



编号：AK24093001

首钢集团有限公司矿业公司
水厂铁矿露天采场
安全现状评价报告

北京国信安技术有限公司

证书编号：APJ-（京）-003

二零二四年十月

首钢集团有限公司矿业公司

水厂铁矿露天采场

安全现状评价报告

法定代表人：龚宇同

技术负责人：谢 源

项目负责人：全永志

2024年10月

(安全评价机构公章)

首钢集团有限公司矿业公司
水厂铁矿露天采场安全现状评价
评价人员

	姓名	职业资格证书 证书编号	专业技术 能力	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	全永志	S011011000110191000003	机械	006581	
项目组成员	孙胜利	1700000000100026	电气	013500	
	韩金峰	S011011000110202000150	安全	025448	
	王鑫焱	1700000000300356	采矿	30732	
	于跟波	S011011000110192000069	通风	025715	
	李磊	1100000000300669	地质	019308	
	王伟鹏	S011011000110203000401	水工结构	040249	
报告编制人	全永志	S011011000110191000003	机械	006581	
	韩金峰	S011011000110202000150	安全	025448	
报告审核人	吴永刚	S011011000110202000157	采矿	027297	
过程控制 负责人	徐伟兰	S011011000110192000184	采矿	021358	
技术负责人	谢源	0800000000103653	采矿	004532	

出版批准：

前 言

水厂铁矿隶属于首钢集团有限公司矿业公司，矿山始建于 1969 年，是集采矿、选矿为一体的大型矿山企业，是首钢集团的主要原料基地，水厂铁矿露天采场为大型深凹型露天采矿场，露天采场总长 3600m，总宽 1600~1800m，由南、北两个采场构成，两个采场在 44m 以上连通，向下延伸形成两个独立采场，水厂铁矿设计开采规模 1100 万 t/a，年剥岩石 3700 万 t，采剥总量 4800 万 t/a。年生产精矿粉 300 万 t。水厂铁矿位于河北省迁安市马兰庄镇，地理坐标：东经 118°32'~36'，北纬 40°06'~09'，矿山西至北京 246km，西南至唐山 108km，东南至迁安市 29km。

水厂铁矿 2021 年 11 月 12 日取得北京市应急管理局颁发的安全生产许可证，许可范围：铁矿露天开采，该矿安全生产许可证有效期至 2024 年 11 月 11 日。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 号修正）、《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》（原国家安全监管总局令第 78 号修正）规定，水厂铁矿委托北京国信安科技有限公司对其安全生产条件进行现状评价，公司接到委托后，成立安全评价组，收集相关法律法规、标准规范及矿山技术、安全相关资料，评价组人员实地现场勘查，辨识、分析矿山存在的危险、有害因素，预测其可能导致的事故后果及程度，提出合理可行的安全对策措施，得出安全现状评价结论，最终将评价过程及相关资料汇总成评价报告。

目 录

1 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价目的和内容.....	1
1.3 评价依据.....	2
1.4 评价程序.....	9
2 评价项目概述	10
2.1 生产经营单位概况.....	10
2.2 自然环境概况.....	12
2.3 地质概况.....	13
2.4 矿山概况.....	26
3 主要危险、有害因素辨识与分析	55
3.1 矿山开采主要危险、有害因素辨识与分析.....	55
3.2 重大危险源辨识.....	64
3.3 小结.....	64
4 评价单元划分与评价方法选择	65
4.1 评价单元的划分.....	65
4.2 评价方法选择.....	65
5 定性定量评价	66
5.1 安全生产条件符合性.....	66
5.2 总平面布置.....	70
5.3 排土场单元.....	74
5.4 露天采场单元.....	77
5.5 矿岩运输系统单元.....	85
5.6 防排水与防灭火单元.....	88

5.7 供配电单元.....	90
5.8 安全管理单元.....	94
5.9 重大事故隐患辨识.....	98
6 安全对策措施建议.....	101
6.1 不符合项整改情况.....	101
6.2 安全对策措施建议.....	103
7 安全现状评价结论.....	106
7.1 主要危险、有害因素评价结果.....	106
7.2 各单元评价结论.....	106
7.3 安全现状评价结论.....	111
附件目录.....	112
附图目录.....	114

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

本次安全现状评价对象：首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿露天采场（以下简称“水厂铁矿”）。

1.1.2 评价范围

本次安全现状评价范围包括：水厂铁矿的总平面布置、排土场、露天采场、矿岩运输系统、供配电系统、防排水与防灭火系统等基本安全设施和专用安全设施及其安全管理状况。

本次评价范围不包括：选矿厂、矿区加油站、尾矿库、炸药库、环境保护和职业卫生等方面内容。

1.2 评价目的和内容

1.2.1 安全现状评价的目的

（1）对水厂铁矿安全生产现状进行综合评价。通过对矿山设施、设备、采矿工艺等实际情况和安全管理状况的现场调查，辨识和分析其生产过程中存在的危险、有害因素，评估其引发事故的危险性，对其生产安全及安全管理现状给予客观的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施建议。

（2）根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全监督总局第 20 号令，2015 年修订版）等法律法规、标准规范，对水厂铁矿进行合法、合规性评价，评价其是否满足安全生产条件。

1.2.2 安全现状评价的内容

(1) 从安全技术方面检查、评价企业生产和与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律、法规、标准的要求。

(2) 从安全管理方面检查和评价企业对国家法律、法规及标准的符合性。

(3) 从整体上评价企业的运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠、有效。

1.3 评价依据

1.3.1 法律法规

1) 法律

《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 88 号, 2021 年 9 月 1 日起施行)

《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第 29 号, 第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改, 2021 年 4 月 29 日施行)

《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令第 24 号, 2018 年 12 月 29 日起施行)

《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令第 4 号, 2014 年 1 月 1 日起施行)

《中华人民共和国矿山安全法》(中华人民共和国主席令第 18 号, 2009 年 8 月 27 日起施行)

《中华人民共和国矿产资源法》(中华人民共和国主席令第 18 号, 2009 年 8 月 27 日起施行)

2) 法规

《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令第 708 号,

2019年4月1日起施行)

《安全生产许可证条例》(中华人民共和国国务院令第653号修正,2014年7月29日起施行)

《民用爆炸物品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第653号修正,2014年7月29日施行)

《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令第586号修改,2011年1月1日起施行)

《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令第549号,2009年5月1日起施行)

《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令第493号,2007年6月1日起施行)

《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令第394号,2004年3月1日起施行)

《北京市安全生产条例》(北京市第十五届人民代表大会常务委员会于2022年5月25日通过,自2022年8月1日起施行)

1.3.2 规章及规范性文件

1) 部门规章

《矿山救援规程》(中华人民共和国应急管理部令第16号,2024年4月28日起施行)

《生产安全事故应急预案管理办法》(中华人民共和国应急管理部令第2号,2019年9月1日起施行)

《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(原国家安全监管总局令第78号公布,2015年7月1日起施行)

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》(原国家安全监管总局令第75号,自2015年7月1日起施行)

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原国家安全监管

总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）

《安全生产培训管理办法》（原国家安全监管总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）

《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令 80 号修改，2015 年 7 月 1 日起施行）

《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》（原国家安全监管总局令第 78 号修正，2015 年 5 月 26 日施行）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第 77 号，2015 年 5 月 1 日起施行）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日施行）

2) 政府规章

《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》（北京市人民政府令第 285 号令，2019 年 7 月 15 日起施行）

《北京市非煤矿山企业安全生产许可证管理办法》（京安监发[2010]155 号，自 2011 年 5 月 1 日起施行）

3) 规范性文件

《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安[2024]70 号）

《矿山安全先进适用技术装备推广目录（2024 年）》（国家矿山安全监察局，2024 年 4 月 22 日）

《关于印发<关于深入推进矿山智能化建设促进矿山安全发展的指导意见>的通知》（矿安〔2024〕42 号）

《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安[2024]41 号）

《以“KA”代号重新编号发布 36 项行业标准公告》（矿安

〔2024〕5号）

《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》（安委〔2024〕1号，2024年1月16日）

《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日）

《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号，2023年8月25日）

《矿山生产安全事故报告和调查处理办法》（矿安〔2023〕7号）

《国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知》（矿安〔2022〕123号）

《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88号）

《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号）

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）

《国家安全监管总局关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（安监总管一〔2016〕60号）

《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号）

《特种设备目录》（国家质检总局公告，2014年第114号）

《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号）

《关于进一步建立健全矿山企业安全生产制度的通知》（京安监发〔2014〕8号）

《关于印发<北京市特种作业人员安全技术考核管理办法（试行）>的通知》（京安监发〔2014〕11号）

《关于进一步加强建设项目安全设施“三同时”监督管理工作的通知》（京安监发[2014]16号）

1.3.3 标准规范

《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）

《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）

《冶金矿山排土场设计规范》（GB51119-2015）

《中国地震动峰值加速度区划图》（GB 18306-2015）

《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）

《爆破安全规程》（GB 6722-2014）

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

《矿山安全标志》（GB14161-2008）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）

《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

《用电安全导则》（GB/T13869-2017）

- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》
（AQ2027-2010）
- 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）
- 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》
（AQ/T2075-2019）
- 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》
（AQ/T2063-2018）
- 《配电室安全管理规范》（DB11/ 527-2021）
- 《安全生产等级评定技术规范第 28 部分：金属非金属矿山（露天）》（DB11/T1322.28-2018）
- 《金属非金属矿山建设生产安全规范》（DB11/T 1251-2015）

1.3.4 合法性证明文件

- 1) 营业执照：统一社会信用代码 9113028380511817XW，登记机关：迁安市行政审批局，审批日期：2021 年 09 月 01 日；
- 2) 采矿许可证：证号 C1000002009082120031736，河北省自然资源厅，有效期限自 2008 年 12 月 09 日至 2035 年 12 月 09 日）；
- 3) 安全生产许可证：编号（京）FM 安许证〔2021〕059 号，北京市应急管理局，有效期限自 2021 年 11 月 12 日至 2024 年 11 月 11 日；
- 4) 爆破作业单位作业许可证（非营业性）：编号 1302001300070，唐山市公安局，有效期至 2025 年 08 月 09 日。

1.3.5 技术资料

- 1) 《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》（秦皇岛冶金设计研究院和北京首钢设计院共同编制，1999年）
- 2) 《首钢水厂铁矿露天采场边坡现状稳定性分析》（中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2024年09月）
- 3) 《首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿河东排土场稳定性研究》（冶科技集团有限公司，2024年09月）
- 4) 《首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿河西排土场稳定性研究》（冶科技集团有限公司，2024年09月）
- 5) 《水厂铁矿西部边坡治理区域边帮隐患专项治理技术方案》（首钢集团有限公司矿业公司，2021年8月4日）
- 6) 《河北省迁安市首钢水厂铁矿生产勘探报告》（首钢地质勘察院地质研究所，2018年3月）
- 7) 《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》（中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司，2024年10月）
- 8) 《首钢集团有限公司水厂铁矿排土场稳定性研究》（中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司非煤露天矿山灾害防控国家矿山安全监察局重点试验室，2024年10月）

1.3.6 其它评价依据

- 1) 安全现状评价委托书；
- 2) 现场收集的水厂铁矿有关技术资料、图纸、检测报告和安全管理资料等。

1.4 评价程序

水厂铁矿安全现状评价工作程序包括：前期准备，危险、有害因素辨识，划分评价单元，确定评价方法，现场勘查，定性、定量评价，提出安全对策措施及建议，得出评价结论，编写安全现状评价报告等工作。

安全评价程序反映了安全评价工作的全过程，本次安全现状评价工作程序如图 1-1 所示。

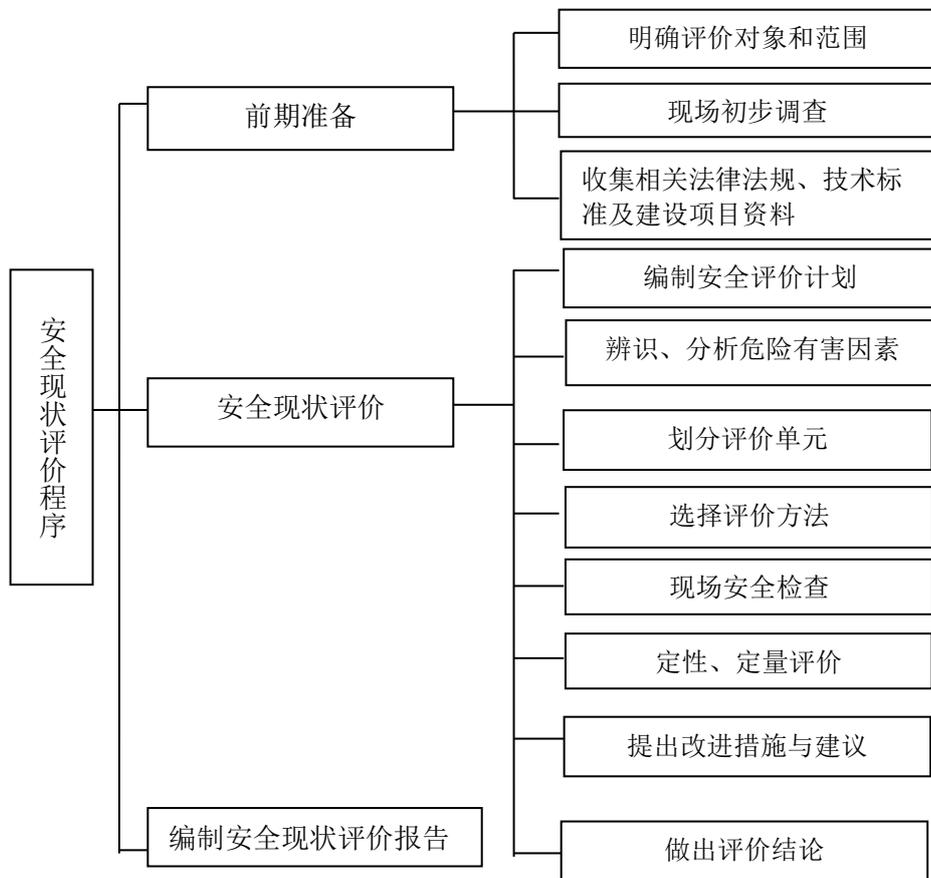


图 1-1 安全现状评价程序

2 评价项目概述

2.1 生产经营单位概况

2.1.1 单位简介

水厂铁矿为首钢集团有限公司矿业公司下属矿山，经济类型：国有企业。矿山位于燕山脚下、滦河之滨，位于素有“铁迁安”之称的河北省唐山地区迁安市境内，是首钢集团重要的原料基地。

水厂铁矿于 1969 年开始建矿，1971 年正式投入生产，生产规模为 750 万 t/a。1984 年由国家计委批准水厂铁矿扩建工程，年产量由原来的 750 万 t 扩大到年产量的 1800 万 t 规模，后因建设资金不足，扩建工程未能按时建设。1999 秦皇岛冶金设计研究院和北京首钢设计院，共同编制了《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》，水厂铁矿扩建工程矿石年产量调整为 1100 万吨。

水厂铁矿 2021 年 11 月 12 日取得北京市应急管理局颁发的安全生产许可证，许可范围：铁矿露天开采，该矿安全生产许可证有效期至 2024 年 11 月 11 日。矿山委托北京国信安科技有限公司对其安全生产条件开展现状评价。

2.1.2 地理位置及交通

水厂铁矿位于河北省迁安市境内，矿山西至北京 246km，西南至唐山 108km，东南至迁安市 29km，行政隶属迁安市马兰庄镇管辖。

地理坐标为：东经 118°32'~36'，北纬 40°06'~09'。矿区交通便利，公路 102、205 国道及京沈高速公路经过矿区南部，可经迁西、遵化、蓟县、三河直达北京、天津，并和京沈干线相连。首钢矿业公司铁路专用线自水厂铁矿精矿站起贯穿迁安矿区与京山线在卑家店车站接轨（卑水线），通过沙河驿站联络线与京秦线、京山线相连。

地理位置图如图 2-1 所示。

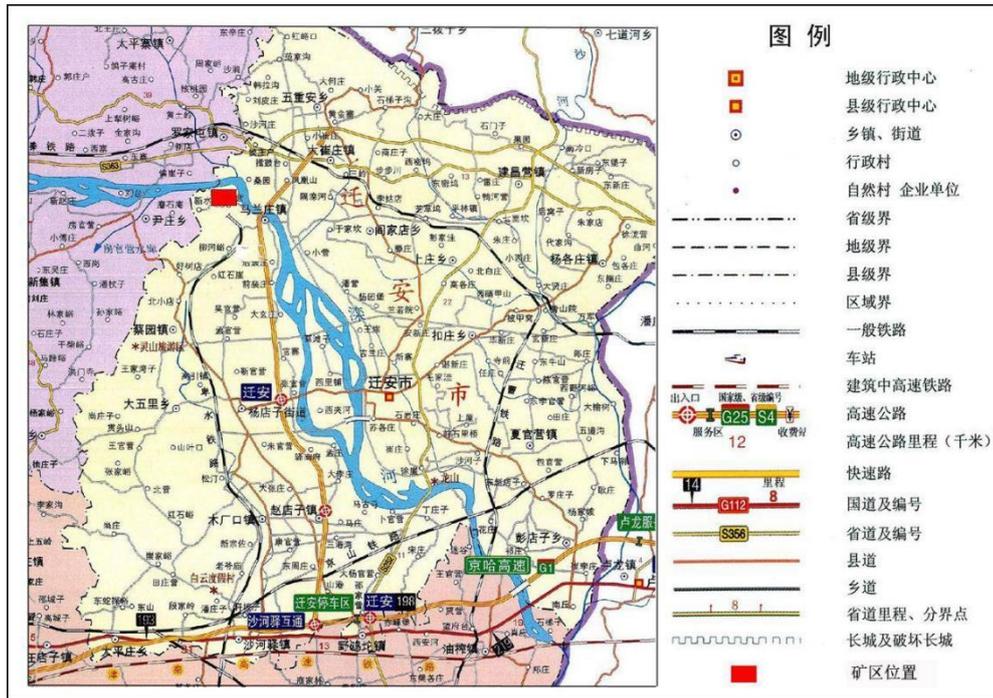


图 2-1 矿区交通位置图

2.1.3 周边环境

水厂铁矿周边存在河流、矿山、选厂和村庄，滦河流经矿区东侧和北侧，矿区最北侧以滦河河床为界，老虎塘部位探矿权、新水铁矿采矿权范围在矿区西南侧与水厂铁矿矿区相邻，矿区南侧有联旺采场、选厂和刘官营村，联旺采场矿区距离南采场上部边坡约 670m，联旺选厂位于联旺采区东侧距离最近南采场边坡约 1365m，南采场西南侧有一停用多年的露天采坑，距离南采场边坡约 120m。矿区与相邻矿山界限清晰无重叠。

2.1.4 企业证照

(1) 工商营业执照

企业名称：首钢集团有限公司矿业公司

负责人：黄佳强

统一社会信用代码：9113028380511817XW

类型：有限责任公司分公司（国有独资）

（2）采矿证

采矿许可证号：C1000002009082120031736

有效期限：27年，自2008年12月09日至2035年12月09日

矿区面积：2.9581km²

开采矿种：铁矿

生产规模：1100万t/a

（3）安全生产许可证

单位名称：首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿

主要负责人：傅志峰

许可范围：铁矿露天开采

编号：（京）FM许证字[2021]059号

有效日期：2021年11月12日至2024年11月11日

（4）爆破作业单位许可证（非营业性）

单位名称：首钢集团有限公司矿业公司

法定代表人：黄佳强

编号：1302001300070

有效期至：2025年08月09日

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

矿区位于燕山支脉南麓，地势西、南高，东、北低，北临滦河，西部为将军墓岭标高332.9m，南部为孟家沟矿区东长峪岭山岭，标高在332.9~446.3m之间，是本区最高地表分水岭，矿区中部与东南部呈低山丘陵地形，绵延往东地形起伏逐渐变缓，与滦河阶地相接。

滦河从矿区北部与东部经过，水位标高一般在67m左右，最高

洪水位标高可达 84m（1962 年），最大流量可达 24800m³/s，最小流量 4.4m³/s，年平均流量 100m³/s。每年 7 至 9 月为丰水期，12 月至次年 3 月为枯水期。

沙河在矿床南端，西起尾矿库经新水村往东注入滦河，河床宽 5m 左右，一般流量为 0.145~0.509m³/s，雨季可达 1.48m³/s。

2.2.2 气象条件

矿区气候属于温带大陆性气候，四季变化较大，冬春两季干旱少雨，蒸发量大于降水量，多年平均降水量 648.48mm，雨季 6~9 月份四个月占全年降水总量的 82.1%，50 年一遇的日最大降水量为 365.4mm，20 年一遇的日最大降水量为 251.1mm。多年平均蒸发量 1629.4mm，常形成旱季。多年平均相对湿度 61.2%，年平均气温 10.6℃，日最高气温 39.2℃，最低气温-28.2℃。封冻期从每年的 11 月份至翌年的 3 月份，最大季节性冻土深度 1m 左右，近几年冻结深度有所减小。

2.2.3 地震

依据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB 18306-2015），矿区处于动峰值加速度 0.15g，地震烈度 7 度。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

开采矿床处于华北地台北缘中段，马兰峪—山海关褶皱带（复背斜）的中间部位，“迁安隆起”（陆核）的西部边缘褶皱带内。

1) 地层

水厂铁矿内出露地层主要为太古界三屯营组二段的第三岩性段的第一亚层（Ars³⁻¹）、第二亚层（Ars³⁻²），相当于迁安铁矿区中的中

部含矿层及中上元古界长城系常州沟组、中生界侏罗系后城组地层。水厂铁矿矿床地层及含矿岩系具体见表 2-1。

表 2-1 水厂铁矿矿床地层层序表

地层单位		地层代号	岩性	厚度(m)
新生界	第四系	Q	坡积物、洪积物、黄土	>30
中生界	侏罗系后城组	J ₂ h	火山熔岩、火山角砾岩	>300
中上元古界	长城系常州沟组	P ₁₂ chc	长石石英砂岩、底砾岩	>400
太古界	迁西群三屯营组二段第三岩性段	Ars ³⁻¹	由含紫苏或石榴石的黑云变粒岩、浅粒岩、磁铁石英岩组成，含一层较稳定的二辉石岩及含矽线片麻岩组合(未见顶)	>180
		Ars ³⁻²	由紫苏麻粒岩、石榴紫苏黑云斜长片麻岩、磁铁石英岩组成，含一层石榴矽线碱长片麻岩及石榴黑云变粒岩组合。	200~400

2) 矿区构造

(1) 矿区褶皱构造

水厂铁矿床受北山向斜控制，矿体产于向斜之中，北山向斜北起滦河边，南至新水村尾矿坝一带，全长约 3km，宽约 1km，长宽比为 3:1。轴线呈 NE 向延伸，向斜轴面走向 NE45°，倾向 NW，倾角 70~80°，向斜枢纽向 SW 倾伏，倾伏角 20°。核部地层为 Ars³⁻²，两侧为 Ars³⁻¹。北西翼倾向 SE，倾角较陡，南东翼倾向 NW 较缓，为斜歪褶皱。西翼及核部矿层厚度较厚，小褶曲也普遍存在。

(2) 矿区断裂构造

矿床内断裂构造十分发育，有近 SN 向古老韧性断裂，有稍早于褶皱构造产生的 NE 向韧性断层；有近 EW 向的韧性断层，还有较晚期的 NNE 向及 NWW 向高角度逆冲断层，以及较晚期发生的 SN 向断裂，都对矿床起着不同程度的破坏作用。

