

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：辽宁首钢硼铁有限责任公司

二〇一八年十一月



辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：辽宁首钢硼铁有限责任公司

法人代表：周弘强

项目负责人：郭强

编制单位：辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院

法人或院长：徐湛泉

总工程师：单晓刚

项目负责人：索 贇 王凤月

编写人员：王凤月 孙艳荣 单晓聘

制图人员：罗涵予 龚志华



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司		
	法人代表	周弘强	联系电话	0415-6868773
	单位地址	辽宁省凤城市刘家河镇火茸沟村		
	矿山名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院		
	法人代表	徐湛泉	联系电话	0412-5261185
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		王凤月	编写	13591237315
		孙艳荣	编写	13998027242
		单晓聘	预算	13998008295
		罗涵予	制图	13842226188
		龚志华	制图	15042322701
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：郭强 联系电话：13841552408			

目 录

前言	1
一、 任务的由来	1
二、 编制目的	2
三、 编制依据	2
四、 方案适用年限	6
五、 编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	15
一、 矿山简介	15
二、 矿山开发利用方案概述	17
三、 矿山开采历史与现状	44
第二章 矿区基础信息	52
一、 矿区自然地理	52
二、 矿区地质环境背景	63
三、 矿区社会经济概况	85
四、 矿区土地利用状况	87
五、 矿山及周边其他人类重大工程活动	95
六、 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	95
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	100
一、 矿山地质环境与土地资源调查概述	100
二、 矿山地质环境影响评估	102
三、 矿山土地损毁预测与评估	151
四、 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	163
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	173
一、 矿山地质环境治理可行性分析	173
二、 矿区土地复垦可行性分析	178
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	199
一、 矿山地质环境保护与土地复垦预防	199
二、 矿山地质灾害治理	202
三、 矿区地形地貌景观治理	207
四、 矿区土地复垦	209
五、 含水层破坏修复	225
六、 水土环境污染修复	227
七、 矿山地质环境监测	229
八、 矿区土地复垦监测和管护	245
第六章 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署	249
一、 总体工作部署	249
二、 阶段实施计划	250

三、近期年度工作安排.....	255
第七章 经费估算与进度安排.....	260
一、经费估算依据.....	260
二、经费组成、取费标准及计算方法.....	260
三、矿山地质环境治理工程经费估算.....	263
四、土地复垦工程经费估算.....	272
五、总费用汇总与年度安排.....	287
第八章 保障措施与效益分析.....	289
一、组织保障.....	289
二、技术服务保障.....	290
三、资金保障.....	291
四、监管保障措施.....	294
五、效益分析.....	295
六、公众参与.....	296
第九章 结论与建议.....	304
一、结论.....	304
二、建议.....	307
一、附图	
1、辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境问题现状图	1:5000;
2、辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿区土地利用现状图	1:10000;
3、辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境问题预测图	1:5000;
4、辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿区土地损毁预测图	1:5000;
5、辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿区土地复垦规划图	1:5000;
6、辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000。
二、附表	
1、方案编制信息表	
2、矿山地质环境现状调查表	
三、其他附件	
1、单位资质证书	
2、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制任务书	
3、采矿许可证	
4、土地使用证	
5、土地使用权人意见	
6、土地所有权人意见	
7、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案》审查意见	
8、矿山地质环境恢复保证金	
9、公众参与相关资料	
10、工程造价信息	
11、购土协议	
12、监测报告	

- 13、《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区补充探查及处理技术方案》评审意见
- 14、矿区内基本农田的说明、首钢耕地开发项目证明及翁泉沟硼铁矿项目征用土地补偿协议书
- 15、上期土地复垦和矿山地质环境保护备案表
- 16、地方病相关调查材料
- 17、硼泥综合利用
- 18、工业场地搬迁原因说明

前言

一、任务的由来

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿（以下简称翁泉沟硼铁矿）是一个综合性的大型含硼、铁矿床。该矿位于辽宁省凤城市刘家河与四门子两镇之交界处。行政区划为刘家河镇的火茸沟村和四门子镇的大荒沟村。

翁泉沟硼铁矿是我国已探明的大型硼、铁、铀共生矿，硼、铁、铀的储量均为大型规模。本次设计储量：硼铁矿体为*kt，铀平均品位为 0.00525%，伴生铀矿为*t。

翁泉沟硼铁矿划定的矿区范围由三个注销的采矿权整合而成，即凤城市四门子镇工业公司龙门铁矿、凤城市四门子镇铁硼矿、凤城市四门子镇大岭铁矿。整合后分阶段编制相关报告：2008年编制了《开发利用方案》和《土地复垦方案》；2009年取得采矿许可证；2013年4月编制《矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案每5年一次修编，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表》，适用期截止到2018年11月。

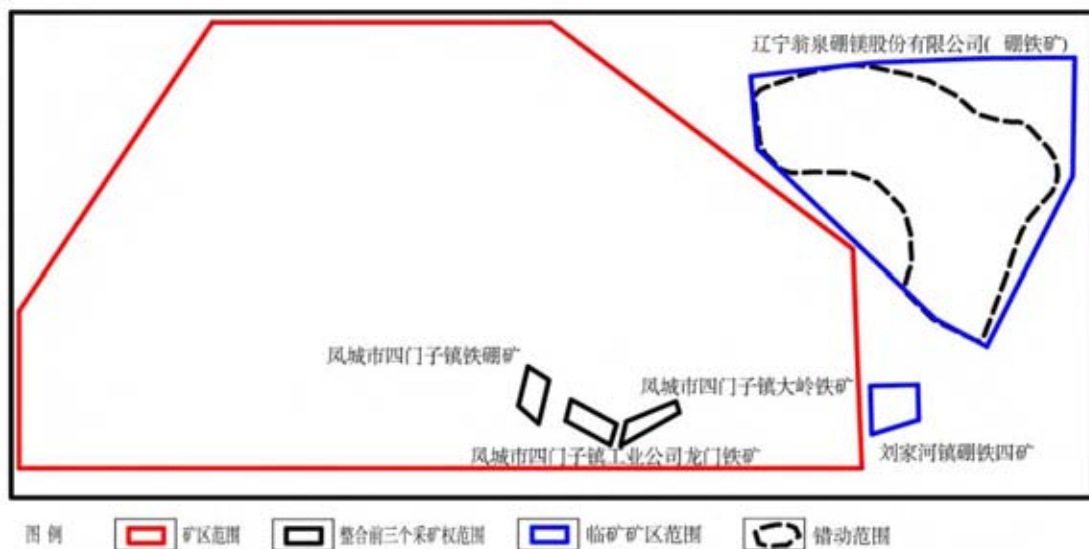


图0-1 翁泉沟硼铁矿和临矿及整合前矿权分布示意图

矿山正在生产中，为了遵循矿产资源开发利用与地质环境保护并重的基本原则，及时对损毁土地进行恢复利用，对损毁程度不同的影响区实施预防和治理措施。估翁泉沟硼铁矿根据相关法律、法规、规章、文件的要求，于2017年9月委

托辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院编制《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；确保铈矿土地复垦顺利进行和辐射环境达到长期安全稳定及公众安全健康；为国土资源主管部门实施监管，和矿山业主办理采矿许可证延续提供依据。根据国土资源部文件关于《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作》的通知（国土资规〔2016〕21号）要求，编制合并后的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院接受委托后，成立了专门的项目组，项目组技术人员结合我公司提供的相关资料，讨论并拟定了方案大纲，初步确定了拟采取的复垦措施和复垦目标，然后项目组技术人员赴现场做进一步的调查，在公司技术人员的陪同下对项目区自然环境及开采现状进行了核实，向公司技术人员了解具体采矿方法及当地已开采矿山的相关情况，类比硼铁矿已完成的复垦工程，并走访了当地群众，咨询辽宁省国土资源厅和凤城市国土资源局相关负责人，了解了当地土地复垦相关规划和有关政策规定，收集了他们对复垦工作的意见和建议。

在本方案编制期间，得到了国土资源部、辽宁省国土资源厅、凤城市国土资源局等相关部门的指导和大力支持，我公司在此一并深表谢意！

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》，2004.8；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》，1992.11；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1.1；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》，2002.10；

- 6、《中华人民共和国矿产资源法》，1997.1；
- 7、《土地复垦条例》，2011.3；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014.7；
- 9、《土地复垦条例实施办法》，2013.3.1；
- 10、《地质灾害防治条例》中华人民共和国国务院第 394 号令，2003.11.24；
- 11、《辽宁省地质环境保护条例》，2007.9.28；
- 12、《矿山地质环境保护规定》中华人民共和国国土资源部令第 44 号，2011.3.2。

（二）国家有关地质环境治理与土地复垦政策性文件

- 1、《国务院关于促进集约节约用地的通知》，国土资发[2008]3 号；
- 2、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，国土资发[2006]225 号；
- 3、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，国土资发[2007]81 号；
- 4、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》，国土资发[2011]50 号；
- 5、《关于落实<国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知>》，新国土资发[2011]421 号；
- 6、《国务院关于加强水土保持工作的通知》，1993；
- 7、《辽宁省人民政府关于确定水土流失重点防治区的公告》，1998；
- 8、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》，国土资发[2004]69 号；
- 9、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，国发[2005]28 号；
- 10、《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》，财建[2006]215 号文件；
- 11、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》，国土资发[2016]21 号。

（三） 地方性地质环境保护与土地复垦相关法规

- 1、《辽宁省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2002.1；
- 2、《辽宁省土地复垦实施办法》，辽政发[1989]112 号；
- 3、《辽宁省土地利用总体规划》，（2006-2020），辽宁省人民政府；
- 4、《凤城市土地利用总体规划》（2006-2020），凤城市土地利用总体规划修编办公室；
- 5、《凤城市国民经济和社会发展第十三个五年规划》，凤城市政府。

（四） 规程、规范、技术标准

- 1、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）第 1 部分通则、第 4 部分金属矿和第 7 部分铀矿；
- 2、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)；
- 3、《土地开发整理规划编制规程》，TD/T1011-2000；
- 4、《全国生态环境保护纲要》，2000 年 11；
- 5、《土地开发整理项目规划设计规范》，TD/T1012-2000；
- 6、《生态公益林建设技术规程》(GB / T18337.2-2001)；
- 7、《水土保持综合治理技术规范》(GB / T16453-2008)；
- 8、《水土保持综合治理规划通则》(GB / T15772-2008)；
- 9、《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)；
- 10、《土地复垦质量控制标准》(TD / T1036-2013)；
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21 / T2019-2012) ；
- 12、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月；
- 13、《灌溉与排水工程设计规范》 GB 50288-99；
- 14、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011；
- 15、《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-1994)；
- 16、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；
- 17、《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 18、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；

- 19、《地下水质量标准》(GB/T14848-93);
- 20、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);
- 21、《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006);
- 22、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- 23、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006);
- 24、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- 25、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)。

(五) 相关基础技术资料

- 1、《辽宁省辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山建设项目地质灾害危险性评估报告》辽宁省地质环境监测总站，2007. 3;
- 2、《辽宁省辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿选矿工程建设项目地质灾害危险性评估报告》辽宁省地质环境监测总站，2007. 3;
- 3、《辽宁省辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿尾矿库建设项目地质灾害危险性评估报告》辽宁省地质环境监测总站，2007. 3;
- 4、《辽宁省凤城市翁泉沟硼铁矿资源储量核实报告》辽宁省地质矿产调查院，2008. 3;
- 5、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目环境影响报告书》国家环境保护总局环境发展中心和中国核电工程公司，2008. 12;
- 6、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目环境影响报告书（变更说明）》中冶北方（大连）工程技术有限公司，2016. 10;
- 7、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目矿产资源开发利用方案》中冶北方工程技术有限公司、天津化工研究设计院、核工业衡阳设计院，2008. 8;
- 8、《辽宁省辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》辽宁有色勘察研究院，2013. 5;
- 9、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地水资源论证报告》辽宁省水文水资源勘测局丹东分局，2007. 11;
- 10、《翁泉沟硼铁矿学堂堡水源地设计水文资料勘查评价报告》辽宁省水文

水资源勘测局丹东分局，2006. 10；

11、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射专项竣工环境保护验收监测报告》核工业二三〇研究所，2017. 12；

12、《建设项目竣工环境保护验收监测报告（华测辽环验字[2017]第 007 号）》大连介华信理化检测中心有限公司，2017. 12；

13、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目竣工环境保护验收报告》大连华信理化检测中心有限公司，2017. 12；

14、《辽宁省钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采矿工程初步设计说明书》中冶北方工程技术有限公司，2009. 11；

15、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目》（翁泉沟硼铁矿采选工程部分）竣工环境保护验收调查报告，北京中环格亿技术咨询有限公司，2017. 11；

16、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目土地复垦方案报告书》金紫晶石（北京）土地规划设计有限公司，2008. 7. 25；

17、提供的其他有关基础资料。

四、方案适用年限

根据《初步设计》可知，翁泉沟硼铁矿依据资源储量和赋存条件分两期进行开采，一期为露天开采，二期为地下开采。

本方案依据的《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目矿产资源开发利用方案》只针对一期露天开采，《开发利用方案》服务年限为27年（起止年限：2009年7月—2036年7月），截止到2018年矿山已经生产8年，剩余19年。

矿山采矿许可证有效期：2009年7月至2039年7月。

根据国土资规（2016）21号文规定，生产矿山的方案适用年限根据采矿许可证的有效期确定，因本方案依据的《开发利用方案》服务年限小于采矿许可证有效期，估本方案适用年限根据开发利用方案剩余服务年限确定。

方案适用年限：为开发利用方案剩余年限19加养护期3年，确定本方案适用期为22年（2018年—2039年），方案基准期以国土资源主管部门批准该方案之日算起。

根据《矿山地质环境保护规定》以及《土地复垦条例》的要求，为了保证治理与复垦效果，应结合企业生产计划和矿山地质环境破坏情况等变化因素，建议每5年对方案进行修编1次。如果矿山生产过程中涉及到改变开采方法、扩大生产规模、从新选址等变更时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）编制单位简介

辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院为本方案编制单位，组建于1995年3月，是一支队伍精干、专业密集、装备精良、技术配套、内外兼营的地勘科研队伍。拥有地质勘查、地质灾害设计、环境影响评价等资质证书17个（其中甲级11个，乙级6个）。全院现拥有职工204人，占全院职工总数的85%以上。主要从事矿产资源、地质灾害评估及土地复垦有关工作技术人员。

多年来，辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院注重发挥自身优势，完成《鞍钢集团矿业公司弓长岭矿业公司井下铁矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》、《辽宁排山楼黄金矿业有限责任公司项目土地复垦方案》等矿产资源开采环境治理及土地复垦项目60多项。

（二）工作技术路线

我单位在接到项目任务书后，立即抽调地质、水工环、土地整理、植被保护等相关专业成立项目组，根据专业分工，确立项目负责人，项目组成员在充分收集并利用已有资料的基础上，根据本专业的工作方向确定工作重点。本次方案编制工作程序见图0-2。

（三）工作方法

方案以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）第1部分通则及第7部分铀矿为主要依据，确立技术

路线，明确工作重点，同时结合矿山开采现状、《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目矿产资源开发利用方案》及审查意见（2008年10月）等资料，组织相关人员进行现场地质环境及土地资源调查，确定评估区范围及土地复垦区，并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署等环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终完成《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

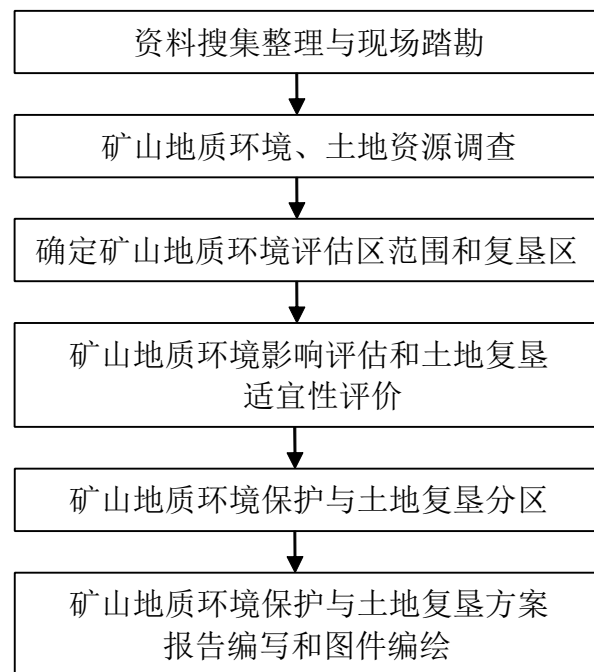


图 0-2 工作流程图

（四）工作进度安排

我院项目组成员完成进度如下：

2017年9月5日—2017年9月6日，收集资料，编写工作计划；

2017年9月7日—2017年9月14日，进行野外调查；

2017年9月15日—2018年1月20日，资料整理和方案的编制；

2018年1月21日，内审；

2018年1月22日—2018年2月28日，报告和图件修改完善；

2018年3月1日—2018年3月10日，相关附件材料准备；

编制本方案完成的主要工作量见表3-1。

（五）矿山地质环境和土地复垦简介

——根据开发利用方案，硼铁矿体保有资源储量为 * 万 t，矿区范围内硼铁矿资源规划分两期进行建设，开发利用方案只针对一期露天开采进行生产设计。一期露天境界内圈定储量 * 万 t，采用露天方式开采，年产矿石规模为 * 万 t/a，其中翁泉沟矿段年产矿石 * 万 t 左右，业家沟矿段年产矿石 * 万 t 左右。矿山一期露天开采服务年限 27 年。至本次调查时，矿山生已经生产 8 年，剩余服务年限为 19 年。

——经实地调查确定评估区范围影响面积 1250.32hm²，包括翁泉沟硼铁矿区面积 529.79hm²、矿区外面积为 720.53hm²。复垦区损毁面积详见表 0-1。

——根据矿山环境要素分类，矿山生产建设规模为大型矿山，矿山评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂。因此，确定该矿山评估精度为一级。

——现状评估区地质灾害影响程度分级为**较轻**，含水层影响程度分级为**较严重**，地形地貌景观影响程度分级为**严重**，水土污染影响程度为**较轻**。因此，翁泉沟硼铁矿现状评估区矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

——预测地质灾害影响程度分级为**较严重**，预测含水层影响程度分级为**严重**，预测地形地貌景观影响程度分级为**严重**，预测对水土污染影响影响程度为**较轻**。综上所述，翁泉沟硼铁矿预测评估为**严重**。

——矿山地质环境治理工作部署：根据环境治理相关规定，将翁泉沟硼铁矿地质环境治理工作划分为 2 个治理阶段，即近期治理阶段（2018-2022 年）及中远期治理阶段（2023-2039 年）。近期治理阶段治理工作量：①清理采场危险斜坡 8.7575hm²。②修建挡土墙长 400m，截洪沟长 1575m。③平整露天采场平台面积 12.4869 hm²、排土场平台面积 5.1211hm²。④封堵硐口面积 70m²。⑤建立水文地质钻孔 360m。中远期治理阶段治理工作量：①清理采场危险斜坡 18.7823hm²。②修建挡土墙长 2324m，截洪沟长 727m。③平整露天采场平台 31.2077 hm²，工业场地 4.2081 hm²，排土场平台 89.2733hm²。

——土地复垦工作部署：根据土地复垦相关规定，生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段进行土地复垦工作安排，因此土地复垦的时序划分为 5 个阶段，即第一阶段（2018-2022 年）、第二阶段（2023-2027 年）、第三阶段（2028-2032 年）、第四阶段（2033-2037 年）、第五阶段（2038-2039 年）。本方案复垦责任范围面积 276.5169hm²，露天采场边坡不复垦面积为 30.7024hm²，复垦面积为 245.2493hm²。复垦旱地面积 69.4615hm²，林地面积 153.1437hm²，草地面积 12.0301hm²，坑塘水面 10.6140hm²。复垦阶段划分为 5 个阶段，各阶段复垦面积：第一阶段（2018-2022 年）：①复垦灌木林地 8.7575hm²。②复垦为旱地撒草籽 5.1211 hm²。③种植路树长度 9855m；第二阶段（2023-2027 年）：①复垦灌木林地面积 4.0973hm²；第三阶段（2028-2032 年）：矿山生产阶段，未安排土地复垦工作；第四阶段（2033-2037 年）：①复垦灌木林地 81.1888hm²。②有林地 59.1001hm²。③其他草地 12.0301hm²。④铺设石方 10.3189hm²，⑤复垦为旱地 64.3404hm²。⑥复垦为坑塘水面 10.6140hm²。修建围栏长 2050m；第五阶段（2038-2039 年）：提高植物成活率，使之达 90%以上。

表 0-1 翁泉沟硼铁矿复垦区损毁土地汇总表

复垦区		损毁面积 (hm ²)				损毁方式	损毁程度	复垦情况
		已占用	已损毁	拟损毁	小计			
永久性建设用地	选矿厂工业场地	51.2644			51.2644	占用	严重	否
	硼泥堆场		5.0620	4.4155	9.4775	压占	严重	否
	道路（工业区）		8.4229		8.4229	压占	严重	否
	尾矿输送管道		0.3137		0.3137	压占	严重	否
小计		51.2644	13.7986	4.4155	69.4785			
损毁土地	道路（生产区）		3.4302		3.4302			
	主露天采场		73.4488	83.1775*	83.1775	挖损	严重	否
	废弃采区		6.0984	△	5.7819	压占	严重	否
	周家大院采场		5.8583	4.8635*☆	3.1622	挖损	严重	否
	采场工业场地（临时）	7.6583		□	4.7141	占用	严重	否
	排土场		76.8546	108.3452*	127.1642	压占	严重	否
	硼铁尾矿库		33.9657	3.0910	37.0567	压占	严重	否
	铀尾矿库		2.7415	9.2886	12.0301	压占	严重	否

复垦区	损毁面积 (hm ²)				损毁方式	损毁程度	复垦情况
	已占用	已损毁	拟损毁	小计			
小计	7.6583	202.3975	208.7658*	276.5169			
合计	58.9227	216.1961	213.1813*	345.9954			

说明：1、工程之间叠加面积；△废弃采区被主采场挖损 0.3165hm²；□采场工业场地被排岩场压占 2.9442hm²；☆周家大院被排岩场压占 3.3876hm²。

2、*有已损毁和拟损毁的叠加。

（六）上一期矿山地质环境保护与恢复治理方案概况

1、上一期环境治理方案概况

矿山于 2013 年 4 月由辽宁有色勘察研究院编写了《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，矿山服务年限 27 年，剩余服务年限为 23 年。方案适用年限 5 年，方案通过评审时间为 2013 后 11 月 22 日，即 2013 年 11 月 23 日~2018 年 11 月 23 日。开采方式为露天开采，生产能力为 200 万 t/年，属大型矿山，矿山地质环境影响评估精度为一级，现状评估矿山地质环境影响程度严重，预测评估矿山地质环境影响程度严重。适用期 5 年恢复治理工程费用 829.25 万元。

2、上一期环境治理方案与本方案设计对比

表 0-2 上一期环境治理方案与本方案设计工程量及费用对比表

上一期环境治理设计		本方案环境治理设计	
工程量	截洪沟挖方：87869m ³ ； 截洪沟填方：9024m ³ ； 截洪沟浆砌块石：8162m ³ ； 挡土墙挖方：6810m ³ ； 挡土墙填方：4358.4m ³ ； 挡土墙浆砌块石：6537.6m ³ ； 表土场围堰：1156m； 表土场排水沟挖方：5876m ³ ； 表土场排水沟填方：2230m ³ ； 表土场排水沟浆砌块石：1735m ³ ； 露天采场覆土：6.96 万 m ³ ； 露天采场种苍耳：243.57kg； 运输道路穴状整地：5900 个； 运输道路落叶松：5900 株； 选矿厂工业场地穴状整地：4113 个； 选矿厂工业场地种落叶松：4113	工程量	露天采场和废弃采区清理石方量：8262m ³ ； 挡土墙挖方量：6810m ³ ； 挡土墙填方量：4358m ³ ； 挡土墙砌石方量：6538m ³ ； 截洪沟挖方量：87869m ³ ； 截洪沟填方量：9024m ³ ； 截洪沟砌石方量：8162m ³ ； 露天采场和废弃采区石方平整：142297m ³ ； 封堵工程：350m ³ ； 排土场整形：62929m ³ ； 警示标志牌：35 块 地质灾害监测点次：612 点/年； 钻孔工程：360m； 水质监测次数：195 点次； 水位监测：1140 点次；

上一期环境治理设计		本方案环境治理设计	
	株; 硼铁尾矿库覆土: 2.53 万 m ³ ; 硼铁尾矿库紫穗槐: 21083 株; 硼铁尾矿库苍耳: 88.55kg; 铀尾矿库架构围栏立柱: 94 根; 铀尾矿库绑扎围栏 2.8mm 钢丝: 1886m; 铀尾矿库绑扎围栏 2.5mm 钢丝: 1886m		地下水水位水质监测: 18 点次/年 地表水流量和水质监测: 15 点/年 土壤和底泥监测: 4 点/年 遥感影像: 5km ² /年; 人工巡视: 380 工日/年
工程费用	829.25 万元	工程费用	2124.69 万元

经上表对比可知,上一阶段环境治理方案与本方案设计工程量及费用有较大差异。两次设计差异及差异原因如下:

① 根据现有政策性文件要求,将矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案合并,合并后方案中矿山地质环境恢复治理工程量包括地质灾害的防治、含水层破坏的防治及地形地貌景观破坏的防治,主要工程措施包括:清理石方量、平整石方量、砌筑排土场挡土墙和截洪沟、设立警示牌、水质和水位监测、地质灾害监测。上表中,上一阶段环境治理设计的客土、植被恢复等工程量计算到土地复垦工程量中,因此,本方案设计的工程措施与上一期环境治理方案有差异。

② 本方案依据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012)进行编制,上一期方案编制较早,未依据最新的定额标准。因此,本方案设计与上一期方案各项工程费用有差异。

3、上一期环境治理方案治理工程完成情况

矿山一直处于生产状态,矿山开采过程中,矿山地质环境工程主要为砌筑截洪沟、排水沟,矿山地质环境监测工作为人工巡视,其他恢复治理工程尚未实施。

(七) 上一期土地复垦方案概况

1、上一期土地复垦方案与本方案工程量对比

表 0-3 上一期土地复垦方案与本方案设计工程量及费用对比表

上一期土地复垦设计		本方案土地复垦设计	
工程量	土地翻耕: 16.15hm ² ; 人工挖、运土(排水沟): 3216m ³ ; 汽车运土: 102.61 万 m ³ ;	工程量	运土: 1167328m ³ ; 土方平整: 336145m ³ ; 撒播紫花苜蓿草: 69.46hm ² ;

上一期土地复垦设计		本方案土地复垦设计	
	土方压实：102.61 万 m ³ ； 全机械运输石渣：1.13 万 m ³ ； 撒播白三叶草（0.54kg/亩）： 209.54 hm ² ； 撒播黑麦草（0.7kg/亩）：209.54 hm ² ； 撒白三叶、黑麦草籽：10.66 hm ² ； 浆砌挡土墙砌筑（坡肩）： 1624.26m ³ ； 浆砌汇水沟砌筑（坡脚）： 1486.93m ³ ； 浆砌排水毛沟（田间毛沟）： 118.82m ³ ； 浆砌块石衬砌（排水沟）： 1873m ³ ； 浆砌块石衬砌（挡土墙）： 1429m ³ ； 道路工程：2461m； 种植沙棘：258988 株； 紫穗槐：100838 株； 架构围栏立柱：94 根； 绑扎钢丝(2.8mm)：1886m； 绑扎钢丝（2.5mm）：6694m 坡改梯设计：40383.08m ³ ； 田埂设计：10095.77m ³ ； 铺设 HDPE 地膜：161217m ²		栽植乔木：182336 株； 栽植灌木：1054046 株； 栽植地锦：37703 株； 棉槐籽：1.35 hm ² ； 铀尾矿库洒播草籽：10.32 hm ² ； 土地复垦监测点次：78； 土地复垦进度监测工日：46； 土地损毁监测工日：528； 架构围栏立柱：205 根； 绑扎钢丝(2.8mm)：4113m； 绑扎钢丝（2.5mm）：14599m； 覆盖工程运输石方：20638 m ³ ； 覆盖工程平整石方：10319 m ³ ；
工程费用	2830.16 万元	工程费用	4287.18 万元

经上表对比可知，上一期土地复垦方案与本方案设计工程量及费用有较大差异。两次设计差异及差异原因如下：

① 根据现有法律法规政策性文件要求，将矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案合并，合并后方案中土地复垦工程量包括土地资源破坏的防治，主要工程措施包括：土壤重构工程、植被重建工程、土地复垦监测等。上表中，上一期土地复垦设计的土方平整、排水沟等工程量计算到矿山地质环境恢复治理工程量中，因此，本方案设计的工程措施与上一期方案有差异。

② 本方案依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）进行编制，上一期方案编制较早，未依据最新的定额标准。因此，本方案设计与上一期方案各项工程费用有差异。

③ 两次土地复垦设计年限和工作量有差异，费用相差较大。

（八）上一期地质环境保护与恢复治理和土地复垦相关工作的落实

1、资金交纳情况

翁泉沟硼铁矿已缴存矿山地质环境保证金4088.8万元（详见附件），矿山已根据相关管理部门缴存通知单足额缴存矿山地质环境保证金。当地政府没有针对土地复垦方案设相关资金管理部门，翁泉沟硼铁矿土地复垦方案没有预存金额。

表0-4 2018年前矿山交纳矿山地质环境保证金额

日期	金额（万元）	备注
2014年2月14日	2494.4	地质环境恢复治理保证金
2014年2月24日	900	地质环境恢复治理保证金
2014年2月24日	694.4	地质环境恢复治理保证金
合计	4088.8	

2、矿山已复垦和治理的工作量及费用

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿为配合“青山工程”项目实施，以矿山生态治理为重点，以保护和恢复矿山的主体生态功能为目标，委托辽宁省地矿阜新工程勘察院于2013年9月编制完成了《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山恢复治理工程施工设计》。并由辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山自行施工，承担矿山地质环境治理工程，对因矿山开发建设活动造成的损毁土地进行植被恢复治理。二〇一四年六月由地矿阜新工程勘察院编制《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山治理工程竣工报告》。目前正在竣工验收阶段，估不作为已复垦工作量。

3、矿山已复垦工作量与复垦方案工作量对比

表 0-5 上一期土地复垦方案与已复垦实际工程量及费用对比表

上一期土地复垦方案设计工程量		已复垦工程实际工程量	
工程量	土地翻耕：16.15hm ² ； 人工挖、运土（排水沟）：3216m ³ ； 汽车运土：102.61 万 m ³ ； 土方压实：102.61 万 m ³ ； 全机械运输石渣：1.13 万 m ³ ； 撒播白三叶草（0.54kg/亩）：209.54 hm ² ； 撒播黑麦草（0.7kg/亩）：209.54 hm ² ；	工程量	坡面喷射混凝土：75116.7m ² ； 表土推平：47630m ³ ； 栽植灌木：95260 株； 浆砌排水渠：1240m ³ ； 浆砌挡土墙：1600m ³

上一期土地复垦方案设计工程量		已复垦工程实际工程量	
	撒白三叶、黑麦草籽：10.66 hm ² ； 浆砌挡土墙砌筑（坡肩）：1624.26m ³ ； 浆砌汇水沟砌筑（坡脚）：1486.93m ³ ； 浆砌排水毛沟（田间毛沟）：118.82m ³ ； 浆砌块石衬砌（排水沟）：1873m ³ ； 浆砌块石衬砌（挡土墙）：1429m ³ ； 道路工程：2461m； 种植沙棘：258988 株； 紫穗槐：100838 株； 架构围栏立柱：94 根； 绑扎钢丝(2.8mm)：1886m； 绑扎钢丝（2.5mm）：6694m 坡改梯设计：40383.08m ³ ； 田埂设计：10095.77m ³ ； 铺设 HDPE 地膜：161217m ²		
费用	2830.16 万元	费用	865.59 万元

已复垦工程未竣工验收，以上表格中实际工作量为现状复核的工作量，工程费用参考目前工程造价信息。矿山为生产矿山，正在边生产边治理过程中，已复垦工程和复垦方案差异主要为：

①已复垦工程多了坡面喷射混凝土工程。

②已复垦工程选用主要物种主要为当地紫穗槐，其株行距为1m*1m。

③其已复垦资金占上期方案资金的1/4，主要是喷射混凝土和浆砌工程量占大部分资金。

已复垦工作中种植部分按复垦方案执行，其它工程均根据生产需要在设计基础上增加工程量。



照片0-1

翁泉沟硼铁矿已复垦（灌木区）



照片0-2 翁泉沟硼铁矿已复垦（灌木区）



照片0-3 翁泉沟硼铁矿混凝土喷射坡面和排水沟



照片0-4

翁泉沟硼铁矿排土场挡土墙

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山地理位置

1、矿区地理位置：翁泉沟硼铁矿床位于辽宁省凤城市刘家河与四门子两镇之交界处。行政区划为刘家河镇的火茸沟村和四门子镇的大荒沟村。

地理坐标为：东经：123°47'39"—123°51'30"；北纬：40°39'27"—40°40'38"。

2、交通条件：矿区东距刘家河镇18km，东南距凤城市40km。东侧有沈丹铁路、沈丹公路、沈丹高速公路通过，与最近的沈丹铁路支线秋木庄站相距11km，与沈丹铁路刘家河站和沈丹高速公路刘家河出口相距18km，距矿区北部通远堡至岫岩省级公路7km。交通方便，如图1-1 所示。



图 1-1 翁泉沟硼铁矿交通位置图

(二) 矿区范围及拐点坐标

翁泉沟硼铁矿开采矿种为硼矿、铁矿，开采方式为露天/地下开采。翁泉沟硼铁矿采矿许可证号：C1000002009076120030162，有效期限 2009 年 7 月 7 日至

2039 年 7 月 7 日，矿区范围由 7 个拐点圈定，矿区面积 5.2979km²，拐点直角坐标见表 1-1 和 1-2。

表 1-1 翁泉沟硼铁矿矿区范围拐点坐标（2000 北京坐标）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	XXXXXXX	XXXXXXXXX	4	XXXXXXX	XXXXXXXXX
2	XXXXXXX	XXXXXXXXX	5	XXXXXXX	XXXXXXXXX
3	XXXXXXX	XXXXXXXXX	6	XXXXXXX	XXXXXXXXX
开采标高：521m 至-100m					

表 1-2 翁泉沟硼铁矿矿区范围拐点坐标（1980 北京坐标）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	XXXXXXX	XXXXXXXXX	4	XXXXXXX	XXXXXXXXX
2	XXXXXXX	XXXXXXXXX	5	XXXXXXX	XXXXXXXXX
3	XXXXXXX	XXXXXXXXX	6	XXXXXXX	XXXXXXXXX
开采标高：521m 至-100m					

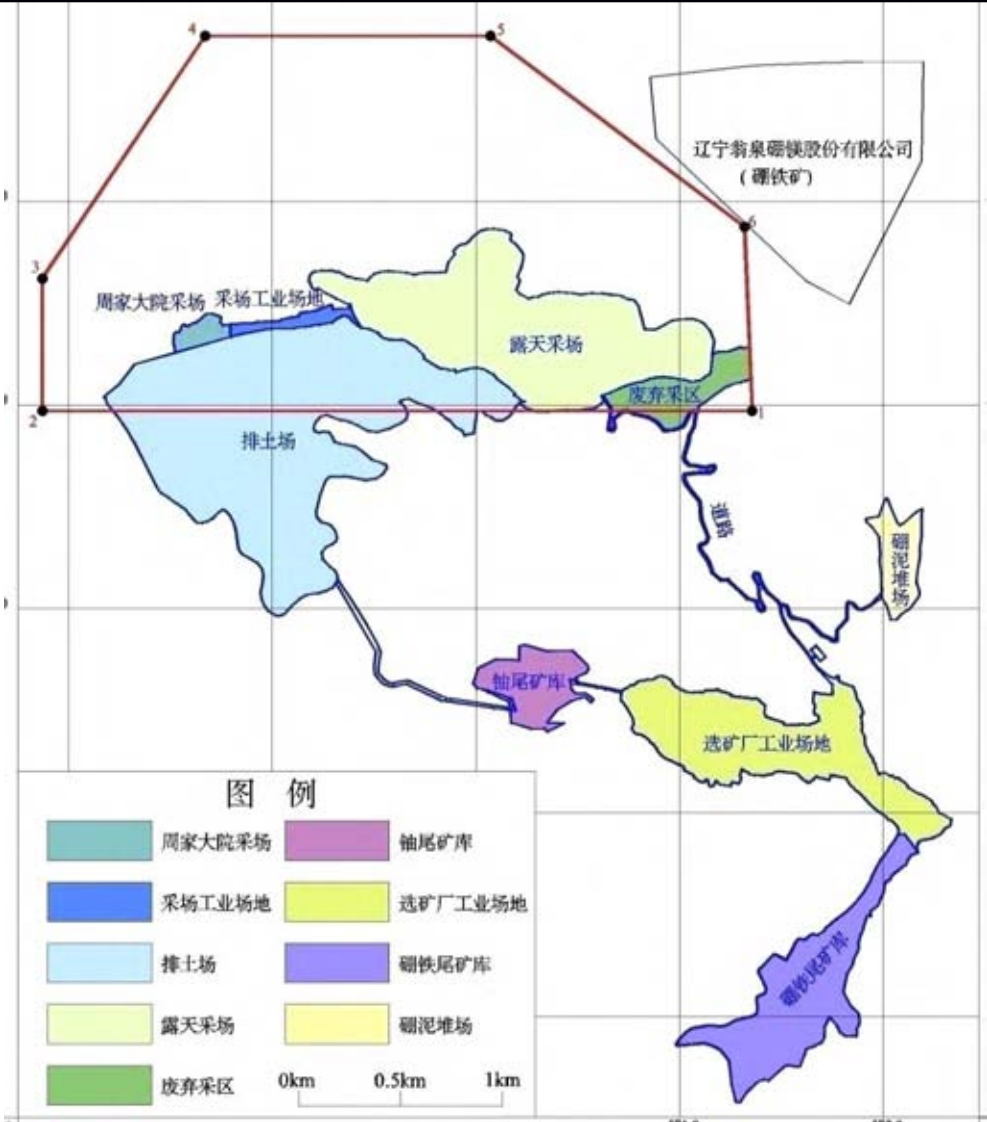


图 1-2 翁泉沟硼铁矿矿区范围示意图

二、 矿山开发利用方案概述

根据开发利用方案，硼铁矿体保有资源储量为 * 万t，矿区范围内硼铁矿资源该矿山规划分两期进行建设，其中前期主要采用露天方式开采，生产规模为 * 万t/a，建设期为4年，生产服务年限为27年（2009年7月—2036年7月）。至本次调查时，矿山生已经投产并达到设计产能，剩余服务年限为19年（2018年—2036年）。矿山的深部资源将在后期工程中采用地下开采方式开采。后期工程开始建设时间需根据前期建设和生产的情况及深部探矿的情况确定，开发利用方案未设计地下开采，估本方案不进行评述。

（一）矿区总体布局

矿山工程总体布置组成主要包括露天采场（包括主露天采场和周家大院露天采场）、采场工业场地、废弃采区、排土场、选矿厂工业场地、尾矿库、道路等。



图1-3 翁泉沟硼铁矿矿山工程总体平面布局示意图

1、露天采场

设计生产的露天采场分主露天采场和周家大院采场。主露天采场在翁泉沟与业家沟交汇处，分东西两个采区，也称翁家沟矿段和业家沟矿段。主露天采场位于矿区南侧，开采最高标高为454m，最低标高为214m，占地面积83.1775hm²。周家大院露天采场位于采场工业场地西侧，周家大院露天采场最高标高为334m，最低标高为286m，采场近似圆形，直径约250m，目前周家大院采场暂停开采，形成一个积水池，积水主要为主露天采场积水和大气降水。周家大院露天采场占地面积3.1622hm²。

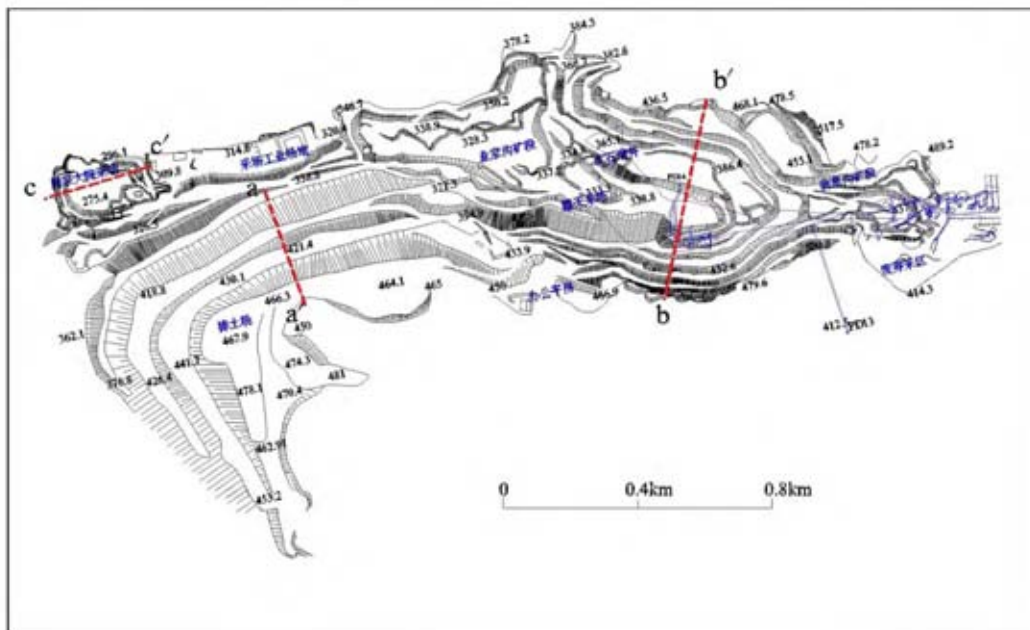


图1-4 翁泉沟硼铁矿主露天采场、排土场、周家大院采场现状示意图

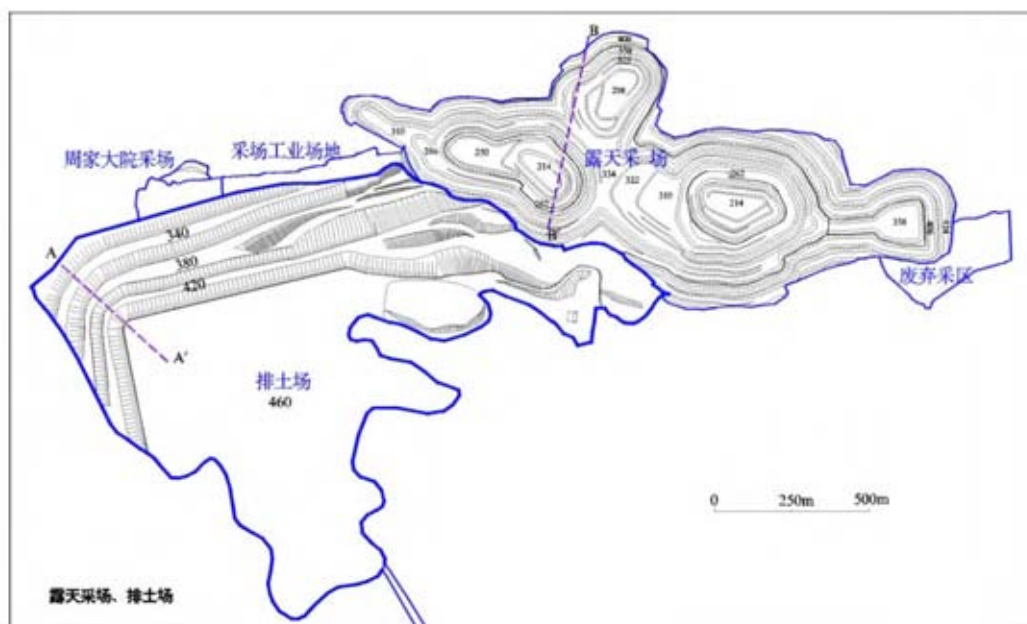


图1-5 翁泉沟硼铁矿主露天采场、排土场、周家大院采场终了示意图

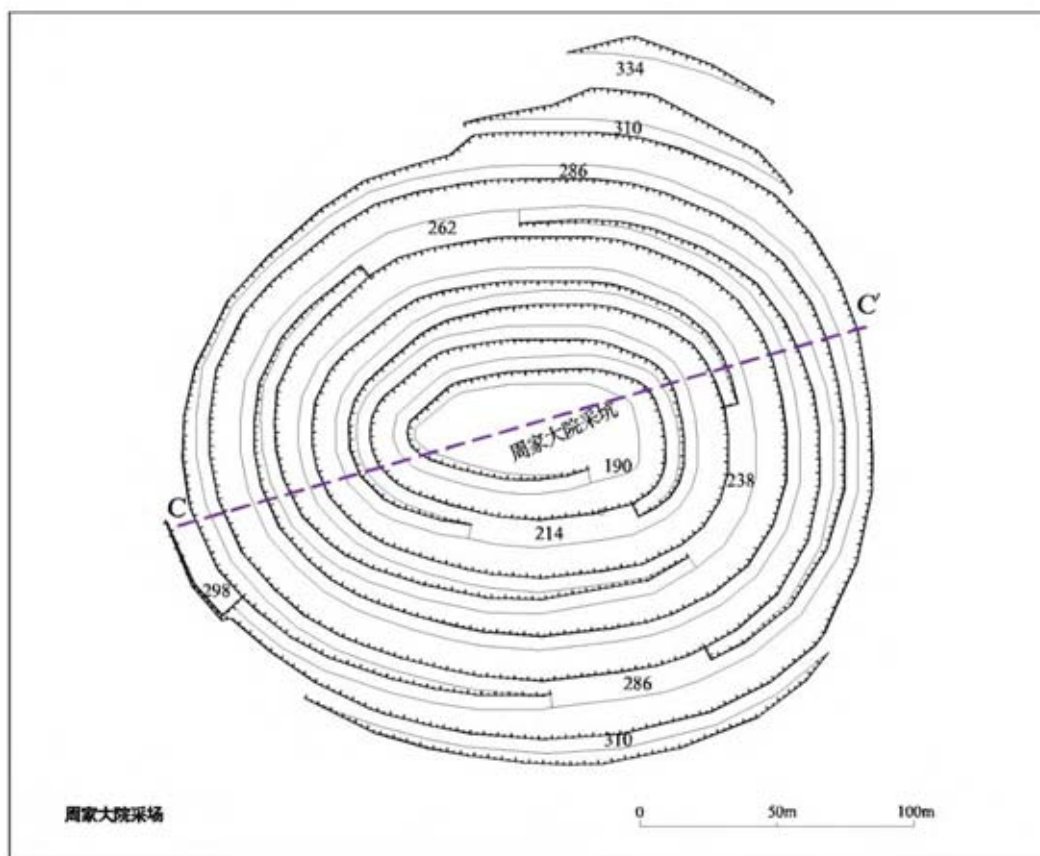


图1-6 翁泉沟硼铁矿周家大院采场终了示意图

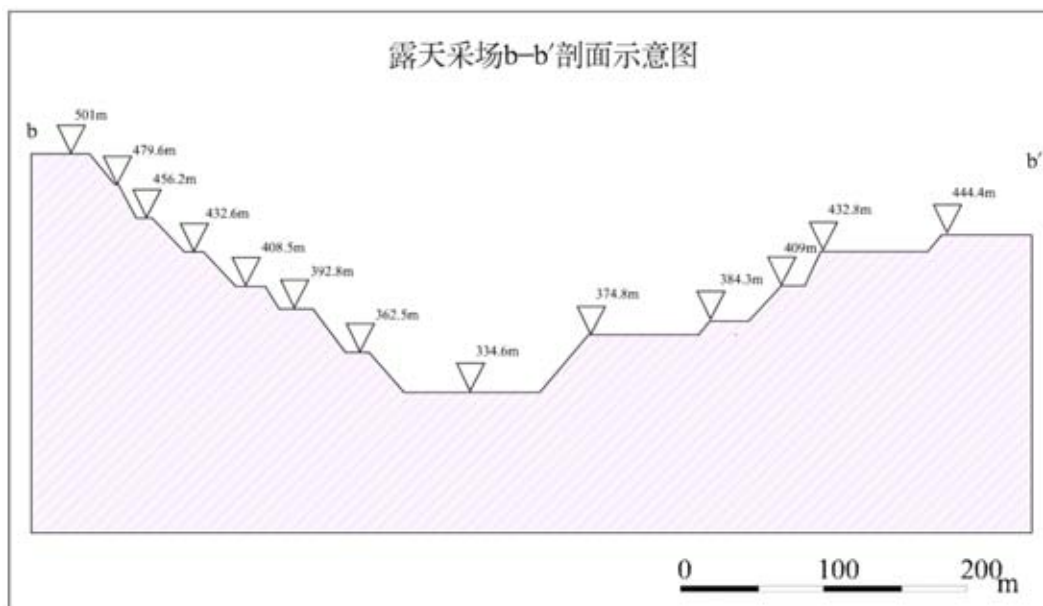


图1-7 翁泉沟硼铁矿主露天采场现状b-b' 剖面示意图



图1-8 翁泉沟硼铁矿主露天采场终了B-B' 剖面示意图

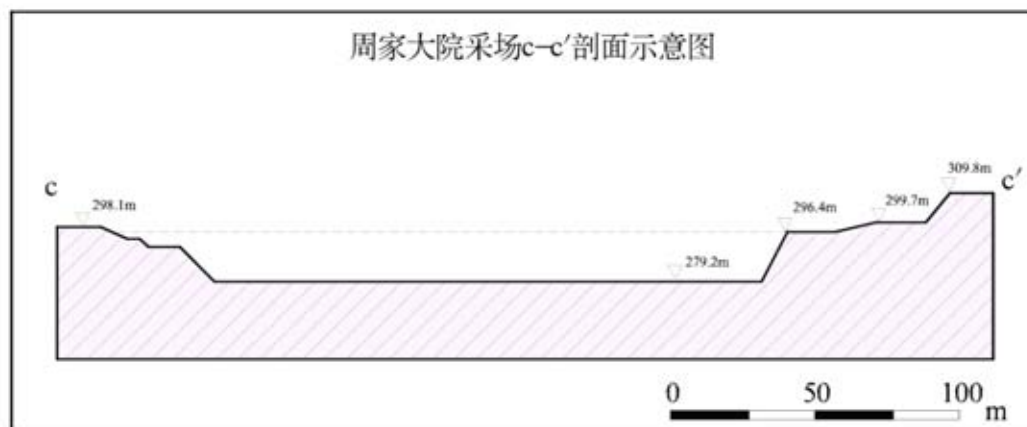


图1-9 翁泉沟硼铁矿周家大院采场现状c-c' 剖面示意图

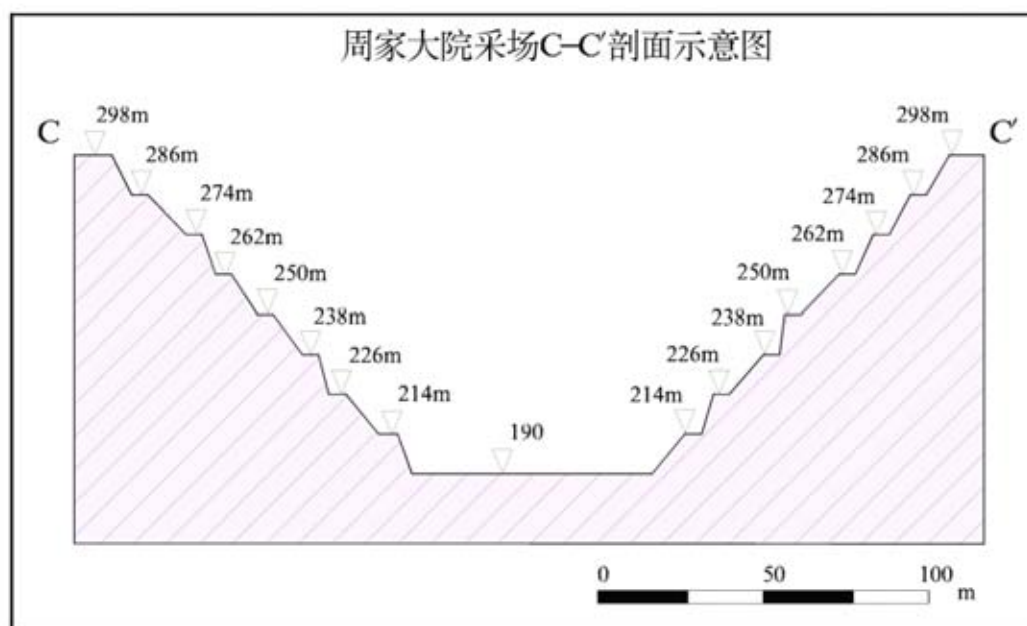


图1-10 翁泉沟硼铁矿周家大院采场终了C-C' 剖面示意图



照片 1-1 周家大院采场积水池现状照片

2、废弃采区

废弃采区位于主露天采场东侧，为历史遗留采区，占地面积5.7819hm²。

3、排土场

排土场位于周家大院主露天采矿场西南侧山坡处，占地面积127.1642hm²。

排岩方式采用汽车直卸，分三期排岩。排土从东向西排弃，一期排弃到东侧沟谷内，最大排土高度约100m；二期排弃到西侧沟谷内，最大排土高度约为150m；三期排弃到北侧沟谷内，最大排土高度约为150m。

表 1-3 排土场分期排放表

分期	位置	容积(万 m ³)	服务年限(年)	最大排土高度(m)	排土场类型
一期	东侧沟谷	1615	7	100	沟谷型
二期	西部沟谷	3317	16	150	沟谷型
三期	北侧沟谷	156	4	150	山坡型
合 计		5088	27		



照片 1-2 排土场现状照片

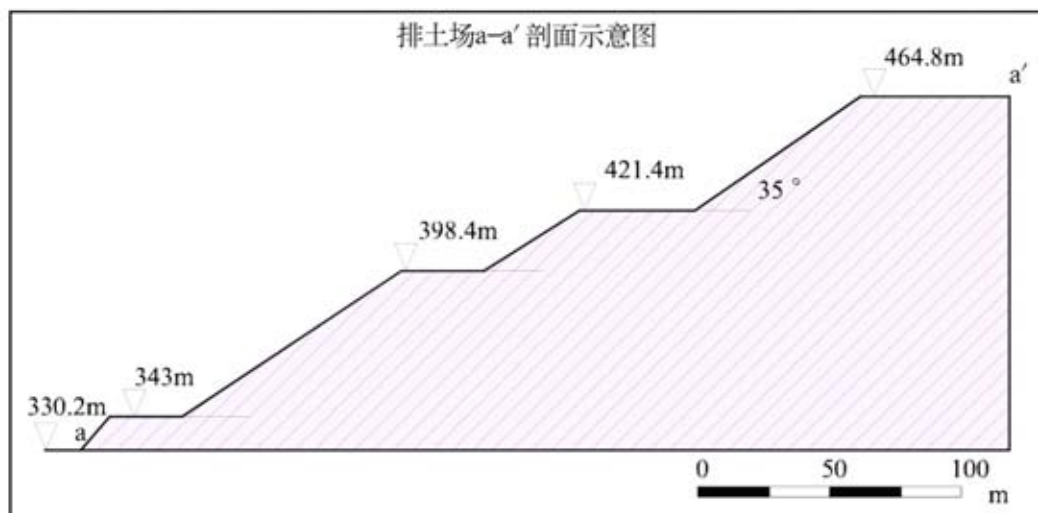


图1-11 翁泉沟硼铁矿排土场现状a-a' 剖面示意图

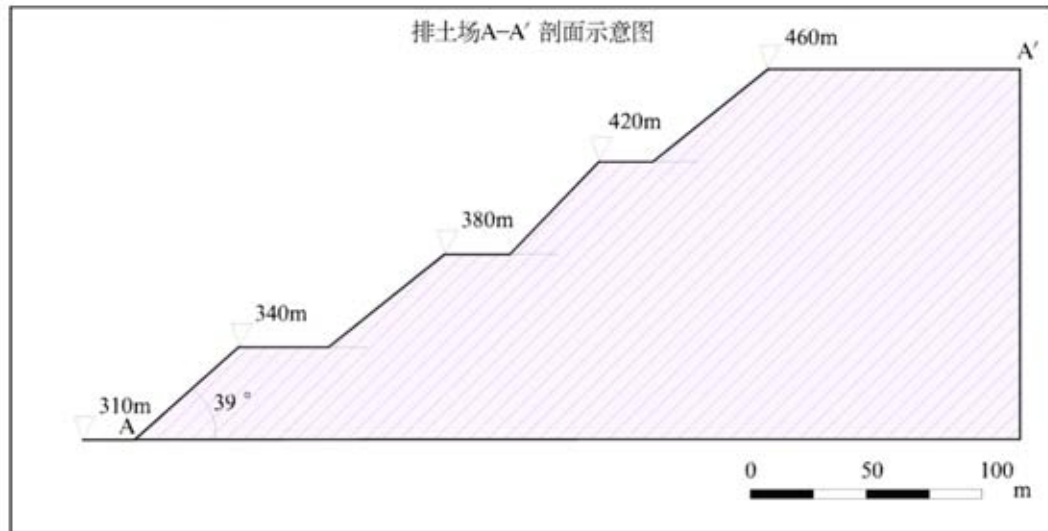


图1-12 翁泉沟硼铁矿排土场终了A-A' 剖面示意图

4、采场工业场地

采场工业场地位于主露天采矿场西侧，主要布置有办公和宿舍楼，电铲及牙轮钻机修理间，生产汽车、推土机保养间及加油站等。占地面积4.7141hm²。

5、选矿厂工业场地

选矿厂工业场地位位置在主露天采场南部的烟袋杆沟，选矿厂工业场地与主露天采场直距2.4km，主要布置有选矿厂，硼化工厂，铀水冶厂，办公生活区。占地面积42.7262hm²。

选矿厂位于火茸沟村椴树下组烟袋杆沟附近，由破碎系统和磨矿选别系统组成，其中破碎系统包括中细破碎、筛分、干选车间及转运站等，磨矿选别系统由磨矿主厂房、重选车间、精矿浓缩池、尾矿浓缩池、环水泵房、总砂泵房、分砂泵房及精矿仓。

硼化工厂位于选矿厂南侧，紧邻选矿区布置。主要为生产厂房和辅助厂房，生产厂房包括焙烧车间、石灰石制气车间、硼砂和硼酸车间、硼酐车间和煤气化车间，辅助厂房包括产品库等。

铀水冶化工厂与选矿厂布置在一起，位于选矿厂区的西北、中破系统西侧，露天采场南东边的山沟中，地势呈南西高、北东低，主要为生产厂房和辅助厂房，生产厂房包括浸出车间、离子交换沉淀车间、废水处理车间，辅助厂房包括产品库、辅助材料库、维修车间、化验室、办公室等。

6、尾矿库

尾矿库分硼铁尾矿库、硼泥堆场和铀尾矿库。

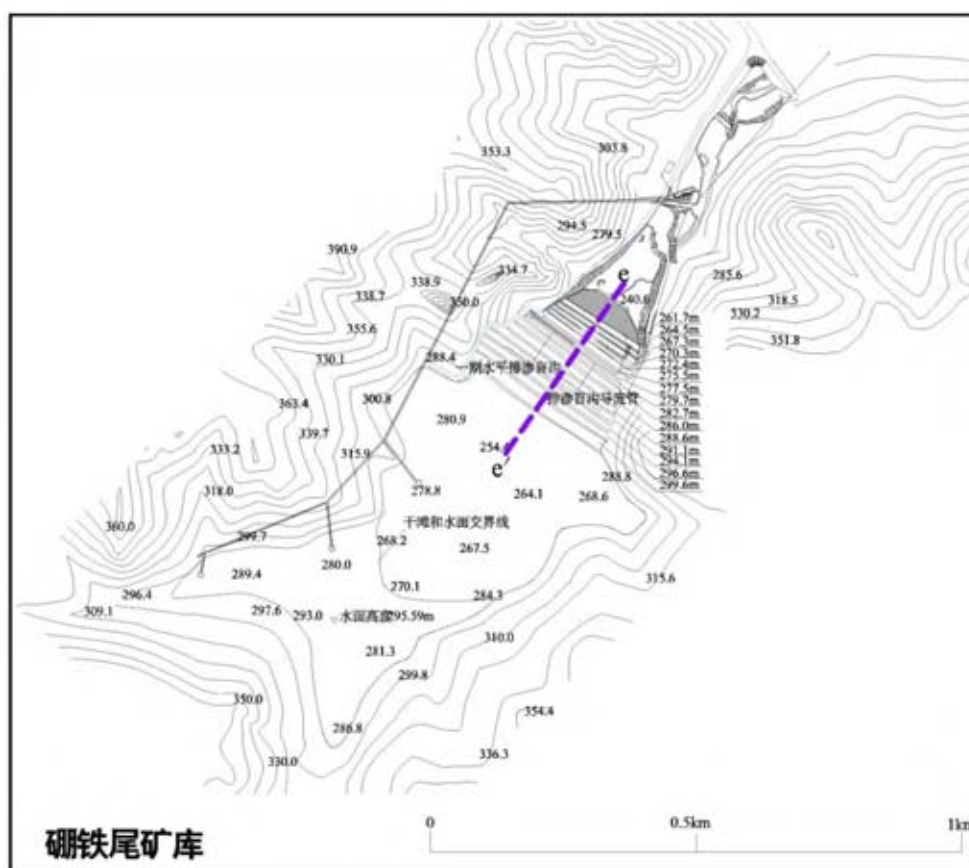


图1-13 翁泉沟硼铁矿硼铁尾矿库现状示意图

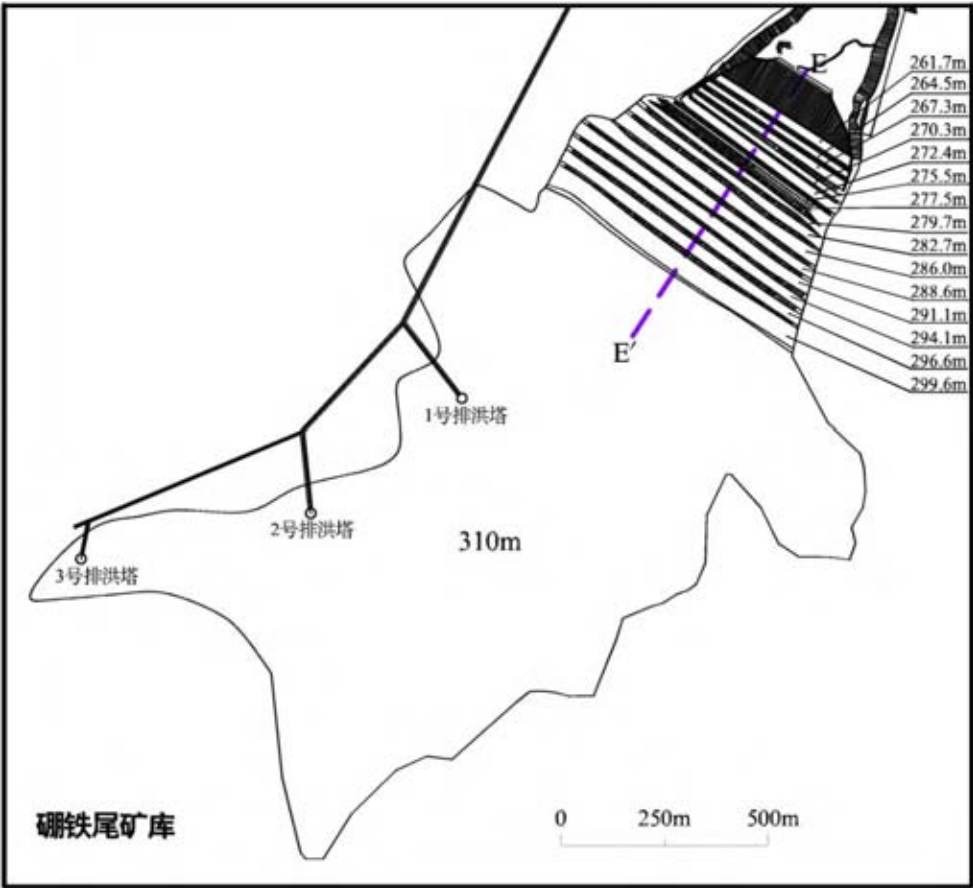


图1-14 翁泉沟硼铁矿硼铁尾矿库终了示意图

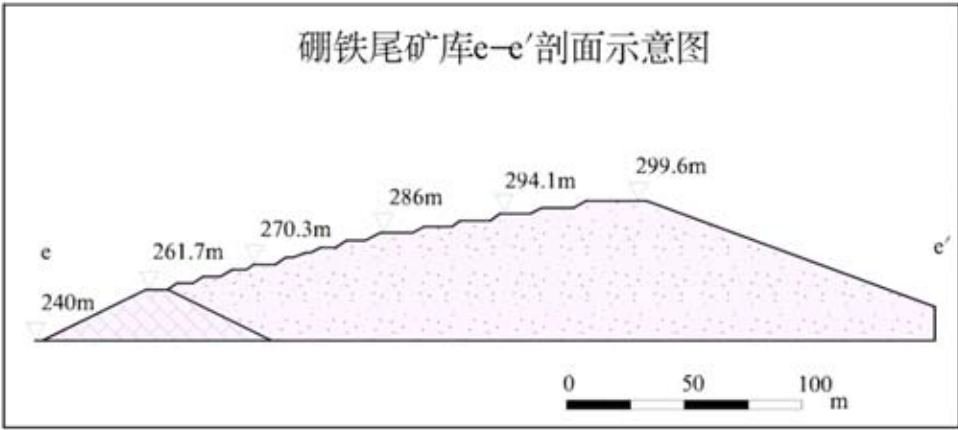


图1-15 翁泉沟硼铁矿硼铁尾矿库现状e-e' 剖面示意图

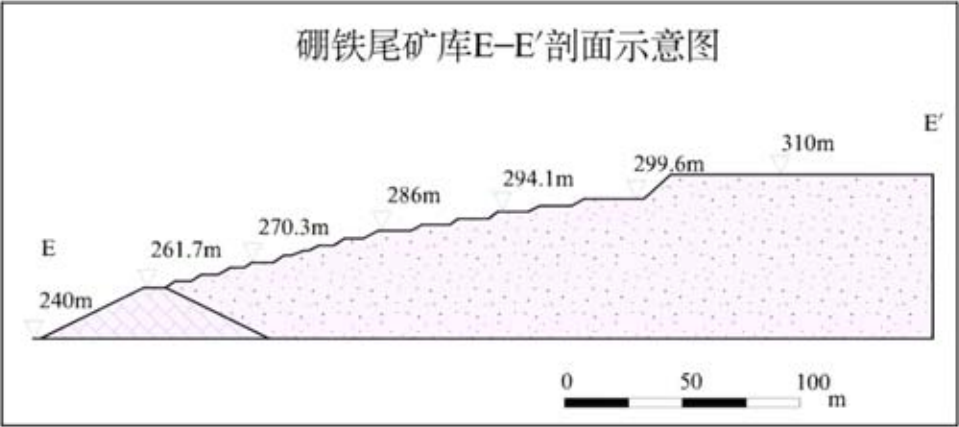


图1-16 翁泉沟硼铁矿硼铁尾矿库终了E-E' 剖面示意图

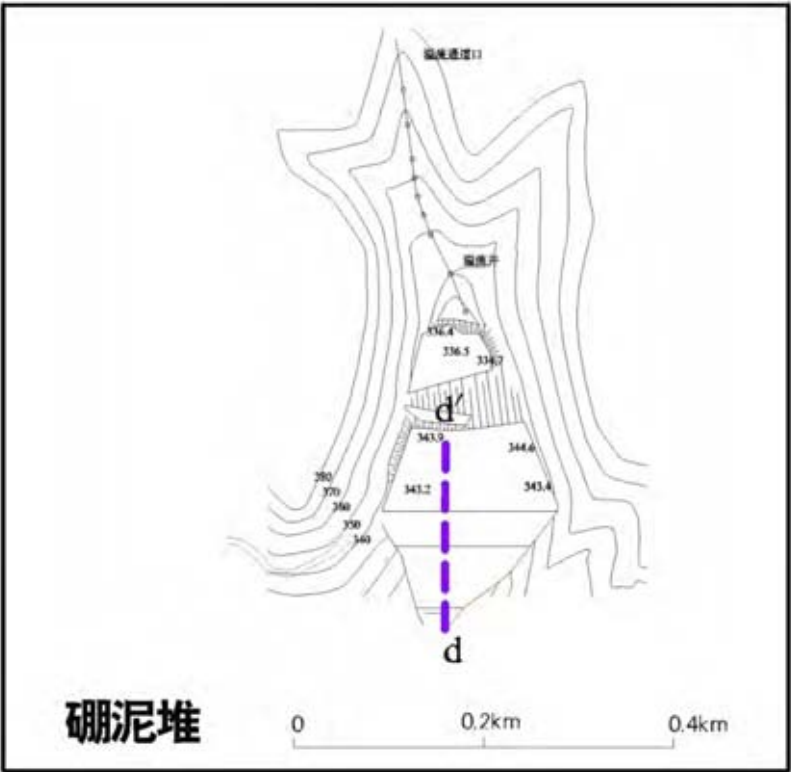
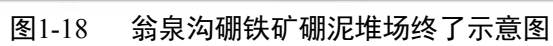


图1-17 翁泉沟硼铁矿硼泥堆场现状示意图



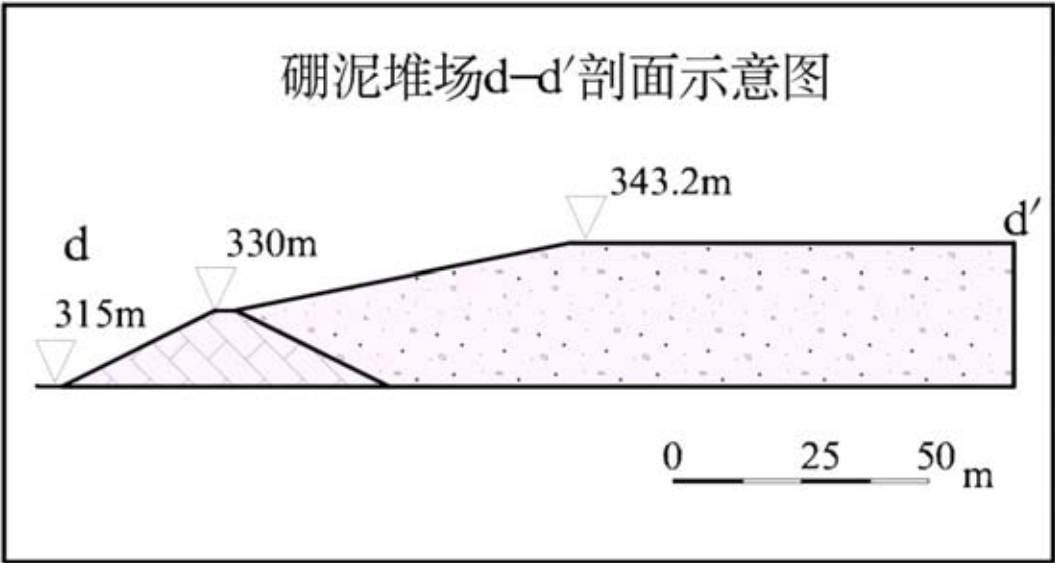


图1-19 翁泉沟硼铁矿硼泥堆场现状d-d' 剖面示意图

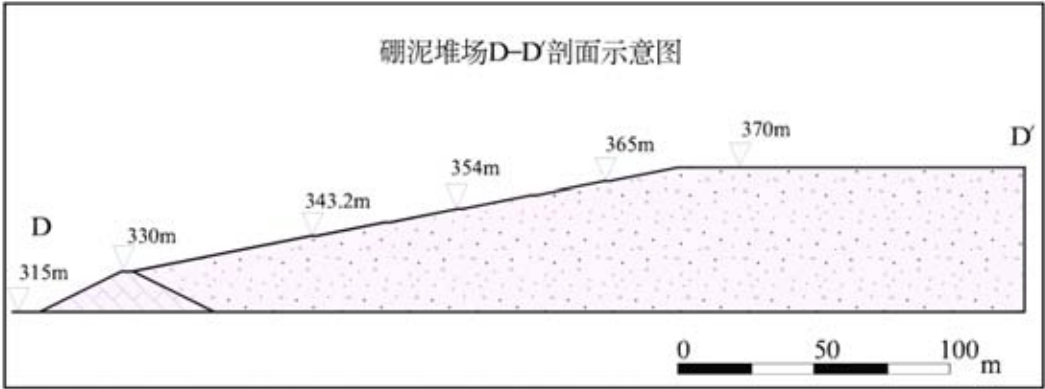


图1-20 翁泉沟硼铁矿硼泥堆场终了D-D' 剖面示意图

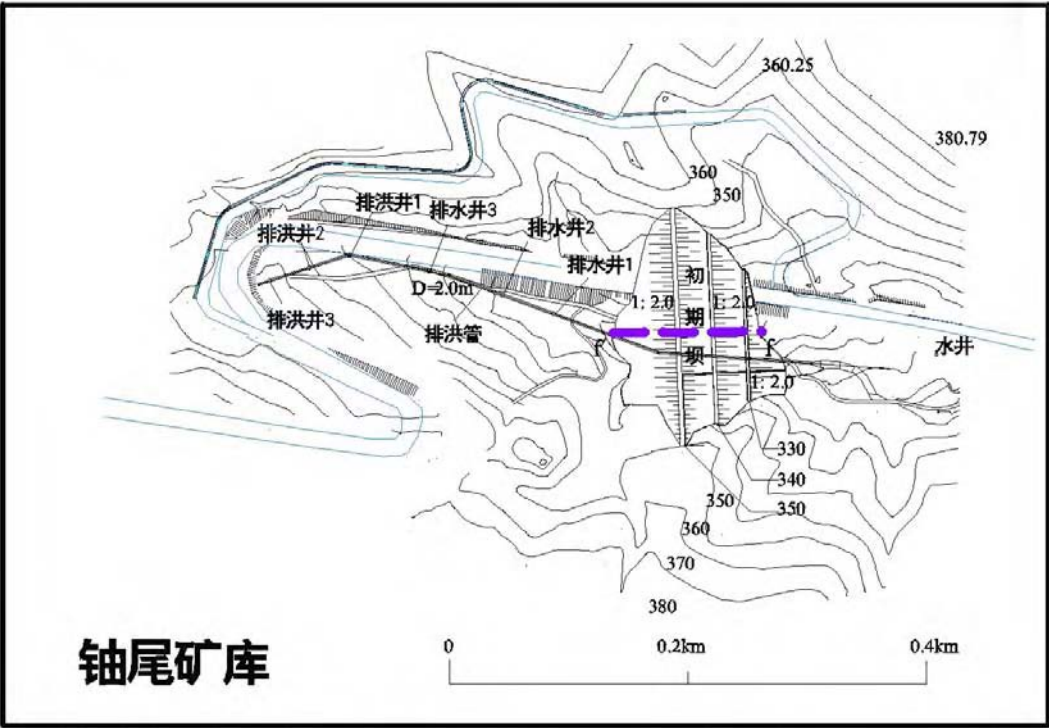


图1-21 翁泉沟硼铁矿铀尾矿库现状示意图

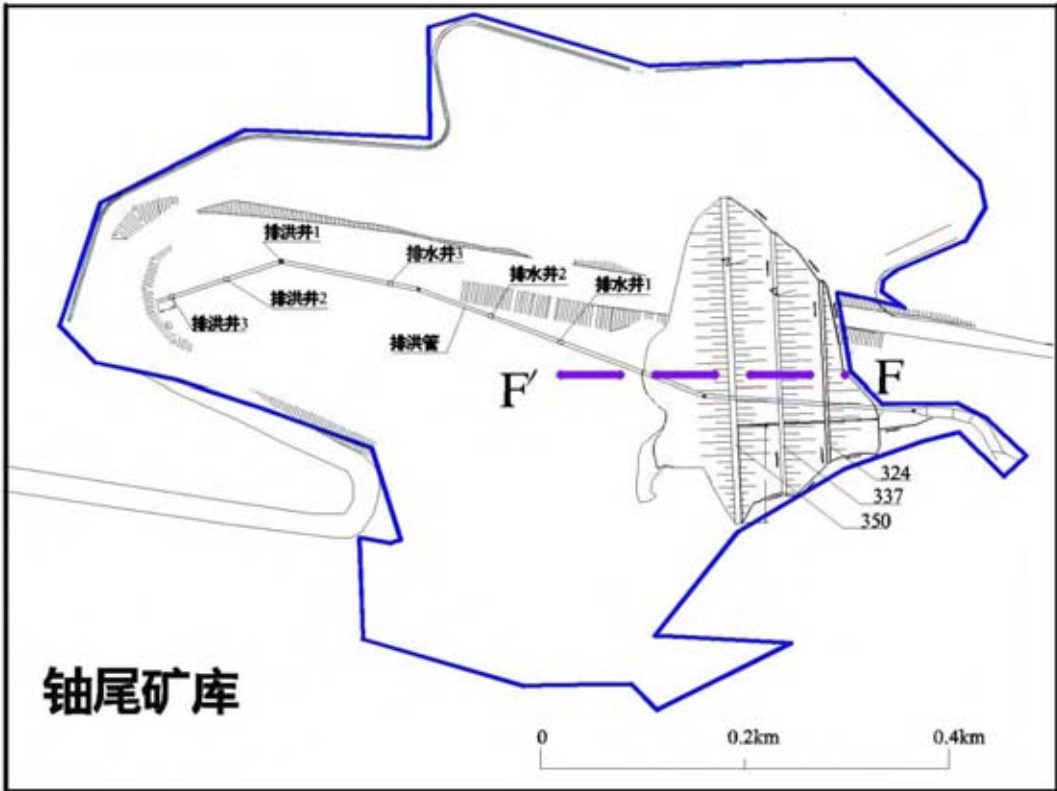


图1-22 翁泉沟硼铁矿铀尾矿库终了示意图

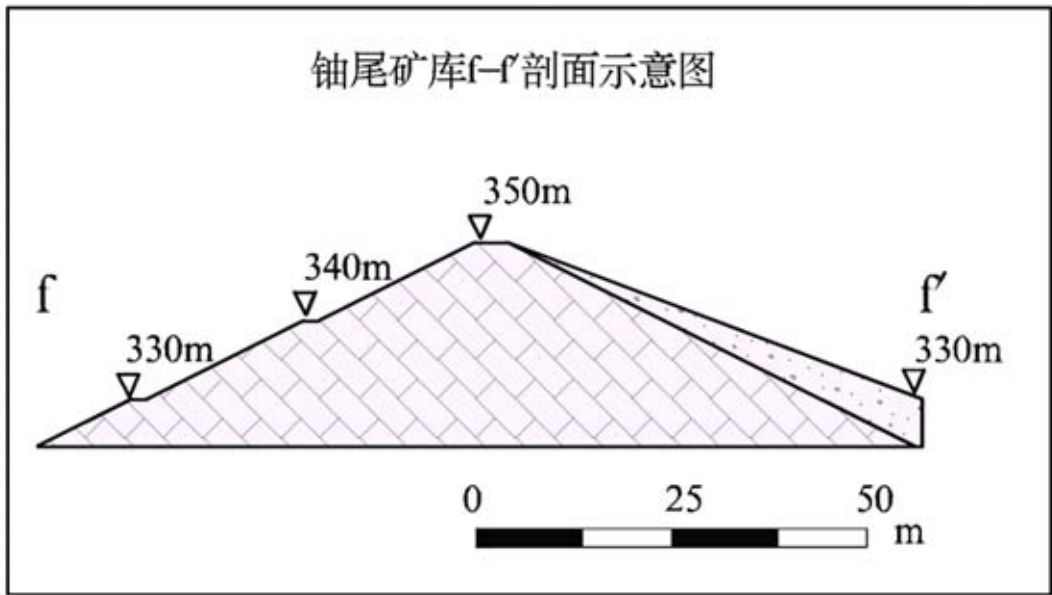


图1-23 翁泉沟硼铁矿铀尾矿库现状f-f' 剖面示意图

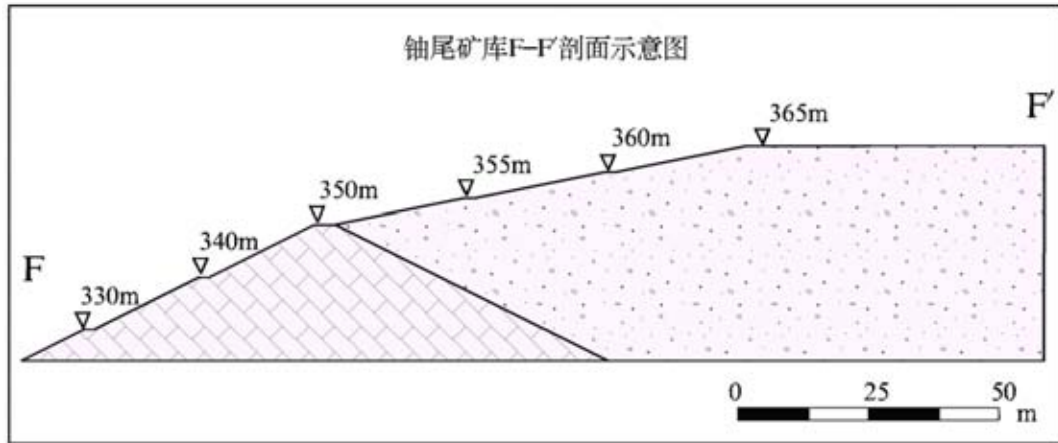


图1-24 翁泉沟硼铁矿铀尾矿库终了F-F' 剖面示意图

7、道路

矿区道路占地面积为 11.8531hm²。其中道路（工业区）占地 8.4229hm²、道路（生产区）施工临时占地 3.4302hm²，根据生产及运输作业要求及周边实际情况道路采用砂石和沥青两种路面。工业区道路为永久性建设用地。

道路总长 8.56km，其中，采场至工业厂区运输矿岩道路长 2.18km、路面宽 12.0m；采场至工业厂区联络路总长 3.03km、路面宽 6.0m；选厂至尾矿库道路长 1.45km、路面宽 6.0m；工业厂区至硼泥堆放场道路长 1.90km、路面宽 6.0m。

（二）矿山生产规模

矿山规模为 * 万 t/a。其中翁泉沟矿段年产矿石 * 万 t 左右，业家沟矿段年产矿石 * 万 t 左右。

（三）矿山开拓布局

1、采场

采场开采矿石通过汽车-溜井-胶带平硐运输方式运至选矿厂。

2、排土场

排土场位于采场西南侧的沟谷内，自东向西分三期采用汽车直排。

3、选矿厂工业场地

工业厂区包括选矿厂、硼化工厂和铀水冶化工厂，选矿厂竖向布置采用阶梯式，场内雨水经收集处理达标后采用明沟排水方式，主要布设主厂房等设施；硼化工厂位于选矿厂南侧，竖向布置采用阶梯式，场内雨水经收集处理达标后采用自然排水和暗管排水相结合方式，主要布设硼砂车间、过滤车间和办公楼等设施；

铀水冶化工厂位于选矿厂西北侧，竖向布置采用阶梯式，主要布设吸附车间和沉淀压滤车间等设施。

4、尾矿库

硼化工厂年产硼泥 65.9 万 t，经综合利用后年剩余硼泥 15.1 万 t 堆存于硼泥堆放场，硼泥堆放场位于选矿厂东北侧 700m 处的沟谷内，初期坝采用堆石透水坝，有效库容 125 万 m³，服务年限 15a，采用周边设截洪沟、库内设排洪沟及配套的排水设施联合排洪方式，下游设置集水池，处理后作为选矿厂工业用水的补充。选矿厂年排尾矿量 45.86 万 t，通过 2.0km 尾矿输送管道送至尾矿库，尾矿库位于选矿厂东南 1.05km 处的姜家沟内，初期坝采用堆石透水坝，最大库容 1164 万 m³，服务年限 27.8a，采用排洪塔、竖井及隧洞排洪回水系统。铀水冶化工厂年产尾渣量 2.82 万 t，通过 520m 的输送管道送至铀水冶尾渣库，铀水冶尾渣库位于选矿厂西侧约 520m 的沟谷内，初期坝采用堆石透水坝，最大库容 76 万 m³，服务年限 27a，采用库外设截洪沟和库内排洪槽管联合排洪方式。

5、道路

道路工程包括运输矿岩道路 2.18km、选矿厂至尾矿库道路 1.45km、采场至硼泥堆放场道路 1.9km 及临时施工道路 3.03km。方案按照留用情况，矿区道路分道路（生产区）和道路（工业区）。

6、胶带平硐和输送管道

矿石开拓运输系统采用汽车-溜井-胶带平硐运输方案，在 200~201 勘探线间设矿石降段溜井 1 条，溜井上口标高为 384m，下口标高为 277m，直径 6 m，最终卸矿平台标高为 322m。溜井底设有地下破碎硐室，与选厂工业厂地通过 2.06km 胶带平硐连接，胶带运输平硐巷道断面 13.04m²。破碎矿石由胶带运往位于采场南部烟袋杆沟的选矿厂中碎车间。

尾矿输送管道分别为铀矿输送管道和硼铁尾矿输送管道，铀矿输送管道长 1.3km。硼铁尾矿输送管道长 1.8km，铺设 D146×6mm 钢管 920m。尾矿输浆管线长 1.4km，管径 200mm。

7、项目生产生活用水

①生活用水——全厂生活总用水量为 50m³/h。

②生产用水——采选工程、硼化工工程及铀水冶工程生产用水总量为 382.21m³/h，其中 229.39m³/h 来自高位水池，152.82m³/h 来自尾矿库回水。各生

产环节用水中采矿降尘等用水量为 $12.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，全部消耗不外排；选矿工艺用水量为 $1415.38 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $186.04 \text{ m}^3/\text{h}$ 来自高位水池， $1229.34 \text{ m}^3/\text{h}$ 来自环水泵房），全部循环使用不外排；硼化工工艺用水量为 $180 \text{ m}^3/\text{h}$ ，产生废水量为 $0.84 \text{ m}^3/\text{h}$ ，汇入铀水冶生产区污水处理站集中处理；铀水冶工艺用水量为 $2.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，经污水处理站处理后的废水纳入尾矿浓缩池进入到选厂水循环中。

③辅助工程用水——主要用于蒸汽锅炉补给水，需补充新水量为 $10 \text{ m}^3/\text{h}$ ，排水量为 $7 \text{ m}^3/\text{h}$ ，排水汇入尾矿浓缩池进入到选厂水循环中。

④消防用水量——全厂共设有 3 座消防水池，其中全厂高位水池 $2 \times 3000 \text{ m}^3$ ，兼用于供给选矿工业厂地消防用水，消防用水量：室内消防水量 15 l/s ；室外消防水量 15 l/s ；火灾延续时间 3 h 。室内外一次消防用水为 324 m^3 ；采矿工业厂地设有 300 m^3 高位贮水池，消防用水量：一次灭火用水量 30 l/s ，一次消防用水量为 216 m^3 ；炸药库设有 250 m^3 消防高位贮水池，一次消防用水量为 72 m^3 。

⑤露天采场排水——采场排水采用移动泵站排水方式排水，业家沟采区、翁泉沟采区正常排水量分别为 $5077 \text{ m}^3/\text{d}$ 和 $8798 \text{ m}^3/\text{d}$ 。采区的水排至周家大院积水池，积水通过泵排至排水管网，最后汇入工业场地选矿厂贮水池。

翁泉沟硼铁矿通过调节水源地供水能力并充分利用尾矿库及露天采场的贮水功能，在不同开采年限及季节情况下，全厂排水可全部回用循环使用不外排。

⑥供电系统——建设供电线路 10 km ，引自大甸子变电站，由丹东供电公司负责建设；进场道路 17 km ，由凤城市政府建设管理。

（四）矿山生产工艺

矿山开采方式为露天开采。采用自上而下逐个水平分层缓帮开采方法。

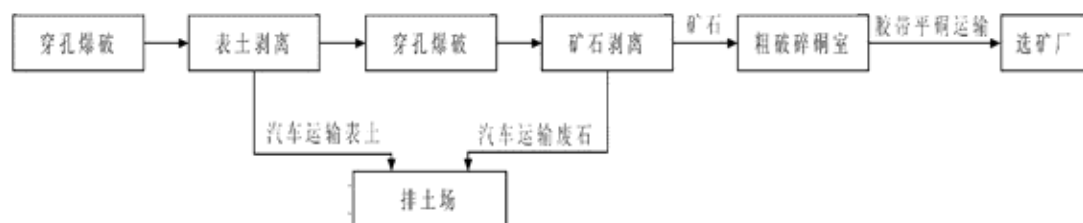


图 1-25 采场生产工艺流程图

采矿生产工艺主要由凿岩、装药、爆破、采装、运输等工序组成。开拓方式为平硐溜井开拓，采用汽车—溜井—平硐胶带运输方式。采场内矿石采用汽车运输卸入溜井，破碎后由胶带运往选矿厂。

选矿生产工艺采用三段一闭路破碎筛分；两段连续闭路磨矿-三段连续磁选-浓缩-铀重选-浓缩-过滤及硼精矿、浓缩-过滤工艺。

硼化工生产工艺采用硼精粉经煅烧(加石灰石)，加碳酸钠溶液，通浓二氧化碳气体在 0.6~1.0MPa 压力和 120℃~150℃温度下进行碳解，碳解液分离出渣后，结晶十水硼砂，结晶母液可以循环使用。十水硼砂再进一步经过重结晶、分离、干燥工序得到五水硼砂产品的生产工艺。

水冶化工生产工艺采用以铀精矿为原料通过高压浸出、压榨、洗涤、树脂吸附、淋洗剂淋洗、沉淀剂沉淀、过滤等过程生产铀产品的产生工艺。

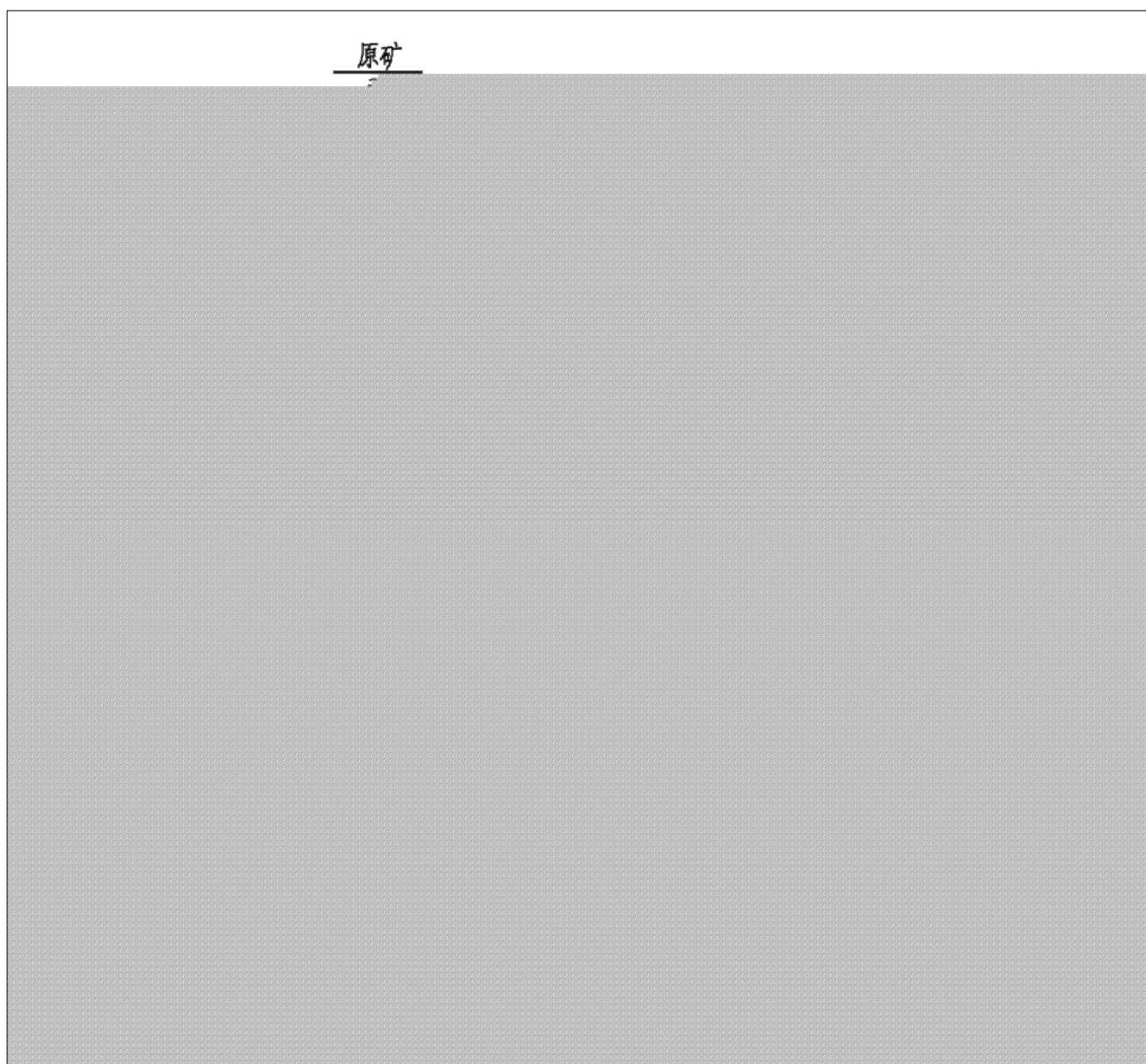


图 1-26 选矿工艺流程图

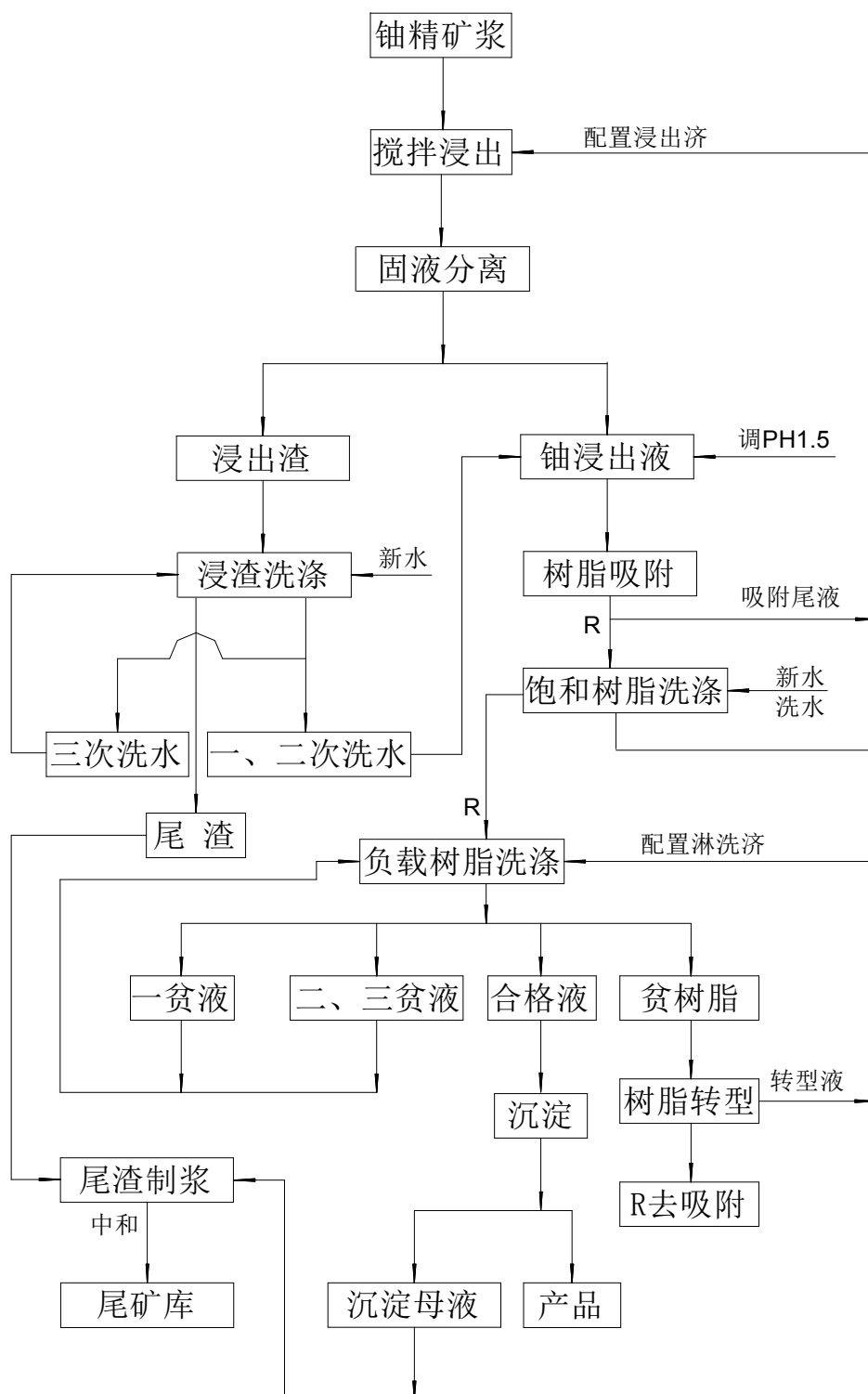


图 1-27 铀水冶工艺流程图

（五）矿山资源及开采储量

1、资源储量

根据 2008 年储量核实报告，储量计算结果如下。

表 1-4 保有资源储量估算结果总表

矿体号	储量编码	硼铁矿 矿石量(kt)	平均品位(%)		B ₂ O ₃ 组分 量(Kt)	备注
			B ₂ O ₃ （硼矿）	TFe(铁矿)		
I	331	*	*	*	*	
	332	*	*	*	*	
	333	*	*	*	*	
	331+332	*	*	*	*	
	331+332+333	*	*	*	*	
V	333	*	*	*	*	
VI	333	*	*	*	*	
VII	333	*	*	*	*	
VIII	333	*	*	*	*	
IX	333	*	*	*	*	
合计	331	*	*	*	*	全矿区
	332	*	*	*	*	
	333	*	*	*	*	
	331+332	*	*	*	*	
	331+332+333	*	*	*	*	

注：硼矿为主矿产，铁矿为共生矿产。

硼铁矿体保有资源储量为 * 万 t，铀平均品位为 0.00525%，伴生铀矿计算结果为 * t。

2、设计开采储量

根据开发利用方案，该矿山规划分两期进行建设，其中一期主要采用露天方式开采，可利用资源量为 * 万t，未来的二期工程将采用地下开采方式开采，预计地下开采储量为 * 万t。

表1-5 项目总体资源利用表 单位：万吨

项目	业家沟矿段	翁泉沟矿段	合计
矿区范围内总资源量			*
一期设计范围内保有储量	*	*	*
一期露天境界内圈定储量	*	*	*
一期境界境界外剩余矿量	*	*	*

