

柳河县隆盛坤矿业有限公司
柳河县孤山子铁矿板庙子矿
矿区生态修复方案

柳河县隆盛坤矿业有限公司

2026 年 5 月

柳河县隆盛坤矿业有限公司
柳河县孤山子铁矿板庙子矿
矿区生态修复方案

柳河县隆盛坤矿业有限公司



2026 年 5 月

柳河县隆盛坤矿业有限公司
柳河县孤山子铁矿板庙子矿
矿区生态修复方案

编制单位：吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司

法定代表人：栢学红

方案编制负责人：耿树影

审核人员：任淑丽

主要编制人员：耿树影 吴宇秋 刘铭琛



矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	柳河县隆盛坤矿业有限公司				
	统一社会信用代码	*****		联系人	***	
	联系地址	柳河县孤山子镇唐太岭村		联系电话	*****	
	采矿权证证号	*****		开采方式	地下开采	
	采矿权面积	****km ²		采矿权拐点坐标	见附后	
	采矿权有效期限	自****年**月**日至****年**月**日				
	开采主矿种	铁矿		其他矿种	/	
	方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☒ 延续 ☐ 其他				
方案编制单位	单位名称	吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司				
	统一社会信用代码	*****		联系人	***	
	联系地址	吉林省长春市绿园区升阳街西安花园小区 18, 19 号楼 1 单元 201 室		联系电话	*****	
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	耿树影	*****	水利	高级工程师	*****	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	耿树影	*****	水利工程	高级工程师	*****	
	刘铭琛	*****	采矿工程	工 程 师	*****	
吴宇秋	*****	概算经济	工 程 师	*****		

矿区生态修复方案编制信息表（续）

序号	国家 2000 大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
井巷工程标高：***~***m，开采标高：***~***m，矿区面积：***km ² 。		



目 录

前言	1
一、编制目的	1
（一）任务的由来	1
（二）编制目的	1
（三）编制过程	3
（四）矿区生态修复方案对比分析	10
二、编制依据	13
三、服务年限	18
第一章 矿山基本情况	19
一、矿业权人基本情况	19
二、地理位置与区域概况	20
三、矿山开采历史及现状	20
（一）矿山开采历史	20
（二）矿山现状	21
（三）矿山开采情况	23
第二章 矿区基础信息	29
一、矿区自然条件	29
（一）地形地貌	29
（二）气象	29
（三）水文	30
（四）土壤	30
（五）植被	31
（六）动物	31
二、社会经济概况	31
三、 矿区地质环境背景	33
（一）地层岩性	33
（二）地质构造	34

(三) 水文地质条件	35
(四) 岩土工程性质	37
(五) 矿体特征	38
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	39
(一) 矿区土地利用现状	39
(二) 采矿用地审批情况	40
五、矿区生态状况	41
六、矿区及周边人类重大工程活动	42
七、矿区生态修复工作情况	42
八、矿区基本情况调查监测指标	43
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	44
一、问题识别与受损预测	44
(一) 现状问题	44
(二) 受损预测	54
(三) 问题诊断评价结论	59
二、生态修复可行性分析	61
(一) 技术经济可行性分析	61
(二) 目标方向可行性分析	63
(三) 水土资源平衡分析	69
(四) 边开采、边修复可行性分析	70
三、生态修复分区及修复时序安排	71
(一) 生态修复分区	71
(二) 修复时序安排	72
四、采矿用地与复垦修复安排	74
(一) 采矿使用土地	74
(二) 复垦修复目标	75
(三) 复垦修复安排	76
第四章 生态修复措施与工程内容	77
一、保护与预防控制措施	77
(一) 敏感目标保护	77

(二) 表土剥离	77
(三) 相关协同措施	77
二、修复措施	80
(一) 地貌重塑	80
(二) 土壤重构	81
(三) 景观营建	81
三、工程内容	81
(一) 生态修复设计	81
(二) 主要工程量	87
第五章 监测与管护	89
一、监测目标与措施	89
(一) 矿山地质环境监测	89
(二) 土地资源生态监测	90
二、管护目标与措施	91
三、工程量	92
第六章 工作部署与经费估算	93
一、总体部署	93
二、总体经费估算	94
三、阶段工作任务与经费安排	111
(一) 阶段工作任务	111
(二) 近年工作任务与经费进度安排	112
第七章 保障措施与公众参与	113
一、保障措施	113
(一) 组织保障	113
(二) 技术保障	114
(三) 资金保障	115
(四) 监管保障	118
二、公众参与	118
三、效益分析	120
(一) 社会效益	120

(二) 环境效益	120
(三) 经济效益	121
第八章 结论与建议	122
一、结论	122
二、建议	123

附表

1. 公众调查参与表；
2. 矿山地质环境现状调查表；

附图

1. 矿区工程布局平面图（比例尺 1:2000）；
2. 矿区地质环境调查实际材料图（比例尺 1:2000）；
3. 矿区地质环境问题现状图（比例尺 1:2000）；
4. 矿区土地损毁现状图（比例尺 1:2000）；
5. 矿区土地复垦规划图（比例尺 1:2000）；
6. 矿区生态修复工程部署图（比例尺 1:2000）；
7. 矿区地形地质图（比例尺 1:2000）；
8. 0 号勘探线剖面图；
9. 2 号勘探线剖面图；
10. 4 号勘探线剖面图；
11. 6 号勘探线剖面图；
12. 矿区土地利用现状图一（自然资源局盖章）；
13. 矿区土地利用现状图二（自然资源局盖章）；

附件

1. 水质分析报告、土壤检测报告；
2. 委托书；
3. 采矿证；
4. 存储基金承诺书；
5. 原始资料真实性承诺书；
6. 土地权属证明；
7. 项目单位对《方案》的意见；
8. 土地权属人对《方案》的意见；
9. 柳河县自然资源局对《方案》的意见；
10. 购土协议书；
11. 矿区生态修复方案承诺书；
12. 剩余服务年限说明；
13. 开发利用方案评审意见。
14. 原二合一方案评审意见；
15. 缴纳治理基金证明；
16. 内审意见；
17. 储量评述备案证明。

前言

一、编制目的

（一）任务的由来

柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿（以下简称“柳河县孤山子铁矿板庙子矿”）采矿权人为柳河县隆盛坤矿业有限公司，采矿许可证*****，矿山为生产矿山，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采，有效期限自****年**月**日至****年**月**日。

根据《中华人民共和国矿产资源法》《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》《自然资源部关于进一步加强生产矿区生态修复监管工作的通知》《吉林省自然资源厅生态修复处关于做好过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》和《矿区生态修复方案编制指南》等文件要求，“涉及采矿权延续、扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的，应当重新编制方案”，并报有相应矿业权登记权限的自然资源主管部门评审”。

柳河县孤山子铁矿目前正在申请办理采矿权延续，因此柳河县隆盛坤矿业有限公司委托我公司吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司承担《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

（二）编制目的

开展“柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复方案”编制工作的目的是为矿业开发、矿区生态修复提供重要科学依据，有效治理矿山开采引发和加剧的地质灾害、水污染、

水资源破坏、土地资源占用和破坏等环境问题，保证土地复垦义务落实，合理用地、保护耕地，防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性，以期实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务，落实“边开采、边修复”要求，为矿山申办相关手续提供依据，作为政府监督管理的依据。

全面贯彻落实科学发展观，规范矿山开采，避免资源浪费，促进铁矿矿业健康发展，有效解决矿山开采过程中的矿区生态修复问题，保护和改善区域生活环境和生态环境，积极贯彻落实《中华人民共和国矿产资源法》《自然资源部关于进一步加强生产矿区生态修复监管工作的通知（征求意见稿）》《自然资源部关于进一步加强生产矿区生态修复监管工作的通知（二次征求意见稿）》《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护规定》。同时通过调查评估，最大限度地减轻企业在建设、开采矿山各阶段矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，落实土地复垦管理各项规定，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展，维护矿区及周围地区生态环境，使矿山地质环境得到明显改善，恢复损毁土地的使用功能。

主要任务是：

1. 调查矿山的开采、生产设计情况及矿山地质条件；
2. 调查矿山地质环境问题、地质灾害现状及危害程度，主要包括矿区崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏、地形地貌景观破坏等。分析研究其分布规律和形成机理、影响因素及发展趋势等；
3. 对矿山生产可能造成的地质灾害以及对含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染的影响和土地损毁情况进行现状评估，定性评价和估算采矿活动对地质环境的影响程度；

4. 针对矿山地质环境问题，提出矿山地质环境保护和恢复治理技术措施、工程措施和生物措施，并作出总体部署和安排；

5. 调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况；

6. 对矿区的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用状况和生产工艺等进行分析与评价，合理确定土地复垦方案服务年限，进行土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，与开采方案、采矿用地安排、开采设计以及安全设施设计、水土保持、环境影响评价、地质灾害防治等措施紧密衔接选定土地复垦措施，确定复垦费用来源，拟定土地复垦方案；

7. 进行矿区生态修复的经费预算，提出矿区生态修复的保障措施。

（三）编制过程

本次方案编制工作由柳河县隆盛坤矿业有限公司和吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司相关技术人员组成联合调查组，共同进行现场踏勘和资料收集。调查了矿山地质及土地资源等情况、矿区建设及生产情况、当地的土地利用状况、土壤情况、已实施的恢复治理与土地复垦工程、土壤及地下水污染情况、农业生产及农民收入状况、材料价格及人工费用情况等，开展了公众参与调查，收集了矿山相关资料、土地利用现状图等技术资料。确定了矿山地质环境评估范围以及土地复垦区域，研究提出矿区生态修复措施、方向，形成该方案。编制工作的编制程序及工作方法如下：

1. 编制程序

本方案的编制按《矿区生态修复方案编制指南（临时）》《矿山

地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T103.1-2011）规定的程序进行，方案编制程序见图 0-1。

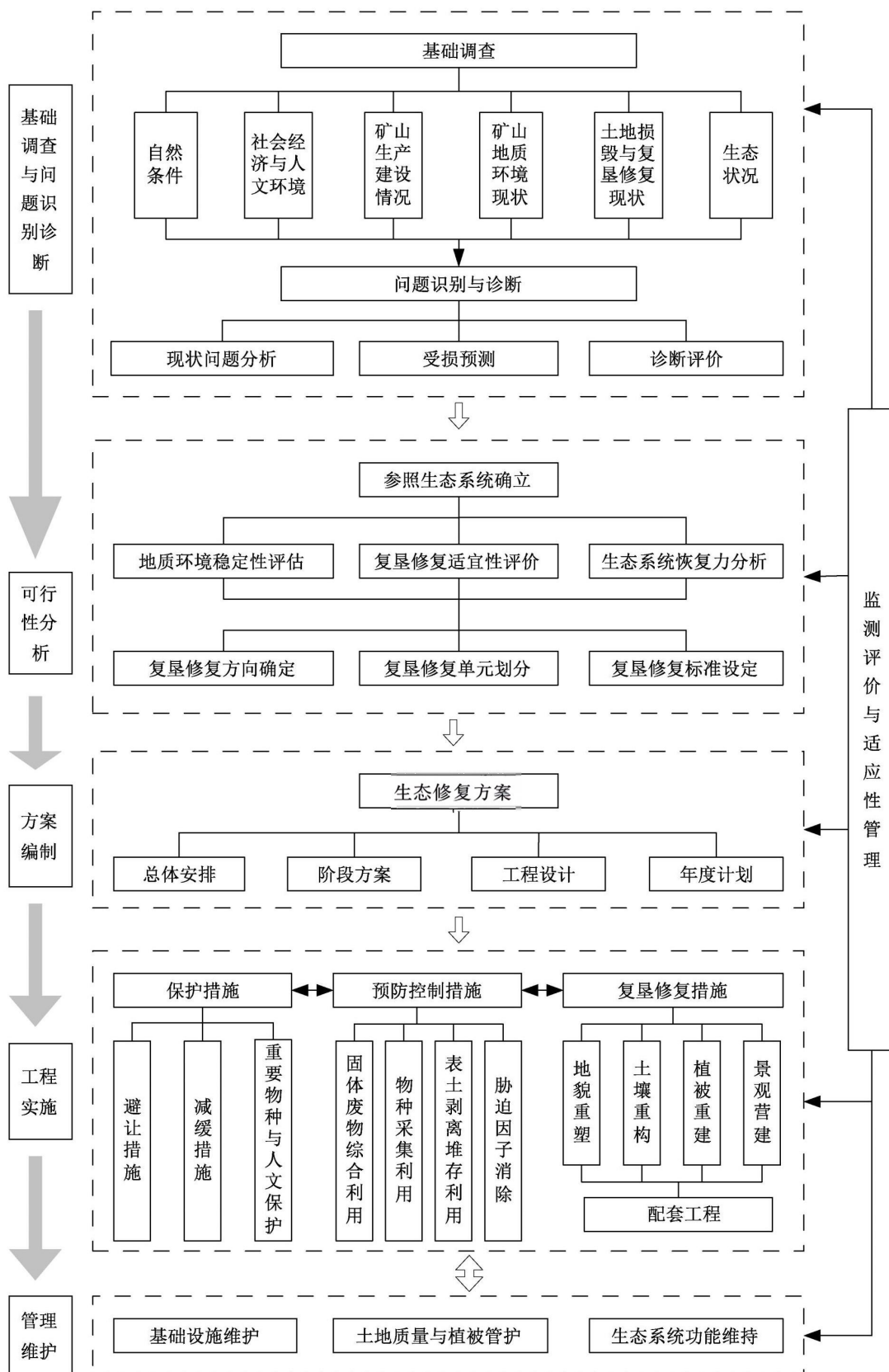


图 0-1 方案编制程序流程图

2. 工作方法

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》中确定的矿区生态修复工作的基本要求，包括基础调查与问题识别诊断、可行性分析、方案编制、工程实施、管理维护、监测评价与适应性管理。

（1）资料收集与分析

柳河县隆盛坤矿业有限公司和吉林鸿邦冶金设计研究院有限公司相关技术人员组成联合调查组，在现场调查前收集《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿产资源开发利用方案》（2018 年 6 月）、《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018 年 8 月）、《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿安全预评价报告》（2021 年 7 月）、《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿安全设施设计》（2021 年 7 月）、《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿安全验收评价报告》（2024 年 10 月）、《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿土壤检测报告》（2025 年 4 月）、《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿地下水检测报告》（2026 年 4 月）以及矿区的土地利用现状图等资料，初步掌握了矿区地质环境条件、矿山概况及矿区土地利用现状、矿区内采矿工艺、工业布局、项目所在地主要建筑材料单价以及其他工程造价信息等。收集了区内有关地形图、地质图等图件作为评估工作底图和野外工作用图，结合矿山特点，分析已有资料，确定需要补充的资料，初步确定野外主要调查内容、调查方法和调查路线。

（2）野外调查

在对收集的资料初步分析后，项目组于*****年**月**日进行了野

外调查。在调查过程中，积极访问矿区工作人员和周围居民，查明了矿山开采历史、生产现状，项目区各类土地、土壤、植被情况，项目区的地下水类型及补径排等情况，主要地质环境问题的发育和分布以及矿区土地利用等情况。野外调查采用 1:2000 地形图为底图，对重点地段的地质环境问题点和主要地质现象点进行实测描述，调查分析其发生时间、基本特征、危害程度，并对其进行 GPS 定位、数码拍照和填制调查表格等工作，并及时调整室内设计的野外调查路线，优化野外调查工作方法。

1) 调查采矿活动引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害（包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等）；

2) 调查采矿活动引起的含水层破坏（包括含水层结构改变、地下水水位下降、水量减少或疏干、水质恶化）范围、规模、程度及对生产生活用水的影响；

3) 调查采矿活动对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、土地资源（损毁的土地类型及面积）等的影响和破坏，以及对水土环境的污染情况；

4) 矿区周边生态状况调查，包括植物、动物、水生生物等生物系统的调查；

5) 调查矿区土地利用现状与权属、土地损毁情况（包括损毁范围、损毁程度与面积）、耕地质量、是否涉及永久基本农田等土地资源问题；

6) 调查矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例。

本方案项目组人员 3 人，其中高级工程师 1 人，工程师 2 人。其具体负责编写情况如下表：

表 0-1 项目组人员配置情况

姓名	职称	工作任务
耿树影	高级工程师	编制一、三、四、五、六、八章节
吴宇秋	工程师	编制六、七章节
刘铭琛	工程师	图件

接受任务后，技术小组在充分搜集、分析与评估区有关的自然、地质、工程等资料的基础上，对矿山及周边区域进行详细调查。调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、植被现状、地质灾害及隐患点等占用和破坏土地情况。本次调查完成的工作量见表 0-2。其中地质环境调查点 4 个，地形地貌调查点 2 个，水文地质调查点 1 个。本次方案编制工作程序见表 0-2。

表 0-2 完成工作量表

项 目		工作量	
		单位	数量
综合调查	调查面积	km ²	0.20
	调查路线	km	2.23
	地质环境调查点	点	4
	地形地貌调查点	点	2
	水文地质调查点	点	1
	数码照片	张/选用张	18/12
收集资料	开采方案	份	1
	其他	份	3
成 果	图件	张	2

本项目对开采方案等主要设计文件进行深入研究，严格按照《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T01201）、《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T1034-2011）、《矿区生态修复方案编制指南》等要求，完成了《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复方案》的编制工作。

（3）室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料和现场调查的基础上，编制了矿区土地

利用现状图、矿区地质环境问题现状图、矿区土地损毁现状图、矿区生态修复工程部署图，以图件形式反映评估区地质环境问题的分布、土地利用情况、影响程度和恢复治理工程与土地复垦工程，编写了《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复方案》。

3. 工作质量控制

本方案是在全面收集矿山有关资料以及现场实地调查的基础上，严格按照《矿区生态修复方案编制指南》及其他国家现行的有关规范、规程、技术要求进行编制的。为了此次项目能够按时、保质、保量地完成，公司采取一系列的质量控制措施对项目的管理、进度、质量等方面控制，具体措施如下：

（1）实施统一规程、统一计划、统一组织、统一验收、分步实施和责任到人的分级目标管理。由项目管理组负责任务总体安排、总体进度控制和总体协调管理工作，保证质量体系的正常运作，做好与柳河县隆盛坤矿业有限公司单位、项目涉及各级地方政府和村民的协调、沟通和配合工作；

（2）主要参加编写技术方案的人员具备十年以上相关的工作经验，长期从事矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案编制经历，并在其中担任技术负责人、项目经理等职务，对其他参加编写人员进行必要的岗位培训，以认真负责的科学态度对待方案工作；

（3）项目组负责人对方案编制工作进行全过程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和验收，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行重点把关；

(4) 保证所使用的各种规范、规定和图式统一，保证使用数据的真实性和科学性。所使用的各种规范、规定和图式是指导方案编写、图件制作的标准，只有严格执行，才能保证成果质量标准的唯一性。

4. 真实性及科学性承诺

我司在本次工作中收集的资料比较全面，柳河县隆盛坤矿业有限公司提供的基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和吉林省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求。我公司承诺方案中所引数据的真实性及产生结论的科学性。

(四) 矿区生态修复方案对比分析

1. 原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》概况

柳河县隆盛坤矿业有限公司于 2018 年委托长春恒宇水土保持技术有限公司编制《柳河县隆盛坤矿业有限公司孤山子铁矿板庙子矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。原《方案》主要内容如下（引用）：

(1) 柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿山生产规模为 6 万 t/a，基建期为 1.5 年，矿山服务年限为 3.0 年。在基建期与矿山服务年限的基础上增加 0.5 年复垦期，3.0 年管护期；确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的适用年限为 8 年。

(2) 矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度划分为中等，评估区的重要程度划分为重要区，因此将本次的评估级别确定为一級。

(3) 该矿地质环境现状评估结果：现主工业场地划为矿山地质环境影响严重区，面积为 0.12hm²；评估区内其他区域为矿山地质环

境影响较轻区，面积为 26.81hm^2 。预测评估结果：主工业场地为矿山地质环境影响严重区，面积 0.53hm^2 ；竖井、风井工业场地为矿山地质环境影响较严重区，面积 0.09hm^2 ；评估区内其他区域为矿山地质环境影响较轻区，面积为 26.31hm^2 。

（4）本矿山合计损毁土地面积 0.62hm^2 ，主要损毁形式为压占和挖损，损毁土地类型全部为旱地。

（5）依据现状评估、预测评估，可将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。矿山地质环境重点防治区为主工业广场区域，面积 0.53hm^2 ；矿山地质环境次重点防治区：为竖井工业广场、风井工业广场区域，面积 0.09hm^2 ；评估区内除上述区域以外的其他区域划分为地质环境一般防治区，面积为 26.31hm^2 。

（6）柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿项目区面积 4.36hm^2 ，复垦区面积 0.62hm^2 ，复垦责任范围 0.62hm^2 ，复垦土地面积 0.62hm^2 ，全部复垦为旱地，土地复垦率为 100.00% 。

（7）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程主要治理对象主工业广场、竖井工业广场及风井场地。主要措施为对废石堆场底部修建挡墙；对表土场内的表土进行拦挡及管护；对主工业广场、竖井工业广场及风井场地进行建筑拆除、硐（井）口回填及封堵、地面清理平整等；对清理平整之后的场地进行覆土、翻耕及培肥等。矿山地质环境监测主要为采空区地表人工巡视、对废石堆淋滤水进行水质监测、对地下水进行水位和水质监测；土地复垦监测主要为生产期地面破坏及复垦工程进度等监测。

