

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司
铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

山西晓卓安全技术科技有限公司


二〇二四年二月

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司
铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项 目 单 位：临汾同惠矿业有限公司
法 定 代 表 人：张晋邾
总 工 程 师：刘友勤
科 室 负 责 人：王志国
承 办 人：闫彬彬



编 制 单 位：山西晓卓安全技术科技有限公司
法 定 代 表 人：郝晓娅
总 工 程 师：康健彬
项 目 负 责 人：康健彬
报 告 编 写 人：郭晋明、韩新宇、侯飞强、牛秀云、丁真杰
生 产 规 模：5万吨/年



编制单位及人员基本情况				
编制单位	山西晓卓安全技术科技有限公司			
法人代表	郝晓娅			
联系人	康健彬	联系电话	15835125967	
地址	太原市尖草坪区滨河东路 118 号辰憬天地 E 座四单位 0202 号			
主要编制人员				
姓名	专业	职称	编写章节	签名
郭晋明	采矿	高级工程师	第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章、第七章、第十四章、第十五章	郭晋明
丁真杰	水工环	工程师	第一章、第二章、第八章、第九章、第十章、第十一章、第十章、第十三章、第十四章、第十五章	丁真杰
侯飞强	国土空间规划	工程师	第一章、第二章、第八章、第九章、第十章、第十一章、第十二章、第十三章、第十四章、第十五章	侯飞强
韩新宇	地质	助理工程师	第二章	韩新宇
牛秀云	生态环保	助理工程师	第一章、第二章、第八章、第九章、第十章、第十一章、第十二章、第十三章、第十四章、第十五章	牛秀云

目 录

第一部分 概述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围及适用期	1
第二节 编制依据	4
第三节 编制工作情况	8
第四节 上期方案执行情况	11
第二章 矿区基础条件	15
第一节 自然地理	15
第二节 矿区地质环境	19
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	31
第四节 矿区生态环境现状（背景）	39
第二部分 矿产资源开发利用	59
第三章 矿产资源基本情况	59
第一节 矿山开采历史	59
第二节 矿山开采现状	60
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	60
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	61
第五节 对地质报告的评述	63
第六节 矿区与各类保护区的关系	65
第四章 主要建设方案的确定	66
第一节 固体矿产的开采方案	66
第二节 地热、矿泉水矿产的开采方案	72
第三节 防治水方案	73
第五章 矿床开采	74
第一节 固体矿产的露天开采	74
第二节 固体矿产的地下开采	75
第三节 地热、矿泉水矿产的矿床开采	80
第六章 选矿及尾矿设施	81

第七章 矿山安全设施及措施	82
第一节 主要安全因素分析	82
第二节 配套的安全设施及措施	83
第三部分 矿山环境影响（破坏）及评估范围	88
第八章 矿山环境影响评估	88
第一节 矿山环境影响评估范围	88
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	96
第三节 矿山环境影响预测评估	125
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	149
第一节 地质灾害、含水层破坏和水环境污染治理的可行性分析	149
第二节 地形地貌景观影响与破坏治理的可行性分析	150
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	151
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	167
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	167
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	167
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	176
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	184
第一节 地质灾害防治工程	184
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	187
第三节 地形地貌景观及植被保护与恢复工程	187
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	188
第五节 生态环境治理工程	206
第六节 生态系统修复工程	213
第七节 监测工程	215
第五部分工程概算与保障措施	225
第十二章 经费估算与进度安排	225
第一节 经费估算依据	225
第二节 经费估算	233
第三节 总费用汇总与年度安排	261
第十三章 保障措施与效益分析	262

第一节 保障措施	262
第二节 效益分析	267
第三节 公众参与	269
第六部分 结论与建议	271
第十四章 结论	271
第十五章 建议	275

图 纸 目 录

顺序号	图号	图 纸 名 称	比 例
1	1	矿区位置与总体平面布置图	1:2000
2	2	矿区地形地质及采掘工程平面图	1:2000
3	3	山西省临汾同惠矿业有限公司铁矿开拓系统水平投影图	1:2000
4	4	山西省临汾同惠矿业有限公司剖面图	1:2000
5	5	山西省临汾同惠矿业有限公司铁矿房柱采矿方法图	1:2000
6	6	山西省临汾同惠矿业有限公司铁矿储量估算平面图	1:2000
7	7	山西省临汾同惠矿业有限公司矿山环境现状评估图	1:2000
8	8	山西省临汾同惠矿业有限公司矿山环境影响预测评估图	1:2000
9	9	山西省临汾同惠矿业有限公司矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
10	10	山西省临汾同惠矿业有限公司土地利用现状图	1:2000
11	11	山西省临汾同惠矿业有限公司土地损毁预测图	1:2000
12	12	山西省临汾同惠矿业有限公司土地复垦规划图	1:2000
13	13	山西省临汾同惠矿业有限公司永久基本农田分布图	1:2000
14	14	山西省临汾同惠矿业有限公司矿区植被类型图	1:2000

附件目录

1. 关于《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》编制委托书
2. 关于《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》资料真实性承诺书（临汾同惠矿业有限公司）
3. 关于《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》土地复垦及相关内容承诺书
4. 关于《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司矿山环境治理恢复》基金承诺函
5. 关于《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》资料真实性承诺书（山西晓卓安全技术科技有限公司）
6. 矿山环境现状调查表
7. 编制人员身份证及专业技术职称资格证书复印件
8. 关于《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的初审意见
9. 营业执照
10. 采矿许可证
11. 安全生产许可证
12. 井田范围拐点和井筒坐标转换表
13. 《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告》矿产资源储量备案证明(晋国土资储备字〔2013〕040号)
14. 《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告》评审意见书(晋评审储发字〔2013〕15号)
15. 对《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告》（供开发整合用）评审意见书(晋评审储发字〔2013〕15号)批采标高更正的说明
16. 襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表
17. 山西省非煤矿山建设项目安全设施设计审查表
18. 临汾市安全生产监督管理局关于对临汾同惠矿业有限公司铁矿(一系统)III号矿

体(1040M-1075M)年产 5 万吨铁矿石地下采矿工程项目初步设计安全专篇审查的批复（临安监审发[2015]43 号）

19. 临汾同惠矿业有限公司铁矿(一系统)III号矿体(1040M-1075M)年产 5 万吨铁矿石地下采矿工程项目初步设计《安全专篇》复核意见
20. 《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书
21. 《关于临汾同惠矿业有限公司 5 万吨/年铁矿开采项目环境影响报告书的批复》
22. 临汾市规划和自然资源局临自然资字〔2023〕325 号《关于山西同惠矿业有限公司矿区范围与各类保护区核查的情况说明》；
23. 矿山环境治理恢复基金证明
24. 土地复垦三方协议及土地复垦费凭证
25. 土地手续
26. 土地复垦公众调查参与表
27. 未复工证明

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

临汾同惠矿业有限公司为资源整合单独保留矿山，现持有山西省国土资源厅于 2015 年 2 月 26 日为其换发的采矿许可证，证号为 C1400002009032120008391，采矿权人为临汾同惠矿业有限公司，矿山名称为临汾同惠矿业有限公司，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采，生产规模 5 万吨/年，矿区面积 0.449km²，有效期自 2015 年 2 月 26 日至 2025 年 2 月 26 日，因矿山尚未编制生态环境保护与恢复治理方案，根据山西省自然资源厅晋自然资函[2021]1 号《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山地质环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》，需编制《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。为此，临汾同惠矿业有限公司委托我公司编制了本方案。

本方案作为矿山企业合理开发利用铁矿资源，实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境，预防和治理矿山生产对土地造成的损毁及对生态环境的影响，提供技术依据，同时为自然资源部门对该项目进行行政管理和监督检查提供可靠的技术保障。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）总则 4.1 条，矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一。本《方案》不代替相关工程勘查、治理设计。

二、矿区位置与交通

临汾同惠矿业有限公司铁矿位于襄汾县城 97°方向约 22km 处的磨谷岔村一带，隶属于襄汾县大邓乡管辖。其地理坐标为：东经：*****~*****，北纬：*****~*****。矿区中心点地理坐标为：东经*****，北纬：*****。

临汾同惠矿业有限公司矿区西侧 2km 处有襄汾-翼城县级公路从磨谷岔村经过，沿该县级公路向西经 G108 国道 33km 达襄汾县城。矿区西至南同蒲铁路襄汾站 22km，至大运高速公路 31km。矿区南至侯马-翼城铁路 11km，至晋侯高速公路 16.5km，交通便利见图 1-1-1。

1-1-1-1 临汾同惠矿业有限公司铁矿交通位置图

三、性质概况

临汾同惠矿业有限公司企业性质为有限责任公司。

临汾同惠矿业有限公司现持有襄汾县工商和质量监督管理局 2013 年 01 月 14 日颁发的营业执照，统一社会信用代码为 91141023762450585Y，营业期限为 2013 年 01 月 14 日至 2025 年 02 月 26 日。

四、井田范围

根据 2015 年 2 月 26 日经原山西省国土资源厅颁发的采矿许可证（证号 C1400002009032120008391），矿区范围由 7 个拐点坐标圈定，见表 1-1-1-1。

表 1-1-1-1 井田范围拐点坐标一览表

序号	1980 年西安坐标系		序号	CGCS2000 坐标	
	3 度带			3 度带	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	1	*****	*****
2	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	3	*****	*****
4	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	5	*****	*****
6	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	7	*****	*****

五、基准期及适用期

基准期的确定：临汾同惠矿业有限公司现为停产矿井，基准期为 2023 年 12 月 31 日，土地复垦基准年为 2022 年。

方案的适用期：依据矿山开采服务年限确定，临汾同惠矿业有限公司剩余生产服务年限 4 年，稳沉期 0.7 年，管护期 3 年，因此确定本方案服务年限为 7.7 年，方案服务年限为 2024 年—2031 年。

第二节 编制依据

本次工作依据主要有：国家、地方现行的有关法律法规、技术规程规范以及矿山资料等，分述如下：

一、政策法规

- 1、中华人民共和国国务院令 第 394 号《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 24 日公布，2004 年 3 月 1 日施行）；
- 2、中华人民共和国国务院“国发〔2011〕20 号”文《国务院关于加强地质地质灾害防治工作的决定》（2011 年 6 月 13 日）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1999 年 1 月实施）；
- 5、《土地复垦条例》（2011 年 3 月）；
- 6、《中华人民共和国矿产资源法》（1997 年 1 月实施）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月实施）；
- 8、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- 10、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日第二次修订，2016 年 1 月 1 日起施行）；
- 11、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- 12、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 13、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- 14、《全国生态环境保护纲要》，2000 年 11 月；
- 15、《关于加强土地复垦方案编制和审查有关问题的通知》，2007 年；
- 16、中华人民共和国国土资源部令 2009 第 44 号《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日公布，2009 年 5 月 1 日施行）；
- 17、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）2021.9.8 实施；
- 18、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 5 日修订）；

19、山西省人大常委会颁布的《山西省地质灾害防治条例》（2000年9月27日颁布，2011年12月1日修订，2012年3月1日施行）；

20、国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）；

21、国土资源部“国土资发〔2004〕69号”文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（2004年3月25日实施）；

22、国土资源部“国土资规〔2016〕21号”文《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》（2016年12月）；

23、《矿产生态环境保护与污染防治技术政策》，国家环保总局〔2005〕109号文；

24、山西省国土资源厅办公室“晋国土资办发〔2015〕28号”文《山西省国土资源厅办公室关于推进矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查工作的通知》（2015年3月23日印发）；

25、山西省国土资源厅办公室晋国土资办发〔2017〕39号《山西省国土资源厅办公室关于做好地质灾害危险性评估工作的通知》；

26、《山西省重点保护野生动物名录》（山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知，晋政函〔2020〕168号，2020.12.21）；

27、《山西省环境保护条例》（2016年12月8日修订）；

28、《山西省环境保护条例》实施办法（山西省人民政府令第270号，2020年3月15日起施行）；

29、《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日起施行）；

30、《山西省大气污染防治条例》2018修订（2019年1月1日起施行）；

31、《山西省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；

32、《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日起施行）；

33、关于印发《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知，环办〔2012〕154号，环境保护部办公厅，2012年12月24日；

34、中华人民共和国国家环境保护标准（HJ652-2013）《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》，2013年7月13日；

35、中华人民共和国国家环境保护标准（HJ651-2013）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》，2013年7月13日；

36、《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》，晋政发[2019]3号，2019年1月8日；

37、山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知，晋自然资发[2021]1号

38、山西省自然资源厅印发的《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》评审管理办法的通知（晋自然资发〔2021〕5号）。

二、技术规范

1、《有色矿山采矿设计规范》（GB50771-2012）；

2、中华人民共和国地质矿产行业标准，《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011，以下简称《编制规范》）；

3、中华人民共和国地质矿产行业标准，《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015，2015年09月06日发布，2015年12月01日实施）；

4、中华人民共和国地质矿产行业标准，《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016，2016年8月29日发布、2017年3月1日实施）；

5、中华人民共和国地质矿产行业标准，《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006，2006年6月5日发布、2006年9月1日实施）；

6、中华人民共和国地质矿产行业标准，《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006，2006年6月5日发布、2006年9月1日实施）；

7、中华人民共和国地质矿产行业标准，《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006，2006年6月5日发布、2006年9月1日实施）；

8、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会发布的中华人民共和国国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

9、中华人民共和国水利部颁发的“水总〔2003〕67号”文《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程施工机械台时费定额》、《水土保持工程造价指南》（2003年1月25日）；