按其走向可分五组，即：NE35-55°；EW 向；SN 向；NE60-70°；NE20-30°。其中影响较大的有：NE35-55° 的 F3 和 F5，F3 断层将北山矿体分成东西两部分；SN 向的 F28 断层横穿北山矿体和

南山矿体，对矿体起破坏作用；EW 向的 F0 断层及 NE60-70° 的 F26 断层等对矿体起主要控制作用，北部的黄金寨断层是本矿床的北界。

①F3 断层为正断层，位于北山向斜的东南翼靠近轴面附近，沿断裂可见角砾岩，它使北山矿体被错开，断层倾向 NW，倾角 75°，全长 2600m，垂直断距为 10~50m。破碎带的宽度为 2~6m。

②F5 断层为逆断层，位于北山中北部向斜 NW 翼，断层倾向 SE，倾角 69-88°，全长 2250m，垂直断距为 5~40m。

③F0 断层为逆断层，倾向 N，倾角 82-85°，压扭性质，全长约 800m。

④F26 断层为正断层，断层倾向 NW，倾角 72-89° 全长 1400m，垂直断距大于 100m，断层多次活动，使矿体遭到严重破坏，矿体被错断呈扁豆体。

⑤黄金寨断裂为逆断层，属区域性大断裂，倾向 N，倾角约 70°，位于矿区北缘从滦河床下通过。

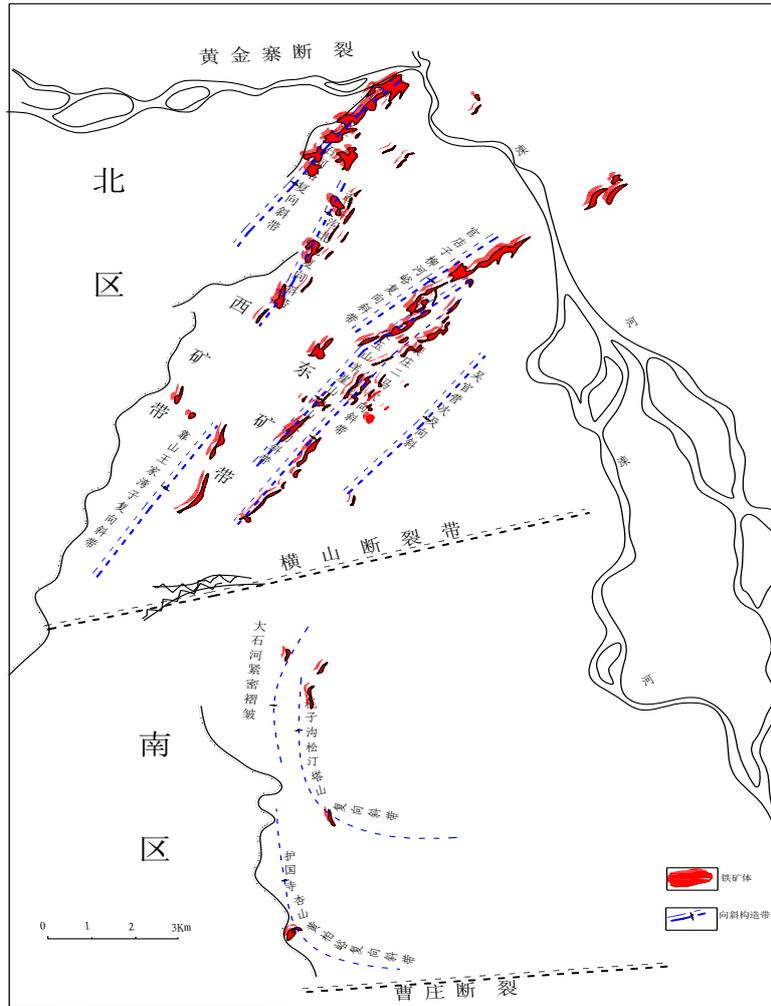


图 2-2 迁安铁矿区构造图

3) 岩浆岩

岩浆岩主要是燕山期细粒至粗粒花岗岩、黑云母正长岩及闪长岩等。出露范围主要在青龙及迁西北部。

4) 矿床成因

迁安地区的变质铁矿床生成于大陆边缘活动带浅海盆地的地球动力学环境，铁质来自幔源岩浆强烈活动产生的基性、超基性—中酸性岩浆，通过火山喷发沉积并有陆源沉积物和生物参与。

2.3.2 矿床地质特征

1) 矿体形态

水厂铁矿矿体分布在 63 线至 49 线间，长约 3000m，东北端宽

300m，西南端宽 1400m 区域内。由 98 个矿体组成，分布在两个主含矿层中，分别命名为水厂下层（简称 SCX）主含矿层和水厂上层（简称 SCS）主含矿层。SCX 主含矿层赋存在 Ars^{3-1} 地层中，由 4 个主矿体及一些零星矿体组成，4 个主矿体分别命名为 SCX-1、SCX-2、SCX-2-1、SCX-3；SCS 主含矿层赋存在 Ars^{3-2} 地层中，由 3 个主矿体及一些零星矿体组成，3 个主矿体分别命名为 SCS-1、SCS-2、SCS-3。各矿体受向斜构造控制，走向北东 $40-50^\circ$ ，倾向北西翼较陡，南东翼较缓。向斜的北东端上仰，南西端倾伏，倾伏角 20° 。

（1）SCX-1 矿体：处于最下层的矿体，呈单斜形态产出，走向北东，倾向南东，倾角 $60-65^\circ$ ，走向长 200m，倾向长 320m，厚度约 20m。矿体赋存标高-464 至-744m。

（2）SCX-2 矿体：处于 SCX-1 矿体之上，分布在北山 1 至 45 线间，在 15 至 37 线呈完整的向斜形态产出，37 线以北南东翼被采空，15 线以南南东翼自然尖灭，只剩北西翼，呈单斜形态产出。矿体核部较厚，向两翼逐渐变薄。北西翼分布在北山 1 至 45 线间，全长 2400m，倾角较陡，倾向南东，倾角 $70-85^\circ$ 出露最浅标高-28m，最深标高-210m，埋深最深标高-800m，矿体厚度 2-65.12m，平均厚度 21.71m。南东翼分布在北山 15 至 37 线间，全长 1100m，倾角较缓，倾向北西，倾角 $20-40^\circ$ ，均为隐伏矿体，埋深标高在-180 至-600m，矿体厚度 2-34.83m，平均厚度 23.22m。

（3）SCX-2-1 矿体：处于 SCX-2 矿体之上，分布在北山 17 至 33 线间，全长 700m，主要分布在向斜核部附近，矿体核部较厚，向两翼逐渐变薄。矿体走向北东，倾角较缓，倾角 $0-30^\circ$ 之间，均为隐伏矿体，埋深标高在-180 至-600m，矿体厚度 2-40.26m，平均厚度 14.07m。

(4) SCX-3 矿体：处于 SCX-2、SCX-2-1 矿体之上，13 线以北呈完整的向斜形态产出，13 线以南南东翼自然尖灭，只剩北西翼，呈单斜形态产出。矿体核部较厚，向两翼逐渐变薄。北西翼分布在北山 1 至 31 线间，全长 1600m，倾角较陡，倾向南东，倾角 70-85°，出露最浅标高 23m，最深标高-185m，埋深最深标高-574m，矿体厚度 2-75.75m，平均厚度 22.45m。南东翼分布在北山 13 至 31 线间，全长 1000m，倾角较缓，倾向北西，倾角 20-50°，均为隐伏矿体，埋深标高在 30 至 -574m，矿体厚度 2-75.75m，平均厚度 20.97m。

(5) SCS-1 矿体：处于 SCX-3 矿体之上，分布在北山 3 至 29 线间，全长 1200m，主要分布在向斜转折端附近，矿体核部较厚，向两翼逐渐变薄，矿体厚度 2-56.63m，平均厚度 26.60m。走向北东，倾角较缓，倾角 0-55° 之间，均为隐伏矿体，埋深标高在 -200 至 -555m。

(6) SCS-2 矿体：处于 SCS-1 矿体之上，北山 SCS-2 分布在 3 至 33 线间，呈完整的向斜形态产出，全长 1600m。北西翼倾角较陡，倾向南东，倾角 70-85°，埋深标高-122 至 -600m，矿体厚度 2-65.79m，平均厚度 29.43m。南东翼倾角较缓，倾向北西，倾角 20-40°，埋深标高在 -110 至 -600m，矿体厚度 2-34.42m，平均厚度 28.35m。

南山 SCS-2 分布在 63 至 57 线间，呈单斜形态产出，全长 520m，倾向北西，倾角一般较缓在 20-40°，局部在 40-60°，埋深标高在 80 至 -200m，矿体厚度 2-140.87m，平均厚度 46.82m。

(7) SCS-3 矿体：处于 SCS-2 矿体之上，为最上层矿体，分布在 1 至 23 线间，呈完整的向斜形态产出，全长 1300m。北西翼倾角较陡，倾向南东，局部发生倒转，倾向北西，倾角 70-90°，埋深标

高 58 至-530m，矿体较厚，厚度 2-185.25m，平均厚度 48.85m。南东翼倾角较缓，倾向北西，倾角 20-40°，埋深标高在-70 至-530m，矿体厚度 2-185.25m,平均厚度 28.50m。

(8) 零星矿体：由 91 个矿体组成，规模较小，在 Ars^{3-1} 、 Ars^{3-2} 地层中均有分布。一般走向长 100m 左右，倾向延伸 40-120m，厚度 2-12m，分布标高在 160 至-700m 之间。

2) 矿石性质

(1) 矿石类型

主要有磁铁矿，次为假象赤铁矿，少量褐铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿，偶尔见黄铜矿；脉石矿物主要为石英、紫苏辉石、次透辉石、角闪石等；副矿物有磷灰石、锆石。

(2) 矿石结构构造

矿石结构主要有它形粒状变晶结构、自形-半自形结构、筛状嵌晶结构、交代析离结构及交代残留结构。

矿石构造按照矿物的颗粒度及暗色矿物和浅色矿物组成的黑白条带宽度可分为条纹状构造、条带状构造、片麻状构造及块状构造等。

(3) 矿石化学成分

矿床内有用矿物仅 Fe 一项，无可回收利用的其它元素。铁矿石中所含的大量元素为 Fe、Si、O，少量的 Mg、Ca、Al 元素，其它元素均为微量或痕量。矿体围岩不含有有毒有害气体，也不易分解有毒有害元素和组份。

SiO_2 为有害成分，在矿石中含量虽然很高，但在选矿中易分离选出，故对矿石质量影响不很大；S、P 虽然有害，但含量很低无大影响。

3) 矿体围岩和夹石

矿体与围岩界线清楚，矿层顶板围岩为黑云变粒岩、角闪黑云变粒岩，而底板围岩为辉石黑云变粒岩，混合后形成含辉石黑云斜长片麻岩。矿层内夹层因混合岩化作用较强，多为辉石黑云片麻岩和混合花岗岩。

2.3.3 水文地质概况

1) 含（隔）水层

矿体赋存于三屯营组古老变质岩系内，采场四周分布着第四系人工填土及少量坡积和冲洪积物。第四系人工填土不含水，强透水；坡洪积物为弱~中等富水含水层，透水；第四系冲洪积中等-强富水性孔隙潜水层，透水；侏罗系中统后城组微弱富水性裂隙潜水含水岩层；长城系常州沟组弱富水性裂隙潜水含水层。矿体顶底板和围岩三屯营古老变质岩系，在地表风化带内和较刚性的岩层如磁铁石英岩、混合花岗岩及断层带等附近，裂隙较发育，含有一定量的潜水和承压水。

2) 地下水的补给、迳流、排泄

矿区内含水层主要靠大气降水补给，相邻含水层之间沿着断层影响带及岩脉接触带相互补给。露天采场为重要的地下水排泄地，在降落漏斗影响半径以内的含水层，地下水汇入采场被以人工的方式排泄掉；而影响半径以外的含水层，随着地形变化以地表分水岭为界，由高处向低处排泄，少量以泉的形式排出，最终汇入矿区北部、东部的滦河。

3) 矿区构造含水特征

(1) 褶皱构造的含水特征

水厂铁矿床受北山向斜控制，矿体产于向斜之中。北山向斜自成一个完整的半封闭含水体系，在向斜的不同深度含有似层状、条

带状及透镜状的层间裂隙水和构造裂隙水，富水性有强有弱，水量大小不一。

(2) 断裂构造含水特征

矿床内断裂构造十分发育。其中影响较大的有： $NE35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 的 F3 和 F5；SN 向的 F28 断层；EW 向的 F0 断层及 $NE60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的 F26。

① $NE35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 方向断裂

F3 断层：为压性正断层，位于北山向斜的核部靠近北西翼附近，延伸到滦河河床下方，沿断裂可见角砾岩，断层富水性微弱～弱。断层影响带次级断裂和构造裂隙发育，连通性较好，具有一定的赋水空间，含水层具有承压性。

F5 断层带：为压性、压扭性、张扭性逆断层，位于北山向斜 NW 翼，断层的富水性弱～中等，北弱南强。勘探区内多被辉绿岩脉充填，一定程度上起隔水作用，断层影响带次级断裂和构造裂隙发育，连通性较好，具有一定的赋水空间，含水层具有承压性。

F11 断层：为逆断层，断层破碎带为混合花岗岩和混合片麻岩，揭露 F11 钻孔皆有不同程度的漏水现象。

② 近 SN 向断层

F28 断层：贯穿南山、北山向斜，北 F0 断层错断，表现先张后压扭，东盘南移，断层中常有后期辉绿岩脉贯入，在断层交汇区域构造裂隙发育，易形成富水区域。

③ 近 EW 向断裂

本区几条近 EW 向断裂呈带状分布，每条断裂带由一条大的或数条小的断层构成。

黄金寨断裂：属区域性大断裂，位于矿区北缘从滦河床下通过。倾向 N，倾角约 70° ，属逆断层，压扭性质。

④ 旧水厂断裂带：以 F0 为代表，倾向北，倾角 $82^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，

属逆断层，断层影响带次级断裂和构造裂隙发育，连通性较好，具有一定的赋水空间。

⑤北山中部断裂带：属局部小断裂带。该组断层切断 F3 和 F5，多被混合花岗岩、辉绿岩等充填，在断层交汇区域构造裂隙发育，易形成富水区域。

4) 地表水体对矿床充水的影响

区内地表水体主要有矿区东部、北端的滦河，矿区南部的沙河，矿区西南部的尾矿库。沙河及尾矿库距离矿床较远，汇水范围小，且为季节性水流，对矿床充水无直接影响；滦河与北采场没有直接水利联系，目前滦河水位标高 70m 左右，明显高于采场地下水位，与滦河相邻的采场边帮没有明显的漏水点和跌水现象。

5) 水文地质类型

水厂铁矿是以裂隙含水层充水为主的矿床，矿层与主要充水含水层之间有隔水层或弱透层，地下水通过构造破碎带、导水裂隙或弱透层进入矿坑；矿床主要矿体大部分位于当地侵蚀基准面以下，但附近地表水体不构成矿床的主要充水因素，地形有利于自然排水，矿床主要充水含水层和构造破碎带富水性中等，地下水补给条件较差，第四系覆盖面积较大，疏干排水可能导致少量塌陷及小规模边坡变形破坏，水文地质边界较复杂。矿床水文地质条件属于第二类中等。

2.3.4 工程地质概况

1) 矿区工程地质岩组

根据岩石风化程度、裂隙发育程度、岩石质量等工程地质特征矿区划分为 17 个工程地质岩组，见表 2-2。

表 2-2 水厂铁矿工程地质岩组划分表

序号	岩组名称	岩组工程地质特征								风化特征	地下水特征	
		主要岩性	平均线裂隙率 %	岩石质量	饱和抗压强度		抗剪强度		C(Mpa)			φ
					MPa	MPa						
1	黑云混合片麻岩岩组	黑云混合片麻岩、辉石黑云混合片麻岩、含铁黑云混合片麻岩为主，各向异性显著，局部轻微蚀变。	0.23	中等的	48.46	5.15	9.65	38°30	地表风化强烈	局部含裂隙水		
2	辉石黑云斜长片麻岩岩组	黑云斜长片麻岩、辉石黑云斜长片麻岩，各向异性显著。	0.22	劣的	40.2	6.6	6.09	35°55	地表风化强烈	局部含裂隙水		
3	石榴辉石黑云斜长片麻岩岩组	以石榴辉石黑云斜长片麻岩、含石榴辉石黑云斜长片麻岩、含石榴黑云斜长片麻岩及混合质黑云斜长片麻岩为主，各向异性显著，局部轻微蚀变。	0.18	好的	72.15	7.17	7.21	40°25	地表风化强烈	局部含裂隙水		
4	石榴辉石黑云混合片麻岩岩组	石榴辉石黑云混合片麻岩、含石榴辉石黑云混合片麻岩	0.22	中等的	72.15	7.17	7.21	40°25	地表风化强烈	局部含裂隙水		
5	石榴黑云混合片麻岩岩组	含石榴黑云混合片麻岩石榴黑云混合片麻岩各向异性显著，局部轻微蚀变。	0.25	中等的	92.40	6.52	14.17	42°42	地表风化强烈	局部含裂隙水		
6	混合花岗岩岩组	混合花岗岩、角砾状混合花岗岩	0.27	劣的	42.55	5.60	6.79	40°25	地表风化强烈	局部含裂隙水		
7	磁铁石英岩岩组	磁铁石英岩、赤铁石英岩、赤铁磁铁石英岩和石英岩为主	0.26	中等的	86.30	5.73	19.20	38°09	地表风化强烈	局部含裂隙水		
8	辉石磁铁石英岩岩组	辉石磁铁石英岩、含铁辉石石英岩含、石榴辉石磁铁石英岩及角砾状辉石磁铁石英岩为主	0.2	中等的	101.48	6.72	19.20	37°29	地表风化强烈	局部含裂隙水		
9	岩浆岩岩组	以辉绿岩、辉绿玢岩、辉长岩为主，局部绿泥石化明显	0.21	中等的	26.43	2.56	11.18	33°28	地表风化强烈	相对隔水		
10	构造角砾岩岩组	构造角砾岩为主	0.2	中等的	33.30	2.24	10.99	41°12	地表风化强烈	局部含构造裂隙水		
11	破碎带	破碎带	0.36	极劣的					地表风化强烈	局部含构造裂隙水		
12	压碎岩岩组	以(含铁)压碎状混合花岗岩、压碎状黑云混合片麻岩为主	0.27	极劣的	38.90	5.78	6.73	42°08	/	局部含裂隙水		
13	砾岩岩组	砾岩	/	好的	70.00	6.33	6.73	16°54	/	/		
14	泥岩岩组	泥岩	/	中等的	30.00	2.10	1.20	48°31	地表风化强烈	相对隔水		
15	中等风化黑云斜长片麻岩	以中风化辉石黑云混合片麻岩，中风化辉石黑云斜长片麻岩和中等风化砾岩为主风化裂隙发育，各向异性，岩石较破碎，多呈碎块状，水蚀、水锈明显。	0.32	极劣的	16.67	1.91	2.20	34°08	风化裂隙发育	含风化裂隙水		
16	第四系松散堆积物	坡积、洪积、冲洪积物组成，主要为大小不等的砾石，卵石、砂及粘性土组成，结构松散。	/	极劣的	/	/	/	/	/	含孔隙水		
17	第四系人工填土	主要分布于矿床中部，采坑四周，由大小不等的各种基岩碎块和土组成，结构松散。	/	极劣的	/	/	/	/	/	不含水，强透水		

2) 岩体结构特征

水厂铁矿矿区断裂较发育，岩体结构以块状结构、层状结构、薄层状结构、散体结构、碎裂结构为主，对矿区工程地质条件影响较大的断裂 F1、F3、F5、F11、F0、F26、F28，是矿区主要结构面，另外还有岩层层面，不同岩性发育的节理裂隙及各种片理和劈理等次级结构面。按矿床各种结构面的发育程度、规模大小、组合形态，力学属性等特征经综合分析，划分为 II、III、IV、V 四级，见表 2-3。

表 2-3 结构面分布表

分级	结构面	规模 (m)			产状 (°)			结构面特征
	形式	长	宽	延伸	走向	水平	垂直	
II	F3 位于北山向斜的东南翼靠近轴面附近, 贯穿北山向斜	约 2600	2-6	大于 2600	NE35-55	NW	75	带内可见构造角砾岩, 擦痕。绿泥石化、片理化发育及水蚀现象局部有岩脉穿插。
	F5 位于北山向斜 NW 翼	约 2250	20	大于 2250	NE35-55	SE	69-88	勘探区内多被辉绿岩脉充填
	F1 分布在北山向斜的 SE 翼	约 2040	约 10	大于 2040	NE20-30	NW	74-87	多被辉绿岩脉充填, 绿泥石化强烈
III	F28 贯穿南山、北山向斜	600	/	小于 1000	近 NS	E	58-84	断层中常有后期辉绿岩脉贯入, 活动次数频繁, 绿泥石化强烈
	F0 位于南山、北山向斜之间, 横切北山向斜尾部	800	/	小于 1000	近 EW	NW	82-85	见断层角砾岩
	F26 位于水厂铁矿南端, 北山向斜与南山向斜的分界线	1400	/	大于 1400	NE60-70	NW	72-89	多期活动, 见断层角砾岩
	F11 位于北山西南, 北山向斜 NW 翼	900	约 10	小于 1000	NE	SE	70-80	断裂带内可见压碎岩, 断层角砾岩, 绿泥石化、片理化发育。
IV	节理、裂隙、层理、片理	延展有限, 无明显深度和宽度			100-110	NE10-20	10-80	波状、直线状, 有的开启, 有的闭合, 有的被方解石脉及粘性土充填。
					120-130	NE30-40	30-70	
					330-340	SW240-250	10-80	
					290-300	NW300-310	20-80	
					330-340	NW340-350	20-90	
					150-160	NE60-70	10-70	
					210-220	SE120-130	20-90	
					250-260	SE160-170	20-70	
					290-300	SW200-210	10-70	
					180-190	NW270-280	20-60	
V	微小节理、劈理、片理。	极小, 无明显深度、宽度			方向无序			发育地段地表岩石破碎风化强烈。

3) 工程地质特征

矿体顶、底板板岩性主要为混合花岗岩、黑云混合片麻岩、石榴黑云混合片麻岩、黑云斜长片麻岩 (含) 石榴辉石黑云斜长片麻岩、(含) 石榴辉石黑云混合片麻岩、辉石黑云斜长片麻岩、辉长岩、辉绿玢岩和构造角砾岩等。

矿床顶底板围岩岩石物理力学指标见表 2-4。

表 2-4 顶底板围岩岩石物理力学指标表

岩性	饱和 抗压 强度	抗压 干燥 强度	饱和 抗拉 强度	干燥 抗拉 强度	抗剪强度		重力密度 (KN/m ³)
	MPa	MPa	MPa	MPa	C MPa	Φ	
黑云混合片麻岩岩组	48.46	62.28	5.15	8.14	9.65	38°30′	26.84
辉石黑云斜长片麻岩岩组	40.20	50.60	6.60	8.24	6.09	35°55′	28.90
石榴辉石黑云斜长片麻岩岩组	72.15	75.80	7.17	8.78	7.21	40°25′	27.30
石榴辉石黑云混合片麻岩岩组	72.15	75.80	7.17	8.78	7.21	40°25′	27.30
石榴黑云混合片麻岩岩组	92.40	100.90	6.52	10.70	14.17	42°42′	26.00
混合花岗岩岩组	42.55	54.35	5.60	6.92	6.79	40°25′	26.19
岩浆岩岩组	26.43	46.33	2.56	3.59	11.18	33°28′	28.10
构造角砾岩岩组	33.30	50.50	2.24	2.81	10.99	41°12′	27.00