① 矿山地质灾害治理工程：在废石堆场下游修建石笼挡墙 120m （石笼 180m^3 、土方开挖 60m^3 ）；

② 地形地貌景观破坏防治工程：拆除水泥浆砌砖 450m³，拆除钢筋混凝土 20m³，拆除石笼 180m³，硐口封堵 28 m³，硐（井）口回填 3150m³，地面清理平整 1240m³；

③ 矿区土地复垦：表土拦挡编织袋土砌体 80m³，覆表土 1350m³，覆客土 1750m³，翻耕 1.85hm²；撒播紫花苜蓿 1.28hm²；

④ 矿山地质环境监测：对采空区地表人工巡视 104 次，地下水的水位监测 18 点次，水质监测 9 点次；

⑤ 矿区土地复垦监测和管护：对土地损毁和复垦工程进度与复垦质量监测 16 次，植被管护 0.62hm²。

（8）根据矿山地质环境保护和土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 52.14 万元，每公顷投资为 84.10 万元。其中矿山地质环境治理总投资为 31.11 万元；土地复垦总投资为 21.03 万元。

2. 原《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》落实情况

矿山于 2024 年 10 月通过验收，取得采矿安全生产许可证后进入正式生产阶段，该矿山年产矿石量较小，并且没有选矿、尾矿等配套设施，近几年进行了矿山地质环境监测，主要监测地下水水位、水质情况，对废石堆场下游设置石笼挡墙，挡墙长度约 120m，未再进行其他生态修复工作。

3. 存在的问题、取得经验及修编内容

本方案和原方案在工程量上差别具体对比见表 0-1。

表 0-1 本方案和原方案矿区生态修复工程量对比表

内容	工程名称	计量单位	本方案工程量	原方案主要工程量	变化原因
矿区生态修复					
	石笼挡墙	m ³	0	180	已实施

	土方开挖	m ³	0	60	
	拆除水泥浆砌砖	m ³	0	450	实际情况发生变化
	拆除钢筋混凝土	m ³	0	20	
	拆除石笼	m ³	0	180	
	拆除轻钢建筑物	m ³	311.20	0	
	石方硬覆盖	m ³	500	0	
	土方硬覆盖	m ³	2716.4	0	
	运输硬覆盖-石方	m ³	500	0	
	运输硬覆盖-土方	m ³	2716.4	0	
	硐口封堵	m ³	113.35	28	
	硐（井）口回填	m ³	1936.20	3150	
	地面清理平整	m ³	2935.80	1240	
	表土拦挡编织袋土砌体	m ³	0	80	现场未有表土
	覆表土	m ³	7339.50	1350	
	覆客土	m ³	7339.50	1750	
	翻耕	hm ²	1.4679	1.85	
	撒播紫花苜蓿	hm ²	1.4679	1.28	由于面积变化造成
	地表人工巡视	次	42	104	原方案设置频率过高
	地下水的水位监测	次	42	18	
	水质监测	次	14	9	
	土地损毁和复垦工程进度与复垦质量监测	次	7	16	
	管护	hm ²	1.4679×3	0.62	
	投资估算	万元	93.7611	52.14	

本方案和原方案在面积、工程量、费用等方面均有调整。主要原因如下：

（1）本方案是结合矿山实际情况，新变更的三调图及现场调查，现状总面积有所变化，故方案的生态修复总面积为 1.4679hm²，原方案总复垦区面积为 0.62hm²。

（2）本次方案中工业厂区布置发生变化，导致工程量及工程措施产生差异。

（3）预算是根据即时的材料市场价，反映到总费用，会产生较大变化。

二、编制依据

（一）法律法规及相关文件

- 1、《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月）；

- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 4、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部经济建设司、国土资源部财务司编，2012 年 2 月第一版）；
- 5、《土地复垦条例》（2013 年 3 月）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月）；
- 7、《吉林省地质灾害防治条例》（2015 年 11 月 20 日）；
- 8、财政部、国土资源部联合颁布的《土地开发整理项目估算编制暂行规定》（财建〔2015〕169 号文）；
- 9、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- 10、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；
- 11、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- 12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部，2019 年 7 月修订）；
- 13、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019 年 7 月 16 日修正）；
- 14、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- 15、《吉林省生态环境保护条例》、（2021 年 1 月 1 日）；
- 16、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月）；
- 17、《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年 8 月 1 日）；
- 18、《吉林省黑土地保护条例》（2023 年 4 月 1 日）；
- 19、《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57 号）；

20、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南的通知》
(自然资发〔2023〕234号)；

21、《中华人民共和国矿产资源法》(2025年7月1日)；

22、《自然资源部办公厅关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期内
矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》(自然资办函〔2025〕
2043号)；

23、吉林省自然资源厅 吉林省财政厅 吉林省生态环境厅文件
关于印发《吉林省矿区生态修复费用管理暂行办法》的通知(吉自然
资规〔2025〕5号)。

24、《中华人民共和国矿产资源法实施条例》(2026年6月15
日试行)。

(二) 规范规程技术文件

- 1) 《综合工程地质图图例及色标》(GB/T 12328-1990)；
- 2) 《综合水文地质图图例及色标》(GB/T 14538-1993)；
- 3) 《1:50000地质图地理底图编绘规范》(DZ/T 0157-1995)；
- 4) 《地质图用色标准及用色原则(1:50000)》(DZ/T 0179-1997)；
- 5) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016)；
- 6) 《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)；
- 7) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 8) 《土地基本术语》(GB/T 19231-2003)；
- 9) 《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003)；
- 10) 《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 11) 《地下水质量标准》(GB14848-2017)；
- 12) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)；
- 13) 《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019)；

- 14) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》
(TD/T1031.1-2011)；
- 15) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)；
- 16) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 17) 《区域地质图图例》(GB/T 958-2015)；
- 18) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2015)；
- 19) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)；
- 20) 《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB 15618-2018)；
- 21) 《工程测量标准》(GB50026—2020)；
- 22) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)；
- 23) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)；
- 24) 《矿山生态修复技术规范第1部分 通则》(TD/T 1070.1-2022)；
- 25) 《矿山生态修复技术规范第3部分 金属矿山》(TD/T 1070.3-2022)；
- 26) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234号)；
- 27) 《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T 43933-2024)；
- 28) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935-2024)；
- 29) 《矿区生态修复方案编制指南(临时)》；

（三）其他相关文件

（1）《吉林省柳河县孤家子铁矿详查报告》及其附图、附件（中化地质矿山总局吉林地质勘查院，2011 年 12 月）；

（2）《吉林省柳河县孤家子铁矿详查报告》评审意见书（吉储审字[2012] 16 号，2012 年 6 月）；

（3）《吉林省柳河县孤家子铁矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明（吉国土资储备字【2012】31 号，2012 年 6 月）；

（4）《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿土壤检测报告》（吉林昊融技术开发有限公司，2018 年 6 月）；

（5）《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿产资源开发利用方案》（长春黄金设计院，2018 年 8 月）；

（6）《柳河县隆盛坤矿业有限公司孤山子铁矿板庙子矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》（委托长春恒宇水土保持技术有限公司，2018 年 10 月）；

（7）《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿安全预评价报告》（吉林盈嘉安全评价有限公司，2021 年 7 月）；

（8）《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子安全设施设计》（长春黄金设计院有限公司，2021 年 7 月）；

（9）《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河检测有限公司，2023 年 7 月）；

（10）《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子安全验收评价报告》（吉林省博慧安全生产技术服务有限公司，2024 年 10 月）。

三、服务年限

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，“方案服务年限为采矿权（剩余）有效年限（或拟申请的采矿权有效期限）+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。”该采矿证已过期，根据 2025 年储量年报及长春黄金设计院有限公司出具的剩余服务年限说明，矿山剩余设计年限为***年，加上 1 年生态修复工程实施期，3 年后期管护期，故确定本方案服务年限为***年，方案基准期定为****年**月—****年**月，具体方案基准期以《方案》公告之日起计算。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

采矿权人：柳河县隆盛坤矿业有限公司；

地址：柳河县孤山子镇唐太岭村；

矿山名称：柳河县孤山子铁矿板庙子矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：铁矿；

开采方式：地下开采；

开采标高：***m 至***m；

矿区面积：****km²；

生产规模：**×10⁴t/a；

采矿许可证证号：*****；

发证机关：吉林省自然资源厅；

有效期：自****年**月**日至****年**月**日；

现有采矿许可证范围拐点坐标见下表。

表 1-1 现有采矿证范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
矿区面积：****km ² ，开采标高：***m 至***m，井巷标高：***m 至***m		

二、地理位置与区域概况

矿区位于柳河县境内，行政区划隶属孤山子镇。中心点地理坐标（**** 坐标）为：

东经：*****；北纬：*****。面积 *****Km²。该区西侧为长（春）～通（化）一级公路，东侧为长（春）～白（山）一级公路经过，区内有水泥乡路通往柳河县，交通十分方便。

图 1-1 交通位置图

三、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

柳河县孤山子铁矿板庙子矿原采矿权人为通化好运来矿业有限公司。自 2013 年 10 月 17 日取得采矿许可证以来，由于债务纠纷等各种原因，该矿未能按计划基建。2017 年 11 月 21 日，柳河县隆盛坤矿业有限公司通过通化县人民法院淘宝网司法拍卖网络平台以最高价竞得该采矿权。2018 年柳河县隆盛坤矿业有限公司办理采矿权

变更手续，并将生产能力由 $5.0 \times 10^4 \text{t/a}$ 提升至 $6.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山于 2023 年开始基建。

（二）矿山现状

该矿山于 2024 年 10 月验收后正式投入生产，目前矿山已形成采矿工业场地、办公区、破碎系统以及与外部连接的矿山道路。

1. 采矿工业场地

采矿工业场区位于矿区北侧，主要由 450m 平硐口、空压机站、值班室、变电所及柴油机发电站、临时废石堆场等构成，占地面积为 0.6724hm^2 。

2. 办公区

办公区与采矿工业场区紧邻，位于采矿工业场区南侧，办公区主要由办公区、食堂、宿舍组成，占地面积为 0.4303hm^2 。

3. 破碎系统

破碎系统位于采矿工业场区北侧，主要功能是对生产出的矿石进行破碎，然后外运，占地面积为 0.2932hm^2 。

4 矿山道路

矿山道路主要是矿区连接外部的进场道路，道路为砂石路面，路宽 3.5—4.0m，路长 188.0m，占地面积为 0.072hm^2 。

图 1-2 矿区遥感影像图

(三) 矿山开采情况

根据《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿产资源开发利用方案》和《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿安全设施设计》中内容对矿山开采情况进行描述：

1. 可供开采矿产资源的范围

根据依据《吉林省柳河县孤山子铁矿详查报告》及吉国土资储备字[2012]31号“关于《吉林省柳河县孤山子铁详查报告》矿产资源储量评审备案证明”。矿区保有资源储量(122b+333)矿石量***kt，Tfe: ***%。资源储量表如下：

表 1-1 资源储量表

矿床名称	资源储量代码	工业矿石		低品位矿石		合计	
		矿石量(kt)	Tfe (%)	矿石量(kt)	Tfe (%)	矿石量(kt)	Tfe (%)
板庙子	122	****	****			****	****
	122b	****	****			****	****
	333	****	****	****	****	****	****
	合计	****	****	****	****	****	****

2. 井巷工程设施分布范围

设计主要井巷工程包括平硐、斜坡道、中段巷道、硐室等，最高井巷为 482m 标高回风井，主运平硐 450.0m，所布置的井巷工程均位于资源储量估算范围内，均未超出建议采矿权范围。

扣除设计的弃采矿体后，本次设计最高开采标高为***m，最低开采标高为***m，井巷工程最高标高为***m，井巷最低标高***。

3. 矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证(编号: *****)，开采标高+***m~+***m，井巷标高***m 至***m，矿区面积***km²，矿区范围拐点坐标见表 1-2：

表 1-2 柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
矿区面积：***km ² ，开采标高：+***m 至+***m，井巷标高：+***m 至+***m		

2. 产品方案及服务年限

本矿床主矿产为铁矿石，无伴生矿产。矿山服务年限为***年，年产铁矿石 2×10^4 t/a。

3. 资源储量

本次设计扣除弃采资源储量后，对剩余控制的经济基础储量（122b）全部利用。对推断的内蕴经济资源量（333）取 0.8 的可靠性系数。对矿床内低品位资源量（333）取 0.8 的可靠性系数。板庙子矿区设计利用资源储量***kt，矿石平均品位为***%。

4. 开采顺序

回采顺序一般原则是，在垂直方向上，采用从上中段到下中段的回采顺序。在水平方向上，采用后退式开采。

遇平行矿体，矿体间夹石厚度小于 5m 混采，大于 5m 先采上盘矿体，后采下盘矿体。

首采地段：基建采切矿块布置在 380m 中段 1 个回采矿块，340m 中段 1 各回采 1 个备采矿块。

5. 采矿方法

设计对于倾角小于 50° 厚度小于 5m 的矿体采用留矿全面采矿法（嗣后废石充填）；对于倾角大于 50°，厚度在 0.8m~5m 的矿体采用浅孔留矿采矿法（嗣后废石充填）；厚度大于 5m 的矿体采用分段空场采矿法（嗣后废石充填）。

浅孔留矿采矿法（嗣后废石充填）所占比例约占 60%，分段空场采矿法（嗣后废石充填）所占比例约占 30%，留矿全面采矿法所占比例约占 10%。

采矿综合损失率 15%、矿石综合贫化率 16%。

6. 开拓运输方案

1) 开拓系统

开拓系统采用平硐+斜坡道开拓。

450m 主运平硐为矿山已施工工程，其布置在矿区西侧端部，长度 230m，净断面为 4.3m×4.13m（墙高 2.7m），采用砼支护，部分段采用钢架支护。巷道一侧 1.2m 宽设人行道，人行道对侧设水沟。其作为井下主要运输矿石、废石、人员材料等运输主要通道，兼做进风及主要安全出口。

斜坡道布置在矿体侧翼下盘，斜坡道口布置在 0 号勘探线附近，450m 主运平硐内 180m 处，位于岩石移动界限 20m 以外。斜坡道开口标高 450m，最终标高 155m，斜坡道采用三心拱，断面尺寸为 4.3×4.13m（墙高 2.7m），坡度为 12%~14%，最小弯道曲线半径 20m。每隔 300~400m 左右设坡度不大于 3%，长度不小于 20m 的缓坡段，在缓坡段设置进路式错车道。主要运输矿石、废石、人员材料等。矿石直接运往干选厂，废石（充填不平衡时）出坑后临时堆存废石临时堆场，后用于井下充填或综合利用。

井下采用 UQ-25 型井下运输车运输矿岩石。井下人员采用 RU-10 型人车运输。爆破材料采用 FCB-1.5 型炸药运输车运输。

2) 通风系统

通风系统采用单翼对角式通风系统，机械抽出式通风方式，斜坡道进风，侧翼回风井回风。

回风井井口标高 482m，井底标高 155m，倒段布置。设计回风井正常段不支护，局部不稳定地段采用喷射混凝土支护厚度 80mm，净断面 $\Phi 2.5\text{m}$ ，断面积 4.91m^2 ，掘进断面 5.72m^2 。

回风井及倒段回风井内设梯子间和照明，作为井下应急安全出口。

设计采用 1 台 FKZ15/110（原 K40-4-No15）型矿用通风机，安装在 420m 中段风井附近风机硐室内。配套电机型号 YE3-315s-4，功率为 110KW，电压 380V。工况点技术参数：容易期叶片安装角 24° ，风量 $49\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 700Pa，风机效率大于 90%。困难期叶片安装角 29° ，风量 $49\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 1300Pa，风机效率 85%。同时备用相同型号电机一台。

矿区地处寒冷地区，设计采用 DRM-A/C1515 型电热风幕，功率 20kw，出口温度 45° ，单台供热热量 350kJ，在 450m 平硐口布置 6 台电热风幕即可满足要求。

7. 防治水方案

①地表水防治方案

各坑井口、建筑物均高于历史最高洪水位标高 1m 以上。

本矿工业场地位于矿区山坡处，山坡地形坡度 $15^\circ\sim 20^\circ$ ，地形条件有利于自然排泄。为减少大气降水对工业场地及平硐的影响，设计在工业场地上部设截水沟，截水沟为倒梯形，顶宽 0.6m，底宽 0.3m，高 0.5m。

雨季时，加强排水设施的检查力度，并派专员巡查金山屯河，发现淤堵及时疏通河道。矿山根据本矿特点及实际生产情况制定水灾应急预案。

②地下开采防治水

坑内正常涌水量 $254\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $451\text{m}^3/\text{d}$ 。

井下采用集中排水泵站排水，设计分别在 340m 和 155m 中段设排水泵站，初期井下涌水通过 340m 排水站集中排至 450m 平硐内供水水池，多余涌水排出地表。后期井下涌水采用接力排水，由 155m 排水泵站排至 340m 水仓，再经 340m 排水泵站排至 450m 平硐内供水水池。

设计在 340m 水泵站内设置水泵 3 台，1 台工作，1 台备用，1 台检修。最大涌水量时 2 台同时工作。水泵型号：MD25—50×4 型，单台水泵流量 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 200m，配套电机功率 30KW。

设计在 155m 水泵站内设置水泵 3 台，1 台工作，1 台备用，1 台检修。最大涌水量时 2 台同时工作。水泵型号：MD25—50×5 型，单台水泵流量 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 250m，配套电机功率 37KW。

主排水管设 2 条，采用 $\Phi 89\times 4\text{mm}$ 无缝钢管，铺设在斜坡道内。

③排泥系统

水泵站水仓进水口设有篦子，井下涌水进入水仓之前先经过沉淀池进行沉淀。设计设置两个独立的水仓，能够实现水仓的定期清理。清理前先将待清理水仓的入口处进行封闭，待该水仓内的存水基本排除后开始清理水仓。

利用人工将水仓底部的矿粉或淤泥装入坑内卡车运至地表排弃。

8. 防尘降噪措施

矿山在生产过程中，粉尘与噪声污染不可避免，矿山应制定一定得安全措施降低粉尘及噪声的危害。

采掘过程中的凿岩、爆破、矿（岩）装卸运输等作业都产生大量粉尘。即使采用湿式作业，也很难完全达到规程规定标准，有时可能超标几倍乃至十几倍。生产环境中的粉尘危害极大，它的存在不但会导致生产环境恶化，加剧机械设备磨损，缩短机械设备的使用寿命，更重要的是危害人体健康，引起各种职业病。接尘作业人员应佩戴防

尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求（即对粒径不大于 $5\mu\text{m}$ 的粉尘，阻尘率大于 99%）。废石堆场内废石土产生的扬尘及时采用洒水车进行喷洒，降低扬尘。

矿山的空压机、凿岩机、通风机、破碎机等是重要的噪声源。机床、铣床及电机等作业场所的噪声，宜不超过 90dB（A）。对达不到噪声标准限定的作业场所，应按规定戴防护用具。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

(一) 地形地貌

评估区内地形总体趋势南北两端高中部稍低。地形切割不大，海拔标高 440m~592m，高差 152 m，当地侵蚀基准面标高 412 m，矿体赋存标高在 376~129m。

评估区地貌类型按成因可划分为构造剥蚀地貌和侵蚀堆积地貌两类。

构造剥蚀地貌形态为低山区，侵蚀堆积地貌形态为山间河谷区。构造剥蚀低山区：主体山脉走向近北东向，区域地形总体趋势南北两端高中部稍低，地形切割不大，海拔标高 446m~592m，高差 146 m。经过剥蚀、侵蚀作用，改变了低山原始结构形态，坡度较缓。

侵蚀堆积山间河谷：主要为板庙子河流域两侧，海拔+440m~446m，河谷沉积物较为发育，组成岩性为冲洪积层砂、砂砾石及粉质粘土。一级阶地不发育，地势低平，自两侧向河谷微倾斜。

(二) 气象

项目区行政隶属于柳河县，属温带季风气候区，四季分明，其特点是：春季干燥多风，夏季温热多雨，秋季少雨昼夜温差大，冬季寒冷多雪而漫长。根据柳河县气象站 1986~2014 年资料显示，柳河县年平均气温为 5.5℃，极端最高气温 36.1℃，极端最低气温-36.3℃。≥10℃积温为 2300~2800℃；年平均降水量 736mm，最多降水 1131mm，最少降水 470mm，降雨主要集中在 6-8 月份；年平均日照时数 2479h，最多为 1989 年 2614h，最少为 1992 年 2194h；蒸

发量为 1117mm；无霜期为 133 天；最大冻土深度 1.50m；多年平均风速为 2.8m/s，历年瞬时最大风速为 20.7m/s，发生于 1971 年 5 月 1 日。历年(4-11)月份平均最大风速为 15.3 m/s，历年汛期(6-9)月份平均最大风速为 10.2m/s。

(三) 水文

区内水系以老岭分界，岭北为三统河水系支流，岭南为哈泥河水系支流，区内主要为全胜水库小河、二人班、板庙溪流。当地最低侵蚀基准面标高为 412m。

矿区东侧为板庙子河，流经板庙子村，雨季流量 0.045 m³/s，河床距矿床开采岩石移动界限最近水平距离约 150m，历史最高洪水位 445.10m，主运平硐口标高 450m，对井下开采无影响。

(四) 土壤

项目区土壤主要为灰棕壤，表土层厚度约为 0.2m~0.5m，土壤质地属于壤土、粘壤土，土壤可蚀性为 0.1444~0.349t·hm²·hr/(hm²·MJ·mm)，抗蚀性较强，土壤 pH 值为 5.4~6.6 之间，为偏酸性土壤，土壤有机质含量变化幅度在 3.72%~4.58%之间，灰棕壤土质粗糙，表土含少量沙砾，通透性好。

