地使用权人的合法权益, 对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利, 经审查核实, 准予登记, 颁发此证。

鞍山市人民政府 (章)  
2016年 4月 5日

记 事  
2016年4月5日, 该宗地土地使用权人名称变更, 由鞍钢集团东鞍山烧结厂

125745.60

登记机关  
2016年 4月 5日

证书监制机关  
No. 20148546 S

附件3人员访谈表


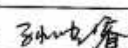
土壤污染状况调查访谈表	
企业名称	鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂
受访者信息	姓名:张伟业 联系电话:13941209275 职务:安环部副主任 入职时间:1986年10月1日
访谈内容记录	1 本地块建厂前土地利用情况和沿革 建厂前土地利用情况不清楚,一直是烧结厂
	2 企业工艺简介及变化情况 选矿和烧结两部分,今年将烧结生产线拆除
	3 是否发生过污染事故 没有
	4 原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、贮存、装卸及防风、防雨、防渗情况 存放在相应的仓库,存放位置符合相关规范要求
	5 地下储罐、储槽和管线情况 有地下管线
	6 企业污染防治措施及升级改造和污染物排放情况 各项污染指标达标排放
	7 生产设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有生产设施的日常检查台账
	8 环保设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有环保设施的日常检查台账
	9 主要设施、设备维修情况 有记录

访谈 内容 记录	10 固废处理处置措施及管理制度 一般固废存放和危废存放符合要求,有制度
	11 化学品泄漏处理方式 按突发环境应急预案要求执行
	12 环境应急物资储备情况 有应急物资,满足要求
受访人签名: 陈伟 访谈人签名: 孙明春 2020年10月18日	



土壤污染状况调查访谈表

企业名称	鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂
受访者信息	姓名: 王清 联系电话: 155 427 7199 职务: 安环部主任 入职时间: 1987年12月31日
访谈内容记录	1 本地块建厂前土地利用情况和历史沿革 不清楚
	2 企业工艺简介及变化情况 选矿工艺无变化, 烧结生产系统拆除, 正在建设球团生产线
	3 是否发生过污染事故 无
	4 原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、贮存、装卸及防风、防雨、防渗情况 存放在综合仓库内
	5 地下储罐、储槽和管线情况 有地下管线
	6 企业污染防治措施及升级改造和污染物排放情况 达标排放
	7 生产设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有台账
	8 环保设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有台账
	9 主要设施、设备维修情况 日常检查, 及时维护

访谈 内容 记录	10 固废处理处置措施及管理制度 各类固废按规范要求进行处置。
	11 化学品泄漏处理方式 按应急预案执行
	12 环境应急物资储备情况 有
受访人签名:  访谈人签名:  2024年10月18日	

土壤污染状况调查访谈表

企业名称	鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂
受访 者 信息	姓名: 刘宇飞 联系电话: 13889717654 职务: 安全监察 入职时间: 2012年7月
访 谈 内 容 记 录	1 本地块建厂前土地利用情况和历史沿革 不清楚, 一直与东鞍山烧结厂
	2 企业工艺简介及变化情况 无, 烧结线拆除
	3 是否发生过污染事故 无
	4 原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、贮存、装卸及防风、防雨、防渗情况 存放在符合要求的仓库内, 有专业运输车辆运送
	5 地下储罐、储槽和管线情况 有地下管线
	6 企业污染防治措施及升级改造和污染物排放情况 达标排放
	7 生产设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有
	8 环保设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有
	9 主要设施、设备维修情况 有专人负责设备检修和维护

访 谈 内 容 记 录	10 固废处理处置措施及管理制度 有固废间存放各类固废，固废有转移联单。
	11 化学品泄漏处理方式 按应急预案要求执行
	12 环境应急物资储备情况 有
受访人签名：刘军 访谈人签名：孙书香 2018年10月18日	

土壤污染状况调查访谈表

企业名称	鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂
受访信息	姓名: 魏建刚 联系电话: 13478095213 职务: 环保经理 入职时间: 2012年7月
访谈内容记录	1 本地块建厂前土地利用情况和历史沿革 不清楚建厂前的土地情况。
	2 企业工艺简介及变化情况 无变化, 选矿不变, 烧结炉拆除。
	3 是否发生过污染事故 无
	4 原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、贮存、装卸及防风、防雨、防渗情况 有专业车辆运送装卸, 存放库房, 满足要求。
	5 地下储罐、储槽和管线情况 有地下管线
	6 企业污染防治措施及升级改造和污染物排放情况 治理措施运行正常, 污染物达标排放。
	7 生产设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有台账
	8 环保设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有台账
	9 主要设施、设备维修情况 有专人维护保养

访 谈 内 容 记 录	10 固废处理处置措施及管理制度 一般固废间和危险废物间符合相关要求
	11 化学品泄漏处理方式 按应急预案要求来实施。
	12 环境应急物资储备情况 有相应物资
受访人签名: 董铁刚      访谈人签名: 孙世春 2016年10月18日	

土壤污染状况调查访谈表

企业名称	鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂
受访信息	姓名: 王忠实 联系电话: 18004209980 职务: 安全监察 入职时间: 1996年6月
访谈内容记录	1 本地块建厂前土地利用情况和历史沿革 建厂前不清楚, 一直是炼钢厂.
	2 企业工艺简介及变化情况 造矿无变化, 烧结已拆除
	3 是否发生过污染事故 没有
	4 原辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、贮存、装卸及防风、防雨、防渗情况 存放在符合要求的库房.
	5 地下储罐、储槽和管线情况 有地下管线
	6 企业污染防治措施及升级改造和污染物排放情况 达标排放
	7 生产设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有
	8 环保设施设备防渗漏、流失、扬散的检查及台账情况 有
	9 主要设施、设备维修情况 专人负责

访谈 内容 记录	10 固废处理处置措施及管理制度
	各种固废有相应的处置措施
	11 化学品泄漏处理方式
	按应急预案要求执行
	12 环境应急物资储备情况
	有
受访人签名: 梁家      访谈人签名: 孙永春 2024 年 10 月 10 日	