项目	业家沟矿段	翁泉沟矿段	合计
二期地下开采资源量			*
二期采出资源量			*
矿区范围内采出总量			*
采矿综合资源回收利用率（%）			*

表 1-6 露天开采境界内分层矿石储量 单位：万吨

年份	分层标高	业家沟矿段			翁泉沟矿段			合计		
		矿石量	品位		矿石量	品位		矿石量	品位	
年	(m)	331+332	TFe	B ₂ O ₃	331+332	TFe	B ₂ O ₃	331+332	TFe	B ₂ O ₃
2013-2014	490~478	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014-2015	478~466	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015-2016	466~454	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2016-2017	454~442	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2017-2018	442~430	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2018-2019	430~418	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2019-2020	418~406	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2020-2021	406~394	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2021-2022	394~382	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2022-2023	382~370	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2023-2024	370~358	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2024-2025	358~346	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2025-2026	346~334	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2026-2027	334~322	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2027-2028	322~310	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2028-2029	310~298	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2029-2030	298~286	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2030-2031	286~274	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2031-2032	274~262	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2032-2033	262~250	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2033-2034	250~238	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2034-2035	238~226	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2035-2036	226~214	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合计		*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：前 4 年为工程开拓和岩石剥离阶段，未加入表内。

（六）矿山设计服务年限及生产能力

矿山露天开采生产能力为年开采矿石 * 万吨，开采214m以上的硼铁矿，

服务年限为27 年（含4 年建设期），已生产8年，剩余服务年限19 年。

（七）露天开采境界确定

表 1-7 露天开采最终境界边坡构成要素表

序号	项目		单位	参数	备注
1	终了边坡角	上盘端帮	度	47	
		东端帮	度	46	
2	终了台阶坡面角		度	65	
3	台阶高度		m	12	生产时
			m	24	两段一并
4	安全平台宽度		m	5	
5	清扫平台宽度		m	10~18	设有道路的区域
6	最小露天底宽度		m	20	

表 1-8 终了境界圈定结果表

序号	项目		单位	指标	备注
1	终了境界 最高标高	上盘	m	520	
		下盘	m	502	
2	封闭圈标高		m	322	
3	露天底标高		m	214	
4	境界上口尺寸		m	2000×740	（长×宽）
5	露天底尺寸		m	184×80	（长×宽）
6	境界内矿岩合计		万 t	*	
	其中	矿石（C 级）	万 t	*	
		岩石	万 t	*	
7	平均剥采比		t/t	2.70	
8	保有资源/储量		万 t	*	
9	核实提交储量		万 t	*	
10	年设计生产能力		万 t/a	*	
11	日设计生产能力		万 t/d	*	
12	服务年限		a	50	
13	一期露天开采		a	27	
14	二期地下开采		a	23	

（八）矿山开拓运输系统

选矿厂位置在采场南部的烟袋杆沟，厂区与采场直距2.4km，从采场总出入沟口（458m 标高）到选矿厂（252m 标高处）的联络公路长度为3.00km。采场

地形为高山地形，地形坡度在30°左右，坡度较陡。采场最高标高550m，露天底标高为214m，高差336m，采场封闭圈标高为322m。选择汽车-溜井-胶带平峒运输方案。

采场内矿石用汽车运输到采场溜井，溜井上口标高384m，下口标高为277m，溜井直径为6m，最终卸矿平台标高为322m，溜井为降段溜井。322m 标高以上汽车运距在0.3~0.6km 之间，322m 标高以下矿石的最大运距为1.6km，平均1.0km。矿石翻卸到溜井后经2400×12000 的板式给矿机给到JM1312 鄂式破碎机破碎，破碎后的矿石块度为300~0mm，由胶带运往选矿厂中碎车间。胶带运输平峒长2.06km，胶带运输平峒巷道断面13.04m²。胶带运输机选择带宽为1.0m 的钢绳芯胶带，带速为2.0m/s，胶带运输机运输能力为800t/h。

岩土开拓运输选择为汽车运输方式。生产过程中的岩土用汽车直接从采场运至排土场翻卸。

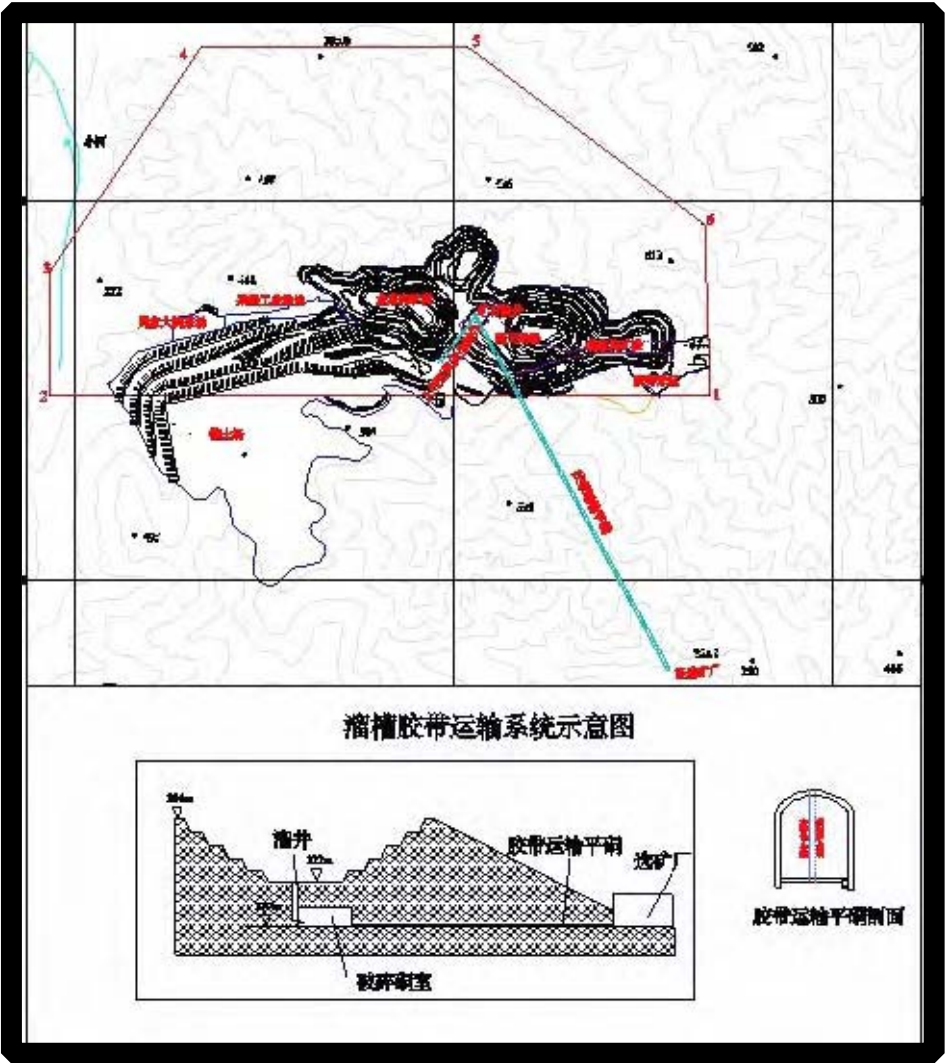


图 1-28 翁泉沟硼铁矿矿山开拓系统相对位置与剖面图

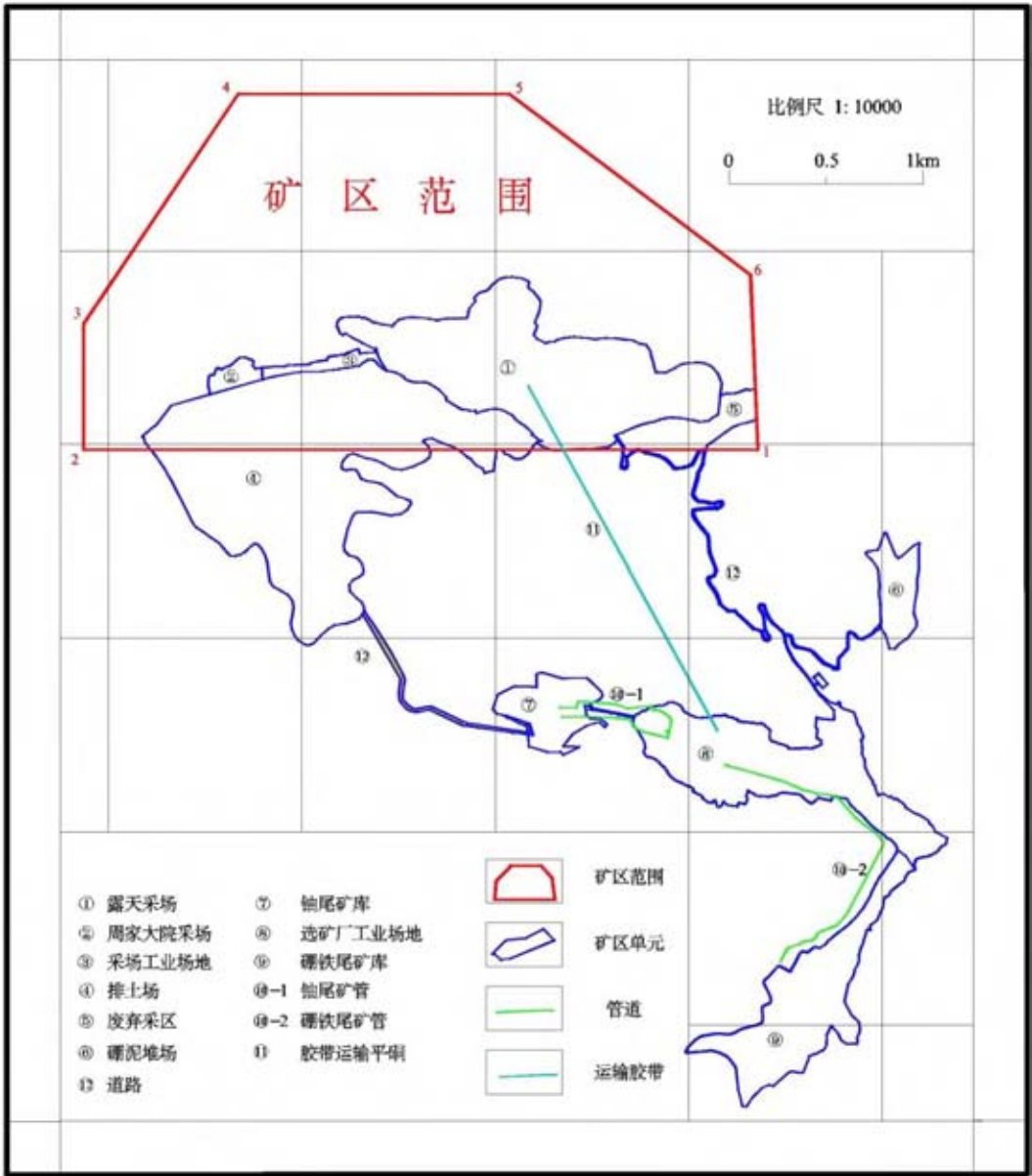


图 1-29 翁泉沟硼铁矿矿山开拓系统平面图

（九）采矿方法

采用水平分层缓帮开采方法。

（十）采掘进度计划

矿山服务年限为27年，起止年限为2009年7月-2036年7月。矿山第1.5 年（即第18 个月）投产，第4 年达产。计算年为第4 年，计算年矿石量为 * 万t，岩石量为 * 万t，平均剥采比为2.70t/t。

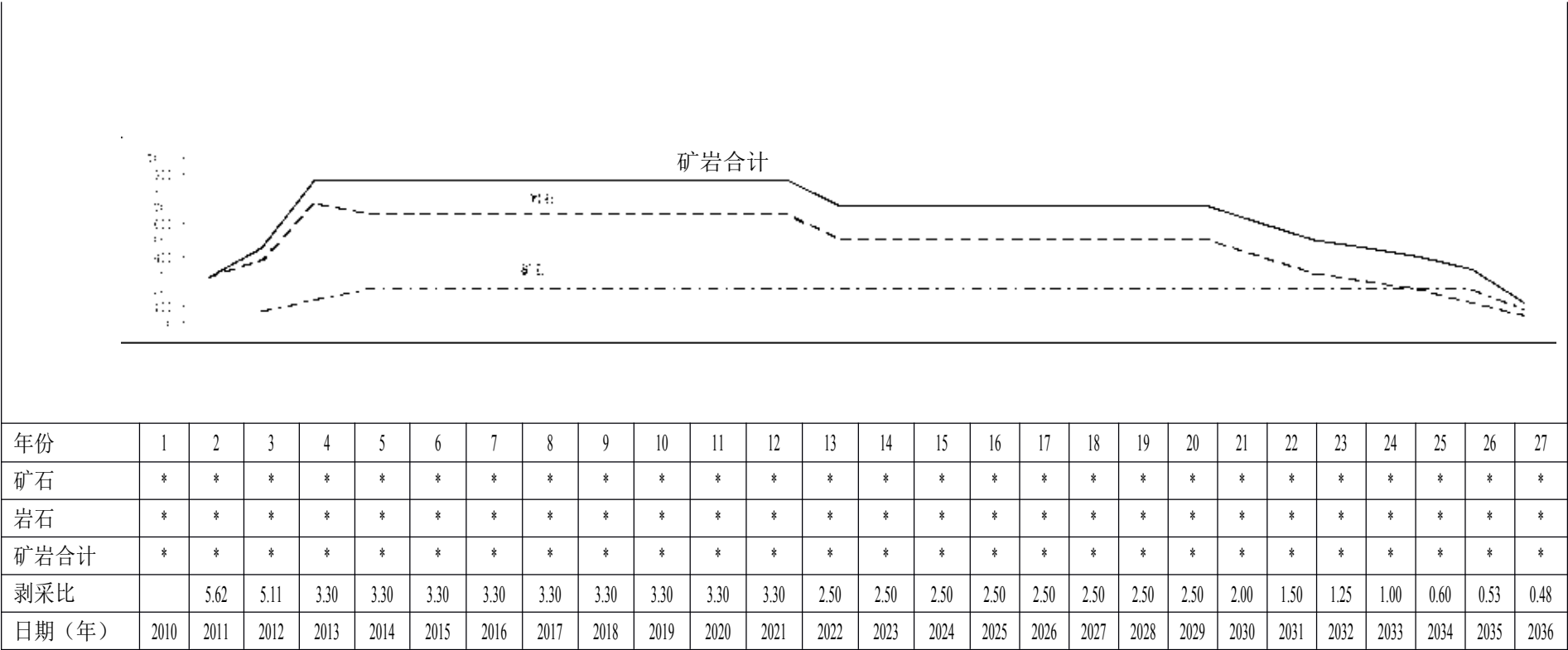


图 1-30 逐年产量发展曲线表（2009 年 7 月-2036 年 7 月）

（十一）废水排放

1、露天矿防排水

业家沟和翁泉沟两个露天采区排水，均采用移动泵站排水方式进行排水。两个移动泵站的第一个设置标高均为310m水平，随着采矿台阶的下降，移动泵站跟着下移，直至露天坑底214m水平。

周家大院采场排水管出口地面标高为322m，采场移动泵站的最大排水几何高度为108m。

主采场排水管出口接358m截洪沟，东采场移动泵站的最大排水几何高度144m。

主采场上盘454m、上盘358m和下盘358m平台修建截洪沟拦截洪水。防止大气降水形成的洪水流入采场内，保护露天采场边坡的稳定和减少采场的排水量。

2、选厂工业污水及生活污水处理

废水排放量：工业废水320m³/d 循环使用；补充新水为50m³/d。生产人员班后淋浴、洗衣废水约58m³/d。

硼泥堆放场下游设置容积为 1000m³ 集水池，库区雨水通过坝外坡脚处的排水沟汇集于集水池内，处理后经泵不定期输往选矿厂作为工业用水使用。

铀水冶尾渣库设置渗水回收系统，坝体渗出的水通过坝外坡脚处的集水沟汇集到渗水收集池，收集池容量为2000m³，收集池渗水定期由清水泵输送至水冶废水处理车间，处理合格后再进入全厂生产废水处理系统进行处理，会用于生产，不外排。

工业废水除循环使用外，收集送废水处理间处理。浸出工艺废水采用氯化钡除镭、沉淀除铀及其他有害物。

（十二）固体废弃物排放

项目固体废弃物主要是矿山在建设期掘进产生的废石、选矿产生的尾矿和锅炉灰渣。

排土场位于周家大院露天采矿场南侧山坡处，目前排放岩石量为*万t；设计年排放岩石量 * 万t，预计排放量为 * 万t，总排放量为 * 万t。排土场终了堆置标高为460m，其排土场的平均高差将达近40m，可以排放 * 万t，可以满足排土的要求。

硼铁尾矿库位于选矿厂工业场地南侧 1.05km 处的姜家沟内。尾矿库设计利用标高为 310m，总库容为 1164 万 m^3 ，最大坝高 50m，可以满足设计排量。目前，尾矿库的排放标高为 280m，容积约为 350 万 m^3 。硼泥的主要化学组成为 MgO 和 SiO_2 ，并含有一定量的 Fe_2O_3 、 B_2O_3 和少量 CaO 、 Al_2O_3 等，本项目湿排方式排放的硼泥中含水率为 26.7%，潮湿呈棕褐色，粒度较细，有较好的可塑性，干燥后结成泥块，但极易破碎和磨细。目前对于硼泥的综合利用包括：生产镁制品、制备耐火材料、用于生产建材、制备絮凝剂处理废水以及微晶玻璃的制作等。该硼泥综合利用方案已经丹东市发展和改革委员会以丹发改备字[2008]106 号文件予以备案，项目总投资 9680 万元。该综合利用方案环境影响评价工作已由丹东市环境保护局以丹环函[2008]134 号文件予以批复，详见附件。

铀尾矿库堆放的干浸出渣属于放射性固体废物，铀尾矿库位于烟袋杆沟内，距选厂约 520m。铀水冶厂产生的尾矿，产生量约为 3.49 万 t/a，铀尾矿库有效总容积可达 59.22 万 m^3 ；完全可以满足工艺要求并有相当的余地，为三等库。目前，尾矿库的排放标高为 330m，容积约为 17.45 万 t。

硼泥堆放场位于采场东南方向火茸沟村庙后沟内，距采场距离约 2.1km，硼泥堆放场堆积坝高度设计为 370m，有效堆积容积 125 万 m^3 。综合利用后可以满足设计排量。目前，硼泥堆场的排放标高为 343m，容积约为 66.448 万 m^3 。

锅炉灰渣外销，用于砖厂制作空心砖。详见附件中《辽宁首钢硼铁有限责任公司煤渣销售合同》。

三、 矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

翁泉沟硼铁矿是我国已探明的大型硼、铁、铀共生矿床，铁、硼、铀的储量均为大型规模。硼矿资源占我国内地固体硼总储量的 58%，是综合利用价值较高的矿产资源。

1、矿区历史开采情况（1974 年—2004 年）

矿区自 1974 年勘探以来，始终存在不同程度的不规范采矿活动。特别是八十年代末至九十年代初，不规范群采活动达到顶峰阶段，约有 30 多家矿山同时开采。三十多年的采矿活动，已形成规模较大的地表采场和纵横交错的深部采矿坑道，详见图。

(1) 地表采场

由于多年采矿活动，地表已形成规模较大的采场六处，即CK1、CK2、CK3、CK4、CK5、CK6，主要分布在翁泉沟矿段和业家沟矿段。

CK1 采场

分布于翁泉沟矿段的106~103 勘探线间，是区内规模较大的露天采场之一，其中包含了9 个小采场，即CK1-2~CK1-10。

采场长约450m，最宽处在102 线，宽约280m，开采深度一般在10~20m。主要开采 I 号硼铁矿体。

CK2 采场

分布于业家沟矿段的204 至翁泉沟矿段西部的110 勘探线间，是区内规模较大的露天采场之一。其中包含了3 个小采场，即CK2-1~CK2-3。

采场长约800m，最宽处在203 线，宽约240m，开采深度一般在15~20m。主要开采 I 号硼铁矿体。

CK3 采场

分布于业家沟矿段中部的204~206 勘探线间，其中包含了3 个小采场，即CK3-1~CK3-3。

采场长约200m，最宽处约80m，开采深度一般约20m。主要开采 I 号硼铁矿体。

CK4 采场

分布于业家沟矿段西部的212~214 勘探线间，规模较小。采场长约70m，宽约50m，开采深度约10m。主要开采 I 号硼铁矿体。

CK5 采场

分布于周家大院矿段的412 勘探线附近，规模较小。采场长约100m，宽约60m，开采深度约10m。主要开采Ⅷ号硼铁矿体。

CK6 采场

分布于业家沟矿段西部的214~218 勘探线间，规模较小。采场长约70m，宽约45m，开采深度约20~30m。主要开采 I 号硼铁矿体。

(2) 采矿坑道

根据《辽宁省钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采矿工程初步设计说明书》结合相关资料，将所有对露天开采可能构成影响的废弃井巷及采空区的所在位置

划分成 6 个区域。分别命名为：采场外部区、废弃采区（又称采场东部区）、PD₁₃ 区、PD₁₄ 区、PD₁₅ 区、XJ₁₄ 区。

在上述 6 个区域中，PD₁₃ 区、PD₁₄ 区、PD₁₅ 区、XJ₁₄ 区位于露天采场范围内；废弃采区在采场东终了境界线与矿区范围线之间；采场外部区位于矿区范围外。

1) XJ₁₄ 区

在 XJ₁₄ 区内，无采空区，只有 XJ₁₄ 斜井。XJ₁₄ 斜井垂直深度小，空间范围小，在露天开采过程中将被采掉，对采场最终边坡的稳定性不构成影响。

2) PD₁₅ 区

在 PD₁₅ 区内，PD₁₅ 平硐在露天开采过程中将被采掉，对采场最终边坡的稳定性不构成影响。

3) PD₁₄ 区

在 PD₁₄ 区内，无采空区，只有 PD₁₄ 平硐为代表的井巷工程。PD₁₄ 区内的所有井巷工程底板标高均相同，其在露天开采过程中将全部被采掉，对采场最终边坡的稳定性均不构成影响。

4) PD₁₃ 区

在 PD₁₃ 区内，无采空区，只有 PD₁₃ 平硐为代表的井巷工程。PD₁₃ 区内的所有井巷工程底板标高均相同。在露天开采过程中，部分井巷工程将被采掉，而部分工程将存在于采场最终边坡内，对采场最终边坡的稳定性构成一定的影响。但如采取有效的充填处理措施，则可消除其不利影响。

5) 废弃采区（采场东部区）

该区域内的井巷工程及采空区在平面上横跨露天采场境界线，该区域内井巷工程及采空区数量、规模均较大。区内井巷工程有 PD₃、PD₄ 等平硐、XJ₁、XJ₅、XJ₈、XJ₉、XJ₁₀ 等多条斜井，以及较多的水平巷道。此外，区内存在多个采空区，采空区的高度在 4m—22m 之间。

根据《预评价报告》及相关图件可知，废弃采区内 102 线—101 线之间较大规模的采空区有 8 处，对最终边坡的稳定性产生影响。同样在该区域内，以 PD₃、PD₄、XJ₈ 为代表的井巷工程部分地段对最终采场边坡的稳定性产生影响。

6) 采场外部区

采场外部区位于临矿《辽宁翁泉硼镁股份有限公司（硼铁矿）》和《刘家河

镇硼我四矿》矿区内，在其它材料中又名凤城一矿、凤城二矿等多个地下开采作业单位。根据相关材料可知，采场外部区的采空区所形成的地表移动带边界距矿区内露天采场封闭圈最小距离为 40m，对露天采场边坡的稳定性不构成影响。

通过对上述 6 个区域的总体分析，废弃采区、PD₁₃ 区、PD₁₄ 区、PD₁₅ 区、XJ₁₄ 区内的采空区及井巷工程对该项目实施露天开采均构成影响。在开采过程中，部分采空区及井巷工程将被采掉，其造成的影响主要是对工作帮形成影响，而对最终边坡的稳定性不构成影响；不能采掉的采空区主要集中在 102 线至 100 线之间，此类采空区对采场最终边坡的稳定性构成较大影响。

上述坑道已设计处理方法，主要方法为充填法和崩落法，详见 2015 年编制《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区补充探查及处理技术方案》及评审意见。

（3）矿区前期采矿权设置情况

划定的矿区范围内前期有 3 个采矿权设置区，即凤城市四门子镇工业公司龙门铁矿、凤城市四门子镇铁硼矿、凤城市四门子镇大岭铁矿。2007 年 1 月，辽宁省国土资源厅以辽国土资发〔2007〕6 号文将上述 3 个采矿权注销。其中凤城市四门子镇工业公司龙门铁矿位于矿区内业家沟矿段东部的 201~205 勘探线间，主要开采 440m 至 380m 标高之间的 I 号硼铁矿体。地表有 CK2 采场；凤城市四门子镇铁硼矿位于矿区内业家沟矿段中部的 200~202 勘探线间，主要开采 400m 至 350m 标高之间的 I 号硼铁矿体。地表有 CK2 采场，深部有 PD15 采矿坑道；凤城市四门子镇大岭铁矿位于矿区内业家沟矿段东部与翁泉沟矿段交接部位。即 205~110—70 勘探线间，主要开采 480m 至 0m 标高之间的 I 号硼铁矿体。地表有 CK2 采场，深部有 PD14 采矿坑道。

（4）矿区历史开采储量情况

根据 2006 年 6 月提交的《辽宁省凤城市翁泉沟铁硼矿储量核实报告》工作成果，估算区内 B1+B2+B3 类型采出矿石量约为 * Kt，B₂O₃ 组分量约为 * Kt。其中 3 个采矿证范围采出矿石量约为 * Kt，B₂O₃ 组分量为 * Kt；其它采空区范围采出矿石量约为 * Kt，B₂O₃ 组分量约为 * Kt。

2、辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿权的落实（2004 年到 2009 年）

2004 年辽宁首钢硼铁有限责任公司委托首钢设计院和辽宁省石油化工规划设计院对该硼铁矿床的采矿、选矿、硼化工进行了初步可行性研究，认为对硼铁

矿床的资源综合利用具备市场条件、资源条件和经济技术条件，具有较好的经济和社会前景。

2004年9月份，辽宁省发改委批准了辽宁首钢硼铁有限责任公司《凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及建设硼化工基地项目建议书》，2006年为辽宁省重点建设项目。

2006年11月份，辽宁省政府向国土资源部上报了《辽宁省人民政府关于以协议方式出让凤城市翁泉沟硼铁矿采矿权的函》，同意辽宁首钢硼铁有限责任公司以协议方式获得凤城市翁泉沟硼铁矿的采矿权证，进行资源的综合利用与开发。

2007年1月19日辽宁省国土资源厅下发了《关于注销凤城市四门子镇铁硼矿等3家矿山企业采矿许可证的通知》（辽国土资发[2007]6号），对翁泉沟矿区采矿权到期的三家采矿许可证进行了注销。

2007年8月份委托辽宁省水利水电勘测研究设计院进行《水土保持方案》的编制，2008年7月辽宁省水土保持局完成备案。委托沈阳万益安全技术有限公司进行《采矿、选矿、尾矿库、硼化工安全预评价》；2008年2月份委托国家安全科学研究院进行《铀水冶、铀水冶尾矿库安全预评价》；2007年11月份委托国家环保总局环境影响发展中心和核工业第四研究设计院进行《环境影响评价》；2008年2月委托北京金紫晶石土地整理规划中心进行《土地复垦方案》的编制，6月25日通过了专家审查；2008年3月份委托辽宁省疾病预防控制中心进行《职业病危害预评价》等。

2007年9月26、27日国土资源部在北京组织了划定矿区范围专家论证会，会议通过了“开发利用拟定大型开采规模基本合理，选矿工艺包括了硼、铁、铀选矿和初步深加工，体现了以硼为主、综合利用、保护环境的原则，资源利用技术可行、经济合理”的专家意见。

2008年2月3日，国土资源部批准了本项目划定矿区范围的申请。

2008年4月12日国土资源部矿产资源储量评审中心组织专家对本项目《储量核实报告》进行了评审，7月15日国土资源部完成备案。

2008年10月，中国化学矿业协会和中国冶金矿山企业协会共同组织国内相关专家对本矿山的《开发利用方案》进行评审，并于国土资源部备案。

2009年7月，辽宁首钢硼铁有限责任公司取得采矿许可证，证号为C1000020090761120030162，有效期为30年。



图 1-31 翁泉沟铁矿历史开采工程平面图

（二）矿山现状情况（2009 年 7 月至今）

矿区已建成完备的运输道路，采场工业场地、选矿厂工业场地、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场等正在服役期间。翁泉沟硼铁矿有两个采场，以及一个废弃采区。两采场分别为主露天采场和周家大院采场，两采场形成于2011年。主露天采场位于矿区南部，东高西低，呈不规则的阶梯状，阶段高约为25m左右，阶段坡角较大，在 40° — 70° 之间。采场最高的标高为502m，最低标高为325m，采场内形成三个大的平台，标高分别为452m、374m、328m。采场东西长约1500m，南北长550m。主采场平台的形成和表1-6露天开采境界内分层矿石储量中阶段标高有出入，主要原因为生产安全考虑，先针对采场境界内的采空区进行处理，造成阶段标高超前于开发利用方案设计各阶段标高。周家大院采场位于采场工业场地西侧，目前形成一个封闭圈，开采方式为由上向下，阶段高分别为299m、290m、275m。阶段坡角较大，在 40° — 65° 之间。周家大院采场东西长约300m，南北长约150m，目前用作积水池。

（三）矿山生产时段划分和总体安排

根据《开发利用方案》和现状调查可知，矿山分为翁泉沟和业家沟两个矿段，翁泉沟矿段位于110-70~102-70勘探线之间，业家沟矿段位于222~110-70勘探线之间。本次设计开采主露天采场主要在业家沟矿段。主露天采场目前开采现状为东高西低，从东向西形成三个平台，标高分别为452m、374m、328m。采场终了形成三个大小不等的采坑，分别位于东、西、北三个方向。东西向采坑终了标高为214m，北部采坑标高为298m。

历史地下开采分以下几种开采方式：102~104线间403m标高至地表矿体以斜井及露天方式开采；106~110线间405m标高以上矿体以平峒方式开采；翁泉沟矿段334~430m标高，在100~111线间矿体以平峒方式开采。历史形成采空区长约1000m，宽约150m，高334~430m近100m。

根据下图及第二章第二节第五条中的相关地质剖面图可知，以106勘探线为界，勘探线以西的采空区通过爆破相关处理方式，已被挖采掉了；勘探线以东的采空区已处理。按五年一个阶段将剩余年限划分为四个时段。具体位置和阶段详见下图。

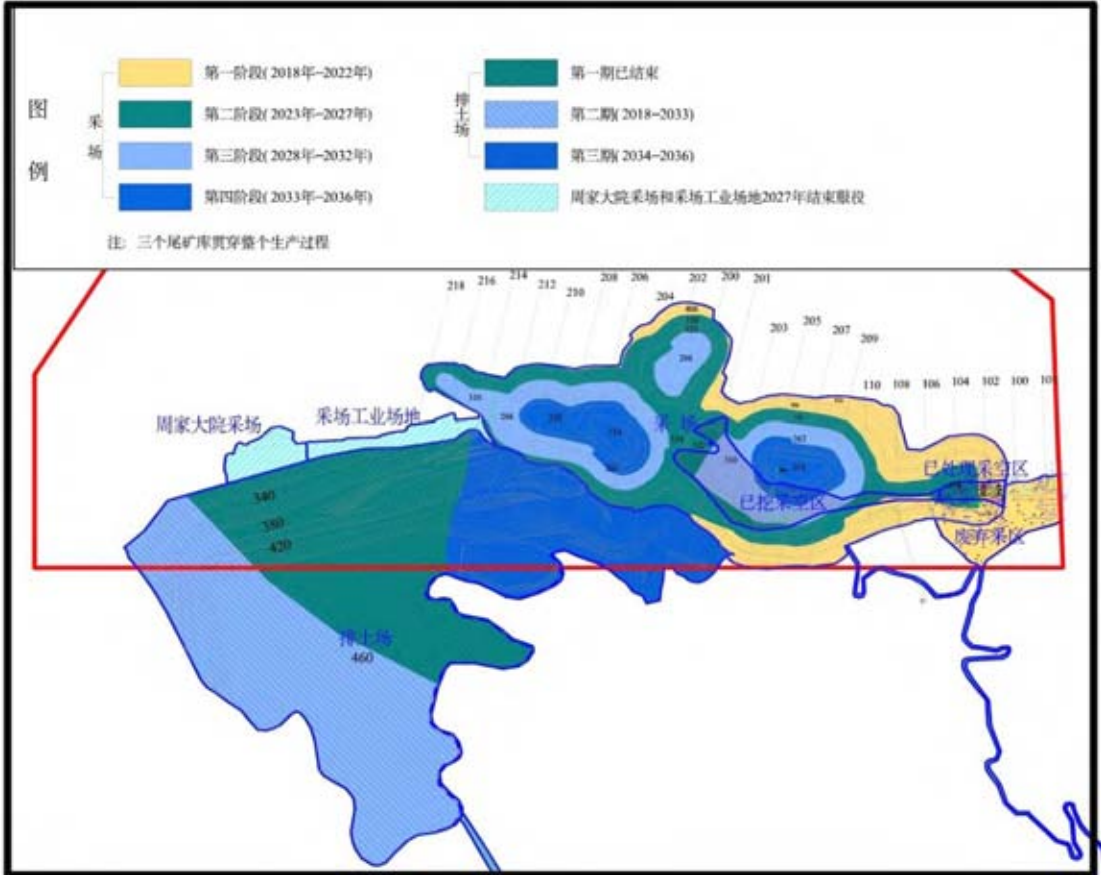


图1-32 翁泉沟铁矿采矿时段及总体安排图

第二章 矿区基础信息

一、 矿区自然地理

(一) 气象

根据凤城站 1971~2000 年气象统计资料,项目区属于温带季风型气候,冬季寒冷干燥,夏季湿润多雨。年平均气温 8.2℃,极端最高气温为 37.3℃,极端最低气温为-32.6℃,7、8 月平均最高气温 25.1℃,1 月平均最低气温-15℃。年平均无霜期 156d,最大冻土深度 1.38m。地区雨量充沛,年平均降水量 890mm,历年最大降雨量为 1692.3mm,日最大降雨量为 325.2mm,20 年一遇小时最大降雨量 95.01mm,50 年一遇小时最大降雨量 109.00mm,100 年一遇小时最大降雨量 130.94mm。降雨多集中在 4~9 月份。年平均蒸发量 1241mm。大风日数 26d,最大风速 40.0m/s,平均风速 2.2m/s,夏季主导风向 ES,冬季主导风向 WN。年最大平均相对湿度 72%。

(二) 水文

本项目所在区域位于黄海北岸辽东山地中部,按水资源四级区分主要为爱河、大洋河及太子河三大水系,三大水系流域面积分别为 4065.7km²、1390.5km² 和 57.0km²。本项目位于爱河上游草河支流金家河水域,属于爱河流域面积范围之内。

项目周边分布有大小不等的季节性沟谷和常年河流,季节性沟谷主要发育在项目所在区域的山谷中,包括姜家沟、英武沟、烟袋杆沟和小荒沟等;主要的河流包括大荒沟河、学堂堡子河、暖河、山羊峪河和草河。

发育于山区的姜家沟、英武沟、烟袋杆沟由西向东沿山谷汇流形成学堂堡子河,该河于学堂堡子村汇入暖河;发育于山区的小荒沟与大荒沟由南向北汇入山羊峪河;暖河与山羊峪河在小碱场处与上游汇入的西草河共同汇流为金家河。金家河汇入草河干流,向东汇入爱河,最终经鸭绿江入黄海。

项目所在矿区周围 10km 范围内没有饮用水源地分布,项目周边区域的村民生活饮用水均来自山间地下渗水,无集中取水点。凤城地区主要地表水源地一处,即凤城市自来水公司城市生活饮用水取水口,位于草河街道管家火车站附近,为爱河流域下游,饮用水保护范围为取水口断面上游 1km,下游 100m。与本项目相

距超过30km，且不在同一水系。

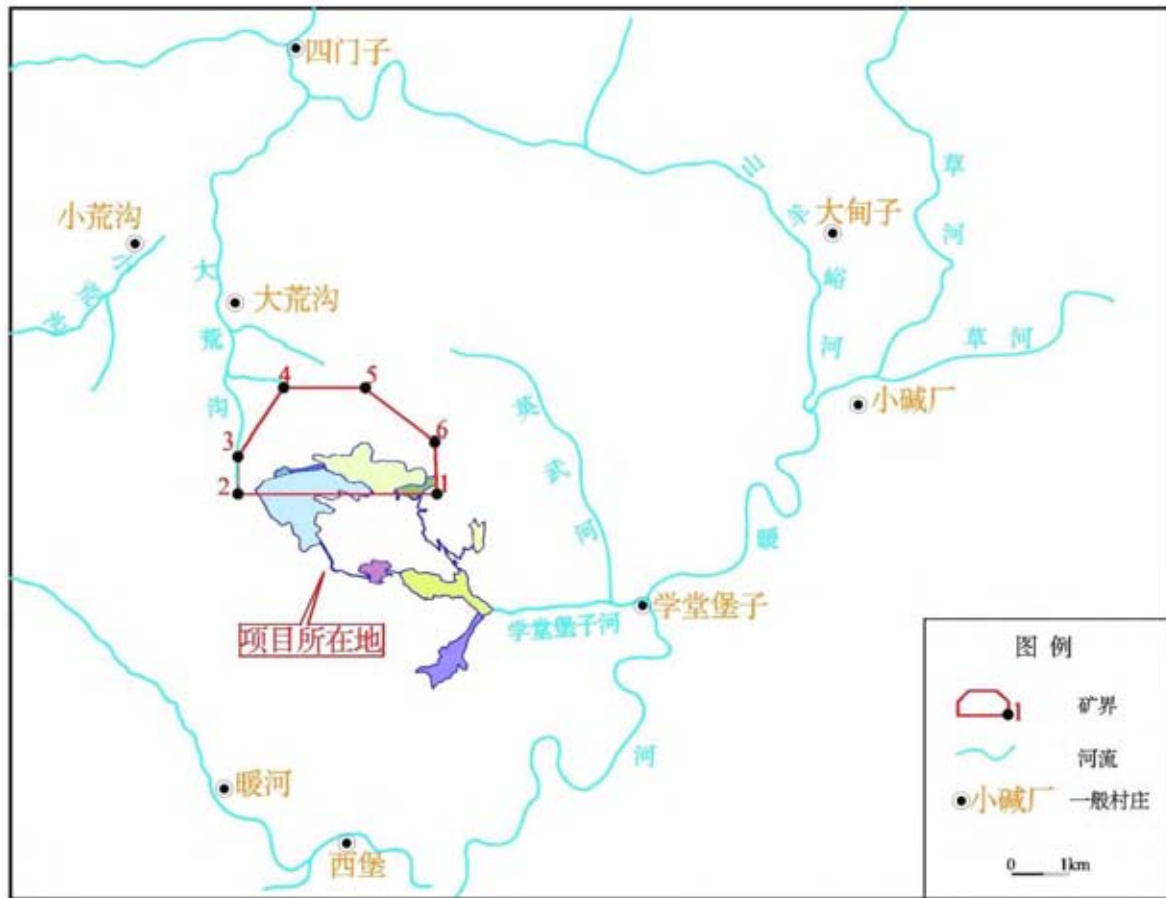


图 2-1 翁泉沟硼铁矿地表水系图

(三) 地形地貌

项目区处于辽东低山丘陵区，地貌类型为低山区和山间谷地。矿区海拔高度在 280m~613m，矿区南北两侧山脊近北西走向，构成矿区与外围地下水分水岭，地形坡度 25~35°，沟谷以“V”形为主；采场地形为山地地形，最高标高 550m，露天底标高为 214m，采场封闭口标高为 322m，当地侵蚀基准面为 260m，矿山为复采矿山，山坡坡面完整性较差，植被不发育；尾矿库地处姜家沟沟谷中，海拔高度在 227m~754m，地形坡度 20~35°，当地侵蚀基准面为 160m，山坡坡面完整性较好，沟内植被较为发育；选矿厂所在地海拔高度在 751m~230m，山坡坡度 20°~30°，当地侵蚀基准面 160m，山坡坡面完整性较好，植被较为发育。

综上所述矿区地形地貌类型较复杂。

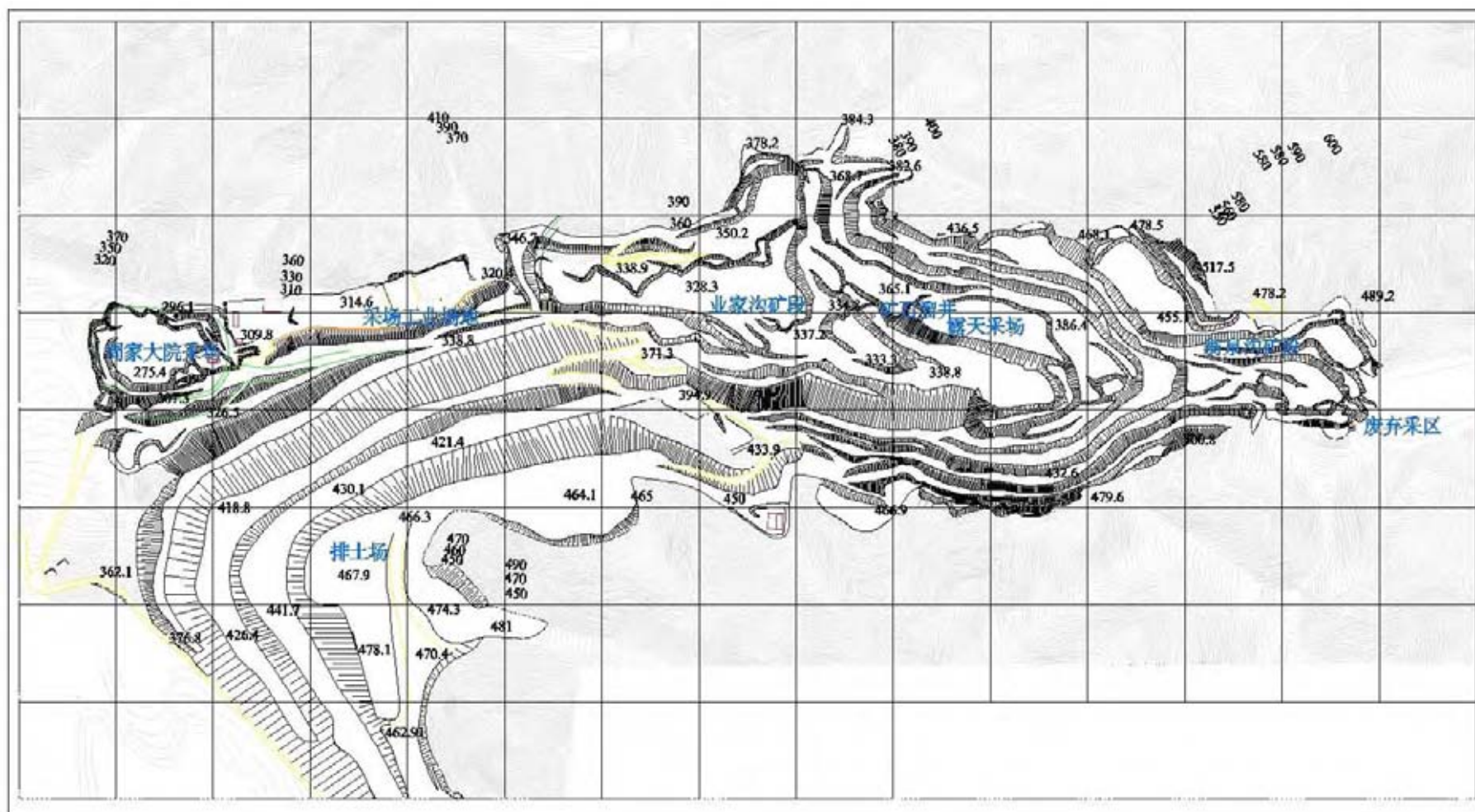


图 2-2 翁泉沟硼铁矿地形地貌图



照片 2-1 翁泉沟硼铁矿地形地貌



照片 2-2 采场及周围地形地貌



照片 2-3 尾矿库及周围地形地貌



照片 2-4 选矿厂工业场地及周围地形地貌



图 2-3 矿区遥感影像图

（四）植被

根据《辽宁植被与植被区划》，项目区及周边区域森林植被属长白山针阔叶混交林区，植被资源丰富，现存的天然林全部是天然次生林。本区地带性顶级群落杉松冷杉、红松阔叶混交林退居于海拔 800m~900m 以上的中山地区，广大的低山丘陵均为次生的蒙古栎林和杂木林所代替。在阔叶树中以柞树为优势树种，针叶树多为人工营造的落叶松、红松。草场植被属于山地草场类型，是由森林破坏而形成的次生植被，多数草场为草本植被与小灌木混生，草本植物主要有黄背草、野谷草、荻草、结缕草等，木本灌丛主要有胡枝子、绣线菊、榛柴等。项目区林草植被覆盖率为 42.14%。



照片 2-5 矿区植被

（五）土壤

根据《辽宁土壤》等文献，项目区及周边区域土壤属湿润、半湿润地区的森林土壤群系。项目区分布着棕壤、草甸土、水稻土 3 个土类，主要有棕壤性土、棕壤、潮棕壤、草甸土、淹育型水稻土 5 个亚类，11 土属，15 个土种。项目区土壤类型见表 2-1，项目区主要土壤理化性质见表 2-2。

棕壤分布在项目区山地丘陵及其山前倾斜平原，棕壤形成于不同类型的非钙质成土母质。基岩风化物以酸性结晶岩类为主，其次有基性结晶岩类、结晶片岩类、砂页岩类和石英质岩类，松散沉积物以粘黄土为主，其次有坡积物、洪积物、冰碛冰水沉积物和冲击无。草甸土分布于地形平坦，地势较的区域，这些区域是地表径流和地下水的汇集中心，因而无论是地表水和地下水，或土壤溶液中所含的矿质营养元素含量都较丰富。草甸土是在河流沉积物的基础上，进行草甸化过程发育而成。水稻土是以其它土壤为母土发育而来的，起源于草甸土、盐渍土、沼泽土以及棕壤和褐土等，是人工耕作、长期淹育人为形成的土类。

表 2-1 项目区土壤类型表

土类	亚类	土属	土种
棕壤	棕壤性土	耕型酸性岩类棕壤性土	耕型薄层酸性岩类棕壤性土
			耕型中层酸性岩类棕壤性土
		基性岩类棕壤性土	薄层基性岩棕壤性土
			中层基性岩棕壤性土
		片岩类棕壤性土	薄层片岩棕壤性土
		耕型片岩类棕壤性土	耕型薄层片岩棕壤性土
		砂页岩类棕壤性土	薄层砂页岩棕壤性土
	棕壤	耕型坡积棕壤	耕型壤质深淀坡积棕壤
		耕型黄土状棕壤	耕型粘质浅淀黄土状棕壤
	潮棕壤	耕型坡洪积潮棕壤	耕型壤质浅砂底坡洪积潮棕壤
草甸土	草甸土	砂质草甸土	薄腐砂质草甸土
水稻土	淹育型水稻土	草甸土田	壤质浅夹砂草甸土田
			壤质浅砂底草甸土田
			壤质深砂底草甸土田
		棕壤田	壤质棕壤田

表 2-2

项目区主要土壤理化性质表

土种	物理性质				化学性质				
	土层深度(cm)	颜色	结构	质地	有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	全钾(%)	pH
耕型薄层酸性岩类棕壤性土	0~18	棕灰	粒状	重砾质轻壤	1.56	0.069	0.049	3.14	5.2
	18~29	黄棕	—	重砾质砂壤	0.42	0.002	0.019	3.29	5.5
耕型中层酸性岩类棕壤性土	0~15	暗棕	粒状	重砾质砂壤	1.20	0.068	0.031	2.64	5.2
	15~24	黄棕	片状	少砾质中壤	0.70	0.041	0.035	2.68	5.5
	24~45	棕黄	粒状	中砾质轻壤	0.40	0.026	0.024	2.52	5.6
薄层基性岩棕壤性土	0~20	棕灰	粒状	中砾质中壤	2.72	0.119	—	1.80	6.0
	20 以下	浅棕	—	—	—	—	—	—	—
中层基性岩棕壤性土	0~35	暗棕	粒状	中砾质中壤	5.20	0.190	0.207	2.37	5.4
	35~58	灰棕	粒状	中砾质中壤	1.71	0.072	0.38	1.48	6.0
薄层片岩棕壤性土	0~15	灰棕	粒状	重砾质轻壤	3.58	0.181	0.109	1.89	6.1
	15~30	浅棕	—	重砾质砂壤	0.73	0.031	0.084	1.97	6.0
	30 以下	—	—	—	0.37	0.021	0.123	3.04	5.7
耕型薄层片岩棕壤性土	13~18	棕灰	粒状	中砾质砂壤	1.66	0.084	—	—	5.8
薄层砂页岩棕壤性土	0~30	棕灰	粒状	中砾质中壤	3.58	0.224	0.097	1.30	5.7
耕型壤质深淀坡积棕壤	0~17	暗棕	粒状	中砾质轻壤	2.27	0.136	0.12	2.65	5.7
	17~28	灰棕	片状	少砾质中壤	3.19	0.182	0.114	2.10	5.5
	28~58	黄棕	块状	中砾质重壤	0.68	0.059	0.053	1.93	5.5
	58~100	棕黄	核块状	重壤	0.70	0.056	0.073	1.85	6.1
耕型粘质浅淀黄土状棕壤	0~18	棕灰	块状	重壤	2.65	0.142	0.199	2.16	5.5
	18~38	灰棕	片状	重壤	1.06	0.085	0.163	2.64	5.5
	38~100	棕黄	核块状	轻粘土	0.74	0.068	0.149	1.78	5.7
耕型壤质浅砂底坡洪积潮棕壤	0~15	棕灰	粒状	中砾质轻壤	2.42	0.116	0.172	3.44	5.8
	15~21	灰棕	片状	中砾质轻壤	1.57	0.096	0.171	3.28	5.9
	21~100	黄棕	—	中砾质砂壤	1.38	0.085	0.168	3.16	5.8
薄腐砂质草甸土	0~12	黄灰	—	重砾质砂壤	1.76	0.076	0.074	—	—
	12~100	灰白	—	重砾质松砂	0.52	0.026	0.062	—	—

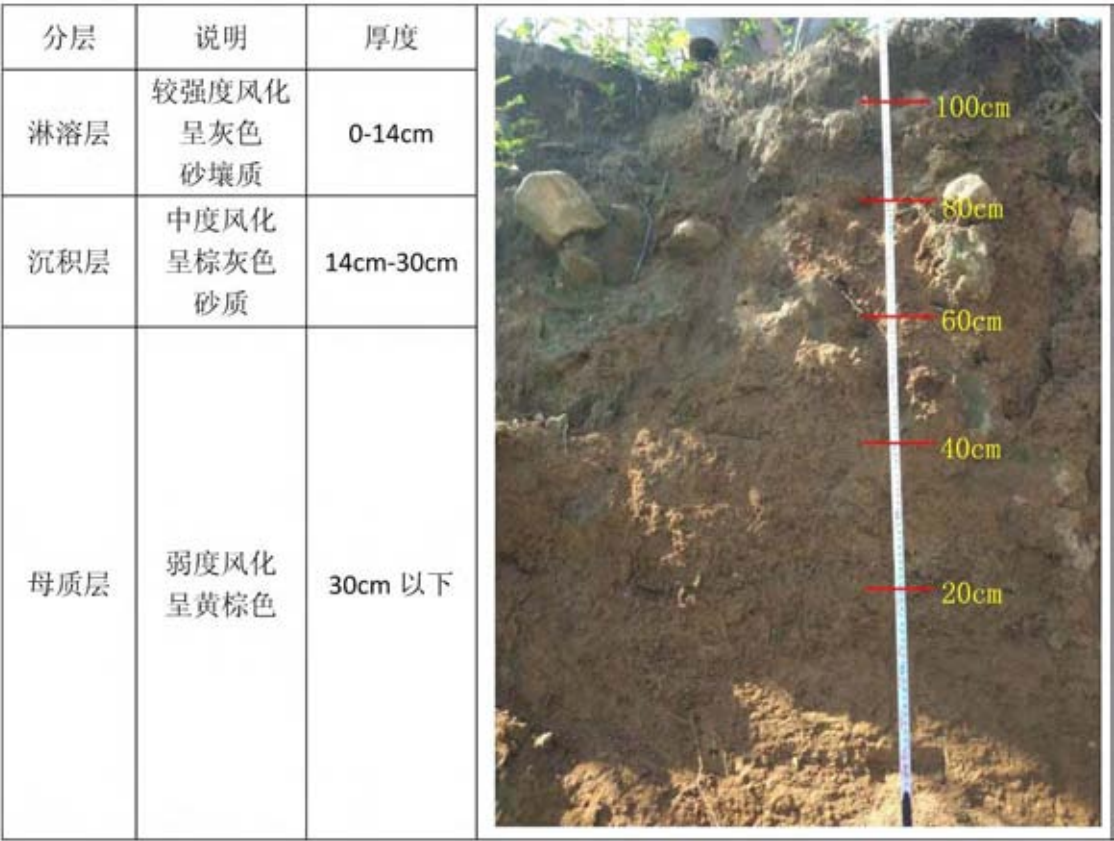


图 2-4 项目区山坡上棕壤土剖面



图 2-5 项目区坡脚沟谷潮棕土壤剖面

二、矿区地质环境背景

本区位于中朝准地台胶辽台隆营口——宽甸台拱的中部，褶皱构造发育，岩浆活动频繁。区域上，西起大石桥市虎皮峪，东至宽甸县杨木杆一线，断续（晚期岩浆岩隔断）分布有辽河群里尔峪组含硼岩系，构成了一个东西长 250km，南北宽 40~70km 的下元古界变质硼矿带。带内存在有虎皮峪、翁泉沟、砖庙沟等多个重要硼矿田。工作区位于该成矿带的中部，成矿地质条件优越。

矿区主要出露下元古界辽河群里尔峪组、高家峪组、大石桥组和盖县组地层，其中里尔峪组最为发育。侏罗系地层零星不整合于辽河群变质岩系之上。第四系砂砾石堆积不发育，多沿沟谷带状展布。

辽河群里尔峪组：矿区铁、硼矿体赋存于辽河群里尔峪组地层中，以东西走向分布为主，北西、北东方向次之。由于处于构造部位不同，出露形态多异，一般多呈带状或环状。出露厚度 475~1910m，出露面积达 200km²，占区域总面积的 1/4。

该岩组层位稳定，变质程度较高，由于以普通含硼为特点，所以称为硼建造。岩石组合民各类变粒岩为主，下部为一套由变（浅）粒岩为主的变质杂岩组成。夹有白云石大理岩、蛇纹石化大理岩、蛇纹岩。中部为一套含磁铁浅粒岩组合。上部为一套复杂的钙硅酸盐岩组合。区域地层层序表见 2-3。

本区构造形迹比较复杂、褶皱构造发育，岩浆活动频繁。

（一）地层岩性

矿区范围内出露的地层为下元古界辽河群变质岩系，主要为里尔峪组和高家峪组地层，地层情况如下表 2-4。

硼铁矿体皆赋存于里尔峪组下部变粒岩段：① 黑云变粒岩：为矿体的底板岩层，其中夹有多层透辉变粒岩、电气变粒岩，磁铁浅粒岩等；② 白云石大理岩—钙镁硅酸盐岩：主要由钙镁、铁镁硅酸盐岩及富镁碳酸盐岩组成，岩石类型有蛇纹岩、金云母蛇纹岩、蛇纹石化大理岩等，硼铁矿主要产于蛇纹石、金云母蛇纹石中；③ 透闪透辉变粒岩：为矿体顶板岩层，其中夹有多个薄层钠长浅粒岩、角闪（黑云）变粒岩。

岩浆岩：矿区出露岩浆岩主要为条痕状花岗岩（条痕状混合岩）及安山岩、辉绿玢岩、流纹岩、伟晶岩、花岗斑岩、石英正长斑岩、闪长岩、辉石闪长岩、煌斑岩和石英脉等脉岩。

条痕状花岗岩，岩石片麻理明显，分布于含硼岩系的底部，由于其年代久远，与辽河群地层同时发生了变质和变形，使其片麻理与地层产状基本一致。该花岗岩体主要出露于翁泉沟复背斜的核部，多与里尔峪组接触，与含硼岩系关系密切。

综上，矿区范围内地层岩性为复杂。

表 2-3 区域地层层序表

地层层序			代号	岩石组合	厚度 (m)
界	系	组			
新生	第四		Q	砂砾石层	5-20
中生界	侏罗系	小岭子组	J ₃ XL	上部 (XL ₂): 凝灰岩、凝灰质粉砂岩。 下部 (XL ₁): 凝灰质角砾岩、凝灰质砾岩、凝灰岩、火山集块岩、安山岩	>500
下元古界	辽河群	盖县组	Pt ₁ Lgx	变质长石石英粉砂岩夹绢云片岩或二者互层。十字二云片岩夹粉砂岩。含榴黑云片岩中夹中细粒变质长石石英砂岩，黑云变粒岩夹矽线黑云片岩或二者互层夹透闪透辉变粒岩、线粒岩、大理岩等	>1944.40
		大石桥组	Pt ₁ Ld	白云质大理岩、蛇纹石化白云质大理岩、条带状透闪透辉（变粒）岩、细粒斜长角闪岩、矽线黑云变粒岩、矽线黑云片岩、透闪透辉变粒岩、含墨大理岩、含墨透闪大理岩	777.2~ 1705.60
		高家峪组	Pt ₁ Lg	含墨黑云斜长变粒岩、夹含墨透闪透辉变粒岩、矽线黑云片麻岩、斜长角闪岩和含墨大理岩、复杂钙硅酸盐岩、石墨透闪岩、石墨透闪变粒岩、磁铁柘榴透辉岩、含榴透闪透辉岩等，赋存有于家西沟铁矿	478.50~ 924.30
		里尔峪组	Pt ₁ L1r	磁铁斜长浅粒岩、钠长浅粒岩、磁铁微斜浅粒岩夹薄层变粒岩。在翁泉沟向斜核部局部可见含金红石斜长浅粒岩，赋存有杨林式铁矿。蛇纹岩、蛇纹石化白云石大理岩、金云透闪岩、电气变粒岩、黑云变粒岩，赋存铁硼矿	164.90~ 1919

表 2-4

翁泉沟硼铁矿地层简表

地层单位		地层代号	岩性
中下元古界辽河群	高家峪组	Pt ₁ Lg ¹	出露于矿区中部，平面上呈一不规则的东西长、南北窄的椭圆形。岩石组合为黑云透辉变粒岩、黑云透辉岩夹角闪变粒岩及透闪岩。该段下部黑云透辉变粒岩中含磷灰石，局部可达 5%。出露厚度 96~175m。
	里尔峪组	Pt ₁ Lalr ₄	分布于矿区中部，构成向斜之核部。岩层以黑云透辉变粒岩、黑云透辉岩为主，夹有角闪变粒岩及金云透闪石、透闪岩扁豆体。该段岩层出露厚度 96~175 m。
		Pt ₁ Lalr ₃	分布于矿区中部。主要岩石类型为钠长浅粒岩及部分微斜浅粒岩，其中夹有角闪透辉变粒岩、电气变粒岩。该段岩层出露厚度大于 304 m。
		Pt ₁ Lalr ₂ ³	分布在矿区南部、北部及东部，为矿体顶板岩层。主要由角闪透辉变粒岩所组成，其中夹有较多薄层钠长浅粒岩、角闪变粒岩，局部夹有电气变粒岩、角闪岩、黑云母等小透镜状夹层。出露厚度 3~324m。
		Pt ₁ Lalr ₂ ²	分布在矿区南部、北部及东部，为本区的重要含矿层之一，主要由钙镁、铁镁硅酸盐岩及富镁碳酸盐岩所组成，以含有铁硼矿、磷灰石矿，并伴有放射性元素及稀土元素为显著特点。岩石类型有蛇纹岩、金云母蛇纹岩、蛇纹石大理岩、金云透辉岩、白云石大理岩。铁硼矿主要产于蛇纹岩、金云母蛇纹岩，部分产于蛇纹石大理岩中。一般厚度 50~110 m。
		Pt ₁ Lalr ₂ ¹	分布在矿区南部、北部及东部，为矿体底板岩层。主要由黑云变粒岩组成，其中夹多层透辉变粒岩、电气变粒岩、电气透辉变粒岩、电气透辉岩、磁铁浅粒岩。矿物成分由长石、石英所组成。出露厚度 26~586m，厚度变化较大。
	Pt ₁ Lalr ₁	出露于矿区的东部及南北边缘，即翁泉沟向斜两翼及东端收敛部位。主要由条痕状混合岩、混合浅粒岩组成。混合岩矿物成分以长石、石英为主。出露厚度 403m。	

(二) 地质构造

矿区处于中朝准地台胶辽台隆营口~宽甸台拱的中部。由于受多期变质变形构造运动的影响，使本区构造形迹比较复杂。

区内褶皱构造主要为翁泉沟向斜，是区域上翁泉沟复背斜的一部分。为一个南翼缓，北翼陡，东端仰起的向斜。褶皱轴向近东西，长约4.5 公里；向斜西端被大荒沟断裂带破坏，成为马蹄形。核部地层为里尔峪组二段。两翼为里尔峪组一段地层。该向斜控制本区铁硼矿体的分布。

区内断裂构造主要分为三组，即近东西向的周家大院~业家沟矿段的F1、向斜核部的F5 和F6；北西向的业家沟矿段的F3；东台子矿段的F8、周家大院矿段的F9；北东向的业家沟矿段的F4 和F10；东台子矿段的F7 等。矿区所见断裂构造均破坏铁硼

矿体。由此可见，断裂构造发生于铁硼矿体形成之后。各断裂构造特征详见主要断裂构造一览表2-5。

表 2-5 主要断裂构造特征一览表

分类	编号	规模 (m)	结构面特征	性质
近东西向	F1	延长: 1800m 延深: >300m 倾斜断距: 55m	断层面呈舒缓波状, 走向近东西, 倾向北, 深部倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$, 断裂面见有近垂直的擦痕, 具逆冲性质。局部地段有安山玢岩充填。	压性
	F5	延长: 860m 延深: >500m 倾斜断距: 100m	走向近东西, 倾向北, 倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$, 断裂面粗糙不平, 具角砾状构造, 角砾多为次棱角状, 个别还呈半浑圆状。	张性
	F6	延长: 720m 延深: >500m 倾斜断距: 40m	走向北东东, 倾向南, 地表倾角 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$, 深部为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$, 断裂面粗糙不平, 裂隙发育, 具角砾状构造, 角砾呈明显棱角状。	张性
北西向	F3	延长: 880m 延深: >250m 倾斜断距: 100m	走向北西~北北西, 倾向北东, 地表倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$, 深部倾角 $55^{\circ}\sim 70^{\circ}$, 断裂面平直、光滑, 见有斜冲擦痕, 擦痕角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。断裂面中间一段被安山安山玢岩充填。伴有绿泥石化蚀变。	压扭性
	F9	延长: 910m 延深: >200m 倾斜断距: 100m	走向北西~北北西, 倾向南西, 地表倾角近直立, 深部倾角 60° , 断裂面具有明显挤压特征, 见有两组擦痕, 一组为水平, 另一组为斜冲。	压扭性
北西向	F4	延长: 980m 延深: >200m 倾斜断距: 100m	走向近北东, 倾向南东, 深部倾角 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$, 断裂面粗糙不平, 裂隙甚为发育, 并被方解石、石膏细脉充填, 形成角砾状构造, 局部地段见有擦痕。	张扭性
	F7	延长: 190m 水平断距: 30m	走向北东, 倾向南东, 地表倾角 70° , 断裂面粗糙不平, 具有角砾状构造, 角砾多为次棱角状或半浑圆状, 具不明显的挤压特征。	张扭性

综上所述，矿区地质构造复杂程度为复杂。

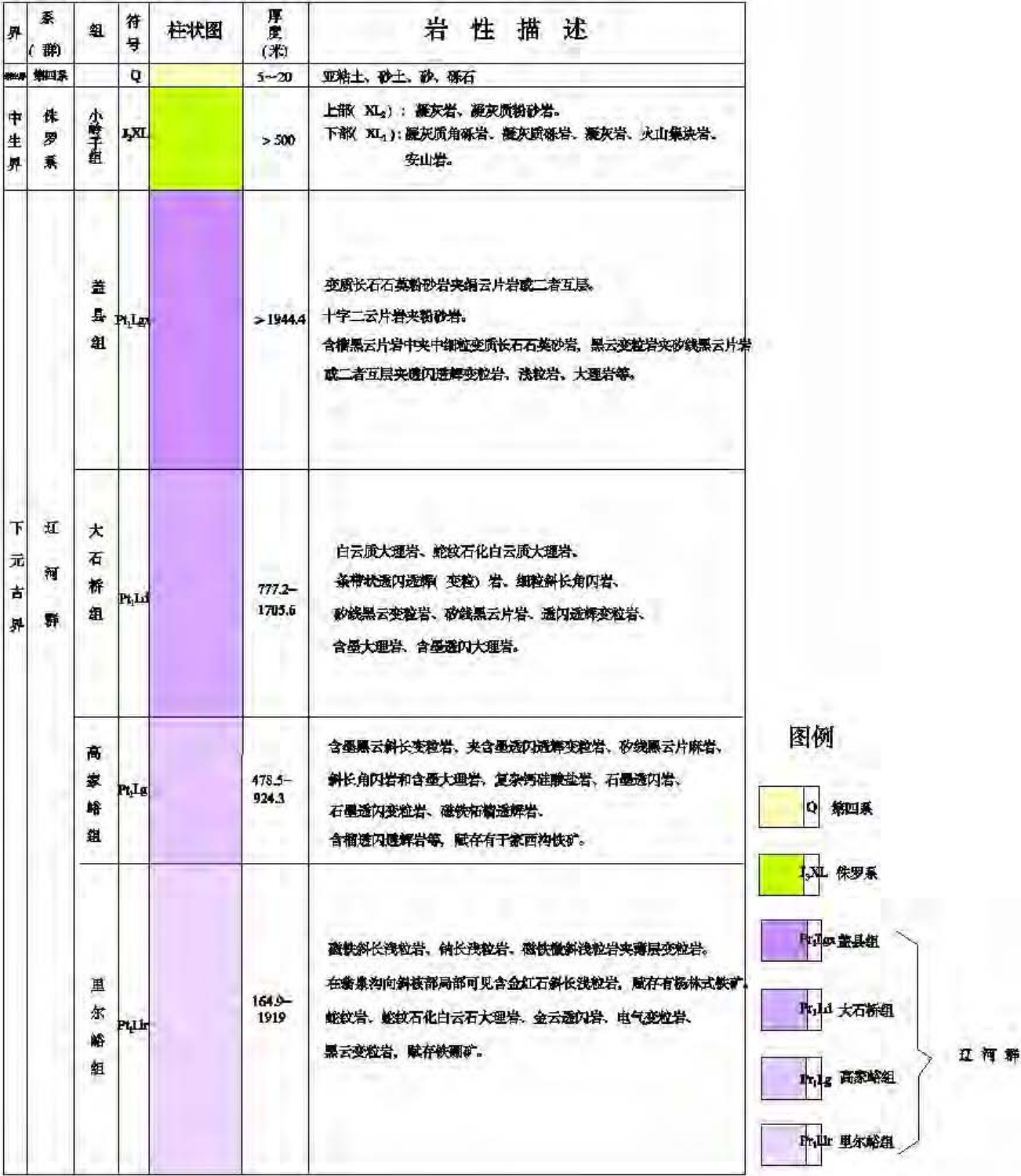


图 2-6 翁泉沟硼铁矿地层综合柱状图

地震：根据国家地震局的有关文件，本区抗震设防烈度为Ⅵ度。设计基本地震加速度为0.05g，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）的规定，碎石剪切波速为500（m/s）≥V_s>250（m/s），块石剪切波速为500（m/s）≥V_s>250（m/s），

强风化变粒岩剪切波速为 $V_s > 500$ (m/s)，经计算本区等效剪切波速约为311.83 (m/s)。根据丹东地区经验知，变粒岩之下无软弱土层，其覆盖层厚度大于5.00m，据此判定，本场地土属于中硬场地土，场地类别为Ⅱ类，属抗震较有利地段，设计地震分组为第二组。反应谱特征周期 (T_g) 为0.40s。见辽宁省地震烈度区划图。

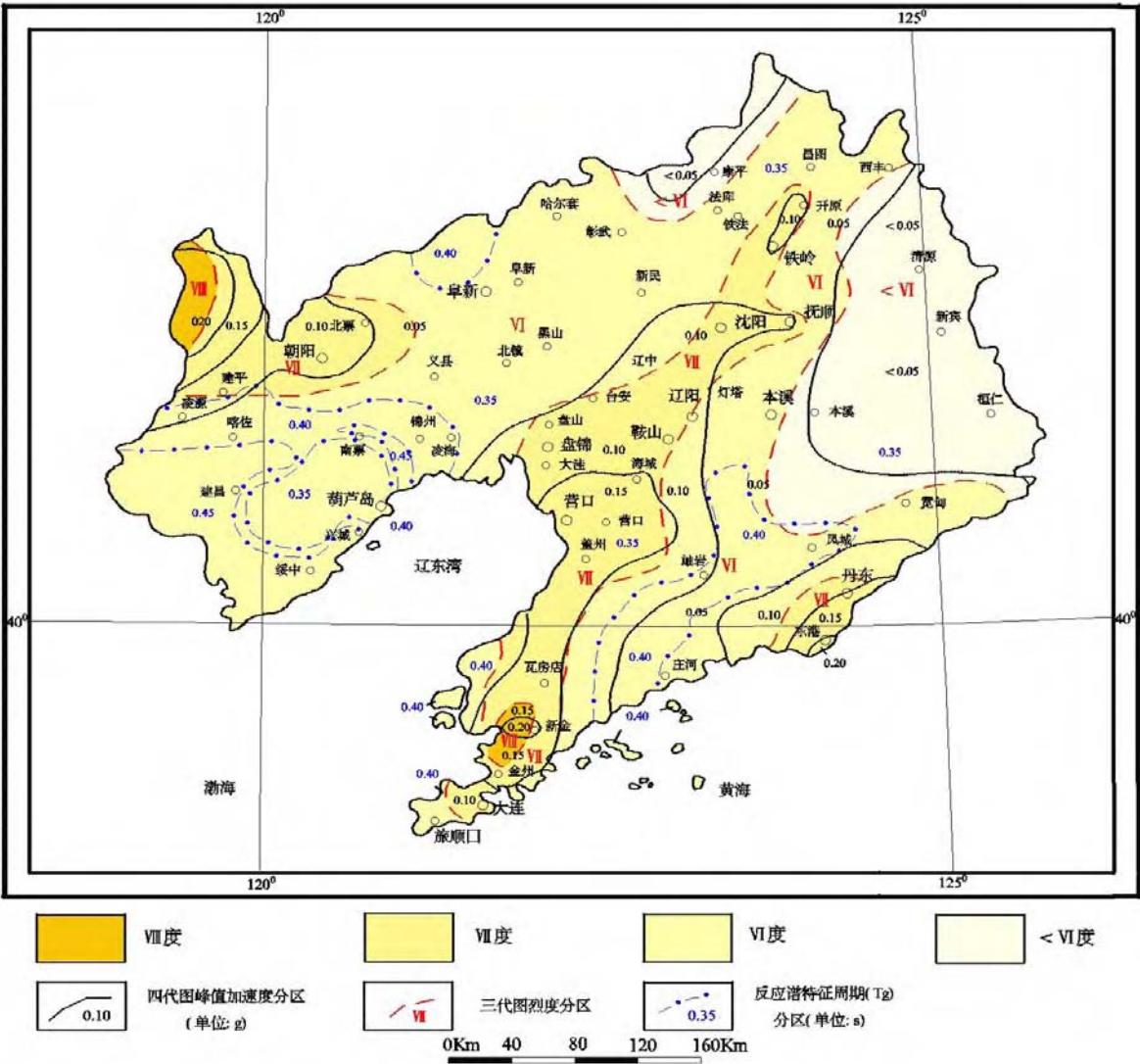


图 2-7 辽宁省地震烈度区划图

（三）水文地质

凤城市地下水可划分为基岩裂隙水和松散堆积物孔隙水两大类，地下水以大气降水为主要补给，以地下径流和垂直蒸发的形式进行排泄。区内总的趋势是地下水的流向与地表水一致，由西北向东南，除洪水季节河水补给近河的地下水外，总体上呈地下水补给河水的方式。该区域地下水位埋深一般在 3.5-5m，含水层厚度 0.85-3.1m，一

般厚度 1.5-2m。

翁泉沟铁硼矿床充水岩层以裂隙充水为主，矿体大部分位于当地侵蚀基准面以上，虽有部分矿体埋藏于侵蚀基准面以下（本区的侵蚀基准面为海拔260m，矿区开采分28个台阶，70%以上在侵蚀基准面以上，有8个台阶开采晚期开采在其下，矿区开发19年以后才涉及该区），而且矿区在区域构造部位处于翁泉沟背斜的顶部是贫水区，另外其顶底板及孕矿围岩为厚层富水性微弱的非可溶性岩石；切割矿体的断裂构造充水性不强。故本矿床属于水文地质工程地质条件简单的矿床。矿区水文地质见图2-7，具有代表性的水文地质剖面见图2-8和2-9。

1、矿区岩层含水性

与矿体开采有关的地层是第四系松散岩层和基岩中的顶板、矿层及底板。现按不同含水介质对各含水性分述如下：

（1）第四系松散岩层的含水性

第四系松散堆积物分布广泛，多为残积坡积物，厚度1-2m，透水而不含水。在较大山间沟谷地带（如英武沟、蔡家沟、大荒沟、高家沟、业家沟及翁泉沟）冲洪积层沿沟谷呈条带状分布。除大荒沟宽度150-200m 外，余者都在50m 左右，厚度5-10m。堆积物以略经磨圆的砂、砾及巨砾为主，孔隙间充填泥砂，含水性不均一，虽未形成具有区域供水意义的含水层，且富水性较弱，但对当地生态系统的维持和部分散居居民用水有一定的意义。

（2）顶板含水性

顶板由浅粒岩、角闪透辉斜长变粒岩、黑云斜长变粒岩等岩石类型组成，呈层状赋存其总厚度803m。分布于翁泉沟向斜核部，倾角20°-45°。近地表部分由于风化作用较强，风化裂隙发育，多呈张开状，宽窄不一，一般为2-10mm，裂隙面较为平坦，延长不远，裂隙间部分为泥砂质充填，线裂隙率1-2%。钻孔中风化裂隙部位岩心采取率低，局部严重漏水。向深部裂隙发育程度逐渐变低，并有被方解石脉或石膏脉充填现象。据钻孔简易水文地质编录资料统计，一般在孔深100m 之内裂隙面普遍存在铁染现象，少数在孔深200m 以下还能见到。分析认为这种现象主要是潜水中所含铁的化合物，在含氧的条件下生成的一种难溶的氢氧化铁，该物质起初呈溶胶状态存在于水中，其后则逐渐转变为凝胶体，由于铁的凝胶体带有正电，所以就围绕裂隙中带有负电的泥砂颗粒集中沉淀下来。这种现象不仅在风化壳内可以产生，在钻孔深度100-

200m 之下亦有这种现象，为此，把顶板岩石视为综合含水岩层。

由于该层在向斜核部直接出露地表，地下水埋藏条件严格受地形起伏的控制。岩层中的水靠大气降水渗透补给。泉和山谷溪流是主要排泄通道，出露于该含水岩层中最大泉水点年平均流量为0.43L/s。据ZK51、ZK72、ZK129 钻孔于顶板岩层（试验段标高分别为：468.36-331.90m、467.13-127.42m、453.25-218.21m）抽水试验，单位涌水量0.015-0.13L/s·m，渗透系数0.013-0.05m/d。水化学类型为低矿化重碳酸硫酸钙型淡水。

（3）含矿层含水性

含矿层系由致密块状的蛇纹岩、蛇纹石大理岩、金云透闪岩等直接孕矿围岩及铁硼矿体所组成。出露于翁泉沟向斜两翼及东端，岩石层位完整。钻孔施工中冲洗液消耗量不大，偶有漏水现象。除近地表受风化作用影响，裂隙较为发育外，余者多为紧闭或充填裂隙，局部可见方解石细脉被溶蚀现象。该层中金云透闪岩抗压强度低，钻探施工中易出现坍塌、缩径等现象。

通过318 线ZK51 和219 线ZK129 孔抽水试验，单位涌水量0.00194-0.00196 L/s·m，渗透系数0.0007-0.0009 m/d，水化学类型为低矿化重碳酸硫酸钙型淡水。

需要说明：出露于地表的含矿层，因其风化裂隙比较发育，导致岩石含水性略有增加，如105 线ZK40 孔控制浅部矿体的抽水试验，单位涌水量0.02 L/s，渗透系数0.01 m/d，含矿地层的含水层不具有供水意义。

（4）底板岩层含水性

矿体直接底板是黑云斜长变粒岩层，其下依次是混合质磁铁浅粒岩、条痕状混合岩。出露于翁泉沟向斜南北两侧及东端。裂隙不甚发育，部分紧闭式或被绿泥石、石膏、长英质脉充填。

钻孔岩心较完整，冲洗液消耗量不大，偶有漏水现象。在黑云变粒岩和黑云微斜变粒岩中局部存在似海绵状孔洞，孔径1-3mm，孔隙率1%-5%，如无裂隙沟通，则孤立存在于岩石之中。钻探施工中这类岩石的水位及冲洗液消耗量与含矿层无明显变化。由于该层裂隙不发育，加之上覆有透水性微弱的含矿层，故底板岩石含水性微弱，根据ZK51、ZK129 孔含矿层和底板抽水试验，单位涌水量0.0019 L/s·m，渗透系数0.00067-0.00088 m/d。但分布于向斜边缘的底板岩石富水性稍高，如301 线ZK43 孔抽水试验，单位涌水量0.0213 L/s·m，渗透系数0.0166 m/d。

2、采矿区岩层富水特征

区内地下水类型按其埋藏条件分为第四系孔隙水、基岩裂隙水及断裂带水，采场区以基岩裂隙水为主。

(1) 第四系孔隙水

区内第四系冲积层、坡洪积层沿河谷及山坡地带出露，山坡呈裙带扇状分布，山坡至坡脚由薄变厚，厚度为0-10.00m。由坡、洪积物砂砾石及砂土、腐植土等组成；

坡洪积物分布于山腰，山麓及山坡脚下。由壤土、粉土、碎石组成。其厚度一般1-10m，枯水季节处于天然疏干状态。丰雨季节为地表水下渗，补给地下水的通道，泉的流量0.942-1.065 L/s·m，渗透系数7.532m/d，构成透水或暂时含水岩层。

沟谷中第四系呈带状展布，宽30-50m，一般厚度5-25m，具双重结构，由粉土、砂及砂卵、砾石构成。据翁泉沟硼铁矿勘探报告资料，初见水位埋深1.30-2.60m；稳定水位埋深0.50-2.90m，水位埋深一般为1-3m，单位涌水量为0.903-1.81 L/s·m，渗透系数7.532m/d，为含水层。

(2) 基岩裂隙水

区内基岩由变质岩类组成，在该岩组中的大理岩属于夹层，不具有连续性可以不必考虑。岩石靠近地表风化强烈，由上至下渐弱。据钻孔资料，其风化深度一般5-20m，最深可达40m，不同岩石的风化强度亦有差异，逐渐过渡到新鲜岩石。

本区经受了多次剧烈的构造运动，各类岩石均遭受了不同程度的破坏，形成了多层次的裂隙发育系统。由于岩石的结构、构造不同，其节理、裂隙的发育强度也不同，导致不同时期形成的岩层具有不同的水文地质特征。

变粒岩类裂隙水：岩石抗风化能力较弱，局部岩石在风化及侵蚀作用下，出现较多的泉点，流量0.039-1.761 L/s，一般均小于1 L/s，补给方式以大气降水渗入补给为主，季节变幅较大。

浅粒岩类裂隙水：浅粒岩致密较完整，节理、裂隙不甚发育，泉点出露较少，流量0.767 L/s，补给方式以大气降水渗入补给为主。

3、断裂构造充水性评价

本矿区内以近东西向、北北东向、北西向三组断裂构造为主，切割矿体并且规模较大、含水性较高的断裂构造主要有F5、F1、F3 和F4。

F5 断层为张性断裂，出现于翁泉沟向斜轴部东端303~314 勘探线间，走向近东

西，倾向北，倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，断距近百米。断层充水性不强，补给来源不充沛，单位涌水量 $0.0748\sim 0.0945\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.1136\sim 0.256\text{m/d}$ 。

F1 断层系压性断裂，近东西向展布于业家沟202~214 线，倾向北，倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，断距约50m。据ZK143 孔抽水，其单位涌水量 $0.0758\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.0929m/d ，说明是一充水性不强的断层。

F3 断层，地表展布于200~210 线间，北北西走向，倾向北东东，倾角 70° 左右，具有斜冲擦痕，为安山玢岩充填。该断层充水较弱。

F4 断层，为北东走向，倾向南东的张性断裂。展布于204~203 线间。结构面附近裂隙发育，钻孔中相应部位，岩心破碎，部分被长英质脉及方解石脉充填，偶遇孔内漏水现象，是一充水微弱断层。

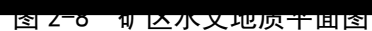
总之，本矿区断裂构造较发育，充水程度不一，其中F5、F1、F3 断层对未来露天开采基坑充水影响较大。但本矿区无大的地表水体及可溶盐类地层，其补给来源又不充沛，所以，这些断裂相对富水地段在揭露初期可能形成流量稍大的涌水点，伴随静储量的消耗，涌水量亦会逐渐减弱，一般对露天开采威胁不大。

4、地下水的补给、迳流和排泄条件

地下水与地表水动态，受大气降水及融化雪水的补给而出现季节性的周期变化。地下水水位峰值出现在每年7 月下旬至8 月上旬。水位从山谷至山脊年变化幅度 $2.75\sim 23.77\text{m}$ 。泉水丰水期流量为枯水期流量的几倍乃至十几倍，水化学类型在观测的水文年内无明显变化。

矿区内地下水受大气降水的渗透补给。山谷溪流是排泄地下水的重要渠道，地区湿润系数近似为1。由于矿区年降雨量多集中在7、8 两月（为年降雨量 $50\%\sim 80\%$ ），暴雨将是未来矿坑充水的主要因素。

综上所述，本区岩层含水性较微弱，其水文地质条件简单。



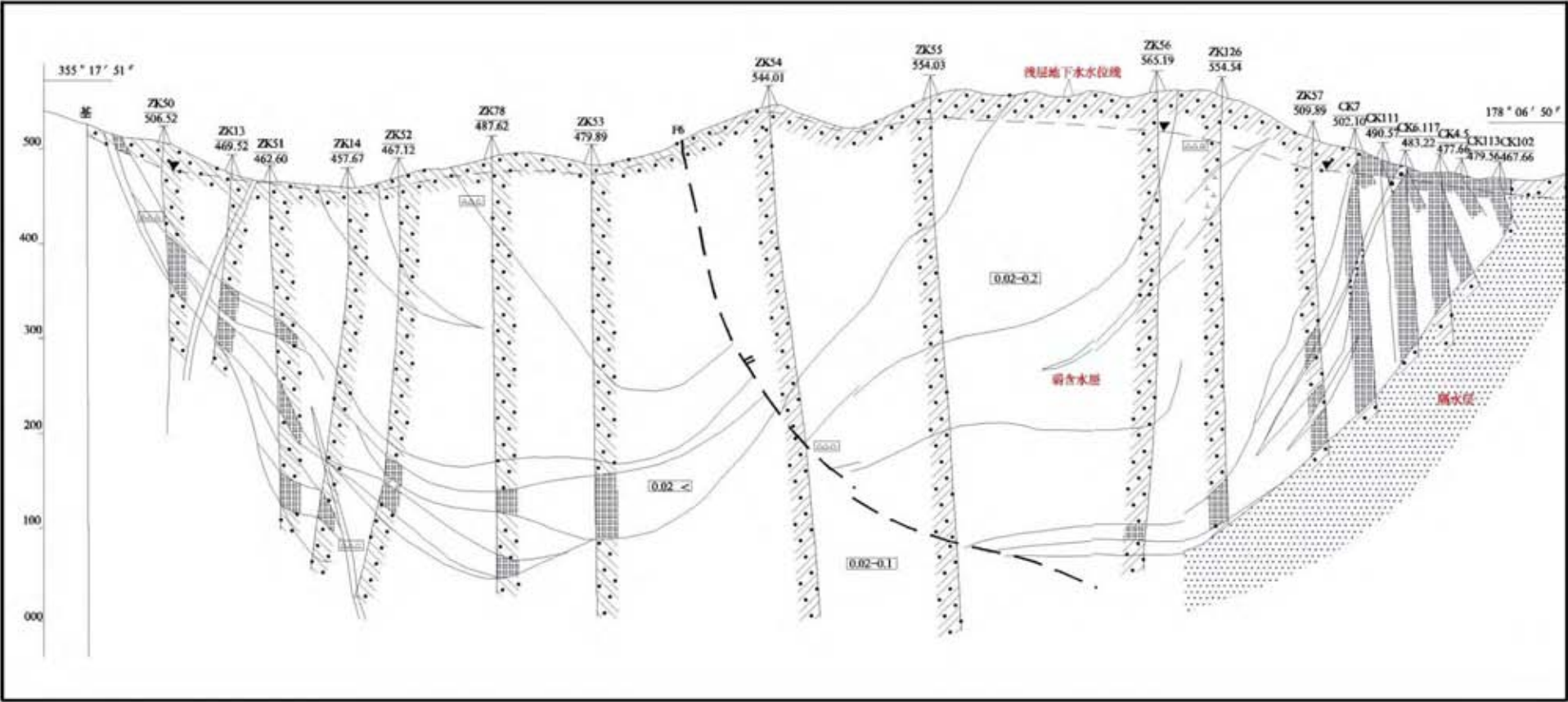


图 2-9 水文地质 A-A 剖面图

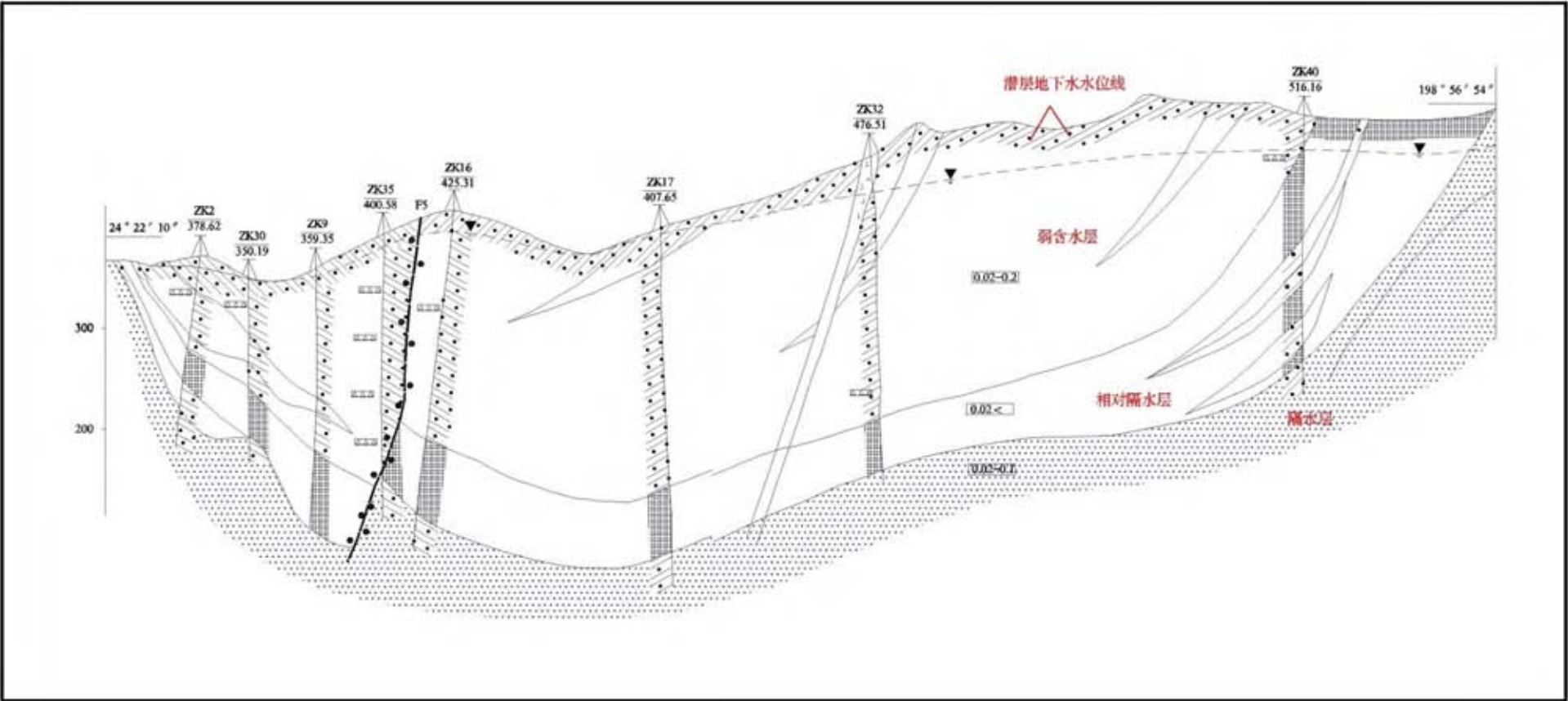


图 2-10 水文地质 B-B 剖面图

（四）工程地质

第四系松散堆积物分布广泛，多为残积坡积物，厚度1~2m，透水而不含水。在较大山间沟谷地带（如英武沟、蔡家沟、大荒沟、高家沟、业家沟及翁泉沟）冲洪积层沿沟谷呈条带状分布，厚度5~10m。堆积物以砂、砾及巨砾为主，含水性不均一，富水性较弱。山间谷地坡洪积地层，呈黄褐、褐色，稍湿~饱和，密实，砾石成分以变粒岩、浅粒岩为主，大小混杂，分布不均，多为棱角状，次棱角状。砾石间被中粗砂及少量粘土充填，砾石粒径多在10mm-80mm，含量70%土。

1、矿体顶底板围岩及其稳定性

矿体顶板围岩主要为蛇纹岩类、透闪岩类、变粒岩类。蛇纹岩类岩石坚硬致密，稳固性较高，节理不发育；透闪岩类一般比较完整，且较坚硬致密，但金云母增多时，岩石片理发育，松软易碎，易于风化剥蚀；变粒岩类呈较坚硬的块状，稳固性较好，节理裂隙不甚发育。

2、矿岩物理力学性质指标

《勘探报告》中对矿区主要围岩进行了抗压强度试验，可研报告设计根据类似矿山岩体物理力学性质参数计算边坡稳定性。

表 2-6 岩体物理力学参数表

岩 性	容重 (Kg/m ³)	抗压强度 (MPa)	内聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	弹性模量 (10 ⁴ ×MPa)	泊松比
蛇纹石化大理岩	27.2	50.2	500	35	4.65	0.34
黑云变粒岩	27.7	147.7	1060	37	3.29	0.25
浅粒岩	26.0	108.9	800	34	3.04	0.25

矿区内基本以岩石为主，分布主要为碎石、块石及变粒岩，其承载力见下表。局部分布有粉质粘土和老黄土，其承载力特征值 $f_{ak}=150-200\text{Kpa}$ 。

表 2-7 岩土承载力特征值 (f_{ak})

地层编号	岩土名称	内摩擦角 ψ (°)	变形模量 E_o (MPa)	承载力特征值 f_{ak} (kPa)		
				规范	Rc	DPT
①	碎石	36.8	30.5			240
②	块石	37.1	25.4			260
③	强风化变粒岩	45.2	60.4	500-1500		1000
④	中风化变粒岩			1500-2500	34.1	

注：Rc 为单轴饱和抗压强度。

根据地质报告提供的试验数据，矿岩物理力学性质指标确定如下：

（1）体重：2.74t/m³。

(2) 普氏硬度系数：10~14。

(3) 松散系数：1.4。

矿区工程地质条件较好。

(五) 矿体地质特征

1、矿体地质特征

本矿床属于硼镁铁矿与磁铁矿紧密共生，并含有少量放射性元素铀的综合性矿床，矿床成因类型为沉积变质再造（以硼镁铁矿（磁铁矿）硼镁石为主的沉积再造矿床）矿床。

硼铁矿体赋存于翁泉沟向斜构造中，矿体产状受向斜构造控制，平面上矿体呈东端翘起、北东—南西向展布的马蹄形环带，展布于蔡家沟、东台子、翁泉沟、业家沟、周家大院等地，根据矿体分布地理位置、产出状态矿区划分为6个矿段，即向斜北翼的蔡家沟矿段、东台子矿段，向斜南翼的翁泉沟矿段、业家沟矿段、周家大院矿段和向斜核部的核心部位。

矿区内共分为6个硼铁共生矿体，即I、V、VI、VII、VIII、IX号矿体。

(1) I 矿体

是区内的主矿体，规模较大。分布于叶家沟矿段（209~226 勘探线区段）和翁泉沟矿段（103~110—70 勘探线区段），呈层状、似层状产出。

该矿体占据整个翁泉沟向斜构造的绝大部分，是本矿床的主矿体，占总储量的98%。叶家沟矿段矿体倾向 $20^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，地表倾角较陡，一般为 50° 左右，局部可达 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，深部倾角较缓，一般为 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。翁泉沟矿段矿体倾向 $340^{\circ}\sim 350^{\circ}$ ，倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。此段矿体为本区陡倾斜的矿体。现采场南北宽1000m，东西延长2250m。沿矿体走向、倾向矿体厚度变化不大，最大厚度156m，平均厚度约45m。厚度变化系数24.96%，为稳定型。赋存于-50~494m标高之间。TFe平均品位29.66%， B_2O_3 平均品位6.26%。硼矿的品位变化系数3.92%，共生的铁矿品位变化系数8.18%，属均匀类型。

该矿段现已形成露天CK1采矿工程，206~209、110~100 勘探线间部分矿体已被开采。

(2) V 矿体

分布于蔡家沟矿段的334~336 勘探线间，规模较小。呈小扁豆状产出。倾向 172° ，倾角 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。赋存于256~349m标高之间。矿体长150m，平均厚度13.14m。TFe平

均品位 33.19%， B_2O_3 平均品位 5.89%。

(3) VI矿体

分布于周家大院矿段的 402~405 勘探线间，规模较小，呈小扁豆状产出，为硼、铁共生矿体，倾向 351° ，倾角 52° 。赋存于 215~292m 标高之间。矿体长 270m，最大厚度 30m，平均厚度 21m。TFe 平均品位 29.45%， B_2O_3 平均品位 4.92%。

该矿体目前尚未开采。

(4) VII矿体

分布于周家大院矿段的 401 勘探线附近，规模较小。为隐伏矿体，呈小扁豆状产出，为铁、硼共生的隐伏矿体，倾向 356° ，倾角 65° 。赋存于 165~260m 标高之间。矿体长 80m，平均厚度 48.26m。TFe 平均品位 32.39%， B_2O_3 平均品位 6.22%。

该矿体目前尚未开采。

(5) VIII矿体

分布于周家大院矿段的 406 勘探线附近，规模较小。呈小扁豆状产出。倾向 350° ，倾角 $25\sim30^\circ$ ，赋存于 196~277m 标高之间。矿体长 120m，最大厚度 22m，平均厚度 16.85m。 B_2O_3 平均品位 3.92%。TFe 平均品位 28.62%。其中 412 线附近的 CK5 采场，长约 100m，宽约 60m，该矿体目前尚未开采。

(6) IX矿体

分布于周家大院矿段的 412 勘探线附近，规模较小。呈小扁豆状产出。倾向 357° ，倾角 45° 。赋存于 222~277m 标高之间。矿体长 100m，平均厚度 9.54m。 B_2O_3 平均品位 6.03%，TFe 平均品位 29.71%。该矿体目前尚未开采。

2、矿体质量特征

(1) 矿石矿物组成

矿石矿物：金属氧化物中的磁铁矿，硼酸盐类矿物中的硼镁铁矿、纤维硼镁石、板状硼镁石和遂安石。

脉石矿物：以蛇纹石、金云母和斜硅镁石等为主，还有少量透闪石、方解石、白云石、杆榄石、硅镁石、黄铁矿、磁黄铁矿和滑石等。

(2) 矿石的结构构造

矿石结构分为变晶结构和交代结构两大类。其中变晶结构可分为定向纤维变晶结构和粒状变晶结构两类；交代结构包括交代残余结构及交代脉状结构两种。

矿石构造分为条带状、块状、斑杂状、皱纹状和网脉状五种，其中以条带状构造为

主。

（3）矿石类型

本区基本上全部为原生矿石。矿石所受氧化程度小，深度一般不超过 3m，数量有限。整个矿床以磁铁矿型矿石（占 58.4%）和磁铁矿-硼镁铁矿型（占 40.9%）为主，前者略多。翁泉沟矿段以磁铁矿～硼镁铁矿型为主（占 77.4%）并夹有许多（22.3%）硼镁石～磁铁矿型之夹层，偶见较薄的（1～2 米）硼镁石型矿石夹层。而业家沟矿段和东台子矿段则以磁铁矿型为主（占 90%），并且主要是该类岩中的硼镁石～磁铁矿型。

由于本区铁、硼紧密共生，除各类铁矿石中含有不等量的硼组份外，铁矿石中尚夹有无铁的硼矿夹层。其矿石类型属于硼镁石型，该类矿石的矿石矿物为硼镁石，脉石矿物主要为蛇纹石及不等量的金云母。

（4）矿石的化学成份

本区矿石化学成分，以铁、硼共生，普遍含铀、富镁贫钙和多硫为特点。矿石中有用化学组分主要为 TFe 和 B_2O_3 ，其含量占矿石总化学成分的 45.9%，其它组份主要有 SiO_2 、 Al_2O_3 、CaO、MgO 等。

通过翁泉沟铁硼矿全区基本分析结果计算，矿石中 TFe 平均品位为 30.65%， B_2O_3 平均品位为 7.23%。矿床保有地质储量中矿石 TFe 平均品位为 30.84%， B_2O_3 平均品位为 7.52%。本方案开采境界内矿石 B_2O_3 平均品位为 6.01%，TFe 平均品位为 29.74%。

矿石中除了 B_2O_3 和 TFe 两种组分外，MgO 和 SiO_2 含量普遍较高， Al_2O_3 和 CaO 普遍较低。由于矿石中含有较多的磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿，因而硫的含量较高，可达 0.79%。另外矿石中普遍含有少量的铀，翁泉沟矿段铀平均含量为 0.0047%，业家沟矿段铀平均含量为 0.0058%。