图 2-1 土壤剖面照片（坐标 X=*****，Y=*****）

（五）植被

柳河县森林资源丰富，系长白山林区组成部分，由天然针阔混交林、次生阔叶林和人工林构成。全县森林覆盖率 56.8%，林木蓄积量 1313 万 m^3 。由于境内植被较好，野生动植物资源丰富。珍稀野生植物有人参、天麻、平贝母等。珍贵的树种有紫椴、红松、长白侧柏、长白松、水曲柳、黄菠萝、胡桃楸等。项目区植被主要农作物，其次为灌木林、次生林。

图 2-3 矿区及周边植被

（六）动物

区内大型哺乳动物较为稀少，经济价值较高的野生动物有黑熊、野猪、狍子、马鹿、狐狸、棒鸡、丹顶鹤、野鸭、林蛙等。

二、社会经济概况

柳河县地处吉林省东南部，长白山向松辽平原过渡地带，位于东经 $125^{\circ} 17' \sim 126^{\circ} 35'$ ，北纬 $41^{\circ} 54' \sim 42^{\circ} 35'$ 。东北与辉南县接壤，东与白山市八道江区、江源县、靖宇县相连，北与梅河口市毗邻，南与通化县相依，西与辽宁省清原县、新宾县交界。全境东西长 107 公里，南北宽 76.5 公里，幅员面积 3348 平方公里。地势的基本特征是东南和西南高、东北低，从东南和西南向东北倾斜。全县除东南部的哈泥河属鸭绿江一级支流浑江水系外，其余均属第二松花江一级支

流辉发河水系。河长超过 10 公里的大小河流 29 条。主要河流有一统河、三统河、乌鸡河、凉水河和哈泥河，水域面积为 2600 公顷，平均年降水量为 747.7 毫米，水资源总量为 11.22 亿立方米。森林资源丰富，系长白山林区组成部分，由天然针阔混交林、次生阔叶林和人工林构成，森林覆盖率 54%。全县境内共发现矿种 33 种，非金属矿藏主要有石灰岩、玄武岩、泥炭和火山渣。柳河县的建筑用玄武岩矿和饰面用玄武岩的资源储量丰富，是柳河县的优势矿种，熔剂用石灰岩和冶金用白云岩主要分布在五道沟镇和驼腰岭镇，饰面用玄武岩主要分布在姜家店乡和凉水河子镇，建筑用玄武岩主要分布在姜家店乡—凉水镇一带，火山渣分布在姜家店乡一带，保有量分别为熔剂用灰岩 7169.3 万吨，石灰岩 7393.2 万吨，玄武岩 185.7 万立方米。金属矿主要有铁矿和金矿，铁矿主要分布在向阳镇、安口镇、三源浦镇和孤山子镇，保有储量 5200 万吨；金矿主要分布于向阳镇，保有储量 4.87 吨。

2024 年，一般公共预算全口径财政收入 33933 万元，同比减少 19134 万元，下降 36.1%。一般公共预算地方级财政收入 20554 万元，同比减少 17592 万元，下降 46.1%。全县一般公共预算财政支出实现 349050 万元，同比增加 8712 万元，增长 2.6%。

2025 年，一般公共预算全口径财政收入 35367 万元，同比减少 7280 万元，下降 23.2%。一般公共预算地方级财政收入 21125 万元，同比减少 16782 万元，下降 44.3%。全县一般公共预算财政支出实现 350231 万元，同比增加 6721 万元，增长 1.9%。

——摘自柳河县人民政府网页。

三、矿区地质环境背景

柳河县孤山子铁矿地处中朝准地台（I）、辽东台隆（II）铁岭—靖宇台拱（III），龙岗断块（IV）的轴部，该区构造复杂，后期热液活动强烈。

（一）地层岩性

区内地层以太古界变质表壳岩为主，出露面积占全区的 2/3，属区内最古老的基底岩石。主要岩性为斜长角闪岩、云母角闪片岩、黑云角闪片麻岩、角闪斜长片麻岩，夹磁铁石英岩和磁铁角闪石英岩，混合岩化发育。片麻岩总体走向北东，倾向北西，倾角 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，受岩浆侵入及多期次变质变形影响，部分地段产状变化较大。

区内铁矿体主要赋存于变质表壳岩中的斜长角闪片麻岩和黑云角闪片麻岩之中。

2. 岩浆岩

（1）太古代岩浆岩

为多期次大规模侵入的中酸性岩浆岩，主要有大荒沟花岗岩（ArD），分布在测区的南部；跳石趟花岗岩（ArT）分布在唐太岭—板庙子一带。前者为中粒—中细粒钾长花岗岩，后者为粗粒钾长花岗岩，测区南中部分布回头沟片麻岩（Hgn），为一套英云闪长质—奥长花岗质岩浆岩、花岗岩脉及角闪石岩墙。

（2）早元古宙侵入岩

测区附近见有变质辉长辉绿岩；成群出现，北东向展布，长短不一，短者数百米，长者达 1~3 公里宽 30 米~50 米，岩石呈辉绿色，中粗粒状，主要矿物为辉石，少量角闪石，偶见金属硫化物，风化后呈黑褐色砂状。

长英质伟晶岩主要出现在磁铁矿体及其上下层位。对矿体有较大的破坏作用。

(3) 中生代侵入岩

主要见辉绿岩出露在大榆树村西测和南西测，北东向展布。

(二) 地质构造

(1) 褶皱构造

该区正处于龙岗背斜轴部，其轴部方位大致西起大北岔，东至哈泥河上游，开山斧一带为中心轴，走向近东西，测区处于轴部的中间地段，轴部两侧地层产状向两翼倾斜。以多其次迭加褶皱为特征，太古宙在阜平旋回至少经历三次塑性变形。

第一次变形是受近东西水平侧向挤压，形成轴向近南北，轴面（或片理面）向东倾斜的紧闭同斜褶皱和区域变质，导致同期相当层位（如磁铁石英岩、磁铁角闪石英岩及其它特殊岩层层位）岩层在空间上多处重现。

第二期变形是受近南北向挤压，形成轴向近东西，轴面不同方向倾斜的歪斜构造（倒转背斜、向倾或复式褶皱），使早期近南北向褶皱轴方向发生变位，形成当今北东（近东西向）展布的太古宙构造线，使火山—沉积（表壳岩包括含铁层位）改造成透镜状或扁豆状（包体），以不同形态、不同规模出现于片麻岩中，常见弯月形勾状等各种形态。

第三期变形是以北东向较开阔、轴面近直立的向形和背形构造为特征。

以上表明，太古宙褶皱构造形迹十分复杂，（使其铁矿层位以各种形态产出）受变质变形作用的影响，铁矿层位形态亦十分复杂。

(2) 断裂构造

测区南 5 公里有哈泥河北东向大断裂，测区北 8 公里有三统河北东向大断裂，测区西有唐太岭—八里哨近南北向断裂，该断裂南延伸到哈泥河断裂，北延伸到三统河断裂，长近 10km，倾向东或北东，倾角陡。

测区处于断裂之中间地带，该组断裂破坏了地层总体走向，也控制了含矿层位及其铁矿床规模。

区内断裂构造十分发育，由不同期次，不同方位不同性质多组断裂组成。

①韧性断裂构造

韧性断裂构造又称韧性剪切带，一般由多条韧性变形带联合组成，剪切带中心部位主要岩性为绿泥石片岩、绿泥石英片岩、糜棱岩，局部夹磁铁石英岩透镜体。在表壳岩中，表现非常明显，多呈北东向分布，产状多变。

②脆性断裂构造

脆性断裂构造在区内也十分发育，以北东向为主，多以压扭性—张扭性为主，区内北东向的各类脉岩即为该组断裂构造的产物。次为北西向断裂，常切割北东向断裂。

（三）水文地质条件

1. 含（隔）水层

根据矿区内地层岩性特征，地下水赋存条件，区内地下水类型为基岩风化裂隙水及松散岩类孔隙水。

①第四系砂砾石孔隙潜水含水层

主要分布于矿床三统河各支流沟谷中，呈近北西向或南北向展布，宽度 100~500 m。岩性上部为黄褐色亚粘土，表层为 0.5m 厚的耕作层，底部为砂砾石、卵石层，厚度一般 1~4m。底部含孔隙水，

水位埋深 1~1.5m，由大气降水及两侧山体风化裂隙水补给。富水性弱。

②基岩风化裂隙水含水层

分布广泛，岩性主要为混合岩化黑云斜长片麻岩、混合花岗岩等。风化带深度 17 米~50.7 米，随着深度的增加裂隙逐渐减少，地下水主要赋存在风化裂隙及局部构造裂隙中，富水性弱，水质为 HCO_3 、 SO_4 —Ca 型水，主要由大气降水补给。

③构造裂隙水含水带

脉状构造裂隙水主要赋存在断层破碎带及构造交叉部位，局部可沟通风化裂隙水，在地貌沟谷或洼地有利汇水时，裂隙水相对富集，应予以重视。

④隔水层

矿区分布少量斜长角闪岩，辉绿辉长岩脉及花岗岩、伟晶岩脉，其裂隙不发育，为相对隔水层。风化带以下完整新鲜的岩石及矿体也划为隔水层。

2. 矿床充水因素分析

矿区位于北西、南、南西三个方向围成的舌形分水岭之内，矿床距各方向分水岭之距离在 0.5 公里~1.5 公里之间，补给面积较小。地下分水岭与地表分水岭基本一致，矿床充水来源主要为接受大气降水补给的基岩风化裂隙水。水文地质条件属简单类型。

3. 矿坑涌水量预测

①充水来源

矿床附近无大的地表水体，矿坑充水主要来源为坑道揭露的混合花岗岩类风化裂隙水，构造裂隙含水带只在局部对开采坑道有充水影响。

②矿坑涌水量预测

矿床附近无大的地表水体，矿坑充水来源多为大气降水补给的基岩风化裂隙水，**矿床水文地质条件为简单类型。**

按照暴雨频率（标准为 20%）估算，155m 中段坑内正常涌水量为 $34\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $420\text{m}^3/\text{d}$ 。

2013 年 4 月中化地质矿山总局吉林地质勘查院编制的《关于孤山子铁矿矿井涌水量的补充说明》，155m 中段坑内正常涌水量为 $230\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $427.14\text{m}^3/\text{d}$ 。

考虑生产回水（按生产用水 30%） $24\text{m}^3/\text{d}$ ，并参考地质勘探部门相关资料，设计最终 155m 中段坑内正常涌水量为 $254\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $451\text{m}^3/\text{d}$ 。

4. 小结

本矿矿体绝大部分分布在当地侵蚀基准面以下，矿坑充水来源为接受大气降水补给的基岩风化裂隙水，属弱富水含水层，矿床范围内无含水断裂构造和地表水影响，矿坑涌水量不大，因此矿床水文地质条件属简单类型。

（四）岩土工程性质

矿区出露的岩土体按其岩性特征可分为 3 个工程地质岩组：

①松散结构岩组：由第四系残坡积层及冲洪层组成，分布于矿区的缓坡地带及谷中，厚度 1~5 米，岩性主要为粘土夹砂砾石及混合花岗岩等岩石碎块，结构松散，残坡积层多为透水不含水，冲洪积层含孔隙水。该岩组分布于地表，对开矿基本无影响。

②碎裂结构岩组

a、表壳岩组混合花岗岩风化带岩组：分布广泛，由混合花岗岩、条痕状混合岩及混合岩化黑云角闪斜长片麻岩组成。风化带厚度“全

风化带 29 米左右，强风化及弱风化带 10 米左右，全风化—强风化带中风化裂隙发育，岩石硬度低，含风化裂隙水，坑道通过强风化带时要注意岩体裂隙及风化裂隙水对坑道稳定性的影响。

b、碎裂岩组：走向北东，向南东倾斜，倾角 75°，从钻孔中见到较少并在矿体埋藏深度以上，局部地段发育在矿体附近，日后开采过程中遇此类破碎带时，对井巷的稳定性要有影响，需采取必要的防护措施。

③块状结构岩组

由混合花岗岩、斜长角闪岩、黑云角闪斜长片麻岩、辉绿辉长岩，钾长伟晶岩，磁铁矿组成。该岩组岩石为矿体及其围岩，岩性坚硬，裂隙不发育，含水甚微，稳定性好。

(五) 矿体特征

1. 矿体特征

矿体产于太古界表壳岩组合的角闪斜长片麻岩层、混合花岗岩、斜长角闪岩中。区内分布有IV-①、IV-②，IV-③，IV-⑤，IV-⑦，IV-⑧，IV-⑨号铁矿体，其中IV-①号铁矿体规模相对较大。

IV-①号铁矿体位于 0~6 号勘探线之间，为盲矿体，矿体赋存标高在***~***米之间。矿体形态为小透镜状，走向北西，倾向南西，倾角**°~**°。矿体走向长***米，沿倾向延深***米。矿体最大厚度为***米，最小厚度***米，平均厚度***米。矿石品位****%~****%。其他矿体特征统计见表（2.2-1）。

板庙子铁矿床其他矿体特征一览表 表 2.2-1

矿体 编号	矿体规模		矿体平均厚度 (米)	平均品位 (TFe%)	矿体产状		
	长度	延深			走向	倾向	倾角
IV-②	***	***	***	***	**°	**°	**°
IV-③	***	***	***	***	**°	**°	**°
IV-⑤	***	***	***	***	**°	**°	**°
IV-⑦	***	***	***	***	**°	**°	**°
IV-⑧	***	***	***	***	**°	**°	**°

IV-⑨	***	***	***	***	**°	**°	**°
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2. 矿体围岩和夹石

板庙子铁矿体顶、底板围岩为角闪斜长片麻岩及黑云角闪片麻岩。但由于后期花岗岩脉和钾长伟晶岩脉的侵入，矿体顶底板常出现混合花岗岩脉或钾长混合伟晶岩脉，而矿体常被上述岩脉切穿，因此矿体夹层多为混合花岗岩及钾长伟晶岩脉，使矿体不完整，呈多层存在。矿体与围岩界限明显，夹石厚度 2.3~6.0 米。

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

(一) 矿区土地利用现状

柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿采矿权范围为 3.8393hm²，其中旱地 3.5392hm²，其他林地 0.2448hm²，采矿用地 0.0553hm²。

采矿活动可能影响范围为采矿工业场地、办公区、破碎系统等公辅设施用地，现状损毁的土地及预测开采引发的地面塌陷的土地。柳河县孤山子铁矿板庙子矿现状损毁的土地面积 1.4679hm²（矿区内损毁面积 0.0614hm²，矿区外损毁面积 1.4065hm²），其中矿区内损毁土地为旱地 0.0061hm²，采矿用地 0.0553hm²；矿区外损毁土地为旱地 0.3810hm²，采矿用地 0.9768hm²，农村宅基地 0.0445hm²，农村道路 0.0042hm²。

表 2-2 矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 hm ²			所占比例
				矿区内	矿区外	小计	%
01	耕地	0103	旱地	3.5392	0.3810	3.9202	74.73
03	林地	0304	其他林地	0.2448		0.2448	4.67
06	农业设施建设用地	0601	农村道路		0.0042	0.0042	0.08
07	居住用地	0703	农村宅基地		0.0445	0.0445	0.85
10	工矿用地	1002	采矿用地	0.0553	0.9768	1.0321	19.67
合 计				3.8393	1.4065	5.2458	100

柳河县孤山子铁矿板庙子矿占用土地原地类以采矿用地为主，采矿权范围及采矿活动可能影响范围的土地无永久基本农田分布。

（二）采矿用地审批情况

矿区现状损毁的土地及预测开采引发的损毁土地总面积

1.4679hm²，即复垦区面积 1.4679hm²，项目区内占用面积为矿山临时征用，土地权属人为柳河县孤山子镇唐太岭村村委会所有。柳河县隆盛坤矿业有限公司以租赁形式具有土地使用权，土地权属清楚，无土地权属纠纷，矿山对复垦区域进行生态修复后，将移交至土地权属人单位。

表 2-3 矿区内土地权属表

权属	地类及面积 (hm ²)					合计
	01 耕地	03 林地	06 农业设施建设用地	07 住宅用地	10 工矿用地	
	0103 旱地	0304 其他林地	0601 农村道路	0703 农村宅基地	1002 采矿用地	
柳河县孤山子镇唐太岭村	3.5392	0.2448	/	/	0.0553	3.8393
合计	3.5392	0.2448	/	/	0.0553	3.8393
总计	3.5392	0.2448	/	/	0.0553	3.8393

表 2-4 矿区外土地权属表

权属	地类及面积 (hm ²)					合计
	01 耕地	03 林地	06 农业设施建设用地	07 住宅用地	10 工矿用地	
	0103 旱地	0304 其他林地	0601 农村道路	0703 农村宅基地	1002 采矿用地	
柳河县孤山子镇唐太岭村	0.3810	/	0.0042	0.0445	0.9768	1.4065
合计	0.3810	/	0.0042	0.0445	0.9768	1.4065
总计	0.3810	/	0.0042	0.0445	0.9768	1.4065

五、矿区生态状况

矿区内及评估区范围内无自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等重要生态敏感区，无国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种、古树名木等具有较高保护价值或保护要求的物种种类。

1. 矿区植物群落

周边区域以农田生态系统为主，天然植被较少，主要为农田和防护林网，生物多样性属典型农业区水平。矿区内及评估区范围植物群落主要由以下几类物种组成：木本植物，主要包括松科、柏科、桦木科等。草本植物，主要包括菊科、豆科、禾本科等。

植物群落特征分析：

(1) 自然植被：以温带草原和草甸为主，原生植被因长期农业

开发保留较少，零星分布有松树、山杨等乔木残次林。

(2) 人工植被：占主导地位，包括：①农田生态系统：玉米、大豆等作物连片种植，形成单一化景观。②防护林网：松树（如“杨树”）、杨树、柳树等人工林带，主要用于防风固沙。

2. 矿区动物群落

(1) 鸟类：常见麻雀、家燕、喜鹊等适应农耕环境的物种；迁徙季节可能有白鹭、野鸭等水鸟途经周边湿地。

(2) 哺乳类：小型啮齿类（如田鼠）、刺猬等，大型兽类罕见。

(3) 昆虫与土壤生物：农业害虫（如玉米螟）及其天敌（瓢虫、蜘蛛等）构成主要生物链。

3. 水生生物群落

河流及沟渠中鱼类资源较少，以鲫鱼、泥鳅等耐污种为主，部分水域因农业面源污染导致多样性下降。

六、矿区及周边人类重大工程活动

矿区位于构造剥蚀低山区，地表植被主要为耕地及林地，覆盖较好。东侧约 1km 有板庙子屯，约 30 户居民，常住人口约 100 人。村落内无医院，学校，文物古迹及旅游景点等小区域环境敏感目标。人类工程活动主要为农业生产及道路建设等，故人类活动对矿山地质环境及周边影响较轻。

七、矿区生态修复工作情况

该矿服务年限较短，且于 2024 年正式投入生产运行，矿山已对废石堆场下游修建石笼挡墙，并对地下水水位、水质进行监测工作，由于矿山刚刚进入生产阶段，未再进行其他生态修复工作。

八、矿区基本情况调查监测指标

根据柳河县孤山子铁矿板庙子矿提供的监测报告等记录，目前矿山进行了土壤指标的监测、地下水指标的监测，具体见附件。

表 2-5 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	地下水	地下水位	DZ/T 0287 DZ/T 0388	标高（m）
生态修复效果监测	生态系统恢复	生态系统质量	水质	GB/T14848	pH、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、汞、铜、锌、铅、镉、六价铬等指标
			土壤	/	pH、磷、钾、氮、有机质

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

根据国土资发〔2004〕69号文件及附件要求并结合矿山现状，考虑地质灾害危险性评估要求、矿区地形地貌、地质构造条件、开采条件、环境地质问题以及今后生产可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑未来开采可能对地质环境影响的程度，适当考虑地形起伏变化、周边村屯及矿山开采对地下水资源影响情况圈定评估区范围，项目区外扩 100~1100m 作为项目影响区范围，评估区面积为 54.2992hm²。

（一）现状问题

1. 矿山地质灾害现状分析

评估区位于长白山低山区丘陵地貌，地貌类型、岩体类型较简单，地质环境条件良好，矿体围岩稳固性好，区域稳定性良好，植被覆盖率高。根据现场调查、访问，在调查期间评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝等地质灾害。现状条件下地质灾害不发育。

2. 矿区含水层破坏现状分析

（1）矿区开采对含水层结构破坏现状

评估区主要矿体开采标高位于地下水位以下，矿坑涌水边界条件较简单，水文地质条件较简单，矿山充水因素主要为大气降水及风化裂隙带水通过基岩裂隙或断层等间接渗入，地下水集中径流带与地表水联系不密切。根据矿山最新开采方案中内容，矿山最小涌水量为 254m³/d，最大涌水量为 451m³/d。随着开采深度的增加，岩层裂隙率

逐渐降低，含水性也随之减弱，从各采区采坑中段实测排水量也可以看出含水量随采深增加而减少。

综上，矿山涌水量不大，地下水富水性差；地下水位下降幅度小，矿区开采对地下水含水层影响小，矿区及周围无主要含水层；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水。现状条件下矿山开采对含水层结构破坏较轻。