10、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

11、《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》（TD/T1031.3-2011）；

12、《矿区水文地质工程地质勘查规范》》，（GB/T12719-2021，2021年5月21日发布、2021年12月1日实施）。

13、《土地开发整理规划编程规程》（TD/T1011-2000）；

- 14、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- 15、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 16、《土地开发整理项目预算定额标准》（2005 年）；
- 17、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）。
- 18、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）。
- 19、《土地复垦质量控制标准》（2013 年 2 月 1 日）；
- 20、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；
- 21、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120-2006）；
- 22、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 23、《山西省矿山生态修复规范》（晋自然资发【2023】1 号）；
- 24、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
- 25、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 26、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；
- 27、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012，2016 年 1 月 1 日实施）；
- 28、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002，2002 年 6 月 1 日实施）；
- 29、《地下水质量标准》（GB / T 14848-2017，2018 年 5 月 1 日实施）；
- 30、《声环境质量标准》（GB 3096-2008，2008 年 10 月 1 日实施）；
- 31、《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661—2012）
- 32、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）；
- 33、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），1997 年 1 月 1 日实施；
- 34、山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）；
- 35、《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- 36、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008 年 8 月 19 日；
- 37、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）
- 38、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020，2021 年 7 月 1 日实施）；
- 39、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023，2023 年 7 月 1 日实施）；
- 40、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），2018 年 8 月 1 日；

41、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），2018年8月1日；

42、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022，，2022年7月1日实施）；

43、《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021，2021年8月1日实施）；

44、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ 1167-2021，2021年8月1日实施）；

45、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ 1168-2021，2021年8月1日实施）。

三、矿山资料

1、采矿许可证（C1400002009032120008391）。

2、《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告》矿产资源储量备案证明(晋国土资储备字[2013]040号)及评审意见书(晋评审储发字[2013]15号)

3、《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书（晋矿调技审字[2019]160号）

4、山西省襄汾县同惠矿业有限公司铁矿 2019 年度矿山储量年报

5、临汾市应急管理局《关于对临汾同惠矿业有限公司铁矿（二系统）I号矿体地下采矿工程项目安全设施设计变更审查的批复》（临应急审发[2019]42号）

6、《临汾同惠矿业有限公司 5 万吨/年铁矿开采项目环境影响报告书》及其批复（晋环函[2014]969号）

7、土地利用现状图，基本农田分布图；2022 年变更数据，来源：襄汾县、浮山县自然资源局

8、《临汾市国土空间总体规划（2021-2035）》

9、《浮山县国土空间总体规划（2021-2035）》

10、《襄汾县国土空间总体规划（2021-2035）》

11、矿方提供的其他技术资料。

第三节 编制工作情况

本次方案的编制按照中华人民共和国地质行业标准《有色矿山采矿设计规范》（GB50771-2012）、DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》第1部分“通则”、中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013 矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）及山西省地方标准 DB/T1950-2019 矿山地质环境调查规范进行。工作程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿井生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对临汾同惠矿业有限公司生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿井未来开采方案以及确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估（概）算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。方案编制的工作程序框图见下图 1-3-1-1。

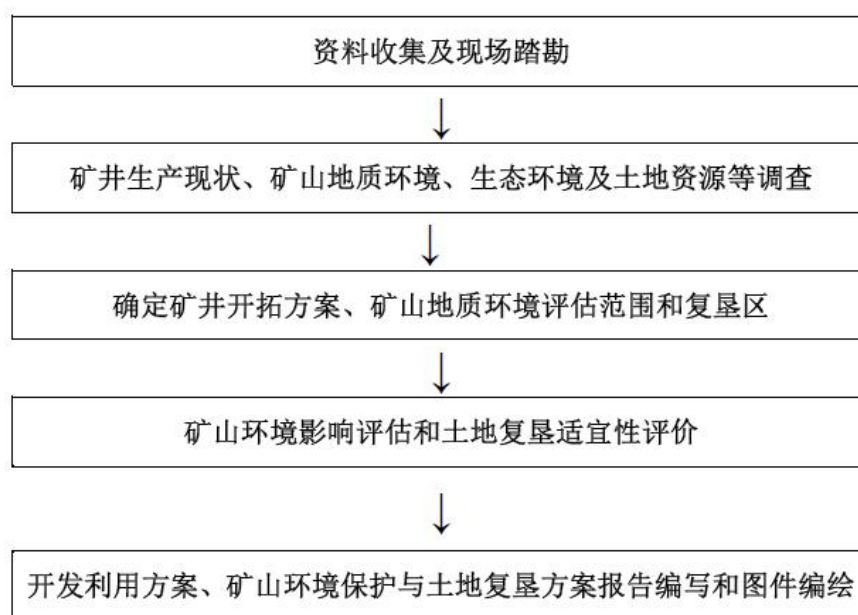


图 1-3-1-1 工作程序框图

本次《方案》编制工作，从 2023 年 8 月开始至 2024 年 2 月完成，先后参加工作的人员共有 5 人，其中高级工程师 1 人，工程师 2 人，助理工程师 2 人。根据本次工作的目的任务，依照工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、储量核实报告、储量年报、初步设计、工程可行性研究以及地形地貌、水文气象等资料。在此基础上，对开拓方案进行核实，对评估区及周边进行了地质环境调查，共完成调查面积约 45.67hm²。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、

地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析。另外对矿区的植被、土壤和土地利用现状进行了调查。最终完成报告一份，图 15 张。

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的（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）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、山西省自然资源厅文件“山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知”（晋国自然资函〔2021〕1 号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》（简称“三合一”方案）情况

（一）“三合一”方案编制时间、适用时限及审查情况

2019年9月山西省岩玉地质勘测有限公司编制提交了《山西省襄汾县临汾市同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，山西省自然资源交易和建设用地事务中心受山西省自然资源厅委托，于2019年5月10日组织有关专家在山西省政务服务中心召开会议，对《方案》进行了认真审查，于2019年6月18日经专家复核，形成晋矿调技审字〔2019〕160号《山西省襄汾县临汾市同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书。

（二）资源开发利用部分主要的审查情况

《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告（供开发整合用）》，该报告2013年5月14日经山西省地质矿产科技评审中心评审通过，2013年5月23日在省国土资源厅完成了备案手续。

矿山曾于2013年委托山西省地质勘查局二一三地质队为其编制了《矿方利用方案》，该方案于2013年8月27日经山西省矿山调查测量队评审通过（晋矿测开审字[2013]033号）。

2019年9月山西省岩玉地质勘测有限公司编制提交了《山西省襄汾县临汾市同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，“三合一”推荐产品方案为直接销售铁矿石原矿；确定矿山采用地下开采方式，采用两个系统开采区内I号矿体、III号矿体；确定总生产能力为6万吨/年，各系统生产能力均为3万吨/年，一系统服务年限为10年左右，系统服务年限为3.4年。确定一系统采用斜井开拓系统，开采III号矿体；二系统采用竖井-斜井开拓系统，开采I号矿体；一系统开采结束后再开采二系统。全区设计利用资源量43.63万吨，按回采率83%计算，设计可采资源量为36.21万吨。

（三）地质环境保护部分审查及效果评价

1、上期地环方案编制情况

（1）上期方案完成矿山地质环境调查45.37hm²（为评估区面积，矿区面积为44.9hm²）和室内资料整理、分析研究工作；评估区矿山地质环境条件复杂程度判定为“中等”类型，矿山建设规模为“小型”，评估区重要程度确定为“重要区”，矿山地质环境影响评估级别确定为“一级”。

(2)上期方案矿山服务期主要治理工程量为：塌陷区地裂缝充填，充填土方量 614m³，石方量 919m³；主斜井和主竖井工业场地不稳定边坡进行削坡，人工土方削方量 1550m³，修筑浆砌石截排水沟 95m；闭坑后对工业场地建筑物拆除 192m³，并覆土平整 160m³，废石场覆土平整 3540m³；对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

《方案》服务期恢复治理工程静态总费用为 32.29 万元，总估算费用详见下表。

表 1-4-1-1 矿山服务年限工程估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价（元）	合计	单价分析表
一	第一部分 工程措施				74321	
(一)	地质灾害防治工程				74321	
1	地面塌陷、地裂缝回填石方	m ³	919	20.57	18904	
2	地面塌陷、地裂缝回填土方	m ³	614	25.8	15841	
3	开挖排水沟	m ³	39.9	8.18	326	
4	浆砌石排水沟	m ³	28.5	213.88	6096	
5	削坡	m ³	1550	21.39	33155	
(二)	地形地貌景观恢复治理工程				0	
1	清理废石	m ³	0	23.13	0	
二	第二部分 监测措施				200000	
1	综合监测工程	年	10	20000	200000	
三	第三部分 独立费用				30311	
1	建设管理费				5486	以上合计的 2%
2	勘察设计费				12782	“10”号文
3	工程建设监理费				12043	按 670 号文计算
四	第四部分 预备费				18278	一、二、三、四部分合计 6%
总费用					322911	

2、上期地环方案完成情况

矿山自 2019 后一直处于停产状态，仅对原方案中规划的浆砌石排水沟进行了小部分修建，完成工程量约 8m³，方案规划的其他治理工程均未开展，也未缴纳地环基金。

表1-4-1-2 两期地质环境保护方案对比表

项目	上期方案	本方案	变化原因
生产年限	9.5 年	4 年	根据开发利用方案提供的采区接替及服务年限，本方案生产服务年限共 7.7 年
评估区范围	45.37hm ²	45.67hm ²	本方案将矿界外的矿区道路纳入评估范围
治理工程	场地排水工程、削坡工程、地裂缝充填工程、场地拆除工程等	场地排水工程、削坡工程、地裂缝充填工程、场地拆除工程等	工业场地现状发生变化
静态投资	32.29 万元	149.11 万元	

项目	上期方案	本方案	变化原因
动态投资	42.93 万元	174.87 万元	

(四) 土地复垦部分审查及效果评价

1、原方案概述

(1) 土地复垦年限

本矿山生产服务年限为 10 年，基建期 1 年，稳沉期 0.7 年，土地复垦管护年限为 3 年，确定该工程土地复垦方案的年限为 14.7 年。

(2) 复垦责任范围

复垦区面积为 13.6hm²，复垦责任区面积为 13.6hm²，最终复垦土地面积为 13.6hm²，复垦率为 100%。

(3) 土地复垦费用

土地复垦静态总投资为 41.89 万元，静态亩投资 2053.24 元；动态总投资为 58.12 万元，动态亩投资 2849.02 元。其中：浮山县土地复垦静态总投资为 11.86 万元，静态亩投资 1419.95 元，动态总投资为 17.17 万元，动态亩投资 2055.06 元；襄汾县土地复垦静态总投资为 30.03 万元，静态亩投资 2493.15 元，动态总投资 40.95 万元，动态亩投资 3399.75 元。

表 1-4-1-3 上期方案复垦工程安排及投资表

复垦阶段	复垦时间	主要复垦内容	复垦面积 (hm ²)	动态投资 (万元)
第一阶段	2020-2024 年	矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署等前期工作；同时进行动态监测，对矿区道路植树绿化，对废弃采矿用地进行复垦，对 2 号工业场地、废石场进行复垦，同时进行动态监测、管护。	5.6	28.21
第二阶段	2025-2029 年	对 2 系统沉陷区进行复垦，对各复垦单元进行动态监测。	3.27	4.89
第三阶段	2030-2034 年	对 1 号工业场地、3-5 号工业场地、废石场、沉陷区进行复垦，同时进行动态监测、管护，复垦验收。	4.73	25.02
合计	-	-	13.6	58.12

(4) 土地复垦费预存情况

2023 年，矿方已与襄汾县自然资源局、中国建设银行股份有限公司襄汾支行签订土地复垦费用监管协议，已开设土地复垦费用专用账户 14050171710800001260，已预存土地复垦费 40.95 万元，未使用土地复垦费。

2、完成情况

矿山自 2019 年后一直未进行生产，上期方案规划的相关治理工程均未开展。

3、两期方案衔接情况

上期方案静态总投资为 41.89 万元，静态亩投资 2053.24 元；动态总投资为 58.12 万元，动态亩投资 2849.02 元。本期方案静态总投资为 91.19 万元，亩均静态投资 4023.39 元；动态投资为 103.54 万元，亩均动态投资 4568.29 元。

根据开采计划，复垦责任区由 13.6hm² 增加至 15.11hm²，考虑部分物价上涨原因、复垦责任区面积增加和上期方案各场地复垦为灌木林地，本期方案各场地复垦为乔木林地且增加覆土厚度，静态总投资增加 49.30 万元。动态总投资增加 45.42 万元。

表 1-4-1-4 上一期土地复垦与本次复垦方案关系表

项目	上期方案	本方案	变化原因
生产年限	10 年	4 年	
复垦年限	13 年	7.7 年	
复垦区	13.6	15.11	开采范围调整
复垦责任区	136	15.11	开采结束后无留续使用的建设用地
复垦工程	砌体拆除清运、废渣清运、客土覆盖、土地翻耕、土壤培肥、栽植新疆杨、栽植油松、栽植沙棘、撒播草籽	耕地平整、耕地田坎及蓄水土埂修复、客土覆盖、土地翻耕、土壤培肥、栽植油松、栽植荆条、撒播草籽、修复公路、栽植行道树	复垦责任区为 13.6hm ² 增加至 15.11hm ² ，考虑部分物价上涨原因和复垦责任区面积增加，上期方案各场地复垦为灌木林地，本期方案各场地复垦为乔木林地且增加覆土厚度
静态投资	41.89 万元	91.19 万元	
静态亩均	2053.24 元	4023.39 元	
动态投资	58.12 万元	103.54 万元	
动态亩均	2849.02 元	4568.29 元	

二、上期生态环境保护与治理方案执行情况

根据调查，临汾同惠矿业有限公司铁矿未编制上期矿山生态环境保护与治理恢复方案，未提取矿山环境治理恢复基金。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、地形地貌