（5）矿体顶底板及夹石

矿体顶板围岩主要为蛇纹岩类、透闪岩类、变粒岩类。矿体中夹有数层黑云角闪变粒岩、蛇纹岩、金云透闪岩、大理岩、电气透辉岩等薄层扁豆体。层厚不等，一般在 0.5～25m 左右，延长几米至数百米。

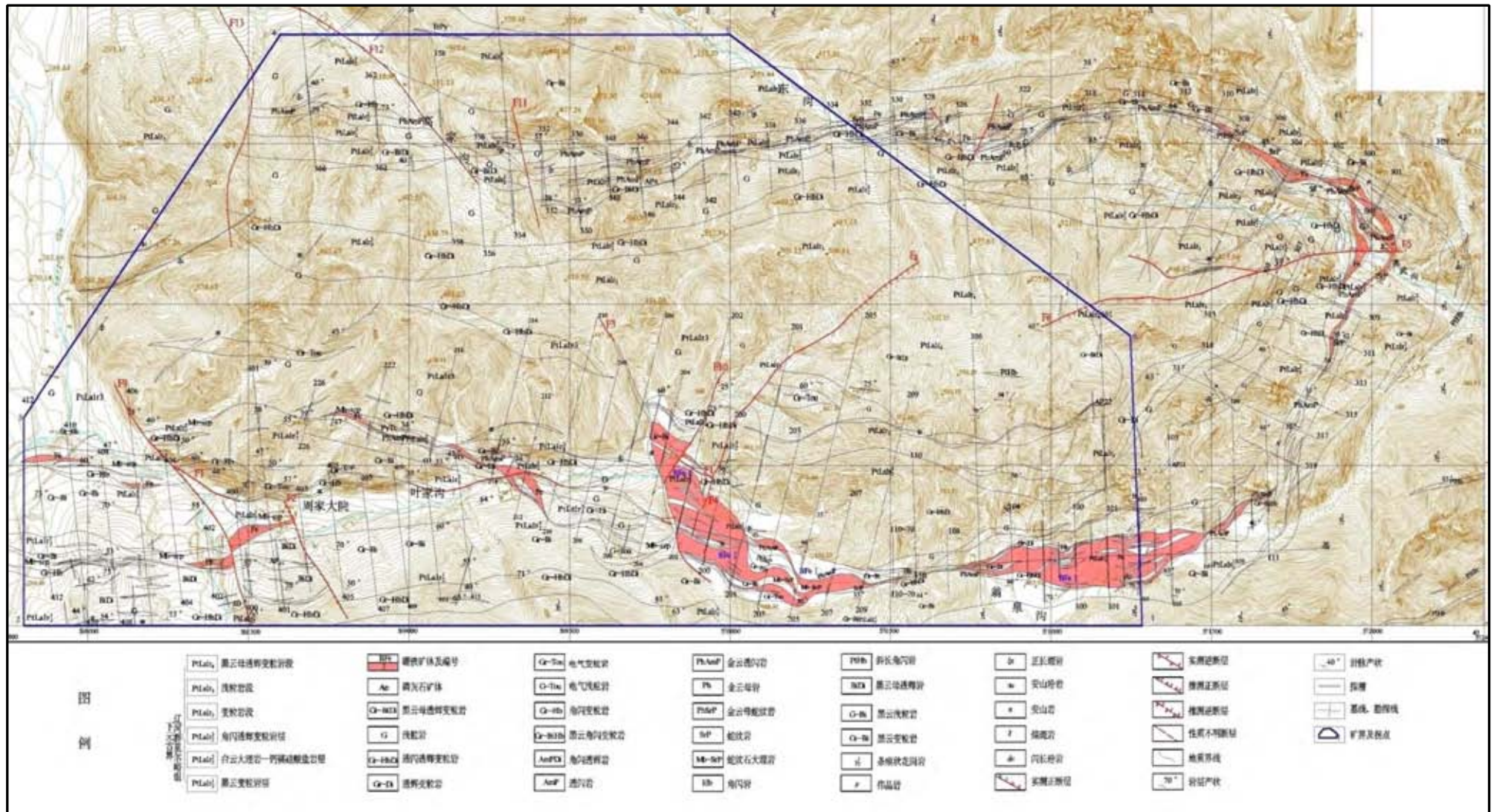


图 2-11 矿区地形地质图

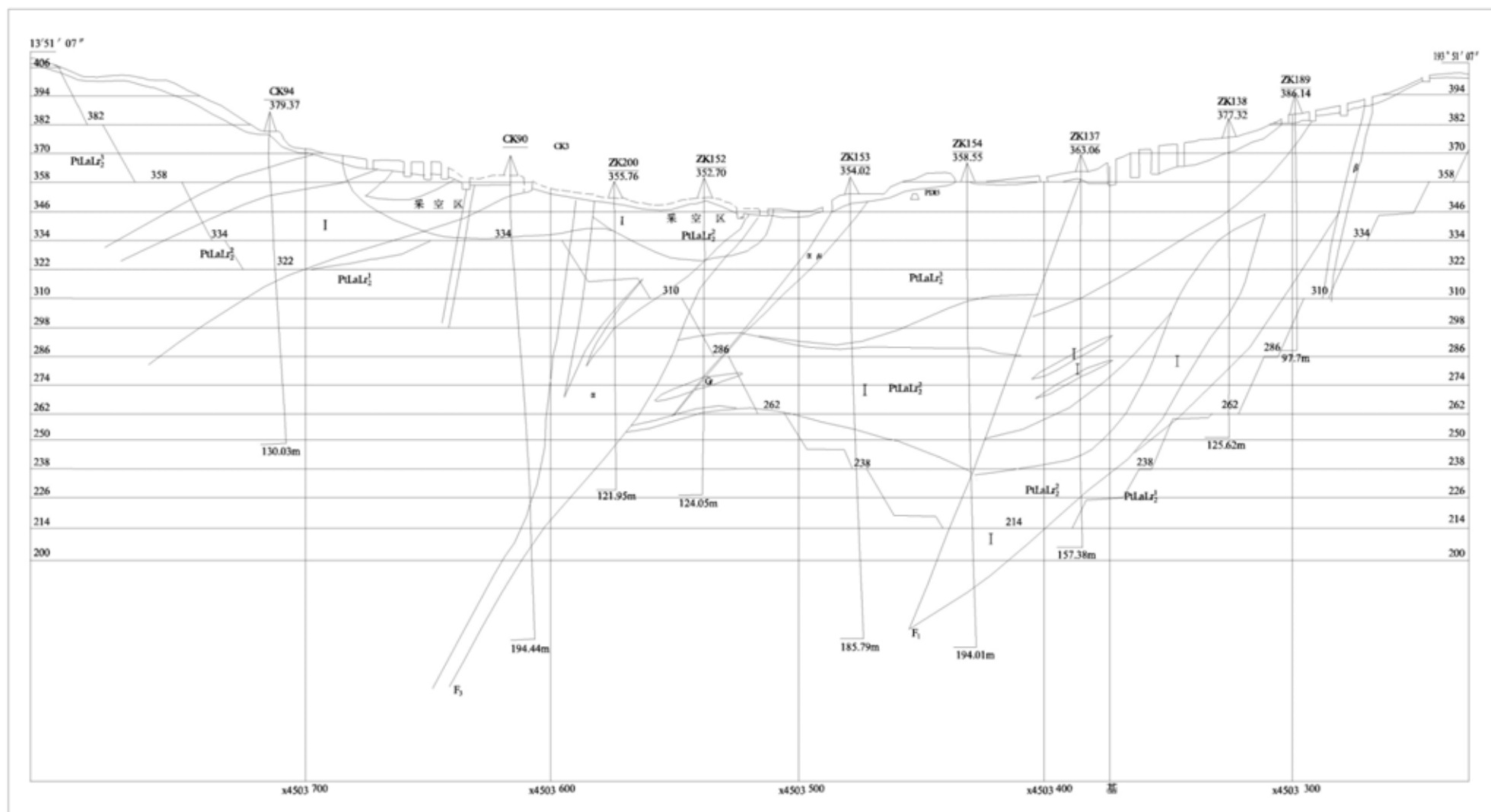


图 2-12 翁泉沟硼铁矿 204 地质剖面图

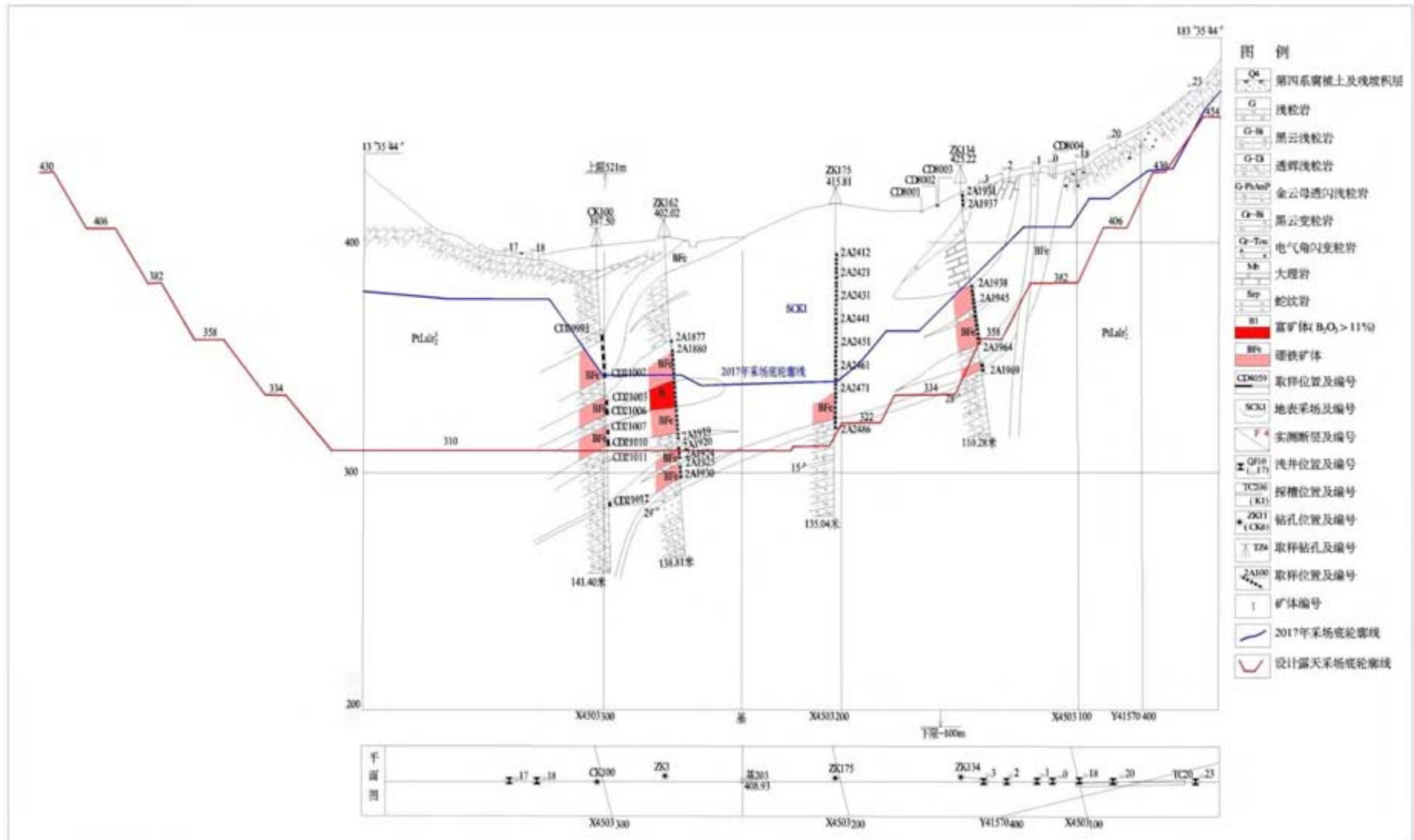
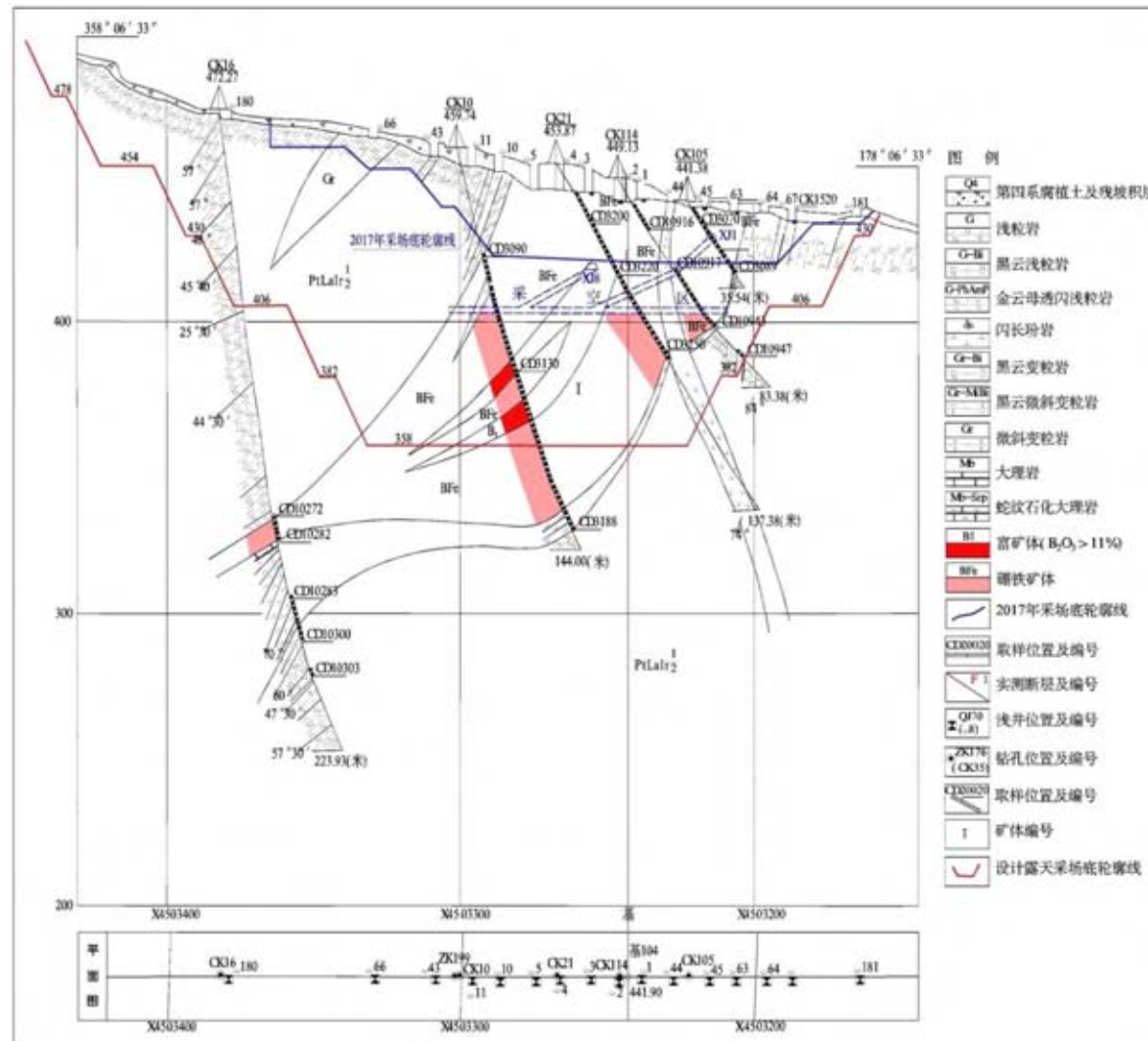


图 2-13 翁泉沟硼铁矿 203 地质剖面图



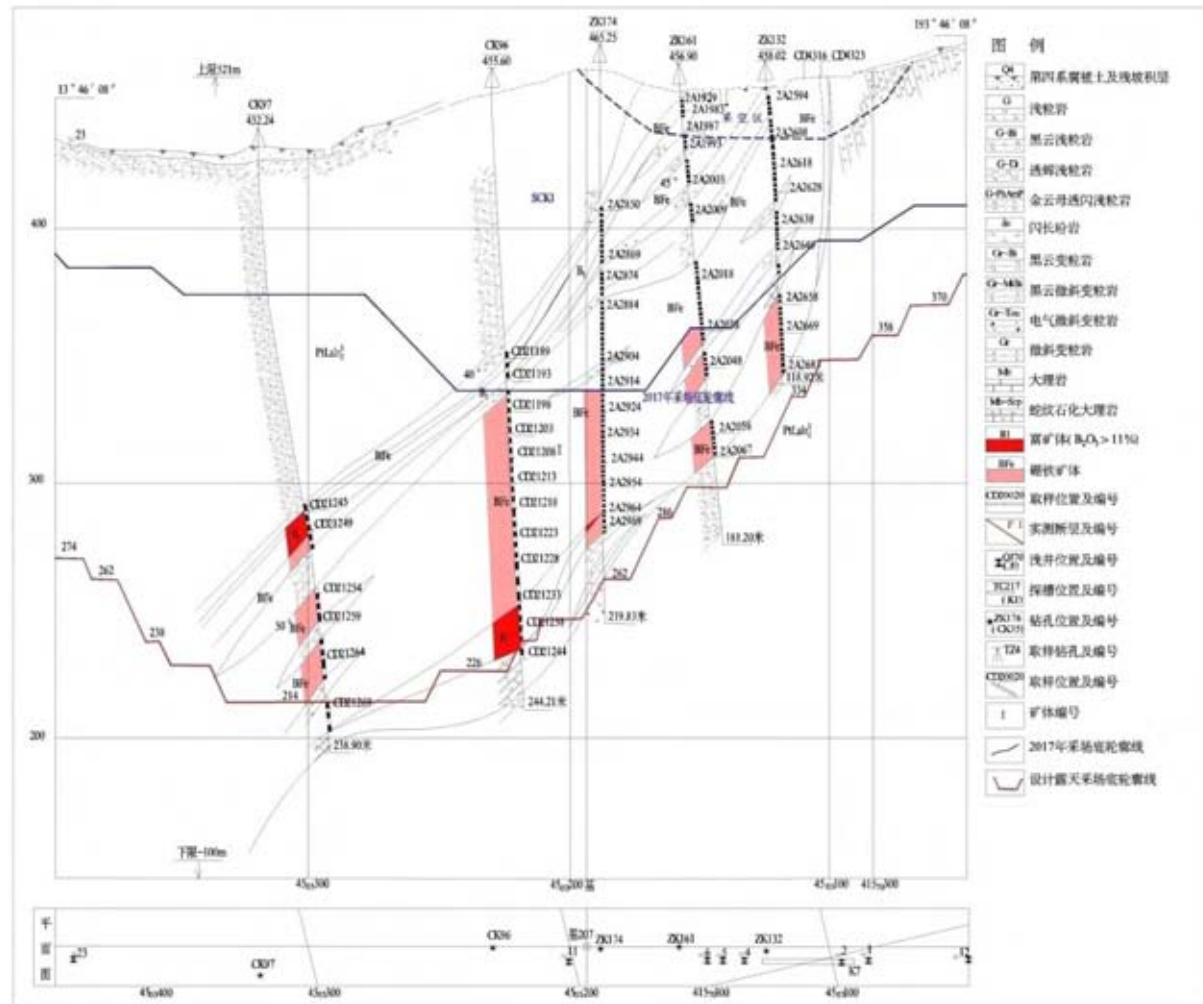


图 2-15 翁泉沟硼铁矿 207 地质剖面图

三、 矿区社会经济概况

（一）凤城市社会经济概况

凤城市辖3 个街道、18个镇：凤凰城街道、凤山街道、草河街道、宝山镇、白旗镇、沙里寨镇、红旗镇、蓝旗镇、边门镇、大堡蒙古族乡、东汤镇、石城镇、大兴镇、爱阳镇、赛马镇、弟兄山镇、鸡冠山镇、刘家河镇、通远堡镇、四门子镇、青城子镇。凤城隶属丹东市。

凤城的自然概貌是“八山半水一分田，半分道路和庄园”。全市耕地总面积93万亩，林地604万亩，占土地总面积72.7%，居全省县（市）级第二位，森林覆盖率71.2%。境内有爱河、大洋河、草河等大小河流270多条。可利用水总量20.90亿立方米，其中地表水19.16 亿立方米，地下水1.74 亿立方米。地下水热已发现5处，其中东汤温泉最高水温达78度。凤城境内山多林密，野生资源繁多。有人参、细辛、天麻、龙胆草等多种中药材；木耳、榛蘑等食用菌几十种。凤城市矿产资源丰富，现已发现煤、铁、金、铜、硼等金属、非金属矿藏59种，其中之一砂金和脉金储量较大，分布面广，开采已有200多年的历史；硼矿储量占全国固体硼矿总储量的63%；红柱石储量居亚洲第一位。“丹东绿”“凤凰绿”等大理石产品被东南亚国家誉为“理石之冠”。花岗岩板材有十多个品种，已打入国际市场。

凤城历史悠久，名胜古迹众多，旅游资源丰富。凤城市境内凤城境内山岳河流纵横交错，自然景观与人文景观并茂，历史遗迹与名山殊景共存，旅游资源十分丰富。国家AAAA 级风景名胜区凤凰山，以“雄险幽奇秀”闻名海内外。省级森林公园蒲石河景区以古朴神秘的原始森林和艳丽火爆的枫叶闻名遐迩；市级风景区鸡冠山被专家称为“中华奇境，北方的桂林”。凤城市交通发达便捷。境内有沈丹铁路、凤上铁路、沈丹公路、沈丹高速公路贯穿。铁路总长195 公里，有大小停车站23 个；公路干线11 条，总长1258公里，与各镇区联络成网。凤城距丹东机场78 公里，距丹东港63 公里，距浪头港70公里，距大东港90 公里，便利的交通条件为凤城市的快速发展提供了有利条件。

（二）矿区社会经济概况

矿区所在地为凤城市刘家河镇及四门子镇。

1、刘家河镇

刘家河镇全镇共辖12个行政村，148个居民组，总人口24240人。全镇总面积355.8km²，现有耕地土质肥沃，适合农作物生产。林地覆盖率72%，林苗蓄积量为106km²。水资源充足，较大河流有八道河、草河、金家河等。可以满足工农业用水。工业以硼铁深加工、镁制品、黄金、铅冶炼等为主导产业。农业以肉蛋鸡、生猪、黄牛、绒山羊养殖、烟草、柞蚕、中药材、蔬菜大棚等主导产业。

2016年，全年生产总值为13.4亿元，同比增长1%，固定资产投资完成3.1亿元；公共财政预算收入实现1170.4万元。粮食总产量创历史新高，达到13580t，农民人均纯收入实现14600元，同比增长8%。

2017年，全年生产总值为13.6亿元，同比增长1.5%，固定资产投资完成1.4亿元；公共财政预算收入实现1265万元。粮食总产量创历史新高，达到15580t，农民人均纯收入实现15907元，同比增长2%。

2、四门子镇

四门子镇共辖9个行政区，83个村民组，4170户，总人口15300人，区域总面积270.1km²。森林覆盖率达到95%。林木有以落叶松、油松、红松、柞木等为主的100多个树种。已经探明和利用的矿产资源有铁、硼、硅、黄金、硫化铁、钾长石、钠长石、菱镁矿、方解石、蛭石、石墨、石灰石、云母、冰洲石、铝锌、钼等20多个品种，储量丰富。

2016年，全镇全年生产总值为413.6万元，同比增长6%；固定资产投资完成10033万元，完成全年计划100%；招商引资完成1.5亿元；完成全年计划100%；粮食总产量达到9600t，农民人均纯收入达到15738元，增长11%。

2017年，全镇全年生产总值为523万元，固定资产投资实现1.1亿元，招商引资实现1.5亿元，粮食总产量实现1.1万t。农民人均纯收入达到19900元，增长26%。

以上数据主要来源于刘家河镇第九届人民代表大会第四次会议的《政府工作报告》和各镇的年工作总结。因资料有限，只收集了两年的经济概况。

批复的矿区范围位于四门子镇大荒沟村，其中矿区内的叶家沟村民点内居民已搬迁。矿区西部周边还零散分布有二道河子、道边、刘家街等三个村民居住点，人口约50人；矿区选场和尾矿库位于刘家河镇火茸沟村，其中尾矿库位置原有姜家沟村民居住点，人口15人，已全部搬迁。

四、 矿区土地利用状况

（一）矿区土地利用类型

矿区土地利用类型主要为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地等，土地利用类型为 8 个一级类，详见下表：

表 2-10 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
编号	名称	编号	名称			
01	耕地	013	旱地	27.43	5.18%	5.18%
02	园地	021	果园	0.2689	0.05%	0.05%
03	林地	031	有林地	248.95	46.99%	73.16%
		033	其他林地	138.64	26.17%	
04	草地	043	其他草地	22.46	4.24%	4.24%
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	76.1	14.36%	14.36%
07	住宅用地	072	农村宅基地	9.57	1.81%	1.81%
10	交通运输用地	104	农村道路	5.11	0.96%	0.96%
11	水域及水利设施 用地	111	河流水面	0.59	0.11%	0.24%
		114	坑塘水面	0.67	0.13%	
合计				529.789	100.00%	100.00%

1、矿区外围土地利用现状

矿区外围损毁地类主要为旱地、有林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、河流水面和裸地。主要损毁方式为硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场和选矿厂工业场地的压占，损毁程度为严重。目前，以上各工程已建成，正在服役期间。其周围地类主要为有林地，土壤多为棕壤土，具有明显发育层次，土体中有明显的粘化和淀积现象，具有核状或核粒状结构。土色以棕色为主，土壤质地粘重，通透性差，有机质含量很少，肥力低。

表 2-11 棕壤土剖面性状表

厚度 cm	剖面形态	容重 g/cm ³	有机质 %	全氮 %	全磷 %	pH 值	<0.01 物理 粘性%
0-14	灰色、砂壤质、无结 构碎石量 10%	1.49	0.672	0.025	0.040	5.0	13.47
14-30	棕灰色、砂质、无结 构碎石量 10%	1.51	0.215	0.009	0.036	6.0	10.90
30 以下	母质层	1.51	0.175	0.006	0.068	6.1	8.69

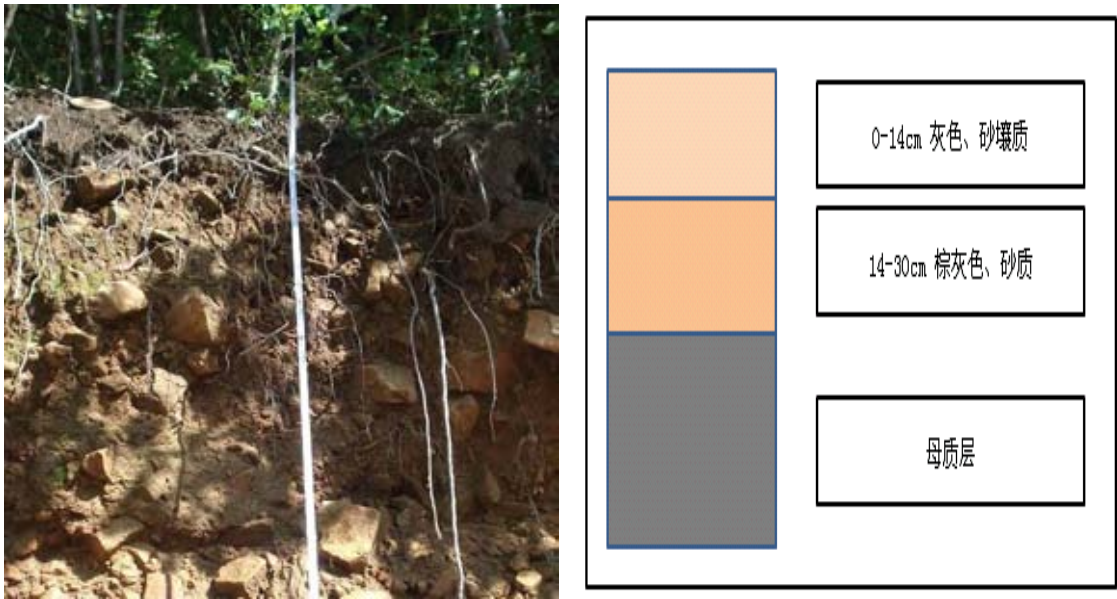


图 2-16 项目区山坡上棕壤土剖面图

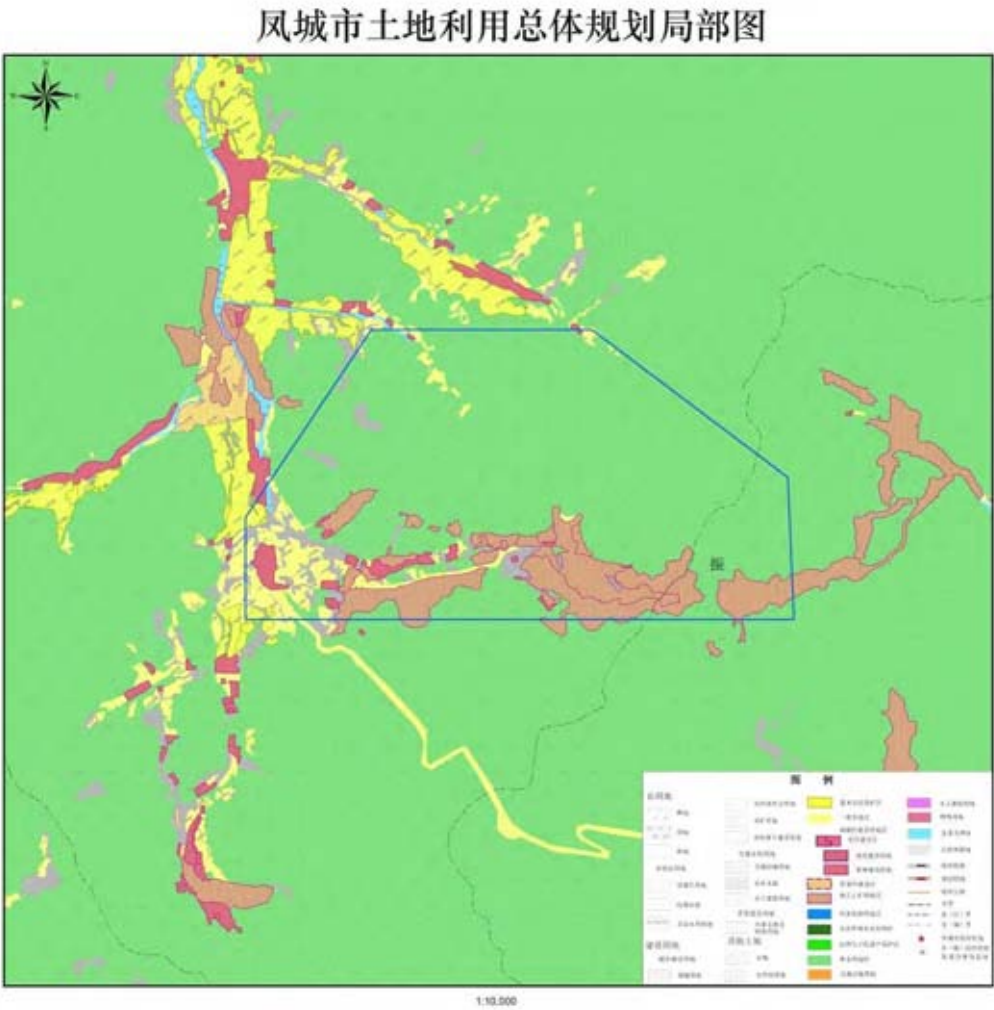


图 2-17 矿区及周围基本农田分布图

2、矿区范围内土地利用现状

矿区内主要地类为旱地、园地、有林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、河流水面和坑塘水面。根据图 2-14 凤城市土地利用总体规划局部图，矿区内损毁旱地非基本农田。矿区内主要工程分布有东西两个采场、采场工业场地和排土场。损毁的类型为采场的挖损、采场工业场地和排土场的压占，损毁程度为严重。矿区内地类情况如下：

旱地：矿区内旱地主要分布在东西采场和采场工业场地，主要农作物是玉米，平均亩产约 250kg。土体深厚，厚度 0.5—2m 不等，平均厚度 1m，耕作层厚度约 0.5m。潮棕壤土为旱地主要土类。潮棕壤土以棕壤化成土作用为主，其地下水位仅 2-3m，土壤受地下水和侧流水影响，心底土有锈纹锈斑，附加有次要的草垫化成土过程特征。由于受坡积和洪积作用，土体中夹有砾石层或黑土层。详见表 2-11。



照片 2-6

矿区旱地

果园：分布于矿区东采场东部。园地土层平均厚 0.6m，土壤养分较充足，土壤 pH 值约为 5.9，有机质含量<1%。

表 2-12 潮棕壤土剖面性状表

厚度 cm	剖面形态	容重 g/cm ³	有机质 %	全氮 %	全磷 %	pH 值	<0.01 物理粘性%
0-20	黄棕色、轻壤粒状结构	1.16	2.062	0.109	0.093	5.6	21.69
20-36	黄棕色、轻壤粒状结构	1.17	0.939	0.051	0.067	6.1	17.56
36-53	黄棕色、轻壤粒状结构	1.31	1.783	0.084	0.098	6.1	26.49
53-100	暗棕色、轻壤粒状结构	1.31	3.39	0.085	0.162	5.9	33.96



照片 2-7 矿区果园

有林地和其他林地：这两种地类约占矿区 70%—80%，主要树种是柞树、紫穗槐、红松、落叶松。林地陡坡土层较薄，平缓、低洼处土层较厚，厚度为 0.2—0.5m，山体地表土层平均厚度 0.3m，土壤养分较充足，土壤 pH 值约为 6，有机质含量<1%。



照片 2-8 矿区内林地

其他草地：其他草地主要分布矿区西南部，土层平均厚 0.3m，土壤养分较充足，土壤 pH 值约为 5.5，有机质含量 $\leq$ 1%。



照片 2-9 矿区内其他草地

住宅用地：由于刘家河镇的伙荣沟村和四门子镇的大荒沟村有两个小组位于排土场和尾矿库的选址范围内，因此部分村民需实施搬迁，搬迁费在《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目可行性研究报告》已有详细论述，计入主体工程投资中，本次复垦方案总投资不涉及村民搬迁费用。



照片 2-10 矿区内住宅用地

农村道路：项目区交通运输用地主要是农村道路，道路宽度为 2.9-3.8m。



照片 2-11 矿区内道路

河流水面：位于矿区西侧，河流为东部秋木庄东侧二道房子河，它自西向东

流经矿区北侧至刘家河，曲折南下汇入草河。其中刘家河至秋木庄一段距矿区 12km，河水充沛，枯水期河水最低流量 $0.71\text{m}^3/\text{s}$ 。



照片 2-12 矿区内二道方房子河

坑塘水面：位于河流水面南部，该坑塘为季节性水塘，目前有积水。

矿区范围内土壤厚度为 $0.5\text{m}-2\text{m}$ ，矿区内以有林地、其他林地、采矿用地、旱地、工业用地和其他草地为主，表土腐殖质层厚度小于 0.3m ，矿区植被以乔木、灌木和杂草为主。土地权属人为西门子镇大荒沟村、刘家河镇火茸沟村和辽宁首钢硼铁有限责任公司，西门子镇大荒沟村和刘家河镇火茸沟村土地权属性质为集体所有，辽宁首钢硼铁有限责任公司土地使用权类型为出让。

经现场调查，矿山在开采过程中和工业场地建设损毁地类有旱地、果园、有林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、河流水面、坑塘水面。根据丹东市国土资源局所出示的耕地等别图显示，矿山占用的旱地耕地质量等级为七等，未占用基本农田。项目评估区范围内无名胜古迹、风景区、重要建筑设施及珍稀动植物，也无电信、电缆、铁路、主干道路经过，该矿区界限清楚，无矿权纠纷。

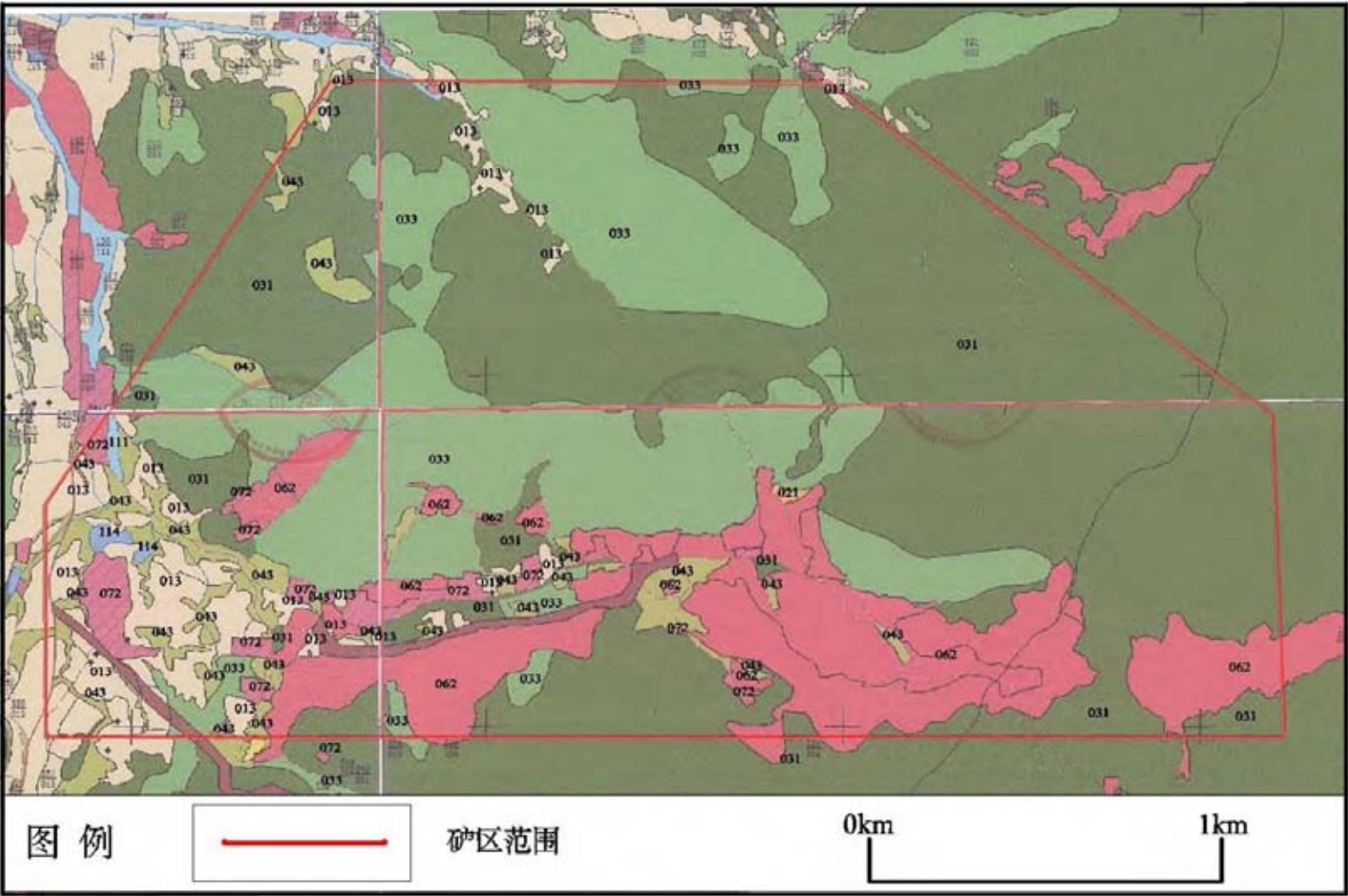


图 2-18

矿区土地利用现状图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区自1974 年勘探以来，始终存在不同程度的不规范采矿活动。特别是八十年代末至九十年代初，不规范群采活动达到顶峰阶段，约有30 多家矿山同时开采。三十多年的采矿活动，已形成规模较大的地表采场和纵横交错的深部采矿坑道。

矿段内原有采矿权设置三处，即凤城市四门子镇铁硼矿、凤城市四门子镇工业公司龙门铁矿、凤城市四门子镇大岭铁矿，这三个采矿权证已于2007 年注销。翁泉沟硼铁矿开采自今已8年，经过了基建期，目前已达产，现有工程为：两采场、一处排土场、两工业厂地、一硼泥堆场和两尾矿。影响生产稳定的采空区经过处理后，减小对本矿生产的影响。

翁泉沟硼铁矿矿区东北侧有采矿权一处，即辽宁翁泉硼镁股份有限公司（硼铁矿），该矿1992年投产，目前正在服役期，地下开采方式，设计生产规模100 万t/a。矿山开拓方式为平硐开拓和平硐盲斜井开拓，采矿方法为浅孔留矿法。矿区内共有两个采区，即 I 采区和 II 采区，两个采空区开拓的中段大部分已经采空。形成的错动范围边界距矿区内露天采场封闭圈最小距离为40m，对露天采场边坡的稳定性不构成影响。

综上，矿区与临矿生产活动强烈，相互影响小。



图 2-19

翁泉沟硼铁矿相邻矿山情况图

六、 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经现场踏勘，翁泉沟硼铁矿部分区域已恢复治理。相邻的矿山，即辽宁翁泉硼镁股份有限公司（硼铁矿）矿目前尚未实施地质环境治理与土地复垦工程。周围没有关于铀矿退役后复垦的案利。距翁泉沟硼铁矿200km处，西南方向有一治理区，其涉及工程主要有同处于辽南地区，两个矿区分属两市，所在地均接近两市的交界线，考虑到项目区所处气候条件、地理位置、矿山开采及治理的相似性，本方案治理措施拟采取硼铁矿已复垦工程为主，鞍山地区治理及复垦成功案例为辅，进行分析适合本方案的治理措施。

（一）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

鞍山市牌楼镁矿、偏岭菱镁矿治理区要治理区均为采场、排岩场，其治理区有地质灾害隐患，为滑坡易发区。排岩场项目区主要地质灾害为滑坡和泥石流。

排岩场废石的随意堆放，没有任何的防护措施，由于堆载过重使坡体下滑力加大。废石颗粒不均，由粉渣及岩块混杂堆积，透水性较差，在饱水及强降雨面蚀、侵蚀作用下均易引发松散体滑塌。治理方法和效果如下：

1、治理方法

治理区分边坡和平台，一种是原岩边坡十分陡峭，通过削坡将危岩清除，清除的危岩堆放于平台，通过平整，挖高垫低来满足植被的立地条件后，平台的坡度约1.0%，便于积水排放。在平台覆土，覆土0.5m左右，覆土后在平台边缘种植攀援植被，在中间种植乔灌木。同时在边坡坡脚砌筑挡土墙。在道路及易积水地布设排水渠。

2、完成主要工作量

本区治理面积为 15.5hm²，主要工程内容：削坡整形工程、回填工程、平整工程、客土工程、水利水保工程、道路工程、种植工程、养护及警示系统。

表2-13

项目区设计工程量表

序号	工程类别	分项工程	单位	设计工程量	备注
1	削坡工程	削坡石方	m ³	76500	
2	回填工程	回填石方	m ³	65000	
3	平整工程	平整石方	m ³	26000	
4	客土工程	客土土方	m ³	25300	

		外购土方	m ³	25300	
		平整土方	m ³	6200	平均推距 30m
5	水利水保工程	灌溉管线 (DN50)	m		
		拉水	m ³	17000	运距 1km
		排水渠	m		
		挡土墙	m ³	1393	
6	道路工程	维修道路	m ²	7000	
7	种植工程	刺槐	株	4549	胸径 2cm
		刺槐	株	35112	地径 0.8cm
		火炬	株	2064	胸径 3cm
		爬山虎	株	240	地径 3cm
		草炭土	t	41.083	
		有机肥	t	6.847	
		养护	年	2	
8	安全警示工程	水泥柱	根	73	
		金属网	m ²	340	
		警示牌	块	3	

3、资金投入

表2-14 项目竣工结算表

序号	项目名称	偏岭
1	一、削坡工程	2843575.95
2	二、平整石方	121099.16
3	三、客土工程	1215743.24
4	四、水利水保工程	855814.88
5	五、道路工程	240064.3
6	六、种植工程	540921.34
7	七、警示系统	19491.22
8	合计	5836710.08

综以上表可以看出,主要费用为地质灾害防治的削坡工程和植被立地主要条件客土工程,其每均造价为2.51万元。根据实践经验,该案例每均造价为周边治理工程每造价正常水平。

4、效果分析

恢复治理工作于 2014 年 5 月完成,经多年的养护和观测,坡体稳定,植被生长良好,降低了地质灾害发生率,矿山生态环境综合指标大幅提升。矿区复

垦后的良好生态环境，虽没直接经济效益，不过经济效益蕴含在对鞍山市社会、经济发展的贡献当中。

该工程采取的治理复垦措施与本项目相同，治理效果较好，并通过了鞍山市相关部门的验收，其治理前后照片如下：



照片 2-13 平台刺槐种植



照片 2-14 平台治理竣工



照片 2-15 采场平台客土



照片 2-16 采场平台治理竣工



照片 2-17 道路种植



照片 2-18 道路竣工



照片 2-19 客土运输



照片 2-20 植被灌溉



照片 2-21 浆砌石挡土墙



照片 2-22 人工清理危岩

（二）矿山已复垦工程量与上期复垦方案工程量对比情况

已复垦区未竣工验收，本方案中已复垦工程量是现状复核量，上期复垦方案

为2008年7月《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目土地复垦方案报告书》。已复垦工程量与上期复垦方案工程量对比情况如下表。

表2-16 矿山已复垦工程量与上期复垦方案工程量对比情况

项目名称	工程量		备注	
	土地复垦方案设计工程量	已复垦实际工程量	土地复垦方案设计规格	已复垦实际规格
土地翻耕	16.15hm ²	—	0.5m	—
人工挖、运土	3216m ³	—	—	—
汽车运土	102.61 万 m ³	—	运距 0.05~0.47km	—
喷射混凝土	—	75116.7m ²	—	—
土方压实	102.61 万 m ³	47630m ³	压实厚度 0.6m	压实厚度 0.5m
全机械运输石渣	1.13 万 m ³	—	—	—
挡土墙（坡肩）	1624.26m ³	—	—	—
排水沟（坡脚）	1486.93m ³	—	—	—
排水毛沟（田间）	118.82m ³	—	—	—
浆砌块石衬砌（排水沟）	1873m ³	1240m ³	沟宽×沟深=0.5m×0.5m	沟宽×沟深=0.5m×0.5m
浆砌块石衬砌（挡土墙）	1429m ³	1600m ³	墙顶宽 0.4m, 墙高 0.8 m	实际挡墙有不同规格, 墙顶宽 0.4m, 墙高 0.8 m~2.8m
道路工程	2461m	—	—	—
种植沙棘	258988 株	—	株行距 2m×2m	—
紫穗槐	100838 株	95260 株	株行距 2m×2m	株行距 1m×1m
撒播白三叶草	209.54 hm ²	—	0.54kg/亩	—
撒播黑麦草	209.54 hm ²	—	0.7kg/亩	—
白三叶、黑麦草	10.66 hm ²	—	—	—
架构围栏立柱	94 根	—	—	—
绑扎钢丝	1886m	—	2.8mm	—
绑扎钢丝	6694m	—	2.5mm	—
坡改梯设计	40383.08m ³	—	—	—
田埂设计	10095.77m ³	—	—	—
铺设 HDPE 地膜	161217m ²	—	0.05mm	—

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）资料收集与分析

2017年9月，项目组人员收集并讨论泉沟硼铁矿相关资料，了解矿区地质环境条件、地质环境问题、项目规模、土地利用状况、土地利用规划等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

（二）野外调查内容

野外调查采用比例尺 1:5000 的地形图作为底图，结合遥感图现状，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越法，布点法，并用数码相机拍下了具有代表性的照片。本次调查范围为 10km²。调查过程中，积极访问当地政府、工作人员及村民，做到“逢村必问、遇沟必看、村民调查、现场观测”，调查的内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用、地质覆盖、村庄遗迹以及当地的经济活动，以便为方案的编制提供充分依据。

（三）室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，编制了“辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境问题现状图”、“辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿区土地利用现状图”、“辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境问题预测图”、“辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿区土地损毁预测图”、“辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿区土地复垦规划图”和“辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境治理工程部署图”等相关图件，以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并

进行恢复治理分区及部署环境保护工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终完成《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

（四）完成工作量

表 3-1 完成工作量一览表

项目	单位	工作量
调查面积	km ²	14
评估面积	km ²	12.5
调查线路	km	30
调查点	个	45
拍摄照片	张	212
收集已有资料	份	8
成果报告	份	1
图件	幅	6

（五）调查结论

1. 地质环境问题

矿山现状地质环境问题包括以下几个方面：

地质灾害：该区为复采矿山，历史开采方式有露天开采，也有地下开采。翁泉沟硼铁矿开采方式为露天开采，其所在区域地形地貌条件复杂、矿区范围内地层岩性复杂、矿区地质构造复杂。附近无主要建、构筑物，距离居民区较远，在翁泉沟采区有多处裸露岩石陡坡，岩石破碎，节理较发育，碎石发生崩落，造成局部地段小规模崩塌。排土场部分阶段较陡，在外因影响下，部分地段造成小型的滑坡。

地下水含水层：翁泉沟铁硼矿床充水岩层以裂隙充水为主，矿体大部分位于当地侵蚀基准面以上，虽有部分矿体埋藏于侵蚀基准面以下，但其顶底板及孕矿围岩为厚层富水性微弱的非可溶性岩石；切割矿体的断裂构造充水性不强。属于水文地质工程地质条件简单的矿床。

地形地貌及景观：矿山露天开采彻底改变矿区原始地形地貌，使原有高差加大，局部变得相对平坦或陡峭，其破坏程度严重。

2. 土地资源问题

矿区所在地土地利用现状以林地和工矿仓储用地为主，兼有部分耕地（非基本农田）、草地。矿山采用露天开采方式，其损毁方式有采场的挖损、排土场的压占、选厂工业场的占用等。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关要求，评估区范围根据矿山地质环境调查结果分析确定。调查的范围主要包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围。

确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定。

结合矿区地质环境条件、地质灾害的分布和发育特征、各工程周围环境中放射性核素的本底水平或背景值放射性等因素适当外延部分区域。经实地调查确定评估区范围影响面积 1250.32hm²，其中翁泉沟硼铁矿矿界内面积 529.79hm²、矿界外面积为 720.53hm²。

2、评估级别

（1）矿山生产建设规模分类

翁泉沟硼铁矿开采矿种为硼矿和铁矿，开采方式为露天开采，生产规模为 200 万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011 附录 D 中对矿山生产建设规模分类一览表中规定，故该矿山为大型矿山。

（2）矿山评估区重要程度分级

评估区范围内主要分布有四门子镇大荒沟村及刘家河镇火茸沟村 2 个村庄，评估内原有村民 200 人，现已基本迁出评估内，经现场调查，评估区内居民居住分散，评估内人口为 50 人左右。

评估区内无重要公路、铁路及其他重要建筑。

评估区及周边无自然保护区及旅游景区。

评估区内无较重要水源地分布。

评估区内破坏土地类型主要为有林地，包含部分耕地、园地。

综上根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011附录B评估区重要程度分级表，该矿山评估重要程度为重要区。

（3）矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区水文地质条件简单。

矿区工程地质条件中等。

矿区地质构造复杂程度复杂。

现状条件下矿山为露天开采，矿区内山地质环境问题的类型主要有崩塌、滑塌。地质灾害较发育，地质灾害危险性小，危害性小。

采场面积及采坑深度大，边坡较不稳定。矿区地形地貌较复杂。

综上根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，该矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

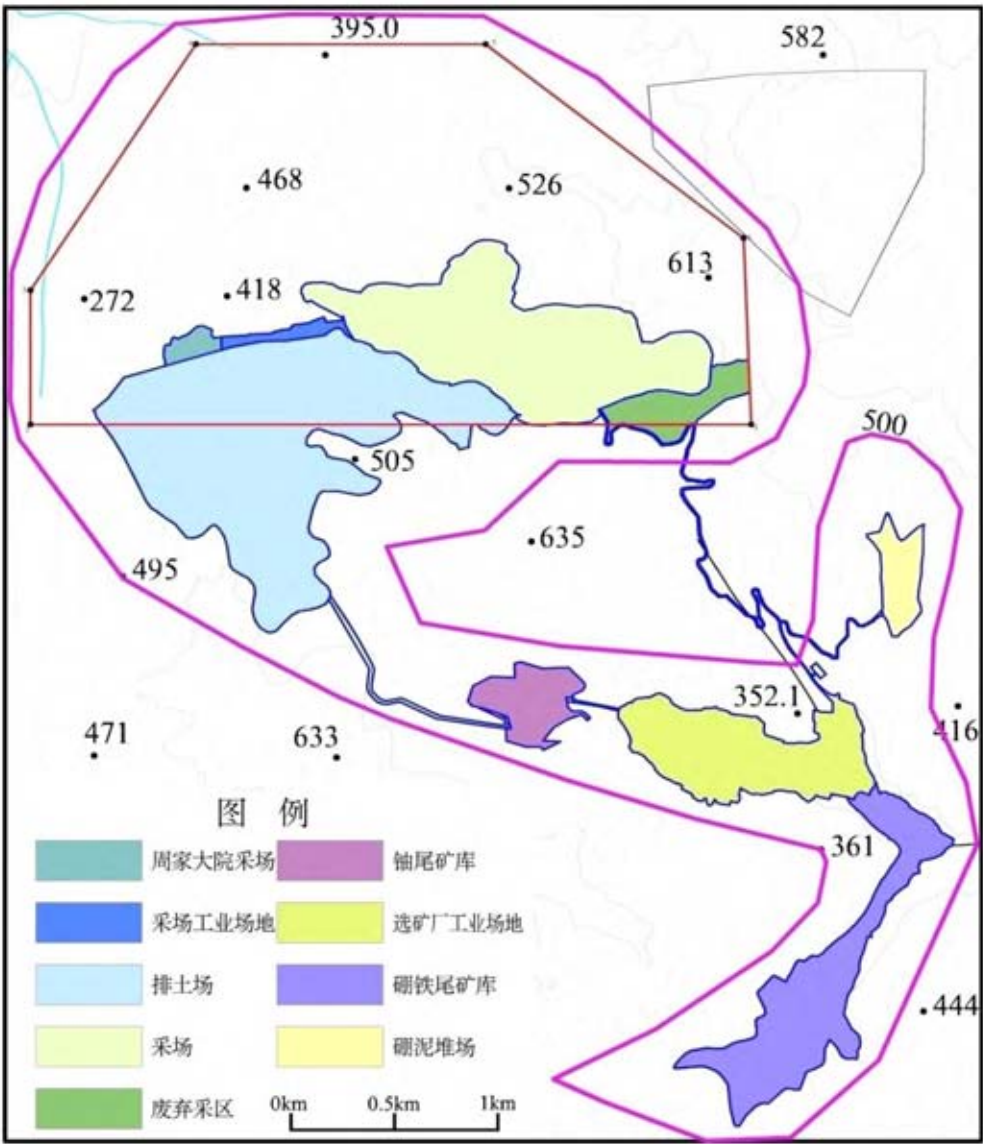


图 3-1 评估区范围图

(4) 矿山环境影响评估精度分级结论

综上矿山环境要素分类，矿山生产建设规模为大型矿山，矿山评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011 表 A. 1 的矿山地质环境影响评估分级表，确定该矿山评估分级为一级。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

评估范围内现状条件下灾害类型为崩塌、滑坡、地面塌陷，由于地形地貌、地层岩性、地质构造、降水因素和人为采矿所致。

1) 崩塌和滑坡

本次调查发现,在主露天采场有崩塌灾害,主露天采场已形成东西两个规则采坑。西侧采坑最高标高365m,最低标高为328m,形成2-3 个不规则的台阶,采坑总长570m,宽230-450m,一般台阶高12m 左右;东侧采坑最高标高为528m,最低标高为330m,形成7-10 个规则的台阶,采坑总长1100m,宽300-600m,一般台阶高12m 左右。受裂隙、风化作用,局部台阶有崩塌现象,现场调查发现崩塌点3 处,崩落高度3-10m,崩塌量2-20m³,未造成人员及财产损失。

排土场在露天采矿场西南侧的山坡处,废石采用山坡沟谷排弃方式,年度排废石量为660万t。目前排土场西南—东北向长约1160m,东南—西北向宽约660m,排土场分四阶段,排土场边坡阶段高度14-40m,坡面角约36度。调查发现,在排土场有小规模滑坡灾害点一处。目前滑塌属排土场坡面表层滑塌,规模小,滑塌体宽20m左右,滑塌量小于150m³,均属小型滑塌,未造成人员及财产损失。各崩塌、滑坡灾害特征见下表。

表 3-2 翁泉沟硼铁矿崩塌、滑坡灾害特征一览表

序号	类型	位置	坐标	规模	诱发因素	发民趋势	危害程度
BT1	崩塌	主采场西边坡	X: * Y: *	11m ³	岩体裂隙、风化、采动	已稳定	小
BT2	崩塌	主采场东边坡	X: * Y: *	20m ³	岩体裂隙、风化、采动	已稳定	小
BT3	崩塌	主采场东边坡	X: * Y: *	13m ³	岩体裂隙、风化、采动	已稳定	小
HP1	滑坡	排土场	X: * Y: *	150m ³	堆积角度大,上部加载后诱发滑塌	已稳定	小

矿石临时堆矿场在采场标高322m平台上,位于主采场两采坑中间。生产中矿石用汽车从采场内直接运至采场内的矿石溜井内翻卸,经地下破碎后由胶带运输相运至选矿厂。矿石临时堆矿场为暂时倒换场地,无排高,估地质灾害影响程度分级为较轻。

2) 地面塌陷

根据 2009 年编写《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采矿工程初步设计说明书》和 2015 年编写《辽宁省钢铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区

补充探查及处理技术方案》，其探查结果显示，该区域采空区共分为6个，分别为采场外部区（本方案相临矿区）、采场东部区（本方案称之为“废弃采区”）、PD13区、PD14区、PD15区、XJ14区。

PD15和PD14在实际开采过程中已经挖掉，对翁泉沟硼铁矿后期的安全生产不构成隐患。

XJ₁₄区内：只有XJ₁₄斜井。XJ₁₄斜井垂直深度小，空间范围小，在露天开采过程中将被挖掉，对采场最终边坡的稳定性不构成影响。

采场外部区均位于露天采场境界圈外，采场外部区的采空区所形成的地表移动带边界距露天采场封闭圈最小距离为40m，满足规程要求。其区域内的采空区对翁泉沟硼铁矿露天采场边坡的稳定性不构成影响。

PD₁₃：区内无采空区，只有井巷工程，井巷工程底板标高均相同。在露天开采过程中，部分井巷工程将被采掉，而部分工程将存在于采场最终边坡内，对采场最终边坡的稳定性构成一定的影响。

采场东部区：该区域内的井巷工程及采空区在平面上横跨主露天采场境界线，该区域内井巷工程及采空区数量、规模均较大。根据其《预评价报告》分析，采场东部区内102线—101线之间较大规模的采空区有8处，将对最终边坡的稳定性产生影响。

2015年编制《采空区补充探查及处理方案》主要是针对PD13区和采场东部区（本方案称之为“废弃采区”），采空区补充探查核实采区空场参数，顶板厚度均大于最小安全厚度，目前露天台阶作业设备的影响条件下采空区是稳定、可靠的，不会对露天设备和人员的作业安全构成威胁。PD13底板标高410.5m，跨度为3米，高为2米，位于露天最终边坡的430/406坡面内，采用预裂爆破、边坡喷护消除对边坡的不利影响。其它采空区处理方法主要为充填法和崩落法。在采场边坡附近的采矿巷道采用胶结充填法和局部调整采矿境界法的方式处理。通过将采空区崩塌、填实，预裂爆破形成固定边坡后，用喷护的方式消除对最终边坡的不利影响。综合以上分析，矿区地面塌陷发生的可以性较小。

综上所述，由于人类工程活动强烈，且为正在开采矿山，人工开挖的斜坡在矿区范围内，崩塌在采场掌子面节理裂隙发育部位较多，威胁对象主要为在不稳定斜坡工作的矿山机械设备及工作人员，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方

案编制规范》DZ/T0223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地质灾害影响程度分级为较轻。

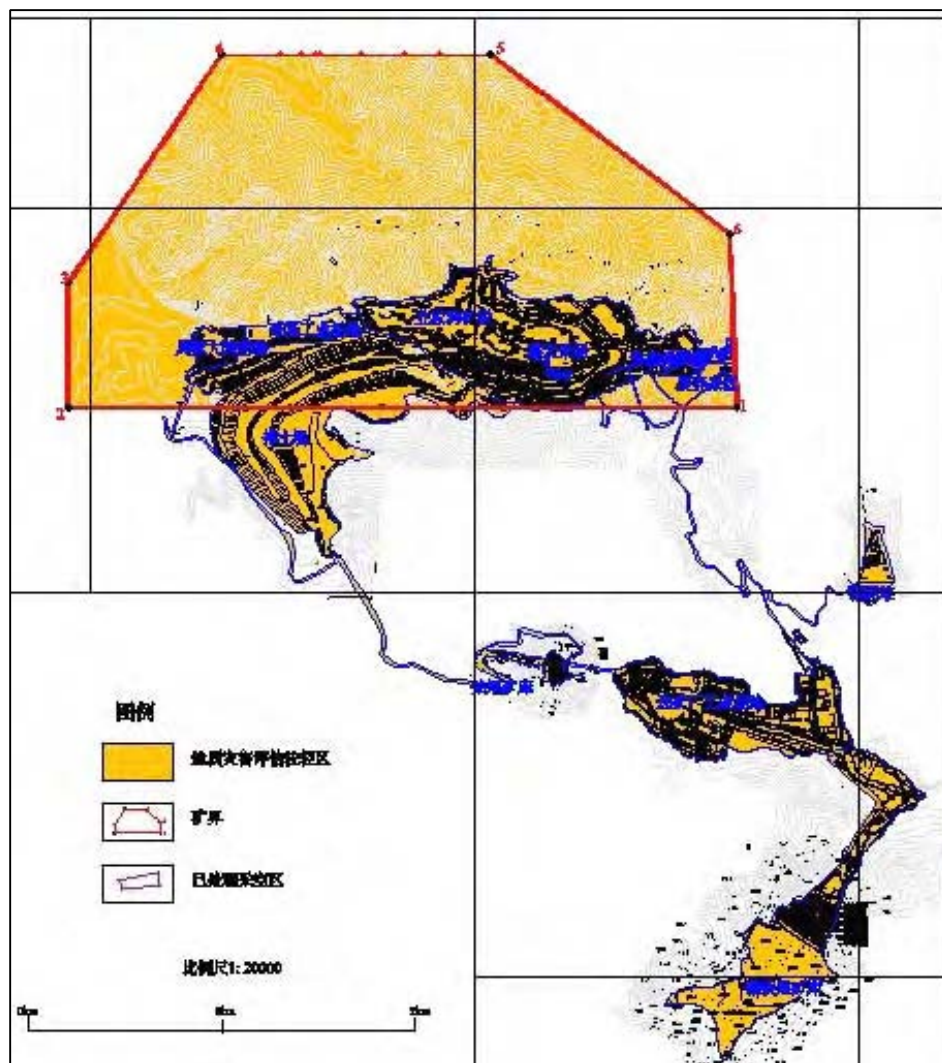


图 3-2 翁泉沟硼铁矿区地质灾害危险性现状评估分区图

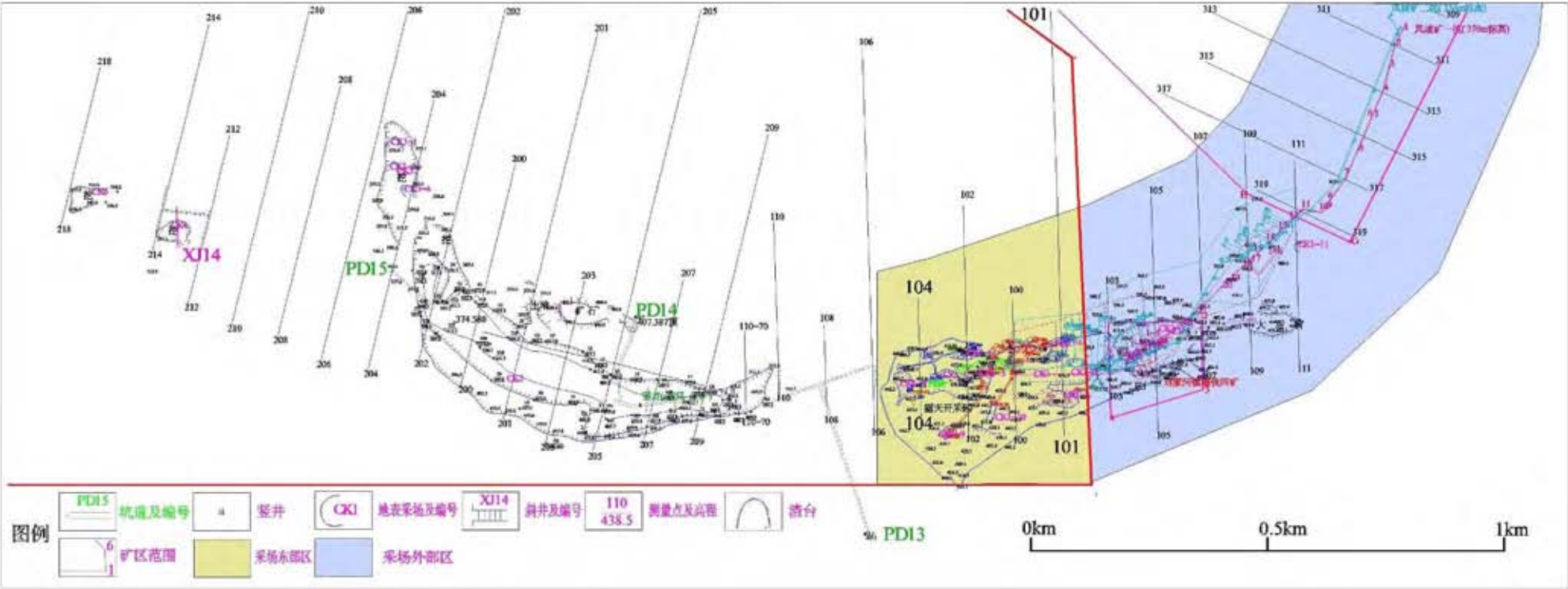


图 3-3 翁泉沟硼铁矿区采矿工程平面图

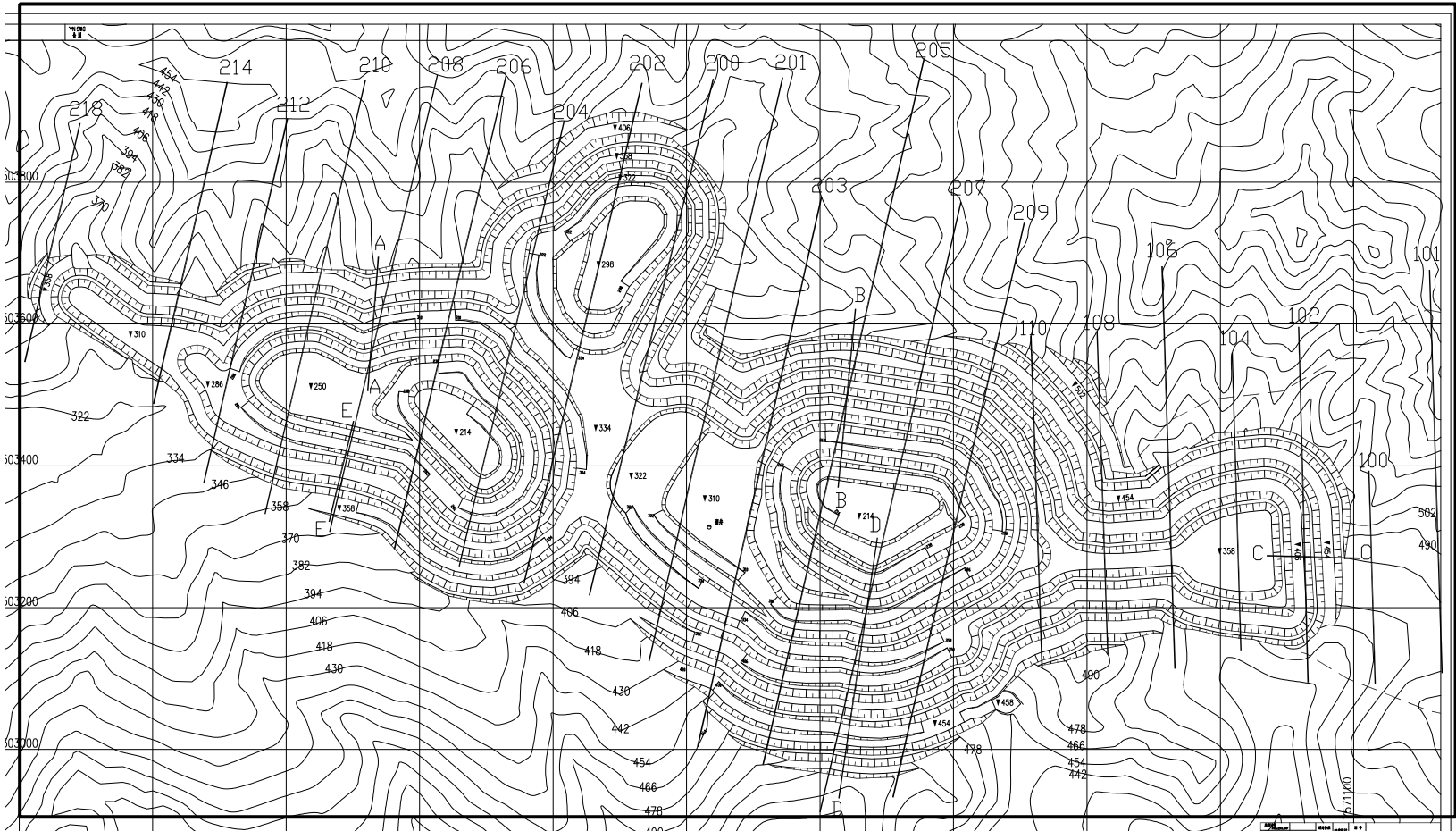


图 3-4 采场边坡稳定分析剖面相对位置图

2、地质灾害预测分析

根据矿山的开采规划，预测评估分近期和中远期的评估，期中近期为2018年—2022年，中远期为2023年—2036年。

1) 采场边坡滑坡地质灾害

① 近期（2018年—2022年）采场边坡滑坡地质灾害预测分析

近期2018年—2022年为矿山稳产期，开采能力为200万t。近期内采场主要开采标高为382m以上矿体。生产阶段高为12m，并阶后高为24m，台阶坡面角为65°，安全平台宽度为5m，清扫平台宽度为10-18m，其边坡的高度达到20-120m，边坡组成岩体主要为浅粒岩、黑云变粒岩、蛇纹石化大理岩、灰岩和矿体等，边坡角度为45°-47°。

根据推荐的边坡角，选择3个剖面对所圈定的境界进行边坡稳定性计算，并初步分析了边坡的稳定性特征，结果详见下表。

表 3-3 翁泉沟硼铁矿（2018-2022 年）边坡稳定性计算结果

计算剖面	边坡高度 (m)	边坡角 (°)	安全系数		边坡 稳定性
			饱和	自然状态	
B—B 剖面 (205 线上盘)	50	46.48	1.324	1.409	稳定
C—C 剖面 (102 线)	91	45.4	1.243	1.321	稳定
D—D 剖面 (207 线下盘)	95	43.94	1.192	1.288	基本稳定

注：基本稳定指计算安全系数饱和状态下稳定性差，安全系数小于 1.20，自然状态下稳定性提高。

根据以上计算结果，预测近期（2018-2022 年）边坡大部分区域稳定性较好，局部区域（主要是断层附近）受地质构造及地下水影响较大，存在不安全隐患，可能引发、加剧和遭受滑坡灾害，地质灾害危险性为中等，需要采取相应的措施提高边坡稳定性。

综上，预测近期（2018-2022 年）露天采场可能引发、加剧和遭受滑坡地质灾害，其危险性为中等，对矿山地质环境影响为较严重。

② 中远期（2023年—2036年）采场边坡滑坡地质灾害预测分析

中远期采场底部标高将达到 214m，边坡高度达到 200-300m，边坡组成岩体主要为浅粒岩、黑云变粒岩、蛇纹石化大理岩、灰岩和矿体等。边坡角度 45-47。根据 4 个剖面对开采终了边坡稳定性进行了分析，详见下表。

表 3-4 翁泉沟硼铁矿（2023-2036 年）边坡稳定性计算结果

计算剖面	边坡高度 (m)	边坡角 (°)	安全系数		边坡 稳定性
			饱和	自然状态	
A—A 剖面 (208 线上盘)	192	46.76	1.581	1.722	稳定
B—B 剖面 (205 线上盘)	230	47.86	1.280	1.388	稳定
D—D 剖面 (207 线下盘)	288	43.94	1.087	1.226	基本稳定
E—E 剖面 (208 线下盘)	108	46.48	1.267	1.329	稳定

根据采矿所圈定的露天开采境界，上盘边坡高度一般在200m 左右，上盘边坡组成岩体主要为黑云变粒岩和浅粒岩，边坡稳定性较好。下盘边坡高度局部较大，近300m 左右，边坡组成岩体主要为浅粒岩和蛇纹石化大理岩，岩层接触面构成边坡破坏的主要滑动面。根据计算分析结果，局部边坡受地质构造、地下水影响较大，存在不安全隐患，可能引发、加剧和遭受滑坡灾害，地质灾害危险性为中等，需要采取相应的措施提高边坡稳定性。综上，预测中远期（2023年-2036 年）露天采场可能引发、加剧和遭受滑坡地质灾害，其危险性为中等，对矿山地质环境影响为较严重。

2) 采场边坡岩体崩塌地质灾害

①近期（2018年—2022年）采场边坡岩体崩塌地质灾害预测分析

根据开发利用方案及矿山生产能力，矿山在 5 年内（2018-2022 年）将采出矿石1000万t、剥离岩石 3140万t。近期矿山开采新增 4-5 个台阶，台阶高度为 12m，局部并段台阶高度为 24m，台阶坡面角 65° - 70° ，主采场西矿坑所在的业家沟矿段岩层和矿体的倾向北北东向（一般 $NE10-15^{\circ}$ 左右）倾角不等，有的达 $50-60^{\circ}$ ；翁泉沟矿段岩层和矿体倾向近北向，倾角不等，有的达 $50-60^{\circ}$ ，以上两个矿段的南部边坡均为顺向坡。而且，业家沟矿段的 F4 和 F10 二断裂穿过露天坑，断裂走向近南北，断裂通过地段岩石破碎。受大气降水、风化及矿山采矿爆破震动等因素因作用影响，采矿过程中可能引发边坡岩体的崩塌地质灾害，特别是在局部的不稳定围岩（如云母变质岩类）、F4 和 F10 构造断裂发育地段、露天采坑的南部顺向边坡，更易引发、加剧和遭受崩塌地质灾害，对采场内采矿作业的人员及设备安全构成威胁，对其危险性中等。

综上，预测近期（2018-2022 年）露天采场可能引发、加剧和遭受岩体崩塌

地质灾害，其危险性为中等，对矿山地质环境影响为较严重。

②中远期（2023年-2036年）采场边坡岩体崩塌地质灾害预测分析

根据开发利用方案，周家大院露天采场最终坑底标高为 190m，为 8-10 个台阶，主露天采场最终坑底标高为 214m，为 11-15 个台阶，高阶高度 12-24m，台阶坡面角 65° - 70° ，主采场西矿坑所在的业家沟矿段岩层和矿体的倾向北北东向（一般 $NE10-15^{\circ}$ 左右）倾角不等，有的达 $50-60^{\circ}$ ；翁泉沟矿段岩层和矿体倾向近北向，倾角不等，有的达 $50-60^{\circ}$ ，以上两个矿段的南部边坡均为顺向坡。而且，业家沟矿段的 F4 和 F10 二断裂穿过露天坑，断裂走向近南北，断裂通过地段岩石破碎。受大气降水、风化及矿山采矿爆破震动等因素因作用影响，采矿过程中可能引发边坡岩体的崩塌地质灾害，特别是在局部的不稳定围岩（如云母变质岩类）、F4和 F10 构造断裂发育地段、露天采坑的南部顺向边坡，更易引发、加剧和遭受崩塌地质灾害，对采场内采矿作业的人员及设备安全构成威胁，对其危险性中等。

综上，预测中远期（2023-2036 年）露天采场可能引发、加剧和遭受岩体崩塌地质灾害，其危险性为中等，对矿山地质环境影响为较严重。

3) 排土场滑坡地质灾害

①近期（2018-2022 年）排土场滑塌地质灾害危险性预测

目前排土场占地面积 74.95hm^2 ，排土场边坡高度 约100m，一期结束服役，二期正在服役。根据矿山生产计划与排土场排弃废石规划，近期 5 年内，排土场将新增废石量约 1000 万 m^3 ，依据排土场排土计划，排土场边坡阶段高达到 40m 高度，边坡角为 37° 。由于边坡接近废石的自然安息角，随着边坡高度的增加，特别是在春季消融及雨季时，排土场易发生滑塌地质灾害。排土场下方 80-150m 为周家大院露天采场和采场工业场地，排土场滑塌的碎石滚动可能对周家大院采场和工业场地的生产构成威胁，其危险性中等。

综上，预测近期（2018-2022 年）排土场可能引发、加剧和遭受滑塌地质灾害，其危险性为中等，对矿山地质环境影响为较严重。

②中远期（2023-2036 年）排土场滑塌地质灾害危险性预测

预测在矿山生产的中远期（2023-2036 年），排土场占地面积为 127.16hm^2 ，随着排土量的增大，特别是在雨季，排土场易发生滑坡地质灾害，其危险性中等。

排土场下方 80-150m 为周家大院露天采场，排土场滑塌的碎石滚动可能对露天采场的生产构成威胁，其危险性中等，对矿山地质环境影响为较严重。

4) 地面塌陷地质灾害

①近期（2018-2022 年）地面塌陷地质灾害危险性预测

该矿历史开采遗留的采空区与巷道均位于320m标高以上，以往8年多的生产，矿山对开采范围内大部分的采空区与巷道都进行剥离，对露天开采影响较小。影响最大的废弃采区，即采场东部区，已进行采空区处理，地面塌陷地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响为较轻。

②中远期（2023-2036 年）地面塌陷地质灾害危险性预测

翁泉沟矿段距离废弃采区最近，截止到2024年翁泉沟矿段将结束服役，外部影响减小，地质灾害危险也相对减小。该矿历史开采遗留的采空区与巷道均位于320m 标高以上，预测矿山中远期开采标高为 320m 至 214m，开采范围内无采空区与巷道，预测中远期（2019-2036 年）地面塌陷地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响为较轻。

5) 泥石流地质灾害：

①近期（2018-2022 年）泥石流地质灾害危险性预测

矿山建设处于业家沟谷中，其沟谷流域面积约3.5km²，沟谷最高标高613m，沟口标高280m，相对高差为333m，主沟长3.0km，主沟纵坡降111‰，山坡坡度20°-30°。第四系厚度：边坡1-2m，沟谷5-10m，由砾石、砂砾、粘土组成。沟谷宽度30-200m，平均80m。且排土场位于业家沟沟口处，目前排土场堆积废石土量约为近5万t。物源极为丰富，根据当地气象资源，该区域年均降雨量可达1000mm，具备泥石流发生水源条件，据《辽宁省凤城市地质灾害调查与区划报告》，业家沟区域属于泥石流高易发区，且因而矿山生产项目可能引发、加剧泥石流地质灾害，危险性中等。危害对象为矿山生产人员、设备。

铀矿尾矿库、选矿厂工业场地位于采场南2km的烟袋杆沟内，流域面积约为5km²，沟谷最高标高751m，沟口标高230m，相对高差521m，主沟长3.2km，主沟纵坡降163‰，山坡坡度20°-35°。第四系厚度：边坡0-2m，沟谷1.9-10.0m，沟谷宽度30-100m，平均50m，由砾石、砂砾、粘土组成。具备一定的泥石流物源条件。随着逐年生产的进行，物源条件将更加丰富，而该区域年平均降雨量可达

1000mm。根据《辽宁省凤城市地质灾害调查与区划报告》，烟袋杆沟区域属于泥石流高易发区，因此选矿工程项目可能引发、加剧泥石流地质灾害。危害对象为沟谷的选矿车间、办公人员。危险性中等。

硼泥堆场位于工业场地1.2km的庙后山沟内。流域面积约为4.5km²，沟谷最高标高592m，沟口标高300m，相对高差292m，主沟长1km左右，山坡坡度20°-35°。第四系厚度：边坡0-1m，沟谷1.5-10.0m，沟谷宽度40-150m，由砾石、砂砾、粘土组成。具备一定的泥石流物源条件。随着逐年硼泥的堆放，物源条件将更加丰富，而该区域年平均降雨量可达1000mm。根据《辽宁省凤城市地质灾害调查与区划报告》，该区域属于泥石流高易发区，因此选矿工程项目可能引发、加剧泥石流地质灾害。危害对象为尾矿库工作人员和沟口下游的居民。危险性中等。

硼铁尾矿库建于姜家沟沟谷中，其流域面积4.1km²，沟谷最高标高754m，沟口标高227m，高差527m，主沟长3.5km，主沟纵坡降150‰，山坡坡度20°-35°，第四系厚度：山坡0-0.8m，沟谷内1.6-8.8m，由砾石、砂砾、粘土组成。沟谷宽度30-80m，平均40m。随着尾矿库工程建设进行，尾矿容量增加，物源将更加丰富，该区域年平均降雨量可达1000mm。据《辽宁省凤城市地质灾害调查与区划报告》，姜家沟属于泥石流高易发区。据姜家沟沟谷和尾矿库的建设，泥石流地质灾害有二个方面的危害：①姜家沟沟谷较长，由降雨引发上游泥石流地质灾害，对尾矿库构成危害。可能对尾矿库产生溃坝的威胁。②若尾矿库容量增大，在暴雨的影响下，尾矿库溃坝，发生泥石流灾害对下游的火茸沟居民构成危害。因而尾矿库建设项目可能引发、加剧泥石流地质灾害，危害对象为尾矿库工作人员和沟口下游的居民。其危险性中等。

综上，预测2018年后排土场、露天采场、选矿厂工业场地、铀尾矿库、硼铁尾矿库及硼泥堆场可能遭受泥石流地质灾害，其危险性为中等，对矿山地质环境影响为较严重。

②中远期（2023-2036 年）泥石流地质灾害危险性预测

与近期预测相同，预测中远期（2023-2036 年）矿山露天采场、选矿厂工业场地、铀尾矿库、硼铁尾矿库及硼泥堆场可能引发、加剧和遭受泥石流地质灾害，危害对象为矿山生产、选矿及尾矿库工作人员及设备、设施等，其危险性中等，对矿山地质环境影响为较严重。

综上所述，预测近期（2018-2022 年）矿山可能引发、加剧和遭受滑坡、崩塌、滑塌、泥石流地质灾害，地质灾害危险性中等，地面塌陷地质灾害危险性一般；预测中远期（2023-2036 年）矿山可能引发、加剧和遭受滑坡、崩塌、滑塌、泥石流地质灾害，其地质灾害危险性中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区地质灾害影响程度分级为较严重。

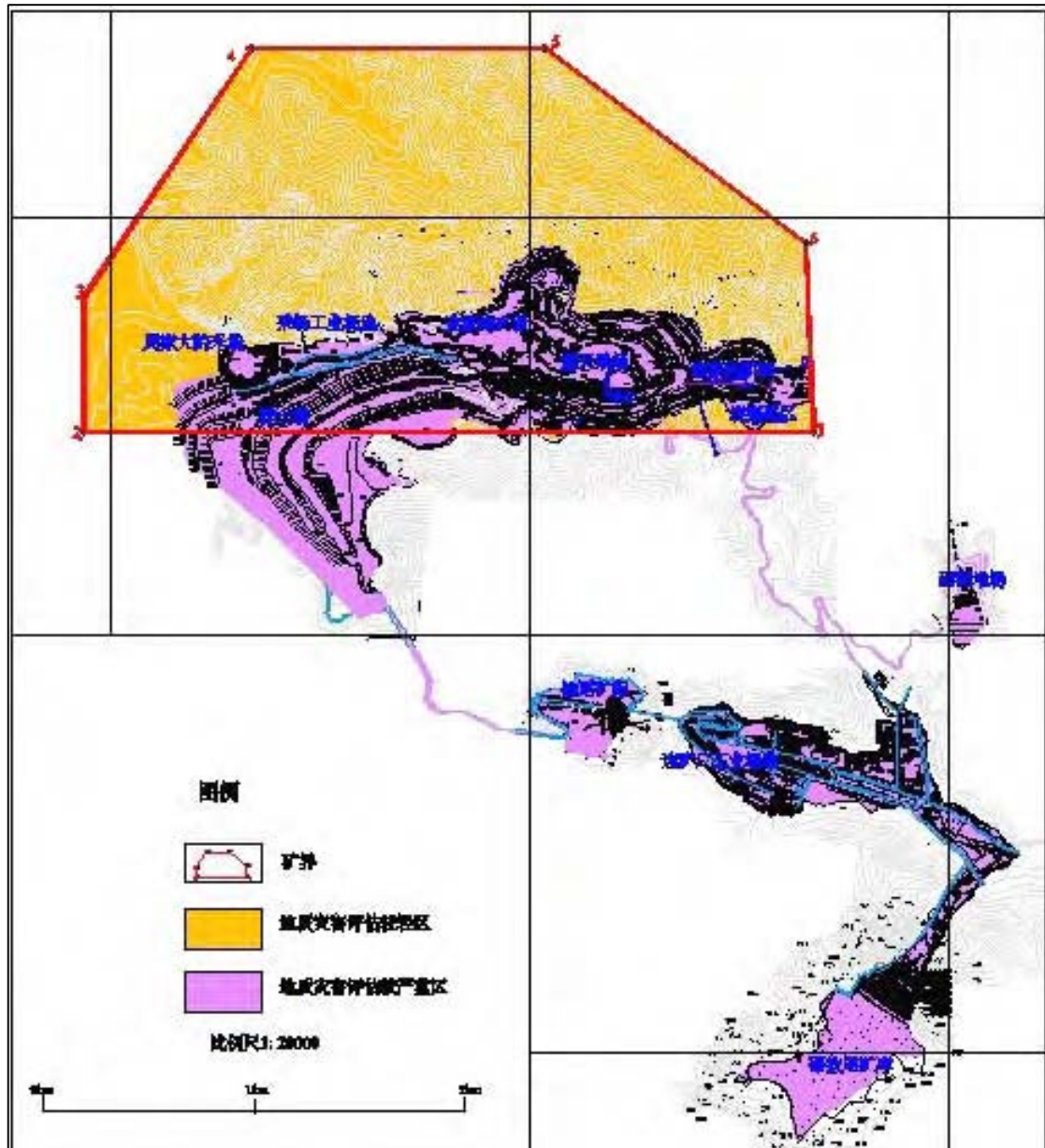


图 3-5 翁泉沟硼铁矿矿山地质灾害危险性近期预测评估分区图

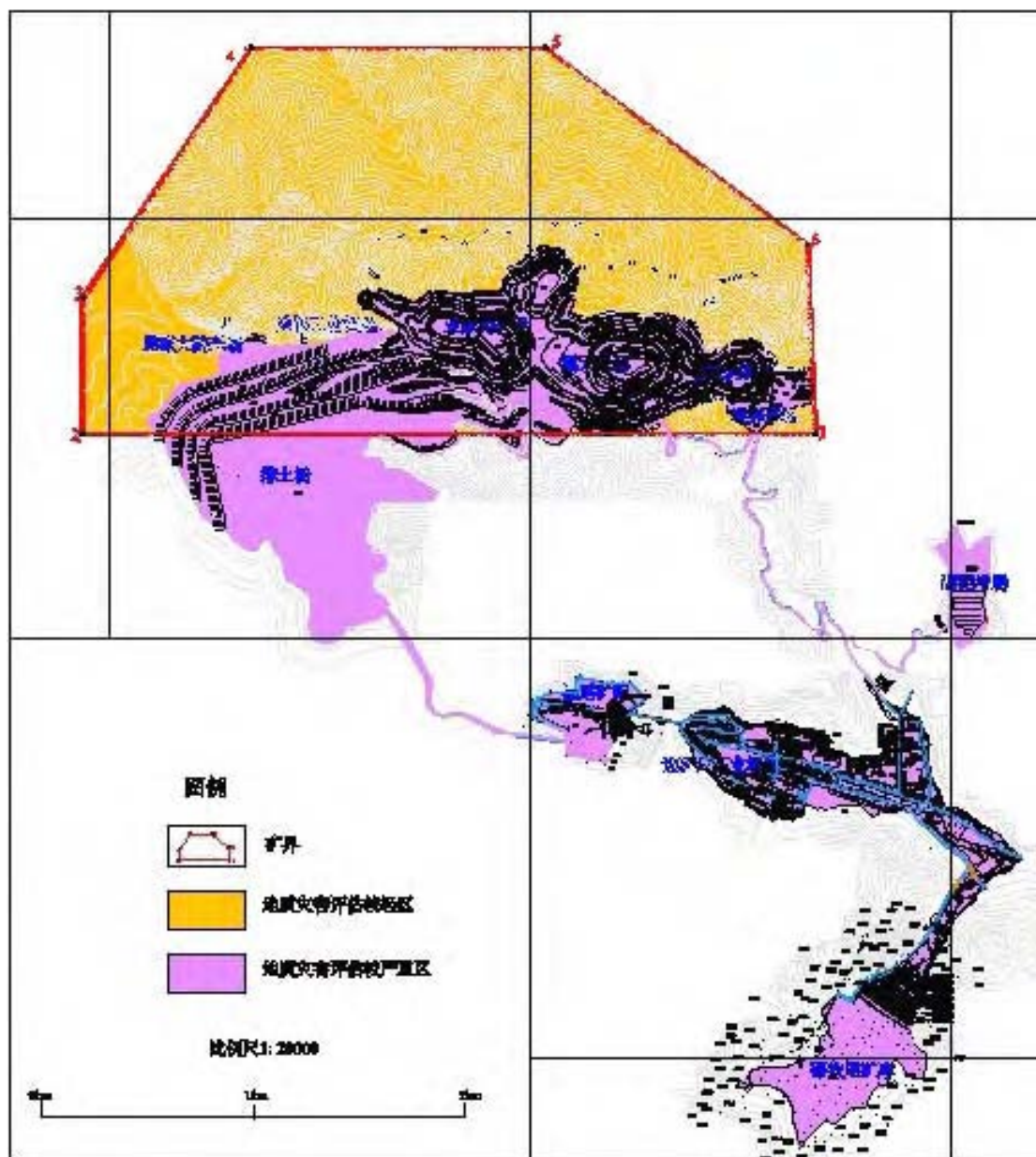


图 3-6 翁泉沟硼铁矿矿山地质灾害危险性中远期预测评估分区图

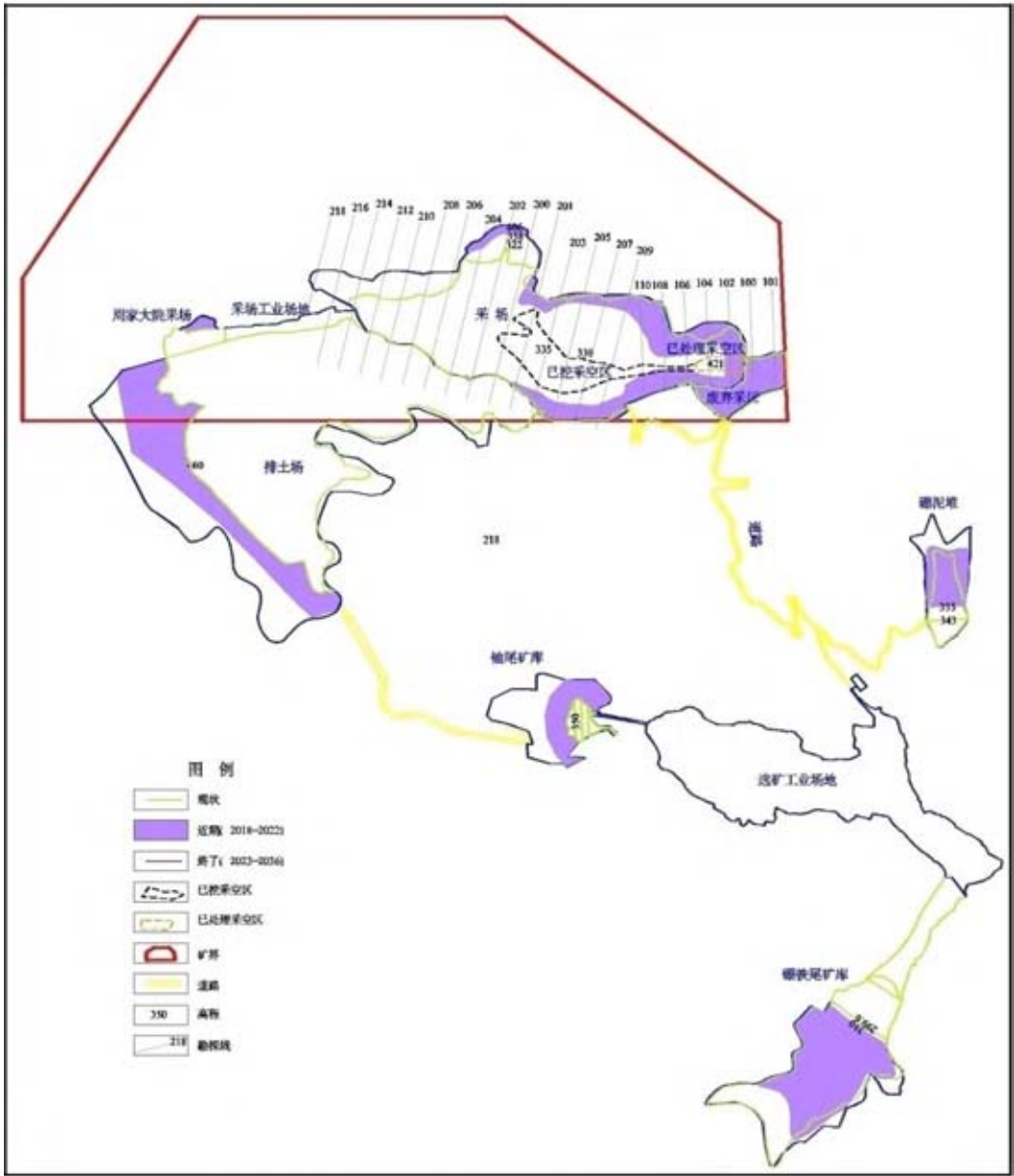


图 3-7 评估区地质灾害近期示意图

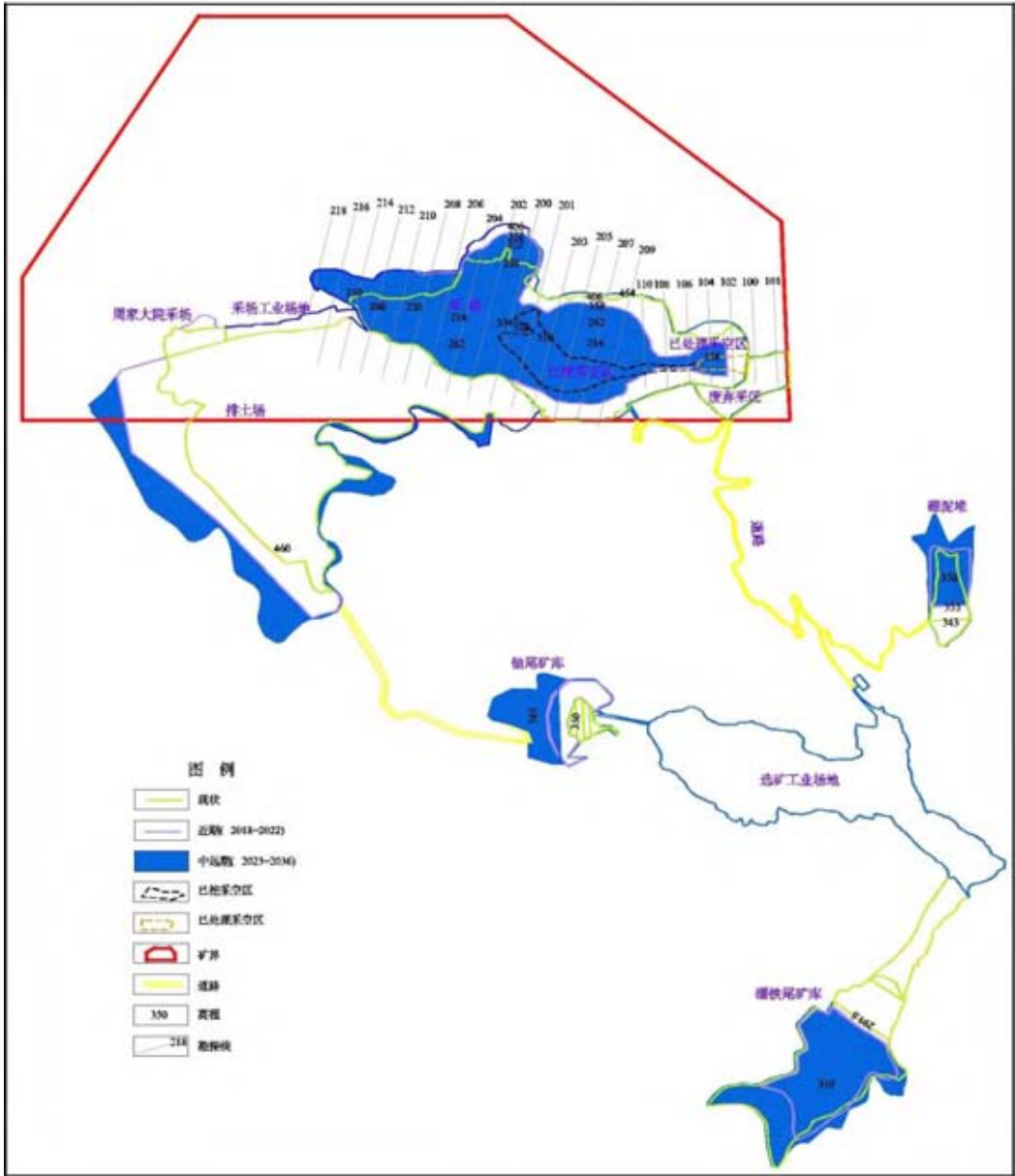


图 3-8 评估区地质灾害中远期示意图

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

翁泉沟硼铁矿采用露天开采方式，地下水含水层结构、地下水的流场和补径排关系发生了变化。评估区充水岩层以裂隙充水为主，岩层为厚层富水性微弱的非可溶性岩石，断裂构造充水性不强。地下水按其赋存条件可分为第四系孔隙水、基岩裂隙水及断裂带水。