(2) 地下水水质影响监测

影响地下水环境的主要因素有：污染源分布、污染类型、生产流程及水文地质条件等。结合评估区内环境地质与水文地质条件，考虑矿山采矿活动的特征，采矿废水、生活污水、废石场淋溶水是对环境产生影响的主要因素。

1) 采矿废水、生活污水

矿山在采矿过程中无采矿废水排入地表水体，坑中涌水回至水矿仓，沉淀后用于生产过程中的降尘，不排入地表水体。生活污水排入防渗旱厕，由当地村民定期清理堆肥使用。

2) 废石淋溶水

根据矿山废矿石所含物质情况，对废石影响区域的水质及土壤进行检测，矿山分别于 2018 年委托吉林省国安环境检测有限公司编制《柳河县隆盛坤矿业有限公司板庙子矿土壤检测报告》，2026 年委托白山市产品质量检验所编制《柳河县隆盛坤矿业有限公司板庙子矿地下水检测报告》。土壤检测项目为：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍；水质检测项目为：铁、锰、铜、锌、铅、铝、镉、铬、汞、钠、硫酸盐、氨氮、氯化物、氟化物、氰化物、亚硝酸盐、硝酸盐等 38 项指标。方案中取主要指标列入下表中，检测结果见表 3-1。

表 3-1 土壤、地下水毒性浸出检测结果表

检测点	污染物（除 pH 值外，单位均为 mg/L）
-----	------------------------

	铜	锌	铅	镉	铬	汞
(GB5085.3-2007)浸出物中危害程度限值	≤100	≤100	≤5	≤1	≤5	≤0.1
土壤	17	95	0.0079	0.01	0.0036	0.002
检测点	污染物（除 pH 值外，单位均为 mg/L）					
	氯化物	砷	镉	铅	氟化物	氰化物
(GB5085.3-2007)浸出物中危害程度限值	≤250	≤0.01	≤0.005	≤0.01	≤1	≤0.05
地下水	5.30	0.00048	0.00020	0.00036	0.043	0.001

由表 3-1 可以看出，废矿石中各项检测因子均符合《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出物中危害程度限值标准，矿山所产生的废矿石对周边环境的影响较小。

3. 矿区地形地貌景观破坏现状分析

根据现场调查，评估区周围无著名的地质遗迹和人文景观。

矿区地形地貌景观现状破坏面积 1.4679hm²。按照位置单元分类包括采矿工业场地（0.6742hm²）、办公区（0.4303hm²）、破碎系统（0.2932hm²）、矿山道路（0.072hm²），总面积 1.4679hm²，调查期间，现场未发现滑坡、泥石流等地质灾害。

图 3-1 场区整体布局图

图 3-2 采矿工业场地

图 3-3 450 主运平硐

图 3-4 办公区

图 3-5 废石堆场

图 3-6 矿山道路

图 3-7 破碎系统

图 3-8 风井

柳河县孤山子铁矿板庙子矿按照功能单元分类采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路，面积分别为 0.6742hm^2 、 0.4303hm^2 、 0.2932hm^2 、 0.072hm^2 。

1) 采矿工业场地

采矿工业场地开拓方式采用平硐+斜坡道开拓。采矿工业场地总占地面积为 0.6724hm^2 。其中包括 450m 平硐口、回风井、空压站、值班室、变电所及柴油机发电站、临时废石堆场等设施。450.0m 主运平硐口布置在矿区西侧端部，长度 230m，净断面为 $4.3\text{m} \times 4.13\text{m}$ （墙高 2.7m），回风井井口标高 482m，井底标高 155m，净断面 $\phi 2.5\text{m}$ ，断面积 4.91m^2 ，井口占地面积为 0.01hm^2 ；场区内建筑物占地面积为 0.027hm^2 ，建筑物为彩钢结构，平均高度为 3.0m；临时废石场位于平硐口西侧，用于井下生产的废石临时存放，临时废石堆场长 $\times$ 宽=50m $\times$ 40m，堆积高度 10m，容积约 6400m^3 ，临时废石堆场占地面积为 0.26hm^2 ；其他场地占地面积为 0.3754hm^2 。挖损土地面积为 0.01hm^2 ，压占土地面积为 0.6624hm^2 ，总占地面积为 0.6724hm^2 。采矿工业场地改变了原有地形地貌，植被遭到破坏，对地形地貌景观破坏和影响程度严重。

2) 办公区

办公区位于采矿工业场地南侧，总占地面积为 0.4303hm^2 。办公区内建筑物结构为轻钢结构，建筑高度为 3.0m，主要包含办公室、食堂、职工宿舍等建构物，办公区损毁方式为压占，建筑物场面积为 0.0618hm^2 ；其他场地占地面积 0.3685hm^2 。以上占地面积均为压占损毁，面积为 0.4303hm^2 ，办公区改变了原有地形地貌，植被遭到破坏，对地形地貌景观破坏和影响程度严重。

3) 破碎系统

破碎系统位于采矿工业场地北侧，主要功能为生产的矿石破碎后外运，其中建筑物场地面积为 0.0112hm²，建筑物为轻钢结构，房屋高度为 5.0m；其他场地面积为 0.2820hm²；破碎系统总占地面积为 0.2932hm²，以上占地面积均为压占损毁。破碎系统改变了原有地形地貌，植被遭到破坏，对地形地貌景观破坏和影响程度严重。

4) 矿区道路

矿区道路为连接各采矿工业场地内的矿山道路，道路为砂石路面，路宽 3.5—4.0m，路长 188.0m，占地面积为 0.072hm²。损毁方式为压占，矿山道路改变了原有地形地貌，植被遭到破坏，对地形地貌景观破坏和影响程度严重。

综上，采矿工业场地（0.6724hm²）、办公区（0.4303hm²）、破碎系统（0.2932hm²）、矿山道路（0.072hm²）对地形地貌景观破坏和影响程度严重，以上总面积为 1.4679hm²；评估区内其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻，面积为 50.4540hm²。

表 3-1 矿山各单元占地面积明细表

编号	场地单元	构建筑物名称	占地面积 (m ²)	高度 (m)	总面积 (hm ²)
1	采矿工业广场	平硐及回风井	100	--	0.6724
		建筑物	270	3.0/轻钢结构	
		临废石堆场	2600	10.0	
		其他场区面积	3754	--	
2	办公区	办公室及生活用房	618	3.0/轻钢结构	0.4303
		其他场区面积	3685	--	
3	破碎系统	厂房	112	4.0/轻钢结构	0.2932
		其他场区面积	2820		
4	矿山道路	--	720	--	0.0720
合计					1.4679

表 3-2 矿区地形地貌景观破坏现状损毁表

损毁单元		损毁程度	损毁方式	地类				小计	合计
				旱地	采矿用地	农村宅基地	农村道路		
采矿	平硐及井口	重度	挖损	0.0050	0.0050			0.0100	0.6724

工业广场	构建筑物	重度	压占		0.0270			0.0270	
	临时废石堆场	重度	压占	0.0566	0.2034			0.2600	
	工业场地	重度	压占	0.0011	0.3743			0.3754	
办公区	建筑物场地	重度	压占		0.0173	0.0445		0.0618	0.4303
	工业场地	重度	压占	0.0065	0.3620			0.3685	
破碎系统	建筑物场地	重度	压占	0.0112				0.0112	0.2932
	其他场地	重度	压占	0.2778			0.0042	0.2820	
矿区道路		重度	压占	0.0289	0.0431			0.0720	0.0720
合计				0.3871	1.0321	0.0445	0.0042	1.4679	1.4679

4. 生态损毁问题

(1) 植被损毁分析

本区植被以次生森林主要有山杨林、杂木林及人工林、落叶松林、人工针叶林等，主要树种有落叶松、水曲柳、胡桃楸、榆树、山杨、大麦杨等。没有发现珍稀濒危保护植物及古树名木，破坏的林地植被以天然次生植被和人工林为主。地表建筑物导致植被功能丧失。物料堆积、践踏等均会改变土壤结构、质地和理化性质，由于人为因素的影响，会新增一定量水土流失。施工中机械碾压、人员踩踏等，会造成土壤板结。各种施工活动会对实施区域内的土壤结构造成不同程度的破坏，使土壤的有机质和黏粒含量减少，影响植物正常生长。矿山生产过程中，需完全清除地面表土后才能进行正常开采，这直接导致植被被破坏、土壤退化。植被直接损毁范围包括采矿工业场地 0.6724hm²、办公区 0.4303hm²、破碎系统 0.2932hm²、矿山道路 0.072hm²，损毁程度严重。

评估区内其他区域：矿山生产过程中产生的无组织粉尘对周边植物产生影响，主要表现在对作物光合作用的影响上。粒径大于 1μm 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。粉尘落到田间会影响土壤的透水透气性能，不利于植物吸收土壤的养分，间接造成植物生长缓慢。矿山开采过程中会采取措施洒水降尘，该区域植被损毁程度较轻。

（2）生物多样性影响分析

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，对于本矿区来说，有动物资源主要为野猪、山兔、黄鼬、雉鸡、喜鹊、乌鸦、大山雀、啄木鸟及蛇类等。未见珍稀动物。

因此，矿山开采和加工影响了动物自然栖息地，但周边仍存在大片相同性质的林地，可作为其另外栖息地和活动场所，影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，也不会对区域动物多样性产生根本性的影响。且区内未发现有珍稀濒危野生保护动物，开采破坏区域生态不敏感，破坏性不大。

生物多样性影响主要体现在植物和土壤生物损毁，但该矿山为地下开采，地表破坏仅为工业场地及废石堆场等场所占地面积的破坏，未造成大面积的土壤退化，地下开采并未抑制了植物生长和土壤生物多样性，因此损毁程较轻，主要集中在采矿工业场地、办公区、破碎系统和矿山道路。

评估区内其他区域：矿山在生产期间，不可避免地会破坏周边动物的生境，使生态系统的组成和结构发生局部改变，建筑的噪声、振动会使矿区附近动物发生迁徙，其影响范围是矿山面积的5倍-10倍。由于植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，再加上动物的迁徙，使系统的总生物量减少，对局部区域的生物量有较大的影响，但评估区附近野生动物较少，所以影响较小。同时，对整个地区生态系统的功能、稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种减少。因此，该区域损毁程度为较轻。

（3）水土环境污染

矿山开采矿石的过程中基本不产生废气、废水，废石场堆放的废石属于无毒无害物质，雨水淋滤液也不会污染地下水和土壤环境。此

外，矿区设置了室外旱厕没有生活污水排放，设备用冷却水不排放，也没有产生废水。为提高矿山生产、生活废水的综合利用率，已设计有隔油池、化粪池等设施，污水经过这些处理设施进行沉淀消解，可达到国家规定的卫生标准，然后统一排放，严禁有毒有害废水随意排放，不会对水土环境污染，矿山周边无污染源。

根据白山市产品质量检验所出具的《柳河县隆盛坤矿业有限公司板庙子矿地下水检测报告》（2026年4月）以及吉林省国安环境检测有限公司出具的《柳河县隆盛坤矿业有限公司板庙子矿土壤检测报告》（2018年6月）。地下水检测项目为：pH值、色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、锌、铁、锰、挥发酚、阴离子表面活性剂、氨氮、耗氧量、硫化物、钠、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、镉、汞、砷、硒、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、苯甲苯、银；土壤检测项目为：pH、砷、铜、铅、汞、镍、镉、锑、锌、钴；经检测，地下水水质和土壤指标达到《土地复垦质量控制标准》TDT1036-2013、《地表水环境质量标准》GB3838-2002，矿区土壤与水质无污染，满足矿山生态修复要求。

粉尘及废气：产生粉尘的主要部位有：生产、运输等生产过程，废气主要为尾气。为减少粉尘飞扬和废气污染，由矿山派出洒水车对运输道路洒水，使粉尘和废气污染降到最低。

（二）受损预测

1. 土地损毁环节与时序

柳河县孤山子铁矿板庙子矿开采方式为地下开采，采用平硐-斜坡道开拓，汽车运输，矿石破碎后外运至选矿厂。

(1) 土地损毁形式

挖损：矿山开采导致平硐、井口的原地表形态、土壤结构、地表生物等损毁，土地原有功能完全丧失。

压占：矿区废石堆、矿石堆、建筑物、工业场地、矿山道路长期压占使土地功能改变，压占了大量的土地资源，致使土地原有功能丧失。

(2) 土地损毁分级标准

对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为 3 个级别（轻度、中度、重度）。

表 3-3 挖损土地损毁程度定性描述表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	挖损面积 (m ²)	<10000	10000~50000	>50000
	挖损深度 (m)	<5	5-10	>10
	边坡角 (°)	<25	25-35	>35
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	耕地、园地、林地
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定位该级别。				

表 3-4 压占土地损毁程度定性描述表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	压占面积 (m ²)	<10000	10000~50000	>50000
	堆积、建筑高度 (m)	<5	5-10	>10
	边坡角 (°)	<25	25-35	>35
	道路压占动土深度 (cm)	<50	50~100	>100
占压物性状	压占时间 (年)	<1	1-3	>3
	地表附着物处置难度	容易	较容易	较困难
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	耕地、园地、林地
生产力变化	生产力降低 (%)			
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定位该级别。				

表 3-5 塌陷土地损毁程度定性描述表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	水平变形 (mm/m)	≤8	8~20	>20
	附加倾斜 (mm/m)	≤20	20~50	>50
	下沉 (m)	≤2	2~6	>6
地下水位	塌陷后潜水位埋深 (m)	≥1	0.3~1	<0.3
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	耕地、园地、林地
生产力变化	生产力降低 (%)	≤20	20~60	>60

注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定位该级别。

(3) 土地损毁环节

柳河县孤山子铁矿板庙子矿为生产矿山，地下开采，4个损毁单元已经形成，根据《矿产资源开发利用方案》及《安全设施设计》内容显示，现有的工业广场单元、办公区、破碎系统和矿山道路等附属设施可以满足未来生产需要，无需新增占用土地。

矿山生产流程见图 3-9：

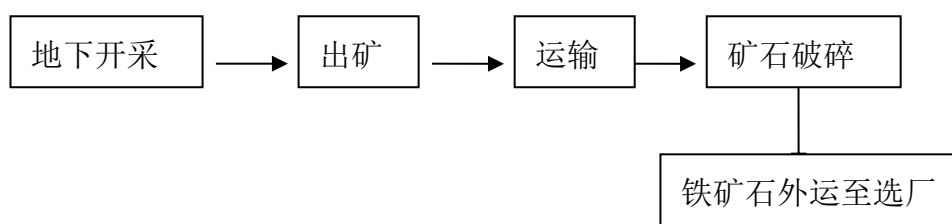


图 3-9 矿山生产流程图

根据矿体的赋存条件、矿山开采工艺及矿区的地形地质条件，预测矿山开采建设活动可能引发的地质灾害为地下开采活动可能引发地面塌陷、地裂缝地质灾害。

该铁矿采用地下开采方式，采用平硐、斜坡道开拓方案。根据该矿 0 线、2 线、4 线及 6 线地质剖面图，部分矿体的开采深度与开采厚度之比小于 70，但矿体倾角为 50-58°，为急倾斜矿体，矿体围岩皆为块状坚硬岩石。根据《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿产资源开发利用方案》及《安全设施设计》内容结果显示，利用废石对采空区进行嗣后干式充填，因此采矿引发地

面塌陷、地裂缝等地质灾害的可能性小，危险性小，矿山日常生产过程中对岩石移动范围区定期进行矿山地质环境监测即可。

综上，柳河县孤山子铁矿板庙子矿土地损毁时序为已经形成损毁的采矿工业广场、办公区、破碎系统和矿山道路。

表 3-6 矿区土地损毁时序表

地 点	损毁类型	环节	损毁时序
采矿工业广场	挖损、压占	生产期使用	基建期、生产期
办公区	压占	生产期使用	基建期、生产期
破碎系统	压占	生产期使用	基建期、生产期
矿山道路	压占	矿山道路的使用	基建期、生产期

2. 土地损毁问题预测

根据现状问题和受损预测，柳河县孤山子铁矿板庙子矿总损毁土地面积 1.4679hm^2 ，全部为已损毁土地，损毁方式为挖损和压占，其中旱地 0.3871hm^2 ，采矿用地 1.0321hm^2 ，农村宅基地 0.0445hm^2 ，农村道路 0.0042hm^2 ；矿区内损毁土地面积 0.0614hm^2 ，矿区外损毁土地面积 1.4065hm^2 。矿山建设、生产对土地损毁状况如下：

①挖损损毁

平硐及井口：总损毁面积为 0.0100hm^2 ，包括采矿工业场地内 450 主运平硐、482 回风井，450 平硐断面尺寸为 17.76m^2 ，482 回风井断面面积 4.91m^2 ，硐口场地面积共计 0.010hm^2 。破坏方式为挖损，对地面开挖形成通道，破坏了原生的土层和植被，建筑在地面的设施改变了原来的地貌景观，损毁土地类型为采矿用地，**重度损毁**。

表 3-7 挖损土地损毁表 单位： hm^2

场地		损毁程度	损毁方式	地类		小计	合计
				旱地	采矿用地		
采矿工业广场	平硐、回风井	重度	挖损	0.0050	0.0050	0.0100	0.0100
合计				0.0050	0.0050	0.0100	0.0100

②压占损毁

建筑物场地：采矿工业广场辅助设施由配电所、空压机、锅炉房等组成，办公区又办公室、食堂、宿舍组成，以上建筑物高度 3m，建筑物为砖混结构，面积为 0.0888hm²；破碎系统厂房高度为 5.0m，建筑物为彩钢结构，面积为 0.0112hm²；建筑场地总压占面积 0.1hm²。

采矿工业场地内废石堆场压占面积为 0.26hm²，其他场地压占面积为 0.3754hm²；办公区内其他场地压占面积为 0.3685hm²；破碎系统其他场地压占面积 0.2820hm²；矿山道路压占面积 0.0720hm²；以上其他场地压占总面积为 1.3579hm²。

上述单元为土地压占引起的地形地貌景观破坏，在原地形地貌的基础上建筑、硬化场地等破坏了原有植物覆盖及表土土层，高程变化大，破坏了原有植物覆盖及表土土层，损毁土地类型主要为旱地、采矿用地、农村道路、农村宅基地等，**重度损毁**。

表 3-8 压占土地损毁表 单位：hm²

损毁单元		损毁程度	损毁方式	地类				小计	合计
				旱地	采矿用地	农村宅基地	农村道路		
采矿工业场地	构建筑物	重度	压占		0.0270			0.0270	0.6624
	临时废石堆场	重度	压占	0.0566	0.2034			0.2600	
	工业场地	重度	压占	0.0011	0.3743			0.3754	
办公区	建筑物场地	重度	压占		0.0173	0.0445		0.0618	0.4303
	工业场地	重度	压占	0.0065	0.3620			0.3685	
破碎系统	建筑物场地	重度	压占	0.0112				0.0112	0.2932
	其他场地	重度	压占	0.2778			0.0042	0.2820	
矿区道路		重度	压占	0.0289	0.0431			0.0720	0.0720
合计				0.3821	1.0271	0.0445	0.0042	1.4579	1.4579

表 3-9 矿区土地损毁汇总表 单位：hm²

损毁单元		损毁程度	损毁方式	地类				小计	合计
				旱地	采矿用地	农村宅基地	农村道路		
采矿工业广场	平硐及井口	重度	挖损	0.0050	0.0050			0.0100	0.6724
	构建筑物	重度	压占		0.0270			0.0270	
	临时废石堆场	重度	压占	0.0566	0.2034			0.2600	

	工业场地	重度	压占	0.0011	0.3743			0.3754	
办公区	建筑物场地	重度	压占		0.0173	0.0445		0.0618	0.4303
	工业场地	重度	压占	0.0065	0.3620			0.3685	
破碎系统	建筑物场地	重度	压占	0.0112				0.0112	0.2932
	其他场地	重度	压占	0.2778			0.0042	0.2820	
矿区道路		重度	压占	0.0289	0.0431			0.0720	0.0720
合计				0.3871	1.0321	0.0445	0.0042	1.4679	1.4679

(三) 问题诊断评价结论

1. 矿山地质环境分区

(1) 地质环境影响程度分区

本次矿山地质环境影响评估区总面积 54.2992hm²，根据矿山开采对评估区内不同地段矿山地质环境的影响程度，现状与预测评估结果为将采矿工业广场、办公区、破碎系统、矿山道路所在区域划分为地质环境影响严重区，面积 1.4679hm²，评估区内其他区域定为地质环境影响较轻区，面积 52.8313hm²。

(2) 防治分区

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为重点防治区和一般防治区。

1) 矿山地质环境重点防治区：采矿工业广场、办公区、破碎系统、矿山道路所能影响的范围，面积 1.4679hm²。

主要矿山地质环境问题：矿山开采对地形地貌景观的影响和土地资源的影响和破坏等。

防治措施：拆除建筑物、清理地表硬覆盖、运输建筑垃圾、地面清理平整、覆土绿化、矿山地质环境监测等。矿山生产期加强对项目区损毁土地（工业广场及矿山道路等区域）进行绿化、美化及净化的生态环境工程治理等。

2) 评估区内除矿山地质环境重点防治区以外的区域为一般防治区,一般防治区面积 52.8313hm²。现状及预测该区地质灾害危险性小,对含水层、地形地貌景观和土地资源的影响均较轻。

预防措施:加强巡视、采取监测预警措施。矿山在以后的生产建设过程中,要多加重视,并加以保护,避免产生新的地质灾害和损毁现有土壤和植被,并对地表进行定期的人工巡视;并注意合理利用土地,避免造成新的土地、地貌景观及植被的破坏。