矿区位于大邓乡南部的圣王山东侧，塔尔山东约 500m，属侵蚀剥蚀低中山区。最高处位于矿区中东部，海拔标高为 1213m，最低处位于矿区东南部，海拔标高为 1065m，地形相对高差 148m。矿区大部分被第四系覆盖，区内黄土覆盖率约占 60%，沟谷切割强烈，呈树枝状展布，地形地貌复杂，微地貌形态以冲沟和陡坎为主。区内发育有 3 条沟谷，主要沟谷为柏树凹沟，其次还有燕窝东沟和燕窝北沟，均呈“V”字型，利于大气降水的排泄。柏树凹沟纵坡降 12.3%，山坡坡度约 30°；燕窝东沟纵坡降 12.3%，山坡坡度约 30°；燕窝北沟纵坡降 13.38%，山坡坡度约 30°。地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流。

二、气候特征

矿区地处于暖温带半干旱大陆季风气候区。依据襄汾县气象局提供的气象资料（1966 年-2023 年），历年平均气温为 12.5℃，最冷月份为 1 月，平均气温为-2.7℃，最热月份为 7 月，平均气温为 26℃；极端最低气温出现于 1990 年 2 月 1 日，气温为-22℃，极端最高气温出现于 1966 年 6 月 21 日，气温为 41.3℃，≥10℃年积温 3400℃。

全县年平均降雨量为 513.2mm，年际变化大，降水量最大为 876.1mm（2003 年），最小仅为 265.0mm（1986 年），最高年份与最低年份降水量相差 611mm。降水量年内分配差异较大，全年约占 60%的降水量集中在 7、8、9 三个月。月最大降水量为 267.5mm（2003 年 8 月），日最大降水量为 117.9mm（2003 年 8 月 25 日），1 小时最大降水量为 42.1mm（1984 年 7 月 17 日 8 时 59 分），10 分钟最大降水量为 23.6mm（1996 年 8 月 10 日 3 时 28 分）。连续降雨最长时段为 12 天（1985 年 9 月 8~19 日），降雨量为 125.5mm；连续最大降水量为 160.8mm，时长 6 天（1998 年 7 月 5~10 日），占全年总降雨量的 32%。

降水量按季节分配，春季（3~5 月）均占全年降水量的 20%，夏季（6~8 月）约占全年降水量的 60%，秋季（9~11 月）约占全年降水量的 18%，冬季（12~2 月）约占全年降水量的 2%。

蒸发量年平均为 1652.0mm，年最大蒸发量为 1927.1mm（1987 年），年最小蒸发量为 1412.3mm（1990 年）。无霜期平均为 185 天，最大冻土深度为 58cm（1997 年 1 月 19~20 日）。

三、水文

矿区地表水系属黄河流域汾河水系，汾河发源于宁武县东寨镇管涔山脉，全长 713 公里，流域面积 39721 平方公里，在万荣县荣河镇庙前村汇入黄河。区内主要有 3 条主沟，柏树凹沟长 950m，纵坡降 115m，汇水面积 0.313km²；燕窝东沟长 450m，纵坡降 99m，汇水面积 0.10km²；燕窝北沟长 280m，纵坡降 88m，汇水面积 0.11km²。本次调查访问，沟谷内常年无水，仅在暴雨时有短时洪流，雨水排泄迅速。区域水系图见图 2-1-1。

2-1-1 区域水系图

四、地震

根据国家地震局最新颁发《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2001B1);《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2001A1),厂区地震烈度为8度,建(构)筑物设计按8度设防。

五、生物

项目区处于临汾盆地一带,属北温带落叶阔叶林地带的山地丘陵区,自然植被除少部分油松林、辽东栎林以外,大部分以荆条、酸枣、三裂绣线菊、白羊草等组成的灌草丛区和草丛,其中乔木林地郁闭度约为0.3,灌木林地植被覆盖率约为45%,草地植被复垦率约为55%。

由于受人类活动的影响,地带性植被多被栽培植被所代替。人工植被有杨树、侧柏、白皮松、刺槐、国槐、荆条、油松、苜蓿、羊胡草等。因坡陡沟深,起伏不平,土壤侵蚀严重,植被多遭破坏,阻止和延缓了土壤的形成。另外,项目区有杨、柳、榆、槐等行道树等人工栽培物种,以及油松、侧柏等耐寒景观树种,农田防护林网中主要以山杨树、新疆杨为主。栽培经济林有果树、桑树、山楂、花椒等。

照片 2-1-4-1 项目区植被

项目区主要农作物为小麦、玉米、谷子、大豆等,玉米产量亩均400-450kg/年,主要经济作物有烟叶、葵花、花生、西瓜、豆角等。

养殖业以猪、羊为主,兼有鸡、兔等。

六、土壤

土壤以褐土性土为主,土体深厚,上部微受侵蚀,下部不受地下水影响,土壤粘质,钙积比较明显,土性较绵,耕作层25-30cm,有机质平均含量8.06g/kg,全氮平均含量

0.88g/kg, 有效磷平均含量为 38.91mg/kg, 速效钾平均含量 190.15mg/kg, pH 值平均 7.58。土壤总体养分水平为缺氮, 磷、钾适宜, 有机质含量低, 供水保肥性能中等偏下。

七、土地分类现状

参照《第三次全国土地调查技术规程》和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017), 根据项目区所在地襄汾县、浮山县自然资源局提供的 2022 年第三次土地调查数据库成果可知, 矿区面积 44.90hm²。矿区土地利用情况见下表。

表 2-1-6-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				襄汾县	浮山县	小计
01	耕地	0103	旱地		4.14	4.14
03	林地	0301	乔木林地	1.14	5.96	7.10
		0305	灌木林地		1.82	1.82
		0307	其他林地	5.13	0.70	5.83
04	草地	0404	其他草地	0.41	16.01	16.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.81	6.64	7.45
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.27	0.27
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.11	0.52	0.63
		1006	农村道路	0.03	0.40	0.43
12	其他土地	1203	田坎		0.81	0.81
合计				7.63	37.27	44.90

八、社会经济概况

襄汾县大邓乡共有 14 个行政村, 54 个自然村, 共有农户 6274 户, 人口为 18108, 国土面积 79.9 平方公里, 耕地面积 4.3 万亩。区内居民主要从事农业生产, 种植粮食作物主要有小麦、玉米, 主要经济作物有油料、红薯、药材 (大邓乡中药材种植基地是襄汾县四大中药材主产区之一) 等; 副业以养殖业为主, 主要养殖猪、羊、牛、鸡, 全乡共有生态公益林面积 48000 亩, 其中国家级 36000 亩, 地方公益林 12000 亩。大邓乡矿产资源丰富, 主要有铁矿及工业和建筑使用的石料资源。

评估区内村庄为位于矿区北东的浮山县槐埝乡峨沟村, 峨沟村常住人口为 254 人, 经济发展以农业为主, 其次为矿业, 经济相对比较落后, 农村富余劳动力较多, 2022 年农村居民人均可支配收入完成 13228 元。峨沟村村民用水主要靠邻村高村的水井解决, 高村在矿区北 2.3km 处, 水井水位标高 630m, 井深 550m。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

（一）地层

本区出露地层以第四系为主，奥陶系中统上马家沟组在矿区西部边界零星出露，奥陶系中统上马家沟组与岩浆岩接触带上分布矽卡岩，地层由老到新叙述如下：

（1）奥陶系中统上马家沟组（O_{2s}）

奥陶系中统上马家沟组岩性以灰岩、白云质灰岩、泥灰岩为主要类型的岩性旋回，厚度为 200~400m 间，平均为 350m，灰岩受岩浆侵入影响均已不同程度变质，是主要含矿层位。

（2）矽卡岩

分布在奥陶系中统上马家沟组与闪长岩、二长岩的接触带上或闪长岩、二长岩的捕虏体内。有透辉石矽卡岩、石榴石矽卡岩等。矿物成分有角闪石、透辉石、云母、绿帘石、正长石、钠长石、石英、磁铁矿等。

（3）第四系上更新统（Q₃）

矿区内第四系上更新统（黄土）覆盖率约占 60%，与下伏地层呈不整合关系，主要由粉质粘土及粉土组成，底部有一层分布不均的砂砾石层，厚度不等，一般 0~30m，最厚达 50m。

（二）构造

矿区地处塔儿山区，区域地质构造复杂，由于矿区范围较小，经硐探揭露整体呈单斜状产出，地层走向为北东，倾向北西，倾角 10~40°，地层具有波状起伏特征，区内未发现断裂构造，故构造为简单类。

（三）岩浆岩

岩浆岩岩体属燕山期中偏碱性闪长岩—二长岩系列。有二长岩、闪长岩，另外还零星出露有正长斑岩、正长二长岩、石英脉等，为燕山期后期多次侵入产物。闪长岩主要矿物成分为中性斜长石，普通角闪石、单斜辉石，次要矿物为正长石、石英，副矿物为磷灰石、榍石、磁铁矿。二长岩主要矿物为中性斜长石、石英、单斜辉石、正长石。副矿物为磷灰石、榍石、磁铁矿、棱镁石等。斜长石为灰白色，普通具环状构造，呈半自形-它形，少数为自形晶体，聚片双晶发育。正长石为灰白色，晶面纹发育，一般充填于斜长石颗粒间。

单斜辉石为深灰色略带绿色，粒状，通常见有纤闪长石的次变质边。普通角闪岩为粒状灰绿色，通常具暗化边。石英为粒状，油脂光泽，烟灰色。

岩浆热液的上侵，与围岩接触部位由于热变质、蚀变作用等，形成规模、形态各异的接触构造，是成矿、控矿的有利部位。

二、矿床特征

该铁矿为矽卡岩型磁铁矿，根据探采工程中所见矿体及成矿理论分析，成矿作用主要为接触交代作用。矿体主要产于二长岩、闪长岩与奥陶系中统灰岩的接触带及其捕虏体内，中偏碱性幔源型岩浆在上侵中与富含钙镁质的碳酸盐岩发生接触交代作用，首先形成矽卡岩。岩浆后期富含铁质的热液上侵中在酸性淋滤作用下进一步交代矽卡岩形成矿。富含铁质的热液可直接在接触带中及周围裂隙中沉积成矿。前者可使原铁矿加富，后者属热液铁矿。本矿区中两者均可见。可见，本区铁矿为多次成矿作用叠加成矿。

区内据钻探和采矿工程揭露，铁矿体主要分布在二长岩、闪长岩与奥陶系中统上马家沟组地层的变质白云质灰岩或钙质白云岩的接触带上或捕虏体内，属于矽卡岩型铁矿床。本区揭露的矿体有 3 条，均为隐伏矿体。矿体沿走向延长 90~100m，沿倾向延伸 90~265m，属小型矿体；矿体形态呈似层状、透镜状等，形态较复杂；矿体受侵入接触构造控制，构造较为复杂，矿床有用组分分布较为均匀。

（一）矿体特征

通过对硐探工程及采掘巷道的实测和取样化验，结合见矿钻孔资料，共发现 3 个矿体，即Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ矿体。

（1）Ⅰ矿体

位于矿区的中北部，呈透镜状产出，赋存于奥陶系中统大理岩化的灰岩捕虏体内，由硐 1、硐 2 和硐 3 见矿工程控制，见矿厚度分别为 2.57m、2.75m 和 2.65m，平均厚度 2.66m，矿体 TFe 平均品位为 29.72%。硐 1 和硐 2 间距 33m，硐 2 和硐 3 间距 32m。平均埋深 90m，赋存标高 1069~1086m，产状平缓，走向南南东，总体倾向北东东，但矿体有波状起伏特征，倾角平均约 10°。走向宽约 100m，沿倾向延伸约 160m，顶底板岩石均为透辉矽卡岩。

（2）Ⅱ矿体

位于矿区的西北部，呈透镜状产出，赋存于奥陶系中统大理岩化的灰岩捕虏体内，由 ZK54 孔控制，厚度 1.86m，TFe 平均品位为 30.92%。赋存标高 988~1023m，平均埋深

140m，矿体产状平缓，走向北东，总体倾向北西，倾角平均 20°。走向宽约 90m，倾向宽约 90m，顶底板岩石均为透辉矽卡岩。

(3) III矿体

位于矿区南部，矿体形态呈似层状，赋存于奥陶系中统大理岩化的灰岩与闪长岩的接触带上，由 CM01 和 CM02 两个穿脉见矿工程控制，工程间距 140m，见矿厚度分别为 6m 和 8m,平均厚度 7.00m，TFe 品位 20.52~39.46%，平均 29.04%。赋存标高 1033~1092m，平均埋深 75m，倾向北西，倾角较缓，约 18~20°，走向宽度 100m，倾向延伸 265m，顶板岩石为透辉矽卡岩，底板岩石为闪长岩。