矿体围岩岩体质量总体为Ⅲ类，质量一般；个别为Ⅰ类和Ⅱ类，质量特好、好。中风化岩组、破碎带，质量坏，为Ⅳ类；第四系松散堆积物，质量极坏，为Ⅴ类。

4) 工程地质类型

矿区为以沉积变质岩和结晶变质岩为主的块状岩类，地形地貌条件较复杂，地形有利于自然排水，地层岩性较复杂，地质构造较发育，岩体结构以块状和层状结构为主，岩石强度较高，较坚硬，稳定性较好，风化作用、软弱夹层及局部破碎带影响岩体稳定性，局部地段发生小规模矿山工程地质问题。矿床工程地质条件类型属于第二类中等型。

2.4 矿山概况

2.4.1 矿山开采现状

水厂铁矿露天采场为大型深凹型露天采矿场，露天采场总长3600m，总宽1600~1800m，由南、北两个采场构成，两个采场在44m以上连通，向下延伸形成两个独立采场。目前南采场基本处于停产状态，北采场正常进行生产。

北采场呈狭谷形，长轴方向为北东向，南北长约2900m，东西宽约800~1200m，占地面积约2.72km²，边坡现状最高标高为+328.57m，最低标高为-259.22m，最大高差为553.8m，台阶坡面角约60°，整体边坡角28°~46°。总出入沟位于采场东侧生产指挥中心附近，标高+100m。

南采场呈椭圆形，南北长约710m，东西宽约540m，占地面积约0.36km²，边坡现状最高标高为+140.23m，最低标高为-24.02m，最大高差为164.25m，台阶坡面角60°整体边坡角36°~41°。总出入沟位于南采场北西侧标高44m。

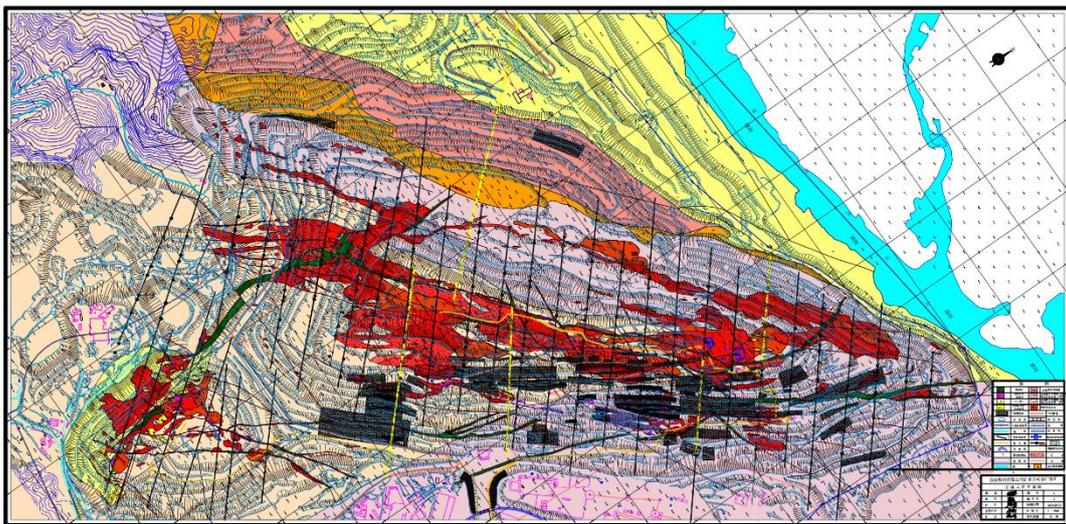


图 2-3 露天采场平面布置图

2.4.2 矿山设计概况

水厂铁矿于 1969 年开始建矿，1971 年正式投入生产，生产规模为 750 万 t/a。1984 年由国家计委批准水厂铁矿扩建工程，年产量由原来的 750 万 t 扩大到年产量的 1800 万 t 规模，后因建设资金不足，扩建工程未能按时建设。1999 秦皇岛冶金设计研究院和北京首钢设计院，共同编制了《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》，水厂铁矿扩建工程矿石年产量调整为 1100 万吨。

开采过程中水厂铁矿北采场西部 116~-5m 水平（13-21#线）边帮岩体，受砾岩夹泥岩、地质构造等因素影响，自 2002 年 6 月份以来，发生数次滑坡，为确保采矿生产安全，2016 年 12 月水厂铁矿制定了“首钢水厂铁矿西部边坡治理方案”，自上而下逐水平进行削坡作业，将区域边坡整体边坡角放缓 0.5° 以上。

随着采掘工作向下推进，矿床岩石不断揭露，依据以往对露天采场边坡稳定性的分析，现有露天采场需进行变更，再因之前采场设计较早，以往安全规范已经更新，对矿山安全要求变化很大，水厂铁矿委托中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司对现有设计进行变更，2024 年 10 月，中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司编制《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》。

2.4.3 总平面布置

水厂铁矿总平面布置包括生活区、办公区和生产区三部分，生活区和办公区位于矿区中南部，生产区包括两个采区、选厂、三个排土场、两个尾矿库及其它设施。两个采区包括北采区和南采区，三个排土场包括河东排土场、河西排土场和印子峪排土场（已停用），两个尾矿库包括新水村尾矿库和尹庄尾矿库。生活区和办公区位于采场东南侧，河东排土场位于露天采场东侧，河西排土场位于露天

采场西侧，新水村尾矿库位于河西排土场的南侧，尹庄尾矿库已闭库。

办公区包括办公区、选矿、汽运等专业作业区；生活区约有铁矿职工及家属 1.5 万人，内有家属楼、学校、医院、幼儿园、俱乐部等附属设施。总占地面积 149.24 平方公里。矿区总平面布置情况如下图。

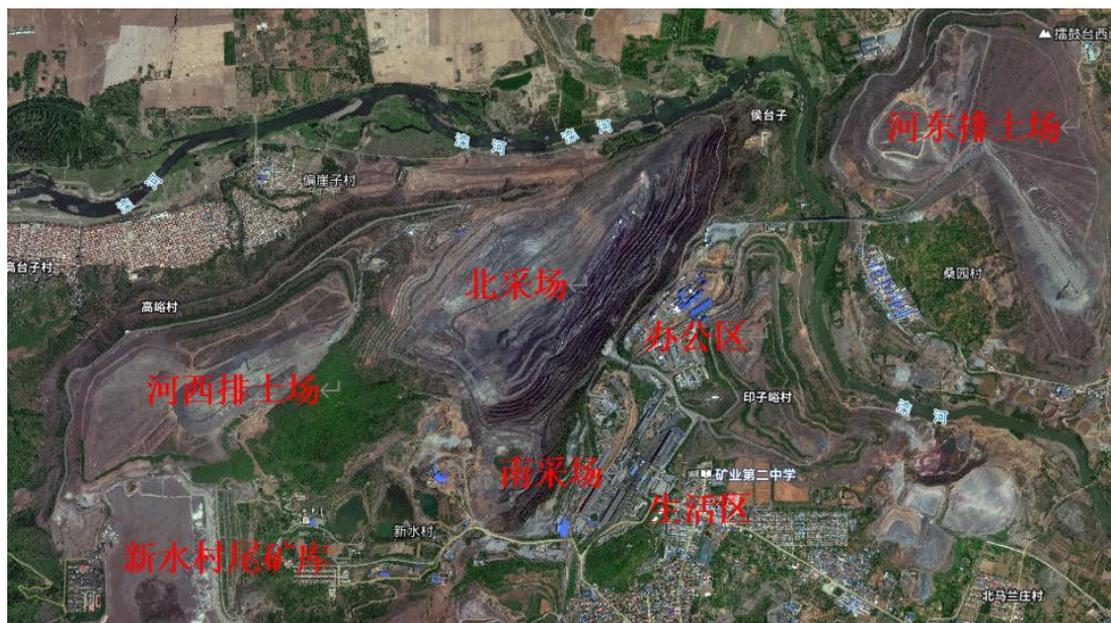


图 2-4 矿区总平面布置卫星图

2.4.4 排土场

1) 排土场堆置要素

水厂铁矿在用的排土场包括河东排土场和河西排土场。

(1) 河东排土场

水厂铁矿河东排土场位于滦河大桥以东，占地面积 5.36km²，按照 2014 年北京矿冶科技集团《首钢矿业公司水厂铁矿河东排土场优化设计》，设计分五个台阶排土：160m、195m、240m、285m、330m，排土段高在 35m~45m 之间，台阶边坡角为自然安息角 37.5°，设计排土容积为 3.60 亿 m³，级别为一级。

河东排土场坡底沿线分布有村庄、滦河河道、省道和滦河大桥。河东排土场北侧临近 S363 省道及侯庄户村、东北侧分布擂鼓台村，东侧分布凤凰山村、东南侧分布上金山院村，西临滦河及河大桥。

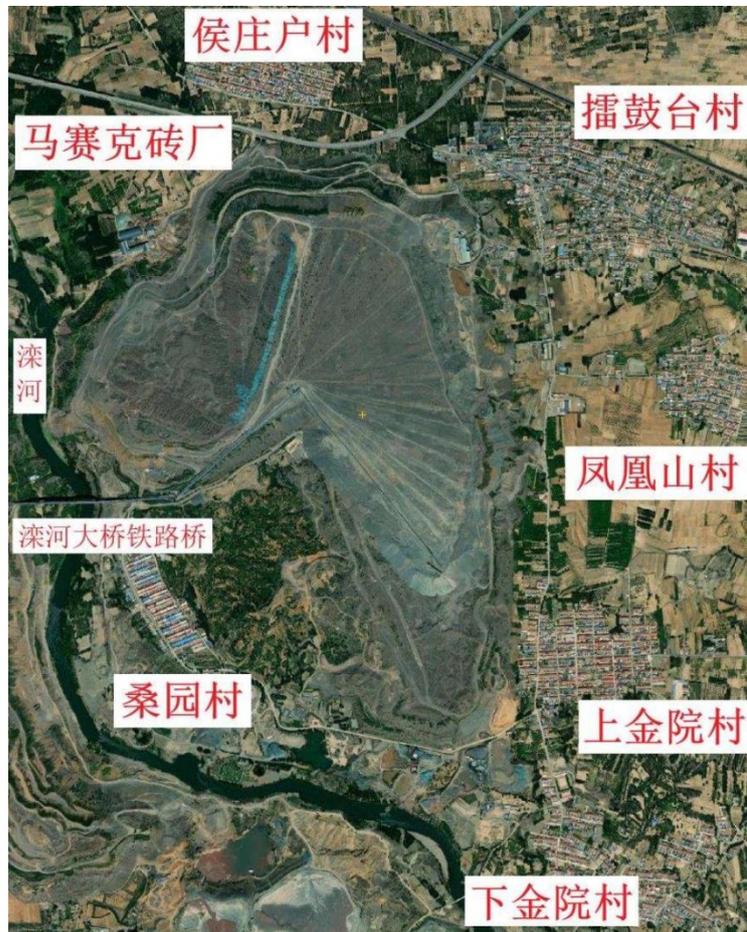


图 2-5 河东排土场周边环境图

河东排土场现最高点堆置标高为 240.3m，最低点标高为 66.3m，最大堆置高度为 174m，现已堆置排弃物总量约 2.28 亿 m^3 。现状排土场外坡大致分为 3 个台阶，台阶标高分别为 160m、195m、240m，目前排岩机位于标高 240m 平台向标高 195m 平台进行排土作业。

(2) 河西排土场

河西排土场位于采场西北角，占地面积 $3.44km^2$ ，按照 2009 年北京矿冶科技集团完成《首钢矿业公司水厂铁矿河西排土场稳定性研究及优化设计》，设计排土台阶标高为：220m、265m、310m、

350m 四个台阶排土，设计排土段高在 40m~45m 之间，设计各台阶的安全宽度按照 30m~45m 进行控制，排土场的台阶坡面角为 37.5° 。

河西排土场总体地势东南高、西北低，排土坡底沿线分布有高台子村、高峪村、偏崖子村和滦河河道，其中：高台子、高峪两个村所在标高在 80-100m 水平，偏崖子村为 100-120m 水平。排土场坡底线距离高峪新建学校最小水平距离约 43.4m，排土场南侧为新水村尾矿库。



图 2-6 河西排土场周边环境图

河西排土场长约 4400m，宽约 640~1100m，由 130m、160m、220m、265m、310m、320m 台阶组成，排土场现状最高点堆置标高为 315.5m，最低点标高 85.5m，最大排土高度约 230m。排岩机已完成 265m 水平作业。正在开展 310m 水平排土作业。

2) 排土工艺

排土场为多台阶覆盖式排土场，根据露天采矿场开拓运输方案，排土工艺采用排土机排土方式，露天采矿场内剥离的岩石在剥离工作面装自卸汽车运到破碎站、经破碎后由胶带机运至排土场，经卸

料小车转载后由排土机进行排土作业。

排土机排土场均采用扇形排土方式。排土机排土作业为阶段覆盖式排土，上排高度 15m，下排高度 45m。上、下排土平台之间或上排、下排台阶间的水平安全距离为 10m。

3) 排土场安全设施

(1) 排水设施

①河东排土场

排土平台设置 2%~5%的反坡，在平台边缘形成土挡，在排土场道路内侧设置排渗盲沟，平台顶部区域整体四周高、中间低，排土场顶部区域雨水汇流至排土场中部区域，通过下渗蒸发将顶部区域的雨水排出，不通过台阶坡面排水。

排土场西南侧主干路修建浆砌石排水沟，排土场西南区域下渗的雨水利用已修建的预制混凝土排洪圆管，排洪圆管连接排土场西南侧坡脚区域改造后的排水沟，后经预制混凝土排洪圆管的形式，向西排至滦河。

②河西排土场

排土平台设置 2%~5%的反坡，在平台边缘形成土挡，在排土场道路内侧设置排渗盲沟，平台顶部区域整体四周高、中间低，排土场顶部区域雨水汇流至排土场中部区域，通过下渗蒸发将顶部区域的雨水排出，不通过台阶坡面排水。

排土场北侧坡脚下渗的雨水排水设施利用主体已修建的 3 座重力式浆砌石挡土墙及排水涵洞组成，将坡脚下渗雨水排至北侧的滦河。

(2) 位移监测

①河东排土场

河东排土场现状共计布置人工位移监测点 10 个，具体位置如下：

在滦河附近标高 160m 平台布置 1 个人工位移监测点；在马赛克砖厂附近标高 130m、200m 平台分别布置 1 个人工位移监测点；侯庄户村附近标高 205m 平台布置 1 个人工位移监测点；擂鼓台村附近标高 205m 平台布置 2 个人工位移监测点；上金山院村附近坡脚布置 2 个人工位移监测点，标高 150m 平台布置 2 个人工位移监测点。

②河西排土场

现状河西排土场共布置 11 个在线表面位移监测点，分别布置在北侧边坡和西侧边坡。北侧边坡：在 2#挡墙内侧标高 90m 平台布置 1 个在线表面位移监测点，在标高 130m 平台布置 1 个在线表面位移监测点；标高 160m 布置 2 个在线表面位移监测点；标高 220m 布置 2 个在线表面位移监测点；标高 265m 平台布置 2 个在线表面位移监测点。西侧边坡：在标高 190m 平台布置 1 个在线表面位移监测点；标高 220m 布置 1 个在线表面位移监测点；标高 265m 平台布置 1 个在线表面位移监测点。

现状河西排土场共布置 15 个人工表面位移监测点，分别布置在北侧边坡和西侧边坡。北侧边坡：在 1#、2#挡墙内侧分别布置 1 个人工表面位移监测点；在标高 130m 平台布置 3 个人工表面位移监测点；标高 150m 平台布置 2 个人工表面位移监测点；标高 160m 平台布置 3 个人工表面位移监测点；标高 220m 平台布置 3 个人工表面位移监测点。西侧边坡：在标高 190m 平台布置 1 个人工表面位移监测点；在标高 210m 平台布置 1 个人工表面位移监测点。

(3) 其他安全措施

河西排土场共设置 3 道重力式挡墙。

高峪西侧重力式挡墙：设置在高峪村高峪小学南侧与排土场之间，重力式浆砌石挡墙，平均坝高 10m，坝体总长为 132m。

高峪东侧重力式挡墙：设置在于高峪村东南侧，重力式浆砌石

挡墙，平均坝高 10m，坝体总长为 100m。

高台子重力式挡墙：设置在于高台子村南侧，重力式浆砌石挡墙，平均坝高 6.5m，坝体总长为 310m。

4) 排土场稳定分析情况

目前水厂铁矿在用的河东和河西排土场堆置高度均超过 100m，每年对边坡进行一次边坡稳定性分析。

(1) 河东排土场稳定性分析情况

2024 年 09 月矿冶科技集团有限公司编制《首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿河东排土场稳定性研究》报告，主要结论：“(1) 本研究采用刚体极限平衡 Bishop 法、Morgenstern-Price 法及 Spencer 法，考虑自然工况、降雨工况及地震工况，选取侯庄户区域、擂鼓台区域、上金山院区域、桑河村区域、滦河东岸区域和马赛克砖厂区域共 6 个典型剖面，对河东排土场边坡现状典型剖面的整体稳定性进行分析。分析结果显示，6 个剖面整体稳定性满足规范要求。

(2) 河东排土场各监测区域在 X 方向上的相对偏移量基本在 -11~11mm 区间范围内波动；在 Y 方向上的相对偏移量基本在 -12~11mm 区间范围内波动；在乙方向上的相对偏移量基本在 -11~10mm 区间范围内波动，无明显的单方向持续偏移现象，各监测点数据无明显的位移突变现象。”

(2) 河西排土场稳定性分析情况

2024 年 09 月矿冶科技集团有限公司编制《首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿河西排土场稳定性研究》报告，结论为“(1) 本研究采用刚体极限平衡 Bishop 法、Morgenstern-Price 法及 Spencer 法，考虑自然工况、降雨工况及地震工况，选取偏崖子区域、高峪区域和高台子区域新水村尾矿库区域共 4 个典型剖面，对河西排土场边坡现状典型剖面的整体稳定性进行分析。分析结果显示，4 个典型

剖面在自然、降雨和地震三种工况下边坡整体安全系数均满足规范要求。(2) 河西排土场各监测区域在 X 方向上的相对偏移量基本在-11~11mm 区间范围内波动；在 Y 方向上的相对偏移量基本在-11~15mm 区间范围内波动；在 Z 方向上的相对偏移量基本在-11~11mm 区间范围内波动，无明显的单方向持续偏移现象，各监测点数据无明显的位移突变现象。”

2.4.4 开采范围

1) 开采方式

水厂铁矿开采方式：露天开采。

2) 开采范围

该矿目前持有的采矿证于 2024 年 2 月变更取得，证号为：C1000002009082120031736；采矿权人：首钢集团有限公司；矿山名称：首钢集团有限公司水厂铁矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：1100.00×10⁴t/a；矿区面积：2.9581km²；开采标高：240m 至-350m；有效期限：自 2008 年 12 月 09 日至 2035 年 12 月 09 日。

开采范围由 35 个拐点坐标圈定，拐点如表 2-5。

表 2-5 矿权拐点坐标（2000 坐标系）

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	4446264.63	40378197.18	19	4446098.62	40376422.17
2	4446806.63	40378546.18	20	4445879.62	40376509.17
3	4446980.63	40378654.18	21	4445942.62	40376597.17
4	4447507.63	40378809.17	22	4445930.62	40376677.18
5	4447692.63	40378787.17	23	4445989.62	40376751.18
6	4447731.63	40378737.17	24	4446007.62	40376848.18
7	4447742.63	40378672.17	25	4445849.62	40376939.18
8	4447691.63	40378533.17	26	4445054.63	40377012.19
9	4447574.63	40378221.17	26	4445088.63	40377025.19
10	4447373.63	40377864.17	28	4445100.63	40377333.19
11	4447291.63	40377770.17	29	4445145.63	40377417.19
12	4447095.63	40377531.17	30	4445219.63	40377522.19
13	4446918.63	40377154.17	31	4445403.63	40377648.19

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
14	4446647.62	40376707.17	32	4445542.63	40377718.19
15	4446587.62	40376572.17	33	4445697.63	40377718.19
16	4446437.62	40376407.17	34	4445906.63	40377826.19
17	4446270.62	40376386.17	35	4446141.63	40378035.18
18	4446217.62	40376441.17			

2.4.5 生产规模及工作制度

1) 开采储量

依据中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司，编制的《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》对露天采场终了境界进行优化后，截至 2024 年 6 月末，露天采场终了境界内结余矿石 4583.13 万 t，岩石 17982.70 万 t，矿岩总量 22565.83 万 t，剥采比 3.92t/t。

其中：北采场矿石 3547.85 万 t，岩石 16067.99 万 t，矿岩总量 19615.84 万 t，剥采比 4.53t/t。南采场矿石 1035.28 万 t，岩石 1914.71 万 t，矿岩总量 2949.99 万 t，剥采比 1.85t/t。

2) 生产规模

矿山设计规模为 1100 万 t/a，年剥岩石 3700 万 t，采剥总量 4800 万 t/a。

目前，水厂铁矿实际采矿规模为 800 万 t/a，年剥岩石 3700 万 t，采剥总量 4500 万 t/a。

3) 矿山工作制度

矿山采用连续工作制，全年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。

2.4.6 采矿方法

1) 露天采矿境界

(1) 设计情况

依据《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》矿区范围内最终形成大型深凹露天采场，露天采场长约 3100m，宽约 1650m。由南、北两个露天采场组成，采场封闭圈标高 44m，两采场在 44m 标高以上相互联通，44m 标高向下延伸形成两个独立的露天采场。

北采场地表尺寸：2620m×1500m（长×宽），露天坑底尺寸：736m×170m（长×宽），采场最低标高为-350m，最高标高约 296m。

南采场地表尺寸：760m×710m（长×宽），露天坑底尺寸：310m×280m（长×宽），采场最低标高为-50m，最高标高约 160m。

按照不同的地质条件和构造，水厂铁矿共划分为 11 个区，分别为：I 区、II 区、III-1 区、III-2 区南、III-2 区北、IV 区、V 区北、V 区南、VI 区、VII-1 区、VII-2 区，各分区位置见图 2-3，各边坡的分区边坡角见表 2-6。