2. 土地损毁程度分区

依据该矿山的实际用地情况,将采矿工业场地 0.6724hm²、办公区 0.4303hm²、破碎系统 0.2932hm²、矿山道路 0.072hm² 划分为土地损毁重度区,损毁方式为挖损和压占,其中挖损损毁面积为 0.0500hm²,压占损毁面积为 1.4179hm²;土地损毁较轻区为评估区域内其他区域。

3. 生态受损分区

根据矿山生态问题,确定生态受损严重区为采矿工业广场 0.6724hm²、办公区 0.4303hm²、破碎系统 0.2932hm² 和矿山道路 0.072hm² 划分为生态受损严重区;生态受损较轻区为评估区域内其他区域。

4. 综合损毁程度评价

综上所述,对本项目涉及土地损毁程度综合评价,综合评价的结果为井采矿工业广场(0.6727hm²)、办公区(0.4303hm²)、破碎系统(0.2932hm²)和矿山道路(0.072hm²)为重度损毁,面积为 1.4679hm²;评估区内其他区域为轻度损毁,面积为 52.8313hm²。

表 3-10 矿区损毁程度综合评价表

序号	涉及单元	问题类型	现状及预测受损状况		综合评价结果
			面积	损毁程度	
受损区块 1	采矿工业场地	土地损毁	0.6724	重度受损	重度

受损区块 2	办公区	土地损毁	0.4303	重度受损	重度
受损区块 3	破碎系统	土地损毁	0.2932	重度受损	重度
受损区块 4	矿山道路	土地损毁	0.0720	重度受损	重度

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

1. 矿山地质灾害治理技术可行性分析

据现场调查，矿山原生地质灾害整体不发育。预测存在的主要地质灾害问题是地下开采形成的岩石移动范围区。矿山采用充填法进行回采矿体，有效的减轻了地表塌陷，且避免因塌陷造成的经济损失。日常对岩石移动范围区进行矿山地质环境监测即可，根据我省地质灾害治理的实际经验来看，这一系列手段属于常规性防治措施，具有较强的操作性，且能达到良好的防治效果，能有效减轻或避免地质灾害的威胁，技术上可行。

2. 矿山含水层破坏修复技术可行性分析

矿山采用地下开采，大量的含水层岩体被采掘，形成新的疏干区域，改变了地下水径流。根据现场调查，矿区周边的植被生长依靠包气带水和大气降雨补给，生长良好。在结束地下开采后，通过土地复垦工程，能恢复矿区内的水土涵养，对含水层的恢复能起到积极作用。根据我国地下开采的土地复垦案例可知，此工程技术上可行。

3. 矿山地形地貌景观治理技术可行性分析

依前所述，矿区周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护地、地质遗迹、人文景观、重要交通干线等。对地形地貌景观的影响主要表现为地下开采对地形地貌的直接改变。拟布置的矿区地形地貌治理方案包括：对占用土地进行平整复垦，种树或种草，恢复生态系统。上述治理方案工作较简单，同类矿山有很多较成熟的案例。因此，矿区

地形地貌景观治理技术可行。

4. 矿山水土环境污染修复技术可行性分析

根据采样实验结果，目前矿山开采对水土环境污染较轻。根据对矿山环境保护的要求，矿山建设完善的污水处理系统，矿山废水循环使用，做到零排放。废石统一堆放和处理。水土污染防治重点是通过矿山水循环利用设施的定期维护、水土环境的定期监测，保证污水处理系统的有效运行。整个技术工艺简单，因此矿山水土环境污染防治措施和修复工程技术上可行。

5. 经济可行性分析

矿山开采对地形地貌景观破坏措施以绿化为主，场地平整后，覆土植树种草，种植带有经济效益的树种，可增加一定的经济效益。绿化以种植乔木复绿法为主，乔木复绿法相对投资较低，复绿速度快，能够快速形成绿色景观。本矿山位于丘陵区，周边无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区，因此选择种植乔木复绿法，种植费用较低，同时还具有一定的收益；企业经济实力雄厚，有能力足额存储权益基金，这在经济上是可行的。

根据开发利用方案投资费用结果显示，该矿正常生产年税后利润为 172.5 万元，矿山生产服务年限短，矿山有能力和实力进行矿区生态修复工程。

矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿区生态修复，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿区生态修复的防治目标。

矿区生态修复工作是一项投资大、长期受益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。按照“谁开发、谁保护，谁

破坏、谁治理”的原则，矿区生态修复费用由矿山企业全部承担。

（二）目标方向可行性分析

1. 参照生态系统

依据国土空间规划及相关规划，参照矿区周边未受损的本地原生生态系统，本项目选择森林生态系统作为参照。

2. 生态修复目标方向适宜性评价

土地适宜性评价是针对损毁土地进行的潜在的适宜性评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，适当社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1. 评价原则

1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦适宜性评价须考虑国家和地方的国土空间总体规划、经济发展规划、农业和林业规划等，兼顾社会各方利益，促进社会、经济 and 环境的和谐发展。

2) 因地制宜原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，首先考虑其可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向。土地复垦方向的确定应以最小的投入获得最大的社会、生态、经济效益。符合区域国土空间总体规划要求，发挥土地复垦综合效益。

3) 自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如栽植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产

布局等)。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

4) 主导性限制因素与综合平衡原则

矿区土地破坏是一个由多种要素组成的复杂的开放系统,土地要素的不同组合及其作用的消长构成了复杂多样的土地类型,遭破坏的土地质量不但取决于构成土地的自然要素(如坡度、土壤质地等),同时还受到社会、经济及技术条件的制约。评价过程中,在综合分析考虑多种因素的基础上,识别主导因素,客观地反映破坏土地的适应性,并按照主导因素确定其适宜的利用方向。

5) 复垦后土地可持续利用原则

矿山是生产型项目,其破坏土地的过程是一个动态过程,复垦土地的适宜性也应随破坏过程及阶段的不同而变化。土地复垦工作应遵循可持续发展的原则,应保证确定的土地利用方向具有持续生产能力。

6) 经济可行、技术合理性原则

地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下,兼顾土地复垦成本,尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

3. 评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列,土地适宜类和土地质量等,土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类,类别下面再细分若干土地质量等。土地质量等一般分为一等地、二等地和三等地,暂不适宜类和不适宜类一般不再续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等细分与二级体系一致。根据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

本方案采用二级体系进行评价。

4. 评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地破坏、公众参与、当地社会经济等情况进行综合性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法等。

极限条件法模型为： $Y_i = \min(Y_{ij})$ 。

式中： Y_i 为第*i*个评价单元的最终分值； Y_{ij} 为第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

5. 评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目损毁土地预测结果可知，本项目复垦适宜性评价单元划分为采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路共4个评价单元，具体见表3-11。

表 3-11 土地复垦评价单元划分表

项目名称		破坏面积 hm ²	土地利用现状	损毁方式	损毁程度
			土地类型		
采矿工业广场	平硐	0.0100	旱地、采矿用地	挖损	重度
	建筑物场地	0.0270	采矿用地	压占	重度
	废石堆场	0.2600	旱地、采矿用地	压占	重度
	工业场地	0.3754	旱地、采矿用地	压占	重度
	小计	0.6724			
办公区	建筑物场地	0.0618	采矿用地、农村宅基地	压占	重度

	其他场地	0.3685	旱地、采矿用地	压占	重度
	小计	0.4303			
破碎系统	建筑物场地	0.0112	旱地	压占	重度
	其他场地	0.2820	旱地、农村道路	压占	重度
	小计	0.2932			
矿山道路	矿山道路	0.0720	旱地、采矿用地	压占	重度
	小计	0.0720			
合计		1.4679			

6. 评价体系 and 评价方法的选择

根据本项目矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本项目土地复垦适宜性评价选择评价体系为二级；本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行，这种评价方法的优势在于重点突出了由于破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点。

7. 评价指标体系和标准的建立

根据初步确定的复垦方向，结合复垦区的特点，选取破坏后影响土地利用的主导因素，构建评价指标体系及标准。

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：矿区土地破坏类型和破坏程度、土地破坏前的利用状况、破坏土地复垦的客观条件。土地适宜性评价系统图见图 3-10。适宜性评价限制因素分级标准见表 3-12，参评单元的土地质量状况结果见表 3-13。

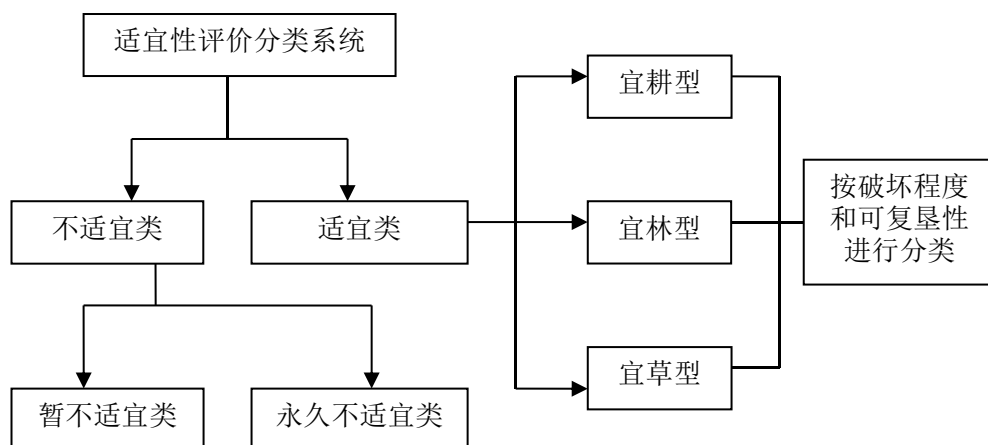


图 3-10 土地适宜性评价系统图

表 3-12 适宜性评价限制因素分级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	坡度	<2°	1	1	1
		2° ≤坡度<6°	2	1	1
		6° ≤坡度<15°	3	1	1
		15° ≤坡度<25°	4	3	2
		>25°	4	4	3
2	土壤质地	壤土	1	1	1
		粘土、砂土	2	2	2
		砂质、砾质	4	3	3
3	有效土壤层厚度（cm）	≥50	1	1	1
		30≤厚度<80	2	1	1
		10≤厚度<30	3	2	1
4	排水条件	好	1	1	1
		中等	2	2	2
		一般	4	3	3
5	灌溉条件	不完善	4	3	1
		一般	3	2	1
		完善	1	1	1
6	土壤有机质（g•kg ⁻¹ ）	>10	1	1	1
		10~6	2	2	1、2
		<6	3	2、3	2、3
7	pH	6.0~8.5	1	1	1
		>8.5	4	4	4
		<6.0	4	4	4
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜					

8. 适宜性等级的评定

根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等将项目区各类评价单元土地质量状况（表

3-13) 与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准表进行对比分析, 可以得到参评单元的土地复垦适宜性等级评价结果, 评价结果见表 3-14。

表 3-13 参评单元的土地质量状况结果

项目名称		破坏面积 hm^2	坡度 ($^\circ$)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	排水条件	灌溉条件	土壤有机质 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	pH
采矿工业广场	平硐	0.0100	6	砂土	30	好	一般	>34.5	6.21
	建筑物场地	0.0270	6	砂土	30	好	一般	>34.5	6.21
	临时废石堆场	0.2600	6	砂土	30	一般	一般	>34.5	6.21
	工业场地	0.3754	6	砂土	30	好	一般	>34.5	6.21
	小计	0.6724		砂土					
办公区	建筑物场地	0.0618	5	砂土	30	好	一般	>34.5	6.41
	工业场地	0.3685	6	砂土	30	好	一般	>34.5	6.41
	小计	0.4303		砂土					
破碎系统	建筑物场地	0.0112	5	砂土	30	好	一般	>34.5	6.40
	其他场地	0.2820	5	砂土	30	好	一般	>34.5	6.40
	小计	0.2932		砂土					
矿山道路	矿山道路	0.0720	8	砂土	30	好	一般	>34.5	6.23
	小计	0.0720							
合计		1.4679							

表 3-14 土地适宜性评价结果表

项目名称		破坏面积 hm^2	适宜性			限制因子(关键属性指标)
			宜耕	宜林	宜草	
采矿工业广场	平硐	0.0100	宜	宜	宜	有效土层厚度
	建筑物场地	0.0270	宜	宜	宜	有效土层厚度
	临时废石堆场	0.2600	宜	宜	宜	有效土层厚度
	工业场地	0.3754	宜	宜	宜	有效土层厚度
	小计	0.6724				
办公区	建筑物场地	0.0618	宜	宜	宜	有效土层厚度
	工业场地	0.3685	宜	宜	宜	有效土层厚度
	小计	0.4303				
破碎系统	建筑物场地	0.0112	宜	宜	宜	有效土层厚度
	其他场地	0.2820	宜	宜	宜	有效土层厚度
	小计	0.2932				
矿山道路	矿山道路	0.0720	宜	宜	宜	有效土层厚度
	小计	0.0720				
合计		1.4679				

9. 复垦修复方向

依据适宜性等级评定结果, 经过现场调查综合考虑复垦区土地损

毁程度、地表、地下水环境等，并分析当地自然条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，确定该区的土地复垦方向以及复垦土地面积。根据适宜性评价结果，将采矿工业场地（0.6724hm²）、办公区（0.4303hm²）、破碎系统（0.2932hm²）、矿山道路（0.0720hm²）、等损毁单元复垦为旱地，土地复垦修复方向见表 3-15。

表 3-15 复垦修复方向表

项目名称		破坏面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
采矿工业广场	平硐	0.0100	旱地	0.0100
	建筑物场地	0.0270	旱地	0.0270
	临时废石堆场	0.2600	旱地	0.2600
	工业场地	0.3754	旱地	0.3754
	小计	0.6724		0.6724
办公区	建筑物场地	0.0618	旱地	0.0618
	工业场地	0.3685	旱地	0.3685
	小计	0.4303		0.4303
破碎系统	建筑物场地	0.0112	旱地	0.0112
	其他场地	0.2820	旱地	0.2820
	小计	0.2932		0.2932
矿山道路	矿山道路	0.0720	旱地	0.0720
	小计	0.0720		0.0720
合计		1.4679		1.4679

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

该项目复垦方向为旱地，复垦区域种植绿肥，草种选择紫花苜蓿，紫花苜蓿为多年生草本植物，根系发达，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长，是寿命长，不易退化的豆科草本植物。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，项目区多年降水量平均 750mm，根据周围地区的经验，旱地年需求雨水量为 600mm，该区的自然降水能够满足农业的生长需求，即复垦区的水资源不会处于负均衡状态。

2、土地资源平衡分析

根据前一节的土地复垦适宜性评价结果，复垦区最终的复垦方向为旱地。

复垦为旱地的单元，覆土标准为有效土层厚度 0.5m；全矿区需复垦为旱地的面积为 1.4679hm²。复垦单元总需土量 7339.50m³。复垦区土资源平衡分析统计表详见表 3-16。

表 3-16 复垦区土资源平衡分析统计表

单元 编号	评价单元	面积 (hm ²)	供土量 (m ³)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	需土量 (m ³)
1	采矿工业广场	0.6724	——	旱地	0.6724	50	3362.00
2	办公区	0.4303	——	旱地	0.4303	50	2151.50
3	破碎系统	0.2932	——	旱地	0.2932	50	1466.00
4	矿山道路	0.0720	——	旱地	0.0720	50	360.00
合计		1.4679	——		1.4679		7339.50

根据表 3-16 可知，柳河县孤山子铁矿板庙子各单元复垦共需表土量 7339.50m³，所需复垦用土来源于矿山外购，提供土源单位为通化盛世建筑工程有限公司，可提供需土量约 7350m³，运输距离约 3.0km，所提供表土可满足矿山复垦标准的要求，要求有机质含量不小于 10g/kg，土质富含单、磷、钾等有机成分。因此矿山复垦的表土可以供需平衡。

（四）边开采、边修复可行性分析

矿山服务年限短，需待闭矿后进行生态修复工作，矿山生产过程中对岩石移动范围区定期进行矿山地质环境监测，可进行及时修复。且矿山在开采过程中，对井下空区及时采用废石进行充填，充填废石费用虽纳入矿山日常生产成本中，但矿山在开采的过程中及时充填井下采空区，避免造成地表塌陷区的形成，也符合矿山边开采、边修复的治理理念。

三、生态修复分区及修复时序安排

（一）生态修复分区

生态修复方向的确定需要综合考虑原有土地利用类型、生态环境、政策因素及土地权属人的意愿、当地居民的建议，并参考复垦标准、实际覆土厚度等；由初步生态修复方向定性分析结果可知，项目区复垦为乔木林地符合《通化市土地利用总体规划》及《柳河县土地利用总体规划》。在此基础上，对项目区土地生态修复进行了旱地、林地和草地利用方向的适宜性等级评定。依据各分区适宜性等级评定结果表，最终确定各分区的复垦利用方向为旱地。

依据适宜性评价结果，结合原土地利用状况、生态修复方向、复垦标准及措施划定生态修复分区。生态修复分区划分为：采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路。

依据上表，确定生态修复方向为乔木林地，生态修复面积 1.4679hm²。

表 3-17 土地生态修复适宜性评价结果及生态修复分区划分表

生态修复单元		损毁方式	损毁地类及面积 (hm ²)					生态修复方向	生态修复面积 (hm ²)
			乔木林地	其他林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路		
采矿工业广场	平硐	挖损		0.005	0.005			旱地	0.6724
	建筑物场地	压占			0.027			旱地	
	临时废石堆场	压占		0.0566	0.2034			旱地	
	工业场地	压占		0.0011	0.3743			旱地	
办公区	建筑物场地	压占			0.0173	0.0445		旱地	0.4303
	工业场地	压占		0.0065	0.362			旱地	
破碎系统	建筑物场地	压占		0.0112				旱地	0.2932
	其他场地	压占		0.2778			0.0042	旱地	
矿区道路		压占		0.0289	0.0431			旱地	0.0720
合计				0.3871	1.0321	0.0445	0.0042		1.4679

（二）修复时序安排

根据生态修复分区结果，柳河县孤山子铁矿板庙子矿共有 4 个生态修复分区，即采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路，其分区拐点坐标如下：

表 3-18 矿区生态修复分区拐点坐标表

拐点编号	****国家大地坐标系	
	X	Y
采矿工业场地		
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
16	*****	*****
17	*****	*****
18	*****	*****
19	*****	*****
20	*****	*****
21	*****	*****
22	*****	*****
23	*****	*****
办公区		
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****

拐点编号	****国家大地坐标系	
	X	Y
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
16	*****	*****
破碎系统		
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
矿山道路		
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
16	*****	*****
17	*****	*****
18	*****	*****
19	*****	*****

拐点编号	****国家大地坐标系	
	X	Y
20	*****	*****
21	*****	*****
22	*****	*****
23	*****	*****
24	*****	*****
25	*****	*****
26	*****	*****
27	*****	*****
28	*****	*****
29	*****	*****
30	*****	*****
31	*****	*****

本方案服务年限为***年，矿山设计服务年限为***年，加上1年生态修复工程实施期，3年后期管护期，即****年**月—****年**月，利用废石充填井下采空区在矿山日常生产过程中进行，在开采后的中段满足充填条件时，即可利用废石进行井下充填，因此不列入本次方案生态修复过程中。方案生态修复安排时间如下。

表 3-19 矿区生态修复分区实施时间表

生态修复分区	生态修复方向	生态修复面积 (hm ²)	生态修复阶段	生态修复时间 (年度)	备注
采矿工业广场	旱地	0.6724	第三阶段	****年	闭坑后，进行生态修复
办公区	旱地	0.4303	第三阶段	****年	闭坑后，进行生态修复
破碎系统	旱地	0.2932	第三阶段	****年	闭坑后，进行生态修复
矿山道路	旱地	0.0720	第三阶段	****年	闭坑后，进行生态修复
合计		1.4679			

四、采矿用地与复垦修复安排

（一）采矿使用土地

根据《柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿产资源开发利用方案》，本次采矿证为延续阶段，矿区面积不变，现有的采矿用地及附属设施可以满足生产需要，无需额外占地建设工业广场。

矿山建设、生产对土地损毁状况如下：柳河县孤山子铁矿板庙子矿总占用土地面积 1.4679hm²，涉及旱地 0.3826hm²，采矿用地 1.0321hm²，农村宅基地 0.0445hm²，农村道路 0.0042hm²。

（二）复垦修复目标

拟复垦修复土地的总面积 1.4679hm²，土地复垦率 100%，全部复垦为旱地（1.4679hm²）。

表 3-20 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前	复垦修复目标	增减变化 (%)
编码	名称	编码	名称	面积 hm ²	面积 hm ²	
01	耕地	0103	旱地	0.0050	1.4679	+99.66
03	林地	0307	其他林地	0.3821	0	-26.35
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.0321	0	-70.31
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0445	0	-3.03
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0042	0	-0.27
合计				1.4679	1.4679	0

复垦标准依据《土地复垦质量控制标准》，结合复垦责任区实际情况，针对各生态修复分区复垦方向为旱地，制定以下复垦标准：

- 1) 覆土厚度为自然沉实土壤 50cm 以上，耕作层厚度 30cm；
- 2) 土壤质地为砂土或壤土且富含有机质，土壤有机质含量大于等于 10g/kg，土壤 pH 值在 6.0~6.5 之间；
- 3) 覆土后场地未平整，地面坡度一般不超过 15°；
- 4) 有满足场地要求的排水设施、保水肥措施；