(二) 矿石质量、矿石矿物组成、结构和构造

1.矿石矿物组成及矿石类型

(1) 矿石矿物主要为磁铁矿，其次为赤铁矿、黄铁矿，偶见黄铜矿、褐铁矿等。

(2) 脉石矿物主要是透辉石、蛇纹石、金云母，其次是阳起石、透闪石、绿泥石，偶见镁橄榄石、石榴石、黝帘石、石英等。

(3) 矿石类型属高硫、低磷需选的磁铁矿石。

2.矿石结构与构造

(1) 矿石结构

矿石结构主要有两种类型，一是半自形—他形晶粒状结构，二是交代残余、交代熔蚀结构以及残余结构，其次还有交代假象结构和全自形粒状，少见骸晶结构。

(2) 矿石构造

矿石构造主要有致密块状（稠密浸染状）构造、斑杂状构造、（稀疏）浸染状构造，以及角砾状构造等。

①致密块状（稠密浸染状）构造：磁铁矿呈稠密浸染状结合体，肉眼不宜辨别磁铁矿颗粒，含少量脉石矿物，成份较单一。是主要含矿构造

②斑杂状构造：磁铁矿不规则交代大理岩，两者界线清楚，参差不齐，隐约可见条纹、条带状纹理。

③（稀疏）浸染状构造：磁铁矿呈密集的散点状分布于矽卡岩和大理岩中，根据其密集程度，可分为密集浸染状和稀疏浸染状，如果沿原始层理浸染可见其具有条带状构造的特征。

④角砾状构造：磁铁矿沿矽卡岩或大理岩角砾间分布，或者磁铁矿呈角砾分布在大理岩中，这些角砾具有大小不等、形态不规则及棱角等特征。

（三）矿石化学成分

依据山西省地质局 214 队《山西省襄汾县四家湾铜（铁）矿区地质勘探总结报告》ZK54 号孔取样化验结果、山西克瑞通实业有限公司《山西省襄汾县大邓乡富利铁矿资源储量核实报告》取样化验结果和中国冶金地质总局第三地质勘查院提交的《山西省襄汾县大邓燕窝铁矿资源储量核实报告》取样化验结果，将本区I、II和III矿体矿石化学成分叙述如下：

1. I矿体：TFe 一般含量为 27.37~32.25%，平均为 29.81%；mFe 含量一般为 23.55~27.43%，平均为 25.49%；S 含量为 0.33~1.05%，P 含量为 0.01-0.03%。

2. II矿体：TFe 含量一般为 30.42~31.51%，平均为 30.92%；S 一般为 0.56~1.22%，P 含量一般为 0.02%。

3. III矿体：TFe 含量一般为 20.52~39.69%，平均为 29.04%；mFe 含量一般为 12.74~37.21%，平均为 24.72%；S 含量为 0.044~4.54%，平均为 0.770%；SiO₂ 含量为 21.26~38.68%，平均为 30.99%；P 含量为 0.032~0.078%，平均为 0.050%。

（四）矿石风（氧）化特征

本区铁矿体未发生风（氧）化。

（五）矿石类型及品级

坑道中矿石矿物以磁铁矿为主，脉石矿物以透辉石为主，故确定本区铁矿自然类型为原生辉石型磁铁矿石；I矿体 TFe 平均为 29.81%，II矿体 TFe 平均为 30.92%，III矿体 TFe 平均为 29.04%，根据《铁、锰、铬矿地质勘查规范》DZ/0200-2002 表 E.3，将本区铁矿工业类型划分为需选磁铁矿石。

（六）矿体（层）围岩和夹石

1、矿体围岩和夹石

矿体产于二长岩、闪长岩与灰岩类接触带中或灰岩捕虏体内，矿体的上、下盘围岩有（矽卡岩化）二长岩、闪长岩、矽卡岩或大理岩。

奥陶系中统上马家沟组在近岩浆岩的部位绝大多数均受接触和热液变质，原岩不易恢复，奥陶系中统灰岩均已变质，以结晶灰岩（或结晶白云岩）和大理岩为主，矿体夹石较少，对矿体整体性无大的影响。

2、蚀变特征

外蚀变带：多分布在二长岩、闪长岩体和磁铁矿的接触部位，表现为绿泥石化，透辉石化，黑云母化等。磁铁矿体周边灰岩均经热变质形成大理岩，影响范围与其岩体和铁矿体的厚度成正比，铁矿体之底和岩体之顶部常有矽卡岩化伴随。

内蚀变带：二长岩、闪长岩体内，一般均有不同程度的蚀变现象，角闪石变成绿泥石，钠长石化等，甚至变成灰绿色，而面目全非，长石晶体难以辨认。

三、水文地质

（一）区域水文地质条件

在区域上位于山西断隆之临汾——运城新裂陷中的次一级构造单元塔儿山——九原山陷隆的东南部。地层自老至新依次为：奥陶系中统、石炭系中、上统、二叠系、第三系、第四系，同时有不同期次的岩浆岩侵入体。

1、水文地质单元的划分

本区域处于古堆泉域，海头泉、南梁泉为该泉域两个分散排泄点。塔儿山、二峰山、中条山的灰岩分布区是侯马盆地中岩溶地下水的补给区，九原山西侧的古堆泉则是该区域灰岩地下水的主要排泄点。曲沃海头泉、翼城南梁泉则是灰岩地下水的局部排泄点。古堆泉现已干枯，泉眼处水位埋深约 12m。

海头泉域出露于丹山——秦岗隆起带西南边缘与浍河盆地松散层坡积物交界处。泉水流量 0.10~0.19 万 m³/d，泉水标高 525m。

在侯马盆地的东部一带，有一北东东方向呈现“S”形的微弱隆起区，即谓之海头—绵山隆起。宽约 3~4km，长达 30km。东北一端与二峰山、司空山相衔接。在这条隆起带上，除绵山、丹子山等局部裸露的灰岩之外，大部被厚薄不等的黄土和石炭系地层所覆盖。根据钻孔揭露，灰岩中多有侵入岩脉穿插。在海头隆起的两侧，分别发育

北东向的“S”形断裂。其中西北一侧的断层东北一端与二峰山—司空山的西侧断层斜接，导致了二峰山—司空山区的灰岩地下水沿着此断裂向海头村方向运移，当在西海头村遇到火成岩侵入体和阻水断层的阻挡之后，使水位抬升并溢出成泉，即为海头泉。海头泉水的主要补给区为二峰山、司空山以及塔儿山、交界山一带。

海头泉水的形成以及地下水在隆起带中的运动与富集，显然是受到了构造上的控制和地貌上的影响。其补给虽然主要来自于东北方向，但据水文地质条件分析，可能与深循环的中条山灰岩地下水径流补给有关。

2、区域地下水

区域地下水可分为基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩裂隙水和松散岩类孔隙水四种类型。

(1) 松散岩类孔隙水

大面积分布于区域浅表地层中，含水层以黄土、砂砾石为主。谷底水位埋深浅，一般在 50m 之内，流量在 0.1~1.0L/s，地下水主要接受大气降水渗入补给、沿各级河谷迳流入渗补给，其排泄主要途径有自流、蒸发及人工开采。

(2) 碎屑岩裂隙水

含水地层主要为石炭系、二叠系砂页岩，为一套砂、页岩互层夹薄层灰岩地层，大部分地区有不同程度的黄土覆盖，一般在沟谷底部基岩出露，地下水主要赋存于风化裂隙和砂岩构造裂隙中。在碎屑岩出露区，地下水以泉的形式出露地表，数量较少，流量较小，多为 0.1~1.0L/s。其主要接受大气降水入渗补给，一般不经长途迳流，即沿沟谷底部以泉的形式排泄于地表，形成地表迳流。上部覆盖层黄土透水而不含水。

(3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

该含水层为奥陶系中统厚层石灰岩、白云质灰岩岩溶裂隙水，区域水位标高 611~637m 之间，机井涌水量 5.87~11.1m³/h，该区地下水一部分接收大气降水入渗补给，一部分接收上覆地层的垂向补给，地下水由北东向南西方向迳流，最终向新绛县古堆泉排泄。

(4) 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要分布于变质岩、火成岩地层区，因地势较高、风化裂隙发育，大气降水直接渗入形成基岩裂隙水。其含水程度取决于裂隙发育程度，此类地下水一般不经长途迳流即沿沟谷底部以泉的形式排泄于地表，裂隙泉水流量小于 0.1L/s。

图 2-2-3-1 同惠矿业有限公司泉域位置图

(二) 矿区水文地质条件

1、地形地貌

矿区属侵蚀剥蚀低中山区，黄土覆盖率约占 60%，沟谷切割强烈，地貌形态以黄土梁、峁为主，沟谷呈树枝状，海拔标高为 1065~1213m，相对高差 148m，最高处位于矿区中东部，最低处位于矿区东南部。西部及北部大部分被第四系覆盖，奥陶系中统上马家沟组、闪长岩、二长岩和矽卡岩在矿区东南部和南部出露。

2、矿区气象与水文条件

矿区属大陆性半干旱季风气候,四季分明，年平均气温 11~12°，一月份最冷平均气温 -5°，最热为七月份平均温度 25-26°。年降雨量为 500~600mm，年蒸发量 1782mm,无霜期 108~190 天。

矿区位于近南北走向分水岭两侧，主要沟谷为柏树凹沟，其次为燕窝东沟和燕窝北沟，见图 3-2，地表水系不发育，沟谷内仅在暴雨时有短时洪流。柏树凹沟长 950m，纵坡降 115m，汇水面积 0.313km²，沟内分布有废弃场地，已经得到有效治理。燕窝东沟长 450m，纵坡降 99m，汇水面积 0.10km²，现工业场地位于该沟，雨季时应注意防洪。燕窝北沟长

280m，纵坡降 88m，汇水面积 0.11km²，现废弃工业场地位于沟内，由于工业场地建在沟谷接近分水岭的上游地带，受洪水威胁较小，强降水时也应预防洪水灌入井口。

图 2-2-3-2 同惠矿业有限公司水系图

3、矿区地下水

依据含水层岩性特征、赋存特征及地下水水力特征，含水层主要分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水

含水层以四系上更新统黄土为主，底部有一层分布不均的砂砾石层，厚度一般 0～30m。主要接受大气降水渗入补给，补给条件差。由于黄土、砂砾石层具有分布位置较高、不连续等特点，含水性不连续，多在谷底形成空隙潜水，与基岩风化裂隙带潜水水力联系密切，富水性较弱。

（2）基岩裂隙水

矿区主要岩浆岩为二长岩、闪长岩，风化裂隙带深度 50～70m，风化裂隙较发育，

连通性差，含水性受地形和裂隙发育程度控制，负地形处以及接近地表处风化裂隙带潜水较发育，但含水性较差。基岩风化裂隙带潜水与松散岩类孔隙潜水水力联系密切。

（3）奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水

奥陶系中统含水层岩性主要有石灰岩、白云质灰岩和灰质白云岩等，含水空间为构造裂隙和溶隙，巷道所见岩溶不发育，含水性随埋深加大而减弱。依据区域奥陶系中统含水层地下水位推测，矿区奥陶系中统含水层地下水位在 633~635m 之间。矿体最低赋存标高大于 950m，因此，奥陶系中统含水层地下水对本矿区矿床开采无影响。

4.地下水的补、径、排条件

与区域地下水的补给、径流、排泄等特征一致，矿区地下水主要接收大气降水入渗补给，地下水由北东向南西方向径流，并向新绛县古堆泉排泄。

奥陶系灰岩为铁矿体的顶板，顶板灰岩与矿体本身处于饱水状态，矿体底板为燕山期、二长岩、闪长岩，是良好的隔水层。据井下观察，I矿体井底无地下水涌出，只是在每年雨季在巷道局部地段有滴水现象，水量不大，对采矿无大的影响；III矿体巷道内有地下水涌出，原燕窝铁矿区水仓标高 915.12m，正常涌水量 5m³/d，最大涌水量 10m³/d。

5、充水因素分析

（1）充水水源

同惠矿业有限公司铁矿处于开采早期阶段，形成的采空区面积小，无采空积水区，各井筒无地下水涌出，矿床位于奥陶系中统地下水位以上，充水水源主要有以下几种：

①地表水

矿区所处地势相对较高，地表排泄条件好，只要在井口附近保持排水通畅，洪水不能进入矿井，则地表水不会造成矿井充水，但在开采过程中易使地面产生变形，出现地裂缝、裂隙等，在雨季或长时间的阴雨天气，地表水可以通过这些裂缝、裂隙渗透补给地下水，使地下水量增加，在坑道中可能出现滴水或涌水，造成矿井充水。

②顶板裂隙水

目前，原襄汾县大邓乡富利铁矿井下仅在雨季时有局部少量的顶板淋水现象，水量很小。原襄汾县大邓燕窝铁矿矿井涌水量主要为顶板淋水，今后随着采空区面积的增加采空区上方导水裂隙带的形成，顶板淋水的水量会逐渐增加。

③采空区积水

矿界内开采面积不大，采空区小，没有积水。由于同惠矿业有限公司铁矿位于塔儿山

矿区一带，过去一段时间以来铁矿私采乱挖现象较为普遍，矿区周围形成的采空区不明，矿界周围是否有采空区积水，今后要坚强这方面的调查研究工作。

④构造水

截至目前矿区内未发现有断裂构造，矿区矿床类型为矽卡岩型铁矿，碳酸盐岩与岩浆岩的接触带经常存在储水空间，储水空间内储存的地下水可能通过矿坑顶板冒落导水裂隙带向矿坑充水，为矿坑充水的主要来源之一，在开采过程中应引起高度重视。

(2) 充水通道

充水通道主要有断层、接触带和采空区上方顶板冒落导水裂隙带等。巷道掘进过程中经过的断层、接触带应引起高度重视，往往断层、接触带既是充水通道又是储水空间，这一类的矿坑涌水大多是具有突发性的特征。

(3) 矿井涌水量预测

原襄汾县大邓燕窝铁矿生产能力 1.0 万 t/a，矿井正常涌水量 5m³/d，最大涌水量 10m³/d。整合后暂定生产规模 5.00 万 t/a，采用水文地质比拟法预测整合后生产规模达到 5.00 万 t/a 时矿井涌水量，采用公式如下：

$$Q = Q_0 \frac{P}{P_0}$$

式中：

Q——整合后生产规模达到 5.00 万 t/a 时矿井涌水量，m³/d；

Q₀——原襄汾县大邓燕窝铁矿矿井涌水量，m³/d；

P——整合后暂定生产规模，5.00 万 t/a；

P₀——原襄汾县大邓燕窝铁矿生产能力，1.0 万 t/a。

经计算整合后临汾同惠矿业有限公司生产能力达到 5.00 万 t/a 时，矿井正常涌水量 25m³/d，最大涌水量 50m³/d。

6、水文地质类型

矿区侵蚀基准面标高 1065m，充水含水层富水性弱，III号铁矿体赋存标高 1033～1092m，设计开采标高为 1040～1075m 高于区域奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙水推测水位标高（668-665m）。根据详查地质报告所述，本矿区位于侵蚀基准面以上的矿体矿床水文地质类型为“第三类第一亚类第一型”，即为“以溶蚀裂隙为主的岩溶充水的水文地质条件简单的矿床”；本矿区位于侵蚀基准面以下的矿体矿床水文地质类型为“第三类第一亚类第