（1）对含水层结构的影响

矿区最低侵蚀基准面标高约 260m，目前矿体的开采方式为露天开采，采区

最低开采标高约为 328m，露天采场形成三个大的平台，标高分别为+452m、+374m、+328m 水平。由于露天开采，第四系孔隙水、基岩裂隙含水层大部分已被剥离。基岩裂隙水富水性微弱，渗透性好，为区内的主要含水层。第四系孔隙水透水而不含水，由于下伏岩层下渗系数较小，所以第四系潜水主要以侧向径流为主，而第四系潜水侧向径流主要受地形控制。露天采坑位于翁泉沟，采坑形成前周边第四系潜水总体径流方向指向翁泉沟，采坑形成后第四系主要径流方向将不会发生改变，在水文单元内露天采坑周边的第四系潜水总体径流方向仍指向采坑。因此，总体来看对矿区周边第四系含水层结构不会发生变化。

①山生产取水对含水层影响

根据调查近几年水源地供选厂用水分别为：2015 年用水量 53.99 万 m³，2016 年用水量 38.59 万 m³，2017 年用水量为 35.57 万 m³；矿区周家大院供水量为 8.76 万 m³。按《开发利用方案》设计，选矿生产用水分循环水和新水。新水用水量约为 50t/h，年新水用量为 43.80 万 m³。

项目取水水源，金家沟上游小碱场，通过 2007 年 11 月编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地水资源论证报告》论证可知，本项目生产水源的取水口设在金家河上游三股流汇合口之下的小碱场断面，正常取水流量 $Q_{取}=0.109\text{m}^3/\text{s}$ ，退水口在暖河学堂堡，正常退水流量 $Q_{退}=0.013\text{m}^3/\text{s}$ ，本项目取退水影响的水域范围主要是暖河学堂堡断面以下的逐级河道，按取退水指标评价，各级河道流量受影响程度见下表。

表3-5 项目取退水对河道流量影响程度评价表

河段名称	暖河下游		金家河上游		金家河中游		草河干流		爱河干流	
断面名称	学堂堡		小碱场		秋木庄		草河水文站		梨树沟水文站	
统计时段	全年	最枯月	全年	最枯月	全年	最枯月	全年	最枯月	全年	最枯月
原有流量	2.714	0.255	11.645	1.067	12.468	1.142	26.09	2.52	91.3	9.65
影响流量	0.013	0.013	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
影响程度	增 0.48%	增 5.10%	减 0.84%	减 9.18%	减 0.79%	减 8.58%	减 0.38%	减 3.89%	减 0.11%	减 1.02%

综上所述，项目取退水对河流流量的影响并不严重。在影响最大的金家河上游（小碱场断面）河段看，所减小的流量不足其多年平均流量的 1%，即使在最枯月份（冰期），所减小的流量也不足原河道流量的 10%。随着河流向下游的逐

级扩大，这种影响变得越来越小。

（2）对地下水疏干的影响

矿区第四系（Q4）潜水是支撑矿区周边生态环境和居民井泉饮用水源的重要地下水，但不具有区域供水意义。露天开采因全部剥离矿石上覆表土及岩层而使露天矿坑范围的地下水资源的破坏及影响是完全的。对采坑周边第四系潜水的的影响范围局限在地形分水岭的内侧，而矿区是在一个封闭的潜水水文地质单元，根据影响半径和水文单元的相对关系，对采矿影响半径范围内第四系潜水可能被疏干，对水文单元以外第四系潜水基本无影响。

（3）对水质的影响

根据水文单元地下水流向可知，浅层地下水流向总体指向露天矿坑，可见，采矿对其它区块地下水水质基本不产生影响；矿坑汇水可能对底板岩石含水层水质产生一定程度的影响，这种水质影响仅局限在矿坑局部区。在采矿活动中，生产污水不外排，经过处理后循环利用，生活污水经生活污水处理站处理后除用于绿化外，全部汇入分砂泵站，对地表水环境影响较小。矿区东侧的学堂堡子河距矿区5km，矿山开采未影响到学堂堡子河。

综上所述，矿山开采对地下水水质影响较轻，对地下含水层结构影响较严重，对地下水疏干影响较轻。因此，现状评估矿山开采对含水层影响程度分级为较严重。

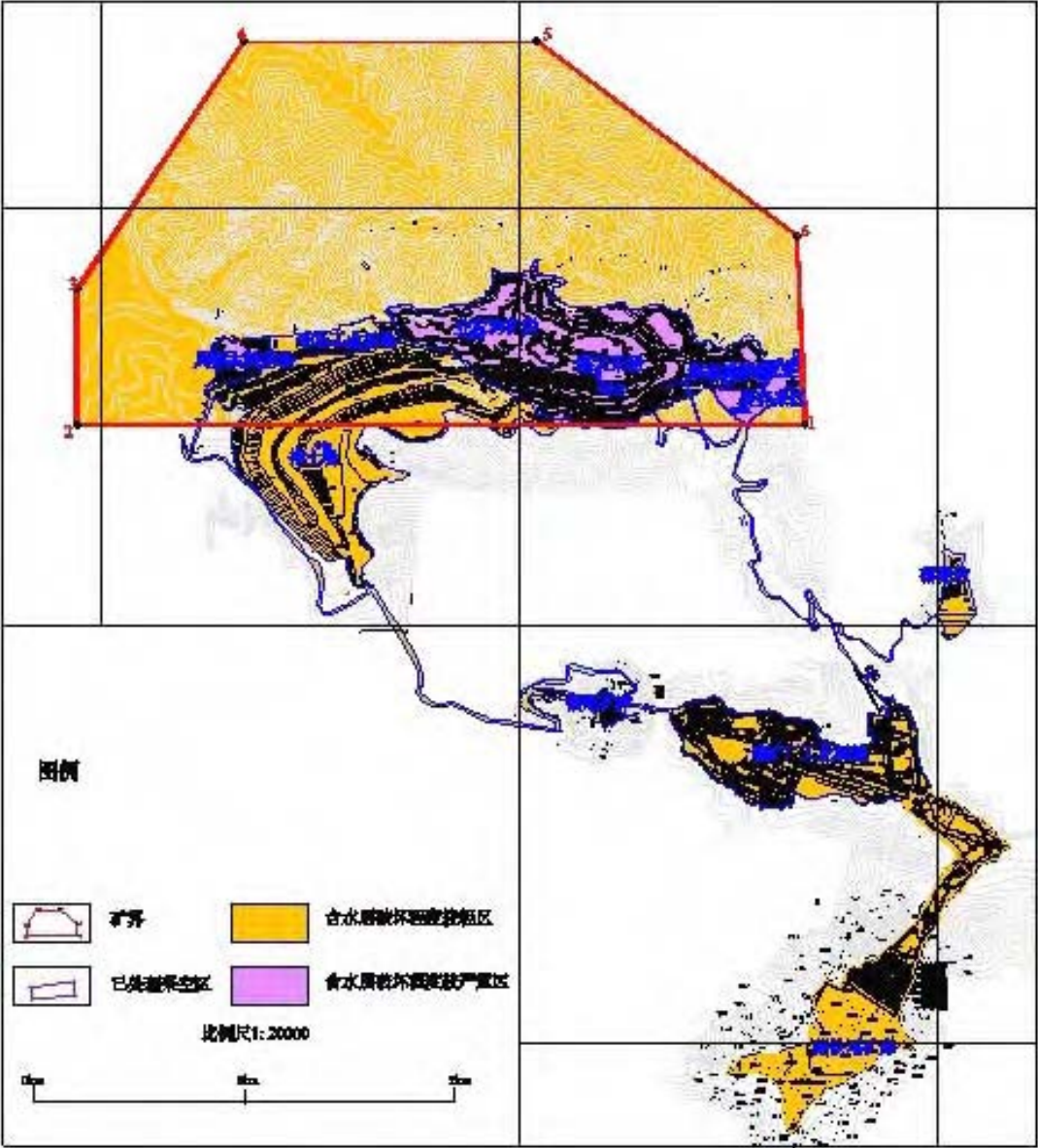


图 3-9 翁泉沟硼铁矿含水层破坏影响程度现状评估分区图

2、矿区含水层破坏预测分析

(1) 采场对地下水环境影响预测

①对含水层的影响

根据开发利用方案，后期开采 214m 以上的矿体。随着矿山的开采，基岩裂隙水含水层会局部被破坏，构造裂隙含水层被矿山工程贯通，直接破坏其含水层结构，导致相对的隔水顶底板被打开，内部赋存的构造裂隙水被疏干，对含水层结构破坏严重。

②对地下水疏干的影响

露天采场进入深凹以后，涌入采场的水量由降雨迳流量和地下涌水量两部分组成。

地下水涌量计算：采用地下水动力学“大井”法，采用无限边界的潜水完整井式的公式进行计算。

$$Q = \frac{1.36K(2H-S)S}{\lg R_0 - \lg r_0} \quad R = 2S\sqrt{KH}$$

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} \quad R_0 = R + r_0$$

式中：Q—地下水涌水量，m³/d；K—含水层的平均渗透系数，m/d；H—含水层厚度，m；R₀—引用影响半径，m；r₀—引用半径，m；F—开采面积，m²；S—水位降深，m。

表3-6 地下水涌水量计算参数及结果表

项目名称	渗透系数	含水层厚度	水位降深	引用半径	影响半径	开采面积	地下水涌水量
符号	K	H	S	r ₀	R ₀	F	Q
单位	m/d	m	m	m	m	m ²	m ³ /d
西采场	0.0314	40.47	144	48	612	7299	782
东采场	0.0314	40.47	217	58	1133	10433	1536

降雨迳流量计算：该矿区属于大型露天开采的矿山，本次设计采场排水所采用的防洪标准为P=5%，允许淹没时间为3天。降雨迳流量计算采用降雨迳流经验公式进行计算，设计暴雨迳流量（Q₁）和正常降雨迳流量（Q₂），分别按下式计算：

$$Q_1 = \varphi_1 \cdot H_p \cdot F \quad Q_2 = \varphi_2 \cdot H \cdot F$$

式中： ϕ_1 —暴雨径流系数； ϕ_2 —正常降雨径流系数； H —正常降雨，mm； H_p — $P=5\%$ 暴雨量，mm； F —汇水面积， m^2 。

表 3-7 降雨径流量计算参数表

项目	暴雨量	正常降雨量	暴雨径流系数	正常降雨径流系数	采场汇水面积
	H_{5d}	H	ϕ_1	ϕ_2	F
	mm	mm			m^2
西采场 214m	343.1	36	0.6	0.4	298273
东采场 214m	343.1	36	0.6	0.4	504311

表 3-8 采场总涌水量计算结果表

开采水平 (m)	降雨径流量 (m^3/d)		地下水量 (m^3/d)	采场总涌水量 (m^3/d)	
	正常	最大		正常	最大
214 (西部采场)	4295	12279	782	5077	13061
214 (东部采场)	7262	20761	1536	8798	22297

综上，露天采矿对地下水水量的影响主要从垂向和侧向两个方面进行分析。垂向主要是大气降水的补给量的减少，侧向主要是水文单元内地下水向采坑向的汇入流失，其最终均以矿坑水排至积水坑，用于生产。

综上所述，矿山正常涌水量 $13875m^3/d$ ；开采范围内的含水层全部被剥离，地下水位下降幅度较大；对周边居民生产生活用水不构成影响，对照《规范》中附录 E，矿山开采对露天采场含水层破坏严重。

③对水质的影响

矿山水质预测结果与现状相同，矿坑排水到周家大院排水坑，由泵排至选矿厂工业场地，供选矿生产使用。矿山生产对水质影响较轻。

(2) 硼铁尾矿库对地下水环境影响预测

硼铁尾矿库位于距露天采场南3.5km的姜家沟内，该沟有居民已经全部搬迁。库区范围主要地下水为松散堆积物孔隙水，含水层厚度一般在0.50-9.80m，透水性一般，地下水稳定水位埋深0.80-6.90m，排泄形式为蒸发、地下迳流、补给河水和人工开采，而非以泉域形式排泄。库区工程实施后，在库底敷设防渗隔层，地下水垂向补给截断，这使地下水水位有所降低，水量也有所减小。库区内居民已全部搬迁，尾矿库建设与运行不会对周边居民的生产生活用水造成影响。

(3) 铀尾矿库及选矿厂工业场地对地下水环境影响预测评估

铀尾矿库及选矿厂工业场地位于距露天采场南1.5km 的烟袋杆沟内,该沟内无居民居住。库区范围主要地下水为松散堆积物孔隙水,含水层厚度一般在0.50-9.80m,透水性一般,地下水稳定水位埋深0.80-6.90m,排泄形式为蒸发、地下迳流、补给河水和人工开采,而非以泉域形式排泄。库区工程实施后,在库底敷设防渗隔层,地下水垂向补给截断,这使地下水水位有所降低,水量也有所减小。

(4) 硼泥尾矿库对地下水环境影响预测评估

根据硼泥库排水系统设置,在正常情况下,雨水径流通过硼泥堆场周边导流渠排走,避免雨水对硼泥浸泡,从源头减少渗滤液的产生;此外,堆场底部铺设防渗层有效控制渗滤液入渗下伏地层,防渗层渗透系数应小于 $1.57\times 10^{-7}\text{cm/s}$;渗滤液经收集后铀水冶水处理系统进行处理,进行循环利用,不排入外界环境,从而减少对地下水环境的影响;随着后续硼泥综合利用规模扩大,最终实现所有硼泥的综合利用。由此可见,在正常情况下硼泥堆场渗滤液对地下水影响不大。

综上所述,预测硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场、选矿厂工业场地对含水层影响小,预测评估区含水层影响程度分级为较轻;矿区未来开采预测正常涌水量为 $11557\text{m}^3/\text{d}$,采场挖损区域含水层结构影响严重,但未发生地表水漏失,对地下水水质不会产生影响,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011(表E)中矿山地质环境影响程度分级表,预测评估区含水层影响程度分级为严重。

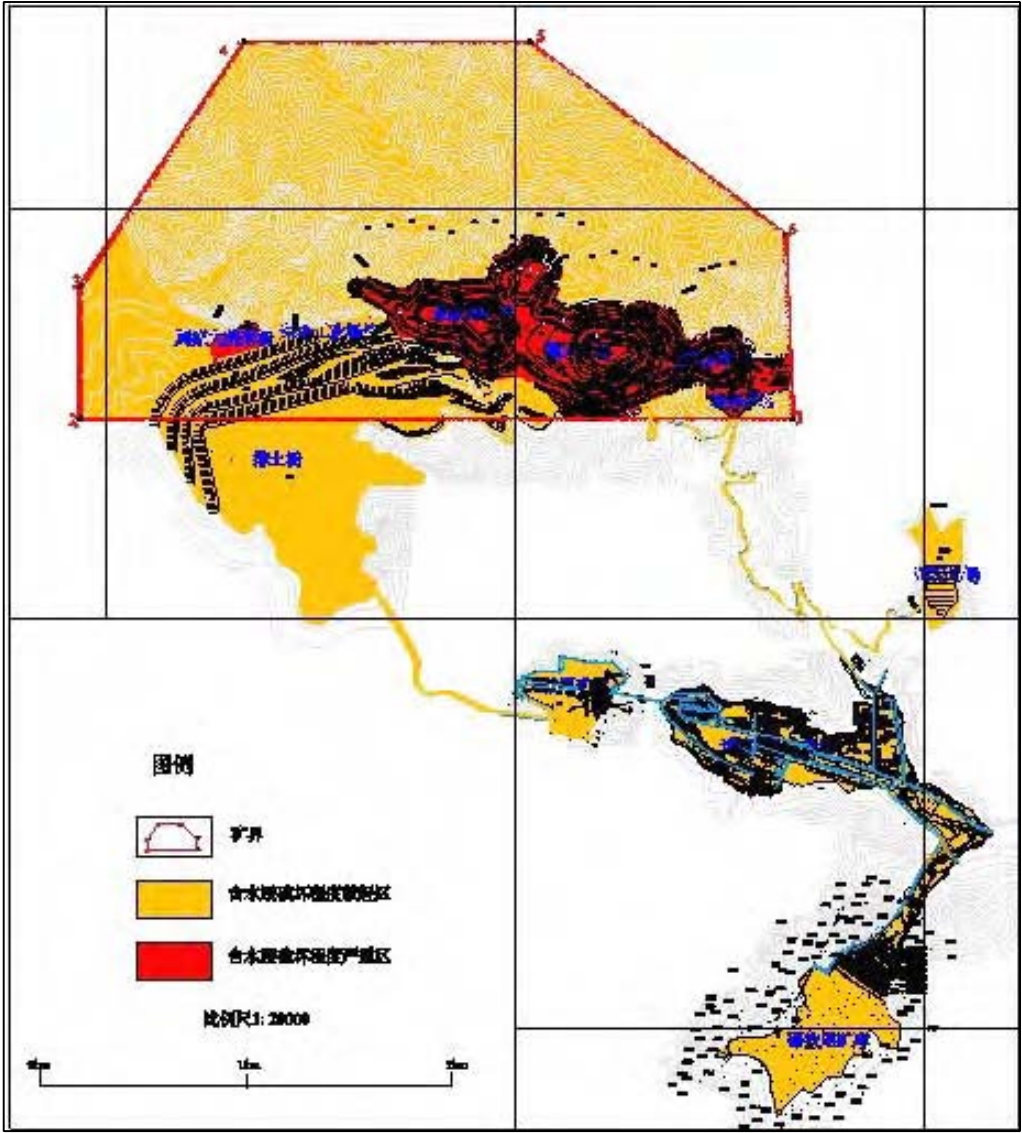


图 3-10 翁泉沟硼铁矿含水层破坏影响程度预测评估分区图

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

在矿山的建设及开采过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。翁泉沟硼铁矿对土地的损毁主要为露天开采对土地挖损，采场工业场地、排土场、选矿厂工业场地、尾矿库、道路等对土地压占。

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

评估区处于辽东低山丘陵区，区内无名胜风景区、文物保护区、自然保护区及重要地形地貌景观和地质遗迹保护区等敏感区。

现状条件下，矿山开采为露天开采，其对地形地貌景观造成的影响和破坏主

要为露天采矿、选矿厂工业场地、尾矿库、排土场、采场工业场地及道路。损毁地面积为 274.9421hm²。

主露天采场挖损面积为 73.4488hm²，整个采场东高西低，形成不规则的阶梯状；排土场分三个阶段，最高标高为 460m，最低标高为 340m，阶段高约 30-40m；硼铁尾矿库（即姜家沟尾矿库）初期坝底标高 240m，坝顶标高 260m。铀尾矿库主体由初期坝和堆积坝组成，初期坝坝型为堆石透水坝，坝顶长度 210.00m，坝顶标高 350.00m，坝顶宽度 4.0m。硼泥堆放场积坝高度为 370m，硼泥堆场总有效容积 125 万 m³。初期坝坝型采用堆石透水坝。坝顶长度 139.4m。坝顶标高 330.00m，正在服役期。该矿山经历了多年的开采，原有地貌和植被全部被损毁，彻底改变了原始地形条件。

综上所述，现状条件下评估区内无各类自然保护区、地质遗迹、人文景观、风景旅游区、处于丘陵区，周围无城市、无交通干线。翁泉沟硼铁矿占地面积大，矿山生产建设形成采场、排土场、尾矿库、工业场地等建设对原生地形地貌影响和破坏程度大，因此根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地形地貌影响程度分级为严重。



照片 3-1 采场现状照片



照片 3-2 排土场边坡



照片 3-3 硼铁尾矿库现状照片



照片 3-4 铀尾矿库边坡和选矿厂

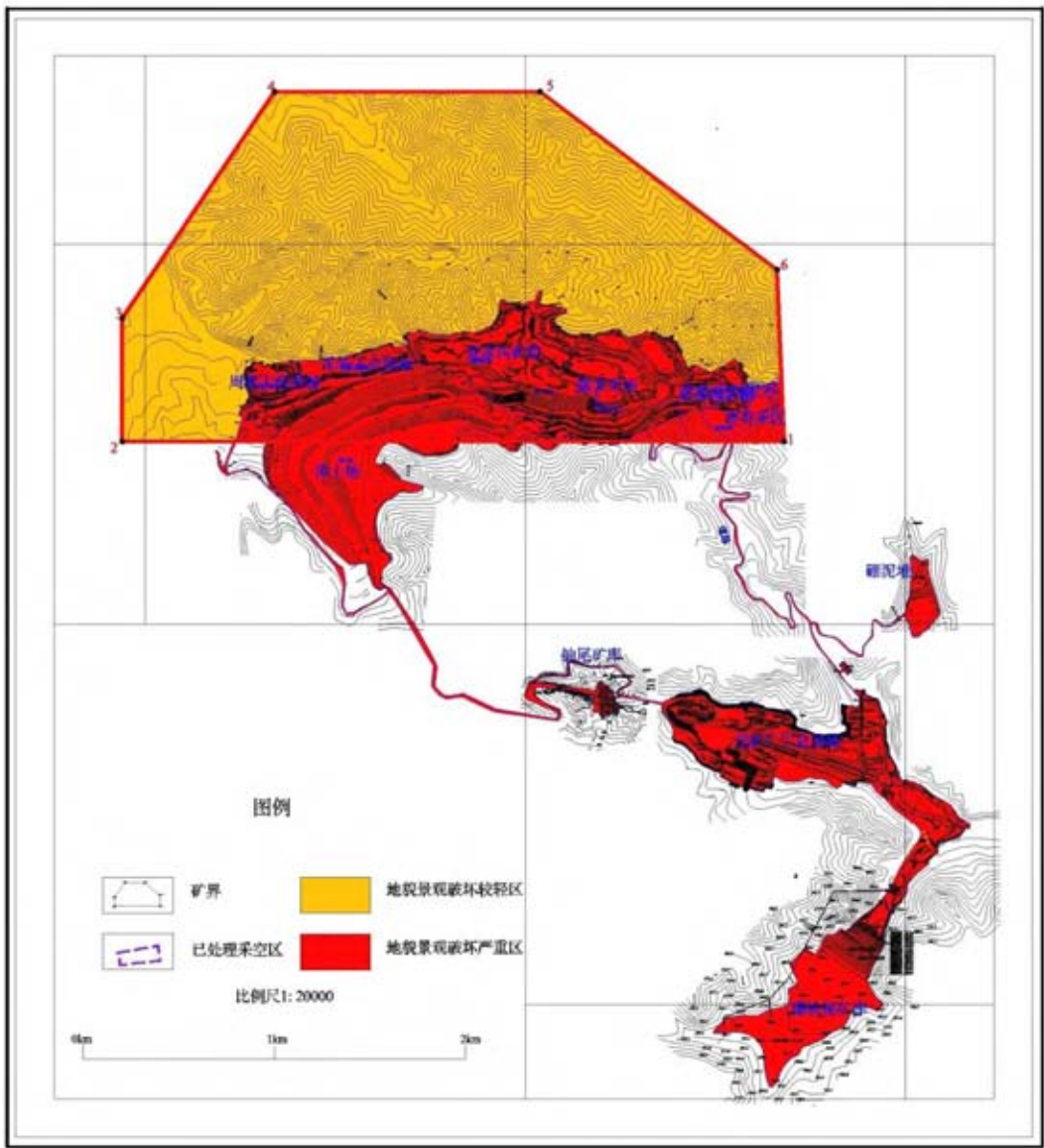


图 3-11 翁泉沟硼铁矿地形地貌景观影响程度现状评估分区图

2、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

预测评估区内无名胜风景区、文物保护区、自然保护区及重要地形地貌景观

和地质遗迹保护区等敏感区。采矿活动对地形地貌景观影响预测主要包括：

（1）主露天采场采坑深度增大，最终开采标高为214m，形成边坡高坡300-400m。

（2）排土场新增废石3000万m³，占地范围进一步扩大，排土场边坡高度逐渐增至460m。

（3）尾矿库占地范围扩大，硼铁尾矿库最终堆积标高310m，增加堆积坝高50m，新增尾矿1000 万m³，坝高增加44m。铀尾矿库初期坝坝顶350m以上为堆积坝，铀尾矿库库内沉积滩面坡度为1%，澄清距离大于50m。

综上，露天采场、排土场及尾矿库对评估区地形地貌影响破坏严重，加重了现状条件下对地形地貌的破坏程度，完全改变了评估区内原始地貌景观。因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011（表E）中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区地形地貌影响程度分级为严重。

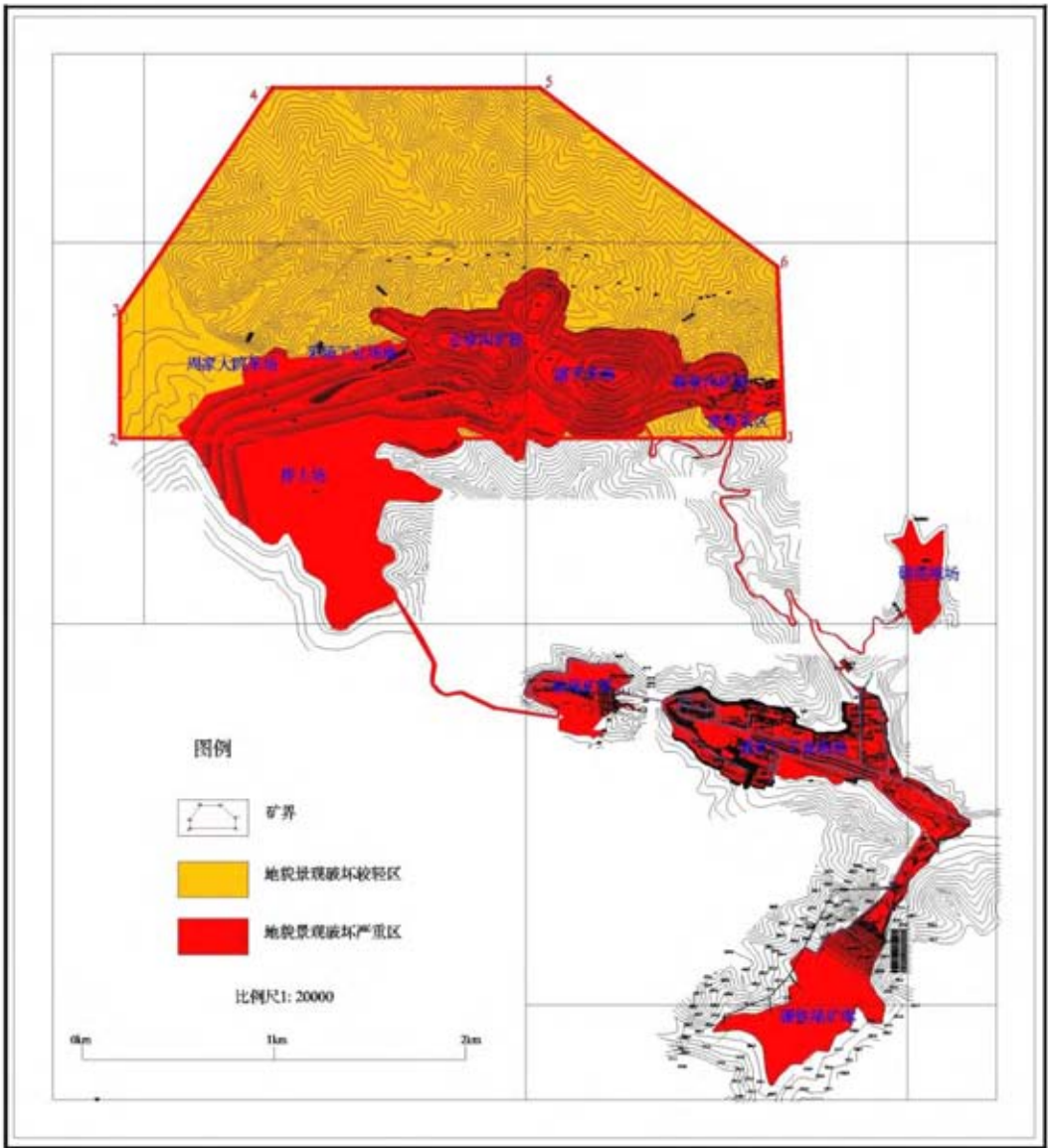


图 3-12 翁泉沟硼铁矿地形地貌景观影响程度预测评估分区图

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、2009 年 1 月翁泉沟硼铁矿辐射环境影响专项报告

以下辐射环境现状调查摘自 2009 年 1 月中国核电工程公司编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射环境影响专项报告》。

（1）监测内容

矿区周围环境中放射性核素的本底水平或背景值。监测介质：空气、地下水、地表水及水体底泥、土壤、生物等。

（2）本底调查采用的测量方法依据及使用的仪器设备

表3-9 本底调查采用的测量方法依据及使用的仪器设备

序号	监测项目	方法依据		仪器设备	检测下限
		方法编号	标准规范名称		
1	环境 γ 辐射剂量率	GB/T14583-1993	《环境地表 γ 辐射剂量率测定》	3103B γ - γ 剂量率仪	10nGy/h
2	^{222}Rn	GB/T14582-1993	《环境空气中氡的标准测量方法》	RAD7 电子测氡仪	3.7Bq/m ³
3	氡子体	GB/T14582-1993	《环境空气中氡的标准测量方法》	EQF3120 氡和氡子体监测仪	>0.5nJ/m ³
4	地表氡析出率	HJ/T61-2001	《辐射环境监测技术规范》	REM-III型 氡析出率仪	5 $\times$ 10 ⁻⁵ Bq/m ² ·s
5	水、气溶胶的总 α 分析	EJ/T1075-98	《水中总 α 放射性浓度的测定》	流气式低本底 α/β 正比计数器	水: 0.06 Bq/L 气溶胶: 0.04 mBq/m ³
6	水、气溶胶的总 β 分析	EJ/T900-94	《水中总 β 放射性的测定蒸发法》	流气式低本底 α/β 正比计数器	水: 0.01 Bq/L 气溶胶: 0.01 mBq/m ³
7	水中U浓度	GB6768-86	《水中微量铀分析方法》(液体激光荧光法)	WGJ-II型激光铀分析仪	0.05ng/ml
8	水中 ^{226}Ra 浓度	GB11214-86	《水中镭-226的分析测定》	FD-125型氡、钍分析仪	0.5mBq/L
9	土壤、底泥 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th	GB/T11743-1989	《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》	GAMX40P4 高纯锗 γ 能谱分析仪	^{238}U : 7.2 Bq/kg ^{226}Ra : 0.8 Bq/kg ^{232}Th : 0.6 Bq/kg
10	生物 ^{238}U 、 ^{226}Ra	GB/T16145-1995	《生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》	GAMX40P4 高纯锗 γ 能谱分析仪	^{238}U : .2Bq/kg·鲜 ^{226}Ra : 0.1Bq/kg·鲜

(3) 现状调查结果与分析

1) 环境 γ 辐射剂量率

矿区内外环境 γ 辐射剂量率测量结果及对比数据见表3-10。

表3-10 矿区及附近居民区环境 γ 辐射剂量率测量结果 nGy/h

测量区域		测点数	范围值	算术均值 $\pm$ 标准差
露天采场未开采区		5	83.6~153.4	123.4 $\pm$ 31.9
露天采场已开采区		5	127.4~255.9	171.9 $\pm$ 47.0
矿区 5km 范围居民点	室外	7	90~134	106.1 $\pm$ 13.9
	室内	2	128.0~146.1	137.0 $\pm$ 9.0
拟选排土场址		6	77.8~111.9	93.7 $\pm$ 11.4
拟选工业场地		6	92.7~117.5	103.8 $\pm$ 13.8
拟选姜家沟尾矿库址		6	82.8~117.8	94.9 $\pm$ 14.9
丹东地区本底*	室外	191	55.0~178.3	90.6 $\pm$ 19.3
	室内	191	75.0~204.0	138.2 $\pm$ 23.2

*取自《中国环境天然放射性水平》277 页

由表3-10可以看出: 矿区 5km 范围内居民区室外的 γ 辐射剂量率的测量值范

围在 77.8~255.9 nGy/h 之间,按不同位置区域求得平均值的范围在 93.7±11.4(拟选排土场)~171.9±47.0(露天采场已开采区)之间,与丹东地区本底调查值相比,露天采场已开采区偏高,其余各处均与正常本底水平相近。表中所列居民区的室内测量值为丹东地区本底水平。

2) 氡及氡子体、 α 、 β 放射性气溶胶浓度

矿区及附近居民区空气中氡及氡子体、长寿命 α 、 β 放射性气溶胶浓度测量结果见表 3-11。

表 3-11 空气中氡及氡子体、 α 、 β 放射性气溶胶浓度

采样地点	氡浓度, Bq/m ³	氡子体 α 潜能, 10 ⁻⁸ J/m ³	总 α 气溶胶 mBq/m ³	总 β 气溶胶 mBq/m ³
露天采场	42	4.98	0.12	0.82
拟选工业场地	25	2.43	0.15	0.79
拟选姜家沟尾矿库	23	2.86	0.44	0.96
拟选排土场	6.4	3.84	0.20	1.02
高家沟	10.4	3.47	0.19	1.19
朱家街	15.5	2.56		
徐家堡子	10.6	3.35	0.22	0.97
沟门	12.3	6.50	0.33	1.01
平均值	18.2±10.8	3.75±1.29	0.24±0.10	0.97±0.12

注:氡和氡子体取样不是一一对应关系,因此表中数据不反应氡和氡子体的平衡关系。

由表 3-11 看出:矿区及附近居民区室外空气中氡浓度均值范围为(6.4~42) Bq/m³,平均值为 18.2 Bq/m³,处于室外氡浓度正常本底水平;矿区及附近居民区室外空气中氡子体 α 潜能浓度均值范围为(2.43~6.50)×10⁻⁸J/m³,平均值为 3.75×10⁻⁸J/m³,处于室外氡浓度正常本底水平;总 α 、总 β 放射性气溶胶浓度平均值分别为 0.24m Bq/m³和 0.97mBq/m³,属正常本底水平。

3) 氡析出率

氡析出率测量结果见表 3-12。

表 3-12 氡析出率测量结果

取样点			氡析出率 (Bq/m ² ·s)
露天采场	未开采区	矿长家门口	5.27×10 ⁻⁴
		山上空地	1.58×10 ⁻³
	开采区	道路	2.67×10 ⁻²
		采场空地	3.22×10 ⁻¹

		采场空地	3.48×10^{-1}
		采场空地	4.53×10^{-2}
矿区附近	拟选工业场地		1.78×10^{-2}
	拟选姜家沟尾矿库		3.02×10^{-3}
	拟选排土场		2.64×10^{-4}
	高家沟		6.78×10^{-4}
	朱家街		2.01×10^{-3}

由表 3-12 看出,露天采场开采区地表氡析出率范围在 $2.67 \times 10^{-2} \sim 3.48 \times 10^{-1}$ Bq/m²·s, 平均值为 $(1.86 \pm 1.50) \times 10^{-1}$ Bq/m²·s, 其它矿区附近区域氡析出率范围在 $2.64 \times 10^{-4} \sim 1.78 \times 10^{-2}$ Bq/m²·s, 平均值为 $(3.70 \pm 5.80) \times 10^{-3}$ Bq/m²·s, 与丹东地区土壤氡析出率相比, 除露天采场开采区氡析出率水平偏高外, 矿区附近地表氡析出率属正常本底水平。

4) 水体

①地表水

地表水 7 个取水点三次取样分析测量结果如表 3-13 所示, $U_{\text{天然}}$ 范围值为 0.01~3.46μg/L, 平均值为 1.06μg/L, 在辽宁省主要江河水 U 含量范围内; ²²⁶Ra 范围值为 1.41~43.58 mBq/L, 平均值为 17.21 mBq/L, 略高于辽宁省地表水体 ²²⁶Ra 含量的平均值, 其中西草河和薛礼灌区长虹水库中铀、镭含量均较高。

表 3-13

矿区附近地表水放射性核素分析测量结果

取样点	总 α Bq/L		总 β Bq/L		U _{天然} μ g/L		²²⁶ Ra m Bq/L	
	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值
烟袋杆小溪	0.06~0.08	0.067 $\pm$ 0.009	0.03~0.06	0.063 $\pm$ 0.020	0.01~0.17	0.05 $\pm$ 0.03	1.45~3.15	2.10 $\pm$ 0.75
烟袋杆小溪与学堂堡子河汇合下游 1000m	0.07~0.08	0.073 $\pm$ 0.005	0.08~0.14	0.103 $\pm$ 0.026	0.01~0.18	0.043 $\pm$ 0.029	1.41~4.68	2.79 $\pm$ 1.38
学堂堡子河汇入金家河上游 500m	0.06~0.07	0.067 $\pm$ 0.005	0.03~0.06	0.043 $\pm$ 0.012	0.23~0.32	0.27 $\pm$ 0.04	6.72~10.37	8.96 $\pm$ 1.60
学堂堡子河汇入金家河下游 1000m	0.11~0.13	0.12 $\pm$ 0.01	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01	0.45~0.71	0.62 $\pm$ 0.12	14.38~15.17	14.82 $\pm$ 0.33
西草河汇入金家河上游 500m	0.07~0.15	0.10 $\pm$ 0.03	0.07~0.12	0.09 $\pm$ 0.02	1.25~1.68	1.47 $\pm$ 0.18	37.40~42.31	40.20 $\pm$ 2.06
西草河汇入金家河下游 1000m	0.20~0.23	0.21 $\pm$ 0.01	0.13~0.18	0.16 $\pm$ 0.02	1.64~3.46	2.55 $\pm$ 0.74	7.51~19.02	12.99 $\pm$ 4.71
薛礼灌区长虹水库	0.19~0.24	0.213 $\pm$ 0.020	0.08~0.11	0.097 $\pm$ 0.012	2.14~2.79	2.42 $\pm$ 0.27	33.66~43.58	38.64 $\pm$ 4.05
以上总体平均	0.06~0.24	0.12 $\pm$ 0.06	0.03~0.18	0.092 $\pm$ 0.034	0.01~3.46	1.06 $\pm$ 1.00	1.41~43.58	17.21 $\pm$ 14.71
辽宁省五条主要河流*					0.01~3.90	0.546	1~76	8.67

*取自《中国环境天然放射性水平》286 页

**取自《中国环境天然放射性水平》85 页

②地下水

地下水 5 个取样点分析测量结果如表 3-14 所示。

表 3-14 矿区附近地下水放射性核素分析测量结果

取样点	总 α (Bq/L)	总 β (Bq/L)	U _{天然} (μ g/L)	Ra-226 (mBq/L)
露天采场涌水坑	0.55	0.42	9.36	57.22
露天采场地下水 (矿长家饮用水)			0.50	47.00
拟选工业场地地下水			0.02	5.19
学堂堡子村地下水			0.03	5.42
选矿试验用地下水	0.07	0.04	0.15	8.58

从表中数据看出,露天采场涌水及其地下水中 U_{天然}、²²⁶Ra 含量高于其它取样点的测量值,说明矿石中所含的铀、镭对地下水有一定的影响。

5) 水体底泥

水体底泥放射性核素分析测量结果如表 3-15 所示。

表 3-15 水体底泥放射性核素分析测量结果

取样点	天然铀 (Bq/kg)	²²⁶ Ra (Bq/kg)
烟袋杆沟小溪	33.5 $\pm$ 3.5	21.1 $\pm$ 1.1
烟袋杆沟小溪汇入学堂堡子河	-	-
学堂堡子河汇入暖河上游 500m	163.0 $\pm$ 7.7	282.6 $\pm$ 3.8
学堂堡子河汇入暖河下游 1000m	257.0 $\pm$ 8.9	779.6 $\pm$ 7.0
丹东地区土壤*	U-238 (50~86)	36~63

说明: 由于常年流水冲刷,此地均为石块,未能采到底泥样品。

*取自《中国环境天然放射性水平》283 页

从以上 3 个测点的数据看出,除烟袋杆沟小溪底泥铀、镭含量低于丹东地区土壤本底值外;学堂堡子河及暖河底泥中铀、镭含量高于丹东地区土壤的本底值。

6) 土壤

表 3-16 土壤放射性核素分析测量结果

取样点	²³⁸ U (Bq/kg)	²³² Th (Bq/kg)	²²⁶ Ra (Bq/kg)
露天采场	34.9 $\pm$ 3.1	52.0 $\pm$ 1.1	43.3 $\pm$ 1.4
拟选工业场地	32.2 $\pm$ 3.4	35.6 $\pm$ 0.9	24.5 $\pm$ 1.1
姜家沟尾矿库	53.9 $\pm$ 3.9	58.7 $\pm$ 1.0	38.2 $\pm$ 1.2
高家沟	42.7 $\pm$ 3.5	33.8 $\pm$ 0.9	32.9 $\pm$ 1.2
朱家街	48.6 $\pm$ 3.5	54.6 $\pm$ 0.9	46.9 $\pm$ 1.2
丹东地区土壤	50~86	53~96	36~63

5 个取样点的分析测量结果如表 3-16 所示,可以看出,矿区附近土壤中放射

性核素铀、钍、镭含量在丹东地区土壤的本底值变化范围内。

7) 生物样品

生物样品中放射性核素分析测量结果如表 3-17 所示，可以看出，矿区附近生物样品中放射性核素铀、镭含量均小于 GB14882-94《食品中放射性物质限制浓度标准》规定值，属正常水平。

表 3-17 生物样品放射性核素分析结果

取样点	样品	^{238}U (Bq/kg·鲜)	^{226}Ra (Bq/kg·鲜)
矿区附近 (烟袋杆沟)	白菜	0.7 ± 0.1	0.2 ± 2.9
	玉米	14.2 ± 1.5	4.2 ± 0.5
	黄豆	5.6 ± 0.7	3.2 ± 0.4
	土豆	4.2 ± 0.6	1.0 ± 0.1
	鹅肉	<0.2	0.3 ± 0.1
学堂堡子	白菜	0.6 ± 0.1	0.4 ± 1.4
	玉米	10.5 ± 1.8	3.8 ± 0.4
	黄豆	6.1 ± 0.6	4.4 ± 0.4
	土豆	4.0 ± 0.6	1.3 ± 0.1
	鹅肉	<0.3	<0.4
国家标准 GB14882-94 《食品中放射性物质限制浓度标准》	蔬菜	18	11
	粮食	23	14
	薯类	7.9	4.7
	肉类	66	38

2、矿区水土环境污染现状分析

(1) 地表水和地下水环境现状分析

根据 2017 年 11 月北京中环格亿技术咨询有限公司编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目（翁泉沟硼铁矿采选工程部分）竣工环境保护验收调查报告》、2017 年 5 月大连华信理化检测中心有限公司检测报告（检测报告编号为：EDD48J000695）、2017 年 12 月核工业二三 0 研究所编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射专项竣工环境保护验收监测报告》等相关报告得出以下监测结果。其监测位置示意图见下图。

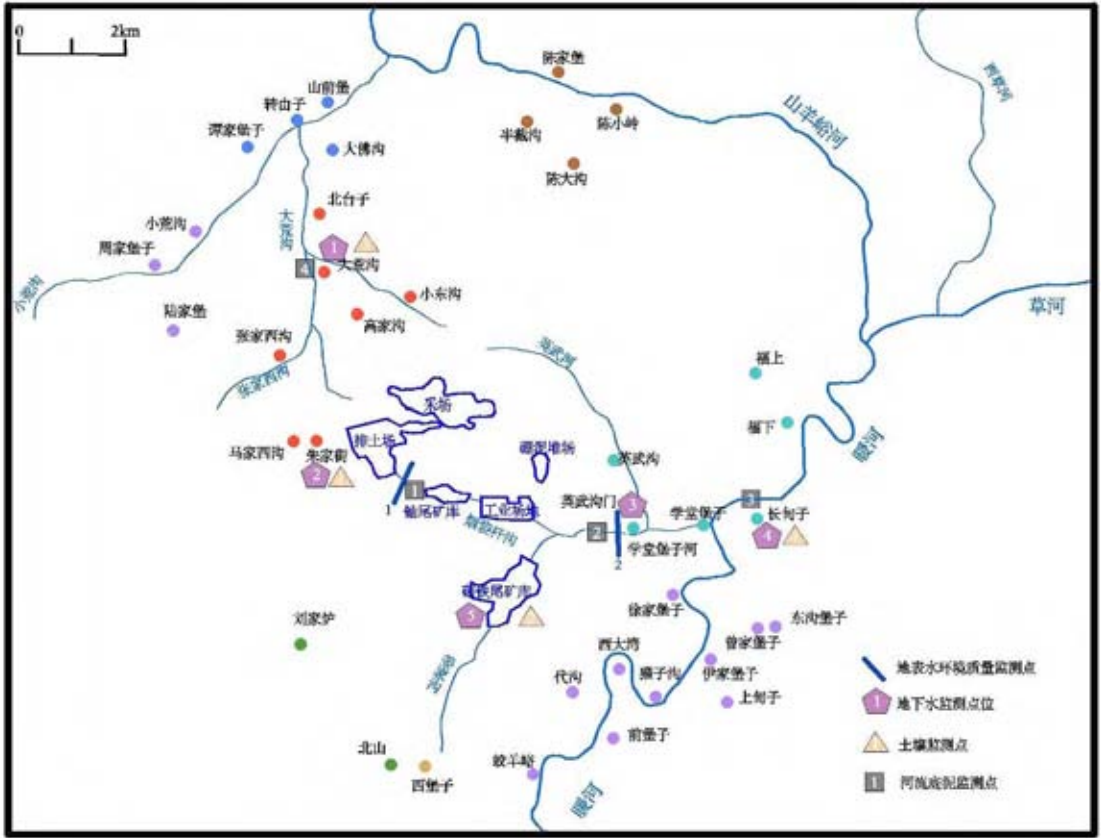


图 3-13 相关资料中监测位置示意图

1) 地下水水质现状

根据本区域地下水总体流向（西北流向东南）及该区域地下水文地质单位的划分范围，地下水监测点选取5个，监测点位见图3-13，其指标选取依据见附件12。

本次监测主要包括：pH 值、高锰酸盐指数、总硬度、总大肠菌群、溶解性总固体、氨氮、砷、硼、氟化物、硫酸盐、铅、锌、汞、铁、硝酸盐、亚硝酸盐、铜、六价铬等18项指标。辐射专项监测包括：铀、镭、γ 辐射水平、氡析出率，各监测点监测结果见下表。

表3-18 地下水质量监测布点及监测因子

检测类别	采样点位		样品状态
地下水	英武沟门	N40°38'24.97", E123°52'17.88"	无色、无味、透明
	长甸子	N40°39'48.76", E123°54'19.63"	无色、无味、透明
	朱家街	N40°39'28.72", E123°48'30.37"	无色、无味、透明
	大荒沟	N40°39'17.46", E123°47'43.55"	无色、无味、透明

	姜家沟尾矿库上游	N40°38'24.28", E123°51'53.93"	无色、无味、透明
地表水	姜家沟汇入学堂堡子河下游 200m 处	N40°37'54.57", E123°53'26.43"	无色、无味、清澈
	烟袋杆沟位于铀尾渣库上游 200m 处	N40°38'46.22", E123°49'38.41"	无色、无味、清澈

表3-19 各监测点监测结果一览表

检测项目	监测点				
	姜家沟尾矿库上游	英武沟门	长甸子	朱家街	大荒沟
pH 值	7.5	7.2	7.4	6.8	7.0
耗氧量（高锰酸盐指数）	0.75	0.72	0.73	0.68	0.73
总硬度	56.80	110.43	46.75	94.95	69.08
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硝酸盐氮	6.88	7.78	4.38	4.04	3.71
亚硝酸盐氮	1×10^{-3}	4×10^{-3}	1×10^{-3} L	3×10^{-3}	3×10^{-3}
氨氮	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铅	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L
硫酸盐	17.38	51.73	15.60	24.65	33.75
砷	0.035L	0.035L	0.035L	0.035L	0.035L
汞	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L
六价铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L
氟化物	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L
镉	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L
铁	8×10^{-3}	0.019	4.5×10^{-3} L	0.024	4.5×10^{-3} L
锰	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	0.486	5×10^{-4} L
铜	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L
锌	1×10^{-3} L	0.013	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L
溶解性总固体	98.75	218.50	88.25	154.00	135.75
水温	15.43	15.20	14.80	15.08	14.58

由表3-19 统计结果可见，该区域地下水质量各项指标均能满足《地下水质量标准》（GB14848-93）III类水质限值。该区域总体地下水水质较好。

表3-20 辐射专项监测方案

环境介质	监测项目	监测位置
环境空气	粉尘U含量、氡及其子体	回迁区、马家西沟、暖河村、西大湾、长甸子、椴树下、大荒沟、火茸沟
无组织排放	粉尘U含量、氡及其子体、a气溶胶	选矿厂各车间、铀水冶厂各车间及周边、露天采场、铀尾矿库
厂区有组织	粉尘U含量、氡及其子体	中细碎车间、筛分车间

环境介质	监测项目	监测位置
排放	子体、a气溶胶	
地表水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	姜家沟尾矿库下游1km、1.5km、2km、火茸沟河水
	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β	铀尾矿库渗出水、铀水冶厂处理前废水、铀水冶厂处理后废水
地下水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β	露天采场涌水、回迁区、暖河村、西大湾、长甸子、椴树下、大荒沟、火茸沟
土壤	^{238}U 、 ^{226}Ra	长甸子、椴树下、西大湾、回迁区、马家西沟、暖河村、大荒沟农田
固体废物	总 U 、 ^{226}Ra	铀尾矿库、姜家沟尾矿库、硼泥堆场
底泥	^{238}U 、 ^{226}Ra	尾矿库下游0.5km、1km、1.5km、2km（学堂堡子河），学堂堡子河与暖河交汇处、暖河水（长甸子段、西大湾段）
γ 辐射空气吸收剂量率		露天采场、选矿厂各车间、铀水冶厂各车间、硼泥堆场、姜家沟尾矿库、铀尾矿库、排土场、厂区道路、回迁区、马家西沟、暖河村、西大湾、长甸子、椴树下、大荒沟、火茸沟
α 、 β 表面沾污		厂区各车间和设备、采矿施工车辆
氡析出率		长甸子、椴树下、西大湾、回迁区、马家西沟、暖河村、大荒沟、火茸沟农田、露天采场、铀尾矿库
生物	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	长甸子、椴树下、西大湾、回迁区、暖河村、大荒沟、火茸沟农田

表3-21 监测分析方法

监测项目	监测方法	仪器设备	检出限
外照射吸收剂量率	《环境地表 γ 剂量率测定规范》 GB/T14583-93	JB4000型X- γ 剂量率仪、BH3013型X- γ 剂量率仪	10nGy.h ⁻¹
^{222}Rn	《表面氡析出率测定积累法》 EJ/T979-95	RAD7测氡仪	0.001-65.535kBq/m ³
天然铀	土壤 zz-39-2013AX型X射线荧光光谱仪使用作业指导书	X射线荧光光谱仪	12.5Bq/kg
	水样 《生活饮用水标准检验》 (GB/T5750.6-2006)	等离子体质谱仪	0.04ug/L
	空气 GB/T14506.30-2010硅酸盐岩石化学分析方法 第30部分：44个元素量测定	电感耦合等离子体质谱仪	0.003ug/g
^{226}Ra	土壤 土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法GB/T11743-2013	BH1324多道 γ 能谱仪	5.5 Bq/kg
	水样 水中镭-226的分析测定GB11214-89	PC2000测氡仪	0.002Bq/L
总 α	水 《生活饮用水标准检验方法》(GB/T5	低本底 $\alpha\beta$ 测量仪	0.016Bq/L

总 β	样	750.13-2006)		0.028Bq/L

表3-22 γ 辐射剂量率监测结果 (单位: $\mu\text{Gy/h}$)

序号	测量地点	测点数	范围值	算术均值 $\pm$ 标准差
1	露天采场	10	0.17-0.53	0.33 ± 0.11
2	硼铁尾矿库	10	0.13-0.18	0.15 ± 0.01
3	硼铁尾矿坝	5	0.12-0.17	0.14 ± 0.02
4	铀尾矿库	5	0.24-0.30	0.26 ± 0.03
5	硼泥堆场	10	0.14-0.17	0.15 ± 0.01
6	排土场	10	0.07-0.11	0.09 ± 0.01
7	厂区道路	50	0.07-0.10	0.09 ± 0.01
8	破碎车间	5	0.08-0.10	0.09 ± 0.01
9	主厂房	10	0.05-0.08	0.07 ± 0.01
10	浓缩池	5	0.07-0.09	0.07 ± 0.01
11	铀水冶厂	10	0.19-0.43	0.32 ± 0.08
12	硼化工厂	5	0.06-0.09	0.07 ± 0.01
13	回迁区	5	0.08-0.10	0.09 ± 0.01
14	马家西沟	5	0.08-0.10	0.09 ± 0.01
15	暖河村	5	0.08-0.09	0.09 ± 0.01
16	西大湾	5	0.08-0.10	0.09 ± 0.01
17	长甸子	5	0.08-0.10	0.09 ± 0.01
18	椴树下	5	0.08-0.09	0.08 ± 0.01
19	大荒沟	5	0.08-0.10	0.09 ± 0.01
20	火茸沟	5	0.08-0.10	0.09 ± 0.01
21	干选废石	5	0.12-0.14	0.13 ± 0.01
丹东地区本底*	室外	191	0.06-0.18	0.09 ± 0.02
	室内	191	0.07-0.20	0.14 ± 0.02

*取自《中国环境天然放射性水平》277页

根据监测结果,放射性工作场所露天采场、铀尾矿库、铀水冶厂 γ 剂量率超过丹东市天然 γ 辐射剂量率水平,对工作人员的职业照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和环评批复的要求;其余各厂房及环境敏感点均属于丹市天然 γ 辐射剂量率天然本底范围。

表3-23 氡析出率监测结果

序号	监测地点	氡析出率	备注
		Bq/($\text{m}^2 \cdot \text{S}$)	
1	回迁区农田	5.00E-03	
2	马家西沟农田	1.83E-03	
3	暖河村农田	1.65E-03	

4	西大湾农田	2.50E-03	
5	长甸子农田	4.27E-03	
6	椴树下农田	1.43E-03	
7	大荒沟农田	4.18E-03	
8	学堂堡子河与暖河交汇处（火茸沟农田）	1.88E-03	
9	露天采场1	3.54E-02	
10	露天采场2	1.65E-01	
11	露天采场3	4.60E-02	
12	露天采场4	3.73E-02	
13	露天采场5	3.12E-01	
14	露天采场6	3.00E-02	
15	露天采场7	3.46E-02	
16	露天采场8	1.73E-01	
17	露天采场9	3.45E-02	
18	露天采场10	4.66E-02	
19	铀尾矿库1	4.96E-01	内有积水，周边测量
20	铀尾矿库2	3.72E-01	内有积水，周边测量
21	铀尾矿库3	3.70E-01	内有积水，周边测量
22	铀尾矿库4	4.71E-01	内有积水，周边测量
23	铀尾矿库5	4.09E-01	内有积水，周边测量

根据临测结果，露天采场、铀尾矿库、周围环境氡析出率均处于正常本底水平。

表3-24 厂区及其周边水体分析结果

序号	取样地点	U _{天然}	²²⁶ Ra	总α	总β	备注
		ug/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	
1	铀尾矿库渗出水	35.27	0.33	1.71	1.64	未处理废水
2	废水处理车间废水进口	485	17.75	37.24	22.68	未处理废水
3	废水处理车间废水出口	23.47	0.47	0.86	0.78	排放废水
废水排放执行标准		300	1.1	1	10	——
4	露天采场	9.91	0.12	0.76	0.49	地下水
5	回迁区	0.24	3.39E-03	0.21	0.17	地下水
6	暖河村	1.37	4.25E-03	0.16	0.12	地下水
7	西大湾	0.28	1.85E-03	0.23	0.14	地下水
8	长甸子	0.79	3.67E-03	0.14	0.21	地下水
9	椴树下	0.81	1.04E-03	0.19	0.18	地下水
10	大荒沟	0.69	1.94E-03	0.2	0.22	地下水
11	学堂堡子河与暖河交汇处（火茸沟）	0.81	1.32E-03	/	/	
12	尾矿库下游1km	22.30	0.17	/	/	
13	尾矿库下游1.5km	19.37	0.12	/	/	
14	尾矿库下游2.0km	16.51	0.09	/	/	

标准限值	——	——	1	10	

根据监测结果可知,铀水冶厂废水处理车间废水排放口放射性核素浓度满足《铀矿冶辐射防护和环境保护规定》(GB23727-2009)的限值要求;地下水中总 α 、总 β 满足《地下水质量标准》GB/T14848-1993III类的限值要求;周边地表水体、环境敏感点地下水中各处放射性核素浓度均处于当地本底水平。

(2) 土壤环境现状分析

依据 2017 年 8 月大连华信理化检测中心有限公司为翁泉沟硼铁矿编制的《检测报告》可知。

①监测布点

本项目共设有土壤环境监测点 4 个,覆盖了项目所占地区的土壤类型。每个采样点按照梅花形采样法采样,即每个采样点进行多点采集土壤,采样深度为 20cm 左右。

在项目所在区周边河段内设置 4 个底泥监测点。

表3-25 硼铁尾矿库对区域土环境监测采样位置

检测类别	采样点位		样品状态
土壤	露天采场与排土场西南侧 500m	N40°39'28.57", E123°48'30.15"	黄色、潮、少量植物根系、沙壤土
	大荒沟村	N40°39'19.36", E123°47'48.21"	黄色、潮、少量植物根系、沙壤土
	长甸子村	N40°39'18.56", E123°54'33.23"	黑色、潮、少量植物根系、沙壤土
	姜家沟尾矿库东南侧 200m	N40°38'08.40", E123°51'01.21"	黄色、潮、少量植物根系、沙壤土

②监测分析方法

表3-26 监测分析方法

检测类别	项目	标准(方法)名称、编号(含年号)
土壤	pH 值	土壤中 pH 值的测定 NY/T 1377-2007
土壤	镉、铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
土壤	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
土壤	总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
土壤	铜、锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
土壤	总铬	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009
土壤	铍#1	电感耦合等离子体发射光谱法测定 USEPA 6010C:2007
底泥	pH 值#1	土壤中 pH 值的测定 玻璃电极法 NY/T 1377-2007

底泥	矿物油#1	城市污水处理厂污泥检验方法 CJ/T 221-2005
底泥	总砷#1	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
底泥	总汞#1	测定热分解融合和原子吸收光谱法中固液态汞的含量 USEPA 7473:2007
底泥	锌#1、铜#1、铅#1、铬#1、镍#1	电感耦合等离子体发射光谱法测定 USEPA 6010C:2007
底泥	镉#1	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
底泥	干物质和水分#1	土壤 干物质和水分测定 重量法 HJ 613-2011
底泥	硼#2	城市污水处理厂污泥检验方法 CJ/T 221-2015 47 硼及其化合物的测定 常压消解后电感耦合等离子体原子发射光谱法

③监测结果

表3-27

土壤监测报告

采样日期：2017.05.21

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果				单位
	长甸子村	姜家沟尾矿库 东南侧 200m	露天采场与排土 场西南侧 500m	大荒沟村	
	11:20	13:00	09:50	10:30	
pH 值	6.80	6.53	6.64	7.39	无量纲
镉	0.28	0.27	0.28	0.24	mg/kg
总汞	0.106	0.131	0.020	0.023	mg/kg
总砷	10.0	9.10	5.61	11.8	mg/kg
铜	12	14	10	35	mg/kg
锌	74.2	69.8	47.8	110	mg/kg
铅	43.6	21.1	11.7	41.5	mg/kg
总铬	13	21	23	53	mg/kg
铍	1.62	1.03	2.10	1.67	mg/kg

表 3-28

底泥监测报告

采样日期：2017.05.21

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果				单位
	学堂堡子河	暖河	烟袋杆沟	大荒沟	
	14:20	15:10	13:50	16:20	
pH 值	7.23	7.51	7.04	7.32	无量纲
矿物油	/	13.2	96.8	108	mg/kg
镉	0.32	0.29	0.14	0.19	mg/kg
总汞	6.10×10^{-2}	5.14×10^{-2}	2.69×10^{-2}	3.19×10^{-2}	mg/kg
总砷	10.1	9.21	5.72	5.08	mg/kg
铜	25.6	22.0	11.2	26.7	mg/kg
锌	/	96.4	62.8	75.6	mg/kg
铅	/	32.5	16.4	19.2	mg/kg
铬	/	43.4	40.6	46.8	mg/kg
镍	/	27	26	37	mg/kg
硼	/	963	/	59.4	mg/kg
水分	/	18.5	83.2	20.5	%

干物质	/	84.4	54.6	83.0	%

表 3-29 底泥监测报告

采样点位	采样时间	采样深度	检测项目	结 果	单位
学堂堡子河	2017.07.26 14:20	0.2m	矿物油	8.28	mg/kg
			锌	89.0	mg/kg
			铅	22.6	mg/kg
			铬	92.8	mg/kg
			镍	34	mg/kg
			水分	32.2	%
			干物质	75.7	%
烟袋杆沟	2017.07.26 15:00	0.2m	硼	26.4	mg/kg
			硼	91.7	mg/kg

注：以上测试数据来源于报告编号为 EDD48J001179 报告。

由表 3-27 可知，该区域现状土壤环境背景值 pH>6.5，对比标准指标可满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）三级标准限值的要求。

由表 3-28 可知，该区域底泥中 pH 均值>6.5，监测结果能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）三级标准限值的要求。

表3-30 土壤核素分析结果

序号	取样地点	²³⁸ U	²²⁶ Ra	备注
		Bq/kg	Bq/kg	
1	长甸子农田	57.53	43.60	土壤
2	椴树下农田	45.21	46.93	土壤
3	西大湾农田	57.78	53.75	土壤
4	回迁区农田	43.00	40.43	土壤
5	马家西沟农田	63.69	48.23	土壤
6	暖河村农田	67.64	55.53	土壤
7	大荒沟农田	59.14	55.66	土壤
丹东地区土壤①		U-238（50-86）	36-63	

① 来源于取自《中国环境天然放射性水平》283页。

表3-31 底泥核素分析结果

序号	取样地点	²³⁸ U	²²⁶ Ra
		Bq/kg	Bq/kg
竣工验收取样分析数据			
1	尾矿库下游0.5km（学堂堡子河）	154.74	191
2	尾矿库下游1km（学堂堡子河）	144.14	179
3	尾矿库下游1.5km（学堂堡子河）	139.83	167
4	尾矿库下游2km（学堂堡子河）	138.60	92.62

5	学堂堡子河与暖河交汇处	127.39	84.24
6	暖河水-西大湾段	45.95	21.10
7	暖河水-长甸子段	44.84	42.22
2008年环评报告书辐射专项现状数据			
1	学堂堡子河汇入暖河上游500m	163.0±7.7	282.6±3.8
2	学堂堡子河汇入暖河上游1000m	257.0±8.9	779.6±7.0
2010年核安全局本底调查数据			
1	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游500m（6.13）	226.0±8.2	635.6±7.4
2	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游500m（6.15）	177.4±7.9	588.6±8.1
3	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游500m（6.16）	194.0±9.1	495.7±6.9
2014年核安全局本底调查数据			
1	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游500m（4月）	83.9	76.3
2	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游500m（5月）	148	141
3	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游500m（6月）	55.3	63.9
	丹东地区土壤*	U-238（50~86）	36~63

根据监测结果可知，项目周边环境敏感点土壤中放射性核素铀、镭含量在丹东地区土壤的天然本底范围内；项目周边水体底泥中暖河底泥、学堂堡子河本次验收结果对比《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射环境影响专项报告》和2010年辽宁省核安全局本底监测数据（辽核安临[2010]007号）、2014年辽宁省核与辐射中心辐射环境本底监测报告中调查数据可知，暖河、学堂堡子河底泥中铀、镭天然本底含量较高，本次监测结果仍为暖河、学堂堡子河底泥中铀、镭天然本底含量较高，本次监测结果仍为暖河、学堂堡子河天然本底范围。

表3-32 项目原材料、产品和固体废物核素分析结果

序号	样品原号	检测结果	
		ug/g	Bq/kg
		U	²²⁶ Ra
1	1#姜家沟尾矿库尾渣	26	347.2
2	2#姜家沟尾矿库尾渣	19.1	230.8
3	1#硼砂（产品）	2.09	27.6
4	2#硼砂（产品）	1.92	24.8
5	1#硼泥堆场硼泥	37.2	445.2
6	2#硼泥堆场硼泥	49.2	657.2
7	1#铀尾矿库尾渣	121	3375.8
8	2#铀尾矿库尾渣	94.1	2538.8
9	1#铁精粉	29.9	337.2
10	2#铁精粉	27	346.7
11	1#原矿石	30	384.2

12	2#原矿石	22.6	276.5

姜家沟尾矿库尾渣中单一放射性核素U、²²⁶Ra含量低于1000 Bq/kg，根据《可免于辐射防护临管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）要求，该废渣可按照《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目环境影响报告书》中的要求，按照一般工业固废进行处置。铀尾矿库尾渣中单一放射性核素U、²²⁶Ra含量高于1000 Bq/kg，需要按照放射性废物进行处置，由于企业有铀尾矿库，可对铀水冶过程中产生的放射性废渣进行有效处置。

表3-33 生物样品放射性核素分析结果

序号	样品名称	取样地点	U _{天然}	²²⁶ Ra
			ug/kg（鲜）	Bq/kg（鲜）
1	玉米	回迁区	1.54	0.14
2	玉米	暖河村	1.87	0.13
3	玉米	西大湾	1.84	0.14
4	玉米	长甸子	1.66	0.15
5	玉米	椴树下	1.53	0.13
6	玉米	大荒沟	1.57	0.13
7	玉米	学堂堡子河与暖河交汇处（火茸沟）	1.56	0.14
国家标准GB14882.94《食品中放射性物质限制浓度标准》 粮食			1900	14

根据生物样品放射性核素分析结果可知，项目附近生物样品中放射性核素铀、镭含量均小于GB14882-94《食品中放射性物质限制浓度标准》规定值，属正常水平。

根据竣工验收监测结果，项目场址周边环境中放射性核素仍属于天然本底范围，因此本项目的建设未对周边公众人员产生剂量附加值。

表 3-34 2009 年和 2017 年矿区环境γ辐射剂量率监测结果对比表 （单位：μ Gy/h）

2009			2017		
测量区域	范围值	算术均值±标准差	测量区域	范围值	算术均值±标准差
采场未开采区	0.08~0.15	0.12±0.03	-	-	-
采场已开采区	0.12~0.25	0.17±0.04	露天采场	0.17-0.53	0.33±0.11
拟选排土场址	0.07~0.11	0.09±0.01	排土场	0.07-0.11	0.09±0.01
拟选工业场地	0.09~0.11	0.10±0.01	铀水冶厂	0.19-0.43	0.32±0.08
拟选硼铁尾矿库址	0.08~0.11	0.09±0.01	硼铁尾矿库	0.13-0.18	0.15±0.01
丹东地区本底*		室外		0.06-0.18	0.09±0.02
		室内		0.07-0.20	0.14±0.02

*取自《中国环境天然放射性水平》277页

以上表为针对性区域对比,从上表2009年监测结果与丹东地区本底调查植相比,露天采场已开采区偏高,其它区域与正常本底水平相近。2017年监测结果显示放射性工作场所露天采场、铀尾矿库、铀水冶厂 γ 剂量率超过丹东市天然 γ 辐射剂量率水平,对工作人员的职业照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和环评批复的要求;其余各厂房及环境敏感点均属于丹市天然 γ 辐射剂量率天然本底范围。

表3-35 2009年和2017年氡析出率监测结果对比表
(Bq/(m²·S))

2009年				2017年	
监测点			氡析出率	监测点	氡析出率
露天采场	未开采区	山上空地	1.58×10^{-3}	—	—
	开采区	道路	2.67×10^{-2}	露天采场1	3.54×10^{-2}
		采场空地	3.22×10^{-1}	露天采场5	3.12×10^{-1}
矿区附近	拟选工业场地		1.78×10^{-2}	—	—
	拟选姜家沟尾矿库		3.02×10^{-3}	铀尾矿库1	4.96×10^{-1}
	拟选排土场		2.64×10^{-4}	—	—
	高家沟		6.78×10^{-4}	大荒沟农田	4.18×10^{-3}
	朱家街		2.01×10^{-3}	马家西沟农田	1.83×10^{-3}

根据表 3-12 和表 3-23 对比,露天采场、铀尾矿库等开采区地表氡析出率范围在 $4.66 \times 10^{-2} \sim 4.96 \times 10^{-1}$ Bq/m²·s, 其它矿区及附近区域氡析出率范围在 $2.64 \times 10^{-4} \sim 4.96 \times 10^{-1}$ Bq/m²·s, 与丹东地区土壤氡析出率相比,除开采区氡析出率水平偏高外,矿区未开采区及附近地表氡析出率属正常本底水平。其氡析出率均不超过 0.74 Bq/(m²·S)。

根据表 3-14 和表 3-24 对比,2009 年地表水平均值为 1.06 μ g/L,在辽宁省主要江河水中 U 含量范围内;²²⁶Ra 平均值为 17.21 mBq/L,略高于辽宁省地表水体 ²²⁶Ra 含量的平均值,其中西草河中铀、镭含量均较高。露天采场地下水中 U_{天然}、²²⁶Ra 含量高于其它取样点的测量值,说明矿石中所含的铀、镭对地下水有一定的影响。2017 年监测结果,矿区周围地表水 U 和 ²²⁶Ra 含量偏高于辽宁省地

表水体的平均值，其放射性核素浓度满足《铀矿冶辐射防护和环境保护规定》（GB23727-2009）的限值要求。地下水 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 含量高于其它取样点的测量值，其放射性核素浓度均处于当地本底水平。

根据2009年1月中国核电工程公司编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射环境影响专项报告》与2017年相关监测报告结果的比对，对区域地下水水质影响较轻。

地方病：矿山生产期间，放射性物质的扩散，对周围工作人员以及周边村民的影响程度，是否有地方病进行调查。通过几方面进行调查，对丹东市疾病预防控制中心进行咨询，查阅当地预防控制中心网络平台；走访刘家河镇和四门子镇的村民；对接触X射线作业人员近几年的《职业健康检查结果报告》进行调查。调查结果没有地方病等特殊病状。相关调查材料详见附件。

3、矿区水土环境污染预测分析

本次利用收集到的资料，一个是探采前不受采矿活动影响的水样分析结果，另一个是探采后受采矿活动影响的水样分析结果，经过两结果对比分析来判断采矿活动是否对含水层水质造成污染。

（1）露天采坑

矿区开发对露天矿坑范围的地下水资源破坏及影响是存在的；对矿区周边的影响范围局限在地形分水岭的内侧（即为水文单元内，并指向采矿坑的内侧）；矿区是一个封闭的潜水水文地质单元，它的影响范围仅局限在水文单元范围内；矿坑汇水可能对底板岩石含水层水质产生一定程度的影响，这种水质影响仅局限在矿坑局部区。

从矿区所有的断裂构造看，矿区中 F_1 、 F_2 、 F_3 断层属压扭性断层，是不导水的，其影响不大； F_4 、 F_5 、 F_6 断层属于张性或张扭性断层是导水的断层，可能会对采矿产生一定的影响；在矿区开采中的所有断层进行监测和必要的堵水工程，对矿区周边的基岩承压水的影响可以控制在最小的程度。

（2）排土场

根据对矿体上覆废土石、尾矿、铀尾渣淋溶液测定，各测试指标均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）限值，可见这些废物属一般工业固体废物中的 I 类固体废物。为有效防止淋溶液入渗地下含水层，工程上采取了隔水防渗措

施、渗滤液收排处理系统和防洪措施。评价认为，在采取一系列环境保护和地质灾害防范措施后，上述弃土石、尾矿、尾渣对地下水影响较小。

（3）硼泥堆场

硼泥属一般工业固体废物中的Ⅱ类固体废物，其堆场应按Ⅱ类场设防。根据场区水文地质条件分析，在采取有效保护措施的情况下，硼泥对地下水影响较小。硼泥堆场属依坡建场，存在诱发地质灾害的可能，因此建议硼泥综合利用项目后续工程建设尽快实施。

（4）露天采场对水质的影响预测

根据水文单元地下水流向可知，浅层地下水流向总体指向露天矿坑，可见，采矿对其它区块地下水水质基本不产生影响；矿坑汇水可能会对底板岩石含水层水质产生一定影响，这种水质影响仅局限在矿坑局部区。根据目前矿坑内水质分析结果，其各项指标均能满足《地下水质量标准》（GB14848-93）Ⅲ类水质限值。

（5）硼铁尾矿库对水质的影响预测

根据北京矿冶研究总院对试验尾矿的淋滤试验测试结果，尾矿废水能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值，pH值、氟化物略高于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准限值。

由于尾矿库基底具有一定的渗透性，其产生的部分废水将渗入底部地层中。本次评价选取接近《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准限值的氟化物作为污染因子，预测尾矿库渗滤液下渗对地下水水质的影响。根据达西公式对尾矿库废水入渗量计算，尾矿干堆投入使用初期渗水断面最小，尾矿干堆终期渗水断面最大。

目前该尾矿库已建成并投入运营，为了防止尾矿废水对地下水的影响，矿山采取了如下防渗措施：对于尾矿库正常生产排水和尾矿库坝体渗滤水全部收集后回用选矿厂，不向外界排放。同时，在库底敷设防渗隔层，库底防渗构造自下而上选用的隔渗层为：夯实灰土层、GSE 防渗膜、黄土夯实覆盖层，使其渗透系数可控制在 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下。

运用完全混合模型，预测矿库库底渗滤液下渗污染因子最大浓度，其计算模式如下：

$$C_{\max} = C_{\varepsilon} + \frac{\Delta Q_w}{Q + \Delta Q_w} (C_w - C_{\varepsilon}) \quad (\text{公式 1})$$

$$Q = Q_{\text{补}} \times F \quad (\text{公式 2})$$

$$\Delta Q = F \times I \times K \quad (\text{公式 3})$$

式中:

$C_{\max}$ —废水入渗后尾矿库底部地下水中污染物最大浓度, mg/L;

C_{ε} —尾矿库底部地下水中污染物现状浓度, mg/L;

ΔQ_w —可能渗入尾矿库底部地下水中的最大废水量, m³/d;

C_w —入渗补给松散岩类地下水的废水污染物浓度, mg/L;

Q —尾矿库底部基岩裂隙水水资源量, m³/d;

$Q_{\text{补}}$ —尾矿库所处区域地下水补给模数, L/(s.km²);

F —尾矿库占地面积, hm²;

I —水力坡度, 按垂直入渗, 取 $I=1$;

K —渗透系数, m/d;

运用上述模式计算, 结果见 3-36。

表 3-36 硼铁尾矿库对区域地下水水质影响预测结果表

标高 (m)	面积 (m ²)	容积 (万 m ³)	累计容积 (万 m ³)	使用年限 (200 万 t/a)	坝高 (m)
248	0	0	0	0	8
250	24451	2.45	2.45	0.06	10
252	29009	5.35	7.79	0.19	12
254	34956	6.4	14.19	0.34	14
256	45734	8.07	22.26	0.53	16
258	58252	10.4	32.66	0.78	18
260	72189	13.04	45.7	1.09	20
262	81317	15.35	61.05	1.46	22
264	91896	17.32	78.37	1.87	24
266	102300	19.42	97.79	2.34	26
268	115364	21.77	119.56	2.86	28
270	130865	24.62	144.18	3.44	30
280	181912	156.39	300.57	7.18	40

290	247667	214.79	515.36	12.31	50
300	325172	286.42	801.78	19.15	60
310	400700	362.94	1164.71	27.82	70

由表3-37 可知，预测尾矿库渗滤液氟化物浓度为0.446mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T1484-93）III类标准，对区域地下水水质影响较轻。

表3-37 硼铁尾矿库对区域地下水水质影响预测结果表

地下水污染源	F (hm ²)	ΔQ_w (m ³ /d)	Q (m ³ /d)	F ⁻ (mg/L)
库区上游污染物现状浓度				0.10
渗滤液浓度				1.95
不设防渗层时，尾矿库渗滤液下渗混和后浓度	5.21	1080.32	19.58	1.93
设防渗层（渗透系数 $<1 \times 10^{-7}$ cm/s）时，尾矿库渗滤液下渗混和后浓度	5.21	4.50	19.58	<0.45
事故状态下（10%防渗层破损），尾矿库渗滤液下渗混和后浓度		108.03	19.58	1.67
《地下水质量标准》（GB/T1484-93）III类				1.0

（6）铀尾矿库对水质的影响预测

根据核工业北京化工冶金研究员分析测试中心对铀水冶尾渣浸出液的检测结果，铀水冶尾渣浸出液水质均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）限值。工程尾矿排出的废水为弱碱性水，在考虑铀尾矿库库底土壤的净化功能的情况下，不会对尾矿库库底地下水水质造成较大影响。

铀尾矿库基底具有一定的渗透性，其产生的部分废水将渗入底部地层中。本次评价选取接近《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准限值的氟化物作为污染因子，预测尾矿库渗滤液下渗对地下水水质的影响。根据达西公式对尾矿库废水入渗量计算，尾矿干堆投入使用初期渗水断面最小，尾矿干堆终期渗水断面最大，对于透水堆石坝，地下水埋深在 1/2 坝高处，对应的渗水断面约 72500m²，尾矿的渗透系数按最大值 7.5×10^{-5} cm/s，则日渗水量最大为 4763.25t。根据《丹东市水资源动态综合评价》尾矿库所在区域内的地下水平均补给模数为 4.35L/(s.km²)。

运用完全混合模型，预测矿库库底渗滤液下渗污染因子最大浓度，根据硼铁尾矿库计算公式，预测结果表如下。

表3-38 铀尾矿库对区域地下水水质影响预测结果表

地下水污染源	F (hm ²)	ΔQ_w (m ³ /d)	Q (m ³ /d)	F ⁻ (mg/L)
库区上游污染物现状浓度				0.09
渗滤液浓度				0.29
不设防渗层时, 尾矿库渗滤液下渗混和后浓度	7.25	4763.25	27.25	0.29
设防渗层(渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s)时, 尾矿库渗滤液下渗混和后浓度	7.25	6.35	27.25	≤ 0.13
《地下水质量标准》(GB/T1484-93) III类				1.0

由上表可以看出在不采取措施的前提下, 预测 F⁻下渗混合后浓度 0.29mg/L, 符合《地下水质量标准》(GB/T1484-93) III类标准, 但超出背景值 2.22 倍, 铀尾矿库渗滤液下渗对地下水有一定影响。

为了更有效的防止铀尾渣废水对地下水的影响, 矿山采取了如下防渗措施: 对于铀尾矿库废水统一收集到废水处理车间的收集池, 集中处理。经处理后的废水汇入选矿厂循环系统重复利用不外排。同时为确保铀水冶尾矿库中水不影响地下水, 库底铺设防渗层。防渗层包括: 灰土层(0.3m 厚), HDPE 防渗膜和其上的粘土保护层(0.3m 厚), 使其渗透系数可控制在 1.0×10^{-7} cm/s 以下。预测铀尾矿库地下水水质影响较小, 对区域地下水水质影响为较轻。

(7) 选矿厂工业场地对地下水环境影响预测评估

选矿厂工业场地已经建成, 其不会对场地的含水层造成进一步的破坏。选矿生产主要用水尽可能考虑循环回收, 工艺生产过程产生的母液, 全部用于配料。工艺冷却水进入生产循环水系统。水的循环利用率达到80%以上。只有少量工业用水、清洗水及办公生活区的生活污水排入废水处理系统, 经处理后回用不外排。选矿厂工业场地对水质影响小, 对区域地下水水质影响较轻。

(8) 排土场对地下水环境影响预测评估

排土场主要排入露天采场前期剥离的矿层上覆土、石, 其组分与场区的岩石性质相同, 因此不会给本区地下水带来新的污染成分。此外, 根据排土场水文地质条件, 拟建场区位于当地侵蚀基准面以上, 利于地下水的排泄, 而不利地下水汇集, 因而不会形成污染物高浓度聚集区。根据北京矿冶研究总院对本项目矿区内废石进行的淋滤试验测试结果, 排土场淋溶水各项指标均能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准和《辽宁省污水综合排放标准》

(DB21/1627-2008) 直接排放的水污染物最高允许排放浓度标准限值, 通过淋溶水下渗自净等作用, 其水质不会对本区地下水产生不良影响。综合以上3 个因素分析, 排土场淋滤液不会对地下水环境产生的不良影响, 对区域地下水水质影响

较轻。

综上所述，未来矿山采矿活动对水土污染影响程度为较轻。

（六）综合评估

现状综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011（表E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地质灾害影响程度分级为**较轻**，含水层影响程度分级为**较严重**，地形地貌景观影响程度分级为**严重**，水土污染影响程度为**较轻**。因此，翁泉沟硼铁矿现状评估区矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

预测综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011（表E）中矿山地质环境影响程度分级表，评估区预测地质灾害影响程度分级为**较严重**，预测含水层影响程度分级为**严重**，预测地形地貌景观影响程度分级为**严重**，预测对水土污染影响程度为**较轻**。综上所述，翁泉沟硼铁矿预测评估为**严重**。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

方案的土地损毁包括已损毁土地和拟损毁土地。其中已损毁的土地包括采场（主露天采场、周家大院露天采场和废弃采区）、排土场、工业场地（采场工业场地、选矿厂工业场地）、尾矿库（硼铁尾矿库和铀尾矿库）、硼泥堆场和道路。拟损毁土地主要是采场深挖和外扩，排土场排高和外扩，尾矿库的尾矿逐年增加及硼泥堆场堆积坝加高。

各拟损毁地块的损毁时序，可划分三个阶段：整合前期、基建期和开采期。

1、整合前期：区域前期分属不同矿，有地下开采和露天开采两种开采方式，形成废弃采区、主露天采场、采空区、巷道，对土地损毁方式为挖损。目前地下开采遗留的采空区和巷道已进行治理，治理方法为回填和爆破，为后期生产提供有利条件。

2、基建期：新建工业场地、采场、排土场、尾矿库、道路等对土地损毁方式压占、挖损和占用。基建期间在排土场平台设有表土场，随着损毁土地的治理，剥离表土全部用于损毁土地，表土场压占面积计入排土场面积中。

3、开采期：将继续对土地进行损毁，损毁土地的增加，主要为工程面积的外扩，损毁方式挖损和压占。

各区的土地损毁情况见下表：

表 3-39 土地损毁类型与影响后果一览表

分区	破坏方式	损毁环节	影响后果
露天采场	挖损	生产期	造成土地挖损，形成大面积采空区，影响是长期的、不可逆的。开挖扰动地表，清除植物和动物，造成了生物多样性和生态系统功能的丧失，加剧水土流失。
排土场	压占	生产期	破坏是长期的，改变地貌，加剧水土流失，改变了景观格局。
工业场地	挖损 占用	整合前期 建设期	造成地表的挖损，改变了地形地貌
硼铁尾矿库	压占	建设期 生产期	破坏是长期的，造成土地大面积压占，对景观生态造成严重影响。土壤环境被破坏，风蚀、雨蚀加剧了水土流失并使土壤养分及有机质含量降低，原地表植被将不复存在，破坏当地动、植物赖以生存的环境。
铀尾矿库	压占	建设期 生产期	破坏是长期的，虽然压占面积不大，但对景观生态也造成影响。土壤环境被破坏，风蚀、雨蚀加剧了水土流失并使土壤养分及有机质含量降低，原地表植被将不复存在，破坏当地动、植物赖以生存的环境。
硼泥堆场	压占	建设期 生产期	破坏是长期的，造成土地大面积压占，对景观生态造成严重影响。土壤环境被破坏，风蚀、雨蚀加剧了水土流失并使土壤养分及有机质含量降低，原地表植被将不复存在，破坏当地动、植物赖以生存的环境。
道路	占用	建设期	破坏面积不大，但对地表损毁严重

（二）已损毁土地现状

目前，矿山的各种生产、生活设施已建成，损毁的地类大部分为林地和工矿仓储用地。各用地工程为采场（主露天场和周家大院采场）、排土场、工业场地（采场工业场地和选矿厂工业场地）、硼铁尾矿库、铀矿尾矿库、硼泥堆场、道路等，其损毁的土地类型见表 3-40。

表 3-40 项目区已损毁土地统计表 单位 hm²

用地项目	土地利用类型				土地面积	土地损毁类型	土地损毁程度
	一级地类		二级地类				
周家	01	耕地	013	旱地	0.6440	挖损	严重

大院采场平台	03	林地	031	有林地	0.1188		
			033	其他林地	0.0086		
	04	草地	043	其他草地	0.3468		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	1.3156		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.8382		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.5089		
小计					3.7809		
周家大院采场边坡	01	耕地	013	旱地	0.3709	挖损	严重
	03	林地	031	有林地	0.1501		
			033	其他林地	0.0471		
	04	草地	043	其他草地	0.2145		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.6748		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.4470		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.1730		
小计					2.0774		
主露天采场平台	02	园地	021	果园	0.1612	挖损	严重
	03	林地	031	有林地	9.2278		
			033	其他林地	6.2677		
	04	草地	043	其他草地	1.8647		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	26.1907		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.1993		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.6117		
小计					44.5231		
主露天采场边坡	02	园地	021	果园	0.1071	挖损	严重
	03	林地	031	有林地	6.4777		
			033	其他林地	3.0831		
	04	草地	043	其他草地	0.7738		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	18.2423		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.0803		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.1614		
小计					28.9257		
废弃采区	03	林地	031	有林地	0.6324	挖损	严重
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	5.4660		
小计					6.0984		
排土场平台	03	林地	031	有林地	31.1350	压占	严重
			033	其他林地	2.2029		
	04	草地	043	其他草地	1.0947		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	8.1550		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.4169		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.9505		
小计					43.9550		
排土场边坡	03	林地	031	有林地	21.1483	压占	严重
			033	其他林地	1.8350		
	04	草地	043	其他草地	0.4777		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	8.2195		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.1127		

	10	交通运输用地	104	农村道路	1.1064		
小计					32.8996		
采场 工业 场地	01	耕地	013	旱地	1.0517	占用	严重
	03	林地	031	有林地	1.6133		
			033	其他林地	0.9426		
	04	草地	043	其他草地	0.8265		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	1.2642		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	1.9600		
小计					7.6583		
选矿 厂工 业场 地	01	耕地	013	旱地	2.0110	占用	严重
	03	林地	031	有林地	6.9339		
	06	工矿仓储用地	061	工业用地	39.9685		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	2.3088		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0422		
小计					51.2644		
硼铁 尾矿 库	01	耕地	013	旱地	11.8246	压占	严重
	03	林地	031	有林地	6.7136		
	04	草地	043	其他草地	4.3925		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	4.523		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	2.8622		
	11	水域及水利设 施用地	111	河流水面	3.6498		
小计					33.9657		
硼泥 堆场	03	林地	031	有林地	0.2546	压占	严重
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	4.8074		
小计					5.0620		
铀尾 矿库	03	林地	031	有林地	1.9009	压占	严重
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.8406		
小计					2.7415		
道路	01	耕地	013	旱地	0.1866	压占	严重
	03	林地	031	有林地	4.5067		
			033	其他林地	0.1724		
	04	草地	043	其他草地	0.4420		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.5927		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.0797		
	10	交通运输用地	104	农村道路	5.6121		
	12	其他土地	127	裸地	0.2609		
小计					11.8531		
输送 管道	03	林地	031	有林地	0.2093		
	06	工矿仓储用地	061	工业用地	0.1044		
小计					0.3137		
合计					275.1188		

1、露天采场

翁泉沟硼铁矿有两个采场，以及一个废弃采区。两采场分别为主露天采场和

周家大院采场。主露天采场位于矿区南部，损毁土地 73.4488hm²，目前主露天采场东高西低，呈不规则的阶梯状，阶段高约为 25m 左右，阶段坡角较大，在 40°—70° 之间。开采最高的标高为 502m，最低标高为 325m，主露天采场内形成三个大的平台，标高分别为 452m、374m、328m。主露天采场东西长约 1500m，南北长 550m。周家大院采场位于采场工业场地西侧，损毁土地 5.8583hm²，目前周家大院采场形成一个封闭圈，开采方式为由上向下，形成的阶段高分别为 299m、290m、275m。阶段坡角较大，在 40°—65° 之间。周家大院采场东西长约 300m，南北长约 150m。主露天采场地表基岩裸露，已无土覆盖，周家大院采场目前用作积水池。损毁类型挖损，损毁程度为严重，损毁土地类型主要为林地、草地和工矿仓储用地。

废弃采区位于主露天采场东侧，损毁土地 6.0984hm²，该区主要为历史遗留采区，开采方式有露天开采，也有地下开采，目前已经废弃。损毁类型挖损，损毁程度为严重，损毁土地类型主要为林地、草地和工矿仓储用地。

2、排土场

翁泉沟铁矿排土场位于采场工业场地南侧，损毁土地 76.8546hm²，其损毁土地呈扇形，目前形成四个阶段，阶段标高分别为 467m、432m、407m、365m，坡角在 35°—40° 之间。排土场南北长约 1100m，东西长约 550m。排土场由岩土混合物堆积，粒径大小不等，表面无任何植被覆盖。排土场损毁类型为压占，损毁程度为严重，损毁土地类型主要为林地和工矿仓储用地。

3、工业场地

翁泉沟铁矿工业场地有两个，分别为选矿厂工业场和采场工业场地。选矿厂工业场地位于矿区的东南侧，损毁土地 51.2644hm²，包括选矿厂、硼化工厂、铀水冶化工厂和办公生活区，整个工业场地均为混凝土结构。采场工业场地位于主露天采场西侧，损毁土地 7.6583hm²，主要服务于两采场，有办分区、设备维修设施等。两个工业场地损毁类型为压占，损毁程度为严重，损毁土地类型主要为耕地、林地和工矿仓储用地。

由于选矿厂工业场用于后期生产，为永久性建设用地，不纳入采矿损毁土地复垦范围。

根据开发利用方案，排土场容积增加，坡脚向前推进，会占压部分采场工业

场地，为开采安全需要，后期会拆除采场工业场地。采场工业场地只是临时服务两采场。

4、尾矿库

翁泉沟硼铁尾矿库包括硼铁尾矿库和铀尾矿库。硼铁尾矿库位于选矿厂工业场地南侧，目前硼铁尾矿库坝高 50m，排尾矿标高为 290m。损毁土地 33.9657hm²，损毁类型为压占，损毁程度为严重，损毁土地类型主要为耕地、林地和工矿仓储用地。铀尾矿库位于选矿厂工业场地西侧，尾矿排至 330m，损毁土地 2.7415hm²，铀矿坝顶标高 350m，坝顶长度 210m、宽度 4.0m。铀尾矿库损毁类型为压占，损毁程度为严重，损毁土地类型主要为林地和交通运输用地。

5、硼泥堆场

硼泥堆场位于选矿厂工业场地东北侧 700m 处，坝顶标高 343m，坝底标高 315m，尾矿库现排至 343m，损毁土地 5.0620hm²，损毁类型为压占，损毁程度为严重，损毁土地类型主要为林地和工矿仓储用地。

硼泥中的镁含量较高，辽宁首钢硼铁有限责任公司对硼泥中的镁进行提取。综合利用不仅减小资源浪费，还可以解决后期硼泥对土地占用的问题。因硼泥的排放和综合利用是连续性的生产工艺，硼泥堆场为工业场地附属堆放场地，也用于后期生产，估硼泥堆场为永久性建筑用地。

6、道路

项目区道路主要为矿山运输道路，土地损毁类型为占用，损毁土地 11.8531hm²。按道路材质分有道路和泥结碎石道路。混凝土路面有工业场地内运输道路和工程之间相连的运输道路，路宽 8m、10m、15m 不等；泥结碎石道路有采场、排土场内作业道路，路宽有 8m、10m、15m 不等。损毁土地类型主要为林地和交通运输用地。

除了排土场作业道路，其它道路用于后期生产，为永久性建设用地，不纳入采矿损毁土地复垦范围。

7、尾矿管道

尾矿管道包括铀尾矿管道和硼铁尾矿库管道。土地损毁类型为占用，损毁土地 0.3137hm²。损毁土地类型主要为林地和工矿仓储用地。尾矿管道部分在选矿厂工业场地内，部分分布在尾矿库与选矿厂工业场地之间。开拓期铺设管道损毁

土地，位于工业场地的被混凝土固化，位于工程之间已自然修复。

尾矿管道用于后期生产，为永久性建设用地，不纳入采矿损毁土地复垦范围。

（三）拟损毁土地预测与评估

1、露天采场拟损毁土地

（1）露天采场拟损毁土地

根据采掘计划，主露天采场最高标高550m，露天底标高为214m，高差336m，境界上口长宽为2000m×740m，露天底长宽为184m×80m，采场封闭圈标高为322m，主露天采场 322m标高以上为山坡露天，以下为凹陷露天。矿山分为翁泉沟和业家沟两个矿段，两个矿段矿石的矿石性质不同。翁泉沟矿段年产矿石50万t左右，业家沟矿段年产矿石150万t左右，翁泉沟矿段矿石于第15年开采结束。业家沟矿段开采27年，整个服役期。拟损毁土地83.1775hm²（其中包括叠加面积73.4488hm²）。由于露天采场挖掘深度及面积大，因此损毁程度为重度。损毁类型挖损，损毁土地类型主要为林地和工矿仓储用地。

周家大院露天采场为本项目划定矿区中赋存少量矿石的小采区，采坑圈入矿石量100万吨，岩石492.2万吨，矿岩总量592.2万吨。平均剥采比4.92t/t。采场封闭圈标高290m，采场最高标高334m，露天底标高为190m，现采场底标高为274m。因剥岩量大周家大院采场暂缓开采，用作汇水坑塘，汇水部分用于选厂用水，其余的用于采场生产降尘和绿化。开采终了将形成一个上口直径250m，下口直径50m的露天采坑，拟损毁土地4.8635hm²（包括叠加面积4.1720hm²）。待周家大院露天采场开采完毕后，采场将被排土场的废石回填，用于排废岩土，其治理和复垦工程计入排土场。损毁类型挖损，损毁土地类型主要为耕地、林地和工矿仓储用地等。

损毁时段：主露天采场 2009 年-2036 年。其中翁家沟矿段 2009 年-2024 年，业家沟矿段 2009 年-2036 年。周家大院矿段 2009 年-2036 年。

（2）露天采场积水分析

《开发利用方案》在采场上盘 454m、上盘 358m 和下盘 358m 平台靠帮后分别修建截洪沟，截洪沟的截流断面积分别为 0.15km²、0.62km²和 0.35km²。纵坡随平台坡度为 3‰，截洪沟长度分别为 481m、1278m、669m，截洪沟终点与自然沟谷相接，将境界内山坡汇水面的径流导出露天境界外，进入到翁泉沟内。

进入封闭圈以下露天采场内的雨水将与采场内地下涌水汇集在采场底部的储水沟中利用于生产系统。

露天采场积水分析：采场积水来源有大气降水和地下涌水两部分。矿床属于水文地质工程地质条件简单的矿床，矿床充水岩层以裂隙充水为主，矿体大部分位于当地侵蚀基准面以上。由于本区岩层含水性较微弱，其水文地质条件简单。大气降水是采场积水量的主要部分。露天开采结束后，采场形成两个易积水的封闭坑，按方向分别为西采坑和东采坑。西采坑的汇水面积为 298273m²，采场上口尺寸为 850×350m，下口尺寸为 170×105m，露天底标高为 214m，封闭圈标高为 310m；东采坑的汇水面积为 504311m²，采场上口尺寸为 1070×580m，下口尺寸为 175×75m，露天底标高为 214m，封闭圈标高为 334m。

矿坑积水达到平衡时的年均衡式可概括略表示为：

$$aF_1 H_1 + \beta V_d = F_2 H_2$$

式中：F₁、F₂——分别为矿坑上开口和坑积水面积（m²）；

H₁、H₂——分别为年平均降水量和蒸发量（m）；

a——雨洪径流系数(取 0.6)；

V_d——区外进入水量（m³）；

β——正常径流系数 0.4；

根据丹东市多年气象资料，年平均蒸发量 1241mm，年平均降水量 890mm，年最大降水量 1692.3mm，山区雨洪径流系数约为 0.6（含有效降水和地形坡度影响），在只计算域外地下水汇入量（西采场取 782 m³/d，东采场取 1536 m³/d，采场外汇水由原排洪渠引走），计算出矿坑年积水量为：西采场 159590m³，东采场 269916m³，并反推出 F₂：西采场为 128598m²，东采场为 217499m²。

因为已知 F₁(矿坑上开口面积)、F₂(积水坑水面面积)、F₃(矿坑坑底面积)和 h(矿坑深度)，利用台体近似公式 $V=h(F_{上}+F_{下})$ 推算出积水深度

$$h_x = \frac{V}{S_1 + S_2 + S_3}, \text{ 其中 } S_1 = F_1 + F_3; S_2 = F_1 + F_2; S_3 = F_2 + F_3。$$

计算结果西采场 h_x=60.5m，积水体积 1027 万 m³；东采场 h_x=59.8m，积水体积 2160 万 m³。

利用类似的方法推算出一日最大暴雨（325mm）淹没深 h_西=33.7m，h_东=38.1m。

由上述可知，两采场 214m 标高终采后在没有其他外来进水时，矿坑的常年淹没标高为 262m 阶段。考虑到降水下渗和蒸发，本方案对采场终期采坑标高 262m 保留水面作为坑塘水面，多余积水由采矿设置的潜水泵排出。

2、排土场拟损毁土地

排土场位于露天采矿场西南侧的山坡处。排土场终了堆置标高为 460m，容积为 5082.58 万 m³。排弃工艺为汽车—推土机排弃，排弃顺序为先低后高、从东向西分层分期堆排。排土场底标高为+320m。

排土场分三期堆放，一期为中部东侧沟谷，二期为西部沟谷，三期为北侧沟谷。目前一期结束排放，三期正在服役期。预计损毁土地 50.3096hm²，（包括重复损毁的周家大院采场和采场工业场地）排土高度达 100m-150m，排土场损毁类型为挖损，损毁程度为严重，挖损土地类型主要为林地、工矿仓储用地和交通运输用地。

结合剥离计划，对排土场拟破坏土地进行预测。详见表 3-41。

表 3-41 废石场土地破坏时空预测表

分期	服务年限	最大排土高度（m）	破坏面积（hm ² ）	破坏类型
一期	7 年（2010 年-2016 年）	100	76.8546	压占
二期	16 年（2017 年-2032 年）	150	50.3096	压占
三期	4 年（2033 年-2036 年）	150	0	压占
合计			127.1642	

表土作为土地复垦所需用的有用资源，在采矿作业时进行有计划的采集是保证采矿—复垦作业顺利进行的必要条件。表土场位于服役期结束的一期排土场平台上，主要存放排土场和铀尾矿库剥离表土，根据排土场排岩时序和铀尾矿压占时序预测，表土场堆存时间在2018年-2023年间，堆存量约为10.5万m³，约占排土场平台为4hm²。因压占的土地为已损毁排土场平台，待表土场结束服役后，压用土地面积最终计入排土场平台，估本章节对表土场不进行预测和评估。由于土地复垦工作是动态进行的，所以随着复垦工作的进行，堆存土量将逐步减少，新剥离的表土将优先用于各年度复垦工程，并实行分层剥离的原则，将表土和底层粘土分开剥离，分开存放。

3、硼铁矿尾矿库拟损毁土地

硼铁矿尾矿库正在服役期，初期坝坝底标高为 240.0m，坝顶标高 260.0m，初期坝最大坝高 20.0m，初期坝长约 208.0m，尾矿库最终堆积标高 310.0m，尾矿堆积坝坝高 50.0m。对土地的损毁方式为压占损毁，压占面积为 3.0910hm²。土地利用类型为耕地、林地和草地。