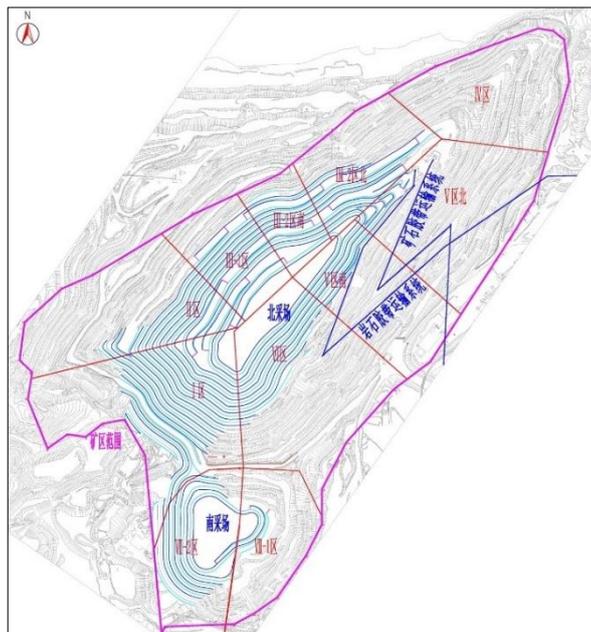


图 2-7 露天采场终了境界图

表 2-6 露天开采境界主要参数

项目	单位	北采场	南采场	整体
最高标高	m	296	150	
封闭圈标高	m	44	44	81
露天底标高	m	-350	-50	
地表尺寸(长×宽)	m	2620×1500	760×710	3100×1650
露天底尺寸(长×宽)	m	736×170	310×280	
最终边坡角: I 区	°	40.0 ~ 46.0		
II 区	°	33.7 ~ 37.5		
III-1 区	°	37.0 ~ 39.4		
III-2 区南	°	37.5 ~ 40.9		
III-2 区北	°	42.5 ~ 45.6		
IV 区	°	37.2 ~ 43.8		
V 区北	°	36.8 ~ 41.5		
V 区南	°	40.2 ~ 45.7		
VI 区	°	39.6 ~ 45.4		
VII-1 区	°	27.3 ~ 36.8		
VII-2 区	°	44.1 ~ 46.0		

(2) 采场现状

北采场呈狭谷形，长轴方向为北东向，南北长约 2900m，东西宽约 800~1200m，占地面积约 2.72km²，边坡现状最高标高为 +328.57m，最低标高为 -259.22m，最大高差为 553.8m，整体边坡角 28°~46°。



图 2-8 北露天采场现状图

南采场呈椭圆形，南北长约 710m，东西宽约 540m，占地面积约 0.36km²，边坡现状最高标高为+140.23m，最低标高为-24.02m，最大高差为 164.25m，整体边坡角 36° ~41° 。



图 2-9 南露天采场现状图

2) 台阶参数

(1) 设计情况

依据《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》

北采场 190m 标高以上台阶高度 15m、166m~190m 标高台阶高度为 12m、152m~166m 标高台阶高度为 14m、44m~152m 标高台阶高度为 12m、34m~44m 标高台阶高度为 10m、10m~34m 标高台阶高度为 12m、10m 标高以下台阶高度 15m，开采至最终境界位置每 2 个台阶并段，并段后台阶高度 22m~30m。

南采场 44m 标高以上台阶高度 12m、34m~44m 标高台阶高度为 10m、10m~34m 标高台阶高度为 12m、10m 标高以下台阶高度 15m，开采至最终境界位置每 2 个台阶并段，并段后台阶高度 22m~30m。

台阶坡面角工作时为 75°，终了时 65°，台阶设置安全平台与清扫平台，露天采场台阶参数见表 2-7。

表 2-7 露天采场台阶参数

项目	单位	采场参数
开采台阶高度	m	10/12/14/15
最终并段高度	m	22~30
平台宽度：安全平台	m	7/11/13/14.5
清扫平台	m	10/11/13/14.5
运输平台	m	30/18.5/16/15.5/11.5
台阶坡面角：工作时	°	75
终了时（并段后）	°	65

（2）采场现状

北采场 190m 标高以上台阶高度 15m、166m~190m 标高台阶高度为 12m、152m~166m 标高台阶高度为 14m、44m~152m 标高台阶高度为 12m、34m~44m 标高台阶高度为 10m、10m~34m 标高台阶高度为 12m、10m 标高以下台阶高度 15m，开采至最终境界位置每 2 个台阶并段，并段后台阶高度 22m~30m。台阶宽度 9~14m。-95m 平台、-110m 平台为作业台阶，作业平台宽度约 45m~190m，台阶坡面角约 60°。

南采场 44m 标高以上台阶高度 12m、34m~44m 标高台阶高度为 10m、10m~34m 标高台阶高度为 12m、10m 标高以下台阶高度 15m，开采至最终境界位置每 2 个台阶并段，并段后台阶高度 22m~30m。台阶宽度 9~14m。-20m 平台为作业台阶，作业平台宽度约 45m~60m，台阶坡面角约 60°。

由于水厂铁矿开采年限较长，采场边坡局部出现滑塌破坏现象，滑塌范围主要影响单台阶或并段台阶，导致局部台阶平台宽度缩减至约 4~6m。为应对这些局部坍塌，矿山对受影响的边坡采取了岩石锚杆加固、挂网喷浆等处理措施，并清理了滑坡区域残留在坡面上的大块松散浮石，确保边坡的稳定性和作业安全。

3) 采剥工艺

采矿主体设备不断大型化，目前穿孔采用 310mm 的 YZ-55 牙轮钻机穿孔，铵油炸药和乳化油炸药爆破，10m³ 电铲装车，目前采场内 有 85t、130t 和 D105E 电动宽体矿车几种车型矿用卡车运输。矿岩经固定破碎机破碎后，由干线胶带机分别运至选矿厂或排土场，整套工艺为半连续开采运输工艺。

(1) 缓帮开采

缓帮开采主要参数：2 个台阶一组，每组中有一个工作台阶和一个临时非工作台阶，工作台阶的平台宽度为 50m~70m，临时非工作台阶平台宽度 15m，工作帮坡角约为 18°~22°，每组台阶的一次推进宽度约 50m~70m。

(2) 陡帮开采

陡帮开采主要参数：4 个台阶一组，每组中有一个工作台阶和三个临时非工作台阶，工作台阶的平台宽度为 50m~70m，临时非工作台阶平台宽度 15m，工作帮坡角约为 25°~28°，每组台阶的一次推进宽度约 50m~70m。

采场内台阶开采靠帮时，采用并段工艺，每两个台阶并段，并段后台阶高度为 22m~30m。

表 2-8 主要采掘设备清单

序号	设备名称	设备型号	数量(台)
1	钻机	YZ-55	5
2	电铲	WK-10(B)	5
3	电铲	WK-10(C)	3
4	电动挖掘机	XE1350E	2
5	130 吨矿车	别拉斯 75131	16
6	85 吨矿车	德里克斯 3311E	8
7	电动宽体车	宇通 YT105E	10

2.4.7 开拓运输

1) 开拓方式

矿区已建成矿石破碎胶带运输系统。矿石破碎胶带运输系统年最大处理能力约为 2200 万 t/a，破碎机型号为 KB63-75 旋回式破碎机，由 4 条皮带构成，总体长度为 1843m。

北采场各水平开采的矿石均采用公路-破碎机（半移动）-胶带运输。矿石均由自卸汽车沿北采场内临时运输道路运至采场内-185m 水平半移动破碎站，破碎后的矿石自-200m 水平经-80m、10m 两次胶带转载站运输后输送至选矿厂。

南采场开拓运输系统完备，矿、岩均采用单一公路汽车开拓运输。

2) 采场内道路

水厂铁矿总出入沟位于采场东侧生产指挥中心附近，标高 104m 南采场出入沟位于南采场北西侧标高 44m。采场内与外部联系的道路主要有两条，一条道路由 104m 主出入沟延深至露天采场坑底，是采场内主要道路。另一条由 104m（西排破碎站）延深至露天采场坑底，两条道路在-95m 水平连接。

采场内生产运输道路等级采用二级露天矿山道路，道路宽度 9-18m。

3) 矿岩运输路线

矿石破碎加工流程为：矿石→破碎机→皮带→破碎机→选矿厂。

岩石破碎加工流程为：岩石→破碎机→皮带→排岩机→排土场。

矿区已建成东排、西排两条岩石破碎胶带运输系统。其中：东排岩石破碎胶带运输系统年最大处理能力为 2450 万 t/a，破碎机型号为 KB63-75 旋回式破碎机，由 11 条皮带构成，总体长度为

11695m。采场内深部各台阶剥离岩石由自卸汽车沿北采场内临时运输道路运至采场内-200m 水平半移动破碎站，破碎后的岩石自-215m 水平经-215m、-110m、34m 三次胶带转载输送至东排土场。

西排岩石破碎胶带运输系统年最大处理能力为 2100 万 t/a，破碎机型号为 PXF6089 旋回式破碎机，由 8 条皮带构成，总体长度为 2401m。采场内浅部各台阶剥离岩石由自卸汽车沿北采场内临时运输道路、采场西帮固定运输道路运至采场外 104m 水平半移动破碎站，破碎后的岩石经岩石破碎胶带运输系统最终输送至西排土场。

2.4.8 采场防排水

1) 封闭圈以上防排水措施

露天采场北采场西南侧部分区域存在山坡汇水流向露天采场，在露天采场终了境界外西南侧设置底宽 0.9m，沟深 1.2m 的截洪沟，将山坡汇水引至该区域西侧的沟谷内排出。露天采场北采场东侧部分区域存在山坡汇水流向采场，在北采场东侧上部平台设置底宽 0.6m，沟深 0.9m 的截水沟，将该侧汇水向北引至采场外。

2) 涌水量

根据矿区水文地质条件，结合矿山设计开采设计方案，涌入采场的水量包括地下水涌水量和大气降雨径流量两部分。

(1) 地下水涌水量

矿坑地下水涌水量主要依据矿山实际排水资料，采用比拟法进行预测。计算公式如下：

$$Q = Q_1 \sqrt{\frac{S \cdot F}{S_1 \cdot F_1}}$$

式中：Q—设计矿坑地下水涌水量预测值， m^3/d ；

Q_1 —上部开采矿坑地下水涌水量实测值， m^3/d ；

S—设计矿坑水位降深，m；

S_1 —上部开采矿坑水位降深，m；

F—设计矿坑开采面积， m^2 ；

F_1 —上部开采矿坑开采面积， m^2 。

地下水涌水量预测参数及结果详见下表。

表 2-9 地下水涌水量预测参数及结果表

采场 (m)	F_1 (m^2)	S_1 (m)	Q_1 (m^3/d)	F (m^2)	S (m)	Q (m^3/d)
北	1904364	314.8	5280	1904364	419.8	6097
南	435253	104.8	1920	435253	149.8	2296
备注	根据现场提供实测排水资料，北采场上部采坑涌水量实测值 $220m^3/h$ ， Q_1 为 $5280m^3/d$ ；南采场上部采坑涌水量实测值 $80m^3/h$ ， Q_1 为 $1920m^3/d$ 。					

(2) 大气降雨径流量计算

大气降雨径流量包括正常降雨径流量和设计频率暴雨径流量，分别按下式计算：

$$Q_z = H_z \cdot F \cdot \Phi_1$$

$$Q_p = H_p \cdot F \cdot \Phi_2$$

式中：

Q_p —设计频率暴雨径流量， m^3/d ；

Q_z —正常降雨径流量， m^3/d ；

F—汇水面积， m^2 ；

H_p —设计频率（ $P=5\%$ ，20年一遇）暴雨量，m；

H_z —正常降雨量，m；

Φ_1 —正常降雨径流系数；

Φ_2 —设计频率暴雨径流系数。

大气降雨径流量预测参数及结果详见下表。

表 2-10 降雨径流量预测参数及结果表

采场	F (m ²)	Φ_1	Φ_2	H _正 (m)	H _p (m)		Q _z (m ³ /d)	Q _p (m ³)	
					1d	7d		1d	7d
北	3022511	0.5	0.6	0.004364	0.27474	0.3634	6595	498243	659028
南	508227	0.5	0.6	0.004364	0.27474	0.3634	1109	83778	110814

(3) 露天采场总涌水量

露天采场总涌水量包括大气降雨径流量和地下水涌水量两部分，预测结果见下表。

表 2-11 露天采场总涌水量预测结果表

采场	地下水涌水量	大气降雨径流量		
		正常	暴雨 (m ³)	
	(m ³ /d)	(m ³ /d)	1d	7d
北	6097	6595	498243	659028
南	2296	1109	83778	110814

3) 排水沟

随着露天采场的推进，在台阶根部修筑排水沟，汇集大气降水和裂隙水流向采场深部排水坑，最终通过水泵及时排出采场内的降雨和裂隙水，减少其对边坡的冲刷，每年雨季前对排水沟进行清理。

4) 排水设施

(1) 排水设施现状

水厂铁矿排水系统分为南、北两套排水系统。

北采场目前形成三级接力排水系统，除坑底移动泵站外，矿山在-20m、-185m 形成两个固定泵站。三个泵站形成三级接力排水，将水排至选矿厂 6#沉淀池。目前坑底标高-260m，排水管路出水口标高 104m。

南采场目前形成两级接力排水系统。矿山已在+10m 建设固定泵站，与-20m 坑底泵站形成接力，将水分别排至选矿厂 5#浓缩池和选厂 6#大井。露天终了坑底标高-50m，排水管路出水口标高均为

104m。露天现状排水设施配置见下表。

表 2-12 露天现状排水设施配置表

泵站位置	水泵型号	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	功率 (kW)	数量 (台)	排水管 规格	数量 (根)
北采场-20m (排至 104m)	MD720-60×3 (P)	720	180	630	2	Φ 529×10 无缝钢管	2
	MD500-57×3 (P)	500	171	450	1		
北采场-185m (排至-20m)	MD600-60×4	600	240	630	3	Φ 377×8 无缝钢管	3
北采场-260m(现状坑底, 排至-185m)	QKSG650-230-720	650	230	720	3	Φ 377×8 无缝钢管	3
南采场+10m (排至 104m)	D280-43×4 型 离心泵	288	163	225	2	Φ 325×8 螺旋焊管	1
						Φ 377×8 螺旋焊管	1
南采场-20m(现状坑底, 排至+10m)	WQX120-90-55 型 潜水泵	120	90	55	4	DN150 弹 簧胶管	4

5) 排水能力分析

根据现状汇水量预测结果, 矿山排水量及扬程计算如下:

(1) 北采场排水量及扬程

$$\text{正常应排水量: } Q_z = \frac{(6097 + 6595)}{20} = 635 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$\text{最大应排水量: } Q_{max} = \frac{(6097 \times 7 + 659028)}{7 \times 20} = 5012 \text{ m}^3 / \text{h}$$

排水扬程计算:

$$H_1 = 1.15 \times (104 + 20 + 3.5) = 147 \text{ m} \text{ (-20m 固定泵站)}$$

$$H_2 = 1.15 \times (185 - 20 + 3.5) = 194 \text{ m} \text{ (-185m 固定泵站)}$$

$$H_3 = 1.15 \times (350 - 185 + 3.5) = 194 \text{ m} \text{ (按-350m 坑底核算)}$$

(2) 南采场排水量及扬程

$$\text{正常应排水量: } Q_z = \frac{(2296 + 1109)}{20} = 170 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$\text{最大应排水量: } Q_{max} = \frac{(2296 \times 7 + 110814)}{7 \times 20} = 906 \text{ m}^3 / \text{h}$$

排水扬程计算:

$$H_1 = 1.15 \times (104 + 10 + 3.5) = 135 \text{ m} \text{ (-10m 固定泵站)}$$

$$H_2 = 1.15 \times (65 + 10 + 3.5) = 90\text{m} \text{ (按 } -65\text{m 坑底核算)}$$

表 2-13 各泵站排水能力表

泵站位置	水泵型号	台数	正常工作台数	正常排水能力 (m ³ /h)	最大工作台数	最大排水能力 (m ³ /h)	排水管规格	管路状态
北采场-20m 排至 104m	MD720-60×3 (P) 单台流量 720m ³ /h	2	1	720	2	1940	2 条 Φ529×10	正常 1 条, 暴雨 2 条
	MD500-57×3 (P) 单台流量 500m ³ /h	1	0		1			
北采场-185m 排至-20m	MD600-60×4 单台流量 600m ³ /h	3	2	1200	3	1800	3 条 Φ377×8	正常 2 条, 暴雨 3 条
北采场-260m 现状坑底, 排至-185m	QKSG650-230-720 单台流量 650m ³ /h	3	1	650	3	1950	3 条 Φ377×8	正常 1 条, 暴雨 3 条
南采场+10m 排至 104m	MD280-43×4 单台流量 288m ³ /h	2	1	288	2	576	1 条 Φ377×8 1 条 Φ325×8	正常及暴雨均 1 用 1 备
南采场-20m 现状坑底, 排至+10m	WQX120-90-55 单台流量 120m ³ /h	4	2	240	4	480	4 条 DN150	正常 2 条, 暴雨 4 条

各泵站现状排水设施的排水能力，以接力的各级泵站的最小能力确定。由上表可见，北采场露天排水系统正常排水能力为 650m³/h（大于正常应排水量 635m³/h）。南采场露天排水系统正常排水能力为 240m³/h（大于正常应排水量 170m³/h）。正常工作水泵配合管路能够在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量，满足目前露天采场正常汇水量的排水要求。暴雨汇水时，北采场最大排水能力 1800m³/h，每天工作 20h，7 天可排出总水量 1800×20×7=252000m³。7d 暴雨期间，暴雨汇水总量与排水总量最大差值 486628m³，南采场最大排水能力 480m³/h，每天工作 20h，7 天可排出总水量 480×20×7=67200m³。7d 暴雨期间，暴雨汇水总量与排水总量最大差值 78312m³，考虑最低一层台阶的储水容积，能够保证暴雨汇水水位不淹至次低台阶。

(5) 掘沟时的排水措施

坑底需要延深作业时，每年雨季过后矿山即开始掘沟，保证在第二年雨季来临前，撤出最低台阶的全部作业人员及设备，并将整个坑底台阶作为暴雨时的储水池，其中，北采区储水池容积不小于 50 万 m³，南采区储水池容积不小于 10 万 m³ 以确保暴雨水位不超过

次低台阶。

2.4.9 供配电

1) 用电负荷

水厂铁矿排水设施供电负荷为一级负荷，其中北采场-20m 泵站设置 3 台排水设施，用电负荷 1710kW，-185m 泵站设置 3 台排水设施，用电负荷 1890kW，-260m 排水坑设置 3 台排水设施，用电负荷 2160kW；南采场+10m 泵站设置 2 台排水设施，用电负荷 450kW，-20m 排水坑设置 4 台排水设施，用电负荷 220kW；总一级用电负荷 6430kW。

北区排水设施采用 6kV 电压，两路电源分别引自东部排岩 35kV 变电站 6kV 不同母线段，后经设置在采场的排水箱变配电后使用；南区排水设施采用 380V 电压，两路电源引自牵引变电站 6kV 出线柜，后经设置在南采场的变压器降压后使用。

2) 变配电所

水厂铁矿矿区主要变电站有 110kV 变电站一座，为水厂总降变电站，安装变压器 3 台，其中容量 31500kVA 一台，容量 40000kVA 两台；35kV 变电站两座，分别为西排 35KV 变电站和东排 35KV 变电站，西排 35kV 变电站安装两台 12500kVA 变压器，东排 35kV 变电站安装两台 16000kVA 变压器；6kV 配电室一座，为牵引变电站。

110kV 变电站由新庄 220kV 变电站及罗屯 220kV 变电站两路馈出，迁水 110kV 回路线路采用 72 基杆塔，线路型号：LGJ-240，线路截面积 240mm²，全长 14.14km；罗水 110kV 回路采用 34 基杆塔，导线型号：LGJ-300/40，线路截面积 300mm²，全长 8.45km。

3) 防雷与接地

地表建筑物防雷按建筑物防雷设计规范执行，对于比较高大的生产厂房或构筑物均装设防雷装置。矿山每年在雨季来临前委托专业机构进行防雷检测。向露天采场、排土场供电的 35kV 系统中性点经消弧线圈接地，6kV 系统采用中性点不接地，采场电铲低压配电系统采用 IT 系统并设置了绝缘监视装置，采场其他低压配电系统采用 TN 系统。

4) 照明设施

露天矿照明电源电压采用 220V。排土场作业平台、固定式排水泵的工作地点、汽车运输的装卸车处均设置照明设施，钻机和铲运机工作地点的照明利用设备附设照明设施。

5) 边坡监测设施

北采场边坡坡顶位置现有 S-SAR 边坡合成孔径雷达 1 台、S-SARM 边坡雷达（固定式）3 台，分别用于监测北采场露天采场边坡。河西排土场现有 10 个 GNSS 表面位移在线监测点。矿山现有 12 个视频监控点用于监控采场边坡、排土场边坡。

2.4.10 安全管理

1) 安全管理机构及人员配置

水厂铁矿设立安全管理机构—安全科，安全科设置：科长 1 人、安全管理 1 人、安全员 2 人、测尘工 1 人，各车间（作业区）设置专职安全管理人员，其中穿爆车间 1 人、采掘车间 1 人、汽运作业区 1 人、东排车间 1 人、西排车间 1 人、筑排供电车间 2 人，水厂铁矿露天采场共设置专职安全管理人员 11 人，专职安全管理人员均取得北京市安全管理人员资格证书。专职安全管理人员中，王义、冯艳忠、贾振华为注册安全工程师，并完成注册，矿山主要负责人

及安全管理人员取证情况见表 2-14，注册安全工程师登记表见表 2-15。

表 2-14 主要负责人、安全管理人员名单

序号	姓名	资格职务类型	证书编号	证书有效期
1	傅志峰	主要负责人	130226196710258059	2026-04-22
2	孙瑞彬	安全管理人员	150404197112194818	2027-04-01
3	王义	安全管理人员	130226196912045692	2026-04-22
4	冯艳忠	安全管理人员	132523196710230055	2026-03-27
5	贾振华	安全管理人员	130226198809255253	2027-07-12
6	高春国	安全管理人员	130227197410305213	2027-04-01
7	王勇	安全管理人员	130226197912228039	2027-04-01
8	孙玉成	安全管理人员	130226196812058074	2027-04-01
9	尉丽佳	安全管理人员	130523198410242430	2026-03-27
10	侯存成	安全管理人员	370921198703014830	2026-03-27
11	范得永	安全管理人员	130227198210115217	2026-03-27
12	张开阳	安全管理人员	130226197211077071	2024-12-26

表 2-15 注册安全工程师登记表

序号	姓名	岗位	执业证号	证书有效期
1	王义	安全管理员	11090074435	2026. 10. 29
2	冯艳忠	安全管理员	11180174146	2026. 2. 10
3	贾振华	安全管理员	11220314609	2027. 6. 30

2) 专业技术人员

水厂铁矿设置生产技术科和机动科，设置采矿专业技术、采矿设计、地质技术员、测量技术员、电气技术等岗位专业技术人员。主要专业技术人员职称或学历情况见下表。

表 2-16 专业技术人员取证登记表

序号	姓名	职务名称	技术职称	证书编号/职称
1	关晓锋	采矿专业技术	矿山教授级高级工程师	ZGA22002525
2	张小东	采矿设计	矿山工程师	ZGC01057164
3	李军	地质技术员	地质工程师	ZGC01039242
4	梁晓东	测量技术员	测绘工程师	ZGC02034932
5	李国强	电气技术	电气设计工程师	ZGC12037576

3) 特种作业人员

水厂铁矿取得的特种作业证书主要包括：高压电工作业：57 人、低压电工作业：18 人、焊接与热切割作业：11 人、焊条电弧焊与碳弧气刨、气焊、气割：39 人、气体保护焊（二氧化碳气体保护焊）：5 人、熔化焊接与热切割作业：5 人，全部特种作业人员均持证上岗，且在有效期内。详见附件：特种作业人员管理台账。

4) 安全教育和培训

(1) 水厂铁矿的主要负责人、分管负责人以及专职安全管理人员，均经应急管理部门培训考试合格后，取得有《安全生产知识和管理能力考核合格证》，特种作业人员经应急管理部门培训考试合格后，取得有《特种作业操作证》，安全管理人员和特种作业人员持证上岗。