5) 农作物无不良生长反应，具有持续生产能力，粮食作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB2715-81）；

5) 建议选择当地广泛栽植的作物品种，如玉米；

6) 玉米株距 30cm，行距 40cm，产量 14000kg/hm² 以上。

（三）复垦修复安排

柳河县孤山子铁矿板庙子矿复垦修复近期安排（近**年，****年—****年）：****年—****年为生产期，主要对全矿区进行矿山地质环境监测，对岩石移动范围区进行地面变形巡视监测，监测地下水水质、水位情况。

柳河县孤山子铁矿板庙子矿复垦修复中远期安排（****年—****年）：****年—****年处于闭矿期，****年闭坑后，对采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路等进行全面生态修复。并对全矿区进行矿山地质环境监测，对岩石移动范围区进行地面变形巡视，监测地下水水质、水位情况；

3-21 矿区用地与复垦修复计划表 单位：hm²

用地信息						复垦修复计划		
序号	原地类	位置	面积	临时用地	使用期限	目标地类	面积	复垦修复期限
1	其他林地、采矿用地	采矿工业广场	0.6724	是	到租赁期	旱地	0.6724	2029 年
2	其他林地、采矿用地、农村宅基地	办公区	0.4303	是	到租赁期	旱地	0.4303	2029 年
3	其他林地、农村道路	破碎系统	0.2932	是	到租赁期	旱地	0.2932	2029 年
4	其他林地、采矿用地	矿山道路	0.0720	是	到租赁期	旱地	0.0720	2029 年

第四章 生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

根据本项目实际情况，可以在矿山企业生产期采取一些预防措施，主要遵循原则“预防为主，保护先行”，为从源头上保护生态环境，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则。结合项目区的特点、生产方式和工艺，对柳河县孤山子铁矿板庙子矿采取下列预防控制措施。

（一）敏感目标保护

项目区不涉及生态红线，不在国家和省级划定的自然保护区、风景名胜區、湿地公园、森林公园、基本农田等范围内。无需要保护的敏感目标，不设置避让、减缓、保护等措施。

（二）表土剥离

柳河县孤山子铁矿板庙子矿是多年的老矿山，各项基础设施已建成，现场未留置表土，矿山未来生产过程中，也不会再造成新的土地损毁，因此没有可以剥离的表土。

（三）相关协同措施

柳河县孤山子铁矿板庙子矿为地下开采矿山，预测开采引发地面轻微地裂缝地质灾害，可能性小。结合以上特点，制定以下地质灾害预防措施：

1. 矿山地质灾害预防措施

(1) 坚持预防为主，防治结合的方针，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”；

(2) 坚持“边生产、边治理”的原则，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展；

(3) 加大宣传力度，增强忧患意识。加大对企业员工与矿区周围人民群众的宣传力度，增强全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻灾害造成的损失。

(4) 严格按照开发利用方案进行开采，开采后利用废石充填。

2. 含水层保护措施

矿山采用地下开采的方式，正常涌水量 $254.0 \sim 451.0 \text{ m}^3/\text{d}$ 。矿区及周围含水层水位下降幅度较小，对周边生产生活用水影响较轻，综合评价矿山采矿活动对项目区地下含水层影响程度较轻，故对地下水含水层采用自然恢复的修复方式。

3. 地形地貌景观保护措施

矿区周围无地质遗迹、风景名胜等保护区或旅游区。矿山开采、基础设施等对地形地貌产生影响，矿山应在边开采边治理的前提下尽可能恢复地形地貌景观。

废石出坑后送临时堆场堆放，在生产期逐步运回井下充填空区，矿山所产废石在充填井下及本矿综合利用后仍有剩余的，严禁私自出售或以赠予为名擅自处置工程建设动用的砂石料，需由所在地自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。

4. 水土环境污染预防措施

采矿场在开采矿石的过程中基本不产生废气、废水，废石场雨水

淋滤液也不会污染地下水和土壤环境。

为提高矿山生产、生活废水的综合利用率，污水经过处理设施进行沉淀消解，可达到国家规定的卫生标准，然后统一排放，严禁有毒有害废水随意排放，防止水土环境污染。运输矿石、废石时，对车辆及时苫盖，对表土堆场等及时养护，在主要矿山交通入口设置洗车池等，防止水土流失。

5. 土地复垦预防控制

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山生产的特点，拟采用的预防措施为：

- （1）生产期内，根据矿区绿化整体布局和场区平面布置特点，对场地内选择性地进行绿化措施设计；
- （2）大风天气要对易起尘的场所采取遮盖、洒水等措施；
- （3）施工场地平整时，要结合地形条件采用分级平整形式进行；
- （4）所有场所的排水、设备清洗水要集中处理，尽量循环利用，可以对场所进行喷洒，减少地面起尘；
- （5）各区域产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所，并进行平整、碾压，补种适宜草种；
- （6）各场所尽量减少占地，减少地表植被损毁面积；
- （7）对堆积物产生粉尘的场点，加设降尘、吸尘装置，对车流量大的路段及时洒水降尘。

二、修复措施

（一）地貌重塑

地貌重塑的工程设计即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态恢复创造有利的条件。

1. 拆除建构筑物工程

矿山闭坑后，对建筑物场地的废弃建构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。拆除后的钢结构可直接外卖。

2. 井口封堵工程

矿山闭坑后，使用 1m^3 油动单斗挖掘机、59k推土机、10t柴油自卸汽车用废石渣回填平硐、井口，浆砌石封堵，避免人员意外落入造成人员伤亡。

3. 清除硬覆盖层工程

设计对工业广场和矿区道路进行清除硬覆盖层，平均厚度0.20m，清除的硬覆盖层运至运至平硐口用于封堵。

4. 场地平整工程

对闭坑后的场地进行平整，清除场地内较大石块，平整场地满足复垦场地需求。土地平整施工时按照从高到低的原则，根据现场的实际情况，进行测量、定线，然后将各施工现场划分若干个作业区，并确定施工顺序进行施工，当最后一块作业区完工后，对临时基地实行边撤边离边施工的方法。采用推土机、拖拉机等机械化施工设备进行联合作业。

（二）土壤重构

（1）覆土工程

对平整后的场地进行覆土，覆土来源为外购，使用挖掘机和自卸汽车对剥离的表土进行运输，运输距离约3.0km，旱地复垦厚度50cm。

（2）翻耕

考虑场地被长期压占，土层已板结，为疏松土壤，改善底部土壤理化性质，利用三铧犁对土地进行翻耕，提高土壤孔隙度。翻耕深度不小于0.30m。

（三）景观营建

柳河县孤山子铁矿板庙子矿生态修复后，矿区排水以自然散排为主，尽量恢复原生地形地貌，无景观造型。

三、工程内容

柳河县孤山子铁矿板庙子矿共涉及4个生态修复分区，总面积1.4679hm²，即采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路。

（一）生态修复设计

1. 采矿工业场地生态修复设计

采矿工业场地生态修复面积：0.6724hm²；计划实施时间：2029年；涉及工程内容：拆除建筑物工程、硐口封堵工程、清除硬覆盖层工程、场地平整工程、土地翻耕、表土回填工程、绿肥管护工程。

（1）拆除建筑物工程

采矿工业场地建筑面积为 0.0270hm^2 ，结构形式为轻钢结构。矿山闭坑后需对场地内废弃建筑物拆除。轻钢结构按单层 3m 高，折减系数 0.1 计算，拆除非钢体积 81.0m^3 。拆除后的轻钢结构外卖。

（2）井口封堵工程

采矿工业场地有一处 450.0m 主运平硐及 482.0m 回风井，平硐口断面面积为 17.76m^2 ，回风井井口断面面积为 4.91m^2 ，回风井井口标高 482m ，井底标高 155m 。停止使用后，平硐硐口段采用废石或建筑垃圾进行充填，充填长度为 20.0 ，距硐口 20.0m 处采用浆砌块石封闭，浆砌石长度 5.0m ，硐口封堵浆砌石用量 88.80m^3 ，回填废石量 355.20m^3 ；对于回风井采用废石进行回填，回风井回填高度 327.0m ，近竖井顶部 5.0m 采用浆砌石进行封堵，回风井封堵浆砌石用量为 24.55m^3 ，回填废石量 1581.02m^3 。封堵浆砌石总量 113.35m^3 。废石回填总量 1936.22m^3 。

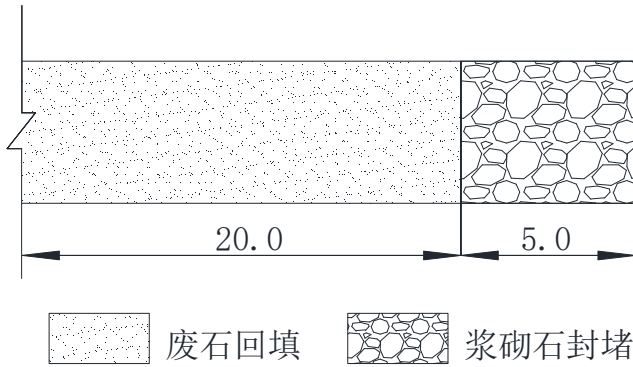


图 4-1 硐口封堵工程示意图

（3）清除硬覆盖层工程

采矿工业场地内建筑物及其他场地地面已硬化，对这些场地地表硬覆盖进行清理，清理面积为 0.6627hm^2 ，其中建构筑物清理石方面积为 0.0270hm^2 ，清理厚度 0.5m ，清理硬覆盖石方体积为 135m^3 ；其他场地清理面积为 0.6357hm^2 ，清理厚度 0.2m ，清理硬覆盖土方体积为 1271.40m^3 ；清理的建筑垃圾推运至硐口巷道回填，推运距离 0.2km 。

（4）场地平整工程

矿山闭坑后，设计对采矿工业场地平整工程，总面积 0.6724hm^2 ，平整厚度 0.2m ，平整体积 1344.80m^3 。

（5）翻耕

采矿工业广场复垦为旱地，考虑场地被长期压占，土层已板结，为疏松土壤，改善底部土壤理化性质，利用三铧犁对土地进行翻耕，提高土壤孔隙度。翻耕深度不小于 0.30m 。翻耕面积为 0.6724hm^2 。

（6）表土回填工程

采矿工业广场平整后，外购表土进行覆土，利用推土机进行平土，覆土厚度 0.5m ，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。运输表土 3362.0m^3 ，覆土 3362.0m^3 。

（7）绿肥管护

对生态修复的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量 $30.00\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 0.6724hm^2 。

2. 办公区生态修复设计

办公区生态修复面积： 0.4303hm^2 ，全部复垦为乔木林地；计划实施时间：2029 年；涉及工程内容：拆除建筑物工程、清除硬覆盖层工程、场地平整工程、表土回填工程、植被重建工程。

（1）拆除建筑物工程

办公区内建筑面积为 0.0618hm^2 ，结构形式为轻钢结构。矿山闭坑后需对场地内废弃建筑物拆除。轻钢结构按单层 3m 高，折减系数 0.10 计算，拆除体 185.40m^3 。拆除后的钢结构外卖。

（2）清除硬覆盖层工程

办公区内建筑物及其他场地地面已硬化，对这些场地地表硬覆盖进行清理，清理面积为 0.4303hm^2 ，其中建构物清理石方面积为 0.0618hm^2 ，清理厚度 0.5m ，清理硬覆盖石方体积为 309m^3 ；其他场地清理面积为 0.3685hm^2 ，清理厚度 0.2m ，清理硬覆盖土方体积为 737.0m^3 ；清理的建筑垃圾推运至硐口巷道回填，推运距离 0.2km 。

（4）场地平整工程

矿山闭坑后，设计对办公区场地进行平整工程，总面积 0.4303hm^2 ，平整厚度 0.2m ，平整合积 860.60m^3 。

（5）翻耕

办公区复垦为旱地，考虑场地被长期压占，土层已板结，为疏松土壤，改善底部土壤理化性质，利用三铧犁对土地进行翻耕，提高土壤孔隙度。翻耕深度不小于 0.30m 。翻耕面积为 0.4303hm^2 。

（6）表土回填工程

办公区平整后，外购表土进行覆土，利用推土机进行平土，覆土厚度 0.5m ，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。运输表土 2151.50m^3 ，覆土 2151.50m^3 。

（7）绿肥管护

对生态修复的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量 $30.00\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 0.4303hm^2 。

3. 破碎系统生态修复设计

破碎系统生态修复面积： 0.2932hm^2 ，全部复垦为乔木林地；计划实施时间：2029 年；涉及工程内容：拆除建筑物工程、清除硬覆盖层工程、场地平整工程、表土回填工程、植被重建工程。

（1）拆除建筑物工程

破碎系统场地内建筑面积为 0.0112hm^2 ，结构形式为轻钢结构。矿山闭坑后需对场地内废弃建筑物拆除。轻钢结构按单层 5m 高，折减系数 0.10 计算，拆除体 56.0m^3 。拆除后的钢结构外卖。

（2）清除硬覆盖层工程

破碎系统场地内建筑物及其他场地地面已硬化，对这些场地地表硬覆盖进行清理，清理面积为 0.2932hm^2 ，其中建构物清理石方面积为 0.0112hm^2 ，清理厚度 0.5m，清理硬覆盖石方体积为 56m^3 ；其他场地清理面积为 0.2820hm^2 ，清理厚度 0.2m，清理硬覆盖土方体积为 564.0m^3 ；清理的建筑垃圾推运至硐口巷道回填，推运距离 0.2km。

（4）场地平整工程

矿山闭坑后，设计对破碎系统场地进行平整工程，总面积 0.2932hm^2 ，平整厚度 0.2m，平整体积 586.40m^3 。

（5）翻耕

破碎系统场地复垦为旱地，考虑场地被长期压占，土层已板结，为疏松土壤，改善底部土壤理化性质，利用三铧犁对土地进行翻耕，提高土壤孔隙度。翻耕深度不小于 0.30m。翻耕面积为 0.2932hm^2 。

（6）表土回填工程

破碎系统场地平整后，外购表土进行覆土，利用推土机进行平土，覆土厚度 0.5m，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。运输表土 1466.0m^3 ，覆土 1466.0m^3 。

（7）绿肥管护

对生态修复的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量 $30.00\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 0.2932hm^2 。

4. 矿山道路生态修复设计

矿山道路生态修复面积： 0.0720hm^2 ；计划实施时间：2029 年；涉及工程内容：清除硬覆盖层工程、场地平整工程、表土回填工程、植被重建工程。

（1）清除硬覆盖层工程

对矿山道路进行清除硬覆盖工程，清除面积 0.0720hm^2 ，平均厚度 0.20m ，体积 144.0m^3 ，清除的硬覆盖层运至井下充填。

（2）场地平整工程

矿山闭坑后，对矿山道路进行场地平整工程，总面积 0.0720hm^2 ，平整厚度 0.2m ，平整体积 144.0m^3 。

（3）翻耕

矿山道路复垦为旱地，考虑场地被长期压占，土层已板结，为疏松土壤，改善底部土壤理化性质，利用三铧犁对土地进行翻耕，提高土壤孔隙度。翻耕深度不小于 0.30m 。翻耕面积为 0.0720hm^2 。

（4）表土回填工程

矿山道路平整后，外购表土进行覆土，利用推土机进行平土，覆土厚度 0.5m ，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。运输表土 360.0m^3 ，覆土 360.0m^3 。

（5）绿肥管护

对生态修复的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量 30.00kg/hm²，撒播面积 0.0720hm²。

（二）主要工程量

根据生态修复设计，主要工程量为：拆除非钢建筑物 322.40m³，封堵浆砌石用量 113.35m³，废石回填平硐及井口 1936.20m³，清除石方硬覆盖 500.0m³，清除土方硬覆盖 2716.40m³，场地平整 2935.80m³，运输表土 7339.50m³，覆土 7339.50m³，撒播草种 1.4679hm²，具体见表 4-1、4-2。

表 4-1 生态修复总工程量统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量
(一)	地貌重塑	—	—
1	拆除非钢建筑物	m ³	322.40
2	封堵用浆砌石	m ³	113.35
3	废石回填平硐及井口	m ³	1936.20
4	清除石方硬覆盖	m ³	500.0
5	清除土方硬覆盖	m ³	2716.40
6	场地平整	m ³	2935.80
(二)	土壤重构	—	—
1	运输表土（3km）	m ³	7339.50
2	覆土	m ³	7339.50
(三)	植被重建		
1	撒播草种	hm ²	1.4679

表 4-2 生态修复分区工程汇总表

生态修复分区	修复面积 (hm ²)	拆除建筑物工程	井口封堵工程		清除硬覆盖层工程		场地平整工程	覆土工程			植被重建工程
		轻钢结构 (m ³)	封堵用浆砌石 (m ³)	废石回填 (m ³)	土方硬覆盖 (m ³)	石方硬覆盖 (m ³)	场地平整 (m ³)	运输表土 (m ³)	覆土 (m ³)	翻耕 (hm ²)	撒播草种 (hm ²)
采矿工业场地	0.6274	81.0	113.35	1936.22	1271.4	135.0	1344.8	3362.0	3362.0	0.6274	0.6274
办公区	0.4303	185.4			737.0	309.0	860.6	2151.50	2151.50	0.4303	0.4303
破碎系统	0.2932	56.0			564.0	56.0	586.4	1466.0	1466.0	0.2932	0.2932
矿山道路	0.0720				144.0		144.0	360.0	360.0	0.0720	0.0720
合计	1.4679	322.4	113.35	1936.22	2716.4	500	2935.8	7339.50	7339.50	1.4679	1.4679

第五章 监测与管护

为保证生态修复工程实施效果，实现土地功能及生态系统的恢复需进行监测及管护。

一、监测目标与措施

（一）矿山地质环境监测

矿山活动是动态的，矿业活动过程中应对矿山地质环境影响范围适时进行监测，掌握矿山地质环境问题的变化，预测、预防矿山地质环境问题，为决策部门随时提供防治处理的决策依据。

矿山地质环境监测工程包括：地面变形监测、地下水水位监测和地下水水质监测。

1. 地面变形监测技术措施

（1）监测内容

对评估区范围内的岩石移动范围进行监测。

（2）监测点的布设

在岩石移动范围内共设置 2 条监测线，共布置监测点 4 个。

（3）监测方法和监测频率

由矿山企业指派专业人员，定期设置人员对该 4 个监测点的高程及坐标进行测量，采用人工巡视方式预测岩石移动范围的失稳趋势。

监测频次 6 次/年，监测**年，发现不稳定时增加监测频率。

（4）监测完成后，对监测信息进行汇总，形成监测年报。

2. 含水层监测

（1）监测内容

定期测量地下水位、水质进行分析，废、污水主要包括矿坑排水、工业广场废水。水质监测项目主要有：pH、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、汞、铜、锌、铅、镉、六价铬等。

对经处理后的中水，监测项目主要有：pH、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、汞、铜、锌、铅、镉、六价铬等。

（2）监测点的布设

根据《地下水监测规范》（SL/T183-2005）的有关规定，监测松散岩类孔隙水和基岩风化裂隙水，地下水水位监测频率6次/年，监测**年；地下水水质监测2次/年，监测**年。

（3）监测完成后，对监测信息进行汇总，形成监测年报。

（二）土地资源生态监测

本项目土地资源生态监测工程主要目标为：通过土地损毁及修复工程监测及时了解土地损毁及修复工程导致的土地变化以便及时调整复垦工程安排；通过对修复土地质量监测保证修复后土地质量达到周边土地水平；通过生物多样性监测确保修复后生态系统运行良好。

1. 监测对象：工业广场及矿区道路。

2. 监测内容：对土地损毁情况，修复工程进度、质量，生物多样性。

3. 监测方法：为满足矿山项目生产过程土地损毁及“边开采、边修复”变化的特点，采取调查与巡查方式进行监测。主要是指定期采取线路调查或全面调查，采用手持GPS、照相机等项目区范围内土地损毁类型和面积、基本特征进行监测记录，对修复工程措施实施情况：修复土地类型及面积、修复时间、修复质量进行，周边生物多样性

性变化情况进行拍摄记录。监测频率每 6 个月 1 次，每年 2 次。

4. 监测时限：矿山动工开始至生态修复结束，监测总时间为 6.9 年。

5. 监测要求：①要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究；②及时进行整个项目区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现有较大的土地损毁变化或流失现象，及时采取措施；③修复工程质量包括修复场地的地形坡度、有效土层厚度、土壤质量等；④定期监测生物多样性变化情况，评估修复效果，并根据监测结果调整修复策略。

二、管护目标与措施

通过植被管护保证复垦工程实施后植被成活率及种植密度达到设计目标，保证复垦后植被与生态环境一致性。

1. 管护措施：管护内容主要包括水分管理、营养管理以及病虫害防治。

（1）水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。植被恢复后前 2 年，每年除草 2 次，而后每年除草 1 次。栽植后，半年进行第一次松土，在第二年进行第二次松土，间隔半年进行第三次松土，每年雨后进行一次穴内松土，松土深度 5~10cm。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率，水源来自矿山。

（2）营养管理

在土壤营养条件不好的情况下，植被的抚育应以防旱施肥为主。每年春季都应该安排专人对复垦的林地进行巡查，是否有缺苗、死苗的现象出现，如果出现以上现象，应及时补植，同时有条件的地方要施肥，费用纳入矿山生产成本。