二型”，即为“以溶蚀裂隙为主的岩溶充水的水文地质条件中等的矿床”，因此一系统矿床属水文地质条件中等矿床。

四、工程地质

本区铁矿体呈似层状赋存于二长岩、闪长岩与奥陶系中统灰岩接触带内或奥陶系中统灰岩中，矿体顶板为矽卡岩，底板为矽卡岩、含铁大理岩、闪长岩或二长岩，矿体倾角约 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，赋存标高 $988\sim 1092\text{m}$ 之间，距地表埋深 $75\sim 140\text{m}$ 之间。矿体形态较规则，埋藏较浅，产状较平缓。

(1) 围岩物理性质

围岩一般为大理岩化灰岩、矽卡岩、含铁大理岩或闪长岩，参考塔儿山铁矿所进行岩石力学测试结果，大理岩抗压强度 $70\sim 156\text{MPa}$ ，抗剪强度 $2.35\sim 12.05\text{MPa}$ ；二长岩、闪长岩类抗压强度 $98\sim 162.68\text{MPa}$ ，抗剪强度 $11.66\sim 15.58\text{MPa}$ ；矽卡岩抗压强度 $62.82\sim 92.90\text{MPa}$ ，抗剪强度 $7.14\sim 13.55\text{MPa}$ 。矿体围岩均属于较坚硬岩石。

(2) 围岩稳固性

矿体直接顶板一般为大理岩化灰岩，底板为大理岩化灰岩、矽卡岩、含铁大理岩或闪长岩，岩层主要走向为北东，倾向南东的单斜构造。围岩一般整体性较好，岩质坚硬，属稳定顶板。

(3) 矿床工程地质条件现状评价

矿体顶板、底板均为中等稳固性岩石，巷道维护较容易，在岩石节理裂隙发育地段，岩石破碎，稳定性较差，需进行支护。实际生产时应注意观察巷道顶板稳定性变化情况，及时采取措施。

(4) 工程地质条件预测评价

在采掘施工过程中，若遇到构造破碎带，一定要加强支护。采矿过程中更应注意避免片帮等安全事故发生。由于矿区已经开采多年，原稳定的顶、底板稳定性会随着开采时间的延长有所降低，在开采过程中应引起重视。

综上，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》，本区围岩体稳定性较好，以块状岩类为主的工程地质条件为“简单至中等型”。

五、人类工程活动

1、矿体埋藏较深，采矿方法为地下开采，据调查，矿山采空区面积为 693m^2 ，采空区面积较小，矿体围岩均属于较坚硬岩石，稳定性较好，采空区上方及影响范围内未发现

地面塌陷、地裂缝地质灾害。矿区内无村庄，不属于文物和森林保护区，采矿活动对人类生产、生活影响较小。

2、矿区水文地质、工程地质条件中等，无活动性断裂和重大灾害地质的发生，建设工业场地形成了 10 处不稳定边坡，目前已治理 2 处，其他不稳定边坡存在崩塌和滑坡的可能性，矿区地质环境质量中等。

3、矿区主要污染源为来自井下采出的废石和排出的矿坑水，矿山资源规模和生产规模小，矿石及废弃物不易分解出有害组分，对当地的生态环境造影响中等。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、影响区土地利用现状类型

按照第三次全国土地调查技术规程和土地利用现状分类(GB/T21010-2017),根据矿区所在地襄汾县、浮山县自然资源局提供的 2022 年第三次土地调查数据库成果取得各类土地面积。根据山西省国土资源厅颁发的采矿许可证,井田面积为 0.449km²,本矿部分场地位于矿界外,共 0.77hm²,故确定此次影响区范围为矿区范围加矿界外范围,面积为 45.67hm²。

表 2-3-1-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)				
				矿界内			矿界外	合计
				襄汾县	浮山县	小计	襄汾县	
01	耕地	0103	旱地		4.14	4.14		4.14
03	林地	0301	乔木林地	1.14	5.96	7.10		7.10
		0305	灌木林地		1.82	1.82		1.82
		0307	其他林地	5.13	0.70	5.83		5.83
04	草地	0404	其他草地	0.41	16.01	16.42		16.42
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.81	6.64	7.45	0.72	8.17
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.27	0.27		0.27
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.11	0.52	0.63		0.63
		1006	农村道路	0.03	0.40	0.43	0.05	0.48
12	其他土地	1203	田坎		0.81	0.81		0.81
合计				7.63	37.27	44.90	0.77	45.67

影响区耕地全部为旱地,面积为 4.14hm²,耕地类型为梯田。耕地等别为 14 等。根据调查,本区域内主要种植玉米,玉米亩产量为 400-450kg。详见表 2-3-1-2。

表 2-3-1-2 影响区耕地类型及坡度统计表

地类名称	耕地类型	坡度级别	面积（hm ² ）
旱地	梯田	4（15°-25°）	4.11
		5（≥25°）	0.03
合计			4.14

影响区基本农田面积 3.98hm²,均位于矿界内,耕地类型为梯田。基本农田占影响区耕地总面积的 96.08%。具体分布情况见表 2-3-1-3。

表 2-3-1-3 影响区基本农田情况表

权属名称	图斑编号	地类名称	地类面积 (hm ²)	田坎面积 (hm ²)	坡度等级	备注
峨沟村	114	旱地	0.03	0.01	4	矿界内
峨沟村	125	旱地	0.99	0.19	4	
峨沟村	142	旱地	0.09	0.02	4	
峨沟村	152	旱地	0.01	0.00	4	
峨沟村	165	旱地	0.78	0.15	4	
高村	231	旱地	0.42	0.08	4	
高村	235	旱地	1.51	0.29	4	
高村	243	旱地	0.14	0.03	4	
高村	245	旱地	0.05	0.01	4	
高村	224	旱地	0.03	0.01	5	
合计			3.98	0.77		

影响区林地面积为 14.75hm²。

乔木林地 7.10hm²，主要生长树种有杨树、油松、侧柏、白皮松、刺槐等，乔木林地郁闭度约为 0.3。

灌木林地 1.82hm²，主要生长树种有长连翘、酸枣、黄刺玫、虎榛子、绣线菊灌丛，枝叶茂密。灌木林地植被覆盖率约为 45%。

其他林地 5.83hm²，其他林地为疏林地，主要生长树种有油松、杨树等，其他林地郁闭度约为 0.13。

影响区草地为其他草地，面积为 16.42hm²，表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，主要着生有白羊草、披碱草、狗尾草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 60cm 左右，坡上部植被高 25-50cm，草地植被覆盖率约为 55%，草地地形坡度约为 15-35°。

影响区工矿仓储用地面积为 8.17hm²。

采矿用地面积为 8.17hm²，其中本矿使用采矿用地面积为 7.44hm²（其中废弃风井场地 0.03hm²、风井场地 0.54hm²、废石场 1.42hm²、废弃工业场地 0.55hm²、工业场地 1.53hm²、废弃采矿用地 3.37hm²），其余企业占用 0.73hm²（其中山西省浮山县四家湾金铜矿铁选厂 0.43hm²、浮山县高材有限公司 0.30hm²），其余企业不受本矿采矿影响。

表 2-3-1-4

工矿仓储用地情况汇总表

单位: hm^2

权属名称	图斑编号	地类名称	图斑面积	面积小计	公司名称	现状	备注
峨沟村	0126	采矿用地	集体	0.03	山西省浮山县 四家湾金铜矿铁选厂	其他企业 正在使用	不受 本矿 采矿 影响。
高村	0226	采矿用地	集体	0.40		2019 年作为取 土场, 2020 年 已恢复为草地	
高村	0221	采矿用地	集体	0.30	浮山县高材有限公司	其他企业 正在使用	
峨沟村	0245	采矿用地	集体	3.40	废弃风井场地	本矿 正在 使用	本矿 治理
					废弃采矿用地		
峨沟村	0177	采矿用地	集体	0.54	风井场地		
高村	0249	采矿用地	集体	1.97	废石场		
					废弃工业场地		
神坡村	0142	采矿用地	集体	1.53	工业场地		
合计				8.17			

影响区住宅用地为农村宅基地, 面积为 0.27hm^2 , 其中槐埝乡峨沟村 0.14hm^2 , 不受本矿采矿影响。槐埝乡高村 0.13hm^2 , 现状为废弃工业场地。

影响区交通运输用地面积为 1.11hm^2 。

公路用地面积 0.63hm^2 , 公路用地为乡级公路, 现状为路面为混凝土路面, 宽度为 $4.9\text{--}5.4\text{m}$ 之间。

农村道路面积 0.48hm^2 , 农村道路主要为田间路和生产路, 田间路路面为碎石路面, 路面宽度为 $3.5\text{--}5.0\text{m}$; 生产路路面为素土路面, 路面宽度为 $2.0\text{--}2.7\text{m}$ 。

影响区其他土地面积为 0.81hm^2 。全部为田坎, 田坎为现有耕地内土坎。

二、影响区土地质量

影响区范围内土地类型主要包括耕地、林地、草地等, 现将土壤质地及性状介绍如下:

(1) 耕地

耕地土壤以褐土为主, 表土层厚度 $60\text{--}80\text{cm}$ 左右, 土壤 pH 值在 $7.58\text{--}7.80$ 之间, 其中剖面结构如下:

耕作层厚度一般 $25\sim 30\text{cm}$, 黄棕色, 质地为轻壤—中壤, 多为粒状到细核状结构、疏松, 分布大量作物根系, 有机质含量为 8.06g/kg ;

犁底层厚度 $30\sim 40\text{cm}$ 左右, 颜色为黄褐色, 一般中壤—重壤, 较紧实, 片状结构, 有粘粒胶膜淀积, 发育弱的 $<1\text{mm}$ 的屑粒状结构, 粘粒含量多在 45% 以上, 分布少量作物根系;

心土层厚度 20-30cm，结构紧实，有少量根系生长，碳酸钙含量在 10~15% 之间，呈微碱性反应。盐基饱和度>80%。

底土层位于心土层以下，结构紧实，几乎无根系生长。耕地土壤理化性质见表 2-3-2-1。项目区耕地土壤剖面见表 2-3-2-2。

表 2-3-2-1 项目区耕地土壤剖面

土壤类型	黄土质褐土性土	地类名称	旱地
图斑编号	0235	采集地点	高村
采集时间	2022 年 10 月	作物类型	玉米

表 2-3-2-2 耕地土壤理化性质统计表

发生层	深度 cm	有机质 g/kg	pH 值	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	土壤 质地	土壤 容重
耕作层	0-30	8.06	7.58	0.88	38.91	190.15	中壤	1.25
犁底层	30-60	5.38	7.61	0.68	26.32	150.44	重壤	1.30
心土层	60-80	4.38	7.61	0.68	26.32	150.44	重壤	1.40
底土层	80-100	3.03	7.80	0.46	13.21	80.51	重壤	1.40

(2) 林地

林地土壤主要为褐土性土。林地表土呈褐色至棕黄色剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；成土母质是黄土。土壤 pH 值为 7.70-7.65。

枯枝落叶层 (Ao) 0~10cm, 颜色黑褐色, 上部为半分解枯枝落叶, 下部含较薄的一层腐殖质层, 疏松, 有机质含量 8.35g/kg 左右;

淋溶层 (A) 10~60cm, 颜色黄褐色, 质地中壤, 团粒结构, 根系较多, 较紧实;

淀积层 (B) 60-80cm, 颜色褐色, 紧实, 仅部分少量木本根系。

以下为母质层 (C)。

林地土壤剖面表 2-3-2-3，林地土壤理化性质见表 2-3-2-4。

表 2-3-2-3 影响区林地土壤剖面

土壤类型	黄土质褐土性土	地类名称	乔木林地
图斑编号	0248	采集地点	高村
采集时间	2022 年 10 月	植被类型	油松

表 2-3-2-4 林地土壤理化性质统计表

发生层	深度 cm	有机质 g/kg	pH 值	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	土壤 质地	土壤 容重
枯枝落叶层	0-10	8.35	7.70	0.69	37.78	185.05	轻壤	1.25
淋溶层	10-60	5.23	7.76	0.57	23.52	148.36	重壤	1.30
淀积层	60-80	4.45	7.65	0.43	12.17	72.34	重壤	1.40

(3) 草地

草地土壤主要为褐土性土。表土呈褐色至棕黄色剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；成土母质是黄土。地形为黄土丘陵坡地。总体土层厚度 10-15m。土壤 pH 值为 7.50-7.80。

枯枝落叶层 (Ao)：0~15cm，黑褐色，半分解的枯枝落叶层，分布大量浅根植物根系，有机质含量 7.23g/kg 左右；中度水蚀，有细沟。

淋溶层 (A)：15~45cm 左右，颜色黄褐色，紧实，根系中量；局部有钙淀积和料姜结核，土壤质地较粗。

淀积层 (B)：45~80cm，颜色黄褐色，紧实而深厚，极少有根系分布。

以下为母质层 (C)。

草地土壤剖面表 2-3-2-5，草地土壤理化性质见表 2-3-2-6。

表 2-3-2-5 项目区草地土壤剖面

土壤类型	黄土质褐土性土	地类名称	其他草地
图斑编号	0247	采集地点	高村
采集时间	2022 年 10 月	植被类型	灌草丛

表 2-3-2-6 草地土壤理化性质统计表

发生层	深度 cm	有机质 g/kg	pH 值	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	土壤 质地	土壤 容重
枯枝落叶层	0-10	7.23	7.50	0.61	32.15	158.35	轻壤	1.25
淋溶层	10-45	4.46	7.55	0.42	22.18	95.32	重壤	1.30
淀积层	45~80	3.12	7.80	0.36	11.24	53.21	重壤	1.40