表 3-42 尾矿库库容及使用年限表

标高 (m)	面积 (hm ²)	容积 (万 m ³)	累计容积 (万 m ³)	使用年限 (200 万 t/a)	坝高 (m)
280.0	42.6083	156.39	300.57	7.18	40.00
290.0		214.79	515.36	12.31	50.00
300.0	3.0910	286.42	801.78	19.15	60.00
310.0	45.6993	362.94	1164.71	27.82	70.00

4、硼泥堆场拟损毁土地

硼泥堆场正在服役期，其设计场地堆积坝高度 370m，硼泥堆场总有效容积 125 万 m³，可服务 15 年。硼泥为临时堆放，后期会综合利用。从 2009 年开始堆存尾矿，按服役期 15 年计算，至 2024 年。土地利用类型为林地和工矿仓储用地。

硼泥的堆放使得压占区的土地资源遭到彻底破坏，原有地表被压覆，完全改变了原始地貌，损毁程度为严重。对土地的损毁方式为压占损毁，压占面积为 4.4155hm²。

考虑硼泥后期综合利用，本方案只对硼泥堆场进行监测，不安排工程措施，作为永久性建设用地处理。

5、铀尾矿库拟损毁土地

(1) 铀尾矿库损毁土地

铀尾矿库初期坝坝型采用堆石透水坝。坝顶长度 210.00m。初期坝坝底标高 310.00m，坝顶标高 350.00m，坝顶宽度 4.0m，上、下游坝坡均为 1: 2.0。初期坝坝顶 350m 以上为堆积坝，库内沉积滩面坡度为 i=1%，澄清距离大于 50m。堆积坝坝底标高 350.00m，坝顶标高 365.00m，堆积坝的外坡坡比 1: 5。铀尾矿库最终标高 365m，有效总容积可达 59.22 万 m³。铀尾矿库拟损毁土地面积 9.2886hm²。从 2013 年开始堆存堆存尾矿，至 2036 年铀尾矿排放结束。土地损毁类型为压占，损毁程度严重。

(2) 铀尾矿库环境影响分析

铀水冶尾渣为放射性废物，铀尾渣位于烟袋杆沟内，距离铀水冶厂西边界以西约 520m 处。铀尾矿库有效库容为 59.22 万 m³，铀水冶工艺尾矿产生量为 50 万 m³，因此铀尾矿库容量可以满足铀水冶产生的尾矿量并留有一定的余量。

铀尾渣由渣浆泵送至铀尾矿库堆放，铀尾渣含水率 17.24%，库区内干滩引起的扬尘量较小，其主要的影在于对水环境的影响。

铀水冶尾矿初期坝坝型为堆石透水坝，坝顶长度 210.00m，坝顶标高 350.00m，坝顶宽度 4.0m，上、下游坝坡为 1: 2.0，下游坝面在 340m 和 330m 标高设马道，马道宽 2.0m。上游坝坡设有砂砾石垫层（0.3m 厚）、土工布（1 层）及砂砾石保护层（0.3m 厚）的滤料层。其上为干砌石坡面层（0.40m 厚）。下游坡面采用 0.4m 厚的干砌石层。通过采取上述筑坝工艺，可以确保初期坝渗水不会将铀尾渣细颗粒带出。

铀尾矿库坝外坡脚处设有集水沟，将坝体渗出的水通过集水沟汇集于渗水收集池，如池内的铀尾矿库渗水不符合排放标准，则用泵送往水冶厂利用或处理，杜绝外排途径。

同时为隔断铀尾矿库渗透水与周围地下水的水力联系，避免铀尾矿库渗透水污染周围地下水。在铀尾矿库底铺设防渗层，防渗层包括：灰土层（0.3m 厚），HDPE 防渗膜（高密度聚乙烯土工膜）和其上的粘性土保护层（0.3m 厚）。通过在铀尾矿库库底及坝基采取防渗措施后，尾矿渗透水不会对周围地下水造成影响。

6、采场工业场地

采场工业场地为临时工业场地，主要是为建矿初期需要，预计五年内该区域将拆迁，后期采场工业场地部分土地被排土场压占，压占面积为 2.9442hm²。其治理和复垦工作量计入排土场。未压占土地面积 4.7141hm²。采场工业场地损毁时间段为 2009 年-2036 年。

7、预测结果

本次将翁泉沟硼铁矿预测损毁图，利用 MAPGIS 等软件，叠加到本区土地利用现状图上，统计出拟损毁类型所占用的土地类型以及面积。各个损毁区所占用的地类、面积、损毁类型、损毁程度以及土地权属详见表 3-43。

表 3-43

项目区拟损毁土地统计表

单位 hm²

用地项目	土地利用类型				土地面积	土地损毁类型	土地损毁程度
	一级地类		二级地类				
周家大院采场平台	01	耕地	013	旱地	0.3677	挖损	严重
	03	林地	033	其他林地	0.2970		
	04	草地	043	其他草地	0.1178		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.6431		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.4224		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.2876		
小计					2.1356		
周家大院采场边坡	01	耕地	013	旱地	0.4626	挖损	严重
	03	林地	033	其他林地	0.3791		
	04	草地	043	其他草地	0.1692		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.7349		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.6321		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.3500		
小计					2.7279		
主露天采场平台	02	园地	021	果园	0.2150	挖损	严重
	03	林地	031	有林地	10.8493		
			033	其他林地	9.3656		
	04	草地	043	其他草地	1.8603		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	26.9734		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.1981		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.5907		
小计					50.0524		
主露天采场边坡	02	园地	021	果园	0.0538	挖损	严重
	03	林地	031	有林地	8.5719		
			033	其他林地	7.7175		
	04	草地	043	其他草地	0.8240		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	15.6929		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.0816		
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.1834		
小计					33.1251		
排土场平台	01	耕地	013	旱地	0.2835	压占	严重
	03	林地	031	有林地	61.9437		
			033	其他林地	4.3208		
	04	草地	043	其他草地	0.08945		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	3.0161		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	0.1128		
10	交通运输用地	104	农村道路	5.1882			

小计					74.9546		
排土场 边坡	01	耕地	013	旱地	2.3201	压占	严重
	03	林地	031	有林地	7.7767		
			033	其他林地	3.3391		
	04	草地	043	其他草地	3.1327		
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	11.5838		
	07	住宅用地	072	农村宅基地	2.1355		
	10	交通运输用地	104	农村道路	3.1027		
小计					33.3906		
硼铁 尾矿库	01	耕地	013	旱地	0.3669	压占	严重
	03	林地	031	有林地	2.4007		
	04	草地	043	其他草地	0.3234		
小计					3.0910		
硼泥堆场	03	林地	031	有林地	1.9382	压占	严重
	06	工矿仓储用地	062	采矿用地	2.4773		
小计					4.4155		
铀尾矿库	03	林地	031	有林地	8.8382	压占	严重
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.4504		
小计					9.2886		
合计					213.1813		

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

①综合分析原则

根据矿产资源开发方案，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

②主导因素原则

在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素作为较为准确的判断，尤其要注意同一地形在不同空间的主导因素的转换。

③因地制宜的原则

根据当地的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求

一致。

④以人为本的原则

以拟建工程和评估区内重要建筑设施及居民集中区为主要地质环境治理对象的原则。

(2) 分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011(表F),以矿山地质环境现状和预测评估影响程度分级为基础进行分区。可以把矿区划分为重点防治区,次重点防治区,一般防治区。分区的方法:地质灾害根据地质灾害的规模,居民的分散程度,建筑的规模,造成经济损失的大小,受威胁的人数等;地下含水层破坏程度根据矿坑涌水量,含水层水位下降程度,矿区及周围地表水漏失程度,是否影响矿区及周围生产生活供水等情况;地形地貌损毁依据矿山开采对原生的地形地貌景观影响和损毁程度,对各类自然保护区,人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响程度;水土资源污染依据影响程度、面积、地类等等。并充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响,对矿区及其影响范围进行分区。

2、分区评述

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011(表F)中矿山地质环境保护与恢复治理分区表、矿山地质现状及矿山环境影响评估结果进行分区。将该矿山划分为矿山环境保护重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

(1) 重点防治区

矿山露天采场、排土场、选矿厂工业场地硼铁尾矿库、硼泥堆场、铀尾矿库和道路,面积284.8458hm²。该区主要地质环境问题为地质灾害较发育、地形地貌损毁严重、地形地貌景观的大量损毁、地下含水层水位下降等,具体地质环境问题及拟采取的恢复治理措施见表:

①露天采场

主露天采场面积83.1775hm²,废弃采区面积5.7819hm²。矿山开采活动大规模的挖方工程形成高陡边坡,地质灾害影响严重。矿区是在一个封闭的潜水水文地质单元,根据影响半径和水文单元的相对关系,对采矿影响半径范围内第四系

潜水可能被疏干,对水文单元以外第四系潜水基本无影响,对含水层影响较严重。露天采场形成巨大采坑,改变了局部地形地貌,对地形地貌影响严重。水土环境污染影响较轻。对潜在欠稳定边坡,进行危岩清理,加强监测,必要时采取工程措施消除隐患(如锚杆、抗滑桩等措施治理滑坡;采用清理、锚喷等措施治理崩塌),在采场外围设置警示牌并采取监测措施;对废弃采区和结束服役采坑边帮先进行治理和复垦措施。闭坑后,在预测积水高度复垦为坑塘水面,《环境影响报告书》中在454m水平、358m上盘、358m下盘设置截洪沟,本方案将不设截洪沟。对采矿活动影响趋于稳定的区域采取恢复植被等生态措施,并进行监测。

②排土场

排土场面积127.1642hm²,矿山开采活动导致大规模的废石堆置于排土场形成边坡在自然状态下基本稳定,但在暴雨条件下边坡处于欠稳定状态,危险性中等;排土场位于业家沟沟口处,其所在沟谷泥石流中度易发,工程建设引发、遭受该沟谷泥石流灾害的危害程度中等,危险性中等,影响较严重。排土场对地形地貌景观影响严重。防治措施为采用修筑排水沟、挡土墙的工程措施,并采取监测、预警措施,《环境影响报告书》中设置截洪沟,本方案将不设截洪沟。对发生变形的区域进行放坡处理,减少排土场对地形地貌的损毁,防止排土场垮塌形成泥石流;服务期满后对排土场进行场地平整,采取覆土、恢复植被等生态措施,并进行监测。

③硼铁尾矿库

硼铁尾矿库面积37.0567hm²。尾矿库引发泥石流灾害的危险性中等,影响严重。对地形地貌景观影响严重。压占土地资源为耕地和林地,对土地资源损毁的影响程度为严重。防治措施为对尾矿库进行实时监测、预警措施;服务期满后,进行场地平整,采取覆土、恢复植被等生态措施,并进行监测。《环境影响报告书》中设置截洪沟,本方案将不设截洪沟。

④铀尾矿库

铀尾矿库面积12.0301hm²。尾矿库引发泥石流灾害的危险性中等,影响严重。对地形地貌景观影响严重。压占土地资源为林地,对土地资源损毁的影响程度为严重。防治措施为对尾矿库进行实时监测、预警措施;服务期满后,进行场地平整,铺防渗层,覆土、恢复植被等生态措施,并进行监测。《环境影响报告书》

中设置截洪沟，本方案将不设截洪沟。

⑤道路

道路面积为 11.8531hm^2 。压占土地资源为林地，对土地资源损毁的影响程度为严重。防治措施主要是针对排土场和采场里的道路，生产期间在运输道路两侧种植树木，起到防护林带的作用。项目区其它道路均为固化的沥青路面，道路两侧已种植树木，本方案不再考虑其植被种植。

⑥选矿厂工业场地

选矿厂工业场地面积为 51.2644hm^2 。可能引发和加剧滑塌、泥石流地质灾害，其地质灾害危险性为中等；场地的建设对地形地貌景观影响严重，损毁的地类主要为工矿仓储用地。防治措施是建立健全地质环境监测与预警及应急响应机制。工业场地植被恢复和地质灾害预防工程已经建成，本方案不安排相关工程。

⑦硼泥堆场

硼泥堆场面积为 9.4775hm^2 。硼泥堆场属依坡建场，存在诱发地质灾害的可能。场地的建设对地形地貌景观影响严重，损毁的地类主要为工矿仓储用地和林地。因硼泥综合利用项目为后续工程。防治措施是建立健全地质环境监测与预警及应急响应机制。

(3) 一般防治区

尾矿管道压占面积为 0.3137hm^2 。其随地形进行铺设，损毁地类主要为工矿仓储用地和林地。管道周围破坏的植被，通过自然修复其覆盖率达0.3以上。

评估区域受采矿活动影响小，地质灾害危害性小；对土地资源影响小；对含水层影响较轻。主要防治措施：在矿山开采过程中，不乱占用和损毁土地资源和地表植被，科学、合理生产，确保环境保护原有状态。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

翁泉沟硼铁矿复垦区面积为 345.9954hm^2 ，包括永久性建设用地 69.4785hm^2 和损毁土地 276.5169hm^2 （已损毁区面积为 202.3975hm^2 ，拟损毁区面积 208.7658hm^2 ，已损毁和拟损毁重叠面积为 134.6464hm^2 ）。

永久性建设用地包括选矿厂工业场地、硼泥堆场、道路和管道。

损毁土地包括主露天采场（包括废弃采区）、采场工业场地、周家大院采场、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、道路。

根据矿山计划安排，目前划定矿区范围周边仍有翁泉沟硼铁矿探矿权，仍有矿产资源存在，为降低企业矿山开采再建成本，永久性建设用地均留续使用，不将其纳入本方案复垦责任范围。复垦责任范围拐点坐标详见表3-45。

综上，方案复垦责任范围面积为 276.5169hm²，全部为损毁土地。

表 3-44 翁泉沟硼铁矿复垦区损毁土地汇总表

复垦区		损毁面积 (hm ²)				损毁方式	损毁程度	复垦情况
		已占用	已损毁	拟损毁	小计			
永久性建设用地	选矿厂工业场地	51.2644			51.2644	占用	严重	否
	硼泥堆场		5.0620	4.4155	9.4775	压占	严重	否
	道路（工业区）		8.4229		8.4229	压占	严重	否
	尾矿输送管道		0.3137		0.3137	压占	严重	否
小计		51.2644	13.7986	4.4155	69.4785			
损毁土地	道路（生产区）		3.4302		3.4302			
	主露天采场		73.4488	83.1775*	83.1775	挖损	严重	否
	废弃采区		6.0984	△	5.7819	压占	严重	否
	周家大院采场		5.8583	4.8635*☆	3.1622	挖损	严重	否
	采场工业场地（临时）	7.6583		□	4.7141	占用	严重	否
	排土场		76.8546	108.3452*	127.1642	压占	严重	否
	硼铁尾矿库		33.9657	3.0910	37.0567	压占	严重	否
	铀尾矿库		2.7415	9.2886	12.0301	压占	严重	否
小计		7.6583	202.3975	208.7658*	276.5169			
合计		58.9227	216.1961	213.1813*	345.9954			

说明：1、工程之间叠加面积；△废弃采区被主采场挖损 0.3165hm²；□采场工业场地被排岩场压占 2.9442hm²；☆周家大院被排岩场压占 3.3876hm²。

2、*有已损毁和拟损毁的叠加。

表 3-45 复垦责任范围拐点坐标 (国家 2000 坐标 3 度带)

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	XXXXXXX	XXXXXX	111	XXXXXXX	XXXXXX	221	XXXXXXX	XXXXXX
2	XXXXXXX	XXXXXX	112	XXXXXXX	XXXXXX	222	XXXXXXX	XXXXXX
3	XXXXXXX	XXXXXX	113	XXXXXXX	XXXXXX	223	XXXXXXX	XXXXXX
4	XXXXXXX	XXXXXX	114	XXXXXXX	XXXXXX	224	XXXXXXX	XXXXXX
5	XXXXXXX	XXXXXX	115	XXXXXXX	XXXXXX	225	XXXXXXX	XXXXXX
6	XXXXXXX	XXXXXX	116	XXXXXXX	XXXXXX	226	XXXXXXX	XXXXXX
7	XXXXXXX	XXXXXX	117	XXXXXXX	XXXXXX	227	XXXXXXX	XXXXXX

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
8	XXXXXXX	XXXXXXX	118	XXXXXXX	XXXXXXX	228	XXXXXXX	XXXXXXX
9	XXXXXXX	XXXXXXX	119	XXXXXXX	XXXXXXX	229	XXXXXXX	XXXXXXX
10	XXXXXXX	XXXXXXX	120	XXXXXXX	XXXXXXX	230	XXXXXXX	XXXXXXX
11	XXXXXXX	XXXXXXX	121	XXXXXXX	XXXXXXX	231	XXXXXXX	XXXXXXX
12	XXXXXXX	XXXXXXX	122	XXXXXXX	XXXXXXX	232	XXXXXXX	XXXXXXX
13	XXXXXXX	XXXXXXX	123	XXXXXXX	XXXXXXX	233	XXXXXXX	XXXXXXX
14	XXXXXXX	XXXXXXX	124	XXXXXXX	XXXXXXX	234	XXXXXXX	XXXXXXX
15	XXXXXXX	XXXXXXX	125	XXXXXXX	XXXXXXX	235	XXXXXXX	XXXXXXX
16	XXXXXXX	XXXXXXX	126	XXXXXXX	XXXXXXX	236	XXXXXXX	XXXXXXX
17	XXXXXXX	XXXXXXX	127	XXXXXXX	XXXXXXX	237	XXXXXXX	XXXXXXX
18	XXXXXXX	XXXXXXX	128	XXXXXXX	XXXXXXX	238	XXXXXXX	XXXXXXX
19	XXXXXXX	XXXXXXX	129	XXXXXXX	XXXXXXX	239	XXXXXXX	XXXXXXX
20	XXXXXXX	XXXXXXX	130	XXXXXXX	XXXXXXX	240	XXXXXXX	XXXXXXX
21	XXXXXXX	XXXXXXX	131	XXXXXXX	XXXXXXX	241	XXXXXXX	XXXXXXX
22	XXXXXXX	XXXXXXX	132	XXXXXXX	XXXXXXX	242	XXXXXXX	XXXXXXX
23	XXXXXXX	XXXXXXX	133	XXXXXXX	XXXXXXX	243	XXXXXXX	XXXXXXX
24	XXXXXXX	XXXXXXX	134	XXXXXXX	XXXXXXX	244	XXXXXXX	XXXXXXX
25	XXXXXXX	XXXXXXX	135	XXXXXXX	XXXXXXX	245	XXXXXXX	XXXXXXX
26	XXXXXXX	XXXXXXX	136	XXXXXXX	XXXXXXX	246	XXXXXXX	XXXXXXX
27	XXXXXXX	XXXXXXX	137	XXXXXXX	XXXXXXX	247	XXXXXXX	XXXXXXX
28	XXXXXXX	XXXXXXX	138	XXXXXXX	XXXXXXX	248	XXXXXXX	XXXXXXX
29	XXXXXXX	XXXXXXX	139	XXXXXXX	XXXXXXX	249	XXXXXXX	XXXXXXX
30	XXXXXXX	XXXXXXX	140	XXXXXXX	XXXXXXX	250	XXXXXXX	XXXXXXX
31	XXXXXXX	XXXXXXX	141	XXXXXXX	XXXXXXX	251	XXXXXXX	XXXXXXX
32	XXXXXXX	XXXXXXX	142	XXXXXXX	XXXXXXX	252	XXXXXXX	XXXXXXX
33	XXXXXXX	XXXXXXX	143	XXXXXXX	XXXXXXX	253	XXXXXXX	XXXXXXX
34	XXXXXXX	XXXXXXX	144	XXXXXXX	XXXXXXX	254	XXXXXXX	XXXXXXX
35	XXXXXXX	XXXXXXX	145	XXXXXXX	XXXXXXX	255	XXXXXXX	XXXXXXX
36	XXXXXXX	XXXXXXX	146	XXXXXXX	XXXXXXX	256	XXXXXXX	XXXXXXX
37	XXXXXXX	XXXXXXX	147	XXXXXXX	XXXXXXX	257	XXXXXXX	XXXXXXX
38	XXXXXXX	XXXXXXX	148	XXXXXXX	XXXXXXX	258	XXXXXXX	XXXXXXX
39	XXXXXXX	XXXXXXX	149	XXXXXXX	XXXXXXX	259	XXXXXXX	XXXXXXX
40	XXXXXXX	XXXXXXX	150	XXXXXXX	XXXXXXX	260	XXXXXXX	XXXXXXX
41	XXXXXXX	XXXXXXX	151	XXXXXXX	XXXXXXX	261	XXXXXXX	XXXXXXX
42	XXXXXXX	XXXXXXX	152	XXXXXXX	XXXXXXX	262	XXXXXXX	XXXXXXX
43	XXXXXXX	XXXXXXX	153	XXXXXXX	XXXXXXX	263	XXXXXXX	XXXXXXX
44	XXXXXXX	XXXXXXX	154	XXXXXXX	XXXXXXX	264	XXXXXXX	XXXXXXX
45	XXXXXXX	XXXXXXX	155	XXXXXXX	XXXXXXX	265	XXXXXXX	XXXXXXX
46	XXXXXXX	XXXXXXX	156	XXXXXXX	XXXXXXX	266	XXXXXXX	XXXXXXX
47	XXXXXXX	XXXXXXX	157	XXXXXXX	XXXXXXX	267	XXXXXXX	XXXXXXX
48	XXXXXXX	XXXXXXX	158	XXXXXXX	XXXXXXX	268	XXXXXXX	XXXXXXX
49	XXXXXXX	XXXXXXX	159	XXXXXXX	XXXXXXX	269	XXXXXXX	XXXXXXX

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
50	XXXXXXX	XXXXXXX	160	XXXXXXX	XXXXXXX	270	XXXXXXX	XXXXXXX
51	XXXXXXX	XXXXXXX	161	XXXXXXX	XXXXXXX	271	XXXXXXX	XXXXXXX
52	XXXXXXX	XXXXXXX	162	XXXXXXX	XXXXXXX	272	XXXXXXX	XXXXXXX
53	XXXXXXX	XXXXXXX	163	XXXXXXX	XXXXXXX	273	XXXXXXX	XXXXXXX
54	XXXXXXX	XXXXXXX	164	XXXXXXX	XXXXXXX	274	XXXXXXX	XXXXXXX
55	XXXXXXX	XXXXXXX	165	XXXXXXX	XXXXXXX	275	XXXXXXX	XXXXXXX
56	XXXXXXX	XXXXXXX	166	XXXXXXX	XXXXXXX	276	XXXXXXX	XXXXXXX
57	XXXXXXX	XXXXXXX	167	XXXXXXX	XXXXXXX	277	XXXXXXX	XXXXXXX
58	XXXXXXX	XXXXXXX	168	XXXXXXX	XXXXXXX	278	XXXXXXX	XXXXXXX
59	XXXXXXX	XXXXXXX	169	XXXXXXX	XXXXXXX	279	XXXXXXX	XXXXXXX
60	XXXXXXX	XXXXXXX	170	XXXXXXX	XXXXXXX	280	XXXXXXX	XXXXXXX
61	XXXXXXX	XXXXXXX	171	XXXXXXX	XXXXXXX	281	XXXXXXX	XXXXXXX
62	XXXXXXX	XXXXXXX	172	XXXXXXX	XXXXXXX	282	XXXXXXX	XXXXXXX
63	XXXXXXX	XXXXXXX	173	XXXXXXX	XXXXXXX	283	XXXXXXX	XXXXXXX
64	XXXXXXX	XXXXXXX	174	XXXXXXX	XXXXXXX	284	XXXXXXX	XXXXXXX
65	XXXXXXX	XXXXXXX	175	XXXXXXX	XXXXXXX	285	XXXXXXX	XXXXXXX
66	XXXXXXX	XXXXXXX	176	XXXXXXX	XXXXXXX	286	XXXXXXX	XXXXXXX
67	XXXXXXX	XXXXXXX	177	XXXXXXX	XXXXXXX	287	XXXXXXX	XXXXXXX
68	XXXXXXX	XXXXXXX	178	XXXXXXX	XXXXXXX	288	XXXXXXX	XXXXXXX
69	XXXXXXX	XXXXXXX	179	XXXXXXX	XXXXXXX	289	XXXXXXX	XXXXXXX
70	XXXXXXX	XXXXXXX	180	XXXXXXX	XXXXXXX	290	XXXXXXX	XXXXXXX
71	XXXXXXX	XXXXXXX	181	XXXXXXX	XXXXXXX	291	XXXXXXX	XXXXXXX
72	XXXXXXX	XXXXXXX	182	XXXXXXX	XXXXXXX	292	XXXXXXX	XXXXXXX
73	XXXXXXX	XXXXXXX	183	XXXXXXX	XXXXXXX	293	XXXXXXX	XXXXXXX
74	XXXXXXX	XXXXXXX	184	XXXXXXX	XXXXXXX	294	XXXXXXX	XXXXXXX
75	XXXXXXX	XXXXXXX	185	XXXXXXX	XXXXXXX	295	XXXXXXX	XXXXXXX
76	XXXXXXX	XXXXXXX	186	XXXXXXX	XXXXXXX	296	XXXXXXX	XXXXXXX
77	XXXXXXX	XXXXXXX	187	XXXXXXX	XXXXXXX	297	XXXXXXX	XXXXXXX
78	XXXXXXX	XXXXXXX	188	XXXXXXX	XXXXXXX	298	XXXXXXX	XXXXXXX
79	XXXXXXX	XXXXXXX	189	XXXXXXX	XXXXXXX	299	XXXXXXX	XXXXXXX
80	XXXXXXX	XXXXXXX	190	XXXXXXX	XXXXXXX	300	XXXXXXX	XXXXXXX
81	XXXXXXX	XXXXXXX	191	XXXXXXX	XXXXXXX	301	XXXXXXX	XXXXXXX
82	XXXXXXX	XXXXXXX	192	XXXXXXX	XXXXXXX	302	XXXXXXX	XXXXXXX
83	XXXXXXX	XXXXXXX	193	XXXXXXX	XXXXXXX	303	XXXXXXX	XXXXXXX
84	XXXXXXX	XXXXXXX	194	XXXXXXX	XXXXXXX	304	XXXXXXX	XXXXXXX
85	XXXXXXX	XXXXXXX	195	XXXXXXX	XXXXXXX	305	XXXXXXX	XXXXXXX
86	XXXXXXX	XXXXXXX	196	XXXXXXX	XXXXXXX	306	XXXXXXX	XXXXXXX
87	XXXXXXX	XXXXXXX	197	XXXXXXX	XXXXXXX	307	XXXXXXX	XXXXXXX
88	XXXXXXX	XXXXXXX	198	XXXXXXX	XXXXXXX	308	XXXXXXX	XXXXXXX
89	XXXXXXX	XXXXXXX	199	XXXXXXX	XXXXXXX	309	XXXXXXX	XXXXXXX
90	XXXXXXX	XXXXXXX	200	XXXXXXX	XXXXXXX	310	XXXXXXX	XXXXXXX
91	XXXXXXX	XXXXXXX	201	XXXXXXX	XXXXXXX	311	XXXXXXX	XXXXXXX

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
92	XXXXXXXX	XXXXXX	202	XXXXXXXX	XXXXXX	312	XXXXXXXX	XXXXXX
93	XXXXXXXX	XXXXXX	203	XXXXXXXX	XXXXXX	313	XXXXXXXX	XXXXXX
94	XXXXXXXX	XXXXXX	204	XXXXXXXX	XXXXXX	314	XXXXXXXX	XXXXXX
95	XXXXXXXX	XXXXXX	205	XXXXXXXX	XXXXXX	315	XXXXXXXX	XXXXXX
96	XXXXXXXX	XXXXXX	206	XXXXXXXX	XXXXXX	316	XXXXXXXX	XXXXXX
97	XXXXXXXX	XXXXXX	207	XXXXXXXX	XXXXXX	317	XXXXXXXX	XXXXXX
98	XXXXXXXX	XXXXXX	208	XXXXXXXX	XXXXXX	318	XXXXXXXX	XXXXXX
99	XXXXXXXX	XXXXXX	209	XXXXXXXX	XXXXXX	319	XXXXXXXX	XXXXXX
100	XXXXXXXX	XXXXXX	210	XXXXXXXX	XXXXXX	320	XXXXXXXX	XXXXXX
101	XXXXXXXX	XXXXXX	211	XXXXXXXX	XXXXXX	321	XXXXXXXX	XXXXXX
102	XXXXXXXX	XXXXXX	212	XXXXXXXX	XXXXXX	322	XXXXXXXX	XXXXXX
103	XXXXXXXX	XXXXXX	213	XXXXXXXX	XXXXXX	323	XXXXXXXX	XXXXXX
104	XXXXXXXX	XXXXXX	214	XXXXXXXX	XXXXXX	324	XXXXXXXX	XXXXXX
105	XXXXXXXX	XXXXXX	215	XXXXXXXX	XXXXXX	325	XXXXXXXX	XXXXXX
106	XXXXXXXX	XXXXXX	216	XXXXXXXX	XXXXXX	326	XXXXXXXX	XXXXXX
107	XXXXXXXX	XXXXXX	217	XXXXXXXX	XXXXXX	327	XXXXXXXX	XXXXXX
108	XXXXXXXX	XXXXXX	218	XXXXXXXX	XXXXXX	328	XXXXXXXX	XXXXXX
109	XXXXXXXX	XXXXXX	219	XXXXXXXX	XXXXXX	329	XXXXXXXX	XXXXXX
110	XXXXXXXX	XXXXXX	220	XXXXXXXX	XXXXXX	330	XXXXXXXX	XXXXXX

（三）土地利用类型与权属

1、土地利用类型

翁泉沟硼铁矿损毁土地面积共计 276.5169hm²，土地利用类型二级地类包括旱地、果园、有林地、其他林地、其他草地、农村道路、河流水面、裸地、农村宅基地、工业场地、采矿用地，详见表 3-46。

表 3-46 翁泉沟硼铁矿复垦区土地利用类型统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		矿区内		矿区外	矿区外	合计
				损毁面积	未损毁面积	损毁面积	占用	
1	耕地	13	旱地	2.18	25.25	12.10	2.01	41.54
2	园地	21	果园	0.27	0.00			0.27
3	林地	31	有林地	78.91	170.04	55.83	6.93	311.71
		33	其他林地	23.91	114.73	2.04		140.68
4	草地	43	其他草地	5.63	16.83	5.19		27.65
6	工矿仓储用地	062	采矿用地	73.41	2.69	12.57		88.67
		061	工业用地			0.10	39.97	40.07

7	住宅用地	72	农村宅基地	4.80	4.77	3.04	2.31	14.92
10	交通运输用地	104	农村道路	3.25	1.86	7.59	0.04	12.74
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	0.00	0.59	3.65		4.24
		114	坑塘水面		0.67			0.67
12	其他土地	127	裸地		0.00	0.26		0.26
合计				192.36	337.43	102.37	51.26	683.42

2、土地权属状况

根据土地使用证和土地利用现状分幅图（包括图幅号 K51-G-080061、K51-G-080062、K51-G-081061、K51-G-081062）划定的权属，翁泉沟硼铁矿复垦区内土地权属为辽宁省丹东市四门子镇大荒沟村、辽宁省丹东市刘家河镇火茸沟村、辽宁首钢硼铁有限责任公司。

表 3-47 矿区范围及矿区外损毁土地利用权属表

权属		地类											
		01 耕地	02 园地	03 林地		04 草地	06 工矿仓储 用地		07 住宅 用地	10 交通 运输用地	11 水域及水利 设施用地		12 其他 用地
		013	021	031	033	043	061	062	072	104	111	114	127
		旱地	果园	有林地	其他 林地	其他 草地	工业 用地	采矿 用地	农村 宅基地	农村 道路	河流 水面	坑塘 水面	裸地
辽宁省丹东市	西门子镇大荒沟村	27.49	0.27	247.2	140.68	23.26		62.89	9.68	8.95	0.59	0.67	
	刘家河镇火茸沟村	14.05		64.51		4.39		25.78	5.24	3.79	3.65		0.26
	总计	41.54	0.27	311.71	140.68	27.65	0.00	85.99	14.92	12.74	4.24	0.67	0.26
辽宁首钢硼铁有限责任公司							40.07						
合计		41.54	0.27	311.71	140.68	27.65	40.07	88.67	14.92	12.74	4.24	0.67	0.26

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、矿山地质灾害

根据第三章矿山地质灾害现状分析与预测，翁泉沟硼铁矿采矿活动的矿山地质灾害主要为周家大院采场和主采场小规模崩塌地质灾害，周家大院采场后期废石回填，地质灾害减小。主采场地质灾害危害对象为场地内的设备、车辆及人员；排土场较严重崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危及场地内的施工设备、车辆、人员及周家大院采场生产；硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场较严重泥石流地质灾害危及尾矿库坝体、施工设备、车辆、人员等。地质灾害均由采矿活动引发产生。在《环境影响报告书》中针对采场、排土场、选矿厂工业场地、硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场环境条件均设置截洪/排洪沟渠，本方案依次为依据设置其他辅助措施。

主采场地质灾害可采用坡面危岩清理，平台石方平整及覆土、种植植被等生态、工程措施及监测、预警措施进行预防和治理；排土场崩塌、滑坡地质灾害可采取修筑排水沟、挡土墙的工程措施，服务期满后进行场地平整、覆土、恢复等生态措施以及监测、预警措施进行预防和治理；硼铁尾矿库服务期满后进行场地平整、覆土、恢复植被等生态措施以及进行实时监测、预警措施进行预防和治理；铀尾矿库服务期满后进行场地平整、铺防渗层，覆土、恢复植被、周围设置围栏等措施以及进行实时监测、预警措施进行预防和治理。硼泥堆场延后综合利用，选矿工业场地后期留续服役，主要措施为实时监测、预警进行预防。

矿山地质灾害预防、治理、监测、预警措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度中等到较难。

2、含水层破坏

根据第三章含水层破坏现状分析与预测，翁泉沟硼铁矿采矿活动的含水层破坏主要为露天开采对一个封闭水文地质单元有影响，对水文单元以外第四系潜水基本无影响。其对地下含水层的影响为较严重；硼铁尾矿库、铀尾矿库、选矿厂

工业场地、排土场对含水层的影响较轻。

露天开采对含水层结构的破坏可采取对含水层破坏范围内的地表植被采取经常洒水灌溉措施；硼铁尾矿库、铀尾矿库、选矿厂工业场地、排土场对含水层影响主要措施为监测和提前预防。

含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标，露天采场对含水层结构和水量的破坏目前难以恢复，预防和治理实施较难。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁

根据第三章地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁现状分析与预测，翁泉沟硼铁矿活动的地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁主要为露天采场、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场、选矿厂工业场地、道路对地形地貌景观的严重影响。

对地形地貌景观的损毁可采取场地平整清理、覆土、恢复植被等生态措施进行预防和治理；选矿厂工业场地和硼泥堆场可采取服役期结束后进行种草绿化工程进行预防和治理。目前矿山已进行了部分区域治理工作，此技术是可行的。

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度中等。

4、水土环境污染

根据第三章水土环境污染现状分析与预测，翁泉沟硼铁矿采矿活动的水土环境污染主要为较轻。主要的措施为对区域水土环境的监测，来达到预防和减小影响范围效果。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和损毁，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

为确保治理工作的顺利实施，应委托具有地质灾害危险性施工甲级资质和地质灾害治理工程设计甲级资质的地质勘查队伍进行施工设计和施工，施工设计要通过市国土资源部门的审查验收，施工期间接受委托方的监督。

根据 2017 年 10 月核工业二三 0 研究所编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射专项竣工环境保护验收监测报告》可知，放

射性核素对生态环境的影响，情况如下：

(1) 现状调查结论

γ辐射剂量率：根据监测结果，除露天采场、铀尾矿库、重选车间、铀水冶厂γ剂量率超过丹东市天然γ辐射剂量率水平，其余各厂房及环境敏感点均属于天然本底范围。

α、β表面沾污：根据本次监测结果，厂区内各厂房墙面、地面、设备，采矿施工车辆均达到《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的限值要求。

大气：根据分析检测结果，项目场址及周边环境中辐射专项大气环境监测因子均处于当地正常本底水平。

氡析出率：露天采场开采区地表氡析出率范围在 $3.00 \times 10^{-2} \sim 3.12 \times 10^{-1}$ Bq/m²·s，铀尾矿库地表氡析出率范围在 $3.70 \times 10^{-1} \sim 4.96 \times 10^{-1}$ Bq/m²·s，矿区附近区域氡析出率范围在 $1.43 \times 10^{-3} \sim 5.00 \times 10^{-3}$ Bq/m²·s，与丹东地区土壤氡析出率相比，除露天采场开采区、铀尾矿库氡析出率水平偏高外，矿区附近地表氡析出率属正常本底水平。

水环境：根据监测结果可知，铀水冶厂废水处理车间废水出口、及其周边水体、环境敏感点地下水各处放射性核素含量均达到相关标准要求。

土壤、底泥、固体废物：根据监测结果可知，项目周边环境敏感点土壤中放射性核素铀、镭含量在丹东地区土壤的天然本底范围内；项目周边水体底泥中暖河底泥属于丹东地区土壤的天然本底范围内，学堂堡子河本次验收结果对比《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射环境影响专项报告》和2010年辽宁省核安全局本底监测数据（辽核安监[2010]007号）、2014年辽宁省核与辐射中心辐射环境本底监测报告中调查数据可知，暖河底泥中铀、镭天然含量较高，本次监测结果仍为暖河天然本底范围；根据监测结果可知，生产过程中产生的产品硼砂、铁粉，中间产物硼泥中单一放射性核素U、²²⁶Ra含量满足《有色金属产品的天然放射性限值》（GB20664-2006）80mg/kg（1000Bq/kg）的限值要求。尾矿库尾渣中单一放射性核素U、²²⁶Ra含量低于80mg/kg（1000Bq/kg），根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）要求，该废渣可按照《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合

利用及硼化工基地建设项目环境影响报告书》中的要求，按照一般工业固废进行处置。铀尾矿库尾渣中单一放射性核素 U、 ^{226}Ra 含量高于 80mg/kg (1000Bq/kg)，需要按照放射性废物进行处置，由于企业有铀尾矿库，因此可对铀水冶过程中产生的放射性废渣进行有效处置。

生物样品：根据生物样品放射性核素分析结果可知，项目附近生物样品中放射性核素铀、镭含量均小于 GB14882-94《食品中放射性物质限制浓度标准》规定值，属正常水平。

(2) 铀水冶设施对环境的影响

项目采用常规水冶工艺提取铀精矿中的金属铀，主要工艺分为铀金属浸出、树脂吸附、饱和树脂淋洗和淋洗合格液沉淀过滤等四部分。

①放射性废气

露天开采铲装作业及汽车运输产生的粉尘面源污染，经过采取洒水降尘等措施后，粉尘排放量可以得到有效控制，对环境造成的影响可以接受。

破碎系统、筛分系统、干选系统及主厂房产生的粉尘为点源，经布袋除尘器除尘后，粉尘排放浓度达标，对环境的影响较小。

露天采场、铀尾矿库及干选废石堆积坝等设施堆置排放氡及其子体，采取洒水措施，降低氡的析出，矿石破碎等操作过程中的氡及其子体排放通过通风系统高空排放，对环境的影响可接受。

水冶车间产生的放射性气溶胶，采用轴流风机及排风管组成的通风系统强制通风，经排气筒排入大气，对环境的影响较小。

②放射性废水

硼化工生产过程中产生的循环母液约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，经管道输送到水冶废水处理车处理，处理后排入选矿厂尾矿浓缩池，回用于生产。

铀水冶工程中的吸附尾液、沉淀母液、树脂转型废水约为 $51.28\text{m}^3/\text{d}$ 。由废水处理车间处理，处理后排入选矿厂尾矿浓缩池，回用于生产。

铀尾矿库渗回水约为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，用泵打到废水处理车间处理。

③放射性固废

干选车间矿石干选过程中产生废石。废石的产生量为 20 万 t/a，平均铀品位 0.0048%，属于含少量放射性核素的废物，由汽车运往姜家沟尾矿库进行坝体修

筑，有效管理，不单独建设废石场。

铀水冶厂产生的尾矿，产生量约为 3.49 万 t/a，尾矿含水率 17.24%，铀品位为 0.018%，铀总量为 6.13t/a。铀尾矿由渣浆泵送至铀尾矿库堆放，铀尾矿库建于烟袋杆沟内。

（3）天然放射性核素的铀含量

硼砂、硼酸、硼酐铀含量均低于 0.002 mg/kg，远低于豁免限值要求。硼泥的含铀量 23 mg/kg，满足国家豁免限值的要求。

（4）放射性源项

主要放射性源项为：露天采场、选矿厂、铀水冶厂、铀尾矿库、干选废石堆积坝。

（5）辐射环境影响

本工程所致 80km 范围内的最大个人剂量值为 0.021mSv/a，低于个人剂量管理目标值的 0.3mSv/a。关键居民组位于 SSE 方位、3~5km 子区的徐家堡子沟里居民点的少年组、关键核素为 ^{222}Rn 及其子体，关键途径为吸入内照射。

本项目所致 80km 范围内的集体剂量为 0.505mSv/a。

本项目无放射性液态流出物，故没有液态途径的剂量贡献。

综上所述，本工程所致周围公众的附加剂量是可以接受的。

（6）地下水影响结论

本工程对地下水的影响主要为铀尾矿库渗水，正常生产期间对地下水影响较小。长期的时间内铀尾矿库渗水中放射性核素对地下水的影响范围十分有限，可以接受。

（7）尾矿库安全性结论

铀尾矿库坝体安全稳定性及坝体渗流稳定性均满足规范规定的水工建筑物的要求，坝体安全稳定性是有保障的。铀尾矿库正常的排洪设施（排洪井、管、斜槽等）的设计洪水应考虑全面积汇流情况，即增大铀尾矿库排洪设施结构尺寸。

（8）事故状况辐射环境影响

分析了废水处理事故及铀尾矿库垮坝等可能发生事故的情景，在运行期严格管理及事故发生后积极采取应急措施。事故期间对公众产生的最大个人剂量为 0.005mSv，低于事故剂量 1mSv 的管理目标值。

（9）工作人员职业照射剂量分析结论

正常生产期间，露天采场工作人员的年辐射剂量为 1.2mSv/a，远低于 12mSv 的职业照射年剂量约束值。水冶厂工作人员的年辐射剂量为 9.82mSv/a，低于 12mSv 的职业照射年剂量约束值。

（二）经济可行性分析

根据开发利用方案，翁泉沟硼铁矿项目总投资 104564 万元，年均利润总额 19296 万元。翁泉沟硼铁矿治理工程相对简单，主要为地质灾害防治和地貌重塑工程，投资较少，矿山可将本方案地质环境治理工程投资纳入生产成本，用于地质环境防治工作，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

翁泉沟硼铁矿开采方式为露天开采。项目从建矿到生产对生态环境影响主要在基建期和生产期。基建期工业场地、运输道路、排土场、尾矿库及采场建设占用土地，使占地范围内土地利用类型发生改变，原有地表植被被铲除或压占，区域内植被覆盖面积减少、生物量减少，进而引起水土流失量增加。生产期间，露天开采时，对原有地形地貌进行改变，区域地表形态及景观格局也会随之发生改变。服役结束后的矿区对周围生态环境的影响将不再持续，限定在一直存在的环境影响因素范围内，包括景观格局的改变、水土流失等，而不再有新的不利影响产生，而是在已形成扰动与损毁的基础上逐步走向生态环境的恢复过程，而治理区原地貌类型以采矿用地、林地、草地为主，植被多为常见树种，可通过人工植树恢复损毁区域的生态环境，与周围环境协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

翁泉沟硼铁矿复垦区包括选矿厂工业场地、露天采场、排土场、道路(生产)等，面积共计 345.9954hm²，占用的土地利用类型主要有采矿用地、有林地、其他林地、工业场地、其他草地。复垦区土地利用现状详见表 4-1。

表 4-1 翁泉沟硼铁矿复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
编号	名称	编号	名称			
01	耕地	013	旱地	16.2877	4.71%	4.71%
02	园地	021	果园	0.2689	0.08%	0.08%
03	林地	031	有林地	141.6728	40.92%	48.42%
		033	其他林地	25.95	7.50%	
04	草地	043	其他草地	10.8213	3.13%	3.13%
06	工矿仓储用地	061	工业用地	40.0729	11.59%	36.45%
		062	采矿用地	85.9821	24.86%	
07	住宅用地	072	农村宅基地	10.15	2.94%	2.94%
10	交通运输用地	104	农村道路	10.879	3.15%	3.15%
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	3.6498	1.06%	1.06%
12	其他土地	127	裸地	0.2609	0.08%	0.08%
合计				345.9954	100.00%	100.00%

(二) 土地复垦适宜性评价

矿区待复垦土地的适宜性评价,是在对评价区土地总体质量调查和损毁土地情况统计与预测基础上进行的,根据调查和统计资料确定复垦土地的合理利用方式,从而为采取相应的复垦措施提供依据。土地复垦适宜性评价的对象是损毁后待复垦土地,而这种损毁后的土地在评价时点上还未出现,也就是说,是在评价时点上针对未来时空土地状况所进行的一种适宜性评价,其评价单元的类型、评价因子的具体状况还没有出现,必须基于对损毁土地的预测才能进行,其评价具有时间上的未来性和空间上的预测性。

1、评价原则和依据

综合考虑项目区的特点,本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则:

(1) 综合分析主导因素相结合,以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多,包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面,进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。但是,各因素对与不同评价单元的影响程度不同,因此在进行土地复垦适

宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别,选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(2) 因地制宜和农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时,应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向,不能强求一致,在可能的情况下,一般原农业用地仍考虑复垦为农业用地,尤其是耕地。

(3) 最佳效益原则

土地复垦是以一定的经济投入为代价换取社会环境的可持续发展,复垦设计应充分考虑国家和企业承受能力的基础上,以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益。适宜性评价为复垦奠定基础指明方向,但同时也需要考虑影响复垦方向确定的技术、资金等其他方面的因素,选择既有利于恢复自然环境,又能够产生一定经济效益的利用方式,以达到社会、经济、生态效益综合最佳。

(4) 动态性和持续发展的原则

矿山土地损毁是一个动态过程,复垦土地的适宜性也应随损毁过程而变化,具有动态性。从土地利用的历史过程看,土地复垦必须着眼于可持续发展原则,应保证所选土地的利用方向具有持续生产能力。

(5) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时,不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况,还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划和农业规划等因素,统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展,同时了解公众意愿,以达到复垦方案体系最优。

评价依据:

土地复垦适宜性评价就是评定拟损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度,它是进行土地利用决策,确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价,就是在结合项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上,依据国家和地方的法律法规及相关规划,综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等,采取切实可行的办法,确定复垦利用方向。

本次土地复垦适宜性评价的主要根据是:

——矿区所在地的县级市土地利用总体规划及国家有关政策和法规;

- 矿区土地损毁预测结果；
- 其他行业规范和法律法规。

2、土地复垦适宜性评价范围

本方案的评价范围为复垦责任范围，评价对象包括主露天采场、废弃采区、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、周家大院采场、采场工业场地、道路（即排土场里部分道路）。由于选矿厂工业场地、硼泥堆场和部分道路为永久性建设用地，此次矿山延续服役期满后，将继续使用，故本复垦方案的复垦责任范围及设计内容不包括此区域。

3、复垦方向的相关影响因素分析

损毁区域的复垦是一项关系到几十年甚至上百年之后土地利用水平及区域经济、社会、环境情况的重要措施，因此确定复垦方向是不能够完全遵从适宜性评价的结果，还需要考虑社会发展、经济水平、环境保障、居民意愿等多方面的因素影响，需分别进行考虑。

a) 从区域经济水平考虑

辽宁省丹东市凤城市经济发展水平中等，以工业和农业为主。根据当地总体规划方向，该区域规划为林地，结合“宜林则林，宜草则草”土地复垦要求，因此本区域复垦目标为有林地、灌木林地为复垦的方向。

b) 从交通条件方面考虑

项目区内有完备的运输道路，区内道路和区外道路相连接，交通便利。适宜做为旱地、有林地、灌木林地。

c) 从公众参与方面考虑

项目区周围的住户已迁移，在调查过程中，受访者普遍认为复垦区域距离居民居住地较远，耕作不便，覆土土壤有机质及养分含量低，土地改良需要一段时间，种植成本相对较高；主要原因还是伴生铀矿具有放射性，不适应种农作物，建议主要复垦为林地或草地。

d) 从原土地利用类型考虑

复垦区处于辽东低山丘陵区，原土地利用类型有采矿用地、有林地、其他林地、工业用地等十余类，且周围采矿用地、有林地、工业用地、其他林地所占比例较大，可考虑复垦为有林地。

e) 土地损毁情况考虑

复垦区土地损毁程度为严重，基岩裸露，无土覆盖，裸露基岩面保水、保墒能力弱。且当地土源缺乏，土壤有机质及养分含量低，不利于恢复为耕地，可种植抗逆性强的当地适生树种，恢复当地景观环境。

采场终了坑底标高为 214m，其汇水面积大，采坑底较长时间会有积水，不利用植被的生长，可考虑复垦为坑塘水面。

f) 当地以周围安全等多方面考虑

采场边坡坡度较大，对矿山安全生产影响较大，如地表稳定性不足易发生水土流失等灾害。由于采场边坡由人工挖掘而成，具有一定坡度，稳定性与自然形成的山体相比差很多，因此，复垦措施的实施应考虑预防雨季降雨量较大时产生山体滑坡的可能性。耕地、林地、草地等几种复垦模式相比较，林草地的盖度较耕地大，对于地表土壤的吸附以及保水保肥防止水土流失的能力更强。因此从安全方面考虑，复垦应以恢复植被，增加地表覆盖度为主。

综上所述，根据土地利用现状分类，本次复垦责任区复垦方向初步确定为有林地、灌木林地、其他草地和坑塘水面。

4、评价单元的确定

本方案主要以土地利用现状图作为评价的基础图件，考虑土地损毁程度，然后根据不同的土地类别情况，综合分析被叠置要素之间的相互作用和联系来进行划分。

本方案涉及的复垦对象包括主露天采场、废弃采区、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、周家大院采场、采场工业场地和道路（生产）。根据不同对象的损毁特点和最终的形态特点，主露天采场划分成边坡、平台和积水区3个评价单元；废弃采区划分成边坡和平台2个评价单元；排土场划分成边坡和平台2个评价单元；硼铁尾矿库划分310m尾矿库平台、310m以下尾矿库堆积坝平台、310m以下尾矿库堆积坝边坡和硼铁尾矿库下游边坡4个评价单元；铀尾矿库划分为1个评价单元；道路（生产）划分为1个评价单元，周家大院采场划分为1个评价单元、采场工业场地划分为1个评价单元，共15个评价单元。单元划分情况见下表。

表 4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分

评价单元	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
主露天采场平台	42.3030	挖损	严重

评价单元	面积(hm ²)	损毁类型	损毁程度
主露天采场边坡	30.2605	挖损	严重
主露天采场积水区	10.6140	挖损	严重
废弃采区平台	5.3400	挖损	严重
废弃采区边坡	0.4419	挖损	严重
排土场平台	95.6998	压占	严重
排土场边坡	31.4644	压占	严重
硼铁尾矿库 310m 平台	26.2160	压占	严重
硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝平台	3.8658	压占	严重
硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝边坡	1.6413	压占	严重
硼铁尾矿库下游边坡和汇水坑	4.7684	压占	严重
铀尾矿库	12.0301	压占	严重
周家大院采场	3.1622	挖损	严重
采场工业场地	4.7141	压占	严重
道路	3.4302	压占	严重
合计		—	—

注：表中不包括硼铁尾矿库坝体面积 0.5652hm²。硼铁尾矿库下游边坡和汇水坑占地面积分别为 1.3466hm²、3.4218hm²。

5、评价体系和评价方法

(1) 评价体系

评价体系采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

(2) 评价方法

评价方法采用定性与定量相结合的方法。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量方法采用极限条件法。

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，露天矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价翁泉沟硼铁矿矿区土地复垦的适宜性较

能满足要求。

极限条件法依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

极限条件法的计算公式为：

$$Y_i \uparrow \min(Y_{ij}) \dots\dots\dots (\text{式 4-1})$$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

6、土地复垦适宜性评价参评因子选择

（1）确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义，应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素，评价因子应满足以下要求：

①可操作性

所选评价因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

②持续性

所选择的评价因子的性质及其在任何条件下反映的质量都能够在一段时间内保持持续稳定。

③差异性

所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性，和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素，同时应注意各个评价因子之间界限清楚，不会相互重叠。

（2）评价因子确定

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子。最终确定评价因子为 5 个：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、潜在污染物。

①地形坡度：本项目区各评价单元为人工设计开采或修砌形成，表面坡度易获得。各评价单元坡度存在差异性，且符合持续性原则，可以选做本方案适宜性评价的评价因子。

②地表物质组成：地表物质组成可以显示为沙土、壤土、岩土混合物、石质等。地表物质的不同，对于不同植物种植影响具有较大的差异性。

③有效土层厚度：本报告中所指有效土层厚度主要指土层中对于生长作物有利的上层土层。本项目各评价对象[除存土场]表层无土壤，可以通过工程措施进行全面覆土或局部覆土，有效土层厚度取覆土厚度。

④灌溉条件：降水量分布很不均匀，且蒸发量远大于降水量，因此特定阶段有稳定的灌溉条件、有灌溉水源保证差、无灌溉水源等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

⑤排水条件：不淹没或偶然淹没，排水条件好；季节性短期淹没，排水较好；季节性长期淹没，排水较差；长期淹没，排水很差等几种情况的差异对于复垦目标适宜性评价结果具有较大影响。

⑥地质稳定性：地质稳定性主要指地质灾害如崩塌、滑坡等对复垦方向的影响程度，分别为地质环境差、地质环境较差、地质环境较好三个等级。

⑦潜在污染物：尾矿库中放射性核素污染对生态环境的影响程度，分别为无、轻度、中度、重度四个等级。

7、评价单元适宜性等级评定

根据待复垦土地评价原则，被损毁的需要复垦的土地主要为林地。其复垦后用地方向主要为耕地、林地、草地和水域及水利设施用地。为此进行耕地、林地、草地和水域及水利设施用地方向的土地适宜性评价。

(1) 评价因素等级标准的确定

结合矿区的实际情况及周围的复垦经验，参考《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦土地适宜性评价的等级标准，详见表 4-3。

表 4-3 矿区复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因子及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价	水域及水利设施用地评价
地形坡度(°)	<5	1	1	1	1
	5~25	2 或 3	1	1	2
	25~45	不	2 或 3	1	3
	>45	不	不	2 或 3	不
地表组成物质	壤土	1	1	1	—
	壤土、粘土混和物	2	2 或 3	2 或 3	—
	粘质壤土、砾质	3 或不	3 或不	3	—

限制因子及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价	水域及水利设施用地评价
	石质	不	不	3	—
有效土层厚度 (mm)	500 以上	1	1	1	—
	300-500	2	2	1	—
	300 以下	3	3 或不	1	—
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1	—
	灌溉水源保证差	2	2	1	—
	无灌溉水源	3	3 或不	2 或 3	—
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1	不
	季节性短期淹没, 排水较好	2	2	1	3
	季节性长期淹没, 排水较差	3 或不	不	3 或不	2
	长期淹没, 排水很差	不	不	不	1
地质稳定性	崩塌、滑坡发育, 地质环境差	不	不	2 或 3	—
	崩塌、滑坡中等发育, 地质环境较差	不	3	1 或 2	—
	崩塌、滑坡发育一般, 地质环境较好	2	1	1	—
潜在污染物	无	1	1	1	—
	轻度	不	3 等或不	2 或 3	—
	中度	不	不	3	—
	重度	不	不	不	—

(2) 评价单元土地质量状况

经调查, 翁泉沟硼铁矿土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见表 4-4。

表 4-4 评价单元土地质量状况

评价单元	影响因子					
	坡度 (°)	地表组成物质	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件	地质稳定性
主露天采场平台	<5	裸岩、碎石	30	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较好
主露天采场边坡	>60	基岩、碎石	0	无灌溉水源	排水较好	地质环境差
主露天采场积水区	<10	裸岩、碎石	0	无灌溉水源	排水很差	地质环境较差
废弃采区平台	<5	裸岩、碎石	30	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境差
废弃采区边坡	>60	基岩、碎石	0	无灌溉水源	排水较好	地质环境差

评价单元	影响因子					
	坡度 (°)	地表组成物质	有效土层 厚度 (cm)	灌溉 条件	排水 条件	地质 稳定性
排土场平台	<5	岩土混合物	60	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较好
排土场边坡	30-35	岩土混和物	30	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较差
硼铁尾矿库 310m 平台	<5	尾矿	50	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较好
硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝平台	<5	尾矿	30	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较差
硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝边坡	30-35	尾矿	30	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境差
硼铁尾矿库下游边坡和汇水坑	<20	岩土混和物	20	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较差
铀尾矿库	<10	尾矿	80	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较差
道路 (生产区)	8-10	岩土混和物	0	无灌溉水源	排水较差	地质环境较好
周家大院采场	>60	基岩、碎石	0	无灌溉水源	排水较好	地质环境差
采场工业场地	<5	建筑垃圾	30	有稳定灌溉条件	排水较好	地质环境较好

(3) 等级评定结果

在翁泉沟硼铁矿矿区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量分别与土地主要限制因素的林草评价等级标准对比,以限制最大,适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。评价等级结果如以下表。

表 4-5 主露天采场平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	采场平台窄,不能满足机械耕作要求
林地评价	2 等或 3 等	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	采场平台在平整和覆土后,并改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为林地
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	简单平整和覆土后,在采场平台播撒草种,起到培肥土壤的作用,并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水,不宜作为坑塘水面

表 4-6 主露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	坡度、地质稳定性	采场边坡坡度大，不能满足耕地的立地条件
林地评价	不适宜	坡度、地质稳定性	采场边坡坡度大，不能满足林地的立地条件
草地评价	3 等	坡度、地质稳定性	坡度大、地表物质为基岩，风化强烈，无法覆土，可以采场阶段平台种植攀援植被，起到绿化作用。
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水，不宜作为坑塘水面

表 4-7 主露天采场积水区土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	地表物质组成、排水条件	积水时间长，适宜植被生长
林地评价	不适宜	地表物质组成、排水条件	积水时间长，适宜植被生长
草地评价	不适宜	地表物质组成、排水条件	积水时间长，适宜植被生长
水域及水利设施用地评价	1	地表物质组成、排水条件	积水时间长，宜作为坑塘水面

表 4-8 废弃采区平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	废弃采区平台为处理后的塌陷区，不适合长时间的机械作业。考虑有灾害引患，估不适合复垦为耕地
林地评价	2 等或 3 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	废弃采区平台需平整覆土、有一定的灌溉条件。可复垦为林地
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	简单平整和覆土后，在采场平台播撒草种，起到培肥土壤的作用，并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水，不宜作为坑塘水面

表 4-9 废弃采区边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	坡度、地质稳定性	采场边坡坡度大，不能满足耕地的立地条件
林地评价	不适宜	坡度、地质稳定性	采场边坡坡度大，不能满足林地的立地条件
草地评价	3 等	坡度、地质稳定性	坡度大、地表物质为基岩，风化强烈，无法覆土，可以采场阶段平台种植攀援植被，起到绿化作用。
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水，不宜作为坑塘水面

表 4-10 排土场平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	1 等	坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	平整和覆土后，改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为耕地

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	在平整和覆土后,改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为林地
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	简单平整和覆土后,在平台播撒草种,起到培肥土壤的作用,并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水,不宜作为坑塘水面

表 4-11 排土场边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	坡度大,不适合复垦为耕地
林地评价	2 等	坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	对边坡进行修整后,覆一定量的土,保证灌溉用水的前提下可复垦为林地
草地评价	1 等	坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	简单平整和覆土后,在边坡播撒草种,起到固沙保肥的作用,并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水,不宜作为坑塘水面

表 4-12 硼铁尾矿库 310m 平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	3	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	耕地需要机械作业,影响尾矿库堆积坝的稳定性,估不宜复垦为旱地
林地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	乔木为深根系植被,影响尾矿库坝体的稳定性,不适宜种在尾矿库外边缘,灌木根系短适宜种植,经过平整和覆土后,改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为林地
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	简单平整和覆土后,在平台播撒草种,起到固沙防水土流失的作用,并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水,不宜作为坑塘水面

表 4-13 硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	坡度、地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	尾矿库堆积坝平台宽不宜耕作,估不宜复垦为耕地
林地评价	2 等或 3 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	在平整和覆土后,改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为灌木林地
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	简单平整和覆土后,在平台播撒草种,起到固沙防水土流失的作用,并需保证灌溉用水的前提下
水域及水	不适宜	积水条件	无常年积水,不宜作为坑塘水面

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
利设施用地评价			

表 4-14 硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	坡度、地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	坡度大，不适合复垦为耕地
林地评价	2 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	在平整和覆土后，改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为灌木林地
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	简单平整和覆土后，在平台播撒草种，起到固沙防水土流失的作用，并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水，不宜作为坑塘水面

表 4-15 硼铁尾矿库下游边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	坡度、地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	坡度大，不适合复垦为耕地
林地评价	2 等或 3 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	在平整和覆土后，改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为灌木林地
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度、地质稳定性	简单平整和覆土后，在平台播撒草种，起到固沙防水土流失的作用，并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水，不宜作为坑塘水面

表 4-16 铀尾矿库土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	潜在污染物、覆土厚度、地质稳定性	TD/T1031-2011 第 7 部分铀矿，明文规定“退役治理目标为有限制开放的铀矿废石场、尾矿库复垦后，不得用于与食物链有关的作物生产用地”，估不宜复垦为耕地
林地评价	不适宜	潜在污染物、覆土厚度、地质稳定性	TD/T1031-2011 第 7 部分铀矿，明文规定“退役治理目标为有限制开放的铀矿废石场、尾矿库复垦后，不得用于与食物链有关的作物生产用地”，估不宜复垦为林地
草地评价	1 等	潜在污染物、覆土厚度、地质稳定性	平整后，铺设防渗层，覆土后，在平台播撒干与食物链无关草种，并需保证灌溉用水的前提下
水域及水利设施用地评价	不适宜	潜在污染物、积水条件	无常年积水，不宜作为坑塘水面

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
地评价			

表 4-17 道路（生产区）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	地表物质组成、覆土厚度和灌溉条件	条带状不适机械作业，估不适宜复垦为有林地。
林地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度和灌溉条件	在简单平整和覆土后，改善土壤环境、保证灌溉用水的前提下可复垦为灌木林地。
草地评价	1 等	地表物质组成、覆土厚度和灌溉条件	在简单平整和覆土后，可以撒播草籽，复垦为草地。
水域及水利设施用地评价	不适宜	积水条件	无常年积水，不宜作为坑塘水面

周家大院采场和采场工业场地结束服役期，排土场往北推移压占部分周家大院采场和采场工业场，占面积分别为 3.3876hm²，2.9442hm²，未压占面积分别为 3.1622hm²，4.7141hm²。周家大院采场和采场工业场地压占的区域主要限制因子与排土场立地条件相似，其适宜性评价与排土场相同，其适宜性评价参见表 4-10 和表 4-11。周家大院采场未被压占区域立地条件和限制因子参见表 4-5 和表 4-6。采场工业场地未被压占区域立地条件和限制因子参见表 4-10。

8、土地复垦方向确定

综合考虑各单元周边地类情况，以及项目区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向，并根据各评价单元及复垦方向确定复垦单元。各单元土地适宜性评价结果详见下表：

表 4-18 评价单元土地复垦方向分析结果 单位：hm²

评价单元	单元面积	复垦方向
主露天采场平台	42.3030	灌木林地
主露天采场边坡	30.2605	不复垦
主露天采场积水区	10.6140	坑塘水面
废弃采区平台	5.3400	灌木林地
废弃采区边坡	0.4419	不复垦
排土场平台	69.4615	旱地
	26.2383	有林地
排土场边坡	31.4644	灌木林地
硼铁尾矿库 310m 平台	24.7175	有林地
	1.4985	灌木林地
硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝平台	3.8658	灌木林地

硼铁尾矿库 310m 以下堆积坝边坡	1. 6413	灌木林地
硼铁尾矿库下游边坡和汇水坑	4. 7684	灌木林地（棉槐籽）
铀尾矿库	12. 0301	其他草地（苍耳）
周家大院采场	3. 1622	灌木林地
采场工业场地	4. 7141	有林地
道路	3. 4302	有林地
合计	275. 9517	

注：表中不包括硼铁尾矿库坝体面积 0.5652hm²。

（三）水土资源平衡分析

1、土源供需平衡分析

（1）需土量

根据复垦单元划分情况，复垦责任范围内各个复垦单元复垦方向和复垦标准要求不同，其覆土厚度也不同，除去露天采场边坡和露天采场积水区复垦单元不覆土外，其余各个复垦单元覆土厚度及需土量详见下表。

表 4-19 需土量统计表

项目	客土量（万 m ³ ）
采场平台	15. 94
废弃采区	2. 10
排土场平台	70. 40
排土场斜坡	9. 44
硼铁尾矿库	10. 53
铀尾矿库	8. 26
道路	0. 06
合计	116. 73

（2）土源供应量

项目区基建期已结束，其建矿期间剥离的表土已用完。主要用于已复垦区、选矿厂工业场地绿化和尾矿坝绿化。

根据损毁时序分析，目前正在表土剥离单元为拟损毁排土场和铀尾矿库，剥离的地类为有林地和采矿用地。其沟谷和地势平缓地土层较厚，土层约为 0. 5m，山坡土层较薄，约为 0. 3m，剥离时根据实际土层厚度，采取厚则多剥，薄则少剥的原则进行，剥离表土厚度按 0. 3m 计算，堆存量约为 10.5 万 m³。项目区复垦

属于阶段性，主要是第一阶段、第二阶段及第五阶段。以上剥离土可以满足第一阶段和第二阶段复垦需土量，项目区第五阶段复垦工程安排在 9 年以后，即 2036 年。为减少表土场水土流失，第二阶段复垦后剩余的土由村民委员会调配用于其它绿化项目。后期第三阶段到第五阶段需土量由村民委员会调配。

前期复垦需土主要为剥离表土，后期复垦需土量由村委会协商和调配，土源主要为村周围剥离表土及建筑剥离土。后期复垦需土量为 106.23 万 m^3 ，运距 3km-4km，采用汽车运土方式。（目前已签订，协议附后）

2、水资源分析

（1）需水量计算

种植区植物需水量计算公式为：

$$m=666.7 \gamma h \beta (\beta_1 - \beta_2) \times 15$$

式中：m—灌水定额， m^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重，设 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ；

h—土壤计划湿润层深度，0.65m；

β —田间持水率，取 20%；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80%；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%；

经计算灌溉苗木的灌水定额为 $260\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。管护期灌溉量为 497741m^3 。管护期每年灌溉三次，共三年。种植期乔木灌溉水量按 $3.2\text{m}^3/100$ 株计算，灌木灌溉水量按 $3\text{m}^3/100$ 株计算，种植期灌溉量为 33270m^3 。灌溉方式采用水车拉水。

除去正常降雨能够满足植物所需水量外，复垦期间总的需水量 531011m^3 。

（2）供水资源分析

供水分两部分：小碱场和采场排水。

翁泉沟硼铁矿在金家河小碱场断面设置生产新水取水口，采用低坝式取水方式。在小碱场断面设取水泵站，输水管线一条，输送距离 12km。铺设取水管线接入厂内 2 座 3000m^3 和 300m^3 高位贮水池，分别向选矿厂和采矿工业厂地设施供给新水。小碱场断面水源地位于暖河、山羊峪河及草河（西支）的汇合口以下，该处河道水资源量充足，多年平均流量为 $11.645\text{m}^3/\text{s}$ ，最枯月流量多年平均值为 $1.067\text{m}^3/\text{s}$ ，过去 50 年来最枯月（封冻期）平均流量为 $0.234\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水保证率 P

=95%年份的断面最小瞬时流量为 $0.210\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足复垦需水的要求。

采场排水，分东西两个采场，通过 2 条排水管路，排入回水管网，汇入生产给水系统。采区正常排水量分别为 $5077\text{m}^3/\text{d}$ 和 $8798\text{m}^3/\text{d}$ ，亦可满足复垦需水的要求。

小碱场供水管线周围已被植被覆盖，主要为自然恢复和周围居民耕种恢复，估本方案不考虑其损毁情况，如后期生产有变需对小碱场水源进行评估和治理。

（四）土地复垦质量要求

1、总则

（1）制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），同时结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。

（2）土地复垦技术质量控制基本原则

a) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与辽宁省丹东市凤城市发展规划、土地利用总体规划相结合，符合辽宁省丹东总体规划。

b) 重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调。

c) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

d) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。

e) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、露天采场复垦标准

依据适宜性评价的结果，考虑到《凤城市土地利用总体规划》（2006—2020）方向、国土局相关部门意见，本方案采取的复垦措施以种植林木为主，制定下列土地复垦标准。

（1）主露天采场平台绿地复垦标准

——覆土厚度不小于 0.3m ；

——土壤为棕壤土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，pH 值 $6.8 \sim 7.9$ ，有机质 $\geq 1.5\%$ ；

——复垦结束后有后续 3 年的抚育期，灌木林地的郁闭度 ≥ 0.50 ；

——植被配置模式为：复垦为灌木林地，选用紫穗槐，种植株行距为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ；

——有控制水土流失的措施。

(2) 废弃采区采场平台复垦标准

——满足植被立地条件，消除区域安全隐患；

——覆土厚度不小于 0.5m；

——土壤为棕壤土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，pH 值 6.8~7.9，有机质 $\geq 1.5\%$ ；

——复垦结束后有后续 3 年的抚育期，有林地的郁闭度 ≥ 0.50 ；

——植被配置模式为：刺槐，种植株行距为 2.0m $\times$ 2.0m；

——有控制水土流失的措施。

(3) 采场边坡复垦标准

——358m 以上边坡坡脚种植攀爬植被地锦，种植株距为 0.3m。其它边坡坡角大于 65°，不能满足植被立地条件，估只进行危岩清理。

(4) 主露天采场积水区复垦标准

——复垦为坑塘水面，保持复垦区景观完整性与多样性。

——水质符合《地面水环境质量标准》中 V 类水质标准。

3、排土场复垦标准

依据适宜性评价的结果，排土场大平复垦为旱地，排土场阶段平台和边坡复垦为有林地和灌木林地，主要限制因素由地形坡度、表面物质组成和覆土厚度等组成。考虑实际和限制因素，制定下列土地复垦标准。

(1) 排土场平台复垦标准

——田面设计坡度 $< 5^\circ$ ，土壤有机质 $> 20\text{g/kg}$ 。

——有效土层厚度大于 0.5m，（自然沉实厚度）。

——农作物无不良生长反应，有持续生产能力。

——粮食作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB2715-2005）。

——三年后复垦区单位经济学产量，不低于当地中等产量水平。

(2) 排土场阶段平台复垦标准

——覆土厚度在 0.5m。

——土壤为壤土，pH 值 6.0~7.5，有机质 $\geq 10\text{g/kg}$ 。

——有林地的郁闭度 ≥ 0.50 。

——复垦为有林地，种植刺槐，刺槐种植株行距为 2m $\times$ 2m；

——种植植被进行定期灌溉、施肥、防寒防冻、病虫害防治、补种加种、适时疏林或间伐。

——有控制水土流失的措施。

(3) 排土场边坡复垦标准

——覆土有效土层进度为 0.3m 以上。

——土壤为壤土，pH 值 6.0~7.5，有机质 $\geq 10\text{g/kg}$ 。

——灌木林地的郁闭度 ≥ 0.50 。

——植被配置模式为：复垦为灌木林地，树苗选紫穗槐，种植株行距为 1.5m $\times$ 1.5m，每穴种植两株；

——种植植被进行定期灌溉、施肥、防寒防冻、病虫害防治、补种加种、适时疏林或间伐。

注：方案边坡复垦为灌木林地，覆土厚度依据当地灌木林地实际土层调查情况以及临近已复垦排土场经验，确定覆土厚度参数。

4. 硼铁尾矿库复垦标准

——待复垦场地及其工程设施稳定性满足要求。

——依据尾矿性状，确定覆土层厚度，有效土层厚为 0.3m 以上。覆土土壤 pH 值范围，一般为 6.0-7.5。

——灌木林地的郁闭度 ≥ 0.50 。

——植被配置模式为：复垦为灌木林地，树苗选紫穗槐，种植株行距为 1.5m $\times$ 1.5m，每穴种植两株。复垦为有林地，树苗选刺槐，种植株行距为 2m $\times$ 2m；

——覆土后有控制水土流失措施，边坡宜植被保护。

——覆土后场地平整，坡度一般不超过 10 度。

5. 铀尾矿库复垦标准

铀尾矿库复垦为其他草地，由于尾矿库尾矿中含放射性核素，在复垦过程主要侧重点在放射性核素对土壤造成污染和含放射性核素废水渗入井下和污染地下水。考虑实际和限制因素，制定下列土地复垦标准。

——退役后的表面进行整形、压实整治、采取隔离措施，整治后的尾矿库，复垦为其他草地，撒播苍耳草籽，标准 15kg/hm²；在铀尾矿库外围设置围栏，防止食草动物误食。

——覆土隔离厚度：依据国家标准 GB14586-93，辐射源经最终处置后，其表面平均氡析出率不应超过 0.74Bq/m²s，根据 2009 年和 2017 年监测结果可知，截止目前监测氡析出率数据均未超过 0.74 Bq/m²s。

预计后期矿石、废石或尾矿堆置排放氡析出率采用如下公式计算：

$$E_p = 10^6 \times C_n \times \rho_r \times E_n \times \sqrt{\lambda_R \times W_p} \times (1 - R)$$

式中：

C_n —矿石、废石或尾矿中 ²²⁶Ra 的比活度，Bq/g；

ρ_r —矿石、废石或尾矿堆置的松散密度，g/cm³；

E_n —射气系数；

λ_R —²²²Rn 的衰变常数， $\lambda_R=2.1 \times 10^{-6}/s$ ；

W_p —扩散系数，m²/s；

R —排放控制系数。

依据上述公式，预计氡析出率结果见表 3-20。

表 3-20 氡析出率计算结果

类型	C_n (Bq/g)	ρ_r (g/cm ³)	E_n	λ_R (S ⁻¹)	W_p (m ² /s)	R	E_p (Bq/m ² ·s)
露天采场	0.695	1.25	0.20	2.1E-6	6.5E-6	0	0.64
排土场	0.585	1.25	0.20	2.1E-6	6.5E-6	0	0.54
铀尾矿库	16.7	1.45	0.20	2.1E-6	1.4E-6	0.5	4.15

经计算，露天采场氡析出率为 0.64Bq/m²·s，排土场氡析出率为 0.54 Bq/m²·s，铀尾矿库氡析出率为 4.15 Bq/m²·s。

多层土质覆盖后氡析出率计算式为：

① 单层亚粘土覆盖后氡析出率计算公式

$$J_{c1} = J_t \exp () = 1.639 \text{ (土质层厚度 } 0.3\text{m)}$$

② 单层亚砂土覆盖后氡析出率计算公式

$$J_{c2} = J_t \exp () = 0.613 \text{ (土质层厚度 } 0.5\text{m)}$$

X_c —覆盖土质层厚度；

J_t —废石或尾矿的氡析出率, $Bq/m^2 \cdot s$;

J_c —废石或尾矿土质覆盖后的氡析出率, $Bq/m^2 \cdot s$ 。

综上, 利用壤土作为覆盖层, 粘土覆盖层厚度 0.3m, 砂土覆盖层厚度 0.5m, 覆盖后的表层整平, 覆盖壤土每 10cm 压实一次, 压实度不低于 0.96。覆盖后氡析出率为 0.613 $Bq/m^2 \cdot s$ 。

——满足环境公众的最大个人剂量 0.25mSv/a 的限值要求。

——为了隔断尾矿渗水与库区地下水的水力联系, 防止铀尾矿库淋滤水下渗污染周围地下水, 铀尾矿库库底铺设防渗层。防渗层包括: 灰土层 (0.3m 厚), HDPE 防渗膜 (高密度聚乙烯土工膜) 和其上的粘性土保护层 (0.3m 厚)。以上防渗层为主体工程所包括, 本方案不再计算其工作量。

6. 矿山道路复垦标准

依据适宜性评价的结果及土地规划方向, 道路复垦为有林地。矿山道路为矿山开采辅助建设设施, 根据其实际情况, 在矿山生产期进行道路绿化设计, 后期开采结束后进行全面绿化, 复垦标准如下:

——种植穴内覆土厚度 0.5m。

——土壤为棕壤土, 砾石含量 $\leq 20\%$, pH 值 6.8~7.9, 有机质 $\geq 10g/kg$ 。

——有林地的郁闭度 ≥ 0.50 ;

——植被配置模式为: 刺槐, 种植株距为 2m;

——有控制水土流失的措施。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

预防控制措施是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好防治工作，一方可以起到防患于未然，提高工作效率，减少后期的地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期矿山地质环境保护与土地复垦的工程量。

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在生产过程中需要通过一系列工程技术相关措施合理布局，保护地质环境，防止土地退化，减轻矿山开采带来的对地质环境及土地资源影响，以保证在生产过程中及生产活动结束之后能够及时地进行地质环境保护与土地复垦工作。方案采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到地质环境治理与土地复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

（1）以建立绿色生态矿山为目标，在矿山地质环境保护与土地复垦工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，促进矿业经济与生态环境和谐发展。

（2）从源头抓起。要特别重视对地质灾害的监测和防治；切实含水层保护与恢复治理；保护矿区及周边的水土环境，治理水土污染源；矿山开采区被破坏的土地资源及地形地貌景观必须坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

（3）建立矿山地质环境保护与土地复垦的长效管理机制，保证矿山地质环境防治与土地复垦工作的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境、土地资源问题的保护与复垦工作，做到早期有预防、有预案；发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

（4）矿区可采资源量大，服务年限长，矿山地质环境防治与土地复垦工作应坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，使被损毁的土地资源达到可供利用状

态,并保证在矿山闭坑后,矿山地质环境的恢复治理及土地复垦工作能继续进行到底,并达到预期要求和目的,在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

(5) 重点抓好对滑坡、崩塌、泥石流、采空区塌陷地质灾害的防治工作,做到地质灾害发生前监测到位,地质灾害发生过程中评估到位、防灾到位,地质灾害发生后治理到位。

(7) 要求建设单位严格按《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目环境影响报告书》及批复相关要求控制生产、生活污水及尾矿库、硼泥堆场的废水处理,实现循环使用,达标排放。

(8) 建立长期有效的地下水监测机制,保护采场、尾矿库、硼泥堆场、选矿厂所在地和周边因矿山开采、尾矿堆放破坏的含水层,以减少地下水下降、井水干枯、水质污染引发的水环境、水资源恶化。

(9) 委托专业单位建立矿山水、土、环境、植被放射性水平长期监测机制,防范放射性污染。

(10) 设计的排水沟、挡土墙等地质环境治理工程,土壤重构、植被重建等土地复垦工程,必须要专业单位设计、专业队伍施工,以保证工程质量。

(二) 主要技术措施

1、地质灾害预防措施

翁泉沟硼铁矿主要地质灾害为预测为崩塌、滑坡、泥石流及地面塌陷。评估区现状下发生的地质灾害以崩塌为主,危险性及危害均小,但在矿区后期开采后现有灾害点可能在采场爆坡及降雨、冻融作用下产生新的地质灾害。翁泉沟硼铁矿地质灾害采取防治措施如下:

(1) 采矿前可先行清理危岩,以防在生产过程中发生崩塌、滑坡而危害人员及设备安全。同时监测露天采场边坡、排土场边坡稳定性,对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角,提前做好预防措施,同时在边坡布设监测点,监测频率1次/月·点;在采区、排土场及周围布设警示牌。

(2) 保持端帮基底强度,各台阶安全平台大于设计宽度,整体边坡角小于设计边坡角;采场各剥离台阶要小于设计高度;

(3) 采场台阶做好地表径流的处理,采用留有一定汇水坡度的方法将地表径流水引到自然山地,防止因水冲刷形成大面积片帮。

(4) 同矿山安全生产相结合, 做好硼铁尾矿库、硼泥堆场、铀尾矿库的稳定性监测, 尤其是大雨、暴雨季节, 防范泥石流地质灾害的发生。

(5) 矿山近十几年来的无序民采, 使业家沟和翁泉沟矿段内形成了规模较大的地表采场和深部采矿坑道。目前矿山仅对开采境界内的采空区从开采安全的角度进行了采空区补充勘察工作, 境界外的采空区及巷道或部分坑道因坍塌、积水等原因, 并未实施勘查工作, 治理难度较大, 主要措施为采空区地表监测, 同时根据预测范围情况留下一定的治理资金。

2、矿区含水层破坏预防措施

目前, 露天采场周边含水层经过长时间开采, 排水、蒸发, 降落漏斗不断外扩, 净储量在不断消耗, 含水层水位下降幅度较大, 且采矿活动对含水层的破坏是不可恢复的, 但是经过调查未发现对地表水和居民生产生活用水造成影响。硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场、选矿厂工业场地生产生活废水经处理后循环使用, 且硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场库底均铺设防渗层, 排土场淋溶水测试结果满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准和《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627-2008) 直接排放的水污染物最高允许排放浓度标准限值, 因此, 矿山生产对含水层影响较严重, 方案确定在治理期内预防措施如下:

(1) 以监测措施为主, 定期进行地下水位和水质监测。

(2) 严格按设计进行开采, 尽量少破坏地表植被, 保持水土。

(3) 疏干水可用于选矿厂生产用水、矿区植被恢复的灌溉用水、道路及采场生产的洒水抑尘等, 减少外排水量, 维持区域水平衡。

(4) 同矿山环境影响评价相结合, 建立硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场库地下水监测系统, 防范事故风险, 同时严格控制外排水量, 选矿厂生产废水应做到废水零排放。

3、矿区地形地貌景观和土地资源破坏预防措施

矿山开采、尾砂排放、废石堆弃、选矿厂工业场地建设使得矿区所在地原有地形地貌变化较大, 采场高差加大, 坡度变陡, 尾矿库、废石场使原有的沟谷或坡地变成了平台及斜坡, 不但改变了原有用地类型, 使原有的林地、草地变为采矿用地或工业用地, 亦同时对地表的植被造成彻底的损毁, 形成裸岩地貌景观。主要预防措施如下:

(1) 矿山开采、排土场堆弃应严格按开发利用方案设计境界圈进行表土剥离作业，做到开采一处，剥离一处，禁止大面积扰动地表，剥离表土及底土应运至指定地点堆存，禁止随意抛弃；最大限度减少土地损毁面积。

(2) 实施动态环境治理与土地复垦工程，做好矿区定期巡视工作，利用采场疏干水浇灌，或用于喷撒工作区，减少扬尘造成的大气污染及水土流失；

(3) 绿化选矿厂等工业场地，种植路树及景观树种，硬化路面，打造生态矿山。

(4) 全面做好闭坑后露天采场、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场各单元的矿山地质环境治理与土地复垦工作。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

主要任务为做好崩塌地质灾害发生点的危岩清理工作，修建挡土墙、截洪沟，防范滑坡、泥石流地质灾害，确保场地安全；加强矿区地质灾害隐患点警示牌的布设工作。

(二) 工程设计

1、露天采场

根据前面地质灾害现状及影响预测分析，采场边坡角度陡峻，几乎直立，且由于长期风化剥蚀，基岩面开裂，有许多危险岩块，存在崩塌地质灾害隐患，其危险性为中等，除实施地质灾害监测工程外，主要工程设计为采场坡面的危岩清理工程，防治地质灾害。

主要清理位置为露天采场边坡（包括周家大院采场、主露天采场和废弃采区），尤其是节理、裂隙发育部位和现有的崩塌地质灾害隐患点，边坡清理面积按照斜坡面积的 30% 计算，清理厚度 0.1m。

另外，矿山在设计时已要求在采场上盘 454m、上盘 358m 和下盘 358m 平台靠帮后分别修建排洪沟，排洪沟以梯形断面为主，局部地段为矩形断面，纵坡随平台坡度为 3%，防止采场外汇水大量涌入露天采场诱发地质灾害，威胁矿山生产安全(此项工程纳入矿山生产成本)。

2、排土场

根据前面地质灾害现状及影响预测分析,排土场区域主要地质灾害为坡面表层滑塌、滑坡和泥石流。除实施地质灾害监测工程外,主要工程设计为在排土场坡面底部边缘处修筑重力式挡土墙和在排土场沟谷上游修筑截洪沟(目前建设单位已经建成了长 580m 的挡土墙)。修建挡土墙为浆砌石结构,挡土墙长 2724m。

重力式挡土墙地基设计应力为200Kpa,采用7.5 号砂浆砌筑。根据《开发建设项目水土保持方案编制规范》,必需对挡土墙抗滑、抗倾覆及地基承载力进行稳定性分析。结合工程防护措施的结构和工程设计,对挡土墙堆满情况下的稳定性进行分析。

(1) 抗滑稳定性系数 K_s

抗滑稳定性安全系数 K_s 采用下面公式进行计算:

$$K_s = \frac{(W + P_{ay})}{P_{ax}} \geq 1.3$$

式中 K_s —抗滑稳定安全系数;

W —挡土墙自重,按单位长度计算,单位kn/m;

P_{ax} 、 P_{ay} —作用于挡土墙上的库仑主动土压力 p 的y方向和x方向的分力按单位长度计算,单位: kn/m;

μ —挡土墙底与地基间的摩擦系数

(2) 抗倾覆稳定性系数 K_t

抗倾覆稳定性安全系数 K_s 采用下面公式进行计算:

$$K_t = \frac{(W \cdot a + P_{ay} \cdot b)}{P_{ax} \cdot h} \geq 1.5$$

式中 K_t —抗倾覆稳定安全系数;

a —挡土墙重力作用点距离墙底外侧的水平距离,单位m;

b —作用于挡土墙上的库仑主动压力 p 在y方向的分力作用点距墙底外侧的水平距离,单位m;

h —挡土墙高度,单位 m。

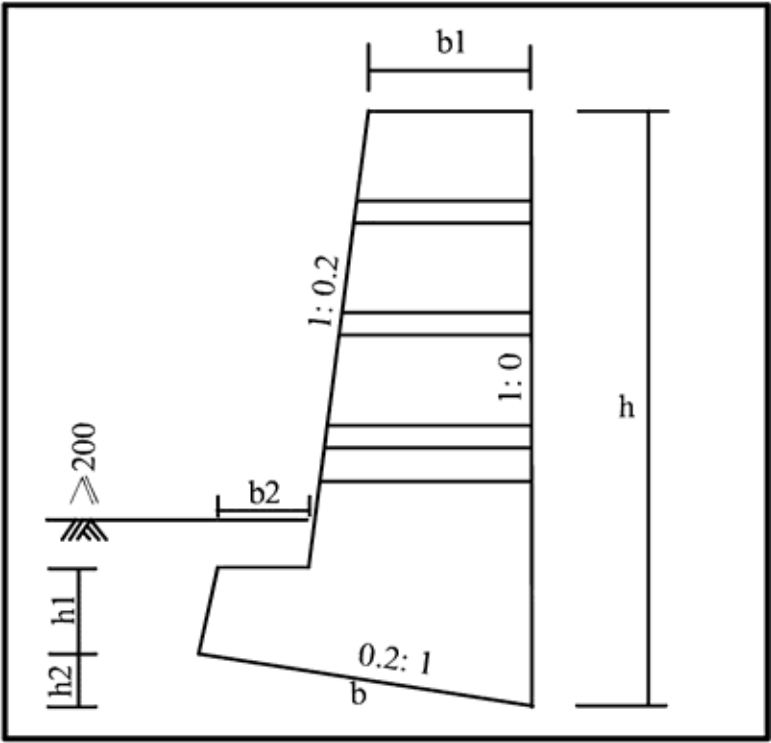


图 5-1 挡土墙截面图

表 5-1 排土场挡土墙断面尺寸表

挡土墙 编 号	内摩 擦角	地基 允许 承载力 kPa	稳定系数		地基 应力 (kPa)	墙 高 hm	断面尺寸 (m)					浆砌 块石 m³/m
			抗倾 覆 K _t	抗滑 K _s			b	b ₁	b ₂	h ₁	h ₂	
1	30	300	1.82	1.31	132	3	1.55	0.5	0.2	0.31	0.5	2.40

表 5-2 挡土墙工程量表

工程名称	挖方 (m³)	填方 (m³)	浆砌块石 (m³)
挡土墙	6810	4358.4	6537.6

为加强排土场的安全性，在排土场沟谷上游修筑截洪沟，为浆砌块石砌筑，截洪沟长 2302，规格及断面尺寸见下图。

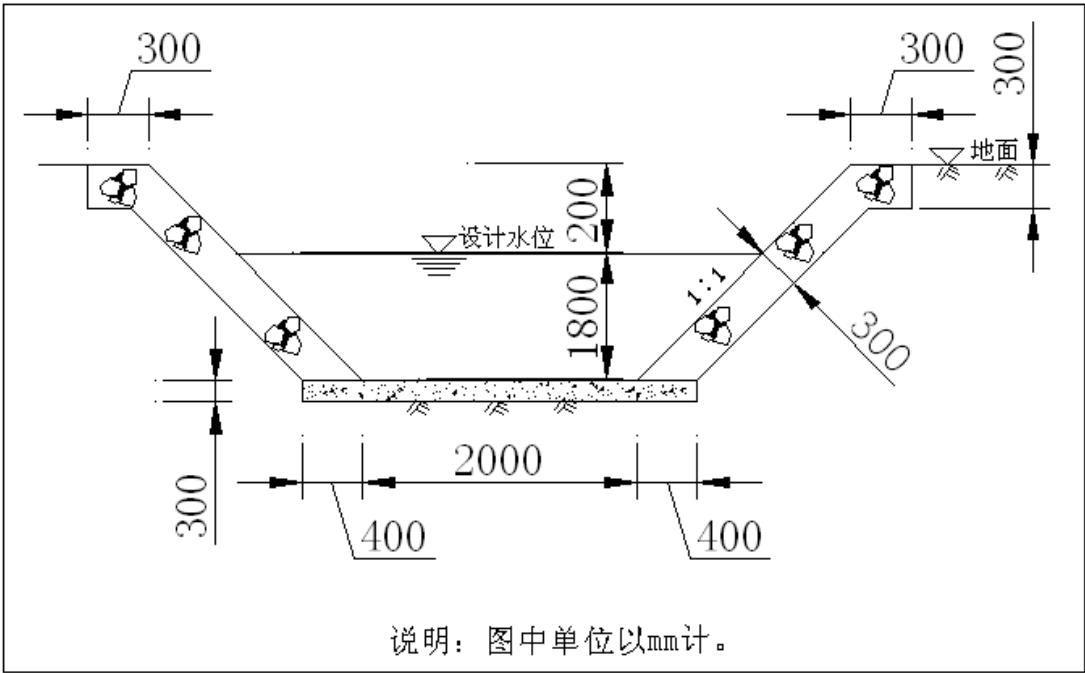


图 5-2 截洪沟断面示意图

截洪沟可以截住排土场460m 水平上部存在约0.5km² 的汇水面积。截洪沟断面特征与工程量详见表5-3 和表5-4。

表 5-3 截洪沟水力计算结果表

工程名称	长度	底宽	水深	边坡系数	纵坡	流速	粗糙系数	过水面积	洪峰流量
	L (m)	B (m)	H (m)	m	I (‰)	V (m/s)	n	W (m ²)	Q (m ³ /s)
截洪沟	2302	2.5	1.8	1	5	2.85	0.025	7.65	21.83

表 5-4 截洪沟工程量表

工程名称	挖方(m ³)	填方(m ³)	浆砌块石(m ³)
截洪沟工程	87869	9024	8162

3、选矿厂工业场地

根据前述地质灾害现状及影响预测分析，本区域所在位置易遭受泥石流地质灾害，选矿厂工业场地位于烟袋杆沟，沟谷为“V”形，汇水面积较大，主要物源为铀尾矿库及其上游第四系，硼泥堆场位于办公生活区 1.2km 的庙后山沟内，亦可能成为泥石流物源。

选矿厂工业场地所在地在雨季洪峰流量大，为排导上游汇水，保证工业厂区的防洪安全，主体设计对位于工业厂区内原有行洪沟道进行整治。河道整治后的

纵坡为 11‰~53‰，长度 1130m，梯形断面，采用浆砌块石砌护，局部地段采用钢筋混凝土砌护，砌护厚度为 0.4m。同时对场界高陡边坡采取喷浆防护，对厂内建筑的低矮平台周围采取挡土墙防护（此处工程纳已纳入水土保持工程投资中，不再进行设计）。而对于铀尾矿库和硼泥堆场则以坝体监测工程为主（结合矿山安全生产进行）。

4、硼铁尾矿库

根据前面地质灾害现状及影响预测分析，本区域所在位置易产生泥石流地质灾害，主要为发生溃坝状态下产生的泥石流地质灾害，经相关资料分析，尾矿库在主体工程设计中，已设计了防洪及排洪系统，并根据不同的排高，设计不同的防洪标准，最大按 500 年一遇洪水设计。同时进行了尾矿堆积坝稳定计算，得出满足规范要求的安全系数的结论。因此本次不进行尾矿库泥石流防治设计。

地质灾害防治工程可根据灾害发育程度进行分区划定，根据划定区域安排专业人员进行清理危岩，疏排洪水，修建挡土墙、截洪沟工程，并做好矿山生产与灾害防治的统筹协调工作。

（三）技术措施

清理危岩以人工清理为主。由人工配安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，石方就近堆于坡角。挡土墙、截洪沟为浆砌石结构。石砌体采用的石材应质地坚实，无风化剥落和裂纹；石材表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清除干净；石块砌体的灰缝厚度不宜大于 35mm。

（四）主要工程量

翁泉沟硼铁矿地质灾害治理工程量如下表所示。

表 5-5 地质灾害防治工程量表

序号	工程名称			治理期	单位	数量
一	露天采场					
1	危岩清理工程	清理石方	主露天采场	近期	100m³	24.95
				中远期	100m³	56.01
			周家大院采场	中远期	100m³	0.01
			废弃采场	近期	100m³	1.33
二	排土场					
1	挡土墙工程	挖方量	近期	100m³	10.00	
			中远期	100m³	58.10	

序号	工程名称		治理期	单位	数量
2	截洪沟工程	填方量	近期	100m ³	6.40
			中远期	100m ³	37.18
		砌筑石方量	近期	100m ³	9.60
			中远期	100m ³	55.78
		挖方量	近期	100m ³	601.19
			中远期	100m ³	277.50
		填方量	近期	100m ³	61.74
			中远期	100m ³	28.50
		砌筑石方量	近期	100m ³	55.84
			中远期	100m ³	25.78

三、矿区地形地貌景观治理

（一）目标任务

矿山开采对地形地貌的影响程度为严重,且是不可逆的,为减轻矿山开采对地形地貌景观影响,改善矿区地质环境,将对损毁区实施地形整治工程。

主要任务为做好矿区采场、排土场平台平整工作,采场工业场地拆除后的平整工作。

（二）工程设计

1、露天采场

根据前述矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)损毁现状分析与预测,露天采场主要损毁形式为挖损。

矿山在采矿结束后,将形成一个深凹大型主露天采场和周家大院采场,主露天采场设计平台宽 5m,阶段高 12m,最终开采标高为 214m,预计积水标高 262m;周家大院采场设计平台宽 5m,阶段高 12m,最终开采标高为 214m,由于开发利用方案设计矿山后期排土占周家大院采场,因此整个采场将被废石充填,回填后标高为 300m 左右(需留有 3‰的水力坡度),在北侧山坡处留有一处 2 个小平台,分 2 个标高。

露天采场开采平台会有一些生产遗留废石,凹凸不平,为加强景观效果,设计对其实施平整工程。露天采场地表以基岩为主,地形相对平坦,零散碎石堆采用推土机(88kW)结合人工方式进行整平,推距 20m,平整高度 0.1m,并压实。

另外矿区范围内还有小部分历史遗留采区，废弃采区采用井下和露天相结合的开采方式，遗留有平硐口和斜井井口，影响地貌景观，设计对其实施封堵，采用浆砌块石封堵方式，硐口面积 70m²，封堵深度 0.5m。

2、排土场

根据前述矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁现状分析与预测，排土场主要损毁形式为压占。

排土场分三个阶段，最高标高为 460m，最低标高为 340m，阶段高约 30-40m，排土场边坡安息角 38° 左右。需对排土场各级平台进行石方平整，采用推土机（88kW）结合人工方式进行整平，推距 20m，平整高度 0.1m，并压实。

另外，排土场废石堆弃形成的边坡表面凹凸不平，影响坡面美观，需用推土机进行坡面整形，整形平均厚度为 0.2m。

3、采场工业场地

现有采场工业场地位于周家大院及主露天采场中间、排土场北侧，为临时用地，占用了设计排土场用地，在露天采场境界圈及爆破影响范围内，不仅影响矿山正常生产，亦有一定的安全隐患，矿山已决定将此工业场地进行拆除（新的场址尚未确定），拆除费用纳入生产成本中（详见附件工业场地搬迁原因说明），不再设计工作量。

待周家大院开采结束后，将对拆扒后的临时工业场地进行平整，采用推土机（88kW）结合人工方式进行整平，推距 20m，平整高度 0.1m，并压实。

（三）技术措施

平整工程应在地质灾害治理工程结束后进行。在具体施工过程中，应遵守将大块废石放置下部，废石渣放置上部的原则，尽可能符合原有土石结构，减少客土渗漏量，部分较窄平台可采用人工平整方式。

（四）主要工程量

表 5-6 地形地貌景观治理工程量

序号	工程名称		治理期	单位	数量
一	主露天采场				
1	平整工程	平整石方量	近期	100m ³	71.47
			中远期	100m ³	310.59

二	周家大院采场				
1	平整工程	平整石方量	中远期	100m ³	2.08
三	采场工业场地				
1	平整工程	平整石方量	中远期	100m ³	42.08
四	废弃采区				
1	封堵硐口	块石	近期	100m ³	3.50
		浆砌块石		100m ³	3.50
2	平整工程	平整石方量	近期	100m ³	53.40
五	排土场				
1	平整工程	平整石方量	近期	100m ³	51.21
			中远期	100m ³	892.73

四、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据《开发利用方案》中对矿山开采情况的表述和对矿山现状的实地考察，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况以及当地政府及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量。依据土地复垦适宜性评价结果确定翁泉沟硼铁矿复垦方向为有林地、灌木林地、草地、坑塘水面，主要复垦措施为植树种草。矿山土地复垦面积为 245.2493hm²，复垦率为 88.69%，复垦前后土地利用结构调整表参见表 5-7。

表 5-7 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	16.2726	69.4615	+100
02	园地	021	果园	0.2689	0	-100
03	林地	031	有林地	125.2792	59.1001	-52.83
		032	灌木林地	0	94.0436	+100
		033	其他林地	25.95	0	-100
04	草地	043	其他草地	10.8213	12.0301	+11.17%
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	78.5788	0	-100
07	住宅用地	072	农村宅基地	8.6795	0	-100
10	交通运输用地	104	农村道路	7.0168	0	-100
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	3.6498	0	-100
		114	坑塘水面	0	10.6140	+100