2. 管护方法

（1）在管护期，要安排懂得植被管护知识的专业技术人员负责管护工作。并制定植被管护技术方案；

（2）在抚育过程中，要及时除草松土，抗旱排涝，加强病虫害的防治工作，发现病害及时喷洒杀虫剂；

（3）注意防火和防冻，有效保证树苗茁壮成长。

3. 管护时间为 3 年，管护面积 1.4679hm^2 。

三、工程量

根据监测与管护工程设计计算工程量：地面变形监测 42 次、地下水水位监测 42 次、地下水水质监测 14 次、土地资源生态监测 7 次。管护时间为 3 年，管护面积 1.4679hm^2 。

表 5-1 监测与管护工程量统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量	备 注
1	地面变形监测	次	42	—
2	地下水水位监测	次	42	
3	地下水水质监测	次	14	
4	土地资源生态监测	次	7	—
5	管护	$\text{hm}^2 \times \text{年}$	1.4679×3	—

第六章 工作部署与经费估算

一、总体部署

生态修复工程旨在通过系统性干预，恢复受损生态系统的结构与功能，实现生态、社会及经济的可持续发展。其总体目标涵盖生态环境修复、可持续发展推进及社会效益提升，具体任务则围绕预防控制、地形改造、植被恢复、景观营造等多维度展开，逐步实现生态系统的平衡与优化。

本“方案”服务年限为方案服务年限为***年，假定以*****年**月为基准期，本方案服务期至*****年**月。根据矿山开采方案及矿山实际情况对矿区生态修复进行分期部署，可分为两期：生产期、闭矿期。

生产期（设计服务年限***年）：重点解决矿区生态修复预防问题。生产期对地面变形监测、地下水水位监测、地下水水质监测、土地资源生态监测。

闭矿期（矿山闭矿后的4年）：做好闭矿矿区生态修复工作。对采矿工业场地、办公区、破碎系统实施生态修复，涉及拆除建筑物工程、井口封堵工程、清除硬覆盖层工程、场地平整工程、表土回填工程、植被重建工程完成后申请验收，管护3年；对矿区道路实施生态修复，涉及清除硬覆盖层工程、场地平整工程、表土回填工程、植被重建工程。

闭矿期的生态修复工程实施期当年对土地资源生态监测。做好管护、验收工作。

表 6-1 生态修复工程计划安排表

分期	时间	单元	工作任务
生产期	*****年**月—*****年**月	全矿区	对地下水水位、水质、进行监测，对全区内岩石移动范围进行监测
闭矿期	*****年**月—*****年**月	全矿区	拆除建筑物工程、井口封堵工程、清除硬覆盖层工程、场地平整工程、表土回填工程
	*****年**月—*****年**月	全矿区	管护、土地复垦质量监测、验收

二、总体经费估算

（一）经费估算依据

1. 估算依据

- （1）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（TD/T0377-2021）；
- （2）《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修改）；
- （3）《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- （4）《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；
- （5）《土地开发整理项目管理与预算编制审查及农地整理规划设计实用手册》；
- （6）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- （7）《土地开发整理项目估算定额标准》；
- （8）国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅〔2017〕19号；

(9)《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)；

(10)《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部税务总局海关总署公告2019年第39号)；

(11)《吉林省矿区生态修复费用管理暂行办法》(吉自然资规[2025]5号)；

(12)通化地区柳河县2026年第一季度信息；

(13)地方有关建设工程的管理办法及当地定额资料。

2. 取费标准及计算方法

本项目不需要购置复垦设备，该项费用不纳入取费构成。在计算中，取小数点后4位。其中工程施工费、其他费用的计算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》，监测与管护费及预备费的计算标准参考《土地复垦方案编制实务》。

(1)工程施工费：由直接费、间接费、利润和税金组成。

1)直接费：由直接工程费和措施费组成

①直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费：按《土地开发整理项目预算定额标准》计取。根据柳河县当地工资情况，甲类工取51.04/日，乙类工取38.84/日。

材料费：材料费=定额材料用量×材料预算价格

材料预算价格以材料到工地实际价格计算。

施工机械使用费：施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)施工机械台班费按《土地开发整理项目施工机械台班费定额》计取。

②措施费：费率3.8%，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、

夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费，计算基础为直接工程费。

2) 间接费：由规费和企业管理费组成，计算基础为直接费。

3) 利润：利润率取3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金：费率取9%，根据财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号《关于深化增值税改革有关政策的公告》的计算方式与标准，税金按增值税率9%计算。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差}) \times 9\%$$

以上各项费率标准和计算方法见表6-2。

表6-2 费率标准及计算方法明细表

序号	费用名称	费率			计算方法
		土方	砌体	石方	
1	措施费	3.8%	3.8%	3.8%	直接工程费×费率
2	间接费	6%	6%	7.2%	直接费×费率
3	利润	3%	3%	3%	(直接费+间接费)×费率
4	税金	9%	9%	9%	(直接费+间接费+利润+材料价差)×费

(2) 其他费用：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管

理费。

1) 前期费用

前期费用参考《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）规定计取。

2) 工程监理费

按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，依据《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

。

3) 竣工验收费

竣工收费依据《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

4) 业主管理费

业主管理费依据《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

(3) 监测费与管护费

本方案监测费用按照市场价，管护费按柳河县当地人工价2000元/hm²年计取。

(4) 预备费：预备费是指考虑了矿区生态修复期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

①基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费、其他费用之和的3%计取。

②风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的生态修复过程中可能发生风险的备用金。本项目按工程施工费5%计取。

③价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

涨价预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按预算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中：PF—涨价预备费；

n—建设期年份数；

I_t—建设期中第t年的投资计划额，包括设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用及基本预备费；

f—一年均投资价格上涨率，取5%。

（二）单项工程量及其经费估算

经计算，柳河县孤山子铁矿板庙子矿生态修复中地貌重塑投资24.5228万元，土壤重构投资39.8215万元，植被重建投资0.2370万元。

表6-3 单项工程量及其经费估算汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(一)		地貌重塑				245227.86
1	市场价	拆除轻钢建筑物	t	69.63	900.00	62667.00
2	30020	封堵用浆砌石	m ³	113.35	326.13	36966.84
3	20335	废石回填平硐及井口	m ³	1936.20	31.70	43487.05
4	20060	石方硬覆盖	m ³	500.0	43.45	21725.00
5	10170	土方硬覆盖	m ³	2716.40	12.51	13795.00
6	20284	运输硬覆盖-石方	m ³	500.0	27.59	13795.00
7	10268	运输硬覆盖-土方	m ³	2716.40	16.43	44630.45
8	10311	场地平整	m ³	2935.80	2.78	8161.52
(二)		土壤重构				398215.46
1	10284	运输外购土	m ³	7339.50	51.94	381213.63
2	10303	覆土平整	m ³	7339.50	1.97	14458.82
3	10044	翻耕	hm ²	1.4679	1732.42	2543.02
(三)		植被重建				2370.31
1	90030	撒播草种	hm ²	1.4679	1614.76	2370.31

（三）总工程量及其经费估算

柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复动态投资93.7611万元，静态总投资85.7049万元，其中，工程施工费64.5814万元，其他费用10.0329万元，监测与管护费5.1215万元，预备费14.0254万元。

表6-4 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	比例 (%)
一	工程施工费	64.5814	68.88

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
二	设备费		0.00
三	其他费用	10.0329	10.70
四	监测与管护费	5.1215	5.46
（一）	监测费	3.3600	3.58
（二）	管护费	1.7615	1.88
五	预备费	14.0254	14.96
（一）	基本预备费	2.2384	2.39
（二）	价差预备费	8.0563	8.59
（三）	风险金	3.7307	3.98
六	静态总投资	85.7049	91.41
七	动态总投资	93.7611	100.00

表6-5 工程施工费单价估算表（单位：元）

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	价差	未计价材料	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	30020	封堵用浆砌石	100m ³	6137	9592		15729	598	16327	980	519	12095		2693	32613
(2)	20335	废石或建筑垃圾回填	100m ³	68		2014	2082	79	2161	156	70	528		255	3170
(3)	20060	石方硬覆盖	100m ³	1054	2340	69	3463	132	3595	259	116	17		359	4345
(4)	10170	土方硬覆盖	100m ³	27		795	822	31	853	51	27	217		103	1251
(5)	20284	运输硬覆盖-石方	100m ³	105		1718	1822	69	1891	136	61	443		228	2759
(6)	10268	运输硬覆盖-土方	100m ³	47		1042	1089	41	1130	68	36	274		136	1643
(7)	10311	场地平整	100m ³	8		175	184	7	191	11	6	47		23	278
(8)	10284	外购表土	100m ³	32	2235	1602	3869	147	4016	241	120	422		394	5194
(9)	10303	覆土平整	100m ³	8		123	131	5	136	8	4	33		16	197
(10)	10044	土地翻耕	hm ²	5356		665	1200	46	1246	75	40	228		143	1732
(11)	90030	撒播草种	hm ²	83	1224		1307	50	1357	81	43			133	1615

表6-6 工程施工费、监测及管护费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(一)		地貌重塑				245227.86
1	市场价	拆除非钢建筑物	t	69.63	900.00	62667.00
2	30020	封堵用浆砌石	m ³	113.35	326.13	36966.84
3	20335	废石回填平硐及井口	m ³	1936.20	31.70	43487.05
4	20060	石方硬覆盖	m ³	500.0	43.45	21725.00
5	10170	土方硬覆盖	m ³	2716.40	12.51	13795.00
6	20284	运输硬覆盖-石方	m ³	500.0	27.59	13795.00
7	10268	运输硬覆盖-土方	m ³	2716.40	16.43	44630.45
8	10311	场地平整	m ³	2935.80	2.78	8161.52
(二)		土壤重构				398215.46
1	10284	运输外购土	m ³	7339.50	51.94	381213.63
2	10303	覆土平整	m ³	7339.50	1.97	14458.82
3	10044	翻耕	hm ²	1.4679	1732.42	2543.02
(三)		植被重建				2370.31
1	90030	撒播草种	hm ²	1.4679	1614.76	2370.31
(四)		监测与管护工程				51214.8
1		地面变形巡视监测	次	42.00	300.00	12600
2		地下水水位监测	次	42.00	100.00	4200
3		地下水水质监测	次	14.00	1000.00	14000
4		土地资源生态监测	次	7.00	400.00	2800
5		管护面积	hm ² × 年	1.4679×3	4000.00	17614.80

表 6-7 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占其他费用的 比例 (%)
1	前期工作费		40686.26	40.55
(1)	土地清查费	工程施工费 * 0.50%	3229.07	3.22
(2)	项目可行性 研究费	(工程施工费+设备购置费-0) / (500-0) * (5-0) +0	6458.14	6.44
(3)	项目勘测费	工程施工费 * 1.50%	9687.20	9.66
(4)	项目设计与 预算编制费	(工程施工费+设备购置费-0) / (500-0) * (14-0) +0	18082.78	18.02
(5)	项目招标代 理费	(工程施工费+设备购置费) *0.5%	3229.07	3.22
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费-0) / (500-0) * (12-0) +0	15499.53	15.45
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费		24928.41	24.85
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费) *0.70%	4520.70	4.51
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费) *1.4%	9041.39	9.01
(3)	项目决算编 制与审计费	(工程施工费+设备购置费) *1.0%	6458.14	6.44

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占其他费用的 比例 (%)
(4)	整理后土地 重估与登记 费	(工程施工费+设备购置费) *0.65%	4197.79	4.18
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费) *0.11%	710.39	0.71
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+工程 监理费+拆迁补偿费+竣工验收 费)*2.8%	19214.76	19.15
合计			100328.96	100.00

表6-8 预备费估算表

序号	费用名称	工程施工 费	设备购置 费	其他费 用	小计	费率 (%)	合计
一	基本预备费	64.58		10.03	74.61	3.00	2.24
二	风险金	64.58		10.03	74.61	5.00	3.73
	总计						5.9691

表6-9 价差预备费估算表 单元：万元

年度	静态投资 (万元)	系数 $(1+5\%)^{n-1}-1$	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	2	3	4	5
2026	0	0	0	0
2027	2027	17.1410	0.0000	0.0000
2028	2028	17.1410	0.0500	0.8570
2029	2029	17.1410	0.1000	1.7141
2030	2030	34.2820	0.1600	5.4851
2031	0.0000	0.2200	0.0000	0.0000
2032	0.0000	0.2800	0.0000	0.0000
2033	0.0000	0.3400	0.0000	0.0000
合 计	85.7049		8.0563	93.7611

表6-10 人工费预算单价计算表

序号	项目	公式	工种类别
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 22.250$	乙类
		$540 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 27.000$	甲类
2	辅助工资	3.384	乙类
		6.689	甲类
(1)	地区津贴	0	乙类、甲类
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 2.890$	乙类
		$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 5.057$	甲类
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.200$	乙类
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.20 = 0.800$	甲类

(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15=0.294$	乙类
		$27.00 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35=0.832$	甲类
3	工资附加费	13.203	乙类
		17.351	甲类
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\%=3.589$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 14\%=4.716$	甲类
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\%=0.513$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 2\%=0.674$	甲类
(3)	养老保险	$(22.25+3.384) \times 20\%=5.127$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 20\%=6.738$	甲类
(4)	医疗保险	$(22.25+3.384) \times 4\%=1.025$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 4\%=1.348$	甲类
(5)	工伤保险	$(22.25+3.384) \times 1.5\%=0.385$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 1.5\%=0.505$	甲类
(6)	职工失业保险金	$(22.25+3.384) \times 2\%=0.513$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 2\%=0.674$	甲类
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\%=2.051$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 8\%=2.695$	甲类
人工费单价			
甲类		$27.000+6.689+17.35=51.04$	甲类
乙类		$22.250+3.384+13.203=38.84$	乙类

表6-11 主要材料价格表

编号	名称及规格	单位	预算单价 (元)	限价 (元)	差价 (元)
1	柴油	t	7330.000	4500.000	2830.000
3	草籽	kg	40.000		
4	块石	m ³	110.000	40.000	70.000
5	水泥	kg	0.550	0.300	0.250
6	中砂	m ³	115.000	60.000	55.000
7	细砂	m ³	135.000	60.000	75.000
8	表土	m ³	22.000		
9	电钻钻头	个	600.000		
10	电钻钻杆	m	400.000		
11	炸药	kg	15.000		
12	电雷管	个	2.500		
13	导电线	m	4.000		
14	电	kW. h	0.940		
15	风	m ³	0.160		
16	水	m ³	2.500		

表 6-12 机械台班费预算单价计算表

序号	机械 台班 编号	机械名称	型号规格	台班费 合计	一类费 用	二类费用								二类费 用小计
						甲类工（51.039 元 /工日）		柴油（4.500 元 /kg）		电（0.940 元 /kW.h）		风（0.160 元 /kW.h）		
						数量	合价	数量	合价	数量	合价	数量	合价	
1	1004	油动单斗挖掘机	1m³	762.49	336.41	2.000	102.08	72.000	324.00					426.08
2	1001	电动单斗挖掘机	2m³	1040.20	529.22	2.00	102.08			435.00	408.90			510.98
3	1009	装载机	斗容 1.4~ 1.5m³	467.06	135.48	2.000	102.08	51.000	229.50					331.58
4	1010	装载机	斗容 2~2.3m³	828.46	267.38	2.000	102.08	102.000	459.00					561.08
5	1012	推土机	功率 40~55kW	351.93	69.85	2.000	102.08	40.000	180.00					282.08
6	1013	推土机	功率 59kW	375.54	75.46	2.000	102.08	44.000	198.00					300.08
7	1014	推土机	功率 74kW	557.07	207.49	2.000	102.08	55.000	247.50					349.58
8	1020	拖拉机	履带式 功率 40~55kW	365.70	70.12	2.000	102.08	43.000	193.50					295.58
9	4012	自卸汽车	柴油型 载重 量 8t	520.55	206.97	2.000	102.08	47.000	211.50					313.58
10	4004	载重汽车	5t	274.77	88.73	1.000	51.04	30.000	135.00					186.04
11	1039	蛙式打夯机	2.8kW	125.89	6.89	2.000	102.08			18.000	16.92			119.00
12	1049	无头三铧犁		11.37	11.37									0.00
13	1045	电钻	1.5kW	11.94	6.30					6.000	5.64			5.64
14	6001	电动空气压缩机	3m³/min	176.78	28.92	1.000	51.04			103.00	96.82			147.86
15	1052	风镐		59.19	7.99	4.240						320.00	51.200	51.20

表 6-13 工程施工单价分析表

项目名称：封闭用浆砌石

定额编号：30020

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			16326.63
(一)	直接工程费		元			15728.93
1	人工费		元			6136.90
	甲类工		工日	7.70	51.04	393.01
	乙类工		工日	147.10	38.84	5713.36
	其他人工费用		%	0.50	6106.37	30.53
2	材料费		元			9592.02
	砂浆 M7.5 水泥 32.5		m ³	34.65	150.77	5224.30
	块石		m ³	108.00	40.00	4320.00
	其他材料费用		%	0.50	9544.30	47.72
3	施工机械使用费		元			
(二)	措施费		%	3.80	15728.93	597.70
二	间接费		%	6.00	16326.63	979.60
三	利润		%	3.00	17306.22	519.19
	价差		元			12094.56
	块石		m ³	108.00	70.00	7560.00
	水泥 32.5		kg	9676.71	0.250	2419.18
	中砂		m ³	38.46	55.00	2115.38
四	税金		%	9.00	29919.97	2692.80
五	合计		元			32612.77

项目名称：清理硬覆盖-土方

定额编号：10170

定额单位：100m³

施工方法：铲装、运送、卸除、空回、转向、土场道路平整、洒水、卸土推平，四类土人工和机械乘 1.09 系数。

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			852.94
(一)	直接工程费		元			821.71
1	人工费		元			27.10
	乙类工		工日	0.65	38.84	25.40
	其他人工费用		%	6.70	25.40	1.70
2	材料费		元			
3	施工机械使用费		元			794.61
	铲运机		台班	1.68	55.10	92.49
	拖拉机	功率 55kW	台班	1.68	365.70	613.86
	推土机	功率 55kW	台班	0.11	351.93	38.36
	其他机械费用		%	6.70	744.72	49.90
(二)	措施费		%	3.80	821.71	31.23
二	间接费		%	6.00	852.94	51.18
三	利润		%	3.00	904.12	27.12

	价差		元			216.61
	柴油		kg	76.54	2.83	216.61
四	税金		%	9.00	1147.85	103.31
五	合计		元			1251.15

项目名称：清理硬覆盖-石方

定额编号：20060

定额单位：100m³

施工方法：风（电）钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			3594.82
(一)	直接工程费		元			3463.22
1	人工费		元			1054.28
	甲类工		工日	1.40	51.04	71.46
	乙类工		工日	26.30	38.84	1021.49
	其他人工费用		%	3.00	1092.95	32.79
2	材料费		元			2340.16
	电钻钻头		个	0.69	600.00	414.00
	电钻钻杆		m	2.53	400.00	1012.00
	炸药		kg	25.00	15.00	375.00
	电雷管		个	38.00	2.50	95.00
	导电线		m	94.00	4.00	376.00
	其他材料费用		%	3.00	2272.00	68.16
3	施工机械使用费		元			68.78
	电钻	1.5kW	台班	0.99	11.94	11.82
	载重汽车	5t	台班	0.20	274.77	54.95
	其他机械费用		%	3.00	66.77	2.00
(二)	措施费		%	3.80	3463.22	131.60
二	间接费		%	7.20	3594.82	258.83
三	利润		%	3.00	3853.65	115.61
	价差		元	6.00	2.83	16.98
四	税金		%	9.00	3986.24	358.76
五	合计		元			4345.00

项目名称：运输硬覆盖-土方

定额编号：10268

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回，四类土人工和机械乘 1.15 系数-运距 1km

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			1130.14
(一)	直接工程费		元			1088.76
1	人工费		元			47.13
	甲类工		工日	0.12	51.04	5.87
	乙类工		工日	1.04	38.84	40.20
	其他人工费用		%	2.30	46.07	1.06
2	材料费		元			
3	施工机械使用费		元			1041.64
	装载机	斗容 1.4~1.5m³	台班	0.37	467.06	171.88
	推土机	功率 59kW	台班	0.15	375.54	56.14
	自卸汽车	柴油型 载重	台班	1.52	520.55	790.19

		量 8t				
	其他机械费用		%	2.30	1018.22	23.42
(二)	措施费		%	3.80	1088.76	41.37
二	间接费		%	6.00	1130.14	67.81
三	利润		%	3.00	1197.95	35.94
	价差		元			273.64
	柴油		kg	96.69	2.83	273.64
四	税金		%	9.00	1507.52	135.68
五	合计		元			1643.20

项目名称：运输硬覆盖-石方

定额编号：20284

定额单位：100m³

施工方法：装、运、卸、空回，运距 1—1.5km。

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			1891.34
(一)	直接工程费		元			1822.10
1	人工费		元			104.55
	甲类工		工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工		工日	2.50	38.84	97.10
	其他人工费用		%	2.30	102.20	2.35
2	材料费		元			
3	施工机械使用费		元			1717.54
	挖掘机	油动 1m³	台班	0.60	762.49	457.49
	推土机	功率 59kW	台班	0.30	375.54	112.66
	自卸汽车	柴油型 载重量 8t	台班	2.13	520.55	1108.77
	其他机械费用		%	2.30	1678.93	38.62
(二)	措施费		%	3.80	1822.10	69.24
二	间接费		%	7.20	1891.34	136.18
三	利润		%	3.00	2027.51	60.83
	价差		元			442.92
	柴油		kg	156.51	2.83	442.92
四	税金		%	9.00	2531.26	227.81
五	合计		元			2759.08