(2) 水厂铁矿制定有 2024 年安全生产教育和培训计划，进行不少于 20 小时的全员安全教育，并且在每年的“安全月”和节假日期间开展有针对性的安全教育。培训教育计划中包含主要负责人、安全生产管理人员安全培训，专业管理人员安全素养提升培训、特种作业人员、特种设备操作人员安全培训、新上岗、转岗人员安全教育、“四新”安全培训、关键重点岗位安全培训等各类培训的重点和要求。

(3) 新入厂职工进行厂级、车间级、班组级的三级安全教育培训时长不低于 72 小时，建有个人教育档案。调岗人员进行了车间级、班组级二级安全教育，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。

(4) 参加劳动、参观、学习、实习人员，进入作业场所接受安全教育，并有专人带领。

5) 安全管理制度及操作规程

(1) 水厂铁矿建立安全生产标准化管理体系，2013年5月通过了安全生产标准化一级企业认定，因为国家关于矿山非煤矿山一级安全标准化的认定一直没有开展，水厂铁矿一直保持一级安全标准化体系的运行，并没有取得一级标准化证书的换证，目前正在组织二级安全标准化的认证工作。公司建立安全风险双重预防体系针对穿孔爆破、皮带运输、矿石装运、排土作业等作业环节均开展了安全风险辨识。

(2) 公司制定全员岗位安全生产责任制及考核办法，全员岗位责任制中包括水厂铁矿矿山安全生产职责、安全科安全生产职责、矿山各科室安全生产职责、矿山各车间安全生产职责、其中科室和车间安全生产职责中包括其负责人及各岗位安全生产职责，责任制覆盖矿山生产所有岗位。

(3) 水厂铁矿制定《水厂铁矿安全生产管理规范》规范中包含安全生产职责管理、安全生产教育培训管理、月度、周安全例会管理、安全生产检查管理、双重预防机制安全管理、作业现场安全管理、机动车辆管理、危险作业安全管理、特种（设备）作业管理、劳动保护管理、安全施工管理、安全用电管理、承揽外部项目和相关方管理、班组安全达标管理、安全生产奖励和惩罚管理、生产安全事故与应急管理、安全文件与记录管理、安全生产档案管理、安全生产费用管理等内容。

(4) 水厂铁矿针对各岗位制定岗位安全操作规程，涉及露天采场的主要安全规程有36项，水厂铁矿露天采场岗位安全操作规程见下表。

表 2-17 岗位安全操作规程清单

序号	名称	序号	名称
1	电铲安全规程	19	破碎工岗位规程
2	电工安全规程	20	起重工岗位规程
3	焊工安全规程	21	挖掘机司机岗位规程
4	钳工安全规程	22	铲车司机岗位安全规程
5	电动勾机安全规程	23	推土机岗位安全规程
6	电气点检安全规程	24	汽车司机岗位规程
7	机械点检安全规程	25	外线电工岗位安全规程
8	稽核员安全规程	26	爆破安全员岗位规程
9	采矿调度岗位规程	27	爆破工岗位规程
10	叉车司机岗位规程	28	爆破专工岗位规程
11	工具车司机岗位规程	29	边坡工岗位规程
12	客车司机岗位规程	30	边坡钻机岗位规程
13	矿车司机岗位规程	31	抽水车岗位规程
14	内燃钳工岗位规程	32	碎石机岗位规程
15	天车岗位规程	33	填塞机岗位规程
16	直流电工岗位规程	34	押运员岗位规程
17	综合事务岗位规程	35	牙轮钻机岗位规程
18	作业长岗位规程	36	抑尘车岗位规程

6) 应急救援

首钢集团矿业公司 2009 年 12 月成立专职矿山救护队，矿山救护队按照四级资质要求，配置 20 人。水厂铁矿组建了兼职应急救援队伍，配备应急救援物资，水厂铁矿 2024 年对生产安全事故应急救援预案进行修订并组织专家组对新修订的应急预案进行评审，2024 年 2 月 6 日经主要负责人签发后实施。2024 年 2 月 26 日在北京市应

急管理局完成备案。

水厂铁矿制定 2024 年应急演练计划，并按照应急演练计划开展应急演练。

7) 特种设备及危险性较大设备

(1) 水厂铁矿露天采场共有特种设备 11 台，其中：起重机械 6 台，压力容器 2 台，场（厂）内机动车辆 3 辆，对特种设备的检测，检验率达到 100%，合格率达到 100%。

水厂铁矿按照《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》对露天采场危险性较大的矿用自卸汽车、电力变压器、高压开关设备、高压电力电缆、电力绝缘安全工器具、接地装置进行了检测。其中特种设备检查情况如下表。

表 2-18 特种设备清单

序号	设备类型	规格型号 (t/m ³)	设备地点	出厂日期	下次检测日期
1	桥式起重机	100/30	西排粗破	1982	2026.06
2	桥式起重机	15/3	汽运10T西北	1987	2025.04
3	桥式起重机	15/3	汽运10T东南	1988	2025.04
4	电动葫芦	5	西排破碎站	2004	2025.06
5	电动葫芦	5	西排破碎站	2017	2025.06
6	电动葫芦	10	汽运发动机	2018	2025.11
7	气包	0.53	西排车间破碎站	2017.04	2025.4
8	叉车	20	汽运作业区	2012.9	2026.3
9	叉车	10	筑排供电车间	2012.9	2026.3
10	叉车	10	汽运作业区	2012.9	2026.3

8) 施工单位管理

水厂铁矿穿孔、爆破、铲装、运输等生产工作均由矿山自有员工作业，目前矿山主要施工单位为：中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，该公司负责矿山边坡隐患加固治理工作，矿山与承包单位签订安全生产协议，明确各自安全生产职责，承包单位项目负责人和安全管理人員取得安全生产资格证，特种作业人员取得特种作业证书，对从业人员开展安全教育培训，定期进行安全隐患排查，制定生产安全事故应急救援预案，定期召开安全会议。

水厂铁矿将外包工程纳入安全管理范围，实行监督检查，建立外包工程安全生产绩效考核机制，对承包单位及其项目部定期进行安全生产绩效考核。

9) 其他安全管理情况

(1) 水厂铁矿定期开展隐患排查工作，按照建立的双重预防体系，开展班组级、作业区级、矿级不同层级的安全确认工作，每月开展一次综合性安全大检查，对照重大事故隐患进行排查，节假日前加强安全检查，对检查的隐患落实专人负责及时督促整改验收。

(2) 定期召开安全生产例会，部署落实安全生产工作。每月由矿长组织召开安全例会，厂矿领导、各部门负责人、车间主任等参加，矿领导做重点讲话，部署当月安全生产工作，安全科负责会议通知、会议材料组织准备等工作。

(3) 每年制定安全生产费用预算，每月提取足额的安全专项资金，建立安全生产费用台账记录安全生产费用的使用，2024年1-8月水厂铁矿累计开采矿石量466.76万吨，安全生产费用提取金额2333.81万元，矿山为公司员工缴纳工伤保险，并购买安全生产责任保险。

10) 近三年安全生产事故情况

水厂铁矿2021年11月12日取得北京市应急管理局颁发的安全生产许可证，自取得安全生产许可证以来近三年未发生重伤及以上生产安全事故。

3 主要危险、有害因素辨识与分析

危险有害因素指可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。

在矿山生产过程中存在危险有害因素，是引发事故发生的根源，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）中的相关规定，辨识和分析其危险、有害因素，确定其存在的部位、分析可能发生的事故类型和变化规律，预测事故后果严重等级。

3.1 矿山开采主要危险、有害因素辨识与分析

针对该露天矿山生产过程中开拓运输、穿孔爆破、铲装运输、供配电、防排水等环节与自然环境与周边环境进行分析，辨识出该矿山主要危险有害因素有：滑坡与坍塌、车辆伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、机械伤害、放炮事故、触电、火灾、水灾等危险以及自然条件危险有害因素。

3.1.1 坍塌与滑坡

引起水厂铁矿在开采作业过程产生滑坡与坍塌的主要原因，在于采场边坡以及排土场边坡的岩性、地质构造、坡面形态、地表水和地下水、开挖方式以及爆破、地震等。

露天采场边坡爆破和开挖、排土场堆存过程中，破坏了岩体内部原始应力的平衡，或因为软弱结构面在雨水冲刷作用下引起大规模位移，产生滑坡。露天矿采剥时，违反规程和设计有关规定进行采剥作业，如超挖台阶底角，形成“伞檐”等方式可能对边坡稳定性产生不利影响，排土场未按设计堆存，边坡过陡均造成边坡滑坡。爆破参数不合理和同段爆破药量过大，爆破振动对采场边坡稳定性

产生较大影响，工作台阶临近最终边坡时不按照要求采用控制爆破方式，造成滑坡。

边坡管理是露天矿安全生产管理的主要内容。若没有严格的管理制度及相应的配套设施，也会发生边坡滑坡。

矿山发生大面积滑坡和坍塌带来的主要危害有：

1) 危及露天采场、排土场及其下游人员和设备的安全，可使设备损坏停工停产，造成重大人员伤亡及财产损失。

2) 大面积的边坡滑坡还会给矿山企业带来重大的经济损失，如果滑坡发生在凹陷露天矿山的工作帮，甚至会危及到矿山生产的进行，使得矿山停产。

滚石是坍塌或滑坡的另一种表现形式。露天采场在采剥过程中，由于开采不合理或管理不善，在顶部形成“伞檐”或边坡浮石，当其受到爆破、运输等某种振动，很有可能发生滚石滑落，对下部平台作业人员的危害是严重的。

造成滚石的主要原因有：

- 1) 边坡角、坡面角过大，边坡上的浮石易形成滚石；
- 2) 安全平台、清扫平台预留宽度不够，导致边坡上的浮石滚落；
- 3) 坡面上浮石处理不及时，存在滚石伤人的隐患；
- 4) 爆破时边帮受振动，引起浮石突然下滑，造成滚石伤害；
- 5) 处理浮石操作方法不当。由于浮石处理前缺乏全面、细致的检查，没有掌握浮石情况就贸然进行处理所造成浮石滚落。

3.1.2 车辆伤害

矿石、废石的运输采用机动灵活的重型载重汽车，汽车较多，再加上大型挖掘机、装载机械车辆，作业现场运输繁忙，存在车辆伤害的危险。

造成车辆伤害的主要原因有：

- 1) 运输道路宽度、转弯半径、缓坡段长度等不够，坡度太大；
- 2) 路面设施施工不符合要求；
- 3) 雨季路面打滑、冬季冰雪路面未采取防滑车辆制动距离增大；
- 4) 车辆带病运行（制动失灵、安全装置及指示灯失效等）；
- 5) 车辆的照明、安全装置不完好；
- 6) 驾驶员无证驾驶、疲劳驾驶等；
- 7) 超载、超速驾驶、超车等不安全行为；
- 8) 车挡、安全警示标志等安全设施不到位，驾驶员存在对地视觉盲角，将加大运输事故发生的风险。

3.1.3 物体打击

造成物体打击的主要因素有边坡碎石没有及时清理而滑落、爆破产生飞石等对人员的伤害等。发生物体打击伤害事故的场所通常在露天采场穿孔、爆破、铲装工作面；运输道路中以及卸矿岩场地等。物体打击极易造成人员和设备损坏。

露天采场在采剥过程中，由于管理不善，形成“伞檐”或边坡浮石及上段工作平台碎石清扫不净，受到爆破、采装、运输等某种振动，很可能发生滚石滑落，对下部平台作业人员的危害是严重的。造成滚石的主要原因有：

(1) 处理浮石、“伞檐”不及时（这是露天采场存在滚石伤人的隐患）。

(2) 爆破时边帮受振动影响引起不稳定浮石突然下滑。

(3) 安全平台宽度不足，不能充分缓冲和阻截滑落的岩石。

(4) 处理浮石操作方法不当。由于处理浮石操作方法不当所引起的滚石事故，大多数是因处理前缺乏全面、细致的检查，没有掌握浮石情况而造成的。

(5) 处理浮石时，操作工人的技术不熟练，站立位置不当，当

浮石落下时无法躲避可能造成伤害事故。

3.1.4 高处坠落

高处坠落事故是在矿山生产过程中发生较多的事故，一旦发生往往造成严重伤害。高处坠落事故常发生在露天台阶作业时或露天边坡上作业时及其他高处作业场所。发生高处坠落的主要因素有未穿戴和使用安全带、安全帽等劳动保护用品，责任心不强，主观判断失误，或疏忽大意，疲劳过度。穿孔设备作业时距离下一个台阶坡顶线过近，小于安全距离，容易造成穿孔设备和人员的坠落。

高处坠落的易发生场所为离基准面 2m 以上的高处作业场地和各种高空架线和高处安置的各种电气设备、仪表等检查、维修场地。其危险后果是造成人员重伤致残甚至工亡。

水厂铁矿露天采场随着开采的进行，露天边坡比较高陡，露天台阶宽度较小，在其上工作的人员可能发生坠落事故。

3.1.5 容器爆炸

压缩空气系统的储气罐等为压力容器，作业过程中若违章操作或是容器的安全阀、安全保护装置失灵等原因发生压力容器爆炸，引起冲击波伤害以及碎片伤害等。

在设备、车辆维修时采用大量气割与气焊，若氧气瓶或乙炔瓶存在充装超压、气瓶受到撞击或运输、使用、防护不当等情况会发生气瓶爆炸。

3.1.6 机械伤害

机械伤害指机械设备与工具引起的绞、辗、碰、割戳、切等伤害。露天采场采用露天钻机、挖掘机、履带挖掘机、装载机、破碎机、皮带运输机等多种机械设备。这些设备在运行时，操作人员在驾驶室内对地视线受到影响，若有人员处在设备移动范围内，就容

易发生碰撞和碾压事故。

该矿造成机械伤害的主要原因有：

- 1) 设备没有安全防护装置或安全防护装置失灵；
- 2) 操作人员无证上岗，违章操作；
- 3) 设备检修维护不及时，带病运转；
- 4) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；
- 5) 停机检修时突然启动；
- 6) 无安全警示标志或警示标志不明显；
- 7) 安全管理不到位以及其它不安全因素。

3.1.7 放炮事故

爆破作业是水厂铁矿生产过程中的重要工序，其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功，以破碎矿岩，达到掘进和采矿的目的。

在水厂铁矿开采过程中需使用大量的炸药。炸药从炸药库运输至作业现场的途中，装药和起爆的过程中、未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。爆炸产生的振动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较大的损害。常见的爆破危害有爆破振动、爆破冲击波、爆破飞石、拒爆、早爆、迟爆等。

1) 爆破作业中的几种意外事故。

(1) 拒爆。爆破作业中，由于各种原因造成起爆药包(雷管或导爆索)瞎火和炸药的部分或全部未爆的现象称为拒爆。拒爆包括残药和盲炮。拒爆的原因是多方面的，制造质量、储存条件、使用方法上的缺陷都可能导致拒爆。爆破中产生拒爆不仅影响爆破效果，而且处理时有较大的危险性，如果未能及时发现或处理不当，将会造成人员伤亡。

(2) 早爆。早爆是指在爆破作业中未按规定的时间提前引爆的现象。其原因有人的过失、环境干扰、起爆材料质量不良等。如起爆时杂散电流或静电干扰而引起的早爆，如果不能及时发现和预防早爆，将对人员和设备造成极大的危害，酿成事故。

(3) 自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸。

2) 爆破产生的有害效应。

(1) 爆破地震效应。炸药在岩土体中爆炸后，在距离爆源的一定范围内，岩土体中产生振动波，即爆破地震；爆破地震较强烈，对附近的构筑物、设备设施和岩体等会产生较大影响。

(2) 爆破飞石。飞石是爆破时从岩体表面射出且飞越很远的个别碎块。爆破时，装药过多等因素，造成爆破飞石超过安全允许范围，或因对安全距离估计不足，造成人身伤亡和设备损失，是爆破产生的有害效应之一。

(3) 爆破冲击波。爆破时，部分爆炸气体产物随崩落的岩土冲出，在空气中形成冲击波，可能危害附近的人员、构筑物、设备设施和岩体等。

(4) 爆破有毒气体。爆破时会产生大量的有毒有害气体，如果没有及时稀释和排出，过早进入工作面将会对作业人员的身体造成极大伤害，甚至导致人员中毒死亡。

3) 导致爆破事故的主要原因。爆破事故产生的原因主要有：放炮后过早进入工作面；盲炮处理不当或打残眼；炸药运输过程中强烈振动或摩擦；装药工艺不合理或违章作业；起爆工艺不合理或违章作业；警戒不到位，信号不完善，安全距离不够；爆破器材质量不良，点火迟缓，拖延点炮时间；非爆破专业人员作业，爆破作业人员违章；使用爆破性能不明的材料；炸药库管理不严等。

4) 易发生爆破事故的场所。在矿山开采过程中，可能发生爆破

事故的作业场所主要有：爆破器材运输途中，爆破器材装卸过程中，爆破作业的工作面，爆破作业的采场，爆破后的工作面，爆破后的采场，爆破器材加工地等。

3.1.8 触电

由于矿山生产作业环境较差、工作面经常移动，设备频繁启动等原因，容易发生供电系统和电气设备绝缘破坏、接地不良等故障。造成停电、火灾或触电事故的发生。触电事故是矿山电气伤害事故中最主要的形式。

触电事故发生的主要原因有：

- 1) 电气设备设计安装缺陷；
- 2) 电气设备运行不按规定检修维护；
- 3) 电气线路设计、安装缺陷；
- 4) 电气设备过载、接触不良、短路、散热不良、漏电、接头松动、绝缘老化、电击、电火花等；
- 5) 误操作或违章作业，非电工作业；
- 6) 电热器具和照明灯具靠近易燃物质；
- 7) 没有采取必要的安全用电保护措施或措施失效；
- 8) 电气设备运行管理不当；
- 9) 安全用电管理制度不完善；
- 10) 其他原因引起的电灾害。

电气危害的主要形式有电器起火，触电电击，电热伤害和电引起的其他灾害。

电对人的伤害途径主要以触电、电击和直接烧伤。

触电、电击引起人体痉挛、疼痛、呼吸困难、昏迷等，严重时导致窒息和死亡，电对生产系统的危害主要是对正常生产造成不利影响。发生电危害的主要区域有：变电室、配电室、配电线路、电

动工具及电器设备的工作场地等。

3.1.9 火灾

矿山生产过程中的火灾危险主要为变配电设施、电力线路短路、故障、过载等引发的电气火灾、生产过程中使用的油品（柴油、润滑油）管理不当引发的火灾、动火作业（焊接等）引发的火灾、办公场所火灾等。其中油品管理不当引发的火灾、矿山电气火灾，是矿山火灾的常见事故类型。为避免火灾事故发生，应采取以下防范措施：

- 1) 保证建（构）筑物、储油点之间的防火间距符合规范要求，相关设备设施满足防火、防爆和阻燃要求；
- 2) 易燃易爆区域严禁明火；
- 3) 消防设施应齐全有效。如配备干粉灭火器、灭火砂，消防水池应及时清理，消防水管及阀门定期维护保养等；
- 4) 使用乙炔和氧气焊接时，应采取必要的安全措施，危险区域动火作业应经过审批；
- 5) 电气设备不可超负荷运行，用电保护设施应配备齐全；
- 6) 对避雷、防雷措施落实到位，在雷雨天气采取预防静电感应措施。

3.1.10 水灾

水灾主要表现在地下水和地表水的涌入露天采坑，对人员和设备造成危害。如果防排水设施不完备或措施不当、遇突然涌水或暴雨未执行停产撤人，可能导致水害，淹没设备和人员，造成人员伤亡和财产损失。

矿区多年平均降水量 648.48mm，雨季 6~9 月份四个月占全年降水总量的 82.1%，50 年一遇的日最大降水量为 365.4mm，20 年一遇

的日最大降水量为 251.1mm。封闭圈以外地表降水通过截水沟自流方式排出边坡以外，封闭圈以内地表降水自流至露天坑后，采用机械排水方式将露天坑内积水排至地表水池。

北采场的正常涌水量：12692m³/d，最大暴雨汇流量：504340m³/d，南采场的正常涌水量：3405m³/d，最大暴雨汇流量：86074m³/d；暴雨汇水时，北采场最大排水能力 1800m³/h，每天工作 20h，7 天可排出总水量 1800×20×7=252000m³。7d 暴雨期间，暴雨汇水总量与排水总量最大差值 486628m³，南采场最大排水能力 480m³/h，每天工作 20h，7 天可排出总水量 480×20×7=67200m³。7d 暴雨期间，暴雨汇水总量与排水总量最大差值 78312m³。

可能引发水灾事故可能因素有：

- 1) 暴雨情况下封闭圈以外的截水设施损坏或者堵塞；
- 2) 暴雨情况下露天坑内排水沟堵塞，降雨汇聚成水流冲刷边坡破面；
- 3) 排水设施维护不当不能及时排出矿坑涌水；
- 4) 矿山在雨季进行掘沟，最低台阶储水容积不足，暴雨水位超过次低台阶，涌水淹没作业人员及设备。

3.1.11 自然灾害及其他伤害

1) 地震

矿区地震基本烈度为 7 度，动峰值加速度 0.15g，地震可能造成建（构）筑物、管道甚至设备损坏，并危及人身安全。

2) 雷电

雷击事故是由自然界中相对静止的正、负电荷形成的能量造成的，雷击的种类有直击雷、感应雷和球雷。雷电具有冲击电流大、时间短、频率高、雷电流变化梯度大和冲击电压高等特点，雷击具有极大的破坏力。地表工业场地存在高建（构）筑物，易形成大气

对地的放电路径，为防止雷击，生产作业场所要做好防雷安全措施。

3) 大风

大风可造成建构筑物倾斜、倒塌，甚至造成设备、管道扭曲、破裂的危险，并有可能造成火灾、爆炸事故发生，在下风向的人员有造成伤亡的危险，大风还会引起高处作业人员坠落，爆破作业事故，大风带起尘沙形成沙尘暴，降低能见度引起对铲装、运输等作用造成影响。

3.2 重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该矿山需要进行辨识的危险化学品为：柴油、乙炔等。水厂铁矿区域没有油库，日常仅由柴油罐车到现场为内燃车辆加油，日常用量约为每天 40t，分别由两台柴油罐车为矿车逐点位加油，项目涉及柴油最大用量远小于临界量 5000t，乙炔最大用量远小于临界量 1t，因此不存在危险化学品重大危险源。

依据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018），结合矿山的现状，矿区内无民用爆炸物品存储库，通过辨识得知本工程不存在重大危险源。

3.3 小结

水厂铁矿主要危险、有害因素有：滑坡与坍塌、车辆伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、机械伤害、放炮事故、触电、火灾、水灾等危险以及自然条件危险有害因素。

水厂铁矿露不存在申报范围内的重大危险源。

4 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元的划分

根据矿山生产工艺、安全生产管理现状，以及生产过程中存在的危险、有害因素的特性，结合《安全评价通则》(AQ8001-2007)，将评价项目划分为：安全生产条件符合性、总平面布置、排土场、露天采场、矿岩运输系统、防排水与防灭火、供配电、安全管理、重大事故隐患辨识 9 个单元进行安全评价。评价单元划分如表 4-1 所示。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元
1	安全生产条件符合性
2	总平面布置
3	排土场
4	露天采场
5	矿岩运输系统
6	防排水与防灭火
7	供配电
8	安全管理
9	重大事故隐患辨识

4.2 评价方法选择

本次评价主要采用安全检查表法对各单元进行评价，依据有关法律、法规、规章、标准等要求和前期调查资料制作安全检查表，评价人员及有关人员前往现场查阅资料，检查生产现场实际情况与检查表内容相对照全面、公正、系统有针对性的评价水厂铁矿露天采场与法律法规、标准规范要求的符合性。