合计	276.5169	245.2493	

主要任务为：规范开采设计，加强土地资源的管理，防治水土流失；对露天采场、排土场、尾矿库、采场工业场地进行绿化，道路两侧种植路树，改善矿区周围景观环境。铀尾矿库围栏防护及碎石覆盖工作，防止啮齿动物对隔离层的损毁。

（二）工程设计

依据硼铁矿土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实施方式，将矿山复垦单元分为采场平台、采场斜坡、硼铁尾矿库、铀尾矿库、排土场平台、排土场斜坡和道路。针对复垦单元设计复垦工程，主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程等。

1、土壤剥离工程

本项目拟损毁区域主要位于设计排土场及铀尾矿库，土层相对较厚，最厚处达 2m，平均剥离厚度 0.3m 左右，剥离遵循“边生产，边剥离，边复垦”原则，尽可能缩短土源堆存时间。可剥离土量排土场 7.80 万 m³，铀尾矿库 2.7 万 m³，可用于近期土地复垦工作，使用时尽量遵循就近原则。

土壤剥离工程结合矿山生产进行，纳入生产成本不再计算剥离费用。

2、采场平台复垦工程设计

（1）土壤重构工程

a) 客土工程

本项目露天采场平台单元包括废弃采场平台、主露天采场平台和周家大院露天采场平台（局部）三个区域，复垦方向为灌木林地（周家大院采场 300m 以下均进行了回填处理，处理后的采场立地条件与排土场相同，纳入排土场平台复垦单元，不再重复设计工作量），种植紫穗槐，为了满足复垦的生长需求采取全面客土方式，客土厚度 0.3m，客土工程具体操作过程：先用 1m³ 挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车将备用土源挖出、运走，并堆卸至采场平台，采场平台客土量详见下表。

表 5-8 露天采场平台客土工程量

客土区域	客土方式	客土面积 (m ²)	客土厚度 (m)	客土量 (100m ³)
废弃采场平台	全面客土	53400	0.3	160.20
主露天采场	全面客土	423030	0.3	1269.29

周家大院采场	全面客土	1489	0.3	4.47
合计				1433.96

(2) 地形平整工程

平整工程主要针对采场内的平台覆土场地进行，为土方平整。平整使用机械结合人工将堆放在平台上的种植用土平整开，平整度小于 5%。

表 5-9 露天采场平台平整工程量

平整区域	平整面积 (m ²)	平整厚度 (m)	平整土量 (100m ³)
废弃采场平台	53400	0.1	53.4
主露天采场	423030	0.1	423.03
周家大院采场	1489	0.1	1.49
合计			477.92

(3) 植被重建工程

由于露天采场位于山区沟谷处，对景观要求相对较低，复垦工程以恢复生态环境，减轻水土流失为主。

设计待土地平整工程结束后，人工挖坑穴及种植槽，然后进行苗木移栽，移栽完毕后进行人工填土、平土，使得表土相对均匀的覆盖至采场平台内。主露天采区和废弃采场复垦区以种植紫穗槐为主，每穴 2 株，紫穗槐为一年生，株行距为 1.0m×1.0m。为加强矿山可视区域绿化效果，设计在沟谷处主露天采场 358m 以上平台东侧种植攀爬植被地锦，位置在各级斜坡坡顶、坡底，挖 0.3m×0.3m 截面沟槽，间距 0.5m，每穴 2 株（详见图 5-3、5-4），计算工作量时考虑运输、栽植及管护过程中苗木的损失按 5% 计算，露天采场植被重建工程量详见下表。

表 5-10 露天采场植被重建工程量

种植单元		树种	种植面积/长度	种植规格 (m)	种植量 (100 株)	备注
废弃采场平台		紫穗槐（一年生）	53400m ²	1.5*1.5	498.4	每穴 2 株
主露天采场平台	东侧 358m 以上平台坡顶、坡底	五叶地锦	8000m	0.5	336	每穴 2 株
	262m 及以上平台	紫穗槐（一年生）	423030 m ²	1.5*1.5	3948.28	每穴 2 株
周家大院采场		五叶地锦	80m	0.5	3.36	每穴 2 株
		紫穗槐（一年生）	415m ²	1.5*1.5	3.87	每穴 2 株
合计		紫穗槐（一年生）	4450.55			
		五叶地锦	339.36			

3、采场边坡复垦工程设计

由前述分析可知，采场斜坡在现有经济技术条件下复垦难度大，且矿区所在地为山区，对景观要求不是很高，因此不安排复垦工程。考虑到露天采场边坡基岩裸露，坡度陡峭，且边坡风化较严重，节理裂隙发育，存在崩塌地质灾害隐患，难以通过常规手段客土种植，设计对采场边坡的浮石进行清理（此项工程依托地质灾害治理工程，故不进行重复设计）。

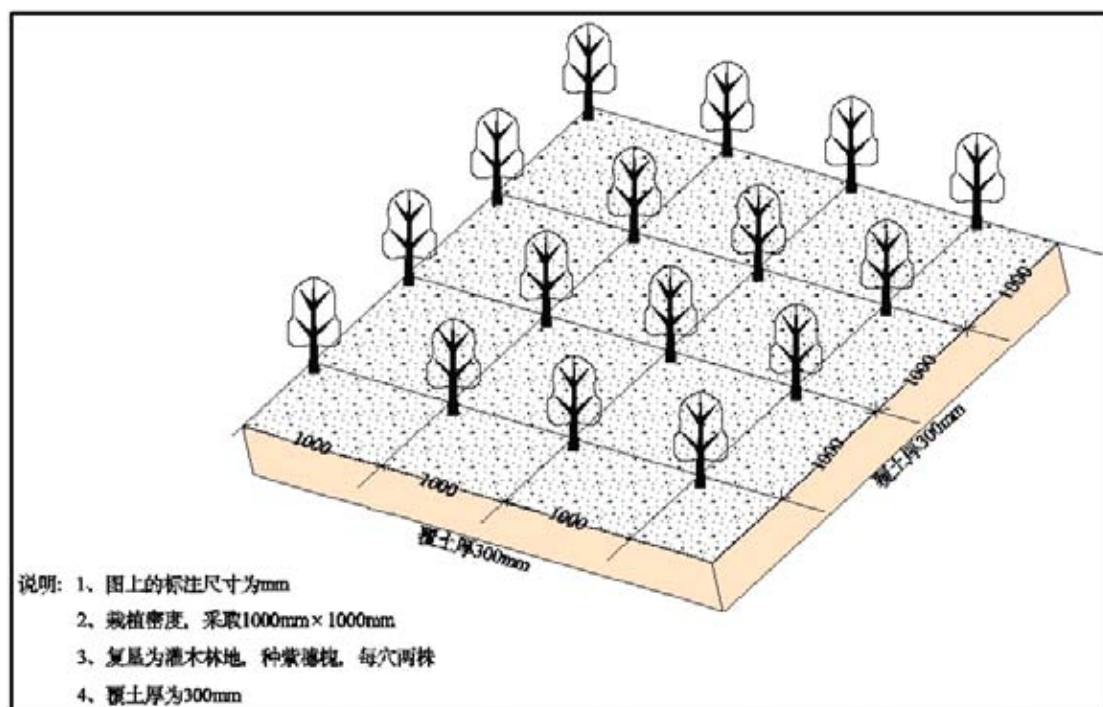


图 5-3 露天采场平台灌木种植示意图

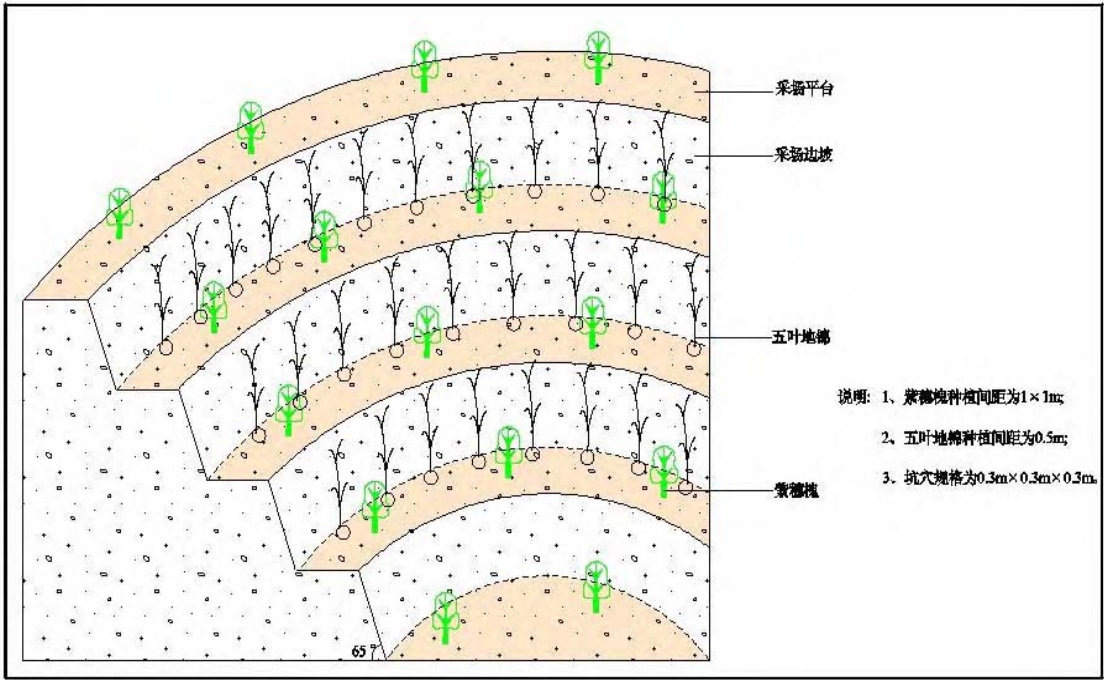


图 5-4 露天采场遮挡斜坡种植示意图

4、采场工业场地复垦工程设计

由前述土地复垦可行性分析可知，采场工业场地复垦方向为有林地。

(1) 客土工程

本区域主要种植刺槐，为了满足复垦的生长需求采取全面客土方式，客土厚度 0.5m，客土工程具体操作过程：先用 1m³ 挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车将备用土源挖出、运走，并堆卸至采场平台，客土量详见下表。

表 5-11 采场工业场地客土工程量

客土区域	客土方式	客土面积 (m²)	客土厚度 (m)	客土量 (100m³)
采场工业场地	全面客土	42081.00	0.5	210.41

(2) 地形平整工程

平整工程主要为土方平整。平整使用机械结合人工将堆放在平台上的种植用土平整开，平整度小于 5%，平整高度 0.2m。

表 5-12 采场工业场地土方平整工程量

平整区域	平整面积 (m²)	平整厚度 (m)	平整土量 (m³)
采场工业场地	42081.00	0.2	84.162

(3) 植被重建工程

采场工业场地以种植乔木刺槐为主，胸径 1cm-2cm，株距 2.0m×2.0m，每穴 1 株，按 5%考虑苗木损失。

表 5-13 采场工业场地种植工程量

种植单元	树种	种植	种植	种植量	备注
		面积	规格	(100 株)	
采场工业场地平台	刺槐（1-2cm）	42081.00m ²	2.0m×2.0m	110.46	每穴 1 株

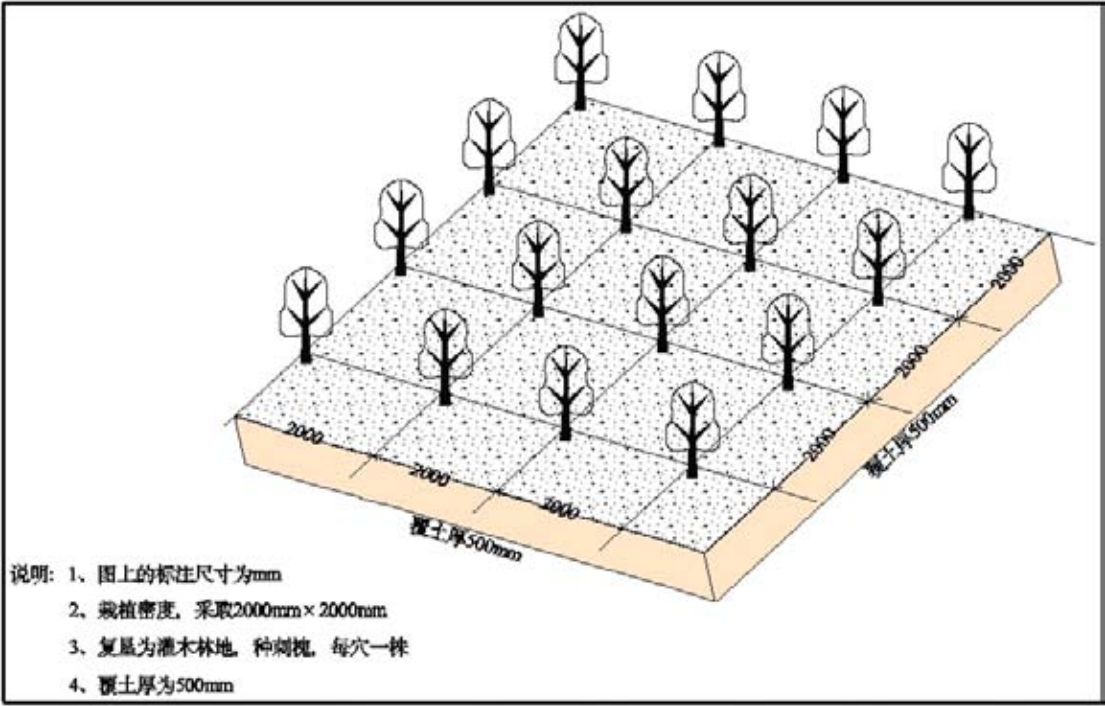


图 5-5 采场工业场地种植示意图

5、排土场平台复垦工程设计

由前述分析可知，排土场平台土地复垦方向为有林地。

(1) 客土工程

设计排土场平台采取全面客土方式，根据前述有林地复垦质量要求，标高为460m 平台客土厚度为 0.8m，其它平台客土厚为 0.6m。客土工程具体操作过程：先用 1m³ 挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车将备用土源挖出、运走，并堆卸至排土场平台，排土场平台客土量详见下表：

表 5-14 排土场平台客土工程量

客土区域	客土方式	客土面积 (m ²)	客土厚度 (m)	客土量 (100m ³)
460m 平台	全面客土	69.4615	0.8	5466.06
阶段平台	全面客土	26.2383	0.6	1574.29

(2) 地形平整工程

平整工程主要为土方平整。平整使用机械结合人工将堆放在平台上的种植用土平整开，平整度小于 5%，平整高度 0.2m。

表 5-15 排土场平台平整工程量

平整区域	平整面积（m ² ）	平整厚度（m）	平整量（100m ³ ）
各级平台	95.6998	0.2	1982.60

(3) 植被重建工程

排土场设计复垦方向 460m 平台复垦为旱地，阶段平台复垦为有林地，旱地前期养地选用苜蓿草籽，苗木选择适生乔木—刺槐，胸径 1cm-2cm。株距 2.0m×2.0m；部分区域在排岩期作为运输道路使用，可在前期进行道路两侧绿化，各栽植 1 行行道树，间距 2.0m，开采结束后全面实施复垦工程，其最终复垦方向为有林地，行道树及复垦种植均以乔木—刺槐为主，胸径 1cm-2cm，按 5%考虑苗木损失。

表 5-16 排土场平台种植工程量

种植区域	单位	种植量
460m 平台	hm ²	69.46
阶段平台	100 株	741.72

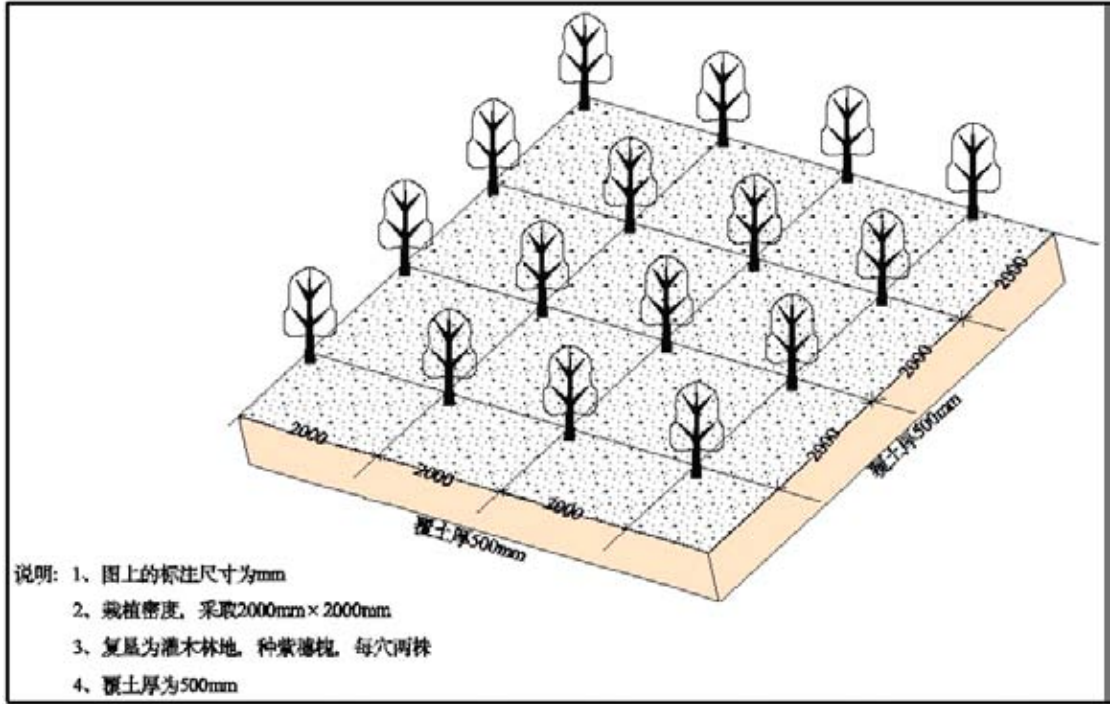


图 5-6 排土场平台种植示意图

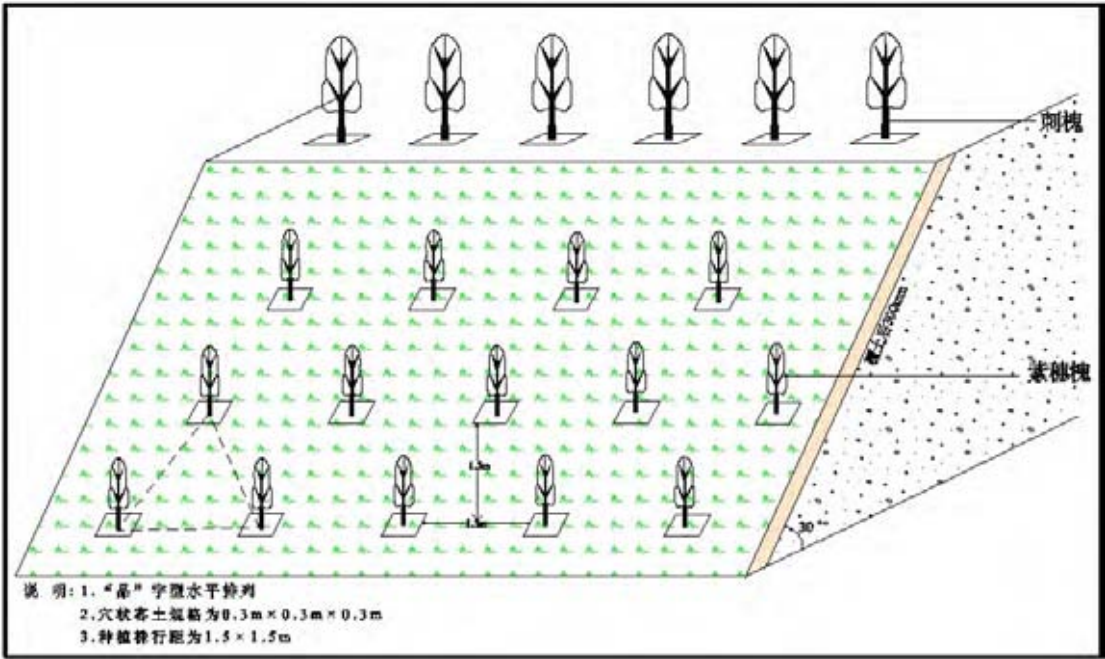


图 5-7 排土场斜坡种植示意图

6、排土场斜坡复垦工程设计

由前述分析可知，排土场斜坡土地复垦方向为灌木林地。

(1) 客土工程

设计排土场斜坡采取全面客土方式，根据前述复垦质量要求，客土工程具体操作过程：先用 1m³ 挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车将备用土源挖出、运走，并就近堆卸至排土场各级平台，人工运至各级斜坡，排土场斜坡客土量详见下表：

表 5-17 排土场斜坡客土工程量

客土区域	客土方式	客土面积 (m²)	客土厚度 (m)	客土量 (100m³)
排土场斜坡	全面客土	314644	0.3	943.94

(2) 植被重建工程

排土场斜坡复垦方向以灌木林地为主，苗木选择一年生紫穗槐，株距 1.5m × 1.5m，每穴 2 株。按 5% 考虑苗木损失。

表 5-18 排土场斜坡种植工程量

种植区域	种植面积 (m²)	株距 (m)	种植量 (100 株)
排土场斜坡	314644	1.5m × 1.5m,	2796.84

7、硼铁尾矿库复垦工程设计

由前述分析可知，硼铁尾矿库土地复垦方向为灌木林地。

(1) 客土工程

硼铁尾矿库 310m 平台采取全面客土方式，根据前述复垦质量要求，客土厚度为 0.5m，堆积坝平台和斜坡客土 0.3m。客土工程具体操作过程：先用 1m³ 挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车将备用土源挖出、运走，并就近堆卸至尾矿库周围，硼铁尾矿库客土量详见下表。

表 5-19 硼铁尾矿库客土工程量

客土区域	客土面积 (m ²)	客土量 (100m ³)
硼铁尾矿库	317231	1052.95

(2) 地形平整工程

平整工程主要为土方平整。平整使用机械结合人工将堆放在平台上的种植用土平整开，平整度小于 5%，平整高度 0.1m。

表 5-20 硼铁尾矿库土壤平整工程量

平整区域	平整面积 (m ²)	平整厚度 (m)	平整量 (100m ³)
各级平台	300818	0.1	300.82

(3) 植被重建工程

硼铁尾矿库复垦方向以灌木林地为主，苗木选择一年生紫穗槐，株距 1.5m × 1.5m，每穴 2 株。按 5% 考虑苗木损失。

表 5-21 硼铁尾矿库平台种植工程量

种植区域	单位	种植量
棉槐籽	hm ²	1.35
刺槐	100 株	617.94
紫穗槐	100 株	2219.40

8、铀尾矿库复垦工程设计

由前述分析可知，铀尾矿库土地复垦方向为其他草地。

(1) 客土工程

铀尾矿库采取全面客土方式，根据前述复垦质量要求，客土厚度为 0.8m，客土工程具体操作过程：先用 1m³ 挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车将备用土源挖出、运走，并就近堆卸至铀尾矿库附近，铀尾矿库客土量详见下表：

表 5-22 铀尾矿库客土工程量

客土区域	客土方式	客土厚度 (m)	客土量 (100m ³)
铀尾矿库	全面客土	0.8	825.51

(2) 地形平整工程

平整工程主要为土方平整。平整使用机械结合人工将堆放在平台上的种植用土平整开，平整度小于 5%，平整高度 0.5m。

表 5-23 铀尾矿库平整工程量

平整区域	平整厚度（m）	平整量（100m³）
铀尾矿库	0.5	515.95

（3）植被重建工程

铀尾矿库复垦方向为其他草地，草种选择当地适生草籽—苍耳。

表 5-24 铀尾矿库种植工程量

种植区域	种植标准（kg/hm²）	种植面积（hm²）
铀尾矿库	15	10.32

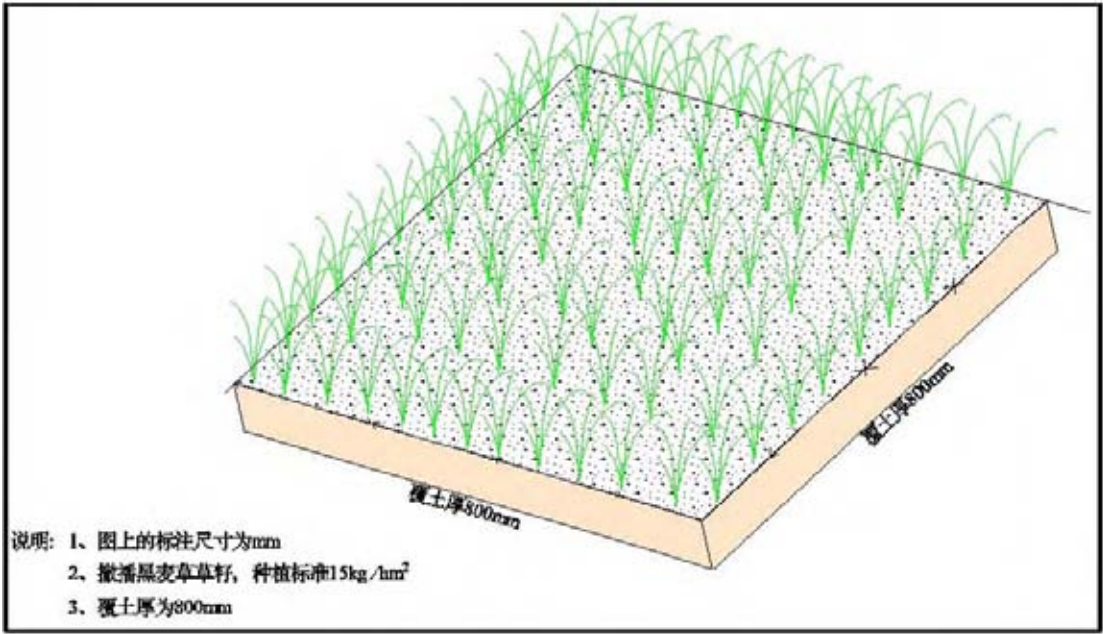


图 5-8 铀尾矿库种植示意图

（4）防护工程

围栏设计：围栏上下纬线为 2.8mm 的高强度镀锌钢丝，中间 5 条纬线为 2.5mm 的高强度镀锌钢丝，从上到下间距依次为 20、20、20、10、10、10cm，最下层的纬线距地面 10cm。经线也采用 2.5mm 的高强度镀锌钢丝，间距 50cm，在纬线上方 5cm 处设置带刺的镀锌钢丝。

立柱设计：围栏每隔 10m 设一根围栏立柱，以便固定围栏。立柱规格为 12×12×200cm，内配 4 根 Φ 8mm 的钢筋。水泥标号为 425[#]，混凝土标号为 C30，水灰比为 0.50，配合比为水泥：沙子：石子=1：2.10：3.50，石子直径为 2cm，在预制过程中，按围栏纬线间距设置帮结扣。

表 5-25 铀尾矿库防护工程量

防护工程	单位	工程量
架构围栏立柱	根	205.00
绑扎钢丝(2.8mm)	m	4113.00
绑扎钢丝 (2.5mm)	m	14599.00

(5) 覆盖工程

为降低氡及其子体对人体的危害，尾矿库在按设计要求整地工程完成之后，要进行覆盖。在尾矿渣上先覆盖一层碎石，碎石覆盖层厚度为 0.2m。碎石覆盖层主要用于控制水和风的侵蚀作用，还有助于植物生长，同时还能减少洞穴动物打洞的危害。

碎石覆盖完成后再覆盖厚度为 0.8m 的壤土，并分层压实, 压实度为 0.96。

表 5-26 铀尾矿库覆盖工程量

覆盖工程	单位	工程量
运输石方	100m ³	206.38
平整石方	100m ³	103.19

9、道路复垦工程设计

矿山生产期复垦工作以美化道路环境，种植路树为主，生产结束后连接各个工业场地、采场、排土场之间的主要道路给予保留，其他辅路则进行复垦，根据前述复垦方向，以恢复有林地为主。道路复垦工程仅体现主要道路工程量，排土场上的临时道路工程量纳入排土场平台复垦单元进行复垦设计。

(1) 客土工程

矿山运行期路树种植工程采取穴状客土方式，根据前述复垦质量要求，穴内客土厚度为 0.5m。

客土工程具体操作过程：先用 1m³ 挖掘机、59kw 推土机和 10t 自卸式汽车将备用土源挖出、运走，并就近堆卸至种植地附近；排土场客土量详见下表：

表 5-27 道路区客土工程量

客土区域	客土方式	客土面积 (m ²)	客土厚度 (m)	客土量 (100m ³)
道路两侧	穴状客土	1231.875	0.5	6.16

(2) 植被重建工程

行道树以乔木—刺槐为主，间距 2.0m，每穴 1 株，单排种植，树种选择一年生的刺槐（胸径 1cm-2cm），要求树苗为全根、实生苗、不腐烂等。考虑苗木损失按 5% 计算。

表 5-28 道路区种植工程量

种植区域	种植长度 (m ²)	株距 (m)	种植量 (株)
道路两侧	9855.00	2.0m	51.74

(三) 工程技术措施

1、疏排水措施

翁泉沟硼铁矿为深凹露天开采矿山，封闭境界圈开采标高 322m，最低点为 +214m，当地侵蚀基准面 +260m，部分开采区域位于侵蚀基准面以下，矿山水文地质条件简单，矿山开发方案设计在采场上盘 454m、上盘 358m 和下盘 358m 平台修建截洪沟拦截采场外汇水。因此采场汇水主要来自大气降水和少量岩溶裂隙水，但由于平台集水面积较大，当发生暴雨时，为了保护平台及边坡的安全稳定，应使各级平台形成 2%~3% 内向坡度，各台阶排水顺地形排入坑底。

排土场采取在终了排土标高处顺地形修建截洪沟，拦截场外汇水。

硼铁尾矿库、铀尾矿库主体工程均修建了完善的截、排水系统。

2、剥离表土利用措施

作为复垦工作来说，表层土壤不仅是复垦土地的覆土来源，也是减少复垦投资，保护土地资源的重要措施。

表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用，表土存放必然会影响到土壤的容重、水分等理化性状以及植物、动物，尤其是微生物等生物学性状。项目区表层肥沃的土壤是土地复垦时进行再种植成功的关键，因此应将剥离表土得到最佳利用，矿山复垦工作应优先利用矿山剥离土，同时在取土过程中做好防护工作，为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

3、土地平整措施

对于已经不具备植被生长立地条件的采场平台、排土场平台等各个复垦单元，需要先对其进行平整，按照方案制定的标准对其进行覆土。平整的步骤如下：

- (1) 利用矿山剥离的土壤或外购土源实施覆盖，并进行平整。
- (2) 采用机械结合人工进行平整，确保平整后的坡度满足复垦质量要求。
- (3) 外购土源大都为生土，土壤板结，应将大块土采人工敲碎，再进行平整。

4、客土工程措施

本项目客土来源于两部分，一部分为矿山生产剥离土，优先用于矿山第一阶段土地复垦工作，另一部分为外购土源，由协议单位直接运至各复垦单元附近。

由于复垦区土源以棕壤类底层土为主，土壤有机质含量低，块状结构，可在覆土前将期敲碎并进行晾晒后再用于项目区覆土，本项目客土方式为全面客土及穴状客土两种方式。

路树的种植则采用人工挖坑、穴状客土的方式。

5、灌溉工程措施

为保证苗木成活率，达到复垦标准，需在管护期采取灌溉措施，考虑到矿山实际情况，灌溉采取水车拉水方式进行。

6、水土保持措施

由于排土场复垦区位于半山坡，且覆土量较大，在大风及降雨天气易诱发水土流失，因此排土场排岩时应保持周围高，中间低，留有 3‰的水力坡度。

7、生物和化学措施

(1) 植被选择

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

a) 尽量选择乡土植被

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

b) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下，还应注意选择有利于增加土壤肥力的草本等植被。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树、乔灌草结合、快速恢

复植被的原则，栽种适宜在土石山地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。本方案确定种植苗木选用刺槐、紫穗槐、地锦和苜蓿草籽，详见表 5-29。

表 5-29 选种植物的生物特性

序号	种类	植物	特 点
1	乔木	刺槐	刺槐又称洋槐，属落叶乔木，强阳性树种，不耐荫庇，喜较干燥而凉爽气候，较耐干旱瘠薄，不耐水湿，根系发达，具有根瘤，在石灰性、酸性土、中性土以及轻度盐碱土上均能正常生长，其抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用。
2	灌木	紫穗槐	紫穗槐是喜光，耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强的灌木，在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长，可用种子繁殖及进行根萌芽无性繁殖，萌芽性强，根系发达，每丛可达 20 根-50 根萌条，平茬后一年生萌条高达 1m -2m，2 年开花结果，种子发芽率 70%-80%。
3	灌木	地锦	地锦属葡萄科、爬山虎属，落叶藤本植物。喜温暖气候，具有一定的耐寒能力，耐荫、耐贫瘠，对土壤与气候适应性较强，干燥条件下也能生存。在中性或偏碱性土壤中均可生长，并具有一定的抗盐碱能力，抗病性强，病虫害少。生长旺盛，年生长量可达2m以上，而且叶片较大，覆盖面较大。
4	草本	苍耳	喜温暖少湿润气候，适宜在疏松肥沃、排水良好的砂质壤土生长耐干旱瘠薄，适宜的 pH 值为 6—7。根系发达，入土较深不易清除和拔出，喜在阳光处生长。其有毒，带刺，牲畜不食。

注：以上四种植物均为东北地区矿山土地复垦优选树种，应用广泛，成活率高。

（四）主要工程量

1. 采场平台工程量测算

翁泉沟硼铁矿采场平台工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程等，各项复垦工程量详见表 5-30。

表 5-30 采场平台工程复垦工程量

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	土壤重构工程			
(一)	土壤剥覆工程			
1	运土量	100m ³	1096.43	运距 2.0km
2	运土量	100m ³	497.53	运距 3.0 km -4.0km
(二)	平整工程			
1	土方平整	100m ³	477.92	平整厚度 0.1m
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			

1	紫穗槐(地径 0.8cm)	100 株	4450.55	每穴 2 株
2	地锦(一年生)	100 株	339.36	每穴 2 株

2. 采场工业场地

翁泉沟硼铁矿采场工业场地主要包括土壤重构工程、植被重建工程等，各项复垦工程量详见表 5-31。

表 5-31 采场工业场地工程复垦工程量

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	土壤重构工程			
(一)	土壤剥覆工程			
1	运土量	100m ³	210.41	运距 2.0km
(二)	平整工程			
1	土方平整	100m ³	84.16	平整厚度 0.2m
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	刺槐(胸径 1-2cm)	100 株	110.46	每穴 2 株

3. 排土场平台工程量测算

翁泉沟硼铁矿排土场平台工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程等，各项复垦工程量详见表 5-32。

表 5-32 排土场平台工程复垦工程量

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	土壤重构工程			
(一)	土壤剥覆工程			
1	运土量	100m ³	7040.35	运距 2.0km
(二)	平整工程			
1	土方平整	100m ³	1982.60	平整厚度 0.3m
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	紫花苜蓿草	hm ²	69.46	
2	刺槐(胸径 1-2cm)	100 株	741.72	每穴 1 株

4. 排土场斜坡工程量测算

翁泉沟硼铁矿排土场斜坡工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程等，各项复垦工程量详见表 5-33。

表 5-33 排土场斜坡复垦工程量

序号	工程类别	单位	数量	备 注

一	土壤重构工程			
(一)	土壤覆盖工程			
1	运土量	100m ³	943.94	运距 2.0km
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	紫穗槐(地径 0.8cm)	100 株	2796.84	每穴 2 株

5. 硼铁尾矿库工程量测算

硼铁尾矿库土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程等，各项复垦工程量详见表 5-34。

表 5-34 硼铁尾矿库复垦工程量

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	土壤重构工程			
(一)	土壤覆盖工程			
1	运土量	100m ³	1052.95	运距 2.0km
(二)	平整工程			
1	土方平整	100m ³	300.82	平整厚度 0.3m
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	棉槐籽	hm ²	1.35	
2	刺槐	100 株	617.94	
3	紫穗槐(地径 0.8cm)	100 株	2219.40	每穴 2 株

6. 铀尾矿库工程量测算

铀尾矿库土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程等，各项复垦工程量详见表 5-35。

表 5-35 铀尾矿库复垦工程量

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	土壤重构工程			
(一)	土壤覆盖工程			
1	运土量	100m ³	825.51	运距 2.0km
(二)	平整工程			
1	土方平整	100m ³	515.95	平整厚度 0.3m
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	洒播草籽	hm ²	10.32	30kg/hm ²
三	防护工程			

(一)	围栏防护工程			
1	架构围栏立柱	根	205.00	
2	绑扎钢丝 (2.8mm)	m	4113.00	
3	绑扎钢丝 (2.5mm)	m	14599.00	
(二)	覆盖工程			
1	运输石方量	100m ³	206.38	
2	平整石方	100m ³	103.19	

7. 道路工程量测算

道路复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程等，各项复垦工程量详见表 5-36。

表 5-36 道路工程复垦工程量

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	土壤重构工程			
(一)	土壤剥覆工程			
1	运土量	100m ³	6.16	运距 2.0km
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	刺槐(胸径 1-2cm)	100 株	51.74	每穴 1 株

五、含水层破坏修复

(一) 目标任务

保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、干枯引发的水环境、水资源恶化。

(二) 工程设计

由前述分析可知，翁泉沟硼铁矿项目对含水层的影响主要体现在露天采场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、选矿厂工业场地、排土场。

露天采场：矿区在区域构造部位处于翁泉沟背斜的顶部是贫水区，另外其顶底板及孕矿围岩为厚层富水性微弱的非可溶性岩石；切割矿体的断裂构造充水性不强。矿床属于水文地质、工程地质条件简单的矿床，被破坏的基岩裂隙含水层涌水量较小，且未影响矿区及周围生产生活供水，可通过覆土绿化，构建新的孔隙水含水层（此项工程纳入土地复垦工程，不再重复设计）。目前水质影响仅局

限在矿坑局部区，且各项指标均能满足《地下水质量标准》（GB14848-93）III类水质限值，基本未受影响。

排土场：根据排土场水文地质条件，拟建场区位于当地侵蚀基准面以上，出露岩层均为中等含水层，其富水性中等，区内地形有利于地下水的排泄，随着排岩量的加大，将构建新的孔隙含水层。另外，排土场淋溶水各项指标均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准和《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）直接排放的水污染物最高允许排放浓度标准限值，通过淋溶水下渗自净等作用，其水质不会对本区地下水产生不良影响。

硼铁尾矿库：库区范围主要地下水为松散堆积物孔隙水，库区工程实施后，在库底敷设防渗隔层，地下水垂向补给截断，这使地下水水位有所降低，水量也有所减小，但库区内部将出现独立的孔隙含水层，只接受大气降水的补给。

硼铁尾矿库正常生产排水和尾矿库坝体渗滤水全部收集后回用选矿厂，不向外界排放。同时设置了有效的防渗隔离层，预测方案适用期内尾矿库渗滤液排水符合《地下水质量标准》（GB/T1484-93）III类标准，对含水层水质影响较轻。另外，库区内居民已全部搬迁，尾矿库建设与运行不会对周边居民的生产生活用水造成影响。

铀尾矿库：铀尾矿库位于距露天采场南 1.5km 的烟袋杆沟内，该沟内无居民居住。库区范围主要地下水为松散堆积物孔隙水，库区工程实施后，在库底敷设防渗隔层，地下水垂向补给截断，这使地下水水位有所降低，水量也有所减小。但库区内部将出现独立的孔隙含水层，只接受大气降水的补给。根据核工业北京化工冶金研究员分析测试中心对铀水冶尾渣浸出液的检测结果，铀水冶尾渣浸出液水质均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）限值。且尾矿库设置了废水循环系统和库区防渗工程，在方案适用期内对地下水含水层水质影响较轻。

选矿厂工业场地：选矿厂及生活污水在方案服务期内全部处理后回用，对地下水水质影响较小。

综上所述，本方案不进行含水层破坏修复工程设计。

（三）技术措施

露天采场含水层疏干水可用于矿区植被恢复灌溉用水、道路及采场生产的抑尘洒水、选矿厂生产用水等，减少外排水量，维持区域水平衡。

六、水土环境污染修复

（一）目标任务

通过对水土环境污染修复工程，掌握矿区水土环境质量状况，防治矿山开采对水土环境造成污染，对污染源采取污染防治工程。同时为指导矿山地质环境保护与土地复垦提供资料依据，也要满足《铀矿冶设施退役环境管理技术规定》的管理限值。

（二）矿区已有水土环境污染工程

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿于 2008 年委托环境保护部环境发展中心编制了《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目环境影响报告书》（非放射性影响部分）及《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射环境影响专项报告》（放射性影响部分），环境保护部以环审[2009] 236 号文进行了批复。

2017 年 11 月辽宁首钢硼铁有限责任公司委托北京中环格亿技术咨询有限公司编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目》（翁泉沟硼铁矿采选工程部分）竣工环境保护验收调查报告；2017 年 12 月委托大连华信理化检测中心有限公司编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目（硼化工工程部分）竣工环境保护验收监测报告》（华测辽环验字[2017]第 007 号），委托核工业二三〇研究所编制了《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射专项竣工环境保护验收监测报告》，并在上述报告基础上委托大连华信理化检测中心有限公司编制《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目竣工环境保护验收报告》。上述材料涉及水土污染方面投资如下表所示：

表 5-37 环境保护工程验收投资一览表 （单位：万元）

工程类别	序号	环境要素	主要防治措施	目标及效果	环保投资
选矿工程	1	废水污染防治措施	包括尾矿回水泵站、尾矿回水管线 1840m、集水池 5000m ³ 、环水泵站	保障选厂废水循环利用不外排，节约用水，实现水资源综合利用	2468.65
	2	固体废物污染防治措施	姜家沟尾矿库在初期坝库底敷设防渗隔层，防渗面积 5.21 万 m ² 。隔渗层为：夯实灰土层(0.3m 厚)、GSE 防渗膜、黄土夯实覆盖层(0.3m 厚)	设计的渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s，防止尾矿库渗水影响区域地下水环境	272.70

		合计			2741.35
硼化工	1	废水污染防治措施	含铀母液处理系统, (依托铀水冶项目)、硼泥堆场集水池 1000 m ³ 和中和池 400 m ³	含铀母液纳入铀水冶废水治理工程中, 渗水收集处理后循环利用不外排	61.00
	2	固体废物污染防治措施	硼泥堆场全底部铺设防渗层, 防渗面积 8.61 万 m ² 。防渗层包括: 夯实灰土层 (0.3m 厚), HDPE 防渗膜和黄土夯实覆盖层 (0.3m 厚)	设计的渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 防止渗水影响区域地下水环境	302.70
		合计			363.70
铀水冶工程	1	废水污染防治措施	放射性废水处理站、铀尾矿库集水池 2000 m ³	处理后循环利用不外排	314.35
	2	固体废物污染防治措施	铀水冶尾矿库在库底敷设防渗隔层, 防渗面积为 7.89 万 m ² , 库底防渗构造自下而上选用的隔渗层为: 夯实灰土层 (0.3m 厚)、HDPE 防渗膜、黄土夯实覆盖层 (0.3m 厚)	设计的渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 防止渗水影响区域地下水环境	302.50
		合计			616.85
公用工程	1	废水污染防治措施	设置生产废水处理系统 400m ³ /h、生活污水处理系统 14m ³ /h	全厂废水全部循环利用不外排	2133.50
	2	固体废物污染防治措施	设置灰渣、脱硫石膏临时堆放场、全封闭储煤场、生活垃圾临时堆放区	不会产生固废二次污染	235.00
		合计			2378.50
总计					6100.4

由上表可知水土污染相关的治理工程投资为 6100.40 万元, 已经进行了环保验收, 不再重复计算费用。

(三) 工程设计

翁泉沟硼铁矿矿体为硼镁铁矿与磁铁矿紧密共生, 并含有少量放射性元素铀的综合性矿床, 本次水土环境污染修复主要以铀矿开采对水和土壤污染监测为主。

(1) 监测内容

针对本方案的原则和目标, 放射性主要监测内容复垦区土壤及植被的 γ 辐射水平、²²²Rn 析出率、U 天然等。

样品采集: 土壤: U 天然、²²⁶Ra; 植被: U 天然、²²⁶Ra; 矿石、废石、尾矿: γ 辐射水平, ²²²Rn 析出率, U 天然、²²⁶Ra; 周围环境: γ 辐射水平。

(2) 监测频率

本方案主要复垦单元包括露天采场平台、排土场平台、排土场斜坡、硼铁尾

矿库、铀尾矿库，根据相关规定，应开展长期环境辐射水平和放射性核素监测。设计监测期为 10 年，其中前 3 年管护期频次为 1 次/a，后期监测频次为 1 次/2a。

(3) 监测方法

辐射监测工作需委托相关资质单位进行，监测方法可参照铀矿冶辐射环境监测规定（GB23726-2009）。

(四) 技术措施

由矿山企业专人或委托有资质的单位定期监测，测试工作由省级计量认证单位完成，测试技术和方法应严格按照现行铀矿测试技术规范和规程进行，测试数据可靠，并及时整理观测资料；向地质灾害管理部门提交观测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。

(五) 主要工程量

(1) 射监测

由于翁泉沟硼铁矿伴生铀，对环境有一定辐射，按照相关规定，需做长期放射性监测，辐射监测工程量如下表所示：

表 5-38 辐射监测工程量

序号	监测位置	监测介质	监测因子	采样点位（个）	监测频率（次/年）	监测年限（年）	合计（次）
1	露天采场 排土场 硼铁尾矿库 铀尾矿库	土壤	U 天然、226Ra	15	1 次/a（管护期 3 年） 1 次 /2a（监测 7 年）	10	105
		植被	U 天然、226Ra	15			105
		矿石、废石、尾矿	γ 辐射水平	15			105
			222Rn 析出率	15			105
			U 天然、226Ra	15			105
2	环境辐射水平	周围居民点、项目边界 5km 范围内	γ 辐射水平	20			140

七、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工作的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工

作，做到早期有预防、有预案；监测中期发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

翁泉沟硼铁矿存在的矿山地质环境问题主要有：露天采场引发的边坡崩（滑）塌、排土场滑（坡）塌地质灾害；废弃采区的崩（滑）塌、地面塌陷；排土场、尾矿库泥石流地质灾害；地下含水层破坏；水土污染、地形地貌景观及土地资源的损毁。针对上述矿山地质环境问题，部署相关监测预警工程。

矿区监测预警是通过完善的监测技术、方法和评价体系与标准，对翁泉沟硼铁矿生产过程中可能发生的矿山地质灾害的成因、数量、强度、影响范围和危害进行监测，同时对各项矿山地质环境保护与恢复治理措施的实施及效果实行监测，及时发现问题并予以完善各项措施。监测工程的设计执行《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水质采样技术指导》（HJ494-2011）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2011）、放射性参照执行《铀矿冶辐射环境监测规定》。

（二）监测设计

1、监测的内容

（1）地质灾害监测

翁泉沟硼铁矿开采工程所处自然条件决定了矿区可能发生的地质灾害主要是崩塌、滑（塌）坡、地面塌陷、泥石流，监测的内容主要是对采场边坡、排土场斜坡、废弃采区地表、尾矿库坝体的变形监测，可能导致边坡变形的因素监测，及崩塌、滑（塌）坡、地面塌陷、泥石流前的宏观前兆监测。通过监测对边坡、坝体、地面的稳定性作出预测，对矿山地质灾害作出预报。

a) 变形监测

①位移监测，包括绝对位移监测和相对位移监测。其中绝对位移监测是监测边坡的三维（X、Y、Z）位移量、位移方向与位移速率。相对位移则监测边坡重点变形部位裂缝数量、最大地裂缝长度、宽度、深度，地裂缝走向、破坏程度；滑面两侧点与点的相对位移量，包括张开、闭合、错动、抬升、下沉。

②倾斜监测，为监测地面倾斜和监测边坡、坝体的角变位。

b) 边坡、坝体变形的相关因素监测

影响边坡、坝体变形的相关因素主要是地震监测、地下水动态、气象变化和人类活动。但考虑到雨季或汛期流量相对较大,应在汛期对边坡、坝体加强监测。

①地震监测,本区地震烈度为Ⅶ度,地震加速度为0.05g。区域内根据地震台观测记载,地震活动频繁,但强度不大。

②地下水动态。监测边坡、坝体范围内的地下水水位的动态变化,岩土体含水量的动态变化,分析地下水补给、径流、排泄及其与地表水和大气降水的关系,对地下水与边坡、坝体稳定性的相关性进行分析。这项监测应与地下水监测相结合,进行综合考虑,避免重复工作,以提高效率。

③气象变化。气象监测包括对降雨量、降雪量、融雪量、气温的监测,进行降水、排水与边坡、坝体变形及其稳定性的相关性分析。主要采用丹东市的气象资料。

④人类活动情况。监测采矿、排岩、尾矿排放过程中发生的加载、削坡、爆破、振动等对边坡、坝体稳定性的影响。

c) 边坡、坝体变形破坏宏观前兆监测。

①宏观形变。包括边坡、坝体变形破坏前出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出,及地面的破坏等,要求测量其产出部位、变形量及变形速率。分析固体物质来源、上游汇水量及疏排水量,预测其运动情况及流体特征。

②地下水宏观异常。监测边坡、坝体范围内地下水水位突变或水量突变的现象。

(2) 地下水监测

对矿区地下水的监测包括对地下水的水位、水量、水质等要素随时间的变化情况。

a) 水位监测

对矿区、尾矿库周围地下水水位、民井水位、含水层疏干面积等实施监测工程,以监测地下水均衡的变化情况。

b) 水量监测

对采场疏干水量、尾砂含水量、排放方向和综合利用量等进行监测。(此部分纳入生产管理)。

c) 水质监测

对项目区地下水水质的监测包括定期对项目区地下水监测孔及监测井水质进行现场测试和室内检测。监测内容：pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、汞、砷、铅、镉、硼、六价铬、硫化物、总大肠菌群、挥发酚、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氟化物。

（3）对地形地貌景观的监测

采矿、选矿厂工业场地建设及尾砂排放活动对地形地貌景观的破坏严重，应进行定期监测，旨在掌握矿区内地形地貌景观随开采、尾砂排放进度的变化情况。采用人工现场巡视和购买遥感影像相结合的方式。

2、监测工程设计

（1）地质灾害监测

对于采场、排土场边坡的监测网点布设见图 5-12；

在采场、排土场的非工作帮各布设 2 个测站点，每个测站点布设 3 条~4 条观测线，每个测站点和照准点均应设立混凝土桩，定期观测观测线交叉点的位移情况。

泥石流发生主要在排土场所在地业家沟、尾矿库所在地姜家沟及烟袋杆沟，由专业人员定期巡视，雨季需加密巡视频次。

地质灾害监测可委托相关资质单位进行。

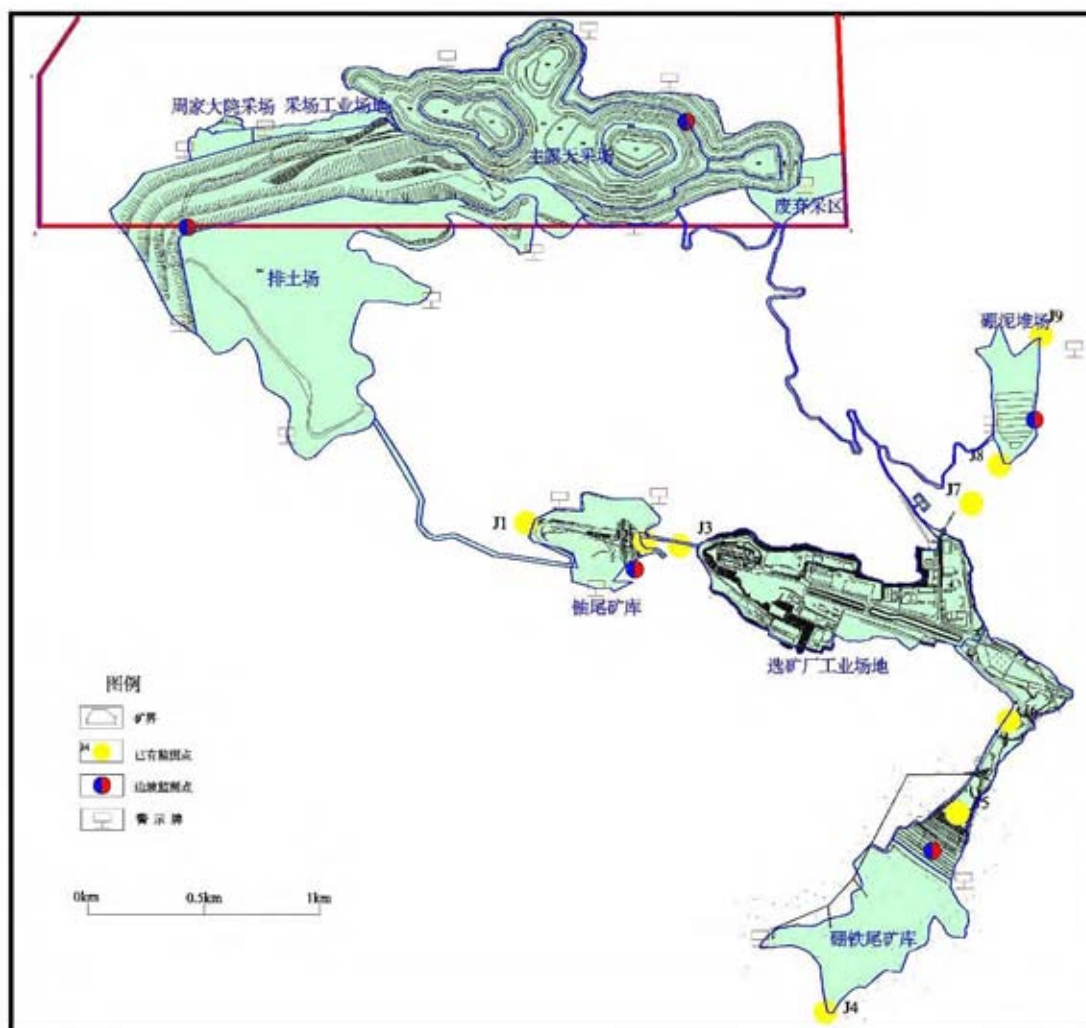


图 5-9 采场边坡监测图

(2) 地下水监测

地下水监测包括地下水位监测和水质监测。

地下水位监测点密度设置执行《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)。根据前述矿区水文地质条件, 矿区含水层包括基岩裂隙含水岩组和第四系含水岩组, 分布于项目区大部分地带, 需按要求布设水文地质孔进行地下水监测。

a) 水文地质孔技术要求

矿区的主要含水层为基岩裂隙水和第四系含水层, 方案设计主要钻孔技术要求如下:

- ①监测孔深度 0m-50m (第四系孔 15m、基岩裂隙孔 50m)。
- ②开孔均为倾角 90°
- ③钻孔结构: 基岩裂隙水监测孔开孔口径 130mm, 穿过第四系见完整基岩水

泥止水；换径 110mm 至水位以下 10m，终孔口径不小于 75mm，中间根据实际钻探情况进行一定调整。

④钻孔竣工后进行水文试验和水文物探测井；

⑤选取水文地质孔（针对构造），留井口管并加盖保护留作长期动态观测，勘探结束后移交矿山。

b) 水文地质孔孔位布设

目前建设单位根据环评需求已在硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场及选矿厂上、下游布设了 9 个监测井，可用于上述区域地下水水位及水质监测，不再实施钻孔工程。露天采场及排土场则需布设监测孔，以掌握矿山开采及排岩对所在区域地下水的影

①确定监测点位应根据以下原则：应考虑适用期内采场、排土场境界的开拓移动，即采矿活动的推进不至影响监测工作的开展；在方案适用期结束后，监测点应根据实际开采、排岩进度和采场、排土场位置的变化进行适当调整。

②水文地质孔：由前所述，矿床水文地质条件简单，矿山所在区域地下水流向为从采场南、北两侧汇至采区所在沟谷，由东向西流，汇集后共同向北流，因此在采场上游、下游及采场两侧共布设 9 个地下水监测孔。

③项目区共设置了 19 个水位监测孔，可在监测孔中选择 8 个进行水质监测（在采场、尾矿库、堆场下游及上游设置地下水污染监测点），并根据《地下水污染调查评价规范》（DD2008-1），定点定期取样，以监测矿区及尾矿库、堆场废水对项目区地下水的污染情况。

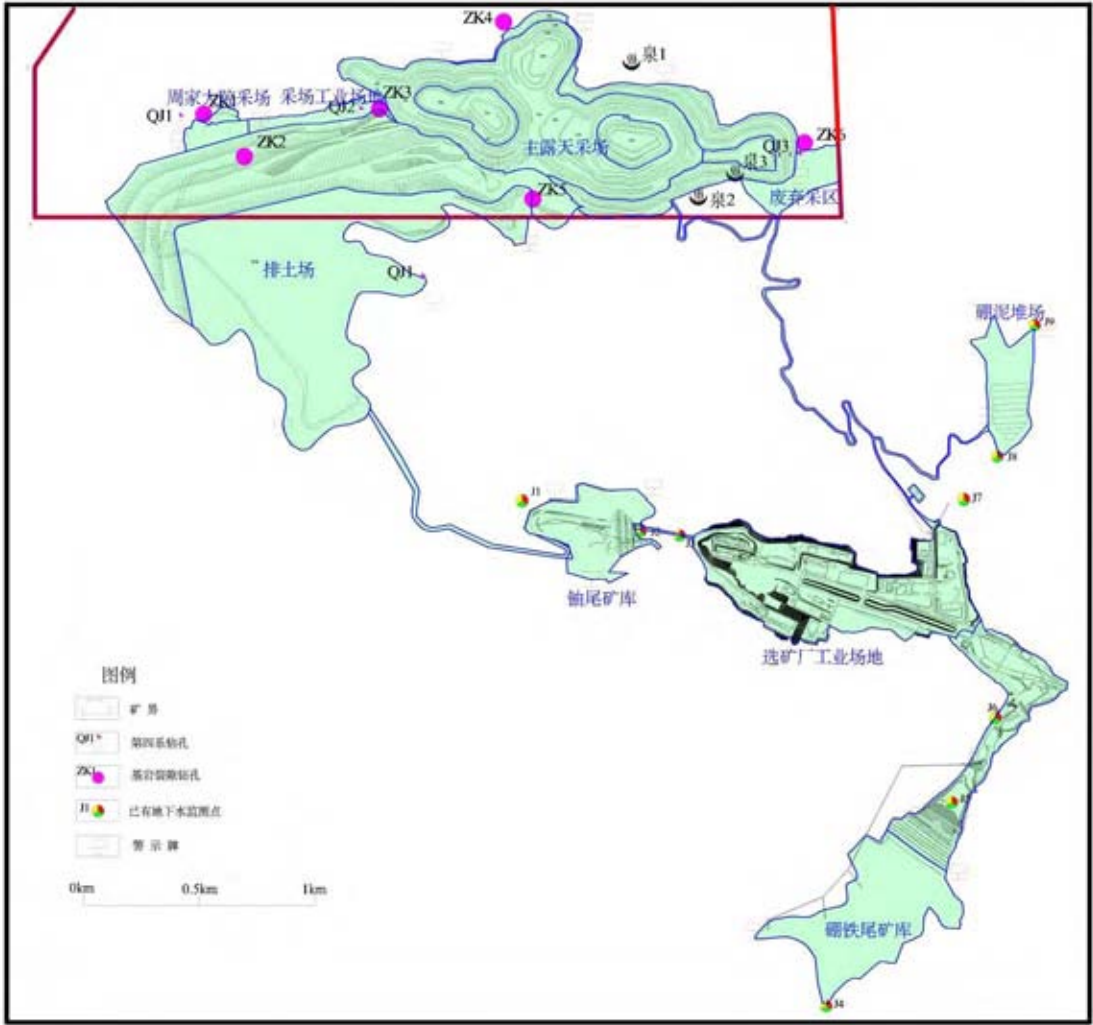


图 5-10 翁泉沟硼铁矿地下水监测点示意图

(3) 地形地貌景观和土地资源监测

每年购买遥感影像从宏观上对地形地貌景观和土地资源进行监测，另外也可采用人工自由巡视的方法，不布置规定的监测网点，结合边坡稳定性和地下水监测。

3、监测频率

(1) 地质灾害监测

地质灾害监测主要是对采场边坡、排土场边坡、尾矿库坝体进行监测。正常情况下，边坡监测要求每月一次，视降雨量大小，在雨季应加密监测。

(2) 地下水监测

地下水水位 1 次/月·点，监测日期为逢 10 日（2 月为月末日）；水质监测每年至少三次，枯水期、平水期、丰水期各一次。

(3) 地形地貌景观和土地资源监测

结合边坡监测、地下水监测，定期进行巡视；遥感识别则每年一次，选用 7、8 月份植被生长较好时段的影像，进行解译对比。土壤监测每半年一次。

4、监测预警工程

在露天采场、排土场边坡，尤其是松散堆积，已出现崩塌、滑（塌）坡现象的边坡顶部及坡面树立警示牌，适用期内，树立警示牌，设置专人进行观测边坡的变形情况，发现险情及时发布警报。

（三）技术措施

在综合考虑经济上的合理性，依照不影响正常生产施工的原则，能够以较高的效率形成统一结论的原则，确定监测方法及监测设备，监测资料的记录、整理、归档执行相关规范。

1、地质灾害监测

监测主要针对采场、排土场边坡及坝体进行。

①边坡变形监测。边坡绝对位移监测采用大地测量法，对边坡布设放射形观测网，在采场边坡范围内布设三角站网和任意性监测网，

采用全站仪、GPS 与目测结合的方式

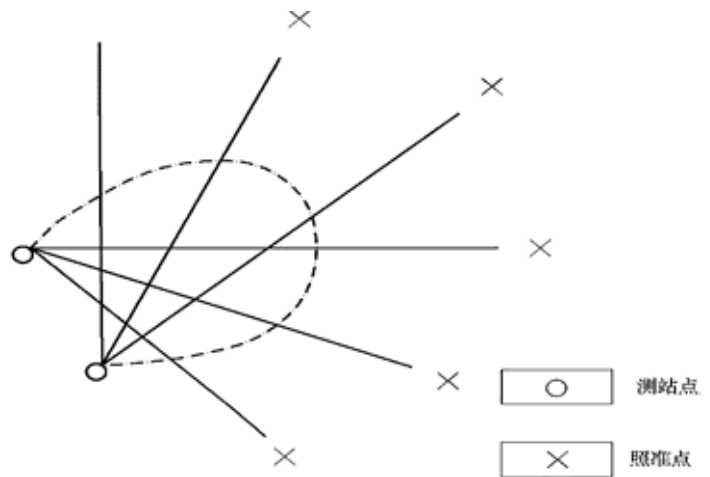


图 5-11 边坡放射形观测点示意图

对网线交叉点的位移变化进行监测，见图 5-11。在采场、排土场的三个非工作帮各布设 2~3 个测站点，可以不设照准点。相对位移监测采用简易测缝法，使用钢尺、水泥砂浆片或玻璃片进行监测。

②相关物理量监测。利用已有的水位监测系统监测地下水动态；充分利用丹东市气象预报资料进行气象监测；人工巡视开采及尾渣排放过程中对边坡、坝体造成的加载、爆破等活动对边坡、坝体稳定性的影响，监测尾矿库、硼泥堆场的库水位变化情况，监测排土场截洪沟的有及时疏排雨季汇水。

③边坡变形的宏观变形监测。使用常规的地质调查设备定时、定路线、定点调查边坡出现的宏观变形情况，并详细记录，必要时加密调查。

2、地下水监测

对地下水的监测执行相关的监测规定。测定前应清洗和校正仪器。

(1) 自动水位计：测量地下水水位、水温；

(2) 水质现场测试仪：水质监测内容包括 pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、汞、砷、铅、镉、硼、六价铬、硫化物、总大肠菌群、挥发酚、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氟化物，可委托相关监测部门对其中的 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、铁等项目进行室内检测。另外需委托专业资质单位对地下水的 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 进行监测。

(3) 测定各组分的取样方法和要求，执行《水质采样技术指导》(HJ494-2011) 和《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2011)。

3、地形地貌景观监测

根据现有地形地貌条件，结合开发利用方案设计开采进度，监测项目区地质环境保护与土地复垦的地形地貌损毁方式、程度、面积，植被分布情况、类型与覆盖度变化情况。可采用遥感解译结合人工巡视的方式进行，矿方亦可委托有资质的专业人员定时监测，观测记录要准确可靠，及时整理。

对矿区地形地貌景观和土地资源的监测采用遥感影像整体识别与日常巡视相结合的方法。遥感识别每年一次，选用 7、8 月份植被生长较好、较易解译识别时段的影像，进行年度对比；同时安排监测人员定期在矿区内巡视，该项目工作应与地质灾害监测相结合，以节约人力资源和时间成本。

4、水土污染监测

考虑到本项目建设包括硼化工、铀水冶生产线，并建有硼铁尾矿库、硼泥堆场、铀尾矿库等环境敏感工程，对周围的水土环境存在潜在的污染风险，因此本方案将对项目区周围民井水、地表水、土壤、底泥实施监测工程。

(1) 监测布点

周围民井：民井主要根据本区域地下水总体流向（西北流向东南）及相关水文地质单元的划分范围，选取 5 个监测点，分别为大荒沟、朱家街、英武沟门、长甸子、姜家沟。

地表水：选取硼铁尾矿库、硼泥堆场、铀尾矿库各工程所在沟谷及下游河流，分别为大荒沟、姜家沟、烟袋杆沟及学堂堡子河。

土壤：主要根据各工程所在地选取有代表性或可能受污染的点，分别为露天

采场与排土场区域、姜家沟尾矿库、大荒沟村、长甸子村。

底泥：根据项目所在区域河流走向选取相应河段下的底泥，分别为大荒沟、烟袋杆沟、学堂堡子河、暖河。

（2）监测内容

周围民井：参照前述地下水监测相关方式、方法进行，包括水位和水质。其中水质包括水温、PH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铜、汞、硼、铁、铀、锰、砷、铅、镉、六价铬、总大肠菌群、细菌总数。

地表水：水温、PH、COD、BOD₅、氨氮、氟化物、硼、铁、铀、锰、砷、铅、镉、六价铬、总大肠菌群、挥发酚、硫化物、石油类。

土壤：pH、砷、汞、硼、铜、铀、铅、铬、镉、锌。

底泥：PH、镉及其化合物（以 Cd 计）、汞及其化合物（以 Hg 计）、铅及其化合物（以 Pb 计）、铬及其化合物（以 Cr 计）、砷及其化合物（以 As 计）、硼及其化合物（以 Be 计）、锌及其化合物（以 Zn 计）、铜及其化合物（以 Cu 计）。

（3）监测频次

周围民井：水质、水位每年丰、平、枯各 1 次。

地表水：地表水量、水位每年丰、平、枯各 1 次。

土壤：每年监测 1 次。

底泥：每年监测 1 次。

（四）主要工程量

翁泉沟硼铁矿地质环境监测工程主要为治理区水文地质孔钻孔施工工程和例行监测工程，其工程量根据各治理单位按近期、中远期分别统计，详见下表。

表 5-40 采场监测工程量（近期）

序号	监测区/监测项目			点（个）	频率	观测时间（年）
					（次/年.点）	
一	地质灾害监测					
1	崩塌、滑坡	采场边坡	周家大院	3	18	5
			主采场	10		
		警示牌	周家大院	3		
			主采场	10		

2	人员巡视（人）		6	4	5
二	地下含水层监测				
1	水文地质钻孔工程	基岩裂隙孔	6	50m/孔	
		第四系孔	3	15m/孔	
2	地下水水位		9	12	5
3	地下水水质		3	3	5
三	地形地貌景观监测				
1	购买遥感影像		1	1	5

表 5-41 采场监测工程量（中远期）

序号	监测区/监测项目			点（个）	频率	观测时间（年）
					（次/年.点）	
一	地质灾害监测					
1	崩塌、滑坡	采场边坡	周家大院	3	18	17
			主采场	10		
2	人员巡视（人）			6	4	17
二	地下含水层监测					
1	地下水水位			9	12	17
2	地下水水质			3	3	17
三	地形地貌景观监测					
1	购买遥感影像			1	1	17

表 5-42 排土场监测工程量（近期）

序号	监测区/监测项目		点（个）	频率	观测时间（年）
				（次/年.点）	
一	地质灾害监测				
1	滑塌、滑坡		3	18	5
2	泥石流		3		
3	警示牌		3		
4	人员巡视（人）		4	4	5
二	地下含水层监测				
1	水文地质钻孔工程	第四系孔	1	15m/孔	
2	地下水水位		1	12	5
3	地下水水质		1	3	5
三	地形地貌景观监测				
1	购买遥感影像		1	1	5

表 5-43 排土场监测工程量（中远期）

序号	监测区/监测项目	点 (个)	频率	观测时间 (年)
			(次/年. 点)	
一	地质灾害监测			
1	滑塌、滑坡	9	18	17
2	泥石流	9	18	17
3	警示牌	9		
4	人员巡视 (人)	4	4	17
二	地下含水层监测			
1	水文地质钻孔工程 第四系孔	1	15m/孔	
2	地下水水位	1	12	17
3	地下水水质	1	3	17
三	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	17

表 5-44 废弃采区监测工程量 (近期)

序号	监测区/监测项目	点 (个)	频率	观测时间 (年)
			(次/年. 点)	
一	地质灾害监测			
1	警示牌	3		
2	地面塌陷	3	18	5
3	人员巡视 (人)	1	4	5
二	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	5

表 5-45 废弃采区监测工程量 (中远期)

序号	监测区/监测项目	点 (个)	频率	观测时间 (年)
			(次/年. 点)	
一	地质灾害监测			
1	地面塌陷	3	18	17
2	人员巡视 (人)	1	4	17
二	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	17

表 5-46 铀尾矿库监测工程量 (近期)

序号	监测区/监测项目	点 (个)	频率	观测时间 (年)
			(次/年. 点)	
一	地质灾害监测			
1	泥石流	3	18	5
2	人员巡视 (人)	3	12	5

3	警示牌	3		
二	地下含水层监测			
1	地下水水位	3	12	5
2	地下水水质	3	3	5
3	地形地貌景观监测			
4	购买遥感影像	1	1	5

表 5-47 铀尾矿库监测工程量（中远期）

序号	监测区/监测项目	点（个）	频率	观测时间（年）
			（次/年·点）	
一	地质灾害监测			
1	泥石流	3	18	17
2	人员巡视（人）	3	12	17
二	地下含水层监测			
1	地下水水位	3	12	17
2	地下水水质	3	3	17
三	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	17

表 5-48 硼泥堆场监测工程量（近期）

序号	监测区/监测项目	点（个）	频率	观测时间（年）
			（次/年·点）	
一	地质灾害监测			
1	泥石流	3	18	5
2	人员巡视（人）	3	12	5
3	警示牌	2		
二	地下含水层监测			
1	地下水水位	3	12	5
2	地下水水质	3	3	5
三	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	5

表 5-49 硼泥堆场监测工程量（中远期）

序号	监测区/监测项目	点（个）	频率	观测时间（年）
			（次/年·点）	
一	地质灾害监测			
1	泥石流	2	18	17
2	人员巡视（人）	2	12	17
二	地下含水层监测			

1	地下水水位	3	12	17
2	地下水水质	3	3	17
三	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	17

表 5-50 硼铁尾矿库监测工程量（近期）

序号	监测项目	点（个）	频率	观测时间（年）
			（次/年. 点）	
一	地质灾害监测			
1	泥石流	2	18	5
2	人员巡视（人）	2	12	5
3	警示牌	2		
二	地下含水层监测			
1	地下水水位	3	12	5
2	地下水水质	3	3	5
三	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	5

表 5-51 硼铁尾矿库监测工程量（中远期）

序号	监测项目	点（个）	频率	观测时间（年）
			（次/年. 点）	
一	地质灾害监测			
1	泥石流	3	18	17
2	人员巡视（人）	3	12	17
二	地下含水层监测			
1	地下水水位	3	12	17
2	地下水水质	3	3	17
三	地形地貌景观监测			
1	购买遥感影像	1	1	17

表 5-52 周围民井地下水监测（近期）

序号	监测项目	监测点位置	点（个）	频率	观测时间（年）
				（次/年. 点）	
1	地下水水位	火茸沟村水井	1	3	5
2		椴树下村水井	1	3	5
3		叶家沟村水井	1	3	5
4		叶家沟村水井	1	3	5
5		姜家沟村水井	1	3	5

6		大荒沟村水井	1	3	5
7	地下水水质	火茸沟村水井	1	3	5
8		椴树下村水井	1	3	5
9		叶家沟村水井	1	3	5
10		叶家沟村水井	1	3	5
11		姜家沟村水井	1	3	5
12		大荒沟村水井	1	3	5

表 5-53 周围民井地下水环境监测（中远期）

序号	监测项目	监测点位置	点（个）	频率	观测时间（年）
				（次/年.点）	
1	地下水水位	火茸沟村水井	1	3	17
2		椴树下村水井	1	3	17
3		叶家沟村水井	1	3	17
4		叶家沟村水井	1	3	17
5		姜家沟村水井	1	3	17
6		大荒沟村水井	1	3	17
7	地下水水质	火茸沟村水井	1	3	17
8		椴树下村水井	1	3	17
9		叶家沟村水井	1	3	17
10		叶家沟村水井	1	3	17
11		姜家沟村水井	1	3	17
12		大荒沟村水井	1	3	17

表 5-54 水土污染监测（近期）

序号	监测项目	监测位置	点（个）	频率	观测时间（年）
				（次/年.点）	
一	地表水监测				
1	地表水流量	大荒沟	1	3	5
		姜家沟	1	3	5
		烟袋杆沟	1	3	5
2		学堂堡子河	2	3	5
3	地表水水质	大荒沟	1	3	5
		姜家沟	1	3	5
		烟袋杆沟	1	3	5
4		学堂堡子河	2	3	5
二	土壤监测				
1	质量监测	露天采场与排土场	1	1	5

2		姜家沟尾矿库	1	1	5
3		硼化工周围	1	1	5
		选矿厂周围			
4		铀水冶周围	1	1	5
三	底泥监测				
1	质量监测	大荒沟	1	1	5
2		烟袋杆沟	1	1	5
3		学堂堡子河	1	1	5
4		暖河	1	1	5

表 5-55 水土污染监测（中远期）

序号	监测项目	监测位置	点（个）	频率	观测时间（年）
				（次/年·点）	
一	地表水监测				
1	地表水流量	大荒沟	1	3	17
		姜家沟	1	3	17
		烟袋杆沟	1	3	17
2		学堂堡子河	2	3	17
3	地表水水质	大荒沟	1	3	17
		姜家沟	1	3	17
		烟袋杆沟	1	3	17
4		学堂堡子河	2	3	17
二	土壤监测				17
1	质量监测	露天采场与排土场	1	1	17
2		姜家沟尾矿库	1	1	17
3		硼化工周围	1	1	17
		选矿厂周围			17
4		铀水冶周围	1	1	17
三	底泥监测				17
1	质量监测	大荒沟	1	1	17
2		烟袋杆沟	1	1	17
3		学堂堡子河	1	1	17
4		暖河	1	1	17

八、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

以建立绿色生态矿山为目标，在矿山土地复垦工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，使复垦后的矿区符合既定复垦目标的要求，并更加和谐地融入周围自然生态环境。

（二）措施和内容

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，同时也是预防和减少对土地造成损毁的重要手段之一，土地复垦监测需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

1、土地损毁监测

矿山应结合开发利用方案设计开采、排岩、尾矿排放进度对土地损毁情况进行监测，若因生产工艺流程、实际建设规模改变，使损毁土地的损毁时序、位置、面积产生变化，应对土地复垦方案进行修正。监测过程中，对于涉及到表土剥离区域，应对表土是否剥离进行监测，压占损毁对象中应对压占损毁面积、损毁地类、土壤等变化情况进行监测，土地复垦监测工作。

（1）监测内容

对复垦责任范围内土地损毁方式、程度、面积，植被分布情况、类型与覆盖度变化情况，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等监测。

（2）监测方法、频率

采用人工巡视并结合现场记录的方式，每个复垦单元每年监测 1 次，每单元每次 3 个工作日。

2、土地复垦进度监测

（1）聘请当地群众和国土主管部门人员作为矿山土地复垦监督员，不定期地检查土地复垦工作进程。如果发现复垦措施不当或者矿山开采计划发生变化，应敦促矿山企业及时调整复垦方案，并报告上级主管部门批准。

(2) 土地复垦方案经上级批准后, 矿山企业应主动与地方国土资源主管部门取得联系, 接受地方主管部门的监督检查, 确保土地复垦方案的实施。

3、管护措施

翁泉沟硼铁矿复垦目标以有林地、灌木林地为主, 道路区有路树种植, 管护期确定为3年, 管护重点是禁止乱砍乱伐、禁止放牧和制止乱垦。复垦土地的后管护直接影响到土地复垦的效果, 本次管护措施如下:

(1) 水分管理

从树坑边缘挖土回填, 并修树盘, 便于日后浇水。植被栽植后要及时浇水, 水量要充足, 尤其是第一次浇水。浇水后培土应踩实, 避免根系与土壤接触不实。同时为了防止水分过多蒸发, 需进行适当的剪枝, 剪枝高度根据实际情况, 做到统一整齐, 旁枝侧叉要剪除。剪口处涂抹油漆, 避免茬口直接暴露, 引起水分散失和剪口腐烂。

丹东地区春季干旱较为严重, 需对树木进行浇水灌溉, 管护期一年人工灌溉三次, 共三年, 灌溉水量根据前述植物灌水定额公式进行计算, 灌水定额取乔木灌水定额, 按 $260 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 计算, 采用水车拉水方式进行灌溉。

(2) 病虫害防治

定期对栽植树木进行检查, 对于病株要及时砍伐防止扩散, 喷洒农药, 预防树木病虫害。病虫害应以预防为主, 综合防治。经常检查, 研究虫灾发生规律, 及时防治; 定期进行林间除草也是必须的; 另外, 还需注意因干旱、水湿、冷冻、日光灼伤等引起的生理性病害。

(3) 苗木管理

幼林在郁闭之前, 每年应适时对影响幼林成活的高大草本植物进行刈除, 并适时进行松土抚育。每年雨季前对树木进行人工施肥一次, 连续两年。

对于一些苗木初期种植密度较大, 待苗木生根成活时进行间伐, 时间一般在晚秋或冬季进行。间伐时要保证苗木分布均匀, 根据实际情况及时清除枯死树枝, 剪除老枝、病枝和倒伏枝。

对于一些病死树木应在管护期进行补植, 补植季节宜选在春季, 为保证苗木成活率, 需注意以下几点:

a) 控制好苗木运输过程中水分的散失, 把握栽植过程中的各项环节。应做到

苗木既到既栽，尽量避免出现苗木到场不能及时栽植的情况、当天所领苗木务必当天栽植完毕，并且必须浇一遍透水。叶面喷水，保证湿度，减少蒸发。

b) 为使树木正常生长，新栽植的树木根据不同树种和不同立地条件进行适期、适量的灌溉。在久旱或立地条件较差，土壤干旱的环境中及时进行灌溉。5～11月是树木灌溉的关键时期。灌溉时灌饱浇透，尤其是春、夏季节，夏季灌溉宜早、晚进行，秋季（8月下旬以后）适当减少灌水，入冬前对树木普遍浇一次水，以保护树木越冬和防止春旱，控制苗木生长，促进苗木及时木质化，以利越冬。冬季灌溉选在中午进行。

c) 树木周围暴雨后积水及时排除，新栽树木积水尤其尽快排除。

本项目种植树种为刺槐、紫穗槐、地锦，均为当地适生树种，成活率按90%考虑，即管护期第一年补植为种植苗木的10%，第二年为第一年补植苗木的10%，第三年为第二年补植苗木的10%。

同时，应保持种植区内无垃圾杂物，及时清除“树挂”等白色污染物；清除垃圾杂物后注意保洁，集中后的垃圾杂物和器具应摆放在隐蔽地方，严禁焚烧垃圾，枯枝落叶可以就地掩埋，以增加土壤的有机质含量。

（三）主要工程量

依据前述监测工程设计及土地复垦阶段划分的相关规定，翁泉沟硼铁矿土地复垦工程共划分为五个阶段，监测工程量按各个复垦阶段分别统计，详见下表。

1、土地复垦效果及进度监测

第一阶段 2018-2022

表 5-56 监测工程量

序号	监 测 项 目	数量 (单位)	监测频率 (次/年)	监测年限 (年)	合计 (次或工日)
1	土地损毁监测	8	1	5	40 次或 120 工日
2	复垦效果监测点	4 点	2	3	24
3	土地复垦进度监测	12 个工日			12

第二阶段 2023-2027

表 5-57 监测工程量

序号	监 测 项 目	数量 (单位)	监测频率 (次/年)	监测年限 (年)	合计 (次或工日)
1	土地损毁监测	8	1	5	40 次或 120 工日
2	复垦效果监测点	1 点	2	3	6

3	土地复垦进度监测	2 个工日	2

第三阶段 2028-2032

表 5-58 监测工程量

序号	监 测 项 目	数量 (单位)	监测频率 (次/年)	监测年限 (年)	合计 (次或工日)
1	土地损毁监测	8	1	5	40 次或 120 工日

第四阶段 2033-2037

表 5-59 监测工程量

序号	监 测 项 目	数量 (单位)	监测频率 (次/年)	监测年限 (年)	合计 (次或工日)
1	土地损毁监测	8	1	5	40 次或 120 工日
2	复垦效果监测点	8 点	2	1	16
3	土地复垦进度监测	32 个工日			34

第五阶段 2038-2039

表 5-60 监测工程量

序号	监 测 项 目	数量 (单位)	监测频率 (次/年)	监测年限 (年)	合计 (次或工日)
1	土地损毁监测	8	1	2	16 次或 48 工日
2	复垦效果监测点	8 点	2	2	32

2、管护工程

本次管护范围主要针对对实施绿化工程的区域，管护工程量见表 5-61。

表 5-61 管护工程量

序号	补植工程量(100株)		灌溉工程量(100m³)	管护面积(hm²)
1	刺槐(胸径 1-2cm)	301.50	4977.41	212.7063
2	紫穗槐(一年生)	1073.67		
3	地锦(地径 0.8cm)	37.67		

第六章 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则开展；做到疏浚与拦堵相结合；工程措施与生物防治相结合，治标与治本相结合；治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

1、为适应矿山地质环境保护与土地复垦需要，矿山应建立矿山地质环境保护与土地复垦的长效工作机制，实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理恢复的原则，对矿山地质环境保护与土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与治理恢复目标及相应的资金投入。

2、按本方案确定的三级地质环境保护与土地复垦分区，由重点防治区到次重点防治区到一般防治区进行施工。

3、按本方案确定的各项矿山地质环境保护和土地复垦经费预算进行经费管理，按实情进行调剂。

4、各项矿山地质环境保护和土地复垦工程施工前必须有详细的施工设计，经费预算，施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

5、工程完工后每年组织专人对已完工程的矿山地质环境保护与土地复垦效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。

翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦的工作主要有：

（1）地质灾害的防治

对露天采场、排土场、硼铁尾矿库进行地质灾害监测；在地质灾害可能发生的区域设置警示牌，有针对地采取修建挡土墙、截洪沟、清理危岩措施，预防地质灾害的发生；避免造成人员伤亡和经济损失；

（2）含水层破坏的防治

矿区含水层疏干水可用于矿区植被恢复的灌溉用水、道路及采场生产的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。通过土地复垦工作构建新的第四系孔隙含水层，保持水土；按环评要求做好工业用水的循环利用，严格控制外排水量

及水质；按环评要求做好库区、堆场的防渗工作；加强地下水水位、水质及水量监测。

（3）地形地貌景观的防治

对露天采场、排土场、采场工业场地进行清理、平整，结合土地复垦工程，恢复地貌景观。

（4）土地复垦

根据前述确定的土地复垦方向，对露天采场平台、排土场平台、排土场斜坡道路、铀尾矿库、硼铁尾矿库各复垦单元进行覆土、绿化种植；同时加强土地复垦监测与管护。

根据前述工程设计情况，翁泉沟硼铁矿主要工程包括地质灾害防治工程、地形地貌防治工程、水土污染防治工程、土地复垦工程、矿山地质环境监测工程和矿山土地复垦监测和管护工程。

二、阶段实施计划

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，本方案适用期为 22 年，工作计划根据《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目矿产资源开发利用方案》、项目特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动对地质环境与土地资源损毁的阶段性或区域性特点，根据相关要求，划分恢复治理、土地复垦工作阶段，确定每一阶段或每一区段的恢复目标、任务、计划及资金安排等。

（一）阶段划分

1、环境治理

根据环境治理相关规定，将翁泉沟硼铁矿地质环境治理工作划分为 2 个治理阶段，即近期治理阶段（2018-2022 年）及中远期治理阶段（2023-2039 年）。

2、土地复垦

根据土地复垦相关规定，生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段进行土地复垦工作安排，因此土地复垦的时序划分为 5 个阶段，即第一阶段（2018-2022 年）、第二阶段（2023-2027 年）、第三阶段（2028-2032 年）、第四阶段（2033-2037 年）、第五阶段（2038-2039 年）。

(二) 各阶段治理及复垦位置

1、环境治理

本方案的地质环境治理单元涉及露天采场、排土场、采场工业场地、铀尾矿库、硼铁尾矿库，共分 2 个治理阶段，分别为近期治理阶段（2018-2022 年）及中远期治理阶段（2023-2039 年），具体各阶段治理位置见图 6-1、6-2。

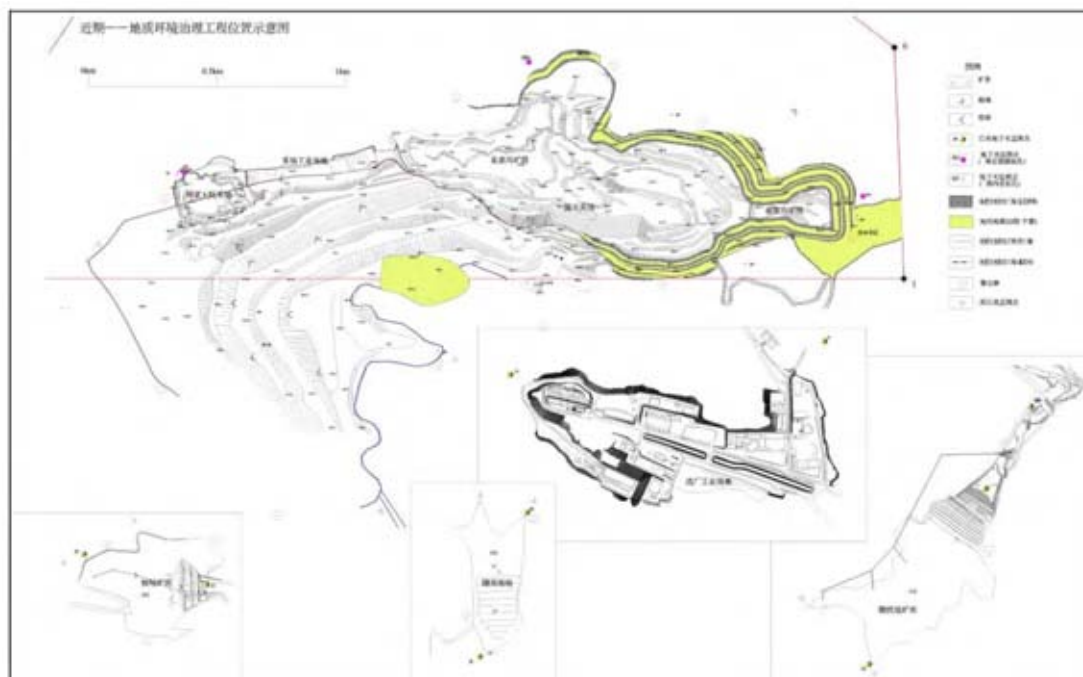


图 6-1 近期治理位置示意图

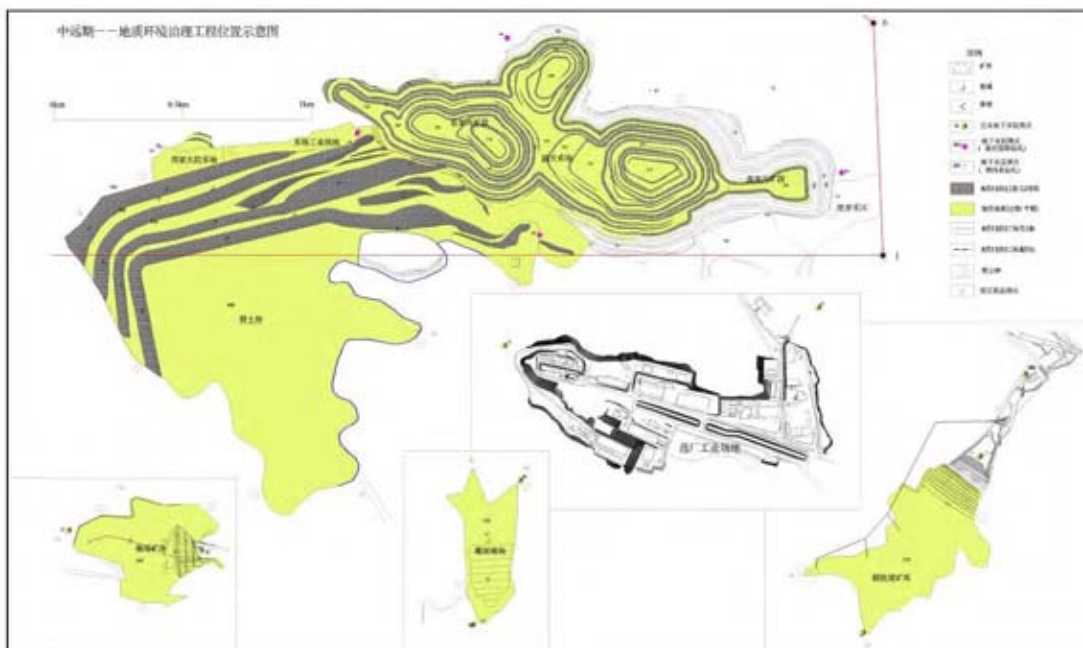


图 6-2 中远期治理位置示意图

2. 土地复垦

本方案的土地复垦单元涉及露天采场平台、排土场平台、排土场斜坡、采场工业场地、铀尾矿库、硼铁尾矿库六个复垦单元，共分 5 个治理阶段，具体各阶段治理位置见图 6-3、6-4、6-5。

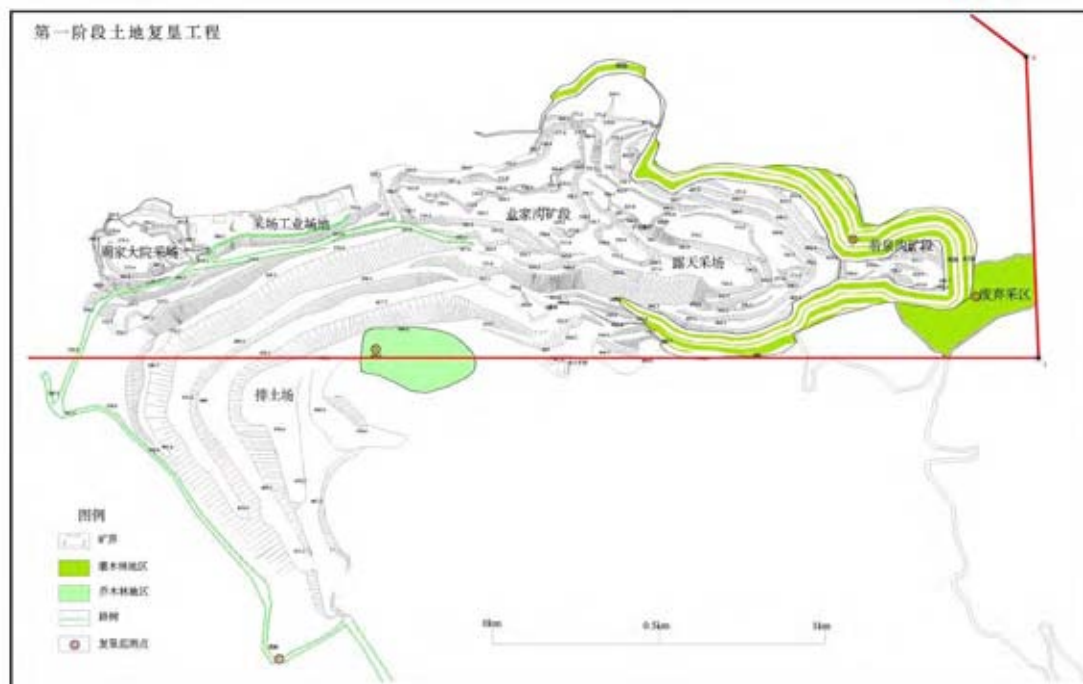


图 6-3 第一阶段复垦位置示意图

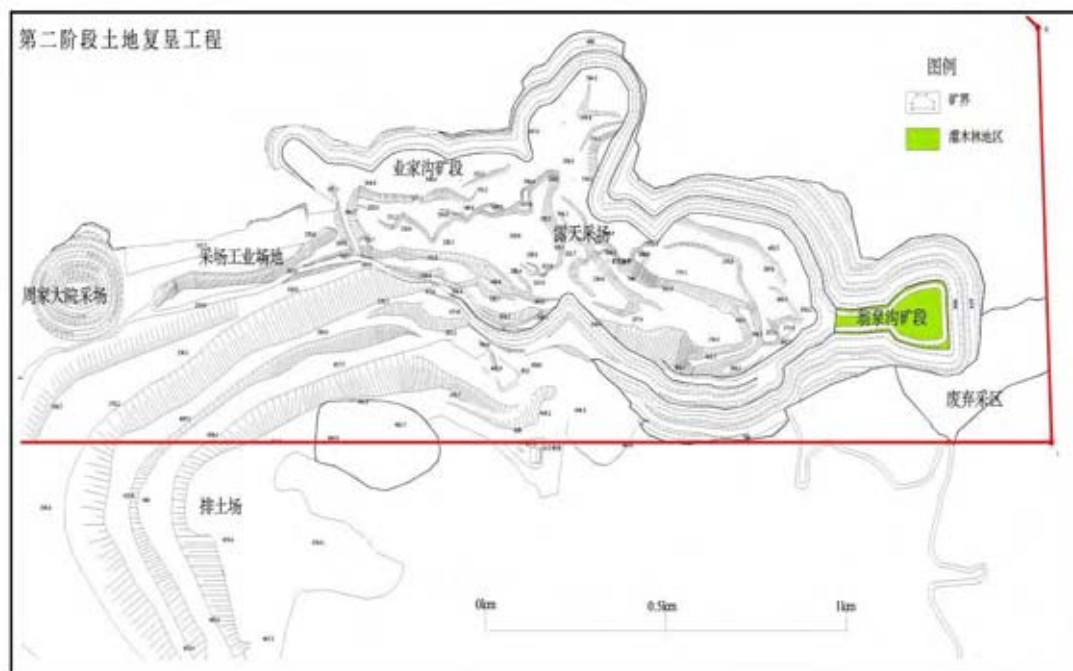


图 6-4 第二阶段复垦位置示意图

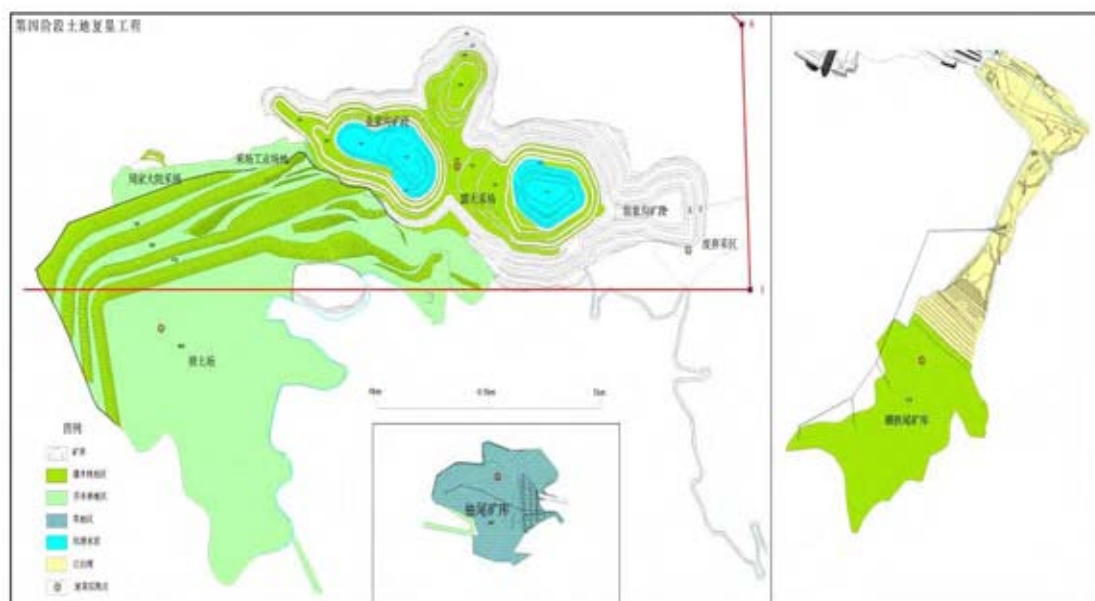


图 6-5 第四阶段复垦位置示意图

(三) 各阶段治理复垦目标与任务

1、环境治理

由前述可知，本方案矿山地质环境保护与恢复治理工作共分2个阶段，各阶段治理目标与任务如下所述：

(1) 近期治理阶段：

目标：①清理采场危险斜坡8.7575hm²。②修建挡土墙长400m，截洪沟长1575m。③平整露天采场平台面积12.4869 hm²、排土场平台面积5.1211 hm²。④封堵硐口面积70m²。⑤建立水文地质钻孔360m。

任务：①消除生产过程中产生的地质灾害隐患。②加强排土场的稳定性，并做好排土场的防排水工作。③治理已废弃及不再开采的采场平台。同时封堵遗留硐口。④做好地质环境的监测工作。

(2) 中远期治理阶段：

目标：①清理采场危险斜坡18.7823hm²。②修建挡土墙长2324m，截洪沟长727m。③平整露天采场平台31.2077 hm²，工业场地4.2081 hm²，排土场平台89.2733hm²。④铺设石方10.3189hm²，修建围栏长2050m。

任务：①消除生产过程中产生的地质灾害隐患。②加强排土场的稳定性，并做好排土场的防排水工作。③治理闭坑后的采场平台、排土场平台，服役期满的硼铁尾矿库、铀尾矿库及采场工业场地。④做好地质环境的监测工作。