三、影响区土地权属状况

影响区土地权属为临汾市浮山县槐埧乡峨沟村、高村和襄汾县大邓乡神坡村。村与村界线清楚，已登记发证，土地权属不存在争议。

影响区均为村集体土地，影响区面积为 45.67hm²。包括旱地 4.14hm²、乔木林地 7.10hm²、灌木林地 1.82hm²、其他林地 5.83hm²、其他草地 16.42hm²、采矿用地 8.17hm²、农村宅基地 0.27hm²、公路用地 0.63hm²、农村道路 0.48hm²、田坎 0.81hm²。

浮山县槐埧乡峨沟村面积为 23.12hm²，包括旱地 1.94hm²、乔木林地 0.79hm²、灌木林地 1.45hm²、其他林地 0.44hm²、其他草地 13.34hm²、采矿用地 3.97hm²、农村宅基地 0.14hm²、公路用地 0.52hm²、农村道路 0.15hm²、田坎 0.38hm²。

浮山县槐埧乡高村面积为 14.15hm²，包括旱地 2.20hm²、乔木林地 5.17hm²、灌木林地 0.37hm²、其他林地 0.26hm²、其他草地 2.67hm²、采矿用地 2.67hm²、农村宅基地 0.13hm²、农村道路 0.25hm²、田坎 0.43hm²。

襄汾县大邓乡神坡村面积为 8.40hm²，包括乔木林地 1.14hm²、其他林地 5.13hm²、其他草地 0.41hm²、采矿用地 1.53hm²、公路用地 0.11hm²、农村道路 0.08hm²。

表 2-3-3-1 影响区土地利用现状权属统计表

单位: hm²

权属单位名称			地类										合计	备注
			01	03			04	06	07	10				
			耕地	林地			草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地				
			0103	0301	0305	0307	0404	0602	0702	1003	1006	1203		
			旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	田坎		
浮山县	槐埝乡峨沟村	集体	1.94	0.79	1.45	0.44	13.34	3.97	0.14	0.52	0.15	0.38	23.12	矿界内
	槐埝乡高村	集体	2.20	5.17	0.37	0.26	2.67	2.67	0.13		0.25	0.43	14.15	
襄汾县	大邓乡神坡村	集体		1.14		5.13	0.41	0.81		0.11	0.03		7.63	
小计			4.14	7.10	1.82	5.83	16.42	7.45	0.27	0.63	0.43	0.81	44.90	
襄汾县	大邓乡神坡村	集体						0.72			0.05		0.77	矿界外
合计			4.14	7.10	1.82	5.83	16.42	8.17	0.27	0.63	0.48	0.81	45.67	

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、基础信息获取过程

1、遥感数据源的选择与解译

遥感解译使用的信息源主要为中国航天科技集团的地球观测卫星高分一号遥感影像，多光谱波段空间分辨率 8 米，全色波段分辨率为 2 米。数据获取时间为 2022 年 8 日，数据处理主要利用 ENVI 软件，处理过程包括影像融合（形成 2 米多光谱影像）、波段组合（RGB_341）、监督分类和分类后处理（根据现场调查和历史影像数据对分类结果进行比对和调整），处理后的矢量数据利用 GIS 软件进行分类统计和成品出图，最终形成土地利用现状、植被现状和土壤侵蚀解译图及分类数据。高分一号影像各谱段具体用途详见表 2-4-1-1。

表 2-4-1-1 高分一号影像各谱段具体用途表

光谱段	波长（ μm ）	功能
Band1	0.450~0.520 蓝绿光波段	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
Band2	0.520~0.590 绿光波段	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
Band3	0.630~0.690 红光波段	进行植被分类，鉴别人工建筑物、水质
Band4	0.775~0.900 近红外波段	用于生物量和作物长势的测定，绘制水体边界
Pan1	0.450~0.900 全色波段	黑白图像，分辨率为 2m，用于增强分辨率

2、现场调查

采取以实地调查为主，结合专家咨询，走访当地政府管理部门和居民，了解评价范围内自然生态环境现状和近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。在卫星影像图的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、植被分布和土壤侵蚀等资料，后经再次实地调查与补充，最后绘制调查区相关生态图件和数据统计表。

2022 年 8 月项目组对调查区内的生态环境现状进行了第 1 次现场踏勘，采用资料收集和现场踏调查结合的调查方法，主要调查矿区生态植被状况、有无生态敏感目标和场地生态环境情况等；2022 年 8 月底，对项目区进行了第 2 次调查，对项目区场地区域植被情况样方调查；2023 年 7 月，根据沉陷预测的结果调查预测破坏区植被类型、种类以及生长状况，为该区域生态植被的恢复治理和土地复垦作基础准备。

二、生态系统类型

根据遥感影像解译和实地调查，生态调查范围内有 5 种生态系统：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统及城镇生态系统，具体类型及特征见表 2-4-2-1。

表 2-4-2-1 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	森林生态系统	森林生态系统主要由针阔混交林组成，主要植物物种为杨树、油松、侧柏、白皮松、刺槐等，闭郁度 0.3 左右。	大面积分布在矿区内，约占矿区的 28.80%。
2	灌丛生态系统	灌丛生态系统主要由灌丛组成，主要植物物种有荆条、虎榛子、三裂绣线菊、酸枣、黄刺玫、荆条等，闭郁度 0.45 左右。	少量分布在矿区北部及南部，约占矿区的 4.05%。
3	草地生态系统	草地生态系统分布在矿区未扰动区域，主要包括白羊草、披碱草、狗尾草、苔草、蒿类等草本，植被覆盖率为 50%。	广泛分布在矿区未扰动区域，约占矿区的 36.57%。
4	农田生态系统	调查区范围内耕地主要是旱地，即为指无灌溉水源及设施，靠天然降水生长作物的耕地。基本农田面积 3.98hm ² ，占耕地总面积的 96.08%，粮食作物以玉米为主。	块状分布在矿区北部及中部，约占矿区的 9.22%。
5	城镇生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心，主要为交通工矿系统、田坎、村庄用地。	斑状分布在矿区南部、中北部及西北部，约占矿区的 21.36%。

三、矿区植被类型及其分布

项目所在地处于典型的温带大陆性气候，土壤类型为褐土性土，根据《中国植被》的区域植被区划类型分类依据，矿区属于“暖温带落叶阔叶林区域 暖温带南部落叶栎林地带 晋南、关中平原、山地油松、栓皮栎、锐齿槲栎林、栽培植被区”。根据《山西植被》，矿区所在区域属于“II 暖温带落叶阔叶林地带 IIA 北暖温带落叶阔叶林亚地带 IIAb 晋东南、晋南西山，油松林、辽东栎林地区 IIAb-5 沁河流域山地丘陵、荆条、荆条、白羊草次生灌草丛区”。矿区主要植被类型有针阔混交林、灌丛、草丛、农田植被和无植被区五种，各植被类型现状统计见表 2-4-3-1 及图 2-4-3-1。

表 2-4-3-1 植被类型统计表

序号	植被类型	矿区范围		生态影响调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)	面积(hm ²)	百分比(%)
1	针阔混交林	12.93	28.80	142.82	53.98
2	灌丛	1.82	4.05	16.66	6.30
3	草丛	16.42	36.57	73.80	27.89
4	农田植被	4.14	9.22	19.49	7.37
5	无植被区	9.59	21.36	11.81	4.46
6	合计	44.9	100.00	264.58	100.00

由图和表可知：调查（矿区）范围内的植被分布如下：

本项目矿区范围内植被覆盖以草丛植被覆盖比例最高，广泛分布在矿区未扰动区域，代表植物有白羊草、披碱草、苔草、蒿类等草本，占地面积约 16.42hm²，占矿区总面积的 36.57%；其次为针阔混交林，大面积分布在矿区内，代表植物有杨树、油松、侧柏、白皮松、刺槐等，占地面积约 12.93hm²，占矿区总面积的 28.80%；再次为其他无植被区，主要为矿区内采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路和田坎等，无植被覆盖，呈斑状分布在矿区南部、中北部及西北部，占地面积约 9.59hm²，占总面积的 21.36%；次少的为农田植被，块状分布在矿区北部及中部，均为旱地，均为基本农田，粮食作物以玉米为主，占地面积约 4.14hm²，占矿区总面积的 9.22%；分布最少的为灌丛植被，多为荆条、荆条群落，少量分布在矿区北部及南部，代表植物荆条、荆条、虎榛子、三裂绣线菊、酸枣、黄刺玫等，占地面积约 1.82hm²，占矿区总面积的 4.05%。

图2-4-3-1 植被类型现状图

四、矿区生物多样性现状

(1) 矿区植物名录

从矿区区域植被覆盖现状来看,本项目矿区范围内植被覆盖现状一般,区域主要植被为针阔混交林、灌丛、草丛及农田植被。群落层次结构较为明显,乔木层主要是杨树、油松、侧柏、白皮松、刺槐等,高度 5-18 米左右,灌木层主要为荆条、荆条、虎榛子、三裂绣线菊、酸枣、黄刺玫等,高度为 0.5-1.8 米,草本植物有白羊草、披碱草、苔草、蒿类等。

矿区范围内主要植物资源详见表 2-4-3-2。

表 2-4-3-2 矿区内主要植物物种分类一览表

序号	中文名	学名	生长环境
一、松科 Pinaceae			
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	山地丘陵栽培绿化树种
2	白皮松	<i>Pinus bungeana</i>	山地丘陵栽培绿化树种
二、柏科 Pinaceae			
3	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	山地、丘陵
三、榆科 Ulmaceae			
4	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	山地、丘陵
四、杨柳科 Salicaceae			
5	山杨	<i>Populus davidiana</i>	山坡、田边、路旁、村边
6	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	山坡、田边、路旁、村边
五、蔷薇科 Rosaceae			
7	三裂绣线菊	<i>Spiraea trilobata</i>	山地、丘陵
8	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	山地、丘陵
六、桦木科 Betulaceae			
9	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana Decne.</i>	山地、丘陵
七、胡颓子科 Elaeagnaceae			
10	荆条	<i>Hippophae rhamnoides</i>	山地、丘陵
八、莎草科 Cyperaceae			
11	苔草	<i>Carex spp</i>	山地、丘陵
12	羊胡子草	<i>Carex rigescens</i>	山地、丘陵
九、禾本科 Gramineae			
13	针茅	<i>Stipa capillata</i>	丘陵、山地
14	披碱草	<i>Elymus dahuricus Turcz</i>	丘陵、山地
15	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	丘陵、山地
16	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	丘陵、山地
17	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	丘陵、山地
十、马鞭草科 Verbenaceae			
18	荆条	<i>Vitex negundo L. var. heterophylla</i>	丘陵、山地
十一、菊科 Compositae			
19	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	路边、农田、山地、丘陵
20	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	山地、丘陵
十二、豆科 Leguminosae			
21	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	山地丘陵栽培绿化树种
22	野苜蓿	<i>Medicago falcata</i>	丘陵、山地

23	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>	丘陵、山地
十三、鼠李科 Rhamnaceae			
24	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i>	丘陵、山地

经调查，生态调查范围及矿区内未发现国家级、省级重点保护植物。

植物样方调查照片

侧柏林	
刺槐林	
黄刺玫灌丛	
虎榛子灌丛	

羊草草丛	
蒿类草丛	

(2) 矿区动物名录

本区地处临汾市南部中段、临汾盆地东缘，东临浮山、翼城，西傍乡宁，南毗曲沃、侯马、新绛，北连尧都区。项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。

根据查阅《山西省重点保护野生动物名录》及现场调查，矿区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，也无国家、省重点保护的野生动物，区内野生动物为常见种，哺乳动物主要有：獾、野兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀；爬行类主要有蛇；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子等。

矿区主要动物名录见表 2-4-4-1。

表 2-4-4-1 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 雀形目	1	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		2	乌鸦	<i>C.corone</i>
		3	麻雀	<i>Passer montanus</i>
二、哺乳纲	(二) 兔形目	4	野兔	<i>Lepus sinensis</i>
	(三) 啮齿目	5	大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>
		6	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
		7	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		8	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>
三、昆虫	(四) 直翅目	9	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		10	蝗虫	<i>locust</i>
	(五) 鞘翅目	11	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		12	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(六) 鳞翅目	13	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>

五、土壤侵蚀现状

矿区以微度侵蚀为主，本项目位于襄汾县，根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部[2006]第2号），以及“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）”可知，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为北方土石山区，水土流失以水力侵蚀为主，土壤容许流失量 200t/km².a，矿区土壤侵蚀现状见表 2-4-5-1 及图 2-4-5-1。

表 2-4-5-1 矿区土壤侵蚀现状

土壤侵蚀强度分级	矿区范围		生态影响调查范围	
	面积 (hm ²)	占矿区 (%)	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	31.17	69.42	233.28	88.17
轻度侵蚀	4.14	9.22	19.49	7.37
中度侵蚀	9.59	21.36	11.81	4.46
合计	44.9	100.00	264.58	100.00

本项目矿区范围内以微度侵蚀分布比例最高，主要为植被覆盖率较高的区域，占地面积约 31.17hm²，占矿区总面积的 69.42%；其次为中度侵蚀，占地面积约 9.59hm²，占矿区总面积的 21.36%；最少的为轻度侵蚀，占地面积约 4.14hm²，占矿区总面积的 9.22%。