采用安全风险分析法对露天采场与周边环境的相互影响、露天采场边坡稳定性进行分析评价。

5 定性定量评价

5.1 安全生产条件符合性

5.1.1 安全检查表法评价

依据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《北京市非煤矿山企业安全生产许可证管理办法》对更换安全生产许可证的要求，编制安全检查表对水厂铁矿是否具备安全生产法律、法规要求的基本安全生产条件进行评价。

表 5-1 安全生产条件法律、法规符合性检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	非煤矿山企业必须依照本实施办法的规定取得安全生产许可证。未取得安全生产许可证的，不得从事生产活动。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第二条	水厂铁矿于 2021 年 11 月 12 日取得了安全生产许可证，安全生产许可证编号（京）FM 安许证（2021）059 号。安全生产许可证见附件。	符合要求
2	建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（一）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（四）款	水厂铁矿制定有《首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿安全生产责任制》责任制中包括水厂铁矿矿山安全生产职责、安全科安全生产职责、矿山各科室安全生产职责、矿山各车间安全生产职责、其中科室和车间安全生产职责中包括其负责人及各岗位安全生产职责，责任制覆盖矿山生产所有岗位。详见附件。	符合要求
3	制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（一）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（四）款	水厂铁矿制定《水厂铁矿安全生产管理规范》管理规范中包含安全生产检查管理、劳动保护管理、安全生产教育培训管理、生产安全事故与应急管理、机动车管理、特种（设备）作业管理、安全生产档案管理、安全生产奖惩管理等内容。详见附件。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
4	制定作业安全规程和各工种操作规程。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（一）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（四）款	水厂铁矿针对各岗位制定岗位安全操作规程，涉及露天采场的主要安全规程有 36 项，详见附件。	符合要求
5	安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（二）款	2024 年 1-8 水厂铁矿累计开采矿石量 466.76 万吨，安全生产费用提取金额为 2333.82 万元，满足《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）露天矿山每吨按 5 元提取的要求。	符合要求
6	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员；地下矿山专职安全生产管理人员应不少于 3 人，露天矿山应不少于 2 人。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（三）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（五）款	水厂铁矿设置安全管理科，配备专职安全生产管理人员 11 人，详见附件。	符合要求
7	应设立生产技术管理机构，并配备采矿、机电、地质及测量等矿山相关专业技术人员。	《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（五）款	水厂铁矿设置生产技术科和机动科，设置采矿专业技术、采矿设计、地质技术员、测量技术员、电气技术等岗位专业技术人员。	符合要求
8	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（四）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（六）款	水厂铁矿主要负责人，分管负责人、安全生产管理人员均经过北京市应急管理部门组织的培训，并考核合格取得了安全资格证书，详见附件。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
		款		
9	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（五）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（七）款	水厂铁矿取得的特种作业证书主要包括：高压电工作业：57人、低压电工作业：18人、焊接与热切割作业：11人、焊条电弧焊与碳弧气刨、气焊、气割：39人、气体保护焊（二氧化碳气体保护焊）：5人、熔化焊接与热切割作业：5人，全部特种作业人员均经应急部门考核，并取得特种作业资格证书，且在有效期内。详见附件。	符合要求
10	其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（六）款	水厂铁矿新入职员工、转岗员工及其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训。	符合要求
11	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（七）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（八）款	水厂铁矿依法参加工伤保险，为从业人员缴纳了工伤保险费，同时缴纳了安全生产责任险，详见附件。	符合要求
12	制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第（八）款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第（十一）款	水厂铁矿制定劳动防护用品管理办法定期为从业人员配备符合国家标准劳动防护用品。	符合要求
13	新建、改建、扩建工程项目依法进行安全评价，其安全设施经验收合格。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第	水厂铁矿为已建成矿山，矿山依法进行安全评价，其安全实施经验收合格，取得安全生产许可证。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
		(九)款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第(十二)款		
14	危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第(十)款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第(九)款	水厂铁矿委托相关单位对矿用自卸汽车、电力变压器、高压开关设备、高压电力电缆、电力绝缘工器具、防雷、接地设施以及特种设备危险性较大的设备、设施,进行了检测检验。详见附件。	符合要求
15	制定事故应急救援预案,建立事故应急救援组织,配备必要的应急救援器材、设备;与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第(十一)款 《北京市非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第九条第(十)款	水厂铁矿2024年对生产安全事故应急预案进行修订,并通过专家评审,2024年2月26日在北京市应急管理局进行备案,首钢集团矿业公司成立专职救援队伍,水厂铁矿建立了事故应急救援组织,配备了必要的应急救援器材、设备。	符合要求
16	金属非金属矿山企业从事爆破作业的,还应当提交《爆破作业单位许可证》。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第十条	具备《爆破作业单位许可证》(非营业性)编号1302001300070,有效期至2025年08月09日,详见附件。	符合要求

5.1.2 单元评价小结

水厂铁矿各类安全生产相关证照齐全,主要负责人及安全管理人员均经过了培训并取得资格证书,特种作业人员均取得特种作业操作证,且都在有效期内;矿山建立了应急救援体系,特种设备及矿山危险性较大设备经过检测机构检测合格,满足《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《北京市非煤矿山企业安全生产许

可证管理办法》的要求。

5.2 总平面布置

5.2.1 安全检查表法评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准规范的规定，结合项目设计编制安全检查表，对水厂铁矿总平面布置的符合性进行评价。

表 5-2 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	经现场勘查及查阅相关资料，水厂铁矿工程地质条件类型中等，水文地质条件类型中等可以满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求
2	下列地段和地区不应选为厂址：1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3 采矿陷落（错动）区地表界限内；4 爆破危险界限内；5 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6 有严重放射性物质污染影响区；7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；10 具有开采价值的矿藏区；11 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	查阅相关资料和图纸，矿区抗震设防烈度为 7 度；矿区无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害；无洪水淹没的风险；未在放射性物质严重污染区；无重要的供水水源卫生保护区；无国家规定的风景区及森林和自然保护区；无历史文物古迹保护区等。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
3	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	《工业企业设计卫生标准》第5.2.1.1条	查阅相关资料和图纸，水厂铁矿总平面布置包括生活区、办公区和生产区三部分，厂区功能分区合理，外形规整，各设施紧凑、合理。	符合要求
4	企业内道路的布置，应符合下列要求：应满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求；应有利于功能分区和街区的划分；道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置；应与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除；与厂外道路连接方便、短捷；建设工程施工道路应与永久性道路相结合。	GB50187-2012 《工业企业总平面设计规范》第6.4.1条	经检查,厂内生产运输道路等级采用二级露天矿山道路，道路宽度 9-18m，满足生产需求。	符合要求

5.2.2 露天采场与周边环境相互影响分析评价

经现场勘查和查阅相关图纸，水厂铁矿矿区范围内无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害，不存在洪水淹没的风险；矿区范围内无放射性物质严重污染区，无重要的供水水源卫生保护区；矿区范围内无国家规定的风景区及森林和自然保护区，无历史文物古迹保护区。

水厂铁矿采矿权界限与老虎塘部位探矿权、新水铁矿采矿权界限清晰无重叠，采场爆破警戒范围均在矿区范围内，爆破警戒范围内除采场自有设施外无其他如农舍、村庄等建构筑物 and 设施。

经现场勘查，露天采场西侧有一露天采坑，为当地另一企业所属，目前已停用，本次安全现状评价依据现场查看情况并结合卫星云图进行分析评价，该露天采坑与南、北采场的相对位置关系见下图 5-1 所示。

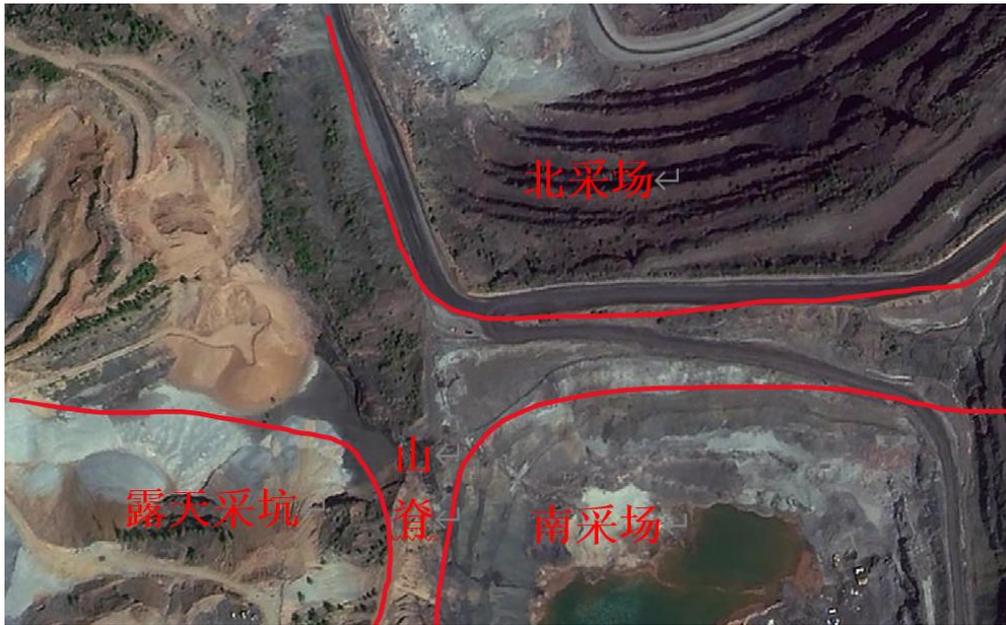


图 5-1 相邻尾矿库与采场位置图

依据卫星图相邻露天采坑距离水厂铁矿南采场较近，距离北采场相对较远，露天采坑与南采场之间有一山脊相隔，与北采场边坡之间存在一定高差。露天采坑雨季坑底汇水不会流入采场。在过去开采过程中通过对采场与露天采坑相邻方向边坡的检查和观测，雨季时露天采坑汇水通过裂隙渗流到采场，渗流量不大，因此露天采坑渗水对露天采场影响不大。

采坑已经停用多年，水厂铁矿目前主要作业在北采场距离该露天采坑较远，该露天且随着开采的向下进行，爆破位置距离该露天采坑越来越远，爆破影响逐渐减弱。因此，爆破振动也不会影响该露天采坑的安全。

5.2.3 单元评价小结

水厂铁矿总平面布置合理，满足水文地质和工程地质要求。矿区范围内无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害；矿区范围内无放射性物质严重污染区，无重要的供水水源卫生保护区；矿区范围内无国家规定的风景区及森林和自然保护区，无历史文物古迹保护区。采场爆破警戒范围均在矿区范围内，爆破警戒范围内除采场自有设施外无其他如农舍、村庄等建构物和设施。

通过安全分析法，分析水厂铁矿露天采场与相邻地方露天采坑相互影响，结果为：相邻露天采坑渗水对水厂铁矿露天采场影响不大，水厂铁矿露天采场爆破作业产生的振动也不会影响相邻露天采坑的安全，总平面布置单元符合设计及规范要求。

5.3 排土场单元

5.3.1 安全检查表法评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）的规定，结合水厂铁矿排土场现状，采用检查表法对排土场的安全性进行评价。

表 5-3 排土场安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
1	排土场建设前应进行工程地质、水文地质勘查，并按照排土场稳定性要求处理地基。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.5.1.4 条	水厂铁矿于 2014 年开展了河东、河西排土场岩土工程勘察，结论均为不存在有影响地质构造和不良地质作用。	符合要求
2	排土场坡脚与矿体开采点和其他构筑物之间应有一定的安全距离，必要时建设滚石或泥石流拦挡设施。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》第 5.6 条	经检查和查看相关报告，河西排土场北侧修建了高峪东侧重力式挡土墙、高峪西侧重力式挡土墙和高台子式重力挡土墙，增强了排土场的稳定性。	符合要求
3	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全隐患。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.5.1.2 条	河西排土场与水厂铁矿西帮边坡毗邻 2021 年 10 月北方工业大学与首钢矿业有限责任公司开展了排土场附加荷载对露天采场高边坡稳定性影响研究，结论为：边坡处于稳定状态。	符合要求
4	排土场内平台应实施 2%~5% 的反坡，并在排土场平台上修筑排水沟拦截平台表面及坡面汇水。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》第 7.2 条	经现场检查，河东排土场 195m 作业平台局部反坡不满足要求。	整改后符合
5	矿山应建立排土场监测系统，定期进行排土场监测。排土场发生滑坡时，应加强监测工作。发生泥石流的矿山应建立泥石流观测站和专门的气象站。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》第 9.1 条	经检查和查看相关图纸，矿山建立了排土场人工和在线位移监测系统，定期进行排土场监测。	符合要求
6	排土作业区应符合下列要求：有良好的照明；配备通信工具；设置醒目的安全警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.5.2.3 条	经检查，排土场作业区设置照明，设置警示标志，配备通讯工具。	符合要求
7	排土场滚石区应设置醒目的符	《金属非金属矿	现场查看，排土场周边	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
	合 GB14161 标准的安全警示标志。	山排土场安全生产规则》第 4.5 条	设置有安全警示标志。	要求
8	现状堆置高度 100 米及以上的排土场，应当每年进行一次边坡稳定性分析。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》第（七）条	2024 年 09 月，水厂铁矿委托矿冶科技集团对河西和河东排土场进行了稳定性专项评价。河东排土场选取侯庄户区域、擂鼓台区域、上金山院区域、桑河村区域、滦河东岸区域和马赛克砖厂区域共 6 个典型剖面，对河东排土场边坡现状典型剖面的整体稳定性进行分析。分析结果显示，6 个剖面整体稳定性满足规范要求。河西排土场选取偏崖子区域、高峪区域和高台子区域新水村尾矿库区域共 4 个典型剖面，对河西排土场边坡现状典型剖面的整体稳定性进行分析。分析结果显示，4 个典型剖面在自然、降雨和地震三种工况下边坡整体安全系数均满足规范要求。	符合要求
9	排土机排土应遵守下列规定：排土机在稳定的平盘上作业；排土机移设时，受料臂、排料臂升起并固定，且与行走方向成一直线，上坡时不转弯；排土机与排土场坡顶线的距离符合设备安全要求。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.5.2.6 条	现场查看，排土机作业位置在上盘稳定区域；排土机移设时，受料臂、排料臂升起并进行固定；排土机与排土场坡顶线保持一定距离满足安全要求。	符合要求
10	矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.5.2.1 条	经检查，水厂铁矿设置东排车间专职安全管理和西排车间专职安全管理，负责排土场的安全管理工作。	符合要求

5.3.2 单元评价小结

水厂铁矿按照设计设置了排土场安全设施，设置专人负责排土场安全管理工作，水厂铁矿委托矿冶科技集团对河西和河东排土场进行了稳定性专项评价，其结论边坡整体安全系数均满足规范要求。排土场单元符合设计及规范要求。

5.4 露天采场单元

5.4.1 安全检查表法评价

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及《爆破安全规程》（GB6722-2014）的相关规定以及《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》（秦皇岛冶金设计研究院和北京首钢设计院共同编制，1999年），结合水厂铁矿实际编制露天采场安全检查表，对露天采场进行安全检查评价。

表 5-4 露天采场安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.1 条	现场检查，矿山采用自上而下分台阶开采的方式，无掏采，一面坡开采现象。	符合要求
2	多台阶并段时并段数量不超过 3 个，且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.3 条	水厂铁矿每 2 个台阶到达境界后并段，并段台阶数量不超过 3 个。	符合要求
3	并段后，台阶高度 190 以上 30 米；190-10 米为 24 米，10 米以下为 30 米，其中 152-178 为 26 米，34-56 为 22 米。	《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》4.5.3	查看相关图纸，水厂铁矿台阶并段后台阶高度 22m~30m，满足要求。	符合要求
4	并段后平台宽度 9-18 米。	《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》4.5.3	水厂铁矿台阶并段后台阶宽度 7m 左右不满足平台宽度 9-18 米要求。	整改后符合
5	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 10m。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.4 条	水厂铁矿设置安全平台和清扫平台，台阶并段后台阶宽度 7m 左右，部分台阶或并段台阶滑塌治理后导致局部台阶平台宽度缩减至约 4~6m。整体边坡台阶宽度满足要求。	符合要求
6	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.1.8 条	水厂铁矿露天坑入口设置警示标志，在露天坑周围易于发生危险的区域设置围栏和警示标志。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
7	起爆站应设在避炮掩体内或设在警戒区外的安全地点。	《爆破安全规程》第7.1.2条	查看相关资料，水厂铁矿爆破前编制爆破设计，按照设计划定爆破警戒区，爆破前人员撤出爆破警戒区，并在警戒区外境界，起爆站设置在爆破警戒区以外。	符合要求
8	邻近最终边坡作业应遵守下列规定：采用控制爆破减震；保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。	《金属非金属矿山安全规程》第5.2.4.2条	水厂铁矿靠近最终边坡采用控制爆破，台阶坡面角工作时为75°，终了时65°，无超挖坡底现象。	符合要求
9	遇有下列情况时，应采取有效的安全措施：岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角；有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场；有较大软弱结构面切割边坡；构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。	《金属非金属矿山安全规程》第5.2.4.3条	水厂铁矿制定边坡治理方案，委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司负责矿山边坡隐患加固治理工作。	符合要求
10	边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。	《金属非金属矿山安全规程》第5.2.4.4条	水厂铁矿局部边坡浮石较多。	整改后符合
11	开采现状高度200米及以上的边坡，应当进行在线监测。现状高度100米及以上的边坡，应当每年进行一次边坡稳定性分析。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》第（七）条	水厂铁矿设置有边坡在线监测系统，2024年9月，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，对水厂铁矿露天采场边坡现状进行稳定性分析，结论为：各分区边坡的安全稳定性系数均满足规范要求。	符合要求
12	露天采场工作边坡应每季度检查1次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查1次；边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》第5.2.4.6条	矿山日常安全检查中对边坡安全稳定性进行检查，并保留相关记录。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果																																																										
13	<p>露天矿山采场应结合边坡分区的安全监测等级要求,对边坡变形、采动应力、爆破震动、水文气象和场内视频进行监测,边坡安全监测基本指标见表 5。</p> <table border="1"> <caption>表 5 金属非金属露天采场基本指标</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">指标</th> <th colspan="2">采动应力</th> <th colspan="2">边坡变形</th> <th colspan="2">爆破震动</th> <th colspan="2">水文气象</th> <th rowspan="2">视频监控</th> </tr> <tr> <th>监测点</th> <th>监测频率</th> <th>监测点</th> <th>监测频率</th> <th>监测点</th> <th>监测频率</th> <th>监测点</th> <th>监测频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一级</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>二级</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>三级</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>四级</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:●表示应设置,○表示可不设置。</p> <p>1.本表适用于金属非金属露天采场。 2.本表适用于边坡安全监测。 3.本表适用于边坡安全监测。</p>	指标	采动应力		边坡变形		爆破震动		水文气象		视频监控	监测点	监测频率	监测点	监测频率	监测点	监测频率	监测点	监测频率	一级	●	●	○	○	●	●	○	○	●	二级	●	○	○	○	●	○	○	○	●	三级	●	○	○	○	○	○	○	○	○	四级	○	○	○	○	○	○	○	○	○	《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》(KA/T2063-2018)第 4.3.1 条	水厂铁矿露天采场边坡监测等级为二级,缺少爆破震动监测和水文气象监测。	整改后符合
指标	采动应力		边坡变形		爆破震动		水文气象		视频监控																																																					
	监测点	监测频率	监测点	监测频率	监测点	监测频率	监测点	监测频率																																																						
一级	●	●	○	○	●	●	○	○	●																																																					
二级	●	○	○	○	●	○	○	○	●																																																					
三级	●	○	○	○	○	○	○	○	○																																																					
四级	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																					

5.4.2 边坡稳定性分析

1) 采场边坡概述

水厂铁矿有南、北两个采场,两个采场在 44m 以上连通,44m 以下形成两个独立境界。目前南采场基本处于停产状态,北采场正常进行生产。

水厂铁矿开采年限较长,采场局部边坡出现滑塌破坏现象,滑塌范围主要影响单台阶或并段台阶,导致局部台阶平台宽度缩减至约 4~6m。为应对这些局部坍塌,矿山对受影响的边坡采取了岩石锚杆加固、挂网喷浆等处理措施,并清理了滑坡区域残留在坡面上的大块松散浮石,确保边坡的稳定性和作业安全。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)划分,水厂铁矿北采场现状边坡属于高~超高边坡,南采场现状边坡属于低~中边坡。

2) 采场边坡稳定性分析

2024 年 9 月,中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司,对水厂铁矿的采场边坡现状进行了稳定性分析,并出具了《首钢水厂铁矿露天采场边坡现状稳定性分析》报告。

(1) 边坡分区划分

依据《首钢水厂铁矿露天采场边坡现状稳定性分析》水厂露天

采场边坡境界划分为 7 个边坡分区：I 区、II 区、III 区、IV 区、V 区、VI 区、VII 区，根据分区结果，在各区选取通过边坡最高处及其附近的典型剖面对边坡稳定性进行分析评价。边坡分区及计算剖面平面位置如图 5-2 所示。

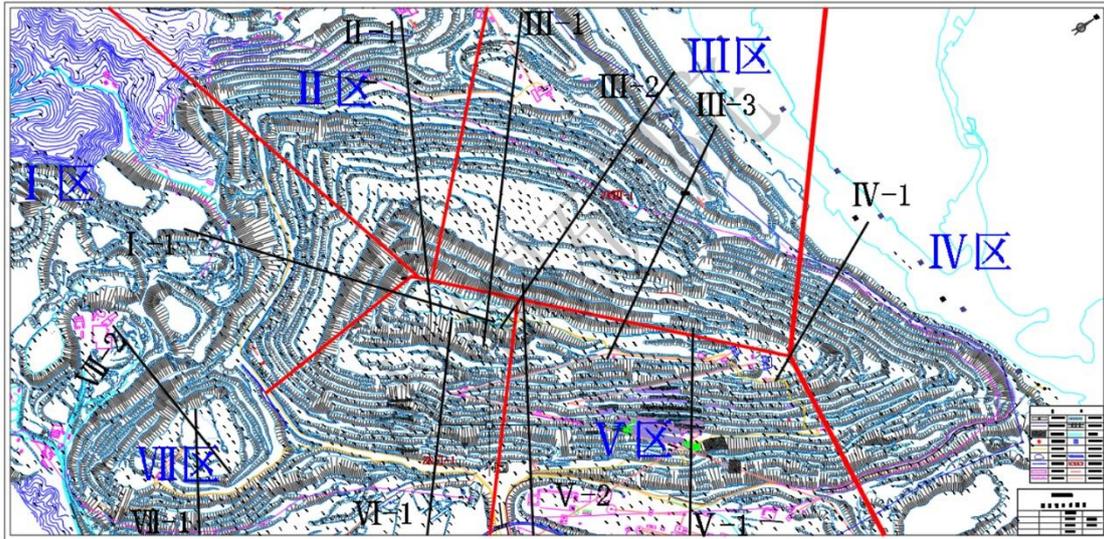


图 5-2 边坡分区界限和计算剖面布置图

(2) 安全系数的选取

北采场边坡全区安全等级均为 I 级，南采场边坡全区安全等级均为 II 级，按照《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014) 与水厂铁矿采场边坡的工程实际，按不同区域边坡，分别选定边坡工程设计安全系数，见表 5.2-1。

表 5.2-1 水厂铁矿边坡工程设计安全系数选取

研究区域	边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数		
		荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
北采场 I、II、III、IV、V、VI 分区	I	1.25	1.23	1.20
南采场 VII 区	II	1.20	1.18	1.15