2、土地复垦

由前述可知，本方案矿山土地复垦工作共分5个阶段，各阶段复垦目标与任务如下所述：

（1）第1阶段

目标：①复垦灌木林地8.7575hm²。②复垦为旱地撒草籽5.1211 hm²。③种植路树长度9855m。

任务：

①完成382m标高以上露天采场、废弃采场、排土场（达到排土标高）未来不再继续损毁土地的复垦工作；

②种植路树，美化矿区环境，打造绿色矿山；

③种植区土地复垦监测与管护工作，提高植被成活率。

（2）第2阶段

目标：①复垦灌木林地面积4.0973hm²。

任务：

①完成翁泉沟采区的土地复垦工作。

②做好种植区土地复垦监测与管护工作。

（3）第3阶段

矿山生产阶段，未安排土地复垦工作。

（4）第4阶段

目标：①复垦灌木林地81.1888hm²。②有林地59.1001hm²。③其他草地12.0301hm²。④铺设石方10.3189hm²，⑤复垦为旱地64.3404hm²。⑥复垦为坑塘水面10.6140hm²。

任务：

①完成闭坑后露天采场、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、采场工业场地损毁土地的全面复垦工作；

②种植区土地复垦监测与管护工作，提高植被成活率。

（5）第5阶段：

目标：提高植物成活率，使之达90%以上。

任务：

- ①种植区土地复垦监测与管护工作，提高植被成活率。

三、近期年度工作安排

近期治理恢复工作部署时限 5 年，根据要求，需细化方案近期的工程实施计划，按年度阐明工作安排。主要部署以下年度工作计划：

（一）环境治理工程

1、第一年

①治理采场区崩塌、滑坡，对不再继续开采的 382m 标高以上主采区、废弃露天采场斜坡实施危岩清理工程。

②382m 标高及以上露天采场、废弃采区平台、达到排土标高的排土场部分区域实施平整工程。

③在排土场底部及顶部修建挡土墙、截洪沟工程。

④布设监测桩，对采场、排土场边坡进行变形监测，尾矿库、硼泥堆场坝体稳定性监测（同矿山安全生产相结合，监测雨量及排水系统运行情况），在可能发生地质灾害的范围周边设置警示牌。

⑤采场、排土场、选矿厂、尾矿库、硼泥堆场周边布设水文地质监测孔，进行地下水水量、水位和水质监测。

⑥购买遥感影像（分辨率小于 1m，购买单位为 km^2 ，这里取整数），掌握矿区地形地貌的变化，并进行人工巡视。

2、第二年

①利用水文地质孔及民井定期进行地下水水量、水位和水质监测。

②对采场、排土场边坡变形监测，尾矿库、硼泥堆场坝体稳定性监测（同矿山安全生产相结合，监测雨量及排水系统运行情况）。

③购买遥感影像（分辨率小于 1m，购买单位为 km^2 ），掌握矿区地形地貌和土地利用的变化，并进行人工巡视。

3、第三年

①利用水文地质孔及民井定期进行地下水水量、水位和水质监测。

②对采场、排土场边坡变形监测，尾矿库、硼泥堆场坝体稳定性监测（同矿山安全生产相结合，监测雨量及排水系统运行情况）。

③购买遥感影像(分辨率小于 1m, 购买单位为 km²), 掌握矿区地形地貌和土地利用的变化, 并进行人工巡视。

4、第四年

①利用水文地质孔及民井定期进行地下水水量、水位和水质监测。

②对采场、排土场边坡变形监测, 尾矿库、硼泥堆场坝体稳定性监测(同矿山安全生产相结合, 监测雨量及排水系统运行情况)。

③购买遥感影像(分辨率小于 1m, 购买单位为 km²), 掌握矿区地形地貌和土地利用的变化, 并进行人工巡视。

5、第五年

①利用水文地质孔及民井定期进行地下水水量、水位和水质监测。

②对采场、排土场边坡变形监测, 尾矿库、硼泥堆场坝体稳定性监测(同矿山安全生产相结合, 监测雨量及排水系统运行情况)。

③购买遥感影像(分辨率小于 1m, 购买单位为 km²), 掌握矿区地形地貌和土地利用的变化, 并进行人工巡视。

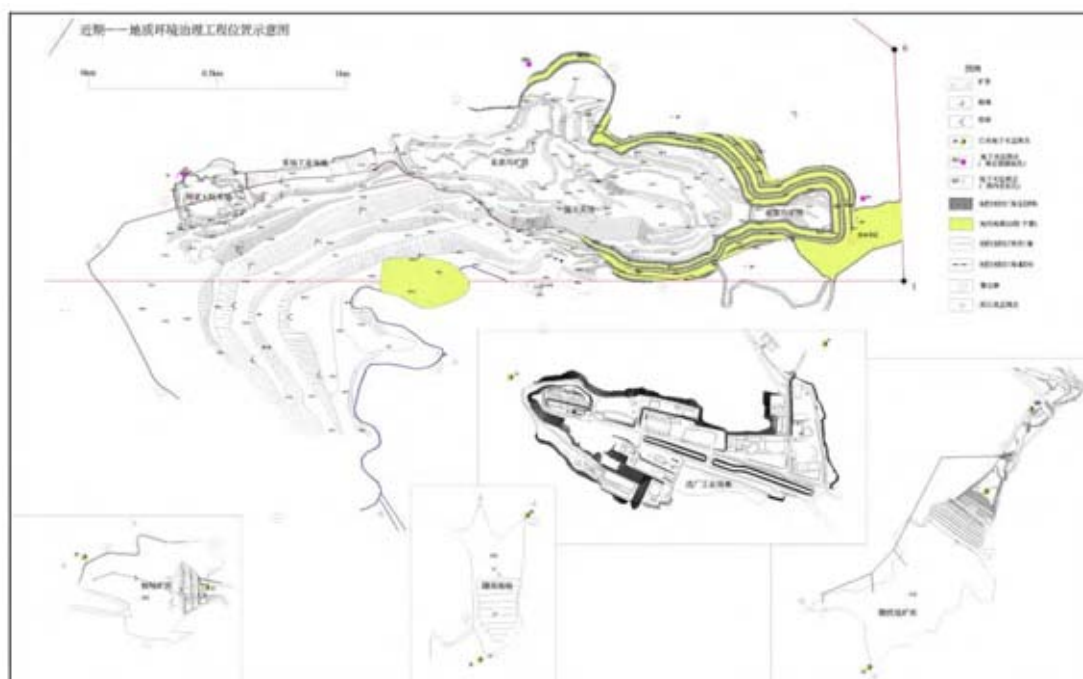


图 6-6 近期年度地质环境治理部署图

表 6-1 近期（2018-2022 年）地质环境治理工程年度实施计划

治理区域	监测年度	地质环境治理工程				地质环境监测工程						
		地灾防治工程			地形地貌景观	地质灾害监测工			地下含水层监测		地形地貌景观	
		清理石方 (100m ³)	挡土墙(m)	截洪沟 (m)	石方平整 (100m ³)	警示牌 (个)	监测 (点次)	钻孔工程 (m)	水质监测 (点次) 次数	水位监测 (点次)	遥感影像 (km ²)	人工巡视 (工日)
露天采场、废弃采区	第1年	26.27			124.87	16	342	345	9	108	全矿区，每年购买 3 km ²	全矿区，每年 76 工日
	第2年						342		9	108		
	第3年						342		9	108		
	第4年						342		9	108		
	第5年						342		9	108		
排土场	第1年		400	1575	51.21	3	108	15	3	12		
	第2年						108		3	12		
	第3年						108		3	12		
	第4年						108		3	12		
	第5年						108		3	12		
硼铁尾矿库、铀尾矿库、硼泥堆场	第1年					7	162		27	108		
	第2年						162		27	108		
	第3年						162		27	108		
	第4年						162		27	108		
	第5年						162		27	108		
合计		26.27	400	1575	176.08	26	3060	360	195	1140	15	380

（二）土地复垦工程

1、第一年

①废弃采区、382m 标高以上采场平台实施土壤重构、土方平整工程、植被重建工程。

②排土场（达排土标高部分）实施土壤重构、土方平整工程、植被重建工程。

③采场至排土场生产道路两侧实施土壤重构、植被重建工程。

2、第二年

①对矿区已复垦区域进行土地复垦监测与管护。

3、第三年

①对矿区已复垦区域进行土地复垦监测与管护。

4、第四年

①对矿区已复垦区域进行土地复垦监测与管护。

5、第五年

无

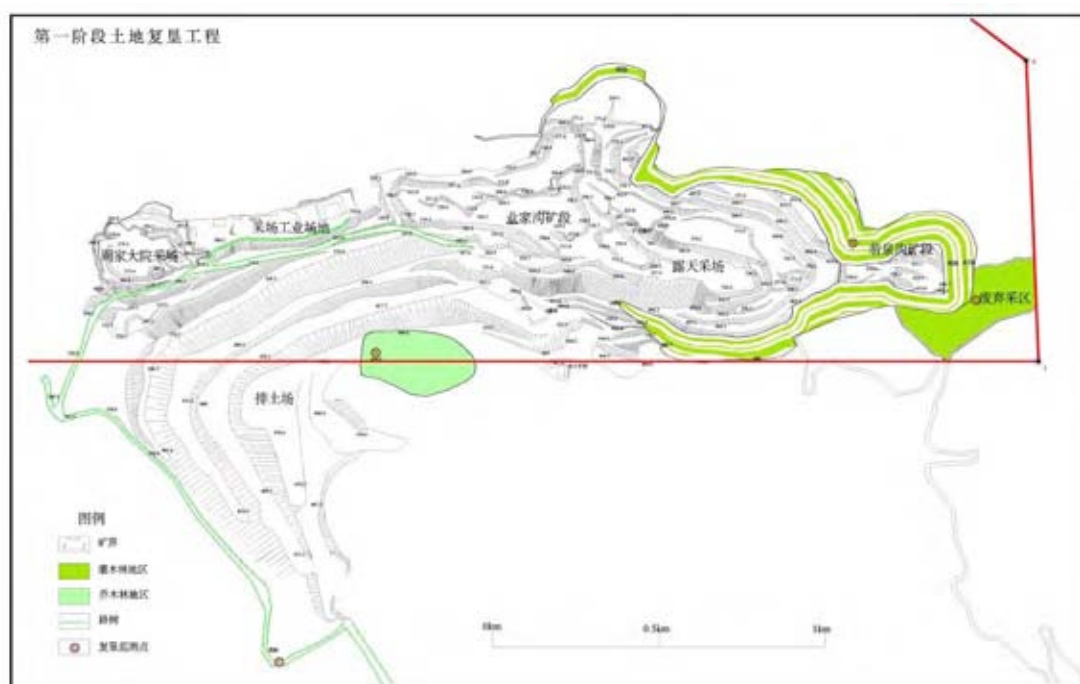


图 6-7

第一阶段土地复垦工程示意图

表 6-2

第一阶段（2018-2022 年）土地复垦工程年度实施计划

复垦区域	复垦年度	土地复垦工程				土地复垦监测与管护工程		
		土壤重构工程		植被重建工程		土地复垦监测		土地复垦管护
		运土 (100m³)	土方平整 (100m³)	栽植乔木 (100 株)	栽植灌木/藤本 (100 株)	复垦效果监测 (点次)	复垦进度 (工日)	面积 (hm²)
露天采场平台、废弃采区平台	第1年	374.61	124.87		582.72		6	12.4869
	第2年				58.27	4		
	第3年				5.83	4		
	第4年				0.58	4		
	第5年							
排土场平台	第1年	256.05		134.43		2	4	5.1211
	第2年			13.44		2		
	第3年			1.34		2		
	第4年			0.13				
	第5年							
道路区	第1年	6.16	102.42	51.74			2	
	第2年			5.17		2		
	第3年			0.52		2		
	第4年			0.05		2		
	第5年							
合计		636.82	227.29	206.83	647.40	24	12	17.6080

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- (一)《土地开发整理项目预算定额标准》(2012.04);
- (二)《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》(2012.04);
- (三)《辽宁工程造价信息》(2017.11);
- (四)《国土资源调查预算标准》(2006);
- (五)《土地开发整理项目预算编制暂行规定》(试行)财政部、国土资源部[2005]169号文;
- (六)财政部、国土资源部颁发《国土资源调查预算标准(地质调查部分)》(2007年);
- (七)国家发展和改革委员会、建设部《工程勘察设计收费标准》(2002年);
- (八)中华人民共和国水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》。

在预算编制过程中,相关原材料在定额和造价信息中没有的部分,以市场价为参考依据。由于项目恢复治理期限较长,在预算编制过程中以现有相关文件为编制依据,考虑物价的上涨因素,在编制预算过程中物价比目前偏高,如果在以后治理过程中,施工原材料、人工费和机械等价格涨幅较大,应根据施工时造价做适当调整。

二、经费组成、取费标准及计算方法

根据《土地开发整理项目预算定额标准》,该项目概算由工程施工费、设备费、其他费用[前期工作费(包括勘察费、设计费)、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、和预备费(基本预备费和风险金)]组成,在计算中以元为单位,取小数点后两位计到分。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) **直接费**: 直接费由直接工程费和措施费组成。

a)直接工程费: 直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费：《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价，与当前实际水平相比明显偏低，本方案根据以丹东地区截至 2018 年 5 月最低基本工资 1420 元/月为依据，确定甲类工、乙类工日单价为 68.2 元。

②材料费：定额量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，预算材料价格依据辽宁省建设工程造价管理总站 <http://lnzj.com.cn>，丹东地区 2018 年第 5 月份材料价格和 Related 材料的市场价格。

③施工机械使用费：预算参考《土地开发整理项目预算定额》，结合当地实际情况来计取。

b) 措施费

主要包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（只有混凝土工程计取）、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。结合翁泉沟硼铁矿生产建设项目土地治理工程施工特点，本次措施费按照直接工程费的 5%计。

(2) 间接费

由规费和企业管理费组成。结合翁泉沟硼铁矿生产建设项目土地治理工程特点，间接费可按直接费的 5%计。

(3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。本次按照直接费和间接费之和的 7%计算。

(4) 税金

根据《关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128 号）等相关文件。土地整治工程施工费中的税金是指按照国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。将“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”调整到企业管理费中。税金按建筑业适用的增值税率 11%计算。

税金=（直接费+间接费+利润）×增值税率。

2、设备购置费

本次土地治理未购置任何设备，因此本次治理投资概算中设备费为 0 元。

3、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，取费基数为工程施工费，费率为 5.4%，包括土地利用与生态现状调查费、土地勘测费、土地治理方案编制费、项目设计与预算编制费、项目招标费等。

（2）工程建设监理费

工程建设监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，按工程施工费的 2%计取。

（3）竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费，费率为 3%，包括项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费与标记设定费等费用。

（4）业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。

业主管理费 = (工程施工费 + 前期工作费 + 工程监理费 + 竣工验收费) × 2%

4、地质环境监测费

监测费主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等确定费用，本项目委托专业机构进行监测，费用按监测次数计取。

翁泉沟硼铁矿地质灾害、地下含水层地灾害边坡监测及地下水水质、水位监测根据 2006 地质调查项目预算标准定额进行计算，地形地貌监测采取购买遥感影像的方式，每年一次，费用为每次 50000 元。

5、复垦监测与管护费

（1）监测费

复垦监测费主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等确定费用，本项目委托专业机构进行监测，费用按监测次数计取。

翁泉沟硼铁矿土地复垦进度监测为人工巡视，种植期共 3 次，派专人或委托有资质的单位专业技术人员定时监测。

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、灌溉水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况等，每个监测点从各年度复垦开始，直至管护结束，监测年限为 3 年，每年监测一次，复垦效果监测费包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等，每点次按 2600 元计算。

（2）管护费

管护费可根据管护内容、管护时间等计取，本项目管护林地面积 212.7063hm²，每 hm² 管护费用按 5000 元计算。

6、预备费

①基本预备费

基本预备费是针对复垦实施过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，本次按照工程施工费与其他费用之和的 6.00%核定。

②风险金

本方案拟定工程施工费、其他费用、地质环境监测费或复垦监测与管护费之和的 3%计提本次环境治理风险金。矿方承诺若计提资金不足，保证持续追加，确保因矿山生产而损毁地质环境及土地资源能得到恢复治理。

三、矿山地质环境治理工程经费估算

根据《编制指南》要求，矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害防治工程、含水层防治工程、水土环境污染防治工程和矿山地质环境监测工程。根据前述工程设计翁泉沟硼铁矿主要地质环境治理工程为地质灾害防治工程、地形地貌防治工程、地质环境监测工程。

（一）总工程量与投资估算

表 7-1 翁泉沟硼铁矿矿山地质环境治理工程总投资 金额：万元

项目名称	近期	中远期	总投资
矿山地质环境治理工程	686.59	1438.10	2124.69

表 7-2 翁泉沟硼铁矿矿山地质环境治理工程投资估算（近期）

序号	工程或费用名称	费基（万元）	费率（%）	费用（万元）
一	工程施工费	416.98	-	416.98
二	设备费	-	-	-
三	其他费用			52.57
1	前期工作费	416.98	5.4	22.52
2	工程监理费	416.98	2	8.34
3	竣工验收费	416.98	3	12.51
4	业主管理费	460.35	2	9.21

四	监测费			169.69
五	预备费			47.35
1	基本预备费	469.55	6	28.17
2	风险金	639.24	3	19.18
六	投资			686.59

表 7-3 翁泉沟硼铁矿矿山地质环境治理工程投资估算（中远期）

序号	工程或费用名称	费基（万元）	费率（%）	费用（万元）
一	工程施工费	723.92	-	723.92
二	设备费	-	-	-
三	其他费用			91.27
1	前期工作费	723.92	5.4	39.09
2	工程监理费	723.92	2	14.48
3	竣工验收费	723.92	3	21.72
4	业主管理费	799.21	2	15.98
四	监测费			533.53
五	预备费			89.37
1	基本预备费	815.19	6	48.91
2	风险金	1348.72	3	40.46
六	投资			1438.10

（二）单项工程量与投资估算

翁泉沟硼铁矿矿山地质环境治理工程施工工程量如下表所示：

表 7-4 翁泉沟硼铁矿矿山地质环境治理工程（含监测）费用估算

序号	工程类别	近期金额（元）	中远期金额（元）	总金额（元）
一	地质环境治理工程			11409023.53
（一）	地质灾害防治工程	3773440.20	4386530.32	8159970.53
（二）	地形地貌景观治理工程	396359.44	2852693.56	3249053.00
二	地质环境监测工程			7032154.00
（一）	地质灾害监测	354176.00	1484212.40	1838388.40
（二）	地下水含水层监测	1053924.00	2869341.60	3923265.60
（三）	地形地貌景观监测	250000.00	850000.00	1100000.00
（四）	水土污染监测	38750.00	131750.00	170500.00
合计				18441177.53

1、地质灾害防治工程

根据前述工程设计，地质灾害防治工程主要为危岩清理工程、挡土墙工程。

表 7-5 地质灾害防治工程施工工程量及费用（近期）

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	金额（元）
一	危岩清理工程				564106.24
20003	人工清危岩	100m ³	26.27	21473.40	564106.24
二	挡土墙工程				316950.66
10365	挖方量	100m ³	10.00	1405.24	14052.44
10333	填方量	100m ³	6.40	4645.13	29728.86
30020	挡土墙砌筑石方量	100m ³	9.60	28455.14	273169.36
三	截洪沟工程				2892383.30
10365	挖方量	100m ³	601.19	1405.24	844816.79
10333	填方量	100m ³	61.74	4645.13	286795.71
30022	砌筑石方量	100m ³	55.84	31530.51	1760770.80
合计					3773440.20

表 7-6 地质灾害防治工程施工工程量及费用（中远期）

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	金额（元）
一	危岩清理工程				1209959.57
20003	人工清危岩	100m ³	56.35	21473.40	1209959.57
二	挡土墙工程				1841483.35
10365	挖方量	100m ³	58.10	1405.24	81644.65
10333	填方量	100m ³	37.18	4645.13	172724.70
30030	挡土墙砌筑石方量	100m ³	55.78	28455.14	1587114.00
三	截洪沟工程				1335087.40
10365	挖方量	100m ³	277.50	1405.24	389956.70
10333	填方量	100m ³	28.50	4645.13	132381.26
30022	砌筑石方量	100m ³	25.78	31530.51	812749.44
合计					4386530.32

2、地形地貌景观治理工程

根据前述工程设计，地形地貌景观治理工程主要为石方平整工程和封堵工程。

表 7-7 地形地貌景观治理工程施工工程量及费用（近期）

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	金额（元）
一	平整工程				296766.44
20272	石方平整工程	100m ³	176.08	645.63	296766.44
二	封堵工程				99593.00
30020	浆砌块石	100m ³	3.50	28455.14	99593.00
合计					396359.44

表 7-8 地形地貌景观治理工程施工工程量及费用（中远期）

序号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	金额（元）
一	平整工程				
20272	石方平整工程	100m ³	1246.89	645.63	805032.51
20285	排土场边坡整形	100m ³	629.29	3253.92	2047661.06
合计					2852693.56

3、地质环境监测工程

根据前述工程设计，本方案涉及的监测工程包括地质灾害监测、地下含水层监测、地形地貌景观和水土污染监测。

表 7-9 地质环境监测工程费估算表（近期）

序号	监测项目		点（个）	频率	观测时间（年）	单价	费用
			/钻孔(m)	（次/年.点）		（元）	（元）
一	地质灾害监测						354176.00
1	崩塌、滑坡		16	18	5	106.00	152640.00
2	泥石流		15	18	5	106.00	143100.00
3	地面塌陷		3	18	5	106.00	28620.00
4	人员巡视（人）		19	4	5	68.20	25916.00
5	监测预警警示牌		26			150.00	3900.00
二	地下水含水层监测						1053924.00
1	工程 钻孔	基岩裂隙孔	300	—	—	594.00	178200.00
		第四系孔	60	—	—	530.00	31800.00
2	地下水水位		19	12	5	300.00	342000.00
3	地下水水质		13	3	5	1666.40	324948.00
4	地下水水位（周围民井）		6	3	5	300.00	27000.00
5	地下水水质（周围民井）		6	3	5	1666.40	149976.00
三	地形地貌景观监测						250000.00
1	购买遥感图		5km ²	1	5	50000.00	250000.00
四	水土污染监测						38750.00
1	地表水流量		5	3	5	180.00	13500.00
2	地表水水质		5	3	5	250.00	18750.00
3	土壤		4	1	5	130.00	2600.00
4	底泥		4	1	5	195.00	3900.00
五	合计						1696850.00

表 7-10 地质环境监测工程费估算表（中远期）

序号	监测项目	点（个）	频率	观测时间（年）	单价	费用
		/钻孔(m)	（次/年.点）		（元）	（元）
一	地质灾害监测					1484212.40
1	崩塌、滑坡	22	18	17	106.00	713592.00
2	泥石流	18	18	17	106.00	583848.00
3	地面塌陷	3	18	17	106.00	97308.00
4	人员巡视（人）	19	4	17	68.20	88114.40
5	监测预警警示牌	9			150.00	1350.00
二	地下水含水层监测					
1	地下水水位	19	12	17	300.00	1162800.00
2	地下水水质	13	3	17	1666.40	1104823.20
3	地下水水位（周围民井）	6	3	17	300.00	91800.00
4	地下水水质（周围民井）	6	3	17	1666.40	509918.40
三	地形地貌景观监测					850000.00
1	购买遥感图	5km ²	1	17	50000.00	850000.00
四	水土污染监测					131750.00
1	地表水流量	5	3	17	180.00	45900.00
2	地表水水质	5	3	17	250.00	63750.00
3	土壤	4	1	17	130.00	8840.00
4	底泥	4	1	17	195.00	13260.00
五	合计					5335304.00

表 7-11

地质环境治理工程综合单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	单位	直接费	直接工程费单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
				元	元	元	元	元	元	元
一		地质灾害防治工程								
1	20003	危岩清理工程	100m ³	17218.88	16398.93	819.95	860.94	1265.59	2127.99	21473.40
2	10365	小型挖掘机挖沟渠	100m ³	1126.82	1073.16	53.66	56.34	82.82	139.26	1405.24
3	10333	回填压实	100m ³	3724.79	3547.42	177.37	186.24	273.77	460.33	4645.13
4	30020	浆砌石方(挡土墙)	100m ³	22817.32	21730.78	1086.54	1140.87	1677.07	2819.88	28455.14
5	30022	浆砌石方(排水沟)	100m ³	25283.37	24079.40	1203.97	1264.17	1858.33	3124.65	31530.51
6	10365	小型挖掘机挖沟渠	100m ³	1126.82	1073.16	53.66	56.34	82.82	139.26	1405.24
二		地形地貌景观治理工程								
1	20272	石方平整	100m ³	517.71	493.06	24.65	25.89	38.05	63.98	645.63
2	30020	浆砌筑石方(硐口封堵)	100m ³	22817.32	21730.78	1086.54	1140.87	1677.07	2819.88	28455.14
3	20285	斜坡整形	100m ³	2609.22	2484.97	124.25	130.46	191.78	322.46	3253.92

表 7-12 预算材料费价格表

序号	名称及规格	单位	计价依据	价格（元）
1	0 号柴油	kg	丹东市 2018 年 5 月份 建设工程价格信息	6.80
2	施工用电	kwh		0.72
3	碎石	m ³		63.11
4	砂砾石	m ³		30.10
5	商品混凝土 C30	m ³		360.00
6	块石	m ³	市场价	60.19
7	砂浆	m ³	市场价	131.74
8	汽车拉水	m ³	市场价	10.00
9	砂浆	m ³	市场价	131.74
10	粘土	m ³	市场价	15.00

表 7-13 环境治理机械台班费汇总表 单位：元

定额 编号	机械名称	一类费用				二类费用			合计
		折旧 费	修理 及替 换设 备费	安装 拆卸 费	小计	人工 费	柴油费/ 电费	小计	
1004	挖掘机油动 1m ³	159.13	163.89	13.39	336.41	136.40	489.6	626.00	962.41
1053	挖掘机油动 0.25m ³	83.29	38.41	6.3	128	136.40	139.4	275.80	403.80
1013	推土机 59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	136.40	299.2	435.60	511.06
1014	推土机 74kw	92.39	110.92	4.18	207.49	136.40	374	510.40	717.89
1017	推土机 118kw	161.72	164.67	6.39	332.78	136.40	598.4	734.80	1067.58
1031	自行式平地机 118kw	153.41	163.8	—	317.21	136.40	598.4	734.80	1052.01
4013	自卸汽车 10t	146.52	87.94	—	234.46	136.40	360.4	496.80	731.26
1008	装载机 1m ³	59.54	38.67	—	98.21	136.40	326.4	462.80	561.01
1039	蛙式打夯机 2.8kw	0.99	5.9	—	6.89	136.40	12.96	149.36	156.25
1036	内燃压路机 6-8t	20.13	36.69	—	56.82	136.40	163.2	299.60	356.42

表 7-14 环境治理直接工程费单价表

定额编号：20272		石方平整		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				108.75
1	甲类工	工日	0.1	68.20	6.82
2	乙类工	工日	1.3	68.20	88.66
3	零星用工	%	13.9	95.48	13.27
(二)	机械费				384.31
1	推土机 74kw	台班	0.47	717.89	337.41
2	辅助机械		13.90%	337.41	46.90
合计					493.06
定额编号：20003		人工清危岩		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				16398.93
1	甲类工	工日	11.9	68.20	811.58
2	乙类工	工日	225	68.20	15345.00
3	零星用工	%	1.5	16156.58	242.35
合计					16398.93
定额编号：10365		小型挖掘机挖土方		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				632.90
1	甲类工	工日	1.28	68.20	87.30
2	乙类工	工日	8	68.20	545.60
(二)	机械费用				440.27
1	挖掘机油动 0.25m ³	台班	0.66	403.80	266.51
2	推土机 59kw	台班	0.34	511.06	173.76
(三)	其他费用	%	0.5	1073.16	5.37
合计					1073.16
定额编号：10333		回填压实		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				3444.10
1	甲类工	工日	2.5	68.20	170.50
2	乙类工	工日	48	68.20	3273.60
(二)	其他费用	%	3	3444.10	103.32
合计					3547.42

续表 7-14

环境治理直接工程费单价表

定额编号：30020		浆砌块石(挡土墙)		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				10557.36
1	甲类工	工日	7.7	68.20	525.14
2	乙类工	工日	147.1	68.20	10032.22
(二)	材料费				11065.31
1	块石	m ³	108	60.19	6500.52
2	砂浆	m ³	34.65	131.74	4564.79
(三)	其他费用	%	0.5	21622.67	108.11
合计					21730.78
定额编号：30022		浆砌块石(截洪沟)		单位：100m ³	
(一)	人工费				12828.42
1	甲类工	工日	9.4	68.20	641.08
2	乙类工	工日	178.7	68.20	12187.34
(二)	材料费				11131.18
1	块石	m ³	108	60.19	6500.52
2	砂浆	m ³	35.15	131.74	4630.66
(三)	其他费用	%	0.5	23959.60	119.80
合计					24079.40
定额编号：20285		1m ³ 挖掘机挖装 自卸汽车运输		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				177.32
1	甲类工	工日	0.1	68.20	6.82
2	乙类工	工日	2.5	68.20	170.50
(二)	机械费用				2500.41
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	962.41	577.45
2	推土机 59kw	台班	0.3	511.06	153.32
3	自卸汽车 10t	台班	2.42	731.26	1769.65
(三)	其他费用	%	2.1	2677.73	56.23
合计					2733.97

四、土地复垦工程经费估算

根据《编制指南》要求，矿山土地复垦工程包括：矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程。

（一）总工程量与投资估算

表 7-15 翁泉沟硼铁矿土地复垦工程投资估算 单位:万元

项目名称	矿山土地复垦工程	放射性长期监测
第一阶段	306.28	—
第二阶段	72.13	—
第三阶段	0.82	—
第四阶段	3497.66	2.93
第五阶段	389.80	5.85
服务期结束	—	11.71
合计	4266.69	20.49
总计	4287.18	

（二）各阶段土地复垦投资预算

1. 第一阶段

表 7-16 第一阶段土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费基（万元）	费率（%）	费用万元
一	工程施工费			196.79
二	设备费			0.00
三	其他费用			24.81
1	前期工作费	196.79	5.40	10.63
2	工程监理费	196.79	2.00	3.94
3	竣工验收费	196.79	3.00	5.90
4	业主管理费	217.26	2.00	4.35
四	监测与管护费			62.85
1	复垦监测费	7.14		7.14
2	管护费	55.71		55.71
五	预备费			21.83
1	基本预备费	221.60	6.00	13.30
2	风险金	284.45	3.00	8.53
合计				306.28

表 7-17 第一阶段土地复垦施工工程量汇总与费用估算表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				1453805.77
(一)		土壤覆盖工程				1225987.54
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	262.21	1620.00	424788.03
2	10223	运土量(运距 3-4km)	100m ³	374.61	2138.77	801199.51
(二)		平整工程				227818.23
1	10304	土方平整	100m ³	227.29	1002.32	227818.23
二		植被重建工程				514095.16
1	90007	刺槐	100 株	186.17	1519.04	282796.66
2	90018	紫穗槐	100 株	582.72	396.93	231298.50
合计						1967900.93

表 7-18 第一阶段土地复垦监测与管护费用估算表

序号	监 测 项 目		单位	工程量	单价(元)	金额(元)
一	土地复垦监测					71402.40
1	复垦效果监测点		点次	24	2600	62400.00
2	土地复垦进度监测		工日	12	68.20	818.40
3	土地损毁监测		工日	120	68.20	8184.00
二	土地复垦管护					557131.76
1	管护面积		hm ²	17.61	5000.00	88040.00
1	苗木补植	(胸径 1-2cm) 刺槐	100 株	20.66	1519.04	31390.43
		紫穗槐	100 株	64.68	396.93	25674.13
2	灌溉	水车拉水	100m ³	412.03	1000.00	412027.20
合计						628534.16

2. 第二阶段

表 7-19 第二阶段土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费基（万元）	费率（%）	费用万元
一	工程施工费			45.58
二	设备费			0.00
三	其他费用			5.75
1	前期工作费	45.58	5.40	2.46
2	工程监理费	45.58	2.00	0.91
3	竣工验收费	45.58	3.00	1.37
4	业主管理费	50.32	2.00	1.01
四	监测与管护费			15.71
1	复垦监测费	2.39		2.39
2	管护费	13.32		13.32
五	预备费			5.09
1	基本预备费	51.32	6.00	3.08
2	风险金	67.03	3.00	2.01
合计				72.13

表 7-20 第二阶段工程量汇总与费用估算表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一		土壤重构工程				303963.94
(一)		土壤覆盖工程				262895.89
1	10223	运土量（运距 3-4km）	100m ³	122.92	2138.77	262895.89
(二)		平整工程				41068.04
1	10304	土方平整	100m ³	40.97	1002.32	41068.04
二		植被重建工程				151790.97
1	90018	紫穗槐	100 株	382.41	396.93	151790.97
合计						455754.91

表 7-21 第二阶段土地复垦监测与管护费用估算表

序号	监 测 项 目		单位	工程量	单价(元)	金额(元)
一	土地复垦监测					23920.40
1	复垦效果监测点		点次	6	2600	15600
2	土地复垦进度监测		工日	2.00	68.20	136.40
3	土地损毁监测		工日	120	68.20	8184.00
二	土地复垦管护					133212.12
1	管护面积		hm²	4.0973	5000	20486.5
2	苗木补植	紫穗槐	100 株	42.45	396.93	16848.80
3	灌溉	水车拉水	100m³	95.88	1000.00	95876.82
合计						157132.52

3. 第三阶段

本阶段矿山土地复垦土地损毁监测为主，未安排其他土地复垦工程。土地损毁监测费用为 8184.00 元。

表 7-22 第三阶段土地复垦监测费用估算表

序号	监 测 项 目	单位	工程量	单价 (元)	金额 (元)
一	土地复垦监测				8184.00
1	土地损毁监测	工日	120	68.20	8184.00

4. 第四阶段

表 7-23 第四阶段土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费基 (万元)	费率 (%)	费用万元
一	工程施工费			2631.20
二	设备费			0.00
三	其他费用			331.74
1	前期工作费	2631.20	5.40	142.08
2	工程监理费	2631.20	2.00	52.62
3	竣工验收费	2631.20	3.00	78.94
4	业主管理费	2904.84	2.00	58.10
四	监测与管护费			260.25
1	复垦监测费	5.20		5.20
2	管护费	255.05		255.05
五	预备费			274.47
1	基本预备费	2962.94	6.00	177.78
2	风险金	3223.19	3.00	96.70
合计				3497.66

表 7-24 第四阶段工程量汇总与费用估算表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				20780311.49
(一)		土壤覆盖工程				17679954.48
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	10913.53	1620.00	17679954.48
(二)		平整工程				3100357.02
1	10304	土方平整	100m ³	3093.18	1002.32	3100357.02
二		植被重建工程				4634203.07
1	90007	刺槐	100 株	717.75	1519.04	1090298.92
2	90018	紫穗槐	100 株	8501.66	396.93	3374543.04
3	90018	地锦	100 株	339.36	367.01	124548.39
4	90031	洒播草籽	hm ²	10.32	4342.78	44812.73
三		防护工程				91985.75
1	市价	架构围栏立柱	根	205.00	288.08	59055.71
2	市价	绑扎钢丝(2.8mm)	m	4113.00	1.96	8078.59
3	市价	绑扎钢丝(2.5mm)	m	14599.00	1.70	24851.45
四		覆盖工程				805455.28
1	20286	运输石方量	100m ³	206.38	3579.96	738832.53
2	20272	平整石方	100m ³	103.19	645.63	66622.75
合计						897441.03

表 7-25 第四阶段土地复垦监测与管护费用估算表

序号	监测项目	单位	工程量	单价(元)	金额(元)
一	土地复垦监测				51966.40
1	复垦效果监测点	点次	16	2600.00	41600.00
2	土地复垦进度监测	工日	32	68.20	2182.40
3	土地损毁监测	工日	120	68.20	8184.00
二	土地复垦管护				2550547.58
1	管护面积	hm ²	63.67	5000	318335.00
2	苗木补植	(胸径 1-2cm) 刺槐	100 株	253.00	1519.04
		紫穗槐	100 株	870.76	396.93
		地锦	100 株	33.94	367.01
3	灌溉	水车拉水	100m ³	1489.81	1000.00
合计					2602513.98

5.第五阶段

本阶段复垦工作以监测和土地复垦成果管护为主。

表 7-26 第五阶段土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费基(万元)	费率(%)	费用万元
一	工程施工费			0.00
二	设备费			0.00
三	其他费用			0.00
1	前期工作费	0.00	5.40	0.00
2	工程监理费	0.00	2.00	0.00
3	竣工验收费	0.00	3.00	0.00
4	业主管理费	0.00	2.00	0.00
四	监测与管护费			378.45
1	复垦监测费			8.65
2	管护费			369.80
五	预备费			11.35
1	基本预备费	0.00	6.00	0.00
2	风险金	378.45	3.00	11.35
合计				389.80

表 7-27 第五阶段土地复垦监测与管护费用估算表

序号	监测项目	单位	工程量	单价(元)	金额(元)
一	土地复垦监测				86473.60
1	复垦效果监测点	点次	32	2600	83200.00
2	土地损毁监测	工日	48	68.20	3273.60
二	土地复垦管护				3698036.71
1	管护面积	hm ²	127.334	5000	636670.00
1	苗木补植	(胸径1-2cm)刺槐	100株	27.83	1519.04
		紫穗槐	100株	95.78	396.93
		地锦	100株	3.73	367.01
2	灌溉	水车拉水	100m ³	2979.70	1000.00
合计					3784510.31

放射性监测根据相关规定为长期监测，本方案设计监测期为10年，从管护期开始至第10年，具体执行以相关部门批准之日计算，监测工程量及费用见表7-36。

(三) 单元工程量与投资估算

翁泉沟硼铁矿土地复垦工程单项工程量按各复垦单元计算，各单元施工工程量如下表。

表 7-28 露天采场平台土地复垦工程量及费用

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				3319344.33
(一)		土壤覆盖工程				2840316.74
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	1096.43	1620.00	1776221.34
2	10223	运土量(运距 3-4km)	100m ³	497.53	2138.77	1064095.40
(二)		平整工程				479027.59
1	10304	土方平整	100m ³	477.92	1002.32	479027.59
二		植被重建工程				1891096.29
1	90018	紫穗槐	100 株	4450.55	396.93	1766547.90
2	90018	地锦	100 株	339.36	367.01	124548.39
合计						5210440.62

表 7-29 排土场平台土地复垦工程量及费用

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				13392585.89
(一)		土壤覆盖工程				11405387.01
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	7040.35	1620.00	11405387.01
(二)		平整工程				1987198.89
1	10304	土方平整	100m ³	1982.60	1002.32	1987198.89
二		植被重建工程				1428360.80
1	90031	紫花苜蓿草	hm ²	69.46	4342.78	301656.11
2	90007	刺槐	100 株	741.72	1519.04	1126704.69
合计						14820946.70

表 7-30 排土场斜坡土地复垦工程量及费用

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				1529185.48
(一)		土壤覆盖工程				1529185.48
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	943.94	1620.00	1529185.48
二		植被重建工程				1110143.27
1	90018	紫穗槐	100 株	2796.84	396.93	1110143.27
合计						2639328.75

表 7-31 废弃采区土地复垦工程量及费用

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				425213.92
(一)		土壤覆盖工程				340856.70
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	210.41	1620.00	340856.70
(二)		平整工程				84357.22
1	10304	土方平整	100m ³	84.16	1002.32	84357.22
二		植被重建工程				167797.49
1	90007	刺槐	100 株	110.46	1519.04	167797.49
合计						593011.42

表 7-32 硼铁尾矿库土地复垦工程量及费用

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				2007299.78
(一)		土壤覆盖工程				1705781.99
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	1052.95	1620.00	1705781.99
(二)		平整工程				301517.79
1	10304	土方平整	100m ³	300.82	1002.32	301517.79
二		植被重建工程				1828984.62
1	90031	棉槐籽	hm ²	1.35	6955.11	9365.75
2	90007	刺槐	100 株	617.94	1519.04	938677.53
3	90018	紫穗槐	100 株	2219.40	396.93	880941.34
合计						3836284.40

表 7-33 道路工程土地复垦工程量及费用

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				9978.21
(一)		土壤覆盖工程				9978.21
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	6.16	1620.00	9978.21
二		植被重建工程				78593.39
1	90007	刺槐	100 株	51.74	1519.04	78593.39
合计						88571.60

表 7-34 铀尾矿库土地复垦工程量及费用

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一		土壤重构工程				1854473.58
(一)		土壤覆盖工程				1337331.79
1	10221	运土量(运距 2km)	100m ³	825.51	1620.00	1337331.79
(二)		平整工程				517141.80
1	10304	土方平整	100m ³	515.95	1002.32	517141.80
二		植被重建工程				44812.73
1	90031	洒播草籽	hm ²	10.32	4342.78	44812.73
三		防护工程				897441.03
(一)		围栏防护工程				91985.75
1	市价	架构围栏立柱	根	205.00	288.08	59055.71
2	市价	绑扎钢丝(2.8mm)	m	4113.00	1.96	8078.59
3	市价	绑扎钢丝(2.5mm)	m	14599.00	1.70	24851.45
(二)		覆盖工程				805455.28
1	20286	运输石方	100m ³	206.38	3579.96	738832.53
2	20272	平整石方	100m ³	103.19	645.63	66622.75
合计						2796727.34

表 7-35 土地复垦监测与管护费

序号	监测项目		单位	工程量	单价(元)	金额(元)
一	土地复垦监测					241946.80
1	复垦效果监测点		点次	78	2600	202800.00
2	土地复垦进度监测		工日	46	68.20	3137.20
3	土地损毁监测		工日	528	68.20	36009.60
二	土地复垦管护					6938928.16
1	管护面积		hm ²	212.71	5000.00	1063531.50
2	苗木 补植	(胸径 1-2cm) 刺槐	100 株	301.50	1519.04	457988.84
		紫穗槐	100 株	1073.67	396.93	426168.95
		地锦	100 株	37.67	367.01	13824.87
3	灌溉	水车拉水	100m ³	4977.41	1000.00	4977414.00
合计						7180874.96

表 7-36 放射性监测费

序号	监测介质	监测项目	单位	工程量	单价（元）	金额（元）
1	土壤	U 天然、226Ra	点次	105	500.00	52500.00
2	植被	U 天然、226Ra	点次	105	500.00	52500.00
3	矿石、废石、尾矿	γ 辐射水平	点次	105	64.80	6804.00
4		222Rn 析出率	点次	105	300.00	31500.00
5		U 天然、226Ra	点次	105	500.00	52500.00
6	环境辐射水平	γ 辐射水平	点次	140	64.80	9072.00
7	合计					204876.00

表 7-37

翁泉沟硼铁矿土地复垦工程施工费单价估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	直接费	直接工程费单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
				元	元	元	元	元	元	元
一		土壤重构工程								
(一)		平整工程								
1	10304	土方平整	100m ³	803.73	765.46	38.27	40.19	59.07	99.33	1002.32
(二)		土壤覆盖工程								
1	10221	运土量(运距 2.0km)	100m ³	1299.03	1237.17	61.86	64.95	95.48	160.54	1620.00
2	10223	运土量(运距 3.0km-4.0km)	100m ³	1755.26	1671.68	83.58	87.76	129.01	166.74	2138.77
二		植被重建工程								
1	90007	刺槐(胸径 1-2cm)	100 株	1218.08	1160.07	58.00	60.90	89.53	150.54	1519.04
2	90018	紫穗槐(地径 0.8cm)	100 株	318.28	303.13	15.16	15.91	23.39	39.34	396.93
3	90018	地锦(一年生)	100 株	294.29	280.28	14.01	14.71	21.63	36.37	367.01
4	90031	紫花苜蓿草籽	hm ²	3482.35	3316.52	165.83	174.12	255.95	430.37	4342.78
5	90031	棉槐籽	hm ²	5577.10	5311.52	265.58	278.85	409.92	689.25	6955.11
三		水土污染防治工程								
1	20286	运输石方	100m ³	2870.66	2733.97	136.70	143.53	210.99	354.77	3579.96
2	20272	石方平整	100m ³	517.71	493.06	24.65	25.89	38.05	63.98	645.63
3	市价	架构围栏立柱	根	231.00	220	11.00	11.55	16.98	28.55	288.08
4	市价	绑扎钢丝(2.8mm)	m	1.58	1.5	0.08	0.08	0.12	0.19	1.96
5	市价	绑扎钢丝(2.5mm)	m	1.37	1.3	0.07	0.07	0.10	0.17	1.70

表 7-38 预算材料费价格表

序号	名称及规格	单位	计价依据	价格
1	0 号柴油	kg	丹东市 2018 年 5 月份 建设工程价格信息	6.80
2	汽车拉水	m ³	市场价	10.00
3	刺槐（1-2cm）	株	市价	10
4	紫穗槐	株	市价	1.16
5	紫花苜蓿草籽	kg	市价	26
6	地锦	株	市价	1
7	棉槐籽	kg	市价	45

表 7-39 预算机械费价格表 单位：元

定额 编号	机械名称	一类费用				二类费用			合计
		折 旧 费	修 理 及 替 换 设 备 费	安 装 拆 卸 费	小 计	人 工 费	柴 油 费	小 计	
1004	挖掘机油动 1m ³	159.13	163.89	13.39	336.41	136.40	489.6	626.00	962.41
1013	推土机 59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	136.40	299.2	435.60	511.06
1017	推土机 118kw	161.72	164.67	6.39	332.78	136.40	598.4	734.80	1067.58
4013	自卸汽车 10t	146.52	87.94	--	234.46	136.40	360.4	496.80	731.26

表 7-40 土地复垦直接工程费单价表

定额编号：10221		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
（一）	人工费				68.20
1	甲类工	工日	0.1	68.20	6.82
2	乙类工	工日	0.9	68.20	61.38
（二）	机械费用				1127.14
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	962.41	211.73
2	推土机 59kw	台班	0.16	511.06	81.77
3	自卸汽车 10t	台班	1.14	731.26	833.64
（三）	其他费用	%	3.5	1195.34	41.84
合计					1237.17

续表 7-40

土地复垦直接工程费单价表

定额编号：10223		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				68.20
1	甲类工	工日	0.1	68.20	6.82
2	乙类工	工日	0.9	68.20	61.38
(二)	机械费用				1565.89
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	962.41	211.73
2	推土机 59kw	台班	0.16	511.06	81.77
3	自卸汽车 10t	台班	1.74	731.26	1272.39
(三)	其他费用	%	2.3	1634.09	37.58
合计					1671.68
定额编号：10304		土方平整		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				14.32
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	0.2	68.20	13.64
3	零星用工	%	5	13.64	0.68
(二)	机械费用				751.14
1	推土机 118kw	台班	0.68	1052.01	715.37
2	辅助机械	%	5	715.37	35.77
合计					765.46
定额编号：90007		栽植乔木（裸跟胸径 1-2cm）		单位：100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				102.81
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	1.5	68.20	102.30
3	零星用工	%	0.5	102.30	0.51
(二)	材料				1057.26
1	刺槐	株	102	10.00	1020.00
2	水	m ³	3.2	10.00	32.00
3	辅助用料	%	0.5	1052.00	5.26
合计					1160.07

续表 7-40 土地复垦直接工程费单价表 ·

定额编号：90018		紫穗槐（裸根）		单位：100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
（一）	人工费				95.48
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	1	68.20	68.20
3	零星用工	%	0.4	68.20	27.28
（二）	材料				207.65
1	紫穗槐	株	102	1.16	118.32
2	水	m ³	3	10.00	30.00
3	辅助用料	%	0.4	148.32	59.33
合计					303.13
定额编号：90018		地锦（裸根）		单位：100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
（一）	人工费				95.48
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	1	68.20	68.20
3	零星用工	%	0.4	68.20	27.28
（二）	材料				184.80
1	地锦	株	102	1.00	102.00
2	水	m ³	3	10.00	30.00
3	辅助用料	%	0.4	132.00	52.80
合计					280.28
定额编号：90030		撒播草籽		单位：hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
（一）	人工费				586.52
1	甲类工	工日			
2	乙类工	工日	8.6	68.20	586.52
（二）	材料				2730.00
1	紫花苜蓿	kg	30	26.00	780.00
2	其他材料费	%	2.5	780.00	1950.00
合计					3316.52

续表 7-40 土地复垦直接工程费单价表 ·

定额编号：20286		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				177.32
1	甲类工	工日	0.1	68.20	6.82
2	乙类工	工日	2.5	68.20	170.50
(二)	机械费用				2500.41
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	962.41	577.45
2	推土机 59kw	台班	0.3	511.06	153.32
3	自卸汽车 10t	台班	2.42	731.26	1769.65
(三)	其他费用	%	2.1	2677.73	56.23
合计					2733.97
定额编号：20272		推土机推运石碴		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				95.48
1	甲类工	工日	0.1	68.20	6.82
2	乙类工	工日	1.3	68.20	88.66
(二)	机械费用				240.20
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0	962.41	0.00
2	推土机 59kw	台班	0.47	511.06	240.20
3	自卸汽车 10t	台班	0	731.26	0.00
(三)	其他费用	%	13.9	335.68	46.66
合计					382.34

(四) 矿山土地复垦费用动态投资

由于翁泉沟硼铁矿矿山剩余生产年限为 19 年，矿山土地复垦服务年限长达 22 年，考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦工程静态投资进行动态投资分析。

涨价预备费计算公式如下：

$$w_n = a_n ((1+5\%)^{n-1} - 1)$$

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i)$$

式中：S—计算动态总费用；

a_n —计算第n年的静态投资；

w_n —计算第 n 年价差预备费；

n —计算期第 n 年。

为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。通过对多年来价格上涨指数的统计，本方案最终确定涨价预备费费率为 5%。

本复垦方案动态总投资为 9922.08 万元，价差预备费为 5655.42 万元，具体动态复垦资金见表 7-41，其中复垦阶段划分详见本报告的第六章。

表 7-41 矿山土地复垦工程动态投资估算表 单位：万元

年度	年度静态投资	价差预备费	年度动态投资
第 1 年	241.80	0.00	241.80
第 2 年	24.78	1.24	26.01
第 3 年	20.01	2.05	22.06
第 4 年	19.53	3.08	22.61
第 5 年	0.16	0.04	0.20
第 6 年	0.16	0.05	0.21
第 7 年	56.12	19.09	75.21
第 8 年	6.26	2.55	8.81
第 9 年	4.86	2.32	7.17
第 10 年	4.71	2.60	7.31
第 11 年	0.16	0.10	0.27
第 12 年	0.16	0.12	0.28
第 13 年	0.16	0.13	0.29
第 14 年	0.16	0.14	0.31
第 15 年	0.16	0.16	0.32
第 16 年	0.16	0.18	0.34
第 17 年	0.16	0.19	0.36
第 18 年	0.16	0.21	0.38
第 19 年	3229.99	4543.37	7773.37
第 20 年	267.16	407.94	675.10
第 21 年	198.34	327.92	526.26
第 22 年	191.46	341.94	533.40
合计	4266.67	5655.42	9922.08

五、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用包括地质环境治理工程费用和土地复垦工程费用，总费用情况如下表所示：

表 7-42 翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用

序号	工程或费用名称	金额（万元）	比例（%）
一	地质环境治理费用	2124.69	17.61
二	土地复垦费用	9922.08	82.22
三	放射性监测	20.49	0.17
四	总投资	12067.26	100

（二）近期环境治理费用安排

由前述地质环境保护与恢复治理工作可知，翁泉沟硼铁矿共分二个治理阶段，方案将细化近期各年度经费安排计划。

表 7-43 近期（1-5 年）矿山地质环境保护治理工程年度投资计划表 单位：万元

年度	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	合计
投资额	564.39	30.55	30.55	30.55	30.55	686.59

（三）近期土地复垦费用安排

表 7-44 近期(1-5 年) 矿山土地复垦工程年度投资计划表 单位：万元

年度	年度静态投资	价差预备费	年度动态投资
第 1 年	241.80	0.00	241.80
第 2 年	24.78	1.24	26.01
第 3 年	20.01	2.05	22.06
第 4 年	19.53	3.08	22.61
第 5 年	0.16	0.04	0.20
合计	306.28	6.40	312.68

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

(一) 管理机构

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

矿山地质环境保护与土地复垦工作由公司分管安全生产与环境保护的副总经理负责，具体管理工作由矿山处承担，地质环境保护与土地复垦工程设计及实施委托第三方机构承担。

(二) 地质环境保护与土地复垦管理机构的职责

负责与市国土资源局接洽，宣传、贯彻、落实地质环境保护与土地复垦相关法律政策。

负责制定地质环境保护与土地复垦规划和实施计划，并组织地质环境保护与土地复垦工程验收。根据工程实施进度安排，组织好地质环境保护与土地复垦工程的月度、年度、阶段性检查验收及竣工验收工作。每次复垦工程检查验收结果，及时向主管领导汇报。年度、阶段性检查验收及竣工验收结果上报国土资源主管部门。

负责选取地质环境保护与土地复垦工程实施单位，并全程监督土地复垦工程实施。严格按照建设工程招投标制度，选择和确定施工单位，在工程发包标书中包含土地复垦目标与验收要求。对不按实施计划施工、施工不符合要求的情况，一次、两次予以警告，三次不符合要求解除与施工单位的合同，重新招标选择施工单位。

负责土地复垦资金调配。做好国土资源主管部门、公司财务等相关部门、地质环境治理、土地复垦工程施工单位之间的协调工作，确保治理、复垦资金及时、足额到位，并切实用于治理、土地复垦工作。每一笔治理、土地复垦资金的使用情况，及时向主管领导汇报。年度、阶段性及总体资金审计结果上报国土资源主管部门。

（三）管理制度

实行目标责任制及问责制。对公司矿山处主管环境治理与土地复垦工作的责任人实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要内容。地质环境保护与土地复垦工程实施监管不力、土地复垦或环境治理资金管理和使用不合格，追究主管领导的责任，情节严重的追究法律责任。

实行地质环境保护与土地复垦资金审计制度。委托中介机构对土地复垦资金使用情况进行审计，审计方式及内容详见“资金保障”部分。

实行重大事项报告制度。地质环境保护与土地复垦工程开工以前，公司矿山处将地质环境保护与土地复垦规划和实施计划、确定的环境治理与土地复垦工程施工单位，上报国土资源主管部门。开采工艺、实施计划、治理、复垦工程等发生重大变更，及时上报国土资源主管部门。

二、技术服务保障

强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

1. 及时编制各阶段的实施方案，明确细化各阶段的目标任务。根据地质环境保护与土地复垦方案报告书确定的工程实施进度安排，编制地质环境保护与土地复垦实施方案，并编制相应的五年规划实施大纲和年度实施计划。

2. 加强监测，适时调整工程实施进度及内容。由于地质环境保护与土地复垦工程实施周期长、不确定性因素多，需要加强对地质环境、土地损毁情况和地质环境状况、复垦效果的监测。根据监测结果，若发生较大变化，应每五年修编治理、复垦工程实施大纲或年度实施计划。

3. 指定专门技术人员全程参与地质环境保护与土地复垦工作。公司指定一名有环境治理或土地复垦方面专业背景或实践经验的技术人员，从地质环境保护与土地复垦方案编制阶段开始就介入，与方案编制单位的沟通与交流，了解方案中的技术要点。地质环境保护与复垦工程实施过程中，该技术人员加强与工程施工单位的联系，全面了解工程实施进度及效果，并及时对复垦工程后期实施计划提出调整建议。

三、资金保障

资金是本《方案》能否实现的一个重要环节，为此企业要设立专项资金，确保各项工程的经费开支到位。只有资金的充分保障，才能使矿山地质环境保护与土地复垦落到实处，才能切实保障工程实施的效果，实现预期目标。根据《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）规定，矿山地质环境保护与土地复垦资金的管理与使用遵循以下原则：

- （1）设立资金专户，专款专用；
- （2）资金实行先计划后使用；
- （3）取之于矿，用之于矿山地质环境保护与土地复垦，保障资金专项专用；
- （4）国土资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；
- （5）治理工程和土地复垦工程施工结束后，由国土资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；
- （6）专项资金的使用，接受社会 and 群众的监督。
- （7）银行、国土资源等主管部门应引导、督促该矿区对土地复垦等专项资金进行合理安排，科学设账、规范核算。同时应加强协调配合，对专项资金的存放和使用管理情况组织经常性的监督与检查，对专项资金进行追踪问效。
- （8）该矿山土地复垦工程与矿山编制的“矿山地质环境保护与治理恢复方案”中部分工程一致。

（一）资金来源

辽宁首钢硼铁有限责任公司为本项目资金提供义务人，应将矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产建设成本，专项用于该工作的实施。

（二）资金预存及计提

根据土地复垦工作计划安排，同时本着提前预存、分阶段足额预存的原则，为保证资金安全可靠，本方案公示后开始预存资金（即复垦资金从2018年开始预存），第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的20%，即为1984.41万元。资金逐年预存，并将土地复垦资金列入当年生产成本，闭坑前2年预存所

有资金（即在 2034 年全部预存完毕）。期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求调整。

矿山逐年按照当年的矿山地质环境保护和土地复垦计划、项目设计及相应的费用预算提取费用，从 2018 年开始提取第一笔复垦费用，依次类推。根据矿山的实际生产能力，结合项目实际所需动态资金，可适当加大了前期年度资金计提数额。

表 8-1 翁泉沟硼铁矿土地复垦预存计划表

阶段	总投资 (万元)	年份	投资额度 (万元)	年度复垦费用预存额 (万元)	阶段复垦费用预测额
第一阶段	312.68	2018	241.8	1984.41	3968.85
		2019	26.01	496.11	
		2020	22.06	496.11	
		2021	22.61	496.11	
		2022	0.2	496.11	
第二阶段	98.71	2023	0.21	496.11	2480.52
		2024	75.21	496.11	
		2025	8.81	496.1	
		2026	7.17	496.1	
		2027	7.31	496.1	
第三阶段	1.47	2028	0.27	496.1	2480.5
		2029	0.28	496.1	
		2030	0.29	496.1	
		2031	0.31	496.1	
		2032	0.32	496.1	
第四阶段	8449.55	2033	0.34	496.1	992.2
		2034	0.36	496.1	
		2035	0.38		
		2036	7773.37		
		2037	675.1		
第五阶段	1059.66	2038	526.26		
		2039	533.4		
合计	9922.07		9922.07	9922.07	9922.07

（三）资金存放

县级以上地方人民政府主管部门负责协调土地复垦义务人和其开户银行间达成协议，在土地复垦义务人开户银行建立土地复垦资金专用账户，制定约束措施敦促土地复垦义务人在每年 12 月将年度应计提土地复垦资金存入建立的土

地复垦资金专用账户，三方达成协议进行约束，土地复垦义务人若未履行义务，

银行可采取冻结土地复垦义务人账户的措施敦促土地复垦义务人履行义务。若账户没有足额资金，开户银行应通知国土资源主管部门，若开户银行未履行职责，国土资源主管部门有权要求银行承担相应的经济连带责任，国土资源主管部门责令土地复垦义务人限期预存。

（四）资金管理

土地复垦费用按照《土地复垦费用监管协议》的约定存入土地复垦费用专用账户，账户按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

土地复垦费用存储受国土资源主管部门监督，辽宁首钢硼铁有限责任公司作为土地复垦义务人需依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，须每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交国土主管部门备案。

（五）费用使用

土地复垦义务人预存的土地复垦费用专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，县级以上地方人民政府国土资源主管部门有权加强对土地复垦义务人使用土地复垦费用的管理。土地复垦费的使用应由业主方向国土资源管理及有关部门提出申请，国土资源主管部门对土地复垦专项资金进行监督和管理，定期或不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题；同时，督促资金使用单位建立了规范有效的管理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员对施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。若发现不符合要求使用土地复垦费用的情况，国土资源主管部门有权要求开户银行依法或按照第三方协议冻结专项账户资金，督促土地复垦义务人返还截留、挤占、挪用的资金。

（六）费用审计

土地复垦义务人应按年度对土地复垦资金使用权情况进行内部审计，将审计结果于每年的 12 月 31 日前报送县级以上地方人民政府国土资源主管部门，县级以上政府国土资源主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

四、监管保障措施

本方案经过国家国土资源部审批后具有法律强制性，不得擅自变更。若方案实际实施过程中需要有重大变更的，辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿向国土资源部提出申请，予以变更。本方案实施情况由当地国土资源局进行监督管理。辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿将强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与国土资源主管部门取得联系，加强与国土资源主管部门合作，自觉接受国土资源主管部门的监督管理。

辽宁首钢硼铁有限责任公司应当落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上国土资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上国土资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。要求于每年12月31日前向所在地市级国土资源主管部门报告当年地质环境保护与土地复垦义务履行情况，包括下列内容：

- a) 年度地质环境与土地损毁情况，包括地质环境状况、土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等；
- b) 年度地质环境保护与土地复垦费用预存、使用和管理等情况；
- c) 年度地质环境保护与土地复垦实施情况，包括地质环境保护工程、复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等；
- d) 国土资源主管部门规定的其他年度报告内容。

国土资源主管部门在监管中若发现翁泉沟硼铁矿不履行地质环境保护与土地复垦义务的，可按照目前我国各项法律法规和政策文件的规定，翁泉沟硼铁矿将自觉接受国土资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

地质环境保护与土地复垦方案的制定，涉及到经济效益、生态效益和社会效益在系统中的配置问题，并且将实现系统内部三大效益的高度统一作为规划和计划生态时的最高要求。翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的效益分析是建立在综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的目标、原则和分区状况基础上，对矿区土地复垦进行经济、生态和社会的综合评价，强调生态效益与环境效益，兼顾社会和经济效益。

（一）经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益主要体现在通过矿山地质环境保护与土地复垦工程对土地的再利用带来的经济效益。

本项目区治理与复垦主要目的是将矿山生产建设用地在采矿许可证有效年限内，加强地质环境保护与土地复垦实施效果，使其与周围环境相协调，提高作为建设用地的可利用程度，直接经济效益将在后期规划利用方向上具体体现。

（二）生态效益

生态效益是指在投入一定劳动的过程中，给生态系统的生物、非生物因素以及对整个生态系统的生态平衡产生某种效果，从而产生影响人类活动和生态环境的某种效益。通常说提高生态效益，其实质是在合理的劳动投入下，换取生态系统内部的物质循环、能量转化的最高效率，维持区域生态系统的稳定性。

翁泉沟硼铁矿矿区经过土地复垦工作和环境治理后，地表植被覆盖率大大提高，将有效改善区内的生态环境。通过复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境，增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境

（三）社会效益

——方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，能够增强矿山生产的安全性；

——矿区复垦能够减少生态环境损毁等问题为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康；

——复垦后土地利用方向，符合凤城市总体规划，有助于将当地资源优势转

化为经济优势，带动当地方经济的发展。也将推动地方经济的发展，对进一步提高当地人民生活水平起到了积极作用。

综上，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

六、公众参与

引导公众积极参与矿山地质环境保护与土地复垦工作，充分发挥广大群众的创新能力，创建公众参与的民主形式，进而奠定矿山地质环境保护与土地复垦工作得以顺利落实的群众基础。

（一）公众参与基本原则

（1）广泛参与原则

矿山地质环境保护与土地复垦项目中，包括当地政府部门、矿山企业、当地农民和科技人员在内的多方广泛参与，是公众参与最基本的原则。

（2）公平、公开原则

各参与方都能公平地拥有参与决策权、发展选择权和受益权，真正体现《土地复垦规定》中的“谁损毁，谁复垦”、“谁复垦，谁受益”的原则；同时项目操作程序要公开化、透明化，矿山地质环境保护与土地复垦施工项目要公开竞标发包等。

（3）协调原则

公众参与矿山地质环境保护与土地复垦的目的是为了通过与矿山地质环境保护与土地复垦有利益关系的各方的共同参与和相互协商，消除误解，理顺关系，协调利益，取长补短，优势互补，积极配合，使土地复垦工作得以顺利开展。

（4）全过程原则

矿山地质环境保护与土地复垦公众参与要求各参与方积极参与到项目的立项、确认、设计、计划、执行、监测、评价、验收、维护等全过程中。

（5）可持续发展原则

矿山地质环境工程部署、土地复垦规划设计要在多方参与讨论后修改制订，使方案既能满足现有的社会经济利益要求，又能确保治理及复垦后的土地总体利用方向符合当地经济的特点和总体发展战略，最终实现区域土地资源的可持续发

展。

（二）公众参与技术路线

公众参与部门涉及到当地国土部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求国土部门、翁泉沟硼铁矿等相关部门的意见，同时，积极争取矿区周边居民以及矿山工作人员对矿山地质环境保护与土地复垦的意见。

公众参与贯穿方案编制的始末。本项目公众参与涉及到方案编制的前期准备、编制过程中以及矿山地质环境保护与复垦方案实施过程中的全过程。

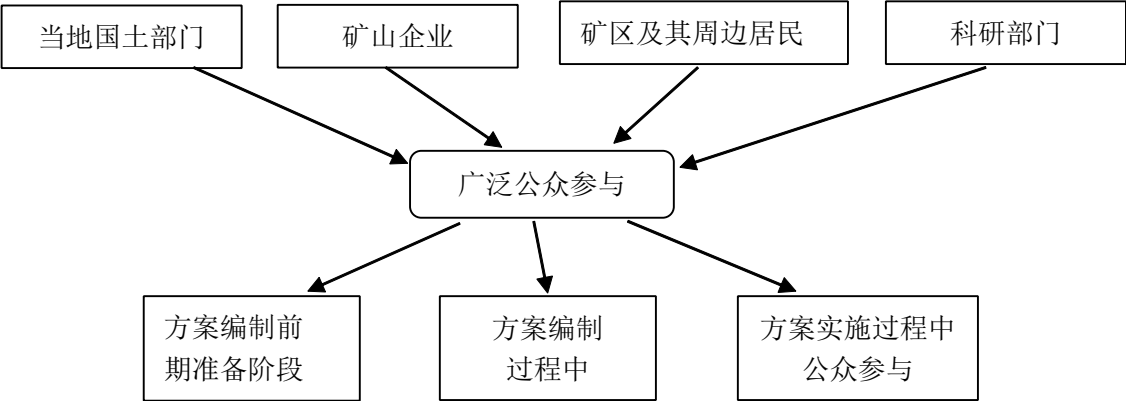


图 8-1 矿山地质环境保护与土地复垦公众参与技术路线

（三）矿山地质环境治理与土地复垦公众参与形式

翁泉沟硼铁矿项目矿山地质环境保护与土地复垦方案中公众参与形式主要采取张贴公告和发放调查公众意见表的形式（照片 8-1 和照片 8-2）。同时当地国土局组织专家对方案进行初审。



照片 8-1

张贴矿山地质环境保护与土地复垦方案公告



照片 8-2

张贴矿山地质环境保护与土地复垦方案公告及征集意见

(四) 矿山地质环境保护与土地复垦方案调查公众意见

a) 前期准备阶段

矿山地质环境保护与土地复垦调查公众意见前期准备包括：

- (1) 查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯。
- (2) 利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济发展水平。
- (3) 查阅当地土地利用现状以及所在地区土地利用规划，确定其对方案待治理与复垦区域规划用途。
- (4) 参考矿山环评和水土保持方案确定对矿区地质环境保护与土地复垦内容分析，确定其对矿区工作的安排和复垦用途的确定。

综合前面资料，设计矿山公众参与问卷调查表。调查表见表 8-2。

b) 实地调研阶段

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，实地查看地形、地貌、土壤、植被等基本自然条件，加强对矿山实地条件的感性认识。

此阶段需要走访当地国土资源部门，听取其对矿区待复垦区域的意见和建议。作为复垦方案确定的依据。

公众参与的一个重要内容是征集矿区当地居民以及矿区工作人员对矿区土地复垦的意见。为了便于工作，本方案采取问卷调查的形式，公开征集意见。问卷调查主要目的是收集矿区周边公众对于矿区开采以及地质环境保护与土地复垦工作的意见，本次问卷调查涉及矿山领导、职工和当地居民。

表 8-2 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案					
姓名		性别		年龄		住址
职业	☐ 农民 ☐ 工人 ☐ 干部			文化程度	☐ 大专以上 ☐ 初、高中 ☐ 小学以下	

调查内容:

- 1、您了解翁泉沟硼铁矿吗？
(1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚
- 2、您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗？
(1) 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓
- 3、您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？
(1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚
- 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？
(1) 有；(2) 没有；(3) 说不清楚
- 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？
(1) 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚
- 6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？
(1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚
- 7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？
(1) 能；(2) 不能；(3) 说不清楚
- 8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？
(1) 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚
- 9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？
(1) 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚
- 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？
(1) 草地、林地；(2) 建设用地； 其它_____

c) 调查问卷分析

1) 调查问卷回收情况

调查问卷共 30 份，回收 30 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。

2) 问卷调查统计结果

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表，见表 8-3。

表 8-3 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数	百分比 (%)
1	您了解翁泉沟硼铁矿吗？	了解	30	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
2	您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗？	赞同	18	60

		不赞同	0	0
		无所谓	12	40
3	您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？	了解	23	77
		不了解	0	0
		说不清楚	7	23
4	您对于矿山开采对于环境的影响有切身感受吗？	有	1	3
		没有	15	50
		说不清楚	14	47
5	您认为有必要对矿区环境加以治理吗？	有必要	30	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？	了解	29	97
		不了解	0	0
		说不清楚	1	3
7	您认为矿山复垦能否恢复当地生态环境？	能	28	93
		不能	0	0
		说不清楚	2	7
8	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境	大面积恢复	28	93
		小面积恢复	0	0
		说不清楚	2	7
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？	支持	29	97
		不支持	0	0
		无所谓	1	3
10	您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？	草地/林地	30	100
		建设用地	0	0
		其他	0	0

3) 问卷调查结果分析

(1) 对翁泉沟硼铁矿的认识程度：100%的受调查了解翁泉沟硼铁矿，说明翁泉沟硼铁矿在当地具有较高的知名度。

(2) 对翁泉沟硼铁矿在当地开采的态度：60%的受调查者表示支持翁泉沟硼铁矿在当地的开采，40%的受调查者表示无所谓，都为当地居民，说明翁泉沟硼铁矿的开发对于当地经济的带动作用充分展现出来。

(3) 您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些：77%的受调查者了解；23%的受调查者说不清楚，这与参与调查人员本身的文化素质以及工作经验有很大的关系。

(4) 对矿山开采对环境的影响有无切身感受：3%的受调查者有切身感受；50%

的受调查者没有切身感受；47%的受调查者说不清楚；说明矿山离居民区相对较远，对于硼铁矿的开采对环境造成的影响方面还需多做科学普及工作。

（5）对于是否有必要对矿区环境加以治理：100%的受调查者认有必要；说明大部分群众的环保意识在提高，也印证了矿区环境治理的必要性。

（6）对于矿山地质环境治理土地复垦的了解程度：受调查者中 97%了解矿山土地复垦工作；3%的受调查者表示说不清；说不清的受调查者都为矿区附近居民，对此应该加强对这部分群众的宣传工作，已获得他们对土地复垦的理解和支持。

（7）矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境：93%的受调查者认为能够恢复，7%的受调查者说不清楚。由数据可知，大多数受调查者认为矿山复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿损毁的当地的生态环境。

（8）矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境：93%的受调查者认为能够大面积恢复；7%的受调查者说不清楚。数据说明调查者认为可以部分恢复当地的生态环境，这给我们一个很明确的启示：必须把矿山土地复垦工作落到实处，加强对土地复垦的监督管理。

（9）对于矿山地质环境保护与土地复垦是否支持：97%的受调查者支持矿山地质环境保护与土地复垦；持无所谓态度的有 3%；没有受调查者不支持。根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿山地质环境保护与土地复垦的必要性，这对于矿山地质环境保护与土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

（10）本地矿山土地复垦后的用地类型：100%的受访者选择恢复为林地；根据当地的环境特点及规划利用方向，恢复为林地是复垦方向。

总体来看，公众对翁泉沟硼铁矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为翁泉沟硼铁矿项目土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。当地群众以及矿区职工对于方案编制及其实施的积极配合为今后复垦工作的进行将奠定坚实的群众基础。

（五）后续公众全程和全面的参与

（1）方案实施过程中公众参与

①每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对地质环境保护与土地复垦实施情况进行一次实地考察验收。

②通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目地质环境保护与土地复垦方案资金使用情况，每年年底公布本项目土地复垦审计部门审计结果，土地复垦实施计划、进展和效果。

③设立地质环境保护与土地复垦意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅的表达渠道。

④每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对土地复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报国土资源主管部门备案。

（2）竣工验收阶段中公众参与

地质环境保护与复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对地质环境保护与土地复垦项目数量和质量的评价。向国土资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山地质环境

1、评估范围：根据翁泉沟硼铁矿划定范围批复面积为 529.79hm²，综合考虑露天采场、采场工业场地、废弃采区、排土场、选矿厂工业场地、尾矿库、道路范围及采矿活动影响范围。确定评估范围为 1250.32hm²。

2、矿山地质环境影响评估分级：评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山建设规模为大型，因此，矿山地质环境影响评估分级为一级。

3、矿山地质环境现状评估概况：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地质灾害影响程度分级为**较轻**，含水层影响程度分级为**较严重**，地形地貌景观影响程度分级为**严重**，水土污染影响程度为**较轻**。因此，翁泉沟硼铁矿现状评估区矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

4、矿山地质环境预测评估概况：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，评估区预测地质灾害影响程度分级为**较严重**，预测含水层影响程度分级为**严重**，预测地形地貌景观影响程度分级为**严重**，预测对水土污染影响程度为**较轻**。综上所述，翁泉沟硼铁矿预测评估为**严重**。

5、矿山土地损毁现状概况

根据现场调查和开采设计，翁泉沟硼铁矿已损毁面积275.1188hm²，其中周家大院5.8583hm²，主露天采场73.4488hm²，废弃采区6.0984hm²，排土场76.8546hm²，采场工业场地7.6583hm²，选矿厂工业场地51.2644hm²，硼铁尾矿库33.9657hm²，硼泥堆场5.0620hm²，铀尾矿库2.7415hm²，道路11.8531hm²，尾矿管道0.3137hm²。

6、矿山土地损毁预测概况

根据拟损毁分析情况，翁泉沟硼铁矿拟损毁面积130.83171hm²，其中周家大院4.8635hm²，主露天采场9.7287hm²，排土场50.3096hm²，硼铁尾矿库3.0910hm²，

硼泥堆场4.4155hm²，铀尾矿库9.2886hm²。

（二）矿山地质环境保护与恢复治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区

评估区划分为7个重点防治区，分别为露天采场、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、选矿厂工业场地、硼泥堆场和道路；1个一般治理区。

2、土地复垦范围

翁泉沟硼铁矿复垦区面积为345.9954hm²，包括永久性建设用地69.4785hm²和损毁土地276.5169hm²（已损毁区面积为202.3975hm²，拟损毁区面积208.7658hm²，已损毁和拟损毁重叠面积为134.6464hm²）。

永久性建设用地包括选矿厂工业场地、硼泥堆场、尾矿库管道和道路。

损毁土地包括主露天采场（包括废弃采区）、采场工业场地、周家大院采场、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、道路。

翁泉沟硼铁矿一期结束开采后，仍有二期开采，永久性建设用地均留续使用，不将其纳入本方案复垦责任范围。

复垦责任范围面积276.5169hm²，全部损毁土地为主露天采场、废弃采区、排土场、硼铁尾矿库、铀尾矿库、周家大院采场、采场工业场地和道路。

（三）矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

1、矿山地质环境治理工作部署

根据环境治理相关规定，将翁泉沟硼铁矿地质环境治理工作划分为2个治理阶段，即近期治理阶段（2018-2022年）及中远期治理阶段（2023-2039年）。

近期治理阶段治理工作量：①清理采场危险斜坡8.7575hm²。②修建挡土墙长400m，截洪沟长1575m。③平整露天采场平台面积12.4869hm²、排土场平台面积5.1211hm²。④封堵硐口面积70m²。⑤建立水文地质钻孔360m。

中远期治理阶段治理工作量：①清理采场危险斜坡18.7823hm²。②修建挡土墙长2324m，截洪沟长727m。③平整露天采场平台31.2077hm²，工业场地4.2081hm²，排土场平台89.2733hm²。

2、土地复垦工作部署

根据土地复垦相关规定，生产建设服务年限超过5年的，原则上以5年为一个阶段进行土地复垦工作安排，因此土地复垦的时序划分为5个阶段，即第一阶

段（2018-2022 年）、第二阶段（2023-2027 年）、第三阶段（2028-2032 年）、第四阶段（2033-2037 年）、第五阶段（2038-2039 年）。

本方案复垦责任范围面积 276.5169hm^2 ，露天采场边坡不复垦面积为 30.7024hm^2 ，复垦面积为 245.2493hm^2 。复垦旱地面积 69.4615hm^2 ，林地面积 153.1437hm^2 ，草地面积 12.0301hm^2 ，坑塘水面 10.6140hm^2 。复垦阶段划分为5个阶段，各阶段复垦面积如下：

第一阶段（2018-2022 年）：①复垦灌木林地 8.7575hm^2 。②复垦为旱地撒草籽 5.1211hm^2 。③种植路树长度 9855m ；

第二阶段（2023-2027 年）：①复垦灌木林地面积 4.0973hm^2 ；

第三阶段（2028-2032 年）：矿山生产阶段，未安排土地复垦工作；

第四阶段（2033-2037 年）：①复垦灌木林地 81.1888hm^2 。②有林地 59.1001hm^2 。③其他草地 12.0301hm^2 。④铺设石方 10.3189hm^2 ，⑤复垦为旱地 64.3404hm^2 。⑥复垦为坑塘水面 10.6140hm^2 。修建围栏长 2050m ；

第五阶段（21-22年）：提高植物成活率，使之达90%以上。

（四）矿山地质环境治理与土地复垦工程

1、矿山地质环境预防和治理工程

对露天采场危岩进行清理；完善采场、排土场、尾矿库防排水设施；排土场挡土墙；整个治理区进行地质灾害监测；对露天采场、排土场、尾矿库等进行含水层水位、水质及水量等进行监测；在各工程周围设置警示牌，对评估区进行遥感解译监测和矿山地质环境巡查。

2、土地复垦工程

（1）露天采场

对损毁区域复垦工程措施主要为清理坡面危岩、平整平台废岩、覆土工程和种植灌木，在坡脚种植地锦，复垦为灌木林地。积水区清理地面岩块、复垦为坑塘水面。

（2）排土场

对损毁区域进行表土剥离，排土场斜坡整形、排土场平台平整工程、覆土工程，复垦为旱地、有林地和灌木林地，修建排水沟等配套工程。

（3）硼铁尾矿库

对服役后的尾矿库覆土，平整土壤、种植灌木，复垦为有林地和灌木林地。

(4) 铀尾矿库

对服役后的尾矿库复垦工程主要土壤重构工程、植被重建工程。复垦为其他草地。

(5) 采场工业场地

主要采取工程为覆土工程、平整工程、植被种植工程。复垦方向为有林地。

(6) 道路

主要采取工程覆土工程、平整工程、植被种植工程。复垦方向为有林地。

(五) 矿山地质环境治理与土地复垦投资估算

1、矿山地质环境治理投资估算

矿山地质环境治理总投资为 2124.69 万元，其中近期 5 年矿山地质环境治理总投资 686.59 万元，中远期矿山地质环境治理总投资 1438.10 万元。

2、土地复垦投资估算

本方案复垦面积为 276.5169hm²。复垦静态投资为 4266.67 万元，平均亩造价为 1.03 万元；动态投资为 9922.08 万元，平均亩造价为 2.39 万元。硼铁矿第一阶段动态投资 306.28 万元。

二、建议

1、本方案不代替工程勘查工作、环境影响评价等相关工作，也不代替最终矿山地质环境治理工程和土地复垦工程施工图设计。建议矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

2、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

3、由于本矿山生产年限较长，在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地复垦的因素很多，建议依据矿山生产实际变化情况对本方案进行及时修订，并调整治理措施以达到最佳效果。

4、矿方按本方案进行矿山环境治理和土地复垦过程中要不断积累资料和经验，为下一个规划期方案编制提供可靠数据，更好的为矿山建设服务。

5、建议矿山在生产过程中加强露天采场边坡工程地质勘查工作，预防发生滑坡、崩塌灾害，并编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应应急预案，做到防患于未然。

6、尾矿库一旦溃坝危险性极大，建议对尾矿库坝址区做专门的地质灾害勘察、设计和施工。

7、建议加强矿山排水、尾矿水的检测、综合治理及利用工作。本项目运行期间，应加强尾矿水和含水层的监测，防范可能的含水层水质污染的发生。

8、翁泉沟硼铁矿在矿山地质环境治理工程和土地复垦工程实施过程中要不断积累资料，为今后全面恢复矿山地质环境和土地复垦提供基础资料。

9、编制事故应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，做到防患于未然。

10、对设计单位、施工单位、监测单位、监理单位等，建议严格按照相关法律、法规、规范、规程等要求工作，保证本方案有效地实施。

11、矿山环境影响是动态的，在实施矿山环境治理和土地复垦过程中对于资金的概算，依据各行业工程收费标准和当地人工费进行概算，根据现在市场物价和社会经济发展趋势，本方案估算资金为已知矿山环境治理和土地复垦部分，经济估算在近期时间内，暂时是合理的，治理期限以5 年为一个阶段，5 年后对本方案进行重新修订。



采矿破坏土地

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²		地形水位最大下降幅度/m				含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象				
	0		0		0				0		0				
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/m ²		破坏程度				修复的难度程度						
	挖损和压占		2765169		严重				难						
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等发生情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围 m ²	体积 m ³	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治工作情况和监测和复垦	治理面积/m ²	
	崩塌	2016	周家大院梁和柱梁场	小	-	小于20	0	0	0	0	0	生产活动		0	
	滑坡	2017	排土场	小	700	150	0	0	0	0	0	生产活动		0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
采矿引起的面塌陷发生情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑数	影响范围 m ²	最大长度 m	最大深度 m	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治工作情况和监测和复垦	治理面积/m
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
矿业开发引起的地裂缝发生情况	发生时间	发生地点	数量个	最大长度 m	最大宽度 m	最大深度 m	走向	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治工作情况和监测和复垦	治理面积/m
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

填表日期: 2018 年 11 月 26 日

填表人: 王凤月

填表单位 (盖章):

填表人 (盖章):

矿山企业 (盖章):

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

附件

附件一 委托书

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地 复垦方案编制委托书

项目名称: 辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

设计单位: 辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院

企业名称: 辽宁首钢硼铁有限责任公司

法 人: 周弘强

经办人: 张义民

任务书内容:

依据采矿权登记及《土地复垦管理条例》(中华人民共和国国务院令 592 号)第十、十一、十二条规定,《矿山地质环境保护规定》(中华人民共和国国土资源部令第 44 号)第十二、十三、十四、十五条规定,我公司特委托辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院开展《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作,满足在国土资源部审查备案要求。

辽宁首钢硼铁有限责任公司

经办人: 张义民

二〇一七年九月五日

附件三 资质证书

	
中华人民共和国	
地质灾害防治单位资质证书	
(正本)	
单位名称: 辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院	资质类别: 危险性评估
	资质等级: 甲级
证书编号: 212018110162	
有效期至: 2021 年 02 月 28 日	
	发证机关: 
	发证日期: 2018 年 02 月 28 日
仅限于辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案使用	
中华人民共和国国土资源部监制	



土地机构

等级证书

证书编号:LN2015100

仅限于辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案使用

有效期至:2019年9月

单位名称:辽宁省冶金地质勘查局地质勘查

研究院

法定代表人:徐湛泉

工商注册号:12210000241389950E

从业等级:(统一社会信用代码)

乙级土地整理复垦开发规划设计

乙级土地复垦方案编制(生产建设类)

乙级土地规划业务

发证单位:辽宁省土地学会

发证日期:2015年9月

年度登记

2016年度

2017年度

2018年度



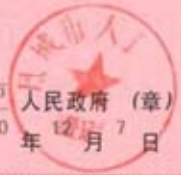
附件四 土地使用证

凤城 国用(2010)第01727号

土地使用权人	辽宁首钢钢铁有限责任公司		
座 落	凤城市刘家河镇火茸沟村		
地 号	065090018	图 号	
地类(用途)	工业	取得价格	
使用权类型	出让	终止日期	2059年4月9日
使用权面积	469269.00 ^{M²}	其中	
		独用面积	^{M²}
		分摊面积	^{M²}

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。





凤城市
人民政府 (章)
2010年12月7日

记 事

登记机关



2010年12月7日

证书监制机关



Nº 20144692 S

凤城 国用(2010)第 01728 号

土地使用权人	辽宁首钢钢铁有限责任公司		
座 落	凤城市刘家河镇徐家台村		
地 号	065090019	图 号	
地类(用途)	工业	取得价格	
使用权类型	出让	终止日期	2059年4月9日
使用权面积	2400.00 M ²	其中 独用面积	M ²
		分摊面积	M ²

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。



记 事

附
图
贴
线

登 记 机 关

证书监制机关



附件五 土地使用权人意见

土地使用权人对《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》意见

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿项目土地复垦责任面积为 276.5169hm^2 ，项目主要占地类型为主要占地类型为有林地、采场用地、其他林地、旱地、其他草地及农村宅基地。

本次《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》涉及土地复垦责任范围包括露天采场、排土场、工业场地、硼铁尾矿库、铀尾矿库、道路，通过采取各种措施进行复垦面积 275.9517hm^2 ，复垦土地中，复垦林地面积 153.1437hm^2 ，耕地面积 69.4615hm^2 ，草地面积 12.0301hm^2 ，坑塘水面 10.6140hm^2 。我单位同意本方案编制的相关内容，并愿意承担相应的责任。

辽宁首钢硼铁有限责任公司

经办人：张义民

2018年7月20日

附件六 土地所有权人意见

土地所有权人对《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地
质环境保护与土地复垦方案》意见

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿项目土地复垦责任面积为 276.5169hm²，土地权属为辽宁省凤城市四门子镇大荒村、辽宁省凤城市刘家河镇火茸沟、辽宁首钢硼铁有限责任公司。项目主要占地类型为林地、采场用地、其他林地、旱地、其他草地及农村宅基地。

本次涉及土地复垦责任范围包括露天采场、排土场、工业场地、硼铁尾矿库、铀尾矿库、道路，通过采取各种措施进行复垦面积 275.9517hm²，复垦土地中，复垦林地面积 153.1437hm²，耕地面积 69.4615hm²，草地面积 12.0301hm²，坑塘水面 10.6140hm²。复垦率为 88.87%。

本方案是根据国家和辽宁省的相关文件精神进行编制，在编制的过程中充分考虑辽宁省的总体规划 and 地方规划，结合该矿矿产资源开发利用方案，对矿产资源开发可能引起的水土流失和生态环境破坏进行分析，并对后期土地复垦的可行性进行充分分析，所确定的复垦方向满足相关要求。

我们同意本方案编制的相关内容，并愿意配合完成相应工作及承担相应的责任。

凤城市四门子镇大荒村村民委员会
村 长：张义民
凤城市刘家河镇火茸沟村民委员会
村 长：张义民
辽宁首钢硼铁有限责任公司
经办人：张义民
2018 年 7 月 20 日

中国化学矿业协会文件

中化矿协专咨〔2008〕06号

关于报送辽宁首钢硼铁有限责任公司 《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案》 专家委员会审查意见的报告

国土资源部：

受贵部委托，按照矿产资源开发管理司的统一要求，中国化学矿业协会和中国冶金矿山企业协会共同组织国内地质、采矿、选矿、硼化工和铀水冶等有关专家，按照《矿产资源开发利用方案》审查大纲的要求，对辽宁首钢硼铁有限责任公司《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《方案》）进行了审查。

专家委员会认为：《方案》以国土资源部批准的划定矿区范围为依据，按照国土资源部备案的《辽宁省凤城市翁泉沟硼铁矿资源储量核实报告》，硼铁矿保有资源储量为：331+332+333类型保有矿石量为127952kt， B_2O_3 组分为7980kt， B_2O_3 平均品位6.24%，TFe平均品位29.66%，属硼、铁共生并伴生铀（平均品位0.00525%）矿产，利用对象和储量合理；《方案》确定一期工程采用露天开采方式，汽车-溜井-胶带运输开拓方案，生产规模200万吨/年，服务年限27年，生产工艺可靠，建设规模合理；《方案》确定选矿采用“磁-重-浮”联合工艺，生产硼精矿 B_2O_3 品位 $\geq 10.0\%$ ，铁精矿TFe品

位 $\geq 56\%$ ，铀精矿 U 品位 $\geq 0.15\%$ ，铁回收率达到 79.00%，考虑含硼铁精矿综合利用，硼的总回收率可达到 75.42%，选矿技术可行，工艺流程和产品方案总体先进、合理，实现了硼、铁、铀综合开发利用；《方案》直接用硼精矿作为硼化工的主要原料，生产合格的硼砂、硼酸、硼酐等硼化学品，设备选型合理，工艺成熟可靠；《方案》利用选矿副产铀精矿，采用酸浸、离子交换树脂吸附、淋洗合格液沉淀等水冶工艺，生产合格的重铀酸钠（“111”产品），属成熟的铀水冶工艺，简捷实用；《方案》推荐含硼铁精矿（TFe $\geq 56\%$ ，含 B_2O_3 4.31%）作为炼铁的炉料添加剂，实现了硼资源的综合利用。

专家委员会一致同意通过《方案》审查；建议水土保持、土地复垦、矿山地质灾害防治、安全评价、环境影响评价等专篇，按规定报有关部门专项审批；要求业主方对提出的一系列具体意见，认真组织修改。

协会要求辽宁首钢硼铁有限责任公司按本次审查修改后的《方案》组织上报，同意专家委员会《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案》审查意见。

附件一：辽宁首钢硼铁有限责任公司《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案》评审意见

附件二：翁泉沟硼铁矿资源综合利用方案审查专家名单



（中国化学矿业协会章）



（中国冶金矿山企业协会章）

二〇〇八年十月二十日

辽宁首钢硼铁有限责任公司

《翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案》

评审意见

项目名称	辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案		
组织审查单位	中国冶金矿山企业协会 中国化学矿业协会	时间	2008年10月12日

审查意见

按照国土资源部的统一要求，中国冶金矿山企业协会、中国化学矿业协会组织有关专家，于2008年10月12日在北京对中冶北方工程技术有限公司、天津化工研究设计院、核工业衡阳设计院联合编制的《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《方案》）进行了审查。专家委员会听取了《方案》编制单位的汇报，审阅项目材料，经过认真讨论，形成审查意见如下：

1、《方案》编制单位具备甲级设计资质，提供的资料齐全、数据可靠，送审资料符合要求。

2、在批准划定的矿区范围内，按照国土资源部备案的《辽宁省凤城市翁泉沟硼铁矿资源储量核实报告》，硼铁矿保有资源储量为：331+332+333类型保有矿石量为127952kt， B_2O_3 组分量为7980kt， B_2O_3 平均品位6.24%，TFe平均品位29.66%。属硼、铁共生矿产，伴生铀平均品位0.00525%。《方案》利用的资源储量合理。

3、《方案》确定一期工程采用露天开采方式，生产规模200万吨/年，服务年限27年，采用汽车-溜井-胶带运输开拓方案，建设规模合理，生产工艺可靠。

4、选矿采用“磁-重-浮”联合选矿工艺，入选原矿 B_2O_3 品位5.71%、TFe品位28.25%，铀平均品位0.0048%，生产的硼精



矿 B_2O_3 品位 $\geq 10.0\%$ ，铁精矿 TFe 品位 $\geq 56\%$ ，铀精矿 U 品位 $\geq 0.15\%$ 。铁的回收率达到 79.00%，考虑含硼铁精矿中硼的综合利用，硼的总回收率可达到 75.42%。硼、铁、铀实现了综合利用，技术可行，总体选矿工艺流程和产品方案先进合理。

5、硼精矿作为硼化工的主要原料，经粉体焙烧，采用强化碳碱法、多硼酸钠法、硼酸火法等工艺生产合格的硼砂、硼酸、硼酐等硼化学品，设备选型合理，工艺成熟可靠。

6、利用选矿副产铀精矿，采用酸浸、离子交换树脂吸附、淋洗合格液沉淀等水冶工艺，生产合格的重铀酸钠（“111”产品），属成熟的铀水冶工艺，简捷实用。

7、含硼铁精矿（TFe $\geq 56\%$ ，含 B_2O_3 4.31%），可作为炼铁的炉料添加剂，能够改善产品质量，降低能耗，实现了硼资源的综合利用。

8、水土保持、土地复垦、矿山地质灾害防治、安全评价、环境影响评价等专篇，按规定报有关部门专项审批。

经审查，专家委员会认为翁泉沟硼铁矿资源已具备综合开发条件，资源利用技术可行、经济合理，有利于资源的科学合理开发利用。

专家委员会一致同意通过该《方案》。

主任委员：

副主任委员：

曹金 郑家 张

附件:

翁泉沟硼铁矿资源综合利用方案审查专家名单

论证会 职务	姓 名	工 作 单 位	职 称	签 字
主任 委员	曾绍金	中国矿业联合 会	教授级高工	曾绍金
副主任 委员	张克仁	郑州矿产资源 利用所	研究员	张克仁
副主任 委员	郑学家	全国硼化工专 家组	教授级高工	郑学家
委 员	焦玉书	鞍山冶金设计 研究院	教授级高工	焦玉书
委 员	张 强	北京科技大学	教 授	张 强
委 员	邹 健	中国冶金矿冶 总公司	教授级高工	邹 健
委 员	杜家海	中化地质矿山 总局	高级工程师	杜家海
委 员	祁代民	华北规划设计 院	教授级高工	祁代民
委 员	曹继福	中化地质矿山 总局	教授级高工	曹继福
委 员	赵有军	中核北方工业 公司	高级工程师	赵有军
委 员	袁俊宏	中国化学矿业 协会	教授级高工	袁俊宏
委 员	刘世英	核工业第四研 究设计院	教授级高工	刘世英

中国人民银行 支付系统专用凭证 NoD 000170353346

网内收付入账通知书

付款方户名 辽宁首钢钢铁有限责任公司
 付款方账号 06505201040012464
 付款方开户行 丹东市国土资源局
 收款方户名 丹东市国土资源局
 收款方账号 06518101040012289
 收款方开户行
 入账日期 20140214 金额 24944000.00

业务类型: 汇兑 交易通道: BOSS 交易渠道: BOSS
 加急标识: 加急

大写金额 (人民币) 贰仟肆佰玖拾肆万肆仟元整

附言: 地质环境恢复治理保证金

打印时间: 20140214 打印行号: 065181

第一联 作银行转账传票

会计 复核 记账

辽宁省行政事业单位资金往来结算票据

辽宁省财政厅 辽财监丹字第1602号

单位: 辽宁首钢钢铁有限公司

2014年 2月 24日

No **1200181343**

收款项目	数量	金 额								
		百	十	万	千	百	十	元	角	分
地质环境恢复治理保证金						2	0	0	0	0
合计(小写)		4	0	0	0	0	0	0	0	0
合计(大写)		陆佰玖拾肆万肆仟零拾叁元零角 分								

单位(盖章):

复 核:

收款人:

第二联 收据

辽宁省行政事业单位资金往来结算票据

辽宁省财政厅监制 辽财监字第1602号

收款单位: 辽宁省钢铁集团总公司 2014年2月24日 No 1200181342

收款项目	数量	金 额								
		百	十	万	千	百	十	元	角	分
环境治理保证金						0	0	0	0	0
金额合计(小写)						0	0	0	0	0
金额合计(大写)		玖佰零拾叁万叁仟叁佰叁拾叁元叁角叁分								

收款单位(盖章): 复核: 收款人:

第二联 收据

辽宁省行政事业单位资金往来结算票据

辽宁省财政厅监制 辽财监字第1602号

收款单位: 辽宁省钢铁集团总公司 2014年2月24日 No 1200181341

收款项目	数量	金 额								
		百	十	万	千	百	十	元	角	分
环境治理保证金						0	0	0	0	0
金额合计(小写)						0	0	0	0	0
金额合计(大写)		玖佰零拾叁万叁仟叁佰叁拾叁元叁角叁分								

收款单位(盖章): 复核: 收款人:

第二联 收据

矿山地质环境保护与治理恢复保证金缴存通知单

三台镇矿山地质环境保护与治理恢复保证金缴存通知单

经审查,按照你矿山的实际,依据保证金不低于治理恢复费用的原则,确定了缴存总额。

☐ 一次性缴存: _____ 元(大写), _____ 元(小写)。

☐ 分期缴存: 1.19/16/16 元(大写), 44.60/100 元(小写)。

☐ 其中本期缴存: 2111118.01/11 元(大写), 211111.11 元(小写)。

请于 _____ 年 _____ 月 _____ 日前缴存保证金。

(印章)

_____ 年 _____ 月 _____ 日

第三联
缴存凭据

备注:

- 1、缴存银行:中国农业银行丹东市振兴区支行
银行地址:丹东市振兴区七经街40-7号
银行帐号:06-518101040012289
联系电话:0415-2166709
- 2、凭银行盖有业务处理讫章的进账凭证开具收据。
- 3、采矿权人转让采矿权的,保证金和利息一并转让。



中国农业银行
AGRICULTURAL BANK OF CHINA

结算业务申请书 XVII

0208625078

申请日期 Date 2014 年 12 月 11 日

REMITTANCE APPLICATION FORM

业务类型 Type	☒ 电汇 T/T ☐ 其他 Others	☐ 信汇 M/T ☐ 汇票 D/D ☐ 本票 P/M	汇款方式 Type of Remittance	☐ 普通 Normal ☒ 加急 Urgent
申请人 Applicant	全称 Full Name	辽宁钢铁集团有限责任公		
	账号或地址 A/C No. or Address	06501201040012464		
	开户行名称 Account Bank Name	农行凤城支行		
收款人 Payee	全称 Full Name	丹东市国二街/原局		
	账号或地址 A/C No. or Address	0651810104001228P		
	开户行名称 Account Bank Name	丹东市国二街/原局		
金额(大写)人民币 Amount in Words RMB	贰仟肆佰玖拾肆万肆仟元整		149440000	
付出行签章: Bank Authorized Signature and/or Stamp	2014.12.11		支付密码	
附加信息及用途: Message and Purpose		地质环境恢复治理保证金		

会计主管:

复核:

记账:

附件九 公共参与

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	肖喜生	性别	男	年龄	46	住址	刘家河镇辉源四队
职业	☒ 农民	☐ 工人	☐ 干部	文化程度	☐ 大专以上	☐ 初、高中	☒ 小学以下

调查内容：
1、您了解翁泉沟硼铁矿吗？
(1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚
2、您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗？
(1) 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓
3、您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？
(1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚
4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？
(1) 有；(2) 没有；(3) 说不清楚
5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？
(1) 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚
6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？
(1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚
7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？
(1) 能；(2) 不能；(3) 说不清楚
8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？
(1) 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚
9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？
(1) 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚
10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？
(1) 草地、林地；(2) 建设用地； 其它