从矿区区域土壤侵蚀现状来看，本项目矿区范围内土壤侵蚀程度现状主要呈微度侵蚀状态，本区的侵蚀以水力侵蚀为主。土壤侵蚀程度的大小与区域的植被覆盖度有关，植被覆盖度越高，土壤侵蚀程度越小。

图 2-4-5-1 土壤侵蚀现状图

六、矿区涉及环境敏感目标分布

根据现场勘察及六部门核查意见，本项目建设区域主要为农村地区，根据襄林便字[2023]7号文件，本项目矿区范围与襄汾县自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、一级保护林地无重叠；与襄汾县山西省永久性生态公益林（国家二级公益林地、二级保护林地）重叠 1.93 公顷。

根据襄文旅发[2023]25号文件，本项目矿区范围未涉及襄汾县不可移动文物。

根据临襄环函[2023]3号文件，本项目矿区范围与襄汾县集中式饮用水水源地保护区不重叠。

根据浮自然资发[2023]33号文件，本项目矿区范围与浮山县自然保护区、风景名胜、地质公园、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、一级保护林、山西省永久性生态公益林地不重叠，但与国家二级公益林、二级保护林地重叠，重叠面积 6.527 公顷，重叠范围没有布置建筑物及工业广场，但有发生改变林地用途行为，矿渣压占 0.4928 公顷；矿界范围内有发生改变其他林地用途行为面积 0.1134 公顷，其中，井口、轨道占用 0.0572 公顷，道路占用 0.0060 公顷，原四家湾矿区占用 0.0502 公顷（原四家湾矿于 2013 年 1 月 22 日依法拍卖给该矿）。该矿区范围内重叠的国家二级公益林、二级保护林地不需剔除，改变林地用途行为地块要按相关规定办理使用林地手续。本项目矿区范围与公益林重叠情况见图 2-4-6-1。

根据 2023 年 5 月 23 日临汾市生态环境局浮山分局出具的核查意见，本项目矿区范围没有与浮山县集中式饮用水水源地保护区重叠情况。

根据浮文函[2023]15号文件，本项目矿区范围与不可移动文物不重叠。

由上可知，本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园、重点文物及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等环境敏感目标；项目不在山西省泉域范围重点保护区内，同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远；本项目矿区与自然保护区、湿地公园、国家一级公益林、一级保护林地不重叠；与襄汾县山西省永久性生态公益林（国家二级公益林地、二级保护林地）重叠 1.93 公顷；与浮山县国家二级公益林、二级保护林地重叠，重叠面积 6.527 公顷。

图2-4-6-1 本项目矿区范围与公益林重叠情况示意图

(1) 乡镇水源地

本项目位于襄汾县大邓乡及浮山县槐埏乡，大邓乡存在一处乡镇水源地，为大邓乡东山集中式饮用水源地，槐埏乡存在一处乡镇水源地，为槐埏乡集中式饮用水源地；本项目调查范围内无乡镇集中式水源地分布，距离最近的乡镇水源地为槐埏乡集中式饮用水源地。

1) 大邓乡东山集中式饮用水源地

大邓乡东山集中式饮用水源地位于大邓乡西社村东北处，为深井水，井深 160m，水源为松散层孔隙地下水，只设置了一级保护区，保护区面积 0.151km²。

本项目矿区西北距离大邓乡东山集中式饮用水源地保护区边界约 15km，本项目与大邓乡东山集中式饮用水源地相对位置关系见图 2-4-6-2。

2) 槐埏乡集中式饮用水源地

槐埏乡集中式饮用水源地位于南西坡村——南卫村一带，坐标为东经：*****，北纬：*****。井深 12.5m，取第四系松散层含水层。面积 0.1256km²。

一级保护区：以供水井为中心，半径 R1 为 200m 的圆形区域。以供水井为中心，上游 2km，下游 0.5km，左右两侧各 40m 的多边形。面积 2.0km²。

本项目矿区距离槐埏乡集中式饮用水源地保护区 6.0km，且本矿工业场地和槐埏乡乡镇水源地之间相隔分水岭，不在同一汇水面，不会对槐埏乡乡镇水源地产生影响。

本项目与槐埏乡乡镇水源地保护区相对位置关系见图 2-4-6-3。

图 2-4-6-2 本项目与大邓乡东山集中式饮用水源地相对位置关系图

图 2-4-6-3 本项目与槐埏乡集中式饮用水源地相对位置关系图

(2) 古堆泉域

根据《山西省岩溶泉域水资源保护》中的泉域划分,本项目矿区范围位于古堆泉域范围内,同时也位于古堆泉域中型岩溶水超采区范围内,与古堆泉域重点保护区不重叠。

1) 古堆泉域概况

古堆泉岩溶水系统以塔儿山一九原山为主体,泉域面积共 460km²。其中碳酸盐岩裸露区面积 43.77km²,大部分地区为隐伏灰岩径流区。按照行政区划,临汾市面积 437km²,运城市 23km²。

古堆泉出露于新绛县三泉镇古堆村九原山西侧,由 22 个单泉组成,出露面积 500m²,较大的泉眼有龙王泉、莲花泉、琵琶泉、清泉等。1957~1959 年多年平均流量为 1.3m³/s,泉水出露高程 450m。受井群开采的影响,泉水逐年衰减,1997 年泉水流量为 0.5m³/s。现已断流。

泉域范围内,盆地多年平均降水量 520mm,山区多年平均降水量 560mm,盆地与山区多年降水量均值为 544.1mm。汾河由北向南穿越临汾盆地中部,经侯马盆地向西汇入黄河,山区沟谷多属夏雨型季节河,水量较少。

根据山西省第二次水资源评价成果,1956~2000 年系列古堆泉域多年平均岩溶水资源量为 4100 万 m³/a,可开采量为 3879 万 m³/a。

泉域内的地貌景观可分为三大类:①平原区,以沉积为主,包括河谷阶地与山前倾斜平原,地面高程 350~500m;②黄土台塬及丘陵区,以侵蚀堆积为主,分布于九原山、塔儿山隆起带周围,地面高程 500~800m;③基岩山区,以构造剥蚀为主,九原山、塔儿山属缓坡黄土覆盖中低山区,地面高程 1000~1400m。受祁吕弧东翼构造系和新华夏构造系的影响,在临汾、侯马盆地中,归属于各构造体系的断裂、褶皱相互交叉,隆起与凹陷相间,将古生界可溶岩切割成相对独立的含水系统。沉降断块,形成深埋隐伏岩溶热水系统,承压水头高出地面 5~16m,水位高程 460~465m,水温 38~41℃;塔儿山、九原山隆起区,灰岩裸露,燕山期侵入岩穿插,直接接受降水入渗补给,形成古堆泉凉水补给、径流、排泄系统,水温 16~17℃。相邻断块中,深埋高水头岩溶热水沿部分隐伏透水断裂上涌,注入隆起区凉水系统,使热水、凉水混合,导致古堆泉水温增高,成为混合型岩溶温泉。

古堆泉水含氟量为 2.0mg/L,矿化度为 786~980mg/L,属 SO₄·HCO₃—

Ca·Na 型水。水温为 23.5℃。

古堆泉含水岩性为寒武系、奥陶系碳酸盐岩。寒武系厚度 421~549m。其中，下统以紫色页岩夹灰岩和泥岩为主，厚 95~135m，属区域隔水底板；中统为厚层鲕状灰岩、棕色页岩夹泥灰岩，厚 200~244m，岩溶裂隙发育，为主要含水段；上统以白云岩夹薄板状泥灰岩、竹叶状泥质白云岩为主，厚 127~170m，含水性较弱。奥陶系厚度 436~539m，其中下统为白云质灰岩夹燧石结核，厚 61m，富水性较弱；中统以厚层灰岩为主，夹泥质灰岩，厚 375~478m，岩溶裂隙发育，为主要富水段。九原山、塔儿山区，寒武、奥陶系灰岩裸露地表，受风化剥蚀与断裂构造以及燕山期侵入岩的影响，第四系松散层覆盖较差，基岩风化裂隙、构造裂隙发育，灰岩溶蚀强烈，降水入渗补给条件良好，成为古堆泉的主要补给来源。地下水流向与九原山、塔儿山轴向基本一致，由北东向南西汇流，在九原山西侧溢出地表，形成岩溶大泉。

2) 泉域范围

泉域的西部边界以曹家庄至三泉镇一线断裂带为界，东部以襄汾县南畔桥一线燕山期白云岩出露带为界，北部和南部分别以塔儿山、九原山北侧和南侧断裂带为界。这些边界均为不透水边界，仅在南社至文敬一线，隐伏断裂呈叠瓦式多级错动，使九原山以东，塔儿山以西，沉降与隆起断裂之间以灰岩直接接触，成为高压热水上涌的注入边界。各向边界如下：

北部：自西向东为北贾坊—南贾镇—土地殿—县底镇南。

东部：自北向南为县底镇南—贺家庄—辛安。

南部：自西向东为三泉镇—永固—里村—万户—辛安。

西部：自北向南为北贾坊—泽掌镇—三泉镇。

3) 与古堆泉域相对位置关系

本项目矿区范围位于古堆泉域范围内，位于古堆泉域中型岩溶水超采区范围内，距离古堆泉域重点保护区 38.0km。本项目与古堆泉域相对位置关系见图 2-4-6-4。

图 2-4-6-4 本项目与古堆泉域及其重点保护区相对位置关系图

(3) 矿区环境敏感目标分布

根据调查,本项目建设区域主要为农村地区。本项目建设地点周边无风景名胜区,无森林公园、重点文物及名胜古迹分布,无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等环境敏感目标;项目不在山西省泉域范围重点保护区内,同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远;本项目矿区与自然保护区、湿地公园、国家一级公益林、一级保护林地、山西省永久性生态公益林不重叠;与襄汾县山西省永久性生态公益林(国家二级公益林地、二级保护林地)重叠 1.93 公顷;与浮山县国家二级公益林、二级保护林地重叠,重叠面积 6.527 公顷,重叠范围没有布置建筑物及工业广场,但有发生改变林地用途行为,矿渣压占 0.4928 公顷;矿界范围内有发生改变其他林地用途行为面积 0.1134 公顷,其中,井口、轨道占用 0.0572 公顷,道路占用 0.0060 公顷,原四家湾矿区占用 0.0502 公顷(原四家湾矿于 2013 年 1 月 22 日依法拍卖给该矿)。该矿区范围内重叠的国家二级公益林、二级保护林地不需剔除,改变林地用途行为地块要按相关规定办理使用林地手续。

结合调查区环境特征和工程污染特征,确定本次调查主要环境敏感目标为该地区的生态环境、地下水、二级公益林等。

本项目环境敏感目标见表 2-4-6-1,本项目环境敏感目标图见图 2-4-6-5。

表 2-4-6-1 环境敏感目标一览表

序号	环境要素	环境敏感目标	相对矿区位置		保护对象与项目的关系	保护要求
			方位	距离（km）		
1	地表水	洹河	东北	11.0	矿界外	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准
2	地下水	第四系松散孔隙水、奥陶系碳酸盐岩溶裂隙水				《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准
		大邓乡东山集中式饮用水源地	本项目矿区西北距离大邓乡东山集中式饮用水源地保护区边界约 15km。			距离较远，不受影响
		浮山县槐埝乡集中饮用水水源地	本项目矿区东北距离浮山县槐埝乡集中饮用水水源地约 6 km			距离较远，不受影响
		古堆泉域	本项目矿区范围位于古堆泉域范围内,位于古堆泉域中型岩溶水超采区内,距离古堆泉域重点保护区 38.0km。			距离较远，影响较小
3	生态环境	地表植被	包括沉陷区损毁的灌木林地、其他草地,废石场、取土场、工业场地占压或损毁的其他草地			采取水土保持、土地复垦等生态保护及恢复措施,防止水土流失。破坏后及时恢复到原来状态
		水土流失	包括沉陷区、废石场、取土场、工业场地占压损毁破坏植被造成的水土流失			
		农田	基本农田面积 3.98hm ² ,占耕地总面积的 96.08%。			
		野生动物和野生植物: 矿区范围内无国家和地方保护的野生动植物				--
		与襄汾县山西省永久性生态公益林（国家二级公益林地、二级保护林地）重叠 1.93 公顷;与浮山县国家二级公益林、二级保护林地重叠,重叠面积 6.527 公顷,重叠范围没有布置建筑物及工业广场,但有发生改变林地用途行为,矿渣压占 0.4928 公顷;矿界范围内有发生改变其他林地用途行为面积 0.1134 公顷,其中,井口、轨道占用 0.0572 公顷,道路占用 0.0060 公顷,原四家湾矿区占用 0.0502 公顷（原四家湾矿于 2013 年 1 月 22 日依法拍卖给该矿）。				该矿区范围内重叠的国家二级公益林、二级保护林地不需剔除,改变林地用途行为地块要按相关规定办理使用林地手续。

图 2-4-6-5 本项目环境敏感目标图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

一、矿井四邻矿山及其开采方式、开拓现状

临汾同惠矿业有限公司铁矿界内无其他矿业权设置。临汾同惠矿业有限公司铁矿外围225°方向为襄汾县茂兴铁矿，两矿相距约800m，周围其他范围无其他矿业权设置。各矿山岩移范围均在各自矿区范围内，可以确保相互之间无影响。矿区四邻关系见图。