注：1 荷载组合 I 为自重+地下水；荷载组合 II 为自重+地下水+爆破震动力；荷载组合 III 为自重+地下水+地震力；2 对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低；

(3) 边坡稳定性分析

采用 Simulated Annealing 法（模拟退火法）精确搜索最危险

滑裂面，在三种不同工况下，采用 M-P 法计算各剖面的最小安全系数，得出边坡整体和局部稳定性结论。水厂铁矿边坡各分区边坡稳定性如下表所示。

表 5.2-2 剖面安全系数计算结果汇总

分区	剖面编号	计算范围	计算工况	P-M 法	设计安全系数	是否满足规范要求
I 区	I-1	整体	工况 I	1.587	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.306	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.456	1.20	满足规范要求
		局部	工况 I	1.634	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.377	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.523	1.20	满足规范要求
II 区	II-1	整体	工况 I	1.823	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.473	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.670	1.20	满足规范要求
III 区	III-1	整体	工况 I	1.905	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.537	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.766	1.20	满足规范要求
	III-2	整体	工况 I	2.020	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.636	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.871	1.20	满足规范要求
	III-3	整体	工况 I	1.781	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.465	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.644	1.20	满足规范要求
IV 区	IV-1	整体	工况 I	1.552	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.321	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.457	1.20	满足规范要求
V 区	V-1	整体	工况 I	1.767	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.478	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.644	1.20	满足规范要求
		局部	工况 I	1.725	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.498	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.645	1.20	满足规范要求
	V-2	整体	工况 I	1.648	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.382	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.535	1.20	满足规范要求
VI 区	VI-1	整体	工况 I	1.726	1.25	满足规范要求
			工况 II	1.560	1.23	满足规范要求
			工况 III	1.607	1.20	满足规范要求
		局部	工况 I	1.118	1.25	不满足规范要求
			工况 II	1.026	1.23	不满足规范要求
			工况 III	1.053	1.20	不满足规范要求
VII 区	VII-1	整体	工况 I	1.861	1.20	满足规范要求
			工况 II	1.573	1.18	满足规范要求
			工况 III	1.737	1.15	满足规范要求

	VII-2	整体	工况 I	1.481	1.20	满足规范要求
			工况 II	1.243	1.18	满足规范要求
			工况 III	1.378	1.15	满足规范要求

(3) 分析结论

依据《首钢水厂铁矿露天采场边坡现状稳定性分析》。针对水厂铁矿露天采场边坡现状稳定性分析结论为：

在工程地质分区的基础上，结合本次工程地质调查结果，将露天采场边坡分为 7 个边坡分区，分别是：I、II、III、IV、V、VI、VII 区。根据破坏模式分析结果，水厂铁矿采场 II 区、III 区、IV 区、VII 区五个分区边坡整体稳定性较好，边坡破坏模式为圆弧滑动破坏；I 区受断层 F28 影响，V 区受断层 F1 影响，可能在边坡中下部区域形成复合型破坏，因此，I 区、V 区两个分区破坏模式为复合型破坏或圆弧滑动破坏。

开展边坡稳定性极限平衡分析，对 7 个分区边坡进行稳定性计算，在三种工况下，各区整体边坡均满足《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)的要求，整体边坡处于稳定状态。区局部边坡稳定性系数不满足规范要求，应及时采取削坡减载等加固治理措施。

3) 局部垮塌及治理情况

(1) 局部垮塌情况

2024 年 8 月 8 日，水厂铁矿北区上盘-110~-140m 水平（11#-15#勘探线）边坡出现局部滑塌，导致上方-110~-20m 水平边坡岩体失去底部支撑形成牵引式滑动，发生开裂沉降变形。

(2) 已采取的管控措施

针对边坡滑塌问题，水厂铁矿采取以下管控措施：

①一是及时将下方设备及作业人员全部撤出，此滑移危险区域下方停止生产作业行为。

②二是实施封闭管控，在通往滑移体下方的主干路北侧设置土

挡、警戒带、禁止进入提示牌。

③三是挖断了通往危险区域道路，从根本上禁止了任何车辆和人员进入。

（3）边坡滑塌区现状

10月19日，水厂铁矿组织专家对滑移体治理情况进行了现场踏勘，专家组查阅相关资料，形成评审结论，认为水厂铁矿采取的自上而下削坡减载和压脚的治理措施，有效控制滑移体变形，避免了次生及衍生灾害发生，消除了滑移体安全隐患。

5.4.3 单元评价小结

水厂铁矿采用台阶自上而下分台阶开采，每 2 个台阶到达境界后并段，整体边坡安全平台宽度、坡度满足《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》要求；各区整体边坡均满足《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）的要求，整体边坡处于稳定状态。

5.5 矿岩运输系统单元

5.5.1 安全检查表法评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）等标准规范的规定，结合水厂铁矿开拓运输方式编制安全检查表，对开拓运输系统的符合性进行评价。

表 5-5 矿岩运输系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足开采工艺和顺序的要求，线路运输距离应短； 2 沿采场或排土场边缘布置时，应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.2 条	经现场勘查，该露天矿山道路可以满足开采工艺和顺序的要求，运输道路布置在稳定的边坡上。	符合要求
2	矿区内道路路面宽度应根据车辆、行人通行和消防需要确定，并宜按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ-22 的有关规定执行。	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.5 条	经检查和测量，采场内与外部联系的道路主要有两条，一条道路由 104m 主出入沟延深至露天采场坑底，是采场内主要道路。另一条由 104m（西排破碎站）延深至露天采场坑底，两条道路在-95m 水平连接。采场内生产运输道路等级采用二级露天矿山道路，道路宽度 9-18m，满足要求。	符合要求
3	自卸汽车装载应遵守如下规定： 停在铲装设备回转范围 0.5m 以外；驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外；不在装载时检查、维护车辆。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.2.2 条	现场查看，作业现场自卸矿车停在电铲设备回转半径 0.5m 以外，驾驶人员无离开驾驶室现象。	符合要求
4	双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.2.3 条	经检查，采场内采用二级道路标准，双车道的路面宽度能满足会车要求。但露天采场部分运输道路的急弯、危险地段缺少警示标志。	整改后符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
5	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.2.4 条	经检查，道路外侧设有土质或碎石挡车墙，挡车墙高度满足要求。	符合要求
6	汽车运行应遵守下列规定：驾驶室禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空挡滑行；不弯道超车；下坡车速不超过 25km/h；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；通过道口之前驾驶员减速望，确认安全后再通过；不超载运行。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.2.6 条	经检查，作业现场运输车辆无违规载人现象，无运行时升降车斗，溜车启动等情况，现场设置限速标识，无超速、超载及其他违规情况。	符合要求
7	夜间装卸车应有良好的照明条件。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.2.8 条	经现场检查，现场装卸时电铲配有专用照明设施，照明条件良好。	符合要求
8	使用带式输送机应遵守下列规定：物料不应从输送带上向下滚落；带式输送机倾角：向上不大于 15°，向下不大于 12°，大倾角带式输送机除外；任何人员均不应搭乘非载人带式输送机；在跨越输送机的地点设置带有安全栏杆的跨越桥；清除附着在输送带、滚筒和托辊上的物料，应停车进行；不在运行的输送带下清理物料；输送机运转时不进行注油、检查和修理等工作；维修或者更换备件时，应停车、切断电源，并由专人监护，不准许送电。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.3.1 条	带式输送机倾角不大于 15°，输送带运行过程中未发现清理物料、注油、检查和修理等情况。	符合要求
9	钢丝绳芯输送带静载荷安全系数不小于 7；棉织物芯输送带静载荷安全系数不小于 8；其他织物芯输送带静载荷安全系数不小于 10。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.3.3 条	经检查，输送带静载荷安全系数大于 7。	符合要求
10	各种输送带的动载荷安全系数不小于 3。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.3.4 条	经检查，输送带动载荷安全系数不小于 3。	符合要求
11	带式输送机应设如下安全保护装置：装料点和卸料点的空仓、满仓等的保护和报警装置，并与输送机联锁；输送带清扫装置；防止超速、过载、打滑、大块冲击	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.3.5 条	经检查，带式输送机设置空仓、满载保护和报警装置，输送带设置有清扫装置，设置超速、过载、打	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	等的保护装置；线路上的信号、电气联锁和紧急停车装置；可靠的制动装置；上行带式输送机防逆转装置。		滑、大块冲击保护装置，设置紧急停车装置，输送机制动可靠，设置防逆转装置。	
12	带式输送机传动装置、拉紧装置周围应设安全围栏，输送机转载处应设防护罩和溜槽堵塞保护装置与报警装置。	《金属非金属矿山安全规程》第5.4.3.6条	经现场查看，带式输送机转动部位设置防护罩，传动装置和拉紧装置周围设置防护栏杆。	符合要求
13	采用带式输送机运输应遵守下列规定：无通廊的带式输送机两侧均应设置宽度不小于1.0m的人行道；有通廊的带式输送机两侧应设人行道，经常行人侧的人行道宽度不小于1.0m，另一侧不小于0.6m；多条带式输送机并列布置时，相邻输送机之间应设置宽度不小于1.0m的人行道。	《金属非金属矿山安全规程》第5.4.3.7条	水厂铁矿矿岩输送机两侧均设置人行通道，人行通道宽度不小于1.0m。	符合要求
14	破碎站应避开有沉降、塌陷、滑坡危险以及受洪水威胁的地段。应设有照明设施、卸料指示和报警信号装置。破碎机受料仓和缓冲仓排料口应设视频监控。卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/3。	《金属非金属矿山安全规程》第5.3.1条	现场查验，矿岩破碎站均设置在岩石稳固地段。破碎站设置照明装置、卸料指示装置，现场设置视频监控装置，现场设置牢固的车挡，车挡高度0.9m符合要求。	符合要求

5.5.2 单元评价小结

通过采用安全检查表法进行评价，水厂铁矿按设计设置采场内运输道路，危险路段设置不小于轮胎直径1/2的车挡，现场矿岩铲装和运输过程中无违章现象，带式输送机按要求设置连锁保护措施，现场部分急转弯部位缺少警示标志，经整改后已补齐警示标志，矿岩运输单元符合设计及规范要求。

5.6 防排水与防灭火单元

5.6.1 安全检查表法评价

依据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)相关规定编制安全检查表法,对水厂铁矿防洪排水与防灭火系统现场情况进行安全评价。

表 5-6 防排水与防灭火系统评价检查表

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山应建立水文地质资料档案;有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构;水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.1 条	经检查,水厂铁矿建立了水文地质资料档案,配备了专职水文地质人员。	符合要求
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.2 条	经检查和查看相关图纸,露天采场总出入沟标高 104m,工业场地标高在 100m 以上,不受洪水威胁。	符合要求
3	露天矿山应采取下列措施保证采场安全:在采场边坡台阶设置排水沟;地下水影响露天采场的安全生产时,应采取疏干等防治措施。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.3 条	未按设计建设截排水设施。设计要求在 -20m、-140m、-260m 水平边坡平台设分段水平截水沟,实际未建设。	整改后符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统:受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程;不具备自然外排条件的山坡露天矿,境界外应设截水沟排水;凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施;遇设计防洪频率的暴雨时,最低台阶淹没时间不应超过 7 天,淹没前应撤出人员和重要设备。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.4 条	水厂铁矿采用机械排水,遇设计防洪频率的暴雨时,北采场 7 天可排出总水量 252000m ³ ,暴雨汇水总量与排水总量最大差值 486628m ³ ,南采场 7 天可排出总水量 67200m ³ ,暴雨汇水总量与排水总量最大差值 78312m ³ ,考虑最低一层台阶的储水容积,能够保证暴雨汇水水位不淹至次低台阶。	符合要求
5	机械排水设施应符合下列规定:应设工作水泵和备用水泵;工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.5 条	北采场露天排水系统正常排水能力为 650m ³ /h 大于正常应排水量	符合要求

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
	常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。应设工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。		635m ³ /h。南采场露天排水系统正常排水能力为 240m ³ /h 大于正常应排水量 170m ³ /h。正常工作水泵配合管路能够在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量，满足目前露天采场正常汇水量的排水要求。	
6	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.2.1 条	经检查，水厂铁矿主要工业场地、配电室等设施防火符合 GB50016-2014 的要求，设置有消防设备和器材。	符合要求
7	露天矿用设备应配备灭火器。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.2.2 条	经现场检查，水厂铁矿电铲、矿车等设备上配备灭火器材。	符合要求
8	露天矿用设备上严禁存放汽油和其他易燃易爆品。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.2.4 条	经现场查看，水厂铁矿电铲、矿车等设备上无存放汽油、易燃易爆品情况。	符合要求

5.6.2 单元评价小结

水厂铁矿建立了水文档案，配备专职水文地质人员，露天采场的总出入沟不受洪水威胁，现有排水系统能够满足采场防排水需求，防排水系统符合《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》，主要工业场地、配电室，设置有消防设备和器材，露天矿用设备应配备灭火器。防排水与防灭火单元符合设计及规范要求。

5.7 供配电单元

5.7.1 安全检查表法评价

依据《金属非金属露天矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）等规范，编制供配电安全检查表，对水厂铁矿供配电系统、照明、防雷及保护接地等进行安全符合性评价。

表 5-7 供配电安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
1	主变电所设置应符合下列规定：设置在爆破警戒线以外；距离准轨铁路不小于 40m；远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境；避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带；地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.1.1 条	水厂铁矿 110kV 变电站和东排 35kV 变电站均设置在爆破警戒线以外，变电站周围无铁路，远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境，变电站场所无断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带，变电站地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	符合要求
2	矿山供电电源和电源线路应符合下列规定：有一级负荷的矿山应由双重电源供电；当一电源中断供电，另一电源不应同时受到损坏，且电源容量应至少保证矿山全部一级负荷电力需求，并宜满足矿业二级负荷电力需求。大、中型矿山宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。	《矿山电力设计标准》第 3.0.3 条	水厂铁矿排水设施供电为一级负荷，水厂铁矿 110kV 变电站由新庄 220kV 变电站及罗屯 220kV 变电站两路馈出，供电线路满足一级符合双电源要求。	符合要求
3	主变电所主变压器设置应遵守以下规定：矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时，应采用 2 台变压器；主变压器为 2 台及以上时，若其中 1 台停止运行，其余变压器应至少保证一级负荷的供电。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.1.2 条	水厂铁矿北区排水设施采用 6kV 电压，两路电源分别引自东部排岩 35kV 变电站 6kV 不同母线段，后经设置在采场的排水箱变配电后使用；南区排水设施采用 380V 电压，两路电源引自牵引变电站 6kV 出线柜，后经设置在南采场的变压器降压后使用。牵引变电站的进线端引	符合要求

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
			自 110kV 总变站的不同母线端。变压器容量满足排水设施一级负荷要求。	
4	有淹没危险环境采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵应由双重电源供电。两回路供电线路中，当任一回路停止供电时，其余回路的供电能力应承担最大排水负荷。	《矿山电力设计标准》第 5.0.5 条	现场查看，排水设施采用一级负荷供电，采用双回路供电，任一回路停止供电时，其余回路的供电能力应承担最大排水负荷。	符合要求
5	供配电系统中性点接地应符合下列规定：向露天采场、排土场供电的 6kV~35kV 系统，不得采用中性点直接接地方式；当 6kV~35kV 系统中性点采用不接地、经消弧线圈接地或高电阻接地时，单相接地故障点的电流不应大于 10A；当 6kV~35kV 系统中性点经低电阻接地时，单相接地故障点的电流不大于 200A；低压配电系统为 IT 系统时应装设绝缘监视装置。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.1.5 条	对照水厂铁矿的供电系统图和现场检查情况，向露天采场供电的 35kV 系统中性点经消弧线圈接地，6kV 系统采用中性点不接地，采场电铲低压配电系统采用 IT 系统并设置了绝缘监视装置，采场其他低压配电系统采用 TN 系统。	符合要求
6	露天采场、排土场的架空供电线路上设置开关设备时，应符合下列规定：环形或半环形线路的出口和联络处设置分段开关；横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处设置开关；高压电气设备或移动式变电站与横跨线或纵架线连接处设置开关；移动式高压电力设备的供电线路设置具有单相接地保护的开关设备。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.1.6 条	水厂铁矿露天采场、排土场的架空供电线路上设置开关设备，在地面固定干线连接处设置开关，移动式变电站与横跨线或纵架线连接处设置开关；电铲等移动式高压电力设备的供电线路设置了具有单相接地保护的开关设备。	符合要求
7	露天矿户外安装的电气设备应采用户外型电气设备；室外配电装置的裸露导体应有安全防护，当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2500mm 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.1.7 条	经现场检查，水厂铁矿设置有箱式变压器户外变压设备，室外配电装置无裸露导体，箱式变压器上锁管理，无关人员不能进入，现场设置安全警示标志。	符合要求
8	固定式高压架空电力线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排土区内。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.1.8 条	经现场查看，固定高压电气线路均设置在岩石稳固区域。	符合要求
9	移动式电气设备应使用矿用橡套软电	《金属非金属矿	经检查，电铲等移动式	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
	缆。	《山安全规程》第 5.6.1.9 条	设备使用橡胶软套软电缆。	要求
10	夜间工作时，下列地点应设照明装置：空气压缩机和水泵的工作地点；带式输送机、斜坡提升线路以及相应的人行梯或人行道；汽车装载处、排土场、卸车线；调车站、会让站。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.3.1 条	经检查，水厂铁矿无卸车线、调车站、会让站等场所，在汽车装载处有电铲设备自带的照明装置、排土场、带式输送机及相应的人行梯、人行道等场所设置固定照明装置，但北露天采场排水坑处缺少照明装置。	整改后符合
11	采场架空线路的下列位置应装设避雷装置：采场供电线路与横跨线或纵架线的连接处；多雷地区的高压设备进线电缆与横跨线或纵架线的连接处；	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.4.1 条	水厂铁矿在采场供电线路连接处设置避雷装置，在电铲电缆连接处设置防雷装置。	符合要求
12	电气设备接地应符合下列规定：高、低压电气设备，应设保护接地。各接地线应并联。架空线路无分支的部分，应每 1km~2km 接地 1 次。架空接地线截面积不小于 35mm ² ；接地线设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的距离应不小于 0.5m。移动式电气设备应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。应对拖曳电缆的接地保护芯线进行电气连续性监测。牵引变电所整流装置、直流配电装置的金属外壳均应接地。在接地电流流经直流接地继电器前的全部直流接地母线、支线应与地绝缘，且不应与交流设备的接地母线、建筑物的钢筋、金属构件等有金属连接。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.4.4 条	水厂铁矿高、低压电气设备设置保护接地，架空线路无分支的部分，每 1km~2km 接地 1 次。架空接地线截面积不小于 35mm ² ，移动式电气设备应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。	符合要求

5.7.2 单元评价小结

通过采用安全检查表法进行评价，水厂铁矿排水设施满足一级负荷要求，向采场、排土场供电的 35kV 系统中性点经消弧线圈接地，6kV 系统采用中性点不接地，排土场、矿岩装卸地点均设置照明设施，北采场露天排水坑处缺少照明设施，整改后现在已经补充照明设施，供配电单元符合设计及规范要求。

5.8 安全管理单元

5.8.1 安全检查表法评价

根据《中华人民共和国安全生产法》、《北京市安全生产条例》《金属非金属矿山安全规程》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》、《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》等法律法规、标准规范编制检查表，对企业安全管理进行评价。

表 5-8 安全管理状况安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输、危险物品的生产经营单位，应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，但国家另有规定的除外： (一) 从业人员总数超过 100 人的，应当设置安全生产管理机构，按照不少于从业人员总数 1% 的比例配备专职安全生产管理人员，且最低不得少于 3 人；	《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十一条	水厂铁矿露天采场现有员工 845 人，矿山设置安全生产管理机构安全科，配备专职安全生产管理人员 11 人，满足不少于从业人员 1% 的比例配备专职安全生产管理人员。	符合要求
2	矿山、金属冶炼、危险物品的生产经营单位配备的安全生产管理人员中，具有相应类别的注册安全工程师的数量，不得少于安全生产管理人员总数的 15%，且最低不得少于 1 人。	《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十四条	水厂铁矿现有注册安全工程师 3 人从事专职安全管理工作，专职安全管理 11 人，满足不少于安全生产管理人员 15% 配备注册安全工程师的要求。	符合要求
3	金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1 人。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》第十一条	水厂铁矿设置生产技术科和机动科，设置采矿专业技术、采矿设计、地质技术员、测量技术员、电气技术等岗位专业技术人员，相关技术人员均具备中级以上技术职称。	符合要求
4	生产经营单位加强安全标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	水厂铁矿 2013 年 5 月通过了安全标准化一级企业认定，矿山建立双重预防机制，并有效运行。	符合要求
5	非煤矿山企业从业人员每年接受再培训的时间不得少于 20 学	《生产经营单位安全培训规定》第十	经检查，企业制定安全生产培训计划，定期对从业	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	时。	五条	人员进行培训，每年培训学时不少于 20 学时。	
6	矿山企业应认真执行安全检查制度，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；督促落实本单位安全生产整改措施。检查、处理情况和改进措施及整改情况应由检查人员记录，并存档。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.3.5 条	经检查，企业执行安全检查制度。对安全生产状况进行经常性检查，对发现的隐患进行整改并保存相关记录。	符合要求
7	主要负责人应当每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》第九条	主要负责人每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，并形成重大事故隐患排查治理报告。主要负责人每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。	符合要求
8	矿山企业应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十一条	企业制定了应急预案，2024 年进行了修订，经过了专家评审，并依据专家评审意见对应急预案进行了修改。	符合要求
9	矿山企业应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门进行备案，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	水厂铁矿应急预案 2024 年 2 月 26 日在北京市应急管理局进行了备案，取得了备案登记表，详见附件。	符合要求
10	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	水厂铁矿制定了应急预案演练计划，并按计划组织生产安全事故应急预案演练，演练频次满足要求，详见附件。	符合要求
11	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	经检查，矿区电气设施、运输道路等有较大危险因素的作业区域或相关设备上设置了明显的安全警示标志。	符合要求
12	露天矿山应保存下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：地形地质图；采剥工程年末图；采场边坡工程平面及剖面图；采场最终境界图；排土场年末图；排土场工程平面及剖面图；供配电系统图；井下采空区与露天矿平面对照图；防排水系统图。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.9 条	经检查，矿山绘制相应图纸并根据实际情况的变化及时更新。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
13	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电等危险作业，安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第四十三条	水厂铁矿制定有《水厂铁矿安全生产管理规范》规范中包含危险作业安全管理，并制定相关审批记录，进行危险作业，经审批后实施，安全员进行现场确认。	符合要求
14	发包单位应当依法设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，对外包工程的安全生产实施管理和监督。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》第六条	经检查，水厂铁矿建立安全生产管理机构，配备安全生产管理人员，定期对外包单位进行安全检查。	符合要求
15	发包单位应当审查承包单位的非煤矿山安全生产许可证和相应资质，不得将外包工程发包给不具备安全生产许可证和相应资质的承包单位。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》第七条	水厂铁矿对承包单位的资质条件进行了审查，并保存相关档案，承包单位具备相关资质，详见附件。	符合要求
16	发包单位应当与承包单位签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》第八条	水厂铁矿与承包单位签订安全生产协议，明确各自安全生产职责，安全生产协议见附件。	符合要求
17	发包单位应当落实外包工程安全生产主体责任，对承包单位实施统一管理。发包单位应当配备专职安全生产管理人员和采矿、机电、通风、地测（防治水）等工程技术人员，其主要负责人（实际控制人或者法定代表人）应当每月组织相关人员对承包单位执行安全生产法律法规、隐患排查治理、教育培训等情况至少进行一次监督检查。 发包单位应当建立外包工程安全生产绩效考核机制，制定考核细则，对承包单位及其项目部每月进行一次安全生产绩效考核。	《关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定》第四条	水厂铁矿配有相关技术人员，每月组织对承包单位现场生产情况、隐患排查治理、教育培训等情况进行一次监督检查，将外包单位的安全管理纳入本单位安全管理体系中，定期对外包单位进行现场检查并严格落实绩效考核。	符合要求
18	承包单位及其项目部应当建立健全安全生产管理制度，落实全员安全生产责任制。	《关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定》第九条	水厂铁矿主要承包单位：中钢集团马鞍山矿山研究院股份有限公司该公司制定有全员安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位安全操作规程。	符合要求
19	承包单位及其项目部应当按照国家有关规定，制定应急救援预案，并与发包单位应急预案相衔接，及时开展应急预案、应急知识以及自救互救、避险逃生技能	《关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定》第十三条	中钢集团马鞍山矿山研究院股份有限公司该公司制定有生产安全事故应急救援预案，并定期开展应急演练，其应急预案与水	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的培训和演练活动。每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。		厂铁矿应急预案相衔接。	