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	贾美合	性别	男	年龄	62
住址	刘家河镇火营沟四组				
职业	☒ 农民 ☐ 工人 ☐ 干部	文化程度	☐ 大专以上 ☐ 初、高中 ☒ 小学以下		
调查内容:					
1、您了解翁泉沟硼铁矿吗?					
(1) ☒ 了解; (2) ☐ 不了解; (3) ☐ 说不清楚					
2、您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗?					
(1) ☒ 赞同; (2) ☐ 不赞同; (3) ☐ 无所谓					
3、您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗?					
(1) ☐ 了解; (2) ☐ 不了解; (3) ☒ 说不清楚					
4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗?					
(1) ☐ 有; (2) ☒ 没有; (3) ☐ 说不清楚					
5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗?					
(1) ☒ 有必要; (2) ☐ 没必要; (3) ☐ 说不清楚					
6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗?					
(1) ☐ 了解; (2) ☐ 不了解; (3) ☒ 说不清楚					
7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境?					
(1) ☒ 能; (2) ☐ 不能; (3) ☐ 说不清楚					
8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境?					
(1) ☒ 大面积恢复; (2) ☐ 小面积恢复; (3) ☐ 说不清楚					
9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作?					
(1) ☒ 支持; (2) ☐ 不支持; (3) ☐ 说不清楚					
10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好?					
(1) ☒ 草地、林地; (2) ☐ 建设用地; 其它 _____					

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	阮大梅	性别	女	年龄	46	住址	刘家河火原沟4组
职业	☒ 农民	☐ 工人	☐ 干部	文化程度	☐ 大专以上	☐ 初、高中	☒ 小学以下
调查内容： 1、您了解翁泉沟硼铁矿吗？ (1) ☒了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚 2、您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗？ (1) ☒赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓 3、您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) ☒说不清楚 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) ☒有；(2) 没有；(3) 说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) ☒有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚 6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) ☒说不清楚 7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) ☒能；(2) 不能；(3) 说不清楚 8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) ☒大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚 9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？ (1) ☒支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) ☒草地、林地；(2) 建设用地； 其它_____							

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	朱永武	性别	男	年龄	51
住址	辽宁省抚顺市5组				
职业	☒ 农民 ☐ 工人 ☐ 干部	文化程度	☐ 大专以上 ☐ 初、高中 ☒ 小学以下		
调查内容： 1、您了解翁泉沟硼铁矿吗？ (1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ 2、您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗？ (1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐ 3、您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？ (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒ 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) 有 ☒ (2) 没有 ☐ (3) 说不清楚 ☐ 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要 ☒ (2) 没必要 ☐ (3) 说不清楚 ☐ 6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？ (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒ 7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ 8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复 ☒ (2) 小面积恢复 ☐ (3) 说不清楚 ☐ 9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？ (1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 说不清楚 ☐ 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地、林地 ☒ (2) 建设用地 ☐ 其它 ☐					

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	刘凤刚	性别	男	年龄	45	住址	刘家河火草沟五组
职业	☐ 农民 ☒ 工人 ☐ 干部	文化程度		☐ 大专以上 ☒ 初、高中 ☐ 小学以下			
调查内容：							
1、您了解翁泉沟硼铁矿吗？ (1) 了解；(2) ☒ 不了解；(3) 说不清楚							
2、您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗？ (1) 赞同；(2) 不赞同；(3) ☒ 无所谓							
3、您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) ☒ 说不清楚							
4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) 有；(2) ☒ 没有；(3) 说不清楚							
5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚							
6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？ (1) 了解；(2) ☒ 不了解；(3) 说不清楚							
7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) ☒ 能；(2) 不能；(3) 说不清楚							
8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) ☒ 小面积恢复；(3) 说不清楚							
9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？ (1) ☒ 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚							
10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地 ☒ 林地；(2) 建设用地； 其它 _____							

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	孙科武	性别	男	年龄	40	住址	田村大营村
职业	☒ 农民	☐ 工人	☐ 干部	文化程度	☐ 大专以上	☒ 初、高中	☐ 小学以下
调查内容： 1、您了解翁泉沟硼铁矿吗？ (1) ☒ 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚 2、您赞同翁泉沟硼铁矿在当地开采吗？ (1) ☒ 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓 3、您了解翁泉沟硼铁矿开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？ (1) ☒ 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) ☒ 有；(2) 没有；(3) 说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) ☒ 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚 6、您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？ (1) ☒ 了解；(2) 不了解；(3) ☒ 说不清楚 7、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) ☒ 能；(2) 不能；(3) 说不清楚 8、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) ☒ 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚 9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？ (1) ☒ 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) ☒ 草地、林地；(2) 建设用地； 其它_____							

附件十 工程造价信息

辽宁省建设工程造价管理总站

Liaoning Province Construction Project Cost Management Station

首 页

办事指南

通知公告

本省造价动态

计价依据

政策法规

网上办公

行业动态

信息公开

建设工程材料价格(指导性材料价格)

所在城市: 请选择

所属日期: 任意

材料类别: 任意

材 料 号:

材 料 名 称:

搜索

清除

信息价格说明

更多

2017年7月价格信息说明

关于调整沈阳市2017年6月商品混凝土价格的说明

钢管及铸铁管延米重量一览表

共找到36条信息, 50条/页, 分1页, 当前1/1页

跳转

[首 页]

材料号	材料名称	规格型号	计量单位	单价(元)	备注	地区	月份	材料类别
28001	面煤		t	451.00		丹东市	2017年11月	其他
28002	块煤		t	637.00		丹东市	2017年11月	其他
28003	水		t	5.34		丹东市	2017年11月	其他
28004	电(施工用电)		kW·h	0.72		丹东市	2017年11月	其他
28007	柴油	0#	kg	6.45		丹东市	2017年11月	其他
28009	柴油	-20#	kg	7.02		丹东市	2017年11月	其他
28010	柴油	-35#	kg	7.27		丹东市	2017年11月	其他
28011	乙炔气		kg	21.00		丹东市	2017年11月	其他
28012	氧气		m3	3.59		丹东市	2017年11月	其他
28013	氩气		m3	11.97		丹东市	2017年11月	其他
28014	尼龙砂轮片	Φ100	片	4.44		丹东市	2017年11月	其他
04068	砾石	10~40mm	m3	52.43		丹东市	2017年11月	砖、瓦、灰
04069	碎石	5~20mm	m3	63.11		丹东市	2017年11月	砖、瓦、灰
04070	碎石	>20~40mm	m3	61.18		丹东市	2017年11月	砖、瓦、灰
04071	碎石	>40~80mm	m3	59.22		丹东市	2017年11月	砖、瓦、灰
04072	毛石		m3	60.19		丹东市	2017年11月	砖、瓦、灰
04074	砂砾石		m3	30.10		丹东市	2017年11月	砖、瓦、灰
04075	山皮石		m3	28.16		丹东市	2017年11月	砖、瓦、灰

↑材料号↓	↑材料名称↓	↑规格型号↓	计量单位	单价(元)	备注	↑地区↓	↑月份↓	↑材料类别↓
27001	针叶乔木 冷杉	X3.5~4.5m	株	186.00		丹东市	2017年11月	苗木
27002	针叶乔木 油松	X2.5~3.0m	株	212.00		丹东市	2017年11月	苗木
27003	针叶乔木 油松	X3.0~3.5m	株	257.00		丹东市	2017年11月	苗木
27004	针叶乔木 油松	X3.5~4.5m	株	327.00		丹东市	2017年11月	苗木
27005	针叶乔木 红皮云杉	X2.5~3.0m	株	133.00		丹东市	2017年11月	苗木
27006	针叶乔木 红皮云杉	X3.0~3.5m	株	265.00		丹东市	2017年11月	苗木
27007	针叶乔木 红皮云杉	X3.5~4.5m	株	310.00		丹东市	2017年11月	苗木
27008	针叶乔木 丹松	X1.0~1.5m	株	5.31		丹东市	2017年11月	苗木
27009	针叶乔木 西柏	X1.0~1.5m	株	30.97		丹东市	2017年11月	苗木
27010	阔叶乔木 速生杨	D6~8cm	株	26.55		丹东市	2017年11月	苗木
27011	阔叶乔木 速生杨	D8~10cm	株	39.82		丹东市	2017年11月	苗木
27012	阔叶乔木 新疆杨	D6~8cm	株	35.40		丹东市	2017年11月	苗木
27013	阔叶乔木 新疆杨	D8~10cm	株	53.10		丹东市	2017年11月	苗木
27014	阔叶乔木 银中杨	D6~8cm	株	35.40		丹东市	2017年11月	苗木
27015	阔叶乔木 银中杨	D8~10cm	株	79.65		丹东市	2017年11月	苗木
27016	阔叶乔木 旱柳	D6~8cm	株	44.25		丹东市	2017年11月	苗木
27017	阔叶乔木 旱柳	D8~10cm	株	61.95		丹东市	2017年11月	苗木
27018	阔叶乔木 垂柳	D6~8cm	株	44.25		丹东市	2017年11月	苗木
27019	阔叶乔木 垂柳	D8~10cm	株	70.80		丹东市	2017年11月	苗木
27020	阔叶乔木 馒头柳	D6~8cm	株	53.10		丹东市	2017年11月	苗木
27021	阔叶乔木 馒头柳	D8~10cm	株	79.65		丹东市	2017年11月	苗木
27022	阔叶乔木 银杏	D6~8cm	株	133.00		丹东市	2017年11月	苗木
27023	阔叶乔木 银杏	D8cm以上	株	363.00		丹东市	2017年11月	苗木
27024	阔叶乔木 刺槐	D6~8cm	株	44.25		丹东市	2017年11月	苗木
27025	阔叶乔木 刺槐	D8~10cm	株	88.50		丹东市	2017年11月	苗木

↑材料号↓	↑材料名称↓	↑规格型号↓	计量单位	单价(元)	备注	↑地区↓	↑月份↓	↑材料类别↓
03001	普通硅酸盐水泥	P·O 42.5 散装	t	314.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03002	普通硅酸盐水泥	P·O 42.5 袋装	t	327.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03005	矿渣硅酸盐水泥	P·S 32.5 散装	t	278.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03006	矿渣硅酸盐水泥	P·S 32.5 袋装	t	291.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03007	矿渣硅酸盐水泥	P·S 42.5 散装	t	312.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03008	矿渣硅酸盐水泥	P·S 42.5 袋装	t	325.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03009	复合硅酸盐水泥	P·C 32.5 袋装	t	291.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03010	白色硅酸盐水泥(白水泥)	32.5(一级白度) 袋装	t	444.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03011	白色硅酸盐水泥(白水泥)	42.5(一级白度) 袋装	t	453.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03013	商品混凝土	C15	m ³	296.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03014	商品混凝土	C20	m ³	316.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03015	商品混凝土	C25	m ³	335.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03016	商品混凝土	C30	m ³	354.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03017	商品混凝土	C35	m ³	379.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03018	商品混凝土	C40	m ³	417.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03019	商品混凝土	C45	m ³	447.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03020	商品混凝土	C50	m ³	495.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03021	商品混凝土	C55	m ³	515.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03022	商品混凝土	C60	m ³	544.00		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03023	砂浆、轻外加剂 普通早强剂		kg	2.02		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03024	砂浆、轻外加剂 防冻剂		kg	2.91		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03025	砂浆、轻外加剂 超早强剂		kg	3.08		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂
03026	砂浆、轻外加剂 防水剂		kg	2.91		丹东市	2017年11月	水泥、商品混凝土及外加剂

附件十一 购土协议

购土协议

根据《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》可知，土地复垦需土量 116.75 万 m³，土地复垦分五个阶段，需土量主要是第一阶段、第二阶段和第四阶段。预计矿区内拟损毁区域剥离一定表土，剥离土可以满足第一阶段和第二阶段需土量，多余表土由四门子镇大荒村和刘家河镇火茸沟村民委员会调配。第四阶段需土量由以上两村民委员会调配，调配时间 2033 年至 2037 年，调配量 106.25 万 m³，土源主要为村周围剥离表土及建筑剥离土。

风城市四门子镇大荒村民委员会

村长:

风城市刘家河镇火茸沟村民委员会

村长:

2018 年 7 月 20 日

附件十二 监测报告

正本

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

华测辽环验字[2017]第 007 号

项目名称：辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及
硼化工基地建设项目（硼化工工程部分）
委托单位：辽宁首钢硼铁有限责任公司

CTI 华测检测
CHINA TESTING INSTITUTION

大连华信理化检测中心有限公司

二〇一七年十二月

承担单位：大连华信理化检测中心有限公司

项目负责人：吕婷婷（验监）证字第 201557041 号

报告编写：吕婷婷（验监）证字第 201557041 号

采样人员：赵晶明、郑中成等

分析人员：林璐、汤运玲等

审核：于旦旦（验监）证字第 201557039 号

审定：金馥（验监）证字第 201557037 号



大连华信理化检测中心有限公司

电话：0411-88033918

传真：0411-88033928

邮编：116600

地址：辽宁省大连经济技术开发区双 D4 街 19-6 号

LNJ 0021



资质认定

计量认证证书

证书编号：2015068025U

名称：大连华信理化检测中心有限公司
地址：辽宁省大连经济技术开发区双D4街19-6号（邮编：116662）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。

检测能力见证书附表。

准许使用徽标



发证日期：2017年9月28日
有效期至：2018年6月25日
发证机关：辽宁省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会制定，在中华人民共和国境内有效

9.2 废水验收监测结果及评价

硼化工工程产生的生产废水主要为脱硫、脱硝废水，硼酸母液，硼泥堆场渗漏水，地面冲洗水，锅炉排污水及化验室废水。脱硫、脱硝废水，锅炉排污水及化验室废水全部进入全厂废水处理系统处理后，回用于生产，不外排；硼酸母液用于配料，内部循环使用不外排；硼泥堆场渗漏水收集在中和池后，返回硼化工生产系统作为洗水重复利用。

锅炉供生产用汽冷凝水回用于锅炉循环使用，同时不断的补充软化水。

生活污水通过生活污水处理站生化处理后回用于选矿生产系统。

根据 2017 年 11 月北京中环格亿技术咨询有限公司编制的《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目（翁泉沟硼铁矿采选工程部分）竣工环境保护验收调查报告》，废水的监测结果见表 9.2-1~表 9.2-4。

监测结果表明：验收监测期间，采场汇水收集坑、生产废水处理站出水中各监测因子除硼超标外（分析原因，该地区属于矿区，富含硼，硼的背景浓度较高），其余均满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB 21/1627-2008）直接排放的水污染物最高允许排放浓度限值。生活污水处理站出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺与产品用水限值要求。

表 0.2-1 废水监测结果 单位: mg/L

项目	采样汇水收集坑 监测结果										标准值	达标情况
	5.21					5.22						
	06:00	08:00	13:00	15:00	06:00	08:00	13:00	15:00				
pH 值(无量纲)	7.10	7.09	7.10	7.11	7.08	7.08	7.12	7.13	-	-	-	-
化学需氧量	28	29	28	28	32	28	31	30	50	50	50	达标
五日生化需氧量	4.0	4.0	4.0	4.3	4.2	3.8	4.2	4.3	10	10	10	达标
悬浮物	5	4	5	4	6	5	5	5	20	20	20	达标
氨氮	0.105	0.093	0.096	0.085	0.097	0.085	0.091	0.098	10	10	10	达标
总氮	5.81	6.35	6.19	5.78	5.83	5.86	5.90	5.80	15	15	15	达标
石油类	0.01	0.01	0.02	0.02	0.06	0.02	0.03	0.01	3.0	3.0	3.0	达标
锰	0.01L	0.04	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-	-	-	-
砷	4.66	5.21	5.58	5.50	5.50	5.32	5.45	5.50	2.0	2.0	2.0	超标
氰化物	3×10 ⁻³	4×10 ⁻³	3×10 ⁻³	3×10 ⁻³	2×10 ⁻³	3×10 ⁻³	3×10 ⁻³	3×10 ⁻³	0.2	0.2	0.2	达标
挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.3	0.3	0.3	达标
硫化物	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	0.5	0.5	0.5	达标
氯化物	12	12	12	13	14	15	12	13	400	400	400	达标
水温(℃)	3.6	3.9	4.0	4.1	3.7	3.7	4.2	4.0	-	-	-	-

表 9.2-2 废水监测结果 单位: mg/L

工业场地生产废水处理站 监测结果																		
项目	5.21																标准值	达标情况
	5.21								5.22									
	06:20 进口	06:40 出口	08:20 进口	08:40 出口	13:20 进口	13:40 出口	15:20 进口	15:40 出口	06:20 进口	06:40 出口	08:20 进口	08:40 出口	13:20 进口	13:40 出口	15:20 进口	15:40 出口		
pH值（无量纲）	7.14	/	7.16	/	7.19	/	7.17	/	7.13	/	7.17	/	7.17	/	7.12	/	-	
化学需氧量	17	12	28	18	21	16	25	21	22	17	31	22	21	19	26	21	50 达标	
五日生化需氧量	4.4	3.3	5.0	4.6	4.5	4.1	4.2	3.9	4.2	3.4	5.0	4.5	4.0	3.6	4.0	3.8	10 达标	
悬浮物	7	5	9	5	14	4	9	5	9	5	11	5	11	4	9	5	20 达标	
氨氮	0.174	0.101	0.145	0.109	0.270	0.128	0.226	0.137	0.137	0.172	0.145	0.119	0.205	0.144	0.143	0.137	10 达标	
总氮	3.08	1.96	3.28	1.84	3.23	2.11	3.22	1.92	3.22	2.19	3.14	1.86	3.28	2.07	3.33	1.98	15 达标	
石油类	0.05	0.01L	0.03	0.01L	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.03	0.02	0.05	0.02	0.05	0.01	3.0 达标	
锰	0.17	0.01L	0.16	0.01L	0.06	0.01L	0.18	0.01L	0.09	0.01L	0.10	0.01L	0.16	0.02	0.13	0.01L	- 达标	
铜	89.8	/	79.6	/	86.4	/	85.6	/	77.2	/	84.8	/	83.0	/	79.8	/	2.0 超标	
氯化物	3×10 ³	2×10 ³	4×10 ³	2×10 ³	4×10 ³	2×10 ³	3×10 ³	2×10 ³	3×10 ³	2×10 ³	4×10 ³	2×10 ³	4×10 ³	2×10 ³	4×10 ³	2×10 ³	0.2 达标	
挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.3 达标	
硫化物	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	5×10 ³ L	0.5 达标	
氯化物	151	100	149	100	151	100	150	100	151	100	149	100	151	100	149	100	40 达标	
水温（℃）	8.8	8.9	8.9	9.1	9.2	9.4	8.9	9.7	9.1	9.2	8.6	9.3	9.5	9.2	9.1	9.3	- 达标	

12.1.7 总体结论

验收监测期间，该项目产生的废气、厂界噪声均达标；废水经处理后均回用，不外排；固体废物妥善处置；建设单位已编制完成了突发环境事件应急预案，并已通过了技术审查，在丹东市、凤城市两级环保局备案，备案编号为 2106822016002M，环评及环评批复要求基本得到落实。建议通过竣工环境保护验收。

12.2 建议

- (1) 加强环境保护设施的管理和运行维护，确保各项污染物长期、稳定达标排放。
- (2) 进一步落实环境监测计划。
- (3) 定期开展应急演练。

辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用
及硼化工基地建设项目
辐射专项竣工环境保护验收监测报告



核工业二三〇研究所

二〇一七年十二月

辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用
及硼化工基地建设项目
辐射专项竣工环境保护验收监测报告

【核环检】字 2017 第 441 号

项目名称：辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化
工基地建设项目

建设单位：辽宁首钢硼铁有限责任公司

核工业二三〇研究所

二〇一七年十月



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 171821340975

名称: 核工业二三〇研究所

地址: 长沙市雨花区桂花路34号/410007

经审查, 你机构已具备国家规定的检验检测基本条件, 现予批准, 准予在证书附表所列的检验检测项目和领域内开展检验检测活动。本证书的有效性依赖于你机构持续符合认证要求, 并接受本局的监督。本证书的有效性依赖于你机构持续符合认证要求, 并接受本局的监督。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由核工业二三〇研究所承担。

许可使用标志



发证日期: 2017年 05月 12日

有效期至: 2023年 05月 11日

发证机关: 湖南省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

项目名称: 辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工
基地建设项目

建设单位: 辽宁首钢硼铁有限责任公司

文件类型: 辐射专项竣工环境保护验收监测报告

编制单位：核工业二三〇研究所

法人代表：范立亭

项目负责人：钟志贤

技术负责人：高翔

编制人员：蒲浩

审核人员：郭小莲

检测单位：核工业二三〇研究所（检测专用章）

编制单位联系方式：

电话：0731-85484684

传真：0731-85484684

地址：湖南省长沙市雨花区桂花路 34 号

邮编：410007

7 竣工验收监测结论

7.1 项目概况

辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目属于伴生放射性矿的采选冶工程。工程主要产品为铁精矿、硼化工产品及“111”产品。建设地点为辽宁省凤城市刘家河镇与四门子镇境内。年开采矿石 200 万 t，工程服务年限 27a，稳产 22a。项目总投资 10785.44 万元，其中采选工程投资 3284.25 万元，硼化工工程投资 3889.54 万元，铀水冶工程投资 695.95 万元，公用工程投资 2883.7 万元，补充工程 32 万元。

7.2 “三同时”执行情况

本项目立项、设计、施工和试运行过程中，依据国家有关环保政策要求，较好的执行了环保“三同时”制度。

7.3 验收监测情况

γ 辐射剂量率：根据监测结果，放射性工作场所露天采场、铀尾矿库、铀水冶厂 γ 剂量率超过丹东市天然 γ 辐射剂量率水平，但对工作人员的照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评批复的要求；其余各厂房及环境敏感点均属于丹东市天然 γ 辐射剂量率天然本底范围。

α、β 表面沾污：根据本次监测结果，厂区内各厂房墙面、地面、设备，采矿施工车辆均达到《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的限值要求。

大气：根据分析检测结果，项目场址及周边环境中辐射专项大气环境监测因子均处于当地正常本底水平。

氡析出率：根据监测结果，露天采场、铀尾矿库、周围环境氡析出率均处于正常本底水平。

水环境:根据监测结果可知,铀水冶厂废水处理车间废水排放口放射性核素浓度满足《铀矿冶辐射防护和环境保护规定》(GB 23727-2009)的限值要求;地下水中总 α 、总 β 满足《地下水质量标准》GB/T 14848-1993 III类的限值要求;周边地表水体、环境敏感点地下水中各处放射性核素浓度均处于当地本底水平。

土壤、底泥、固体废物:根据监测结果可知,项目周边环境敏感点土壤中射性核素铀、镭含量在丹东地区土壤的天然本底范围内;项目周边水体底泥中暖河底泥、学堂堡子河本次验收结果对比《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射环境影响专项报告》和2010年辽宁省核安全局本底监测数据(辽核安监[2010]007号)、2014年辽宁省核与辐射中心辐射环境本底监测报告中调查数据可知,暖河、学堂堡子河底泥中铀、镭天然本底含量较高,本次监测结果仍为暖河、学堂堡子河天然本底范围。姜家沟尾矿库尾渣中单一放射性核素U、 ^{226}Ra 含量低于1000Bq/kg,根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011)要求,该废渣可按照《辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目环境影响报告书》中的要求,按照一般工业固废进行处置。铀尾矿库尾渣中单一放射性核素U、 ^{226}Ra 含量高于1000Bq/kg,需要按照放射性废物进行处置,由于企业有铀尾矿库,因此可对铀水冶过程中产生的放射性废渣进行有效处置。

生物样品:根据生物样品放射性核素分析结果可知,项目附近生物样品中放射性核素铀、镭含量均小于GB14882-94《食品中放射性物质限制浓度标准》规定值,属正常水平。

7.4 环境管理检查情况

① 本项目执行国家建设项目的管理规定,按规定进行了环评,

各项审批手续、档案材料齐全。辽宁首钢硼铁有限责任公司的环境管理机构健全、管理规章制度完善。

② 辽宁首钢硼铁有限责任公司对国家环境保护部环评批复意见较好的进行了落实，各项措施合理可行。

7.5 辐射专项竣工环境保护验收监测结论

根据验收监测结果，本项目建成后周边环境质量与建前保持一致。辽宁首钢硼铁有限责任公司在项目的实施过程中较好的落实环境影响评价制度以及环保“三同时”制度，建设和运行过程中较好的落实《环境影响评价报告书》和环保部批复意见所提出的环保措施。建议通过竣工环境保护验收。

7.6 要求及建议

本项目环境影响报告书辐射专项未涉及地下开采，为确保地下开采过程中的辐射环境安全，建设方在进入地下开采前必须开展相应的环境影响评价，并制定相应的辐射监测计划，并分析地下开采过程中钼品位发生变化时采取的辐射环境保护措施，建设方须严格执行环境保护“三同时”制度，确保地下开采的辐射环境安全。

5.5 监测结果

2017年9月10日至2017年9月18日,核工业二三〇研究所对辽宁省凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射专项行环保验收监测。

(1) γ 辐射剂量率监测结果

表 5-3 γ 辐射剂量率监测结果 (单位: $\mu\text{Gy/h}$)

序号	测量地点	测点数	范围值	算术均值 $\pm$ 标准差
1	露天采场	10	0.17~0.53	0.33 $\pm$ 0.11
2	姜家沟尾矿库	10	0.13~0.18	0.15 $\pm$ 0.01
3	姜家沟尾矿坝	5	0.12~0.17	0.14 $\pm$ 0.02
4	铀尾矿库	5	0.24~0.30	0.26 $\pm$ 0.03
5	硼泥堆场	10	0.14~0.17	0.15 $\pm$ 0.01
6	排土场	10	0.07~0.11	0.09 $\pm$ 0.01
7	厂区道路	50	0.07~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
8	破碎车间	5	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
9	主厂房	10	0.05~0.08	0.07 $\pm$ 0.01
10	浓缩池	5	0.07~0.09	0.07 $\pm$ 0.01
11	铀水冶厂	10	0.19~0.43	0.32 $\pm$ 0.08
12	硼化工厂	5	0.06~0.09	0.07 $\pm$ 0.01
13	回迁区	5	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
14	马家西沟	5	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
15	暖河村	5	0.08~0.09	0.09 $\pm$ 0.01
16	西大湾	5	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
17	长甸子	5	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
18	椒树下	5	0.08~0.09	0.08 $\pm$ 0.01
19	大荒沟	5	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
20	火茸沟	5	0.08~0.10	0.09 $\pm$ 0.01
21	干选废石	5	0.12~0.14	0.13 $\pm$ 0.01
丹东地区本底*	室外	191	0.06~0.18	0.09 $\pm$ 0.02
	室内	191	0.07~0.20	0.14 $\pm$ 0.02

*取自《中国环境天然放射性水平》277页

根据监测结果,放射性工作场所露天采场、铀尾矿库、铀水冶厂 γ 剂量率超过丹东市天然 γ 辐射剂量率水平,但对工作人员的职业照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)和环评批复的要求;其余各厂房及环境敏感点均

表 5-4 厂址内建（构）筑物的污染情况 α 、 β 表面沾污水平

序号	名称	α 表面污染水平 Bq/cm^2						β 表面污染水平 Bq/cm^2					
		墙面			地面			墙面			地面		
		测点 数	范围值	均值	测点 数	范围值	均值	测点 数	范围值	均值	测点 数	范围值	均值
1	破碎 车间	3	0.001-0.003	0.002	3	0.004-0.005	0.004	3	0.001-0.002	0.002	5	0.007-0.009	0.008
2	主厂 房	5	0.001-0.003	0.002	5	0.002-0.005	0.003	5	0.001-0.003	0.002	5	0.007-0.009	0.008
3	浓碱 池	3	0.002-0.004	0.003	3	0.001-0.002	0.002	3	0.002-0.003	0.003	5	0.006-0.01	0.008
4	取水 池	5	0.009-0.01	0.009	5	0.01-0.013	0.012	5	0.01-0.013	0.012	5	0.024-0.046	0.033
5	露天 采场	—	—	—	—	—	—	5	未检出	未检出	—	—	—
	车辆	—	—	—	—	—	—	5	未检出	未检出	—	—	—

(4) 氡析出率监测结果

表 5-6 氡析出率监测结果

序号	监测地点	氡析出率	备注
		Bq/(m ² ·S)	
1	回迁区农田	5.00E-03	
2	马家西沟农田	1.83E-03	
3	暖河村农田	1.65E-03	
4	西大湾农田	2.50E-03	
5	长甸子农田	4.27E-03	
6	椒树下农田	1.43E-03	
7	大荒沟农田	4.18E-03	
8	学堂堡子河与暖河交汇处(火茸沟农田)	1.88E-03	
9	露天采场 1	3.54E-02	
10	露天采场 2	1.65E-01	
11	露天采场 3	4.60E-02	
12	露天采场 4	3.73E-02	
13	露天采场 5	3.12E-01	
14	露天采场 6	3.00E-02	
15	露天采场 7	3.46E-02	
16	露天采场 8	1.73E-01	
17	露天采场 9	3.45E-02	
18	露天采场 10	4.66E-02	
19	铀尾矿库 1	4.96E-01	内有积水, 周边测量
20	铀尾矿库 2	3.72E-01	内有积水, 周边测量
21	铀尾矿库 3	3.70E-01	内有积水, 周边测量
22	铀尾矿库 4	4.71E-01	内有积水, 周边测量
23	铀尾矿库 5	4.09E-01	内有积水, 周边测量

根据监测结果, 露天采场、铀尾矿库、周围环境氡析出率均处于正常本底水平。

(5) 水环境监测

表 5-7 厂区及其周边水体分析结果

序号	取样地点	U ₂₃₈	²²⁶ Ra	总 α	总 β	备注
		ug/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	
1	铀尾矿库渗出水	35.27	0.33	1.71	1.64	未处理废水
2	废水处理车间废水进口	485	17.75	37.24	22.68	未处理废水
3	废水处理车间废水出口	23.47	0.47	0.86	0.78	排放废水
	废水排放执行标准	300	1.1	1	10	
4	露天采场	9.91	0.12	0.76	0.49	地下水
5	回迁区	0.24	3.39E-03	0.21	0.17	地下水
6	暖河村	1.37	4.25E-03	0.16	0.12	地下水

表 5-9 底泥核素分析结果

序号	取样地点	^{238}U	^{226}Ra
		Bq/kg	Bq/kg
竣工验收取样分析数据			
1	尾矿库下游 0.5km (学堂堡子河)	154.74	191
2	尾矿库下游 1km (学堂堡子河)	144.14	179
3	尾矿库下游 1.5km (学堂堡子河)	139.83	167
4	尾矿库下游 2km (学堂堡子河)	138.60	92.62
5	学堂堡子河与暖河交汇处	127.39	84.24
6	暖河水-西大湾段	45.95	21.10
7	暖河水-长甸子段	44.84	42.22
环评报告书辐射专项现状数据			
1	学堂堡子河汇入暖河上游 500m	163.0 $\pm$ 7.7	282.6 $\pm$ 3.8
2	学堂堡子河汇入暖河下游 1000m	257.0 $\pm$ 8.9	779.6 $\pm$ 7.0
2010 年核安全局本底调查数据			
1	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游 500m (6.13)	226.0 $\pm$ 8.2	635.6 $\pm$ 7.4
2	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游 500m (6.15)	177.4 $\pm$ 7.9	588.6 $\pm$ 8.1
3	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游 500m (6.16)	194.0 $\pm$ 9.1	495.7 $\pm$ 6.9
2014 年核安全局本底调查数据			
1	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游 500m (4 月)	83.9	76.3
2	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游 500m (5 月)	148	141
3	学堂堡子河与暖河汇合处暖河上游 500m (6 月)	55.3	63.9

根据监测结果可知,项目周边环境敏感点土壤中放射性核素铀、镭含量在丹东地区土壤的天然本底范围内;项目周边水体底泥中暖河底泥、学堂堡子河本次验收结果对比《辽宁省凤城翁泉沟铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目辐射环境影响专项报告》和 2010 年辽宁省核安全局本底监测数据(辽核安监[2010]007 号)、2014 年辽宁省核与辐射中心辐射环境本底监测报告中调查数据可知,暖河、学堂堡子河底泥中铀、镭天然本底含量较高,本次监测结果仍为暖河、学堂堡子河天然本底范围。

(7) 生物样品

表 5-11 生物样品放射性核素分析结果

序号	样品名称	取样地点	^{238}U	^{226}Ra
			ug/kg (鲜)	Bq/kg (鲜)
1	玉米	回迁区	1.54	0.14
2	玉米	暖河村	1.87	0.13
3	玉米	西大湾	1.84	0.14
4	玉米	长甸子	1.66	0.15
5	玉米	椴树下	1.53	0.13
6	玉米	大荒沟	1.57	0.13
7	玉米	学堂堡子河与暖河交汇处(火茸沟)	1.56	0.14
国家标准 GB14882-94 《食品中放射性物质限制浓度标准》 粮食			1900	14

根据生物样品放射性核素分析结果可知,项目附近生物样品中放射性核素铀、镭含量均小于 GB14882-94《食品中放射性物质限制浓度标准》规定值,属正常水平。

(8) 公众人员剂量预测

根据竣工验收监测结果,项目场址周边环境中放射性核素仍属于天然本底范围,因此本项目的建设未对周边公众人员产生剂量附加值。

续上表:

检测类别	项目	标准(方法)名称、编号(含年号)
地表水	总铬	水质 总铬的测定 高锰酸钾氧化-二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7466-1987
地表水	砷#4	水质 砷的测定 姜黄素分光光度法 HJ/T 49-1999
地表水	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012
地表水	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987
地表水	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987
地表水	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996
地表水	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法(试行) HJ/T 347-2007
地表水	铁、锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989
地表水	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007
废水	pH 值	《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002 年) 第三篇 第一章 六、(二)便携式 pH 计法
废水	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017
废水	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009
废水	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989
废水	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
废水	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012
废水	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012
废水	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989
废水	砷#4	水质 砷的测定 姜黄素分光光度法 HJ/T 49-1999
废水	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009
废水	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
废水	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996
废水	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989
废水	动植物油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012
废水	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987
废水	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002 年) 第五篇 第二章 五、(一)水中总大肠菌群的测定 多管发酵法
废水	水温	水质 水温的测定 温度计或铂电阻温度计测定法 GB/T 13195-1991

续上表:

检测类别	项目	标准(方法)名称、编号(含年号)
地下水	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 氟化物 离子色谱法 GB/T 5750.5-2006 (3.2)
地下水	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 镉 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 (9.6)
地下水	铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 铁 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 (2.3)
地下水	锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 锰 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 (3.5)
地下水	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 铜 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 (4.5)
地下水	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 锌 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 (5.5)
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 溶解性总固体 称量法 GB/T 5750.4-2006 (8.1)
地下水	耗氧量 (高锰酸盐指数)	生活饮用水标准检验方法 有机综合指标 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006 (1.1)
地下水	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991
地表水	pH 值	《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002 年) 第三篇 第一章 六、(二)便携式 pH 计法
地表水	溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB/T 7489-1987
地表水	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
地表水	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017
地表水	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009
地表水	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
地表水	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012
地表水	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989
地表水	铜、镉	水质 铜、镉、铅、锡的测定 原子吸收分光光度法 螯合萃取法 GB/T 7475-1987
地表水	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
地表水	砷、汞	水质 汞、砷、硒、铋和锡的测定 原子荧光法 HJ 694-2014

报告说明

报告编号

EDD48J000695

第 78 页 共 83 页

1. 本次检测的依据:

检测类别	项目	标准(方法)名称、编号(含年号)
环境空气	PM ₁₀	环境空气 PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ 618-2011
环境空气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995
环境空气	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009
环境空气	氮氧化物 (二氧化氮)	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009
工业废气 (无组织)	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995
工业废气 (有组织)	颗粒物	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996
地下水	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硫酸盐 离子色谱法 GB/T 5750.5-2006 (1.2)
地下水	pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 pH 值 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006 (5.1)
地下水	氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 氨氮 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (9.1)
地下水	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硝酸盐氮 离子色谱法 GB/T 5750.5-2006 (5.3)
地下水	亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 亚硝酸盐氮 重氮偶合分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (10.1)
地下水	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
地下水	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 砷 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 (6.5)
地下水	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 汞 原子荧光法 GB/T 5750.6-2006 (8.1)
地下水	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 铬(六价) 二苯砷肟二肟分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (10.1)
地下水	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2006 (7.1)
地下水	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 铅 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 (11.6)
地下水	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 总大肠菌群 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 (2.1)

接上表:

检测项目	标准样品值	实测值	单位
氟化物	0.625±0.034	0.640	mg/L
pH 值	8.18±0.06	8.21	无量纲
矿物油	20.1±1.8	19.8	mg/L
汞	0.075±0.007	0.073	mg/kg

检测项目	标准值	实测值	相对误差%
砷	10.0µg/L	10.9µg/L	9.0
镍	2.00mg/L	2.13mg/L	6.5
锌	2.00mg/L	2.02mg/L	1.0
铜	2.00mg/L	2.19mg/L	9.5
镉	2.00µg/L	1.97µg/L	-1.5
铅	2.00mg/L	2.03mg/L	1.5
铬	2.00mg/L	1.94mg/L	-3.0
铍	2.00mg/L	2.04mg/L	2.0

2. 加标回收率质控结果

检测项目		加标回收率%
烷基汞	甲基汞	92 (加标量 0.2µg/mL)
	乙基汞	88 (加标量 0.2µg/mL)
硼		99.6 (加标量 2.00mg/L)
汞		90.2 (加标量 0.01µg)
铍		95.0 (加标量 0.002mg)
镉		85.0 (加标量 0.002mg)

3. 噪声质控结果

声校准器型号	监测前校准值	监测后校准值
AWA6221A	93.80 dB	93.80 dB
AWA6221A	93.80 dB	93.80 dB

接上表:

检测项目	标准样品值	实测值	单位
铜	0.509±0.031	0.481	mg/L
锌	0.503±0.021	0.520	mg/L
镉	5.37±0.34µg/L	5.36	ng/mL
氟化物	0.625±0.034	0.600	mg/L
砷	35.5±4.8	34.4	µg/L
汞	11.9±1.2	11.9	µg/L
总铬	0.700±0.037	0.699	mg/L
	0.700±0.037	0.704	
	0.700±0.037	0.710	
石油类	68.8±3.8	66.3	mg/L
	68.8±3.8	66.5	
	68.8±3.8	66.5	
硫化物	3.95±0.29	3.94	mg/L
	3.95±0.29	3.96	
	3.95±0.29	3.97	
铁	0.639±0.029	0.673	mg/L
锰	0.639±0.029	0.651	mg/L
硫酸盐	80.2±3.0	78.6	mg/L
化学需氧量	29.4±1.9	29.5	mg/L
五日生化需氧量	78.9±6.8	77.8	mg/L
	78.9±6.8	76.5	
氨氮	1.53±0.08	1.56	mg/L
总氮	3.04±0.23	3.08	mg/L
石油类	68.8±3.8	66.5	mg/L
	68.8±3.8	66.5	
	68.8±3.8	66.3	
	68.8±3.8	66.5	
	68.8±3.8	71.5	
	68.8±3.8	66.0	
	68.8±3.8	71.5	
	68.8±3.8	66.0	

固体废物

采样时间: 2017.05.22

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果		单位
	姜家沟尾矿库	排土场	
	09:40	10:20	
pH 值	8.57	8.52	无量纲
铜	0.05L	0.05L	mg/L
锌	0.05L	0.05L	mg/L
镉	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
铅	0.010L	0.010L	mg/L
总铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	mg/L
硫化物	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	mg/L
汞	4×10^{-5}	4×10^{-5} L	mg/L
烷基汞	甲基汞	1.0×10^{-5} L	mg/L
	乙基汞	2.0×10^{-5} L	mg/L
六价铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
砷	1.8×10^{-3}	3.2×10^{-3}	mg/L
镍	0.05L	0.05L	mg/L
铍	2×10^{-4} L	2×10^{-4} L	mg/L
银	0.01L	0.01L	mg/L
氰化物	0.025	2×10^{-3}	mg/L
氟化物	0.62	0.08	mg/L
硒	4×10^{-4} L	4×10^{-4} L	mg/L

注: 以上检测数据中“L”表示结果小于检出限, 其数值为该项目检出限。

土壤

采样日期: 2017.05.21

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果				单位
	长甸子村	姜家沟尾矿库 东南侧 200m	露天采场与排土 场西南侧 500m	大荒沟村	
	11:20	13:00	09:50	10:30	
pH 值	6.80	6.53	6.64	7.39	无量纲
镉	0.28	0.27	0.28	0.24	mg/kg
总汞	0.106	0.131	0.020	0.023	mg/kg
总砷	10.0	9.10	5.61	11.8	mg/kg
铜	12	14	10	35	mg/kg
锌	74.2	69.8	47.8	110	mg/kg
铅	43.6	21.1	11.7	41.5	mg/kg
总铬	13	21	23	53	mg/kg
铍	1.62	1.03	2.10	1.67	mg/kg

底泥(1)

采样日期: 2017.05.21

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果				单位
	学堂堡子河	暖河	烟袋杆沟	大荒沟	
	14:20	15:10	13:50	16:20	
pH 值	7.23	7.51	7.04	7.32	无量纲
矿物油	/	13.2	96.8	108	mg/kg
镉	0.32	0.29	0.14	0.19	mg/kg
总汞	6.10×10^{-2}	5.14×10^{-2}	2.69×10^{-2}	3.19×10^{-2}	mg/kg
总砷	10.1	9.21	5.72	5.08	mg/kg
铜	25.6	22.0	11.2	26.7	mg/kg
锌	/	96.4	62.8	75.6	mg/kg
铅	/	32.5	16.4	19.2	mg/kg
铬	/	43.4	40.6	46.8	mg/kg
镍	/	27	26	37	mg/kg
硼	/	963	/	59.4	mg/kg
水分	/	18.5	83.2	20.5	%
干物质	/	84.4	54.6	83.0	%

注: “/”表示未对该项目作检测。

接上表:

采样日期: 2017.05.21

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果				单位
	姜家沟汇入学 堂堡子河下游 200m 处	烟袋杆沟位于 铀尾渣库上游 200m 处	姜家沟汇入学 堂堡子河下游 200m 处	烟袋杆沟位于 铀尾渣库上游 200m 处	
	08:41	09:27	13:46	14:21	
pH 值	7.22	7.10	7.25	7.09	无量纲
溶解氧	6.6	7.0	6.4	6.8	mg/L
高锰酸盐指数	0.69	0.70	0.72	0.75	mg/L
化学需氧量	12	6	14	6	mg/L
五日生化需氧量	3.5	2.5	3.4	2.4	mg/L
氨氮	0.153	0.124	0.150	0.105	mg/L
总磷	0.04	0.03	0.05	0.04	mg/L
总氮	3.69	2.92	3.79	2.98	mg/L
铜	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
镉	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
氟化物	0.12	0.12	0.16	0.12	mg/L
砷	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	mg/L
汞	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	mg/L
总铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
硒	0.15	0.47	0.15	0.48	mg/L
石油类	0.01	0.01L	0.02	0.02	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
硫化物	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	mg/L
粪大肠菌群	130	210	460	230	MPN/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
硫酸盐	58.3	17.6	43.8	13.4	mg/L

注: 1. 采样方式为瞬时随机采样, 只对当时采集的样品负责。

2. 以上检测数据中“L”表示结果小于检出限, 其数值为该项目检出限。

7.05.19

接上表:

采样日期: 2017.05.20

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果				单位
	姜家沟汇入学 堂堡子河下游 200m 处	烟袋杆沟位于 铰尾渣库上游 200m 处	姜家沟汇入学 堂堡子河下游 200m 处	烟袋杆沟位于 铰尾渣库上游 200m 处	
	08:40	09:21	13:45	14:20	
pH 值	7.21	7.06	7.19	7.08	无量纲
溶解氧	7.2	6.2	6.2	6.3	mg/L
高锰酸盐指数	0.65	0.73	0.66	0.71	mg/L
化学需氧量	12	4	13	7	mg/L
五日生化需氧量	3.7	2.9	3.6	2.5	mg/L
氨氮	0.169	0.119	0.161	0.112	mg/L
总磷	0.04	0.04	0.02	0.05	mg/L
总氮	3.67	2.90	3.57	3.00	mg/L
铜	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
镉	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
氟化物	0.10	0.10	0.14	0.14	mg/L
砷	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	mg/L
汞	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	mg/L
总铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
硼	0.15	0.49	0.15	0.48	mg/L
石油类	0.01	0.01	0.02	0.02	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
硫化物	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	mg/L
粪大肠菌群	330	140	130	80	MPN/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
硫酸盐	41.8	11.6	53.0	29.5	mg/L

地表水

采样日期: 2017.05.19

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果				单位
	姜家沟汇入学 堂堡子河下游 200m 处	烟袋杆沟位于 轴尾渣库上游 200m 处	姜家沟汇入 学堂堡子河 下游 200m 处	烟袋杆沟位于 轴尾渣库上游 200m 处	
	08:30	09:15	14:10	14:35	
pH 值	7.26	7.03	7.29	7.06	无量纲
溶解氧	6.2	6.3	7.1	6.9	mg/L
高锰酸盐指数	0.72	0.63	0.70	0.68	mg/L
化学需氧量	12	8	14	5	mg/L
五日生化需氧量	3.6	2.8	3.4	2.6	mg/L
氨氮	0.143	0.104	0.147	0.108	mg/L
总磷	0.03	0.04	0.05	0.03	mg/L
总氮	3.67	3.00	3.63	3.05	mg/L
铜	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
镉	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
氟化物	0.14	0.12	0.12	0.10	mg/L
砷	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	mg/L
汞	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	mg/L
总铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
镭	0.16	0.49	0.15	0.48	mg/L
石油类	0.01	0.01	0.01L	0.01	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
硫化物	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	mg/L
粪大肠菌群	230	110	40	50	MPN/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
硫酸盐	51.0	16.7	57.4	18.9	mg/L

接上表

检测

P

溶

高锰

化学

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

五日

采样日期: 2017.05.21

接上表:

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果					单位
	姜家沟尾 矿库上游	英武沟门	长甸子	朱家街	大荒沟	
	13:45	14:10	14:25	15:10	15:25	
pH 值	7.58	7.46	7.26	6.79	6.95	无量纲
耗氧量 (高锰酸盐指数)	0.74	0.69	0.76	0.76	0.79	mg/L
总硬度	49.5	95.7	36.4	87.5	67.3	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
硝酸盐氮	16.4	18.6	7.14	6.60	6.11	mg/L
亚硝酸盐氮	1×10^{-3}	3×10^{-3}	1×10^{-3} L	2×10^{-3}	3×10^{-3}	mg/L
氨氮	0.04	0.06	0.05	0.05	0.08	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	MPN/100mL
铅	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	mg/L
硫酸盐	17.8	52.2	15.4	24.5	30.1	mg/L
砷	0.035L	0.035L	0.037	0.035L	0.035L	mg/L
汞	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	mg/L
六价铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
氟化物	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	mg/L
镉	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
铁	0.068	4.5×10^{-3} L	0.042	0.092	0.074	mg/L
锰	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	0.495	5×10^{-4} L	mg/L
铜	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	mg/L
锌	3×10^{-3}	1×10^{-3} L	7×10^{-3}	3×10^{-3}	0.020	mg/L
溶解性总固体	112	203	82	158	130	mg/L
水温	15.4	15.3	15.0	15.1	15.2	℃

注: 1. 采样方式为瞬时随机采样, 只对当时采集的样品负责。

2. 以上检测数据中“L”表示结果小于检出限, 其数值为该项目检出限。

接上表:

采样日期: 2017.05.21

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果					单位
	姜家沟尾 矿库上游	英武沟门	长甸子	朱家街	大荒沟	
	08:45	09:24	09:45	10:37	10:52	
pH 值	7.22	7.06	7.36	6.86	6.86	无量纲
耗氧量 (高锰酸盐指数)	0.73	0.75	0.66	0.64	0.70	mg/L
总硬度	67.5	122	42.8	89.5	66.2	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
硝酸盐氮	3.72	4.15	7.14	6.61	6.02	mg/L
亚硝酸盐氮	2×10^{-3}	4×10^{-3}	1×10^{-3} L	3×10^{-3}	2×10^{-3}	mg/L
氨氮	0.09	0.06	0.07	0.06	0.08	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	MPN/100mL
铅	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	mg/L
硫酸盐	17.2	51.8	15.8	24.6	30.1	mg/L
砷	0.037	0.035L	0.035L	0.035L	0.035L	mg/L
汞	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	mg/L
六价铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
氟化物	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	mg/L
镉	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
铁	4.5×10^{-3} L	0.073	4.5×10^{-3} L	4.5×10^{-3} L	0.027	mg/L
锰	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	0.484	1×10^{-3}	mg/L
铜	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	mg/L
锌	1×10^{-3} L	0.015	1×10^{-3} L	0.011	0.023	mg/L
溶解性总固体	96	225	90	154	139	mg/L
水温	15.3	15.1	14.8	15.1	14.7	℃

采样日期: 2017.05.20

接上表:

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果					单位
	姜家沟尾 矿库上游	英武沟门	长甸子	朱家街	大荒沟	
	13:50	14:20	14:37	15:10	15:40	
pH 值	7.92	7.34	7.56	6.75	7.06	无量纲
耗氧量 (高锰酸盐指数)	0.76	0.73	0.80	0.67	0.72	mg/L
总硬度	54.9	120	63.0	103	63.4	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
硝酸盐氮	3.68	4.15	1.62	1.47	1.36	mg/L
亚硝酸盐氮	1×10^{-3}	3×10^{-3}	1×10^{-3} L	2×10^{-3}	3×10^{-3}	mg/L
氨氮	0.05	0.08	0.07	0.06	0.05	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	MPN/100mL
铅	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	mg/L
硫酸盐	17.3	51.5	15.9	24.7	44.7	mg/L
砷	0.035L	0.035L	0.039	0.035L	0.035L	mg/L
汞	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	mg/L
六价铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
氟化物	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	mg/L
镉	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
铁	9×10^{-3}	0.039	0.035	0.035	0.063	mg/L
锰	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	0.487	5×10^{-4} L	mg/L
铜	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	mg/L
锌	2×10^{-3}	0.010	1×10^{-3} L	2×10^{-3}	1×10^{-3} L	mg/L
溶解性总固体	98	234	95	142	137	mg/L
水温	15.4	15.1	14.7	15.0	14.3	℃

报告编号

EDD48J000695

第 48 页 共 83 页

地下水

采样日

期: 2017.05.20

检测项目	采样点位、采样时间及检测结果					单位
	姜家沟尾 矿库上游	英武沟门	长甸子	朱家街	大荒沟	
pH 值	7.30	6.76	7.28	6.82	6.93	无量纲
耗氧量 (高锰酸盐指数)	0.77	0.71	0.69	0.66	0.70	mg/L
总硬度	55.3	104	44.8	99.8	79.4	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
硝酸盐氮	3.70	4.20	1.63	1.48	1.33	mg/L
亚硝酸盐氮	1×10^{-3}	4×10^{-3}	1×10^{-3} L	3×10^{-3}	3×10^{-3}	mg/L
氨氮	0.04	0.06	0.03	0.09	0.05	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	MPN/100mL
铅	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	mg/L
硫酸盐	17.2	51.4	15.3	24.8	30.1	mg/L
砷	0.035L	0.035L	0.035L	0.035L	0.035L	mg/L
汞	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	mg/L
六价铬	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
氟化物	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	mg/L
镉	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	mg/L
铁	8×10^{-3}	0.019	4.5×10^{-3} L	0.024	4.5×10^{-3} L	mg/L
锰	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	5×10^{-4} L	0.486	5×10^{-4} L	mg/L
铜	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	9×10^{-3} L	mg/L
锌	1×10^{-3} L	0.013	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	mg/L
溶解性总固体	89	212	86	162	137	mg/L
水温	15.6	15.3	14.7	15.1	14.1	℃

接上表:

检测类别	采样点位		样品状态
土壤	露天采场与排土场西南侧 500m	N40°39'28.57", E123°48'30.15"	黄色、潮、少量植物根系、沙壤 土
	大荒沟村	N40°39'19.36", E123°47'48.21"	黄色、潮、少量植物根系、沙壤 土
	长甸子村	N40°39'18.56", E123°54'33.23"	黑色、潮、少量植物根系、沙壤 土
	姜家沟尾矿库东南侧 200m	N40°38'08.40", E123°51'01.21"	黄色、潮、少量植物根系、沙壤 土
底泥	烟袋杆沟 (2017.05.21)	N40°38'46.22", E123°49'38.41"	黑、湿、微臭、稀泥
	学堂堡子河 (2017.05.21)	N40°39'03.52", E123°54'31.55"	黑、湿、微臭、稀泥
	暖河 (2017.05.21)	N40°36'45.56", E123°51'52.60"	黑、湿、微臭、稀泥
	大荒沟 (2017.05.21)	N40°39'19.36", E123°47'48.21"	黑、湿、微臭、稀泥
	学堂堡子河 (2017.07.26)		黑色、湿
	烟袋杆沟 (2017.07.26)		黑色、湿
固体废物	姜家沟尾矿库	N40°38'08.36", E123°51'01.16"	灰色、干、无味、块状、粉状
	排土场	N40°39'28.70", E123°48'30.50"	灰色、干、无味、块状、粉状
固体废物 (危废)	姜家沟尾矿库	N40°38'08.36", E123°51'01.16"	灰色、干、无味、块状、粉状
	排土场	N40°39'28.70", E123°48'30.50"	灰色、干、无味、块状、粉状
项目名称	辽宁省凤城翡翠沟铁矿资源综合利用及氟化工基地建设项目		

附表:

检测类别	采样点位		样品状态
工业废气 (有组织)	筛分车间 3#处理前		完好
	筛分车间 3#处理后		完好
	干选车间 2#处理前		完好
	干选车间 2#处理后		完好
	干选车间 4#处理前		完好
	干选车间 4#处理后		完好
地下水	英武沟门	N40°38'24.97", E123°52'17.88"	无色、无味、透明
	长甸子	N40°39'48.76", E123°54'19.63"	无色、无味、透明
	朱家街	N40°39'28.72", E123°48'30.37"	无色、无味、透明
	大荒沟	N40°39'17.46", E123°47'43.55"	无色、无味、透明
	姜家沟尾矿库上游	N40°38'24.28", E123°51'53.93"	无色、无味、透明
地表水	姜家沟汇入学堂堡子河下游 200m 处	N40°37'54.57", E123°53'26.43"	无色、无味、清澈
	烟袋杆沟位于铀尾渣库上游 200m 处	N40°38'46.22", E123°49'38.41"	无色、无味、清澈
废水	采场汇水收集坑 (2017.05.21-22)		无色、无味、透明
	工业场地生产废水处理站进口 (2017.05.21-22)		微白色、微臭、微浑浊
	工业场地生产废水处理站出口 (2017.05.21-22)		无色、无味、透明
	生活污水处理站进口 (2017.05.21-22)		微黄色、微臭、微浑浊
	生活污水处理站出口 (2017.05.21-22)		无色、无味、透明
	工业场地生产废水处理站出口 (2017.07.26-27)		无色、无味、透明



201506B025U

大连华信理化检测中心有限公司

检测报告

第 1 页 共 84 页

报告编号 EDD48J000695

委托单位 辽宁首钢钢铁有限责任公司

委托单位地址 凤城市迎宾街 65 号

受测单位 辽宁首钢钢铁有限责任公司

受测单位地址 凤城市迎宾街 65 号

检测类别 环境空气、工业废气（无组织）、工业废气（有组织）、地下水、地表水、废水、土壤、底泥、固体废物、固体废物（危废）、噪声

编 制:

审 核:

签 发:

签发日期:



采样日期: 2017 年 05 月 18-22 日
2017 年 07 月 26-27 日

检测日期: 2017 年 05 月 18 日-06 月 23 日
2017 年 07 月 26 日-08 月 17 日

大连经济技术开发区双D4街19-6号楼三层 电话: 0411-88033918 传真: 0411-88033928 网址: www.0411hx.com
验证码: 1665563228

报告编号

EDD48J000695

第 81 页 共 83 页

接上表:

检测类别	项目	标准(方法)名称、编号(含年号)
土壤	pH 值	土壤中 pH 值的测定 NY/T 1377-2007
土壤	铜、铅	土壤质量 铜、铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
土壤	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分: 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
土壤	总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
土壤	铜、锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
土壤	总铬	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009
土壤	镍#1	电感耦合等离子体发射光谱法测定 USEPA 6010C:2007
底泥	pH 值#1	土壤中 pH 值的测定 玻璃电极法 NY/T 1377-2007
底泥	矿物油#1	城市污水处理厂污泥检验方法 CJ/T 221-2005
底泥	总砷#1	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
底泥	总汞#1	测定热分解融合和原子吸收光谱法中固液态汞的含量 USEPA 7473:2007
底泥	铜#1、铜#1、铅#1、镍#1、镍#1	电感耦合等离子体发射光谱法测定 USEPA 6010C:2007
底泥	铜#1	土壤质量 铜、铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
底泥	干物质和水分#1	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011
底泥	镍#2	城市污水处理厂污泥检验方法 CJ/T 221-2015 47 镍及其化合物的测定 常压消解后电感耦合等离子体原子发射光谱法
固体废物	pH 值*	固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法 HJ 557-2010
固体废物	铜*、铜*、铜*、铜*	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986
固体废物	总铬*	固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法 HJ 557-2010
固体废物	总铬*	水质 总铬的测定 高锰酸钾氧化-二苯胺二磺分光光度法 GB/T 7466-1987
固体废物	锰*	固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法 HJ 557-2010
固体废物	锰*	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989

附件十三 采空区处理意见

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿 采场空区补充探查及处理技术方案咨询意见

2015年5月26日,辽宁首钢硼铁有限责任公司在公司会议室组织召开了《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区补充探查及处理技术方案》专家论证会,会议成立了专家组(名单附后),专家组听取了首钢硼铁公司对《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区补充探查及处理技术方案》的汇报,踏勘现场并查阅了相关资料,形成如下意见:

一、《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区补充探查及处理技术方案》是对安全专篇评审意见中有关空区处理方案的技术落实。

二、《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区补充探查及处理技术方案》对已有的采空区资料进行了钻孔探查验证,基本查明了露天采场空区的分布、状态。

三、依据空区探查结果,提出的空区处理技术方案基本可行、处理流程安全可靠。

四、针对《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场空区补充探查及处理技术方案》提出修改意见如下:

- 1、补充有关空区的前期勘察报告及相关资料的总结分析。
- 2、主要表格中列出本次钻孔探查取得的空区空间分布相关数据,并补充相关附图。
- 3、完善采场内空区稳定性分析依据,对采场边坡内的空区处理方案要与采场边坡稳定性分析相结合,确保边坡的安全可靠。

专家组组长: 

2015年5月26日

评审《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿采场
空区补充探查及处理技术方案》专家组名单

姓名	评审内容	职务/职称	签名
赵广山	采矿	教授级高工	赵广山
李如忠	岩土	教授级高工	李如忠
邢军	采矿	教授	邢军
代宏猛	地质	高工	代宏猛
赵小为	安全	教授	赵小为

翁泉沟硼铁矿矿区内基本农田的说明

辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿区范围见表 1，矿区范围内涉及到的基本农田见表 2。

表 1 翁泉沟硼铁矿矿区范围拐点坐标（1980 北京坐标）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1			4		
2			5		
3			6		
开采标高：521m 至-100m					

表 2 翁泉沟硼铁矿矿区范围内永久性基本农田统计

名称	行政区代码	行政区名称	坐落单位代码	坐落单位名称	地类编码	地类名称	基本农田面积（m ² ）
辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿	210682	凤城市	2106821150070001000	大荒村集体	013	旱地	1384.84
	210682	凤城市	2106821150070001000	大荒村集体	013	旱地	8741.19
	210682	凤城市	2106821150070001000	大荒村集体	013	旱地	4384.83
	210682	凤城市	2106821150070001000	大荒村集体	013	旱地	31.2
	210682	凤城市	2106821150070001000	大荒村集体	013	旱地	19095.46

经过本部门核实，以上矿区内基本农田统计数据属实，特此说明。



关于凤城市白旗镇刁窝村土地开发项目的证明

我村土地开发项目由辽宁首钢礞铁有限责任公司组织施工，于 2009 年 9 月竣工，共完成新增耕地 12.33 公顷；修建防洪堤 2570 米；修筑排水沟 3348 米；修建 3 米宽田间道路 2001 米。工程质量完好，极大地改善了我村的农业生产条件。

特此证明！

凤城市白旗镇刁窝村村委会

二〇一一年五月四日



白旗镇刁窝村首钢自补项目资金情况说明

面积(公顷)		12.33				
开垦费(万元)		123.3				
项目资金	费用明细	费率(%)	核算金额(元)	支付金额(元)	备 注	
工程施工费	工程施工费		788700	765140	支付凤城一建	
其他费用	前期工作费	土地清查费	0.5	3943.57	3943.57	支付国土局
		项目可行性研究报告	0.5	3943.57	3943.57	支付水利勘测设计室
		项目勘测费	1.65	13013.78	13013.78	支付“西一勘测”公司
		项目设计与预算编制费	2.64	20622.05	20622.05	支付水利勘测设计室
		项目招标费	0.5	3943.57		
		重大工程规划编制费	0	0		
		小计		45666.54	41722.97	
	工程监理费		1.5	11820.71		
	竣工验收费	工程验收和综合费	1.3	10253.28	10253.28	支付“西一勘测”公司
		项目决算编制与审计费	0.9	7098.43		
		整理后土地估价与登记费	0.6	4732.28		
		基本农田补划与标志设定费	0.2	1571.43		
		小计		23661.43	10253.28	
	业主管区费		2	17397.45	17397.45	支付国土局
	不可预见费		2	17745.4	17745.4	作为质量保证金支付国土局,一年返还
	总计			995001.52	862259.1	

说明: 1、实际新增耕地12.33公顷,国土局退还耕地开垦费123.3万元; 2、凤城发生产,总费用为: 83.4614万元, 节省39.8486万元。

补 偿 协 议 书

147

3

甲方：宁夏银川润牧有限责任公司

乙方：明远牧业公司

经甲、乙双方协商，就就牧场使用土地补偿、赔偿事宜达成如下协议：

一、牧场使用土地基本情况：

宁夏银川润牧有限责任公司（以下简称甲方）在银川市西夏区4547.1亩，依据银川市城市总体规划及土地利用总体规划，依法取得国有土地使用权，并依法取得国有土地使用权证，证号为603832.60143.01于银川市西夏区4547.1亩，证号为603832.60143.01，土地面积为203.5134公顷，折合为3052.7018亩，其中：

二、补偿标准：

- 1.《中华人民共和国宪法》
- 2.《中华人民共和国土地管理法》
- 3.《中华人民共和国土地管理法实施条例》
- 4.《宁夏回族自治区土地管理条例》
- 5.《宁夏回族自治区人民政府关于实施土地管理法的决定》
- 6.《宁夏回族自治区人民政府关于实施土地管理法的决定》
- 7.《宁夏回族自治区人民政府关于实施土地管理法的决定》
- 8.《宁夏回族自治区人民政府关于实施土地管理法的决定》

8. 甲方应支付给乙方价款(2007年3月):

(1) 押金款:

本次租用铁桶和运费共计 59867.88 元, 押金款为合同金额的 50% 即 29933.94 元, 本次实收 59356.55 元, 乙方在收到甲方支付的押金后, 在货款到账第一时间, 将押金全额退还甲方, 乙方应及时做好催款工作。

(2) 其他:

1. 甲方应保证范围内乙方所发货物均符合国家标准, 乙方应保证货款按时到账。

2. 在发货过程中, 对一切不可预见情况, 乙方应予以解决。

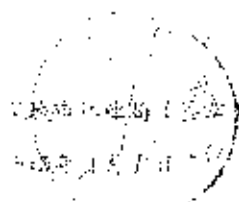
3. 本协议双方签字盖章后生效。

本协议一式四份, 甲乙双方各执两份, 均具有同等效力, 双方签字。

甲方: 杭州铁桶有限公司 (盖章)

2008年5月5日

李敏



1. 10. 7. 2.

附件十五 上期土地复垦和综合治理备案表

土地复垦方案评审表

生产项目名称	辽宁凤城翁泉沟硼铁矿资源综合利用及硼化工基地建设项目	
生产单位名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司	
方案编制单位名称	金紫晶石（北京）土地规划设计有限公司	
项目用地面积	永久性建设用地	29.67 公顷
	破坏土地面积	300.45 公顷
生产能力		200 万 t/a
生产年限		27 年
专家 评 审 结 论	一、本土地复垦方案报告书（以下简称“报告书”）编制格式符合要求，内容较为齐全；调查研究与数据处理方法正确，数据基本可信；提出的土地复垦工程措施和生物措施基本可行，复垦费用估（概）算依据较充分，测算较合理，可作为指导企业开展土地复垦工作的依据。建议主管部门审查通过。 二、翁泉沟硼铁矿区位于辽宁省凤城市刘家河与四门子两镇交界处，行政区划为刘家河镇的伙荣沟村和四门子镇的大荒沟村。项目占地面积 330.12 公顷，其中耕地 65.22 公顷，园地 0.9 公顷，林地 234.74 公顷，牧草地 12.64 公顷，其他农用地 1.92 公顷，建设用地 11.2 公顷，未利用地 3.5 公顷。项目区部分土地属凤城市林业局所有，其他为伙荣沟村和大荒沟村集体所有。 三、原则同意报告书中关于翁泉沟硼铁矿项目破坏土地的预测和分析。本项目共破坏土地 300.45 公顷。其中有 7 公顷的已破坏土地，为当地群众小规模开采所破坏，位于本次开采的露天采场范围内，还将继续开采，因此将其计入本次开采的拟破坏土地范围内。本项目拟破坏土地共 300.45	

种植技术：采取直播和移栽技术。(4)重建植被抚育和管护：采取苗木防冻措施，并施肥、修枝、间伐、专人承包管护。

六、基本同意报告书提出的土地复垦标准、工程设计及工程量测算。在具体实施过程中，要进一步加强并细化复垦工程设计，明确施工过程中的具体参数，增加方案的可操作性。

七、基本同意土地复垦投资估(概)算测算结果。确定复垦工程总投资静态为 2830.16 万元，动态为 8793.14 万元；单位面积投资静态为 6861.99 元/亩，动态为 21319.80 元/亩(吨矿提取 1.76 元)。业主单位要进一步明确土地复垦费用从生产成本中提取，加大土地复垦前期提取额度，并根据复垦工作安排制定土地复垦计划，采取有效措施保障复垦费专款专用。费用不足的，要及时足额追加投资，确保土地复垦工作的顺利进行。

八、本报告中应当加强对尾矿库有害元素污染项目区土地情况的监测：提高尾矿库复垦的覆土厚度，防止有害元素的析出；加强矿区土地有害元素的防渗防污染措施；此外还应进行土地复垦动态监测，加大管护的投入力度。

本报告书服务年限 29 年，建议复垦义务人依据国家法律法规和相关政策要求，加强土地复垦监测，并根据企业生产计划和土地破坏情况等因素的变化，每五年修订一次；或在本报告书的总体指导下，在制定阶段性复垦实施方案时，对出现的问题进行及时修订，保证方案的可操作性。

专家组组长签名：黄元仿

2008 年 6 月 25 日

评审专家名单	姓名	职务	职称
	黄元仿		教授
	李树志	所长	研究员
	连锦清		研究员
	李道亮		教授
	刘胜富		教授
	胡克		教授

公顷，其中挖损破坏 83.80 公顷，压占破坏 216.65 公顷。拟破坏土地中，耕地 56.76 公顷，园地 0.70 公顷，林地 217.74 公顷，牧草地 12.29 公顷，其它农用地 1.4 公顷，建设用地 8.06 公顷，未利用地 3.50 公顷。

四、基本同意本项目的复垦目标和任务，土地复垦适宜性评价过程和结果基本可信。本项目共复垦土地 274.96 公顷，其中复垦耕地 65.42 公顷，林地 103.33 公顷，牧草地 106.21 公顷。复垦率为 91.25%。由于露天采场边坡坡度大，难以复垦利用，在本方案中对其暂不考虑复垦。

五、基本同意本报告书提出的预防控制措施和复垦措施。

1. 预防控制措施：本项目采取的具体预防措施有：（1）对表土堆存场，及时种草、设置挡土墙、排水沟。（2）对露天采场，及时加固局部边坡，采取预裂爆破，及时清扫、维护平台，并进行稳定性监测。（3）对废石场，修筑挡石围堰，设置防洪沟。（4）对硼铁尾矿库，铺设复合土工膜，干砌块石护砌尾矿坝外坡，修建排洪沟，排水沟。（5）对铀尾矿库，设置滤料层、干砌石层，及时覆土，堆筑 1~2%坡度的尾矿库滩面，干砌块石护砌尾矿坝外坡，修建排洪沟，铺设复合土工膜。

2. 工程技术措施：（1）表土剥离：露天采场和废石场范围内建设前期表土采集厚度为 0.35m，硼铁尾矿库和铀尾矿库范围内建设前期表土采集厚度为 0.39m。采集后的表土直接运往表土堆存场铺设，表土堆存在标高较高的干燥处，表土堆及时复垦为耕地。（2）土地重塑：构筑“疏水型”废石场基地，对废石场主体工艺采取扇形推进、多点同时排弃、细粒黄土充填岩块裂缝、逐层堆垫、逐层压实、构筑排水系统、有计划地排弃剥离物。（3）覆盖废石场和尾矿库：对废石压占区，边坡覆土 0.3m，平台覆土 0.6m。对硼铁尾矿库，先进行场地整治，再进行表面覆土（滩面覆土 0.5m，边坡覆土 0.3m），最后植树种草。铀尾矿库复垦工艺流程与硼铁尾矿库基本相同，不同的是其滩面先覆 20cm 碎石，然后覆 80cm 壤土；初期坝边坡覆壤土 30cm；堆积坝先覆 20cm 碎石，然后覆 30cm 壤土；覆土后加以围封。

3. 生物化学措施：（1）改良土壤与培肥：采用酸碱中和法、绿肥法和施无机化肥法。（2）植物筛选：筛选先锋植物，及适宜的适生植物。（3）

国土资源部土地整理中心审核	本方案经过两次^{评审}审查,认为根据专家意见基本修改到位,建议上报。 经办人:周妍 2008年9月11日 同意上报耕保司审查。 主管处审核:蒋军 2008年9月11日
国土资源部审查意见	经审查,该方案基本符合国发[2007]81号文件精神,建议审查通过。 主管处审核:卢丽华 08年9月12日 同意。 主管领导签字:刘仁义 2008年9月16日
备注	

20130707-11-670

矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表

矿山名称	辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿		
矿山企业名称 (矿业权名称)	辽宁首钢硼铁有限责任公司	法人代表	孟祥春
编制单位名称	辽宁有色勘察研究院	法人代表	陈殿强
专 家 评 审 意 见	2013年7月6-7日,中国地质矿产经济学会环境经济专业委员会组织有关专家对《辽宁首钢硼铁有限责任公司翁泉沟硼铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》(以下简称《方案》)进行了评审。专家组听取了编制单位汇报,审阅了报告和相关附件,经质询答疑,形成如下意见: 1.《方案》编制单位资质及人员资格符合要求,评估范围合理,评估级别正确。 2.报告格式符合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》的要求。 3.通过收集已有资料,进行野外调查和综合分析,基本查清了矿山地质环境条件,矿山情况介绍基本符合要求。 4.该矿为硼铁矿新建矿山,《方案》对矿区地质环境进行了现状评估和预测评估。 5.《方案》对矿山地质环境保护与恢复治理进行了分区,划分为重点防治区和一般防治区。 6.《方案》提出了矿山地质环境保护与恢复治理实施目标及任务,并对矿山地质环境保护与恢复治理工作进行了部署,制定了保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程措施。 7.《方案》对矿山地质环境保护与恢复治理费用进行了估算。 8.存在问题及建议 (1)明确本矿山服务年限及《方案》的适用年限。 (2)补充说明矿区社会经济概况及矿山开采历史和现状,规范矿山工程布置图、土地利用现状图,补充开采境界图、地表水系图、水文地质平面图等。 (3)根据矿山地质环境问题现状调查结果,补充完善矿山地质环境现状评估及近期(5年)、中远期两个时段的预测评估内容,对照《规范》附录E归纳,核实评估结论。尤其要补充完善以下方面内容:1)明确崩塌、滑坡的发育数量,补充说明其发育特征、影响因素、变化趋势及危害对象等;2)补充泥石流灾害点的流域分布图,说明其危害对象和危害程度;3)补充地下水水质现状监测资料,说明周围村庄居民点的饮用水源类型,进一步分析矿山开采对含水层结构、水量(水位)、水质及饮用水源的影响。 (4)根据矿山存在的地质环境问题及预测评估结果,依据“区内相似、区间相异”的原则,核实矿山地质环境保护与恢复治理分区,细化各分区的评述内容。 (5)完善矿山地质环境保护与治理恢复的具体目标、主要任务和总体工作部署;围绕《规范》规定的4类问题完善矿山地质环境保护和恢复治理工程的内容与工程量,补充对地下水污染的防治措施。 (6)细化矿山地质环境监测工程的目标任务、监测内容、方法与技术要求,有针对性地完善滑坡、崩塌、泥石流和各含水层监测点的布设。 (7)根据修改完善后的矿山地质环境保护与恢复治理工程,矿山地质环境监测工程的工程量,参照相关现行定额标准重新估算经费。 专家组同意原则通过该《方案》,编制单位依据专家意见修改完善后,按程序报批。 主审专家:张永波 专家组长:李文鹏 2013年7月7日		

专 家 名 单	姓 名	单 位	职 称	签 名
	李文鹏	中国地质调查局水文地质环境地质调查中心	教 高	李文鹏
	张作辰	中国地质环境监测院	教 高	张作辰
	周爱国	中国地质大学（武汉）	教 授	周爱国
	张进德	中国地质环境监测院	教 高	张进德
	李树志	煤炭科学研究总院唐山研究院	研究员	李树志
	夏柏如	中国地质大学（北京）	教 授	夏柏如
	张永波	太原理工大学	教 授	张永波
国 土 资 源 行 政 主 管 部 门 审 查 意 见	经审核，评审程序严谨合理，评审专家组成合理。编制单位已就专家意见进行修改和完善，并已通过主审专家复核。 鉴此，同意该方案通过审查。  国土资源行政主管部门（公章） 2013 年 11 月 22 日			
备 注				

附件十六 地方病



丹东市疾控中心通过2016年度全国地方病防治机构实验室水氟、尿氟考核

陈维来译 葛仕宏校 邓伟林审 商务印书馆 印刷: 2003 年 12 月 14 日 22-30 页 页码: 275

从省疾控中心《辽疾控函字〔2017〕8号文件》《关于2016年度地方病防治机构实验室检测考核结果的通报》中获悉,丹东市疾控中心于2016年8月至9月参加的全国地方病防治机构实验室水氟、尿氟测定质量考核项目,在市级疾控机构中均取得合格结果。本次水氟、尿氟考核顺利通过,显示了中心在地方病该检测项目具有较高的检测能力,为今后工作的保质保量开展奠定了扎实的基础。另悉,丹东地区的振安、宽甸、东港和凤城市疾控中心在县(市、区)级疾控机构中也顺利通过水氟考核。

 疾控邮箱 jkongyouxiang@163.com
 JKONGYOUXIANG

◎ 推荐读新

- 2017年迎会州急救知识
- 记住这 3 点 关键时救命要紧!
- 丹东市疾控中心培训市爱卫会老
- 丹东市疾控中心召开工作调度会
- 丹东海辽平 救急救中心首在
- 前 “星城”急救宣传新活动土
- 夏季果蔬食品安全知识
- 2017年丹东市疾控中心食品安
- 丹东市疾控中心开展急救知识

友情链接

基础课程	▼
网站构建	▼
友情链接	▼

这是啊，但切阿着

丹东市疾病预防控制中心 版权所有 辽ICP备0700996号
地址：丹东市振兴区桃源街 30 号 电话：(0415) 3141111 Fax: (0415) 3141111-1111 邮编：118000
丹东新思维网络科技有限责任公司 技术支持

辽宁省凤城市地方病调查表

姓名	黄占义	年龄	50
职业	农民		
住址	四门子镇大荒村4组		
有没有地方病			
(如碘缺乏病、水源性高碘甲状腺肿、地方性氟中毒、地方性砷中毒、大骨节病、克山病)			
无			
签名: 黄占义			

注: 调查对象为矿区周围四门子镇大荒村和刘家河镇火茸沟村的村民。

辽宁省凤城市地方病调查表

姓名	孙亚军	年龄	36
职业	农民		
住址	四门子镇大荒村4组		
有没有地方病			
(如碘缺乏病、水源性高碘甲状腺肿、地方性氟中毒、地方性砷中毒、大骨节病、克山病)			
无			
签名: 孙亚军			

注: 调查对象为矿区周围四门子镇大荒村和刘家河镇火茸沟村的村民。

辽宁省凤城市地方病调查表

姓名	姜晓华	年龄	38
职业	农民		
住址	火茸沟村4组		
有没有地方病			
(如碘缺乏病、水源性高碘甲状腺肿、地方性氟中毒、地方性砷中毒、大骨节病、克山病)			
无			
签名: 姜晓华			

注: 调查对象为矿区周围四门子镇大荒村和刘家河镇火茸沟村的村民。

辽宁省凤城市地方病调查表

姓名	徐晓	年龄	53
职业	农民		
住址	火茸沟村5组		
有没有地方病			
(如碘缺乏病、水源性高碘甲状腺肿、地方性氟中毒、地方性砷中毒、大骨节病、克山病)			
无			
签名: 徐晓			

注: 调查对象为矿区周围四门子镇大荒村和刘家河镇火茸沟村的村民。

单位：辽宁首钢硼铁有限责任公司

职业健康检查结果报告

报告编号：丹职职检放（2017）第5号

—— 丹东市职业病防治院

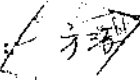
二〇一七年九月十九日



附表2

辽宁首钢硼铁有限责任公司 健康检查结果

序号	姓 名	其 它 异 常 所 见
4	陈福贵	血尿酸略高 脂肪肝
5	麻富强	脂肪肝
6	曹杨	1. 高血压 2. 脂肪肝
7	杨军	1. 高血压 2. 高尿酸 3. 脂肪肝
8	刘忠武	脂肪肝
9	陈强	1. 高血压 2. 高尿酸 3. 左肺陈旧病灶
10	刘刚	1. 高血压 2. 高尿酸 3. 脂肪肝
12	王贵俊	心电图示：预激综合症
13	王丹	1. 肝功异常 2. 高尿酸
15	孙东	1. 高血压 2. 肝功轻度异常 3. 脂肪肝
16	秦洪波	1. 高血压 2. 高尿酸 3. 高血糖
17	宫相前	高血压
19	王巍	1. 肝功轻度异常 2. 脂肪肝
21	关德忱	1. 高尿酸 2. 脂肪肝
22	教富家	1. 高血压 2. 脂肪肝
23	李刚	1. 高血压 2. 胆囊息肉 3. 胸膜粘连 少量积液?
25	李天亮	1. 肝功异常 2. 脂肪肝
26	马丽	脂肪肝
28	魏东海	1. 脂肪肝 2. 肝功轻度异常
30	符智	1. 高尿酸 2. 糖尿病 3. 脂肪肝 4. 右锁骨陈旧骨折
31	蒋君清	1. 高血糖 2. 右肺陈旧病灶
32	蔡克宇	高尿酸
33	甄广友	高尿酸
34	丁阔	左肺炎症?
35	曾岩	右肺结核?
38	卢政波	高血压
39	赵红松	1. 肝功异常 2. 高尿酸
42	教富浩	1. 肝功轻度异常 2. 高尿酸
43	曾祥群	1. 高尿酸 2. 高血糖 3. 转氨酶增高

主检医师签名: 

丹东市职业病防治院

二〇一七年九月



附表1

辽宁首钢钢铁有限公司职业病危害因素检测记录表

检测日期: 2014年12月10日

辽宁首钢钢铁有限责任公司职业健康检查结果

序号	姓名	性别	年龄	接触工龄	工种	危害因素	检查结果	备注
37	孙成林	男	41	1	设备检修工	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
40	孙福江	男	44	1	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
42	孙富盛	男	42	1	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
43	孙永刚	男	44	1	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
44	孙永刚	男	44	1	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常

本报告只对本企业检测负责

第11页,共11页

附表2

辽宁首钢钢铁有限公司职业病危害因素检测记录表

检测日期: 2014年12月10日

辽宁首钢钢铁有限责任公司职业健康检查结果

序号	姓名	性别	年龄	接触工龄	工种	危害因素	检查结果	备注
45	王德成	男	41	4	设备检修工	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
46	孙家豪	男	40	1	设备检修工	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
47	李永江	男	38	2	设备检修工	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
48	孙永江	男	40	4	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
49	孙永江	男	40	2	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
50	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
51	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
52	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
53	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
54	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
55	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
56	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
57	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
58	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
59	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
60	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
61	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
62	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
63	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
64	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
65	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
66	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
67	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
68	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
69	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常
70	孙永江	男	40	3	机修	噪声	噪声强度: 85dB(A)	未见异常

第12页,共12页

附表

1. 职业病危害因素检测、评价报告编号: 2019-01-001

2. 职业病危害因素检测、评价报告编号: 2019-01-002

辽宁首钢钢铁有限责任公司职业健康检查结果

序号	姓名	性别	年龄	健康状况	工种	接触因素	检测结果	备注
1	王小明	男	35	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
2	张小红	女	32	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
3	李国强	男	38	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
4	赵伟	男	30	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
5	孙丽	女	33	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
6	周平	男	36	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
7	吴迪	男	31	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
8	陈静	女	34	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
9	王强	男	37	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
10	李华	男	39	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
11	张明	男	35	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
12	赵红	女	32	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
13	孙伟	男	36	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
14	周丽	女	33	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
15	吴平	男	38	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
16	陈强	男	31	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
17	孙静	女	34	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
18	周华	男	37	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
19	吴明	男	39	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检
20	陈红	女	35	健康	炼铁工	一氧化碳、氧化铁粉尘	未见异常	定期体检

编制: 张三

3. 建议下次体检时间：2018 年 8 月

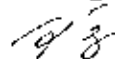
报告人：



审核人：



签发人：



报告日期：2017 9 19

职业健康检查报告

依据《中华人民共和国职业病防治法》和国家卫生和计划生育委员会令第5号《职业健康监护管理办法》、《职业健康监护技术规范》(GBZ188—2014)，我院于2017年8月21日对(辽宁首钢硼铁有限责任公司)(马忠彬)等(43人)接触X射线作业人员进行了在岗期间的职业健康检查。

一、检查项目：

内科常规检查；心电图；血液分析；尿液分析；肝功能；肾功能；空腹血糖；染色体畸变率；微核率；胸部正位X线片；肝胆脾胰超声。

二、体检结果（详见职业健康检查结果一览表）

1. (马忠彬)等(43人)未检出疑似职业病及职业禁忌证。（详见附表1）

2. 其它健康检查异常结果（详见附表2）

三、检查结论

1. (马忠彬)等(43人)可继续从事原岗位作业。

2. 其它健康检查结果异常，建议到综合医院进一步检查和治疗。（详见附表2）

声 明

1、丹东市职业病防治院是省卫生厅批准的丹东地区唯一一家具有职业健康检查和职业病诊断资质的医疗卫生机构。

2、用人单位应按照《中华人民共和国职业病防治法》、《职业健康监护管理办法》、《职业健康监护技术规范》的有关规定，组织接触职业病危害因素的劳动者进行上岗前、在岗期间、离岗时和应急的健康检查。

3、用人单位接到《职业健康检查结果报告》后，应及时将体检结果如实告知劳动者。

4、我院对委托单位所提供的技术资料保密并保护劳动者个人隐私。

5、我院保证职业健康检查的科学性和准确性，本报告仅对此次职业健康检查结果负责。

6、未经本院同意，《职业健康检查结果报告》不得复印或部分复制，结果报告无报告人、审核人和签发人签名、未盖本院体检专用章无效。

7、本报告一式二份，用人单位、丹东市职业病防治院各存档一份。

报告单位：丹东市职业病防治院

通信地址：丹东市振兴区人民街 70 号

邮政编码：118002

咨询电话：3197565

投诉电话：6161187

传 真：0415-3197565

253	白士威	男	67.12	电工	201758253	工频电磁场	5	未见异常	可能从事电接触工业电磁场作业
254	林跃庆	男	88.8	电工	201758254	工频电磁场	7	未见异常	可能从事电接触工业电磁场作业
255	周强	男	87.11	电工	201758255	工频电磁场	5	未见异常	可能从事电接触工业电磁场作业
256	李强	男	81.9	维修	201758256	焊尘	7	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
257	卢政攀	男	77.1	维修	201758257	焊尘	6	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
258	曹祥明	男	82.7	维修	201758258	焊尘	8	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
259	宁忠伟	男	86.8	维修	201758259	焊尘	8	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
260	吴玉鹏	男	90.10	维修	201758260	焊尘	7	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
261	于涛	男	69.5	维修	201758261	焊尘	6	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
262	朴明野	男	66.5	维修	201758262	焊尘	10	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
263	范述亮	男	77.3	维修	201758263	焊尘	7	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
264	曲以春	男	66.8	维修	201758264	焊尘	7	未见异常	可能从事电接触粉尘作业
265	邵庆吉	男	70.11	司炉	201758265	煤尘高温	7	未见异常	可能从事电接触粉尘和高温作业
266	刘伟	男	74.11	司炉	201758266	煤尘高温	7	未见异常	可能从事电接触粉尘和高温作业
268	夏玉锁	男	88.9	司炉	201758268	煤尘高温	7	未见异常	可能从事电接触粉尘和高温作业

142	刘凤鸣	男	92.4	修理	201758142	焊尘	7	未见异常	可继续从事 接触粉尘作 业
143	杜学良	男	90.1	修理	201758143	焊尘	7	未见异常	可继续从事 接触粉尘作 业
144	樊志勇	男	82.3	修理	201758144	焊尘	7	未见异常	可继续从事 接触粉尘作 业
145	杨立群	男	91.4	修理	201758145	焊尘	5	未见异常	可继续从事 接触粉尘作 业
146	曾祥君	男	75.9	班长	201758146	噪声	7	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
147	李恒力	男	76.3	泵工	201758147	噪声	5	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
148	胡铁民	男	77.11	泵工	201758148	噪声	6	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
149	杨振波	男	73.11	泵工	201758149	噪声	6	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
150	董喜亮	男	80.1	过滤	201758150	噪声	6	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
151	曾庆威	男	81.1	过滤	201758151	噪声	6	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
152	罗世伟	男	69.4	过滤	201758152	噪声	6	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
153	梁 岩	男	73.10	过滤	201758153	噪声	7	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
154	艾纯彬	男	75.5	过滤	201758154	噪声	4	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
155	赵彦斌	男	78.2	过滤	201758155	噪声	4	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业
156	刘德帅	男	76.6	球磨	201758156	噪声	4	未见异常	可继续从事 接触噪声作 业

附表 1: 职业健康检查报告

受检单位: 辽宁首钢硼铁有限责任公司 检查日期: 2017.6.15-6.30

序号	姓名	性别	出生	工种	体检号	接触因素	接触工龄	检查结果	检查结论
1	谭民	男	75.12	司机	20175801	矽尘	6	未见异常	可继续从事工作
2	杨靖东	男	65.1	电工	20175802	矽尘	2	未见异常	可继续从事工作
4	邓奎胜	男	86.1	司机	20175804	矽尘	5	未见异常	可继续从事工作
5	周明利	男	92.8	司机	20175805	矽尘	7	未见异常	可继续从事工作
6	戴英臣	男	80.6	司机	20175806	矽尘	10	未见异常	可继续从事工作
7	姜修坤	男	87.10	司机	20175807	矽尘	8	未见异常	可继续从事工作
8	康健	男	90.1	司机	20175808	矽尘	8	未见异常	可继续从事工作
10	卢明	男	72.12	司机	20175810	矽尘	11	未见异常	可继续从事工作
11	石俊东	男	74.7	司机	20175811	矽尘	8	未见异常	可继续从事工作
12	曲双龙	男	83.8	司机	20175812	矽尘	7	未见异常	可继续从事工作
13	刘伟	男	71.3	司机	20175813	矽尘	11	未见异常	可继续从事工作
14	毛宏元	男	75.5	司机	20175814	矽尘	10	未见异常	可继续从事工作
16	刘洋	男	80.1	司机	20175816	矽尘	7	未见异常	可继续从事工作
17	刘中	男	91.3	司机	20175817	矽尘	7	未见异常	可继续从事工作

右耳 3000HZ65dB 4000HZ75dB 6000HZ70dB
马 军电测听: 右耳 3000HZ70dB 4000HZ85dB 6000HZ90dB
张建荣电测听: 左耳 3000HZ65dB 4000HZ75dB 6000HZ70dB
王锡平电测听: 左耳 3000HZ75dB 4000HZ80dB 6000HZ70dB
右耳 3000HZ50dB 4000HZ60dB 6000HZ50dB

三、检查结论

1、谭民等 408 人未检出职业禁忌证及疑似职业病。(详见附表 1《辽宁首钢硼铁有限责任公司职业健康检查报告》),谭民等 215 人可继续从事接触粉尘作业,曾祥君等 134 人可继续从事接触噪声作业,王占海等 19 人可继续从事接触工频电磁场作业,郎庆吉等 19 人可继续从事接触粉尘和高温作业,李丹等 21 人可继续从事接触硫酸二甲酯作业。

2、其它医学检查异常结果(详见附表 2《辽宁首钢硼铁有限责任公司健康检查报告》)。

报告人:

审核人:

签发人:

报告日期: 2017 年 7 月 14 日



职业健康检查报告

依据《中华人民共和国职业病防治法》、卫计委第 5 号令《职业健康检查管理办法》及《职业健康监护技术规范》(GBZ188-2014), 受辽宁首钢棚铁有限责任公司委托, 我院于 2017 年 6 月 15 日至 6 月 30 日对谭民等 408 人接触粉尘、噪声、工频电磁场、硫酸二甲酯、高温作业人员进行在岗期间职业健康检查。

一、检查项目

依据辽宁省物价局、辽宁省卫生厅制定的《辽宁省医疗服务价格》(辽价发【2003】35 号) 实施收费。

1、接触粉尘、硫酸二甲酯作业人员: 内科常规检查、心电图、肝功、血常规、尿常规、肺功能测定、数字化 DR 胸片

2、接触噪声作业人员: 内科常规检查、心电图、电测听

3、接触工频电磁场作业人员: 内科常规检查、心电图、肝功、血常规、尿常规

4、接触高温作业人员: 内科常规检查、心电图、肝功、血常规、尿常规、血糖

二、检查结果

赫崇余电测听: 左耳 3000HZ70dB 4000HZ80dB 6000HZ70dB

赫英杰电测听: 左耳 3000HZ75dB 4000HZ95dB 6000HZ85dB

右耳 3000HZ75dB 4000HZ90dB 6000HZ80dB

曾祥群电测听: 左耳 3000HZ65dB 4000HZ80dB 6000HZ70dB

右耳 3000HZ75dB 4000HZ95dB 6000HZ80dB

张广大电测听: 左耳 3000HZ65dB 4000HZ80dB 6000HZ65dB

右耳 3000HZ75dB 4000HZ90dB 6000HZ70dB

孙昌仁电测听: 左耳 3000HZ65dB 4000HZ80dB 6000HZ65dB

右耳 3000HZ70dB 4000HZ80dB 6000HZ70dB

姜福斌电测听: 左耳 3000HZ60dB 4000HZ70dB 6000HZ60dB

卢毅电测听: 左耳 3000HZ60dB 4000HZ75dB 6000HZ65dB

张兆东电测听: 右耳 3000HZ70dB 4000HZ95dB 6000HZ100dB

吴桂民电测听: 左耳 3000HZ60dB 4000HZ70dB 6000HZ65dB

声明

1、凤城市中心医院由辽宁省卫生厅授权，获得职业健康检查资质，资质证书：丹卫计职检字[2015]第 02 号更。

2、本着科学、公正、公开和实事求是的原则，本报告仅对此次医学检查结果负责。

3、本院对委托单位所提供的技术资料保密并保护劳动者个人隐私。

4、报告无签发人签名、涂改和部分复制等均视为无效。

5、报告未加盖本院体检专用章视为无效。

6、报告一式二份：正本送交委托单位，副本由凤城市中心医院和凤城市卫生监督所留存。

报告单位：凤城市中心医院

地 址：凤城市医院街 9 号

邮 编：118100

电 话：0415-8138006

传 真：0415-8138006

正本

辽宁首钢硼铁有限责任公司
职业健康检查报告书

风职健检(2017)第58号

风城市中心



二〇一七年七月

417	罗春波	男	87.6	岗位工	201758417	矽尘	7	未见异常	可继续从事接触粉尘作业
418	陈铭远	男	81.6	岗位工	201758418	矽尘	7	未见异常	可继续从事接触粉尘作业
419	赵雪	女	87.3	实验工	201758419	硫酸二甲酯	7	未见异常	可继续从事接触硫酸二甲酯作业
420	张雪	女	92.10	实验工	201758420	硫酸二甲酯	3	未见异常	可继续从事接触硫酸二甲酯作业
421	刘阔	男	85.7	调度	201758421	矽尘		未见异常	可继续从事接触粉尘作业

注：本报告只对此次体检结果负责。

报告人：



审核人：



签发人：



凤城市
2017年



附件十七 硼泥综合利用

41	辽宁省企业投资项目备案信息系统网	页码: 1/1
辽宁省丹东市企业投资项目备案确认书		
丹发改备字[2008]106号		
349bah37-1058-4163-9578-15d738f510h3		
辽宁首钢硼铁有限责任公司:		
你单位于2008年10月13日上报的《硼泥综合利用》项目, 项目 主要建设内容: 新建厂房及办公附属设施25500平方米, 购置相应的 生产设备。		
项目总投资9680万元。建设地址: 凤城市刘家河镇火茸沟村。 新增用地1625.0亩。		
经审查, 符合备案条件, 现予确认。请按照国家规定和要求, 履行项目开工前的各项建设程序后开工建设。		
丹东市发展和改革委员会 2008年10月13日 		
抄送: 市经委、土地局、环保局、统计局、凤城市政府、发改局、 城建局、土地局、环保局、省、市招标投标管理办公室、省、市招投 标监管网		
http://www.lntouzi.gov.cn/Province/ConfirmYes.aspx?id=11571		2008-10-13

201 / 丹东市环境保护局

丹环函〔2008〕134号

关于辽宁首钢硼铁有限责任公司硼泥综合利用项目（一期）环境影响报告书的批复

辽宁首钢硼铁有限责任公司：

你公司报来《辽宁首钢硼铁有限责任公司硼泥综合利用项目（一期）环境影响报告书》（以下简称“报告书”）收悉。2008年10月10日，经我局建设项目审查委员会研究，批复如下：

一、原则同意专家组关于该项目“报告书”的技术审查意见。“报告书”完成了环评导则规定的工作内容，主要结论意见可信，环保对策措施基本可行，可以作为该项目建设和管理依据。在严格落实“报告书”提出的污染防治措施后，不利环境影响可得到缓解，我局同意按照“报告书”提出的环境保护对策措施及规模进行建设。

二、该项目是《凤城翁泉沟硼铁资源利用及硼化工项目的延伸项目》（以下简称《硼铁项目》），符合国家产业政策和《辽宁省硼工业发展规划》要求，是资源综合利用类国家鼓励项目。按照循环经济和生态工业的理念，两个项目建设要统一规划，

的单位进行环境监理，竣工验收时提交监理报告。

四、该项目污染物排放总量指标：粉尘为 3.02 吨/年，硼泥为 9.6 万吨/年。须到凤城市环保局及我局进行确认。

五、项目生产过程中，要坚持清洁生产，不断改进生产工艺和提高生产技术要求，保证设备高效稳定运行和能源的有效利用。

六、该项目与《资源利用和硼化工项目》在一个工业园区内，涉及放射性污染防治部分严格执行国家环保部对《资源和硼化工项目》审批意见，防止放射性污染。

七、项目建成申请试生产，经批准方可进行。试生产三个月内报我局验收。

八、请凤城市环保局对该项目建设进行日常监督管理。

二〇〇八年十月十三日



主题词：环保 环评 建设项目 批复

丹东市环保局办公室

2008 年 10 月 13 日印发

同步实施，保证硼资源得到最有效的开发，硼泥得到合理利用。

三、项目建设和运行过程中要重点做好以下工作：

1. 本项目污水确定为“零”排放。生产废水经循环系统排入 600m³ 的蓄水池，沉淀处理后作为硼铁项目的生产用水，禁止外排。旱厕及生活污水用于积肥或浇灌，禁止外排。

2. 该项目供暖与硼铁项目供暖系统联网，禁止新建取暖锅炉。生产中产生的粉尘经脉冲式布袋除尘器处理（去除率达到 99%以上）后，经 15 米高的排气筒达标排放。

3. 二次硼泥用车辆送至 1.5 公里处的尾矿库干堆。做好库区防渗，运行中定期洒水，防止扬尘污染。尾矿库要依照有资质单位的设计和安全生产监督管理部门的要求进行建设，保证坝体坚固。在尾矿库坝下安全距离范围内禁止新建任何生产生活设施，保证人民生命和财产安全。生活垃圾及时清运至指定的垃圾处理厂。

4. 对机器设备要采取有效的隔声降噪措施，保证厂界噪声达标排放。

5. 生态补偿措施要按国土资源部批准的复垦方案和辽宁省水利厅批复的水土保持方案实施，防止水土流失，保护生态环境。

6. 为确保污染防治措施落实，该项目建设期要委托有资质

附件

审批部门核准意见

丹招核准字[2008]259号

项目名称：辽宁首钢硼铁有限责任公司厂房、附属设施及设备项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察	核准			核准	核准		
设计							核准
监理	核准			核准	核准		
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
装饰装修							核准
设备	核准			核准	核准		
重要材料							核准
其他							
审批部门核准意见说明： 1、根据《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家计委第3号令），按以上核准意见，委托具有相应资质的招标代理机构办理招标事项。 2、按《招标公告发布暂行办法》、《辽宁省发展和改革委员会通告[2005]年第1号》规定，招标公告发布前，将招标公告和招标文件报我委审查取得招标代码后，在指定媒介发布，同时抄送省和市招标投标监管网（网址：www.ddztb.gov.cn）。 3、评标专家抽取要按照《辽宁省人民政府办公厅关于印发辽宁省评标专家和评标专家库管理办法的通知》（辽政办发[2006]73号）有关规定执行。评标专家必须从《辽宁省综合评标专家库》抽取确定。 4、在中标结果评出十五日之内，将招投标书面报告和中标人上报我委备案后，中标通知书由招标人发出。							

审批部门盖章

2008年9月25日

抄送：省、市招标投标管理办公室，招标投标监管网；行业主管部门和招标代理机构

附件十八 采矿场工业场地搬迁原因说明

工业场地搬迁原因说明

由于《矿产资源开发利用方案》露天采矿场终了境界已涵盖现有工业场地，并且在爆破境界圈范围内，为不影响排土场排岩作业，我公司计划将采矿场工业场地进行搬迁，工业场地搬迁费用将纳入到生产成本当中。

辽宁首钢棚铁有限责任公司

2018年5月23日