项目名称：平整场地

定额编号：10311

定额单位：100m³

施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回，推土机定额乘以系数 1.25

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			190.61
(一)	直接工程费		元			183.63
1	人工费		元			8.16
	乙类工		工日	0.20	38.84	7.77
	其他人工费用		%	5.00	7.77	0.39
2	材料费		元			
3	施工机械使用费		元			175.48
	推土机	功率 74kW	台班	0.30	557.07	167.12
	其他机械费用		%	5.00	167.12	8.36
(二)	措施费		%	3.80	183.63	6.98

二	间接费		%	6.00	190.61	11.44
三	利润		%	3.00	202.05	6.06
	价差		元			46.70
	柴油		kg	16.50	2.83	46.70
四	税金		%	9.00	254.80	22.93
五	合计		元			277.74

项目名称：外购覆土

定额编号：10284

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回（运距 3km）

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			4015.74
（一）	直接工程费		元			3868.73
1	人工费		元			31.57
	乙类工		工日	0.8	38.84	31.07
	其他人工费用		%	1.6	31.07	0.50
2	材料费		元			2235.20
	表土		m ³	100	22.00	2200.00
	其他材料费		%	1.6	2200.00	35.20
3	施工机械使用费		元			1601.96
	装载机	2m ³	台班	0.24	828.46	198.83
	推土机	功率 74kW	台班	0.1	557.07	55.71
	自卸汽车	8t	台班	2.26	520.55	1322.20
	其他机械费用		%	1.9	1576.73	25.23
（二）	措施费		%	3.8	3868.73	147.01
二	间接费		%	6	4015.74	240.94
三	利润		%	3	4015.74	120.47
	价差		元			422.69
	柴油		kg	149.36	2.83	422.69
四	税金		%	9	4377.16	393.94
五	合计		元			5193.79

项目名称：覆土平整

定额编号：10303

定额单位：100m³

施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回

编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			135.97
（一）	直接工程费		元			130.99
1	人工费		元			8.16
	乙类工		工日	0.20	38.84	7.77
	其他人工费用		%	5.00	7.77	0.39
2	材料费		元			
3	施工机械使用费		元			122.83
	推土机	功率 74kW	台班	0.21	557.07	116.98
	其他机械费用		%	5.00	116.98	5.85
（二）	措施费		%	3.80	130.99	4.98
二	间接费		%	6.00	135.97	8.16
三	利润		%	3.00	144.13	4.32
	价差		元			32.69

	柴油		kg	11.55	2.83	32.69
四	税金		%	9.00	181.14	16.30
五	合计		元			197.44

项目名称：土地翻耕

定额编号：10044					定额单位:hm²	
施工方法：松土						
编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费		元			1245.93
(一)	直接工程费		元			1200.32
1	人工费		元			535.54
	甲类工		工日	0.70	51.04	35.73
	乙类工		工日	12.80	38.84	497.15
	其他人工费用		%	0.50	532.88	2.66
2	材料费		元			
3	施工机械使用费		元			664.77
	拖拉机	59kw	台班	1.44	447.98	645.09
	三铧犁		台班	1.44	11.37	16.37
	其他机械费用		%	0.50	661.46	3.31
(二)	措施费		%	3.80	1200.32	45.61
二	间接费		%	6.00	1245.93	74.76
三	利润		%	3.00	1320.68	39.62
	价差		元			228.49
	柴油		kg	79.20	2.89	228.49
四	税金		%	9.00	1588.80	142.99
五	合计		元			1732.42

项目名称：撒播草种

定额编号：90030

定额单位：hm²

施工方法：种子处理 人工撒播草籽 不覆土或用耙耢石碾子等方法覆土						
编号	名称	型号规格	计量单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费		元			1356.87
(一)	直接工程费		元			1307.20
1	人工费		元			83.20
	乙类工		工日	2.10	38.84	81.56
	其他人工费		%	2.00	81.56	1.63
2	材料费		元			1224.00
	草籽		kg	30.00	40.00	1200.00
	其他材料费		%	2.00	1200.00	24.00
3	施工机械使用费		元			
(二)	措施费		%	3.80	1307.20	49.67
二	间接费		%	6.00	1356.87	81.41
三	利润		%	3.00	1438.28	43.15
	价差		元			
四	税金		%	9.00	1481.43	133.33
五	合计		元			1614.76

三、阶段工作任务与经费安排

（一）阶段工作任务

矿山服务年限约为***年，加上 1 年生态修复工程实施期，3 年后管护期，故确定本方案服务年限为***年，即*****年**月—*****年**月。根据开采方案及矿山实际情况对生态修复分期部署。

1. 近期（近 3 年开采期）：重点解决矿区生态修复预防问题。*****年—*****年主要对全矿区进行监测，生产期对地面变形监测、地下水水位监测、地下水水质监测、土地资源生态监测。

2. 中远期（即闭矿期，1 年生态修复工程实施期，3 年后管护期）：做好闭矿矿区生态修复工作。采矿工业场地、办公区及破碎系统实施生态修复，涉及拆除建筑物工程、井口封堵工程、清除硬覆盖层工程、场地平整工程、翻耕工程、表土回填工程、管护工程完成后申请验收，管护 3 年；对矿山道路实施生态修复，涉及清除硬覆盖层工程、翻耕工程、场地平整工程、管护工程。

闭矿期的生态修复工程实施期当年对土地资源生态监测。做好管护、验收工作。

表 6-14 生态修复工程各阶段工程部署信息表

阶段	年度（年）	所属生态修复区块	工程名称	计算单位	工程量
近期	*****	监测针对全部区块	地面变形监测	次	6
			地下水水位监测	次	2
			地下水水质监测	次	2
			土地资源生态监测	次	1
	*****	监测针对全部区块	地面变形监测	次	6
			地下水水位监测	次	2
			地下水水质监测	次	2
			土地资源生态监测	次	1
	*****	监测针对全部区块	地面变形监测	次	6
			地下水水位监测	次	2
			地下水水质监测	次	2
			土地资源生态监测	次	1
中远	*****-*****	生态修复位置在采矿	地面变形监测	次	24

期		工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路、可能发生岩石移动的位置,监测针对全部区块	地下水水位监测	次	8
			地下水水质监测	次	8
			土地资源生态监测	次	4
			拆除轻钢建筑物	m ³	322.40
			封堵用浆砌石	m ³	113.35
			废石回填平硐及井口	m ³	1936.20
			石方硬覆盖	m ³	500.0
			土方硬覆盖	m ³	2716.40
			运输硬覆盖-石方	m ³	500.0
			运输硬覆盖-土方	m ³	2716.40
			场地平整	m ³	2935.80
			运输外购土覆土	m ³	7339.50
			覆土平整	m ³	7339.50
			撒播草种	hm ²	1.4679
			管护面积	hm ²	4.4037

(二) 近年工作任务与经费进度安排

柳河县孤山子铁矿板庙子矿前三年每年经费安排均为 0.47 万元,具体见下表。

表 6-15 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	主要工程措施	所属生态修复区块	是否为临时用地	工程量	目标地类	面积(hm ²)	费用(万元)	合计(万元)
1	第一年度(****)	地面变形监测	监测针对全部区块	是	6 次	乔木林地	—	0.1800	0.47
		地下水水位监测			2 次			0.0400	
		地下水水质监测			2 次			0.2000	
		土地资源生态监测			1 次			0.0500	
2	第二年度(****)	地面变形监测	监测针对全部区块	是	6 次	乔木林地	—	0.1800	0.47
		地下水水位监测			2 次			0.0400	
		地下水水质监测			2 次			0.2000	
		土地资源生态监测			1 次			0.0500	
3	第三年度(****)	地面变形监测	监测针对全部区块	是	6 次	乔木林地	—	0.1800	0.47
		地下水水位监测			2 次			0.0400	
		地下水水质监测			2 次			0.2000	
		土地资源生态监测			1 次			0.0500	

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

(一) 组织保障

1. 政府监管

由柳河县自然资源局负责监督管理柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复行为,确保矿区生态修复工程的实施,以达到矿区生态修复最终效果。

2. 企业组织机构

按照“谁开发,谁保护,谁损坏,谁治理。谁损毁,谁复垦”的原则,《方案》由柳河县隆盛坤矿业有限公司负责并组织实施,确定公司法定代表人为第一责任人。应自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督检查,柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿要有相应组织机构负责矿区生态修复工程的实施。配备具有管理能力,技术精干专职人员进行具体管理,制定详细设计、施工、验收计划,自觉地接受柳河县自然资源局的监督与检查。

为了防止该《方案》的实施流于形式,必须建立和完善专职机构加强对本《方案》实施的组织管理和行政管理,成立地质环境保护与土地复垦领导小组,由矿长任组长,成员由财务、地测、技术等单位负责人兼任。

根据实际需要,设立主管矿区生态修复工作的职能部门,明确分工,责任落实到人,做好有关各方的联系与协调工作。对矿区生态修复工作进行宣传,对员工培训、教育、负责具体创建措施的落实工作。

在矿区生态修复施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投

标制度，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。

（二）技术保障

矿区生态修复工程涉及多学科、多领域多部门，是一项复杂的系统工程，严格按照有关技术规范等要求实施。同时矿区生态修复工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员咨询相关专家，开展科学试验和引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

（1）方案规划编制、工程施工都应建立在详细调查、科学分析、详细论证的基础上，提出实施方案，工程根据矿山开采情况、环境条件、土地开发利用情况分类分期实施，并兼顾当前的治理与中长期的治理有机结合，使恢复治理和土地复垦工程既有阶段性，又有连续性。

（2）引进先进的生产设备、环境监测技术人员和地质灾害治理技术人员等。通过引进专业对口，适应矿山工作环境的技术人员为矿区生态修复工作提供人力资源保证。

（3）加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿区生态修复技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善治理和复垦措施。

（4）技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对矿区生态修复工程情况进行动态监测和评价等。

（5）严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。其次成立专家顾问组，建立专家支持系统。

（6）完善质量保证体系；一是加强施工监理工作；二是加强质量检查；三是把好原材料关，严禁不合格原材料进入；四是建立“工

程质量责任考核办法”，保证实现质量目标。通过质量保证系统，确保工程质量符合有关要求。

（7）完善矿区生态修复工程的安全保证体系；在项目的实施过程中，必须把安全摆在突出位置，项目主管部门、项目实施部门和施工队伍，按照“管生产必须管安全”和“谁主管谁负责”原则，对项目实施单位全过程进行安全管理。

（8）生态修复项目完成后，提请主管部门组织竣工验收。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时返工，并会同参建单位进行经验总结，改进管理工作和技术方法。验收结果将向公众公布。

（三）资金保障

矿区生态修复基金是矿山企业土地复垦工作取得成功的重要保证。只有资金的充分保障，才能使复垦技术和复垦条件落到实处，才能切实保障土地复垦实施的效果，实现预期目标。

1. 资金来源

根据《财政部国土部环保部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）的规定，治理保证金已纳入改革范围，现改为基金。根据《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号），土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理。柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复及生产成本，由柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿负责管理。

2. 存放

矿山企业每年列入生产成本中的矿区生态修复基金采用集中管理，建立基金账户：矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况，不得随便改变使用用途，确保基金的专款专用。

柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复动态投资 93.7611 万元将以基金的形式存入基金账户，费用全部由矿方承担，列入矿山生产成本和建设成本，费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则，根据《吉林省矿区生态修复费用管理暂行办法》，柳河县孤山子铁矿板庙子矿剩余服务年限为 2.9 年，根据矿山企业提供的基金专户证明，目前已经缴纳 53.0645 万元，其余未缴费额度 40.6906 万元需一次性缴纳。

表7—1 矿区生态修复费用预存表

年份	以往年度预存总费用（万元）	年度生态修复费用预存额（万元）
2026	53.0645	40.6906
小计	53.0645	40.6906
合计	93.7611	

3. 管理

地方自然资源部门根据矿区生态修复方案和动态监测情况督查企业。企业需边生产、边治理，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治理修复、对土地损毁问题进行复垦。

4. 使用

基金由企业自主使用，根据其矿区生态修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等破坏单元的土地复垦。矿山企业的基金提取、使用及矿区生态修复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

5. 审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿区生态修复工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿区生态修复工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

（1）审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期地检查共管账户内矿区生态修复基金运行情况，谨防矿山不按时划转基金或非法挪用基金现象。

（2）审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

（3）审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

（4）实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。当地自然资源局将加强对柳河县孤山子铁矿板庙子矿专项资金的审计，确保以下几点：确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象；确定资金的收支真实，货币计价正确。

（四）监管保障

矿区生态修复方案报请批准后，柳河县隆盛坤矿业有限公司与柳河县自然资源局签订土地费用监管协议，并接受县级以上自然资源主管部门对复垦实施情况监督检查（复垦、治理—监测、管护—组织验收）。

方案由柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立一个由矿山法定代表人为组长的矿山地质环境治理与土地复垦工作领导小组，下设各专门机构，选调责任心强，懂专业的得力人员，负责矿山地质环境治理与土地复垦方案实施的各项具体工作，定期向项目所在地自然资源主管部门报告当年矿山地质环境治理与土地复垦情况。工程竣工后，将及时报请自然资源行政主管部门，由自然资源行政主管部门组织专家按照制定的标准进行验收。

明确柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿如果不履行矿山地质环境治理和土地复垦义务，按照法律法规和政策文件规定，自觉接受柳河县自然资源局及有关部门的处罚。

二、公众参与

矿区生态修复的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对生态修复项目占地及开展后期生态修复工作的意见和建议，以明确生态修复的可行性，同时监督生态修复工作的顺利实施，实现生态修复的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥生态修复的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。生态修复公众参与技术路线图见图 7-1。

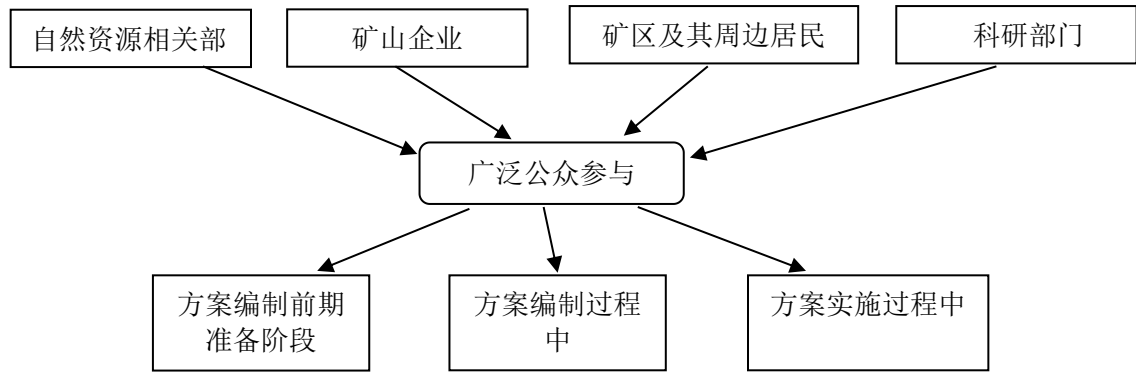


图 7-1 生态修复公众参与技术路线

1. 公众参与部门涉及当地土地及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿区生态修复的意见。

2. 公众参与贯穿生态修复方案编制的始终。本项目公众参与涉及矿区生态修复方案编制的前期准备、编制过程以及生态修复方案实施过程中的全过程。通过调查问卷方式汇总调查结果如下：

对柳河县孤山子铁矿板庙子矿开采项目的了解程度：100%的受调查者基本了解此项目，说明柳河县孤山子铁矿板庙子矿开采项目具有一定的知名度。

是否支持该矿的开采：100%的受调查者支持该矿。说明当地群众对此项目持支持态度。

矿区生态修复能否恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能够恢复，由数据可知，大多数受调查者认为矿区生态修复对于恢复当地生态环境还是充满信心，这就更加促使我们必须把生态修复工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

对于矿区生态修复是否支持：100%的受调查者支持矿区生态修复；根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿区生态修复的必要性，这对矿区生态修复工作的开展打下了良好的群众基础。

对于该地的复垦最适宜的方向：100%认为复垦为林地和旱地，感觉周边适宜性评价可见对该区的复垦认为复垦为旱地比较合理。

是否愿意监督或参与矿区生态修复：100%的受访者表示愿意，由此可见，矿区生态修复的监督 and 参与工作当地居民具有非常高的积极性。

三、效益分析

矿区生态修复实施后，将有效地控制因矿区生产造成的土地破坏和水土流失，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿区生产而破坏的植被，改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进当地的经济发展。矿区生态修复效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

（一）社会效益

矿区生态修复不仅对国民生产经济和生态环境有重要的意义，而且是区域经济可持续发展的重要组成部分。随着矿区生态修复工程的实施，其所产生的社会效益体现在以下几个方面：

a) 项目矿区生态修复实施后，可以减少矿区开采工程所带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

b) 项目矿区生态修复工程的实施以及复垦后土地经营管理都需要一定的工作人员，因此也为项目区人民提供了更多的就业机会，对于维护社会稳定起到了积极的促进作用。

（二）环境效益

矿区生产项目实施过程中，必将给矿区及周边生态环境带来一定

的影响和危害。例如：在矿区生产中，由于采矿活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等问题。生产机械、人员踩踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。采矿工业场地、办公区、破碎系统的形成对生态环境的影响主要发生在区域内地表植被的完全破坏。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

综上所述，矿区生产将破坏土地资源的生态系统。所以对项目区进行矿区生态修复与生态恢复是非常重要的。矿区所在的区域为森林覆盖区，对矿山生产所破坏的土地应尽量恢复其原有功能，通过对项目区生态环境的恢复建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将矿山生产对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样性。矿山地质环境恢复治理与矿区生态修复工程实施后，可消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境。

（三）经济效益

按照恢复治理方向，经查询有关资料，土地类型为乔木林地的土地。植被选用杨树，草籽选用紫花苜蓿。林木一般 20 年时间可成林，按照林地种植面积、成树径等标准，复垦后的土地不但重新复绿，而且生态矿山具有一定的经济效益，也为畜牧业的发展创造了条件。

第八章 结论与建议

一、结论

1. 柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿为柳河县隆盛坤矿业有限公司，矿区面积**** hm^2 ，开采矿种铁矿，开采方式地下开采，生产规模为** $\times 10^4\text{t/a}$ 。

矿山开采剩余服务年限为***年。在矿山开采服务年限的基础上增加 1 年生态修复工程实施期，3 年管护期，确定矿区生态修复方案的服务年限为***年。

2. 柳河县孤山子铁矿板庙子矿总损毁土地面积 1.4679hm^2 ，全部为已损毁土地，损毁方式为挖损和压占，其中旱地 0.3871hm^2 ，采矿用地 1.0321hm^2 ，农村宅基地 0.0445hm^2 ，农村道路 0.0042hm^2 ；矿区内损毁土地面积 0.0614hm^2 ，矿区外损毁土地面积 1.4065hm^2 。

3. 对本项目涉及土地进行损毁程度综合评价，共 4 个受损区块，其中采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路总面积为 1.4679hm^2 ，损毁程度重度，评估区域内其他区域损毁程度轻度。

4. 柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿复垦修复土地面积 1.4679hm^2 ，复垦方向全部复垦为旱地，复垦率 100%。

5. 生态修复工程主要治理对象为采矿工业场地、办公区、破碎系统、矿山道路，主要措施为拆除建筑物工程、井口封堵工程、清除硬覆盖层工程、翻耕工程、场地平整工程、表土回填工程、管护工程。矿山地质环境监测主要为地面变形巡视、地下水水位监测、地下水水质监测；土地资源生态监测主要为土地损毁和复垦工程进度与复垦质量的监测。总工程量如下：

生态修复工程：拆除轻钢建筑物 322.40m^3 ，封堵浆砌石用量

113.35m³，废石回填平硐及井口 1936.20m³，清除石方硬覆盖 500.0m³，清除土方硬覆盖 2716.40m³，场地平整 2935.80m³，翻耕 1.4679hm²，运输表土 7339.50m³，覆土 7339.50m³，撒播草种 1.4679hm²。

监测：地面变形监测 42 次、地下水水位监测 42 次、地下水水质监测 14 次、土地资源生态监测 7 次。

管护：管护时间为 3 年，管护面积 1.4679hm²。

6. 根据矿区生态修复工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准柳河县隆盛坤矿业有限公司柳河县孤山子铁矿板庙子矿矿区生态修复动态投资93.7611万元，静态总投资85.7049万元，其中，工程施工费64.5814万元，其他费用10.0329万元，监测与管护费5.1215万元，预备费14.0254万元。

二、建议

1. 在生态修复工程的实施过程中，应注意周边生态环境保护，避免人为的扰动造成新的破坏。

2. 开采和治理期间应加强巡视，发现异常，及时处理。

3. 矿山应积极响应“边开采、边修复”的原则，对于矿山建设场地已达到最终状态的区域及时治理、恢复植被。矿山生产期加强对项目区损毁土地进行绿化、美化及净化的生态环境工程治理。

4. 根据具体开采情况，应适时地对本方案进行修改，调整矿区生态修复的实施工作。

5. 矿区生态修复方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及生态修复的技术依据之一，但本方案不代替相关工程勘察、治理设计。如需治理设计，建议矿山企业委托具有资质的单位进行详细施工图设计。

6. 该矿山占用地类有工矿仓储用地，矿山闭矿前，建议矿山企业

与当地政府规划进行沟通，将现有建筑配套设施进行转型再利用，盘活办公场地和工业场地，将已有建筑物尽量进行综合利用，避免浪费现有资源。