5.8.2 单元评价小结

水厂铁矿设置安全管理机构，配备专职安全管理人员，建立全员安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位安全操作规程，定期开展安全教育培训和应急演练，定期开展隐患排查，安全管理运行状况良好。

水厂铁矿自 2021 年延续安全生产许可证以来，落实安全生产责任，不断完善安全管理规章制度、安全管理措施，加强安全监督检查，落实隐患整改，水厂铁矿近 3 年未发生重伤及以上生产安全事故。

5.9 重大事故隐患辨识

5.9.1 安全检查表法评价

根据国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安[2022]88号）及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安[2024]41号）的通知编制检查表，对矿山是否存在重大事故隐患进行评价。

表 5-9 金属非金属地下矿山重大事故隐患安全检查表

序号	重大隐患判定标准	企业现状	判定结论
1	（一）地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。	水厂铁矿不是地下开采转露天开采矿山，不涉及。	不构成重大事故隐患
2	（二）使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	现场检查，水厂铁矿未使用国家明令禁止的设备、材料和工艺。	不构成重大事故隐患
3	（三）未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。	水厂铁矿采用自上而下分台阶开采。	不构成重大事故隐患
4	（四）工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度。	北采场整体边坡角 26° ~ 46°。南采场整体边坡角 36° ~ 41°，满足设计要求。	不构成重大事故隐患
5	（五）开采或者破坏设计要求保留的矿(岩)柱或者挂帮矿体。	水厂铁矿采用露天开采，无需要保留的矿(岩)柱和挂帮矿体。	不构成重大事故隐患
6	（六）未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	2024年9月，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，对水厂铁矿露天采场边坡现状进行稳定性分析，结论为：各区整体边坡均满足《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）的要求，整体边坡处于稳定状态。 2023年10月，水厂铁矿委托矿冶科技集团对河西和河东排土场进行了稳定性专项评价，评价结果为：排土场典型剖面的单台阶局部稳定与边坡整体稳定安全系数均能满足规范要	不构成重大事故隐患

序号	重大隐患判定标准	企业现状	判定结论
		求。	
7	<p>(七) 边坡存在下列情形之一的:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.高度 200 米及以上的采场边坡未进行在线监测; 2.高度 200 米及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统; 3.关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。 	<p>水厂铁矿露天采场边坡、河西排土场均设置边坡在线监测,在线监测系统运行正常,未发现关闭、破坏监测系统情况。</p>	不构成重大事故隐患
8	<p>(八) 边坡出现滑移现象,存在下列情形之一的:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.边坡出现横向及纵向放射状裂缝; 2.坡体前缘坡脚处出现上降(凸起)现象,后缘的裂急剧扩展; 3.位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。 	<p>通过查阅相关资料和现场检查水厂铁矿边坡不存在横向或纵向放射状裂缝,坡体前缘坡脚处出现上降(凸起),后缘的裂急剧扩展等大面积滑坡前兆的情形,检查位移观测资料不存在水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。</p>	不构成重大事故隐患
9	<p>(九) 运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。</p>	<p>运输道路坡度不大于设计值,满足设计要求。</p>	不构成重大事故隐患
10	<p>(十) 凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。</p>	<p>中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司对针对现有排水系统情况对排水能力进行分析和复核,并出具《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》设计,目前水厂铁矿防排水系统能够满足采场防排水需求,符合优化后的设计方案。</p>	不构成重大事故隐患
11	<p>(十一) 排土场存在下列情形之一的:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.在平均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土,未按设计采取安全措施; 2.排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所,未按设计采取安全措施; 3.山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。 	<p>河东排土场坡底沿线分布着人口密集村庄,河西排土坡底沿线分布着人口密集的三个村庄距离坡底线约 43.5m 有高峪新建学校。水厂铁矿按照设计要求采用增大平台宽度、修筑挡土墙等安全措施。排土场按照设计修筑排水沟、排渗盲沟、排水管、排水涵洞等排水设施。</p>	不构成重大事故隐患
12	<p>(十二) 露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。</p>	<p>水厂铁矿台阶并段后因长期风化和坍塌治理,部分台阶宽度 7m 左右不满足平台宽度 9-18 米要求。矿山委托中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院对采场边坡现状稳定性进行分析,分析结论:“各区整体边坡均满</p>	不构成重大事故隐患

序号	重大隐患判定标准	企业现状	判定结论
		足《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）的要求，整体边坡处于稳定状态。”依据边坡分析情况中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司对露天采场工程初步设计进行了优化，并出具《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》设计，目前采场边坡情况能够满足稳定要求，符合优化后的设计方案。	
13	（十三）擅自对在用排土场进行回采作业。	现场未发现擅自对在用排土场进行回采作业情况。	不构成重大事故隐患
14	补充情形（一）办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	办公区、生活区等人员集聚场所所在露天采场东南侧，该区不存在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害。	不构成重大事故隐患
15	补充情形（二）遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	现场查看，遇极端天气时，水厂铁矿组织作业人员停止作业，撤出现场转移到安全区域。	不构成重大事故隐患

5.9.2 单元评价小结

根据国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安[2022]88号）及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安[2024]41号）的通知编制安全检查表，共设置检查内容15项，15项均不构成重大事故隐患。

水厂铁矿不存在重大事故隐患。

6 安全对策措施建议

6.1 不符合项整改情况

北京国信安科技有限公司评价组对水厂铁矿进行了现场检查，并对现场检查过程中发现的不符合项出具了安全不符合项告知书。水厂铁矿对本次评价过程中提出的安全不符合项进行了认真整改，整改后的现场符合设计及安全规范要求，详情见表 6-1。

表 6-1 现场不符合项整改情况表

序号	存在问题	依据	整改措施	整改情况
1	水厂铁矿局部边坡浮石较多。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）5.2.4.4 边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。	已对边坡浮石进行了清理，结合矿山生产情况，定期组织设备对生产过程中平台、坡面堆积的浮石进行清理。	完成整改
2	河东排土场 195m 作业平台局部反坡不满足要求。	《冶金矿山排土场设计规范》（GB51119—2015）7.2.4 排土场平台应有 2%~5%的反坡，场内的地表水应有组织排至场外。	水厂铁矿组织推土机、勾机等设备，对 195m 平台外坡进行推整，设置反向坡，达到了规范要求，确保了排洪系统设施正常运行。	完成整改
3	水厂铁矿北采场靠帮边坡局部清扫平台、安全平台宽度不满足设计要求。	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号）（十二）露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。 《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》4.5.3 并段后平台宽度 9-18 米。	矿山委托中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院对采场边坡现状稳定性进行分析，分析结论：“各区整体边坡均满足《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）的要求，整体边坡处于稳定状态。” 依据边坡分析情况中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司对露天采场工程初步设计进行了优化，并	完成整改

			出具《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》设计，目前采场边坡情况能够满足稳定要求，符合优化后的设计方案。																																																										
4	未按设计要求修筑截排洪设施；排水泵型号、排水管路与设计不一致。	<p>《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88号）（十）凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。</p> <p>《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2020）第5.7.1.3条在采场边坡台阶设置排水沟。</p>	中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司对针对现有排水系统情况对排水能力进行分析和复核，并出具《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》设计，目前水厂铁矿防排水系统能够满足采场防排水需求，符合优化后的设计方案。	完成整改																																																									
5	水厂铁矿露天采场边坡监测等级为二级，缺少爆破震动监测和水文气象监测。	<p>《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T 2063-2018）4.3.1露天矿山采场应结合边坡分区的安全监测等级要求，对边坡变形、采动应力、爆破震动、水文气象和场内视频进行监测，边坡安全监测基本指标见表5。</p> <p style="text-align: center;">表5 边坡安全监测基本指标</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">监测项目</th> <th colspan="2">变形监测</th> <th colspan="2">应力监测</th> <th colspan="2">爆破震动</th> <th colspan="2">水文气象</th> <th rowspan="2">视频监控</th> </tr> <tr> <th>位移</th> <th>沉降</th> <th>应力</th> <th>应变</th> <th>振动</th> <th>降雨</th> <th>地下水位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一级</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>二级</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>三级</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>四级</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：●应设/●可不设/○可不设/×可不设。</p> <p>* 一级4.3.2监测条件应符合附录A； * 二级4.3.2监测条件应符合附录B； * 三级4.3.2监测条件应符合附录C。</p>	监测项目	变形监测		应力监测		爆破震动		水文气象		视频监控	位移	沉降	应力	应变	振动	降雨	地下水位	一级	●	●	●	●	●	●	●	●	●	二级	●	○	○	○	●	○	●	○	●	三级	○	○	○	○	○	○	○	○	○	四级	○	×	×	×	○	×	×	×	○	水厂铁矿与中安国泰科技发展有限公司联系，委托该单位对采场边坡在线监测系统完善，新增加爆破震动、地下水及渗透压、降雨量的监测。	完成整改
监测项目	变形监测			应力监测		爆破震动		水文气象		视频监控																																																			
	位移	沉降	应力	应变	振动	降雨	地下水位																																																						
一级	●	●	●	●	●	●	●	●	●																																																				
二级	●	○	○	○	●	○	●	○	●																																																				
三级	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																				
四级	○	×	×	×	○	×	×	×	○																																																				
6	北露天采场排水坑处缺少照明。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）5.6.3.1夜间工作时，下列地点应设照明装置：空气压缩机和水泵的工作地点。	已对露天采场排水坑照明进行恢复。	完成整改																																																									
7	露天采场部分运输道路的急弯、危险地段缺少警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）第5.4.2.3条主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	结合现场实际增加警示标志，在运输道路急弯、危险地段增加警示标志。	完成整改																																																									

6.2 安全对策措施建议

依据水厂铁矿危险有害因素的辨识和分析，结合本次对总平面布置、排土场、露天采场、矿岩运输系统、防排水与防灭火、供配电、安全管理评价情况，从安全生产技术、安全管理两方面提出一些安全对策措施建议，供今后生产中参照执行。

1) 安全技术措施建议

(1) 保持矿区内道路标识线、警示标志等设施，发现缺失或破损及时补充和修复。

(2) 及时清除路面堆积物，保持运输道路平整和畅通，定期维护道路两侧挡土墙和警示标志，发现破损时及时维护。

(3) 按照设计留设安全平台、清扫平台，确保边帮坡度满足要求，定期对清扫平台进行清扫。

(4) 严格按照规范和开采方案要求施工；爆破作业应控制爆破抵抗线，减少单孔装药量，充分运用微差爆破、预裂爆破和光面爆破等控制爆破技术手段，减少爆破振动对边坡及软弱结构面的影响。

(5) 做好爆后检查，发现残炮、盲炮及时处理，做好残炮、盲炮处理及爆破总结工作。

(6) 继续抓好边坡检查工作，特别是雨季大雨后加强边坡检查并做好记录。当发现台阶平台或坡面有裂隙可能塌落或有大块浮石及伞檐悬在上部时，立即处理，可采取锚喷、钢丝绳网等支护方式增强边坡稳定性，确保下部开采安全。

(7) 对工作边帮和非工作边帮出现的片帮、危浮石等应进行全面、有效的管理和处理，及时处理坍塌（滑坡）后残留的危浮石。

(8) 露天矿场各作业水平台阶应保持一定的超前距离，在上部台阶处理危浮石时做好联系确认，保证下方无人员和设备停留或作业，两台及以上电铲在同一水平作业时保持安全距离。

(9) 针对局部边坡稳定性系数不满足规范要求的区域，及时采取削坡减载等加固治理措施，在整治过程中出现不安全情况时及时停止作业，制定方案采取相应的措施，保证治理边坡过程中不出现安全事故。

(10) 加强对电铲设备的电缆线管理，电铲行走前检查电缆线避免在电铲的行走路线上，电铲行走后及时整理好设备电缆，放置在可靠位置避免被运输和铲装设备碾压。

(11) 加强现场排水设施等电气设备电缆防护，边坡根部在可能被浮石砸到的电缆采取埋地（埋地前穿管）或穿管保护，避免被滚落浮石损坏。

(12) 加强矿区内电气设备的日常维护，发现防护装置、警示标志破损、缺失的及时进行处理。

(13) 加强矿区内接地装置的日常检查，定期检测接地装置连接是否完好，接地电阻是否满足要求。

(14) 雨季前清理排水沟、截洪沟等防洪排水设施。

(15) 雨季期间加强极端天气预测预报，加强极端天气应急预案的培训，开展应对极端天气演练，提高应对极端天气的应急处置能力。

(16) 建议水厂铁矿防汛期间，落实防汛排水措施、依据开采现状封闭最下面 1-2 个水平，严格执行封闭管理，撤出所有人员和采掘设备，加强边坡监测。

(17) 加强排水设备的日常维护，发现排水设备出现漏水等现象及时维修。

(18) 加强冬季排水设备的管理，如冬季需要排水时对管路及设备提前做好保温措施，如冬季坑内无涌水，无需机械排水，提前排空排水设备内存水，防止设备损坏。

(19) 加强对排土场检测工作，发现异常及时处理。

(20) 雨季前检查排水、防洪设施是否完备，雨季期间加强极端天气预测预报，大雨过后加强对排土场边坡的检查。

(21) 河西排土场南侧毗邻新水村尾矿库，建议在后期排土过程中加强监测及人员巡视，发现问题及时处理。

(22) 排土场周边村庄、设施众多，汛期加强排土场地区的周边巡视工作，注意预防降雨可能产生的排土场裂缝、边坡浅层滑塌、泥石流、排水设施淤堵等情况，保证排土场下游地区的安全。

(23) 加强排土作业管理，严格按设计段高及平台等参数堆排管理，防范排土作业中出现高陡边坡及台阶宽度不足的情况。

(24) 按要求对矿用自卸式汽车、起重机、叉车等危险性较大的设备设施由具备检测检验资质的单位进行检测。

2) 安全管理措施建议

(1) 做好变更管理，矿区内采矿工艺、设备等发生变化时及时做好风险辨识和评估，定期开展风险辨识和评估，对风险源管控清单进行更新。

(2) 根据生产变化情况、和相关法律法规、标准规范的更新及时修订完善各类安全管理制度、安全生产责任制、安全操作规程。

(3) 加强日常隐患排查工作，继续保持员工安全教育培训工作，加强员工事故自救、互救培训教育，提高自救、互救能力。

(4) 使用新工艺、新技术、新设备时，应对有关人员进行专门培训。

(5) 认真宣传、贯彻国家的安全生产法律、法规以及标准规范。

7 安全现状评价结论

7.1 主要危险、有害因素评价结果

水厂铁矿主要危险、有害因素有：滑坡与坍塌、车辆伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、机械伤害、放炮事故、触电、火灾、水灾等危险以及自然条件危险有害因素。

水厂铁矿不存在申报范围内的重大危险源。

7.2 各单元评价结论

本次现状评价报告根据水厂铁矿生产现状，针对该项目生产系统的特点划分为：安全生产条件符合性、总平面布置、排土场、露天采场、矿岩运输系统、防排水与防灭火、供配电、安全管理、重大事故隐患辨识 9 个评价单元，通过对各单元进行定性定量评价，得出如下评价结论：

1) 安全生产条件符合性

依据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《北京市非煤矿山企业安全生产许可证管理办法》对安全生产许可证延期换证的要求，编制安全检查表对水厂铁矿是否具备安全生产法律、法规要求的基本安全生产条件进行评价。

水厂铁矿各类安全生产相关证照齐全，主要负责人及安全管理人员均经过了培训并取得资格证书，特种作业人员均取得特种作业操作证，且都在有效期内；矿山建立了应急救援体系，特种设备及矿山危险性较大设备经过检测机构检测合格，满足《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《北京市非煤矿山企业安全生产许可证管理办法》的要求。

2) 总平面布置

水厂铁矿总平面布置合理，满足水文地质和工程地质要求。矿区范围内无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害；矿区范围内无放射性物质严重污染区，无重要的供水水源卫生保护区；矿区范围内无国家规定的风景区及森林和自然保护区，无历史文物古迹保护区。采场爆破警戒范围均在矿区范围内，爆破警戒范围内除采场自有设施外无其他如农舍、村庄等建构筑物和设施。

通过安全分析法，分析水厂铁矿露天采场与相邻地方露天采坑相互影响，结果为：相邻露天采坑渗水对水厂铁矿露天采场影响不大，水厂铁矿露天采场爆破作业产生的振动也不会影响相邻露天采坑的安全，总平面布置单元符合设计及规范要求。

3) 排土场

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）的规定，结合水厂铁矿排土场现状，采用检查表法对排土场的安全性进行评价。

水厂铁矿按照设计设置了排土场安全设施，设置专人负责排土场安全管理工作，水厂铁矿委托矿冶科技集团对河西和河东排土场进行了稳定性专项评价，其结论边坡整体安全系数均满足规范要求。排土场单元符合设计及规范要求。

4) 露天采场

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及《爆破安全规程》（GB6722-2014）的相关规定，结合水厂铁矿实际编制露天采场安全检查表，对露天采场进行安全检查评价。

水厂铁矿采用台阶自上而下分台阶开采，每2个台阶到达境界

后并段，整体边坡安全平台宽度、坡度满足《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》要求；各区整体边坡均满足《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）的要求，整体边坡处于稳定状态。

5) 矿岩运输

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）等标准规范的规定，结合水厂铁矿开拓运输方式编制安全检查表，对开拓运输系统的符合性进行评价。

水厂铁矿按设计设置采场内运输道路，危险路段设置不小于轮胎直径 1/2 的车挡，现场矿岩铲装和运输过程中无违章现象，带式输送机按要求设置连锁保护措施，现场部分急转弯部位缺少警示标志，经整改后已补齐警示标志，矿岩运输单元符合设计及规范要求。

6) 防排水与防灭火单元

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）相关规定编制安全检查表法，对水厂铁矿防洪排水与防灭火系统现场情况进行安全评价。

水厂铁矿建立了水文档案，配备专职水文地质人员，露天采场的总出入沟不受洪水威胁，现有排水系统能够满足采场防排水需求，防排水系统符合《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》，主要工业场地、配电室，设置有消防设备和器材，露天矿用设备应配备灭火器。防排水与防灭火单元符合设计及规范要求。

7) 供配电

依据《金属非金属露天矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿

山电力设计标准》（GB50070-2020）等规范，编制供配电安全检查表，对水厂铁矿供配电系统、照明、防雷及保护接地等进行安全符合性评价。

通过采用安全检查表法进行评价，水厂铁矿排水设施满足一级负荷要求，向采场、排土场供电的 35kV 系统中性点经消弧线圈接地，6kV 系统采用中性点不接地，排土场、矿岩装卸地点均设置照明设施，北采场露天排水坑处缺少照明设施，整改后现已经补充照明设施，供配电单元符合设计及规范要求。

8) 安全管理

根据《中华人民共和国安全生产法》、《北京市安全生产条例》《金属非金属矿山安全规程》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》、《关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定》及《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》等法律法规、标准规范编制检查表，对企业安全管理进行评价。

水厂铁矿设置安全管理机构，配备专职安全管理人员，建立全员安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位安全操作规程，定期开展安全教育培训和应急演练，定期开展隐患排查，安全管理运行状况良好。

水厂铁矿自 2021 年延续安全生产许可证以来，落实安全生产责任，不断完善安全管理规章制度、安全管理措施，加强安全监督检查，落实隐患整改，水厂铁矿近 3 年未发生重伤及以上生产安全事故。

9) 重大事故隐患辨识

根据国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安[2022]88号）及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安[2024]41号）的通知编制安全检查表，共设置检查内容15项，15项均不构成重大事故隐患。水厂铁矿不存在重大事故隐患。

7.3 安全现状评价结论

首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿各类安全生产相关证照齐全，主要负责人及安全管理人员均经过了培训并取得资格证书，特种作业人员均取得特种作业操作证，且都在有效期内；矿山建立了应急救援体系，特种设备及矿山危险性较大设备均经过检测机构检测合格；满足《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》、《北京市非煤矿山企业安全生产许可证管理办法》的要求。

综上所述，首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿露天采场生产系统的安全设施目前运行情况良好，各类在用设备设施经过检测检验合格，矿山安全管理规范，按照《首钢矿业公司水厂铁矿扩建工程采矿修改设计》与《首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化》组织生产，具备安全生产条件。

附件目录

- 1、委托书
- 2、企业法人营业执照
- 3、采矿许可证
- 4、安全生产许可证
- 5、爆破作业单位许可证
- 6、水厂铁矿安全生产责任制目录
- 7、安全管理制度目录
- 8、岗位安全操作规程清单
- 9、设置安全生产管理管理机构文件
- 10、任命专职安全管理人员的通知
- 11、主要负责人及安全管理人员安全资格证
- 12、特种作业人员台账
- 13、特种作业人员资格证
- 14、注册安全工程师执业证书
- 15、足额提取安全生产费用证明
- 16、安全生产责任险及工伤保险缴费证明
- 17、抽取矿用自卸式汽车检测报告
- 18、抽取特种设备检测报告
- 19、电气预防性试验报告
- 20、接地装置试验报告
- 21、2024年安全生产教育和培训计划
- 22、关于设立矿业公司矿山救护队的通知
- 23、生产安全事故应急预案封皮、目录
- 24、应急预案备案表
- 25、2024年生产安全事故应急预案演练计划

- 26、应急预案演练记录
- 27、边坡监测系统报告
- 28、与相关方签订的安全管理协议
- 29、相关方资质证件
- 30、水厂铁矿安全现状现场检查记录
- 31、水厂铁矿安全现状评价安全不符合项整改报告
- 32、《首钢水厂铁矿露天采场边坡现状稳定性分析》
- 33、《首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿河东排土场稳定性研究》
- 34、《首钢集团有限公司矿业公司水厂铁矿河西排土场稳定性研究》
- 35、首钢集团有限公司水厂铁矿露天采矿工程初步设计优化

附图目录

附图 1：水厂铁矿总平面布置图

附图 2：采场边坡工程平面及剖面图

附图 3：河东排土场工程平面及剖面图

附图 4：河西排土场工程平面及剖面图

附图 5：供配电系统图

附图 6：防排水系统图

现场照片



评价人员现场照片



评价人员现场照片



采场边坡



采场边坡



钻机



自卸式运矿车



自卸式运矿车



自卸式运矿车

	
水箱	水泵
	
破碎站	皮带运输机
	
箱式变压器	排土场
	
运输道路	排岩机