图 3-1-1-1 井田四邻关系图

二、矿井开采历史

该矿已有多年的开采历史，矿山地表基础设施大部分已建成，现有外部设施能满足本次设计需要。

电源：矿区电源取自浮山县槐埏 35Kv 变电站。

水源：取自附近村庄。

第二节 矿山开采现状

襄汾县临汾同惠矿业有限公司自核实工作至 2018 年底处于基建期，2019 年进行了小范围的开采，矿区根据年度可分为两个采场，均分布于Ⅲ号矿体内，采 1 为核实工作以前开采形成，面积 400m²，动用资源量 12.2 千吨，2019 年在采 1 的东部进行开采，面积 293m²，动用资源量 7.8 千吨。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

依据《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告》(供开发整合用)，矿区内水文地质条件为中等类型；工程地质条件属中等型；环境地质条件为中等类型。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源储量估算工业指标

引用《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告》中的工业指标，具体指标如下：

边界品位（TFe） $\geq 20\%$

工业品位（TFe） $\geq 25\%$

有害物质（S） $\leq 0.3\%$

有害物质（P） $\leq 0.25\%$

最小可采厚度 $\geq 1\text{m}$

夹石剔除厚度 $\geq 1\text{m}$ 。

二、资源储量估算方法选择依据

1、估算方法

区内铁矿体呈似层状、透镜状产出，矿体规模不大，地质构造比较简单，产状 $< 45^\circ$ 。根据以上矿体地质特征，采用水平投影地质块段法估算资源量。

资源量估算公式：

$$Q = S \cdot H \cdot D / 10000$$

式中：Q——块段资源储量（万吨）

S——矿体块段水平投影面积(m^2)

H——矿体块段平均铅垂厚度(m)

D——矿石体重(t/m^3)

2、估算参数的确定

1) 品位

用各样品品位与样品代表的长度加权求得单工程平均品位；块段平均品位用块段内单工程平均品位与单工程厚度加权求得；矿体平均品位用块段平均品位与块段矿石资源量加权求得。

2) 矿体厚度

单工程厚度采用采硐、钻孔见矿工程厚度；块段厚度采用见矿工程厚度算术平均值。

3) 水平投影面积

在资源储量估算平面图上，利用 MAPGIS 软件的求积功能直接求取。

4) 体重

I、II号矿体采用《山西省襄汾县四家湾铜（铁）矿区地质勘探总结报告》采用的小体重值为 3.62t/m^3 。III号矿体采用《山西省襄汾县大邓燕窝铁矿资源储量核实报告》矿石体重值为 3.80t/m^3 。

三、铁矿矿体圈定原则

1) 工程矿体圈定

按照工业指标在各控矿工程中根据见矿情况进行圈定，不划分品级。

根据采样化验结果，凡 TFe、mFe 分析品位等于或大于边界品位，连续数个样品总厚度等于或大于最低可采厚度，均圈入矿体。其中对 ZK54 孔由于当时受条件所限，未分析 mFe，按 TFe 指标圈定矿体。

2) 剖面上矿体的连接

a、相邻两工程中在同一矿体时，则按其边界直线相连。

b、工程之间有限外推，取两工程间距 $1/2$ 尖推。

c、工程外无限外推时，外推设计工程间距的 $1/2$ （25 米）做尖推。

三、剖面间矿体的连接及外推

当相邻两剖面均见矿时，矿体采用直线相连。当相邻两剖面一个见矿，一个不见矿，则以勘探线间距的 $1/4$ 板状外推。

四、块段划分

资源量估算块段的划分，以推断矿体边界、矿界为块段划分的基本单元，同矿体、同品级、同储量类别空间部位能够对应相连划分为一个块段，并根据采空区、保有区采用不同编号进一步划分。

五、资源量类型确定条件

通过勘查工作，基本查明了该矿铁矿矿床的主要地质特征、矿体的形态、产状、规模、厚度变化、构造、矿石质量、品位及开采技术条件，矿体的连续性基本确定，资源量估算所依据的数据较多，可信度较高。可行性研究是概略性的，故主要依地质可靠程度附含规范划分资源量类型。

本区的实际情况，以 $100\times 50\sim 100\text{m}$ 的网度探求(332)控制的内蕴经济资源储量。

矿体仅有 1 个见矿工程控制及 332 资源量向外推断部分确定为推断的(333)的内蕴经济的资源量。

六、资源量估算结果

整合区内共求得铁矿石累计查明的（333+334?）资源量*****万 t，其中保有（333）资源量*****万 t，保有(334?)资源量*****万 t，保有(333+334?)资源量*****万 t，历年开采消耗资源量*****万 t。

表 3-4-6-1 全矿区资源储量估算汇总表

整合范围			赋存标高(m)	矿体号	资源储量（万吨）					平均品位(%)			
					保有			消耗	累计				
					***	***	小计			TFe	mFe	S	P
整合区	原襄汾县大邓富利铁矿批采标高内	1069~1080	I	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		1000~1023	II	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计			***	***	***	***	***	***	***	***	***	
	原襄汾县大邓燕窝铁矿批采标高内	1037~1092	III	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		合计			***	***	***	***	***	***	***	***	***
新增区	原襄汾县大邓富利铁矿平面范围内批采标高外	1080~1086	I	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		988~1000	II	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	小计			***	***	***	***	***	***	***	***	***	
	平面新增区	1033~1042	III	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	合计			***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
全区总计				***	***	***	***	***	***	***	***	***	

备注：现批采标高 1100~950m，原襄汾县大邓富利铁矿批采标高 1000~1080m，原襄汾县大邓燕窝铁矿批采标高 1110~950m

依据山西省地质勘查局二一三地质队于 2020 年 1 月编制完成的《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿 2019 年度矿山储量年报》，截止 2019 年 12 月底，襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿累计查明资源量*****千吨，开采动用****千吨，保有资源量*****千吨。

表 3-4-6-2 全矿区资源储量统计表（截止 2019 年 12 月 31 日）

矿石类型	矿体编号	资源储量（千吨）					备注
		保有			动用	累计查明	
		333	334?	小计			
铁矿	I	***	***	***	***	***	
	II	***	***	***	***	***	
	III	***	***	***	***	***	
	合计	***	***	***	***	***	

依据山西省德瑞工程勘察设计有限公司于 2024 年 1 月编制的《襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表》，截止 2023 年 12 月底，襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿累计查明资源量****千吨，累计开采动用****千吨，潜在资源量*****千吨，

保有资源量*****千吨。

第五节 对地质报告的评述

本方案编制依据的地质报告为 2012 年 12 月山西省地质勘查局二一三地质队编制的《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源储量核实报告》。

- 1.该报告基本查明了矿区地层层序以及含矿岩系的分布范围、岩性、厚度变化规律。
- 2.基本查明了铁矿体的分布范围、产状、厚度、规模、形态、品位及其变化特征，基本查明矿体中的夹石及顶、底板围岩的岩性、厚度等特征。
- 3.基本查明了铁矿石的结构构造、化学成份及含量，划分了矿石的自然类型和工业类型。
- 4.大致查明矿区水文地质、工程地质和其他开采技术条件。
- 5.资源量估算方法正确，参数选择有据，估算结果基本可靠。

该报告经山西省地质矿产科技评审中心评审通过，山西省国土资源厅备案。基本满足编制本方案的要求。

存在问题及建议：建议在开采利用过程中加强生产地质勘查，扩大矿山资源量，延长矿山服务年限。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据临汾市规划和自然资源局文件（临自然资字〔2023〕325号）《关于山西同惠矿业有限公司矿区范围与各类保护区核查的情况说明》。

自然资源部门：该矿区范围与地质遗迹、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、I级保护林地无重叠、与浮山县林业局辖区范围山西省永久性生态公益林无重叠。与襄汾县林业局辖区范围山西省永久性生态公益林(国家二级公益林、II级保护林地)重叠 1.93 公顷。与浮山县林业局辖区范围国家二级公益林(II级保护林地)重叠 6.527 公顷。矿业权设置为地下开采的，开采矿种为铁矿，属小型矿，重叠部分无需剔除，但不得在重叠范围内布置建(构)筑物，不得发生任何改变林地用途的行为，需使用林地的，依法依规规定按程序办理林地使用手续。

文物部门：经核查，该矿区范围内未发现地上不可移动文物，与不可移动文物没有重叠。采矿企业在采矿用地范围内实施采矿项目，应事先向行政审批部门提出申请(占地面积 200 亩以上到省文物部门办理)，做好地下文物的保护工作，确保文物安全。施工中如发现文物，需保护现场并立即报告当地文物部门。

水利部门：经核查，该矿区范围在古堆泉域保护区范围内，但是与古堆泉域重点保护区不重叠。汾河、沁河、桑干河源区不在我市境内。

生态环境部门：临汾市生态环境局以“临环水函[2020]203 号”回复我局，按照“晋自然资发[2019]25 号”规定，饮用水源地、文物等涉及秘密不宜公开、无法提供坐标的，不再列入保护地核查事项。同时，核查清单中核查单位没有要求生态环境部门进行核查。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 固体矿产的开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

（一）生产规模

根据《储量核实报告》、《2019 年度矿山储量年报》及《襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表》，截止 2023 年 12 月底，矿区内共求得铁矿石累计查明的（333+334?）资源量*****万 t，历年开采消耗资源量*****万 t，潜在资源量***万 t（II号矿体），保有(333+334?)资源量*****万 t，适合小规模开采，结合已批复的初步设计。根据矿区内保有资源量，考虑合理的生产服务年限，依据采矿许可证的批复，拟定该矿山生产规模为:5.00 万 t/a。

（二）可供选择的产品方案

推荐产品方案为：直接销售矿石原矿。

二、开采储量及服务年限

（一）开采范围

依据《襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表》，截止 2023 年 12 月底，襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿累计查明资源量*****万 t，开采动用****万 t，潜在资源量****万 t，保有资源量*****万 t。

I、II号矿体位于矿区北部，I号矿体保有资源量（333）为*****万 t，II号矿体保有资源量（334?）为***万 t；III号矿体位于矿体南部，保有资源量（333）为*****万 t。I、II号矿体位于原襄汾县大邓乡富利铁矿矿区范围内；III号矿体位于原襄汾县大邓燕窝铁矿矿区范围内。I、II号矿体距离较近，水平相距约 160m，I、II号矿体距III号矿体较远，水平相距分别约 490m、340m。另外，原两个矿山均已形成独立的开拓系统，并部分可以利用，所开采矿体规模很小，本着节省投资、开拓系统简单的原则，方案确定利用III号矿体开拓系统进行总体布置开采，原I号矿体主井和风井封闭，工业场地废弃处理。首先开采原襄汾县大邓燕窝铁矿矿区III号矿体；III号矿体开采完毕后，在进行开采原襄汾县大邓乡富利铁矿矿区I号矿体。由于II号矿体保有资源量级别较低，且资源量较少，扣除矿界保安矿柱外，剩余资源量为****万 t，因此，本方案不进行II号矿体开拓布置，待扩界后再进行开采。

依据矿界范围，III号矿体设计开采范围 0.12Km²，由 5 个拐点坐标构成，见III号体矿

设计开采范围拐点坐标表 4-1-2-1。I号矿体设计开采范围 0.14Km²，由 5 个拐点坐标构成，见I号矿体设计开采范围拐点坐标表 4-1-2-2。详见矿区总平面布置图。

表 4-1-2-1

III号体设计开采范围拐点坐标

点号	坐标		备注
	X	Y	
①	*****	*****	
②	*****	*****	
③	*****	*****	
④	*****	*****	
⑤	*****	*****	

表 4-1-2-2

I号矿体设计开采范围拐点坐标

点号	坐标		备注
	X	Y	
①	*****	*****	
②	*****	*****	
③	*****	*****	
④	*****	*****	
⑤	*****	*****	

(二) 开采资源量

根据《储量核实报告》及《襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表》提供，矿界范围内现保有I号矿体保有资源量（333）为*****万 t，保安矿柱（主风斜坡道留设的保安矿柱）占压资源量****万 t，设计利用资源量****万吨（333 按 0.5 系数估算），根据方案采用的房柱采矿法，矿体的开采回采率按 85%，可采储量为****万吨。

根据《储量核实报告》及《襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表》提供，矿界范围内现保有III号矿体保有资源量（333）为*****万 t，保安矿柱（主斜井留设的保安矿柱）占压资源量*****万 t，设计利用资源量*****万吨（333 按 0.5 系数估算），根据方案采用的房柱采矿法，矿体的开采回采率按 85%，可采储量为****万吨。

表 4-1-2-3

可采储量计算表

序号	指标项目	单位	数 量	备 注
	地质及资源		合计	
1	矿区保有资源量	万 t	****	333+334?
2	矿体保有	万 t	**** (I号矿体) **** (III号矿体)	
3	设计损失矿量	万 t	**** (I号矿体) **** (III号矿体)	保安矿柱占压
4	设计利用资源量	万 t	**** (I号矿体) **** (III号矿体)	333 按 0.5 系数 估算
5	可采储量	万 t	**** (I号矿体) **** (III号矿体)	回采率 85%
6	平均地质品位	%	II矿体 TFe 平均为 30.92%; III矿体 TFe 平均为 29.04%	

(三) 矿井服务年限

$$T=QK/A(1-r)$$

式中：T—开采服务年限，年；

Q—设计利用资源储量，万 t；

K—矿石回采率，85%；

r—矿石贫化率，13%；

A—年生产能力，5 万 t。

III号体矿：

服务年限：T=15.94×85%/5.0×(1-13%)≈3.1 年。

I号矿体：

服务年限：T=4.47×85%/5.0×(1-13%)≈0.9 年。

矿井服务年限：3.1+0.9=4.0 年

三、矿床的开采方式

根据地质报告及附图，本矿区内矿体上部覆盖层厚度较大，适合采用地下开采，结合矿方委托及采矿许可证批准的开采方式，故本方案采用地下开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

(一) 开拓运输方案

(1) 开拓方式比选

根据企业委托情况、矿体赋存状态及保有资源量，按 5.0 万 t/a 生产规模，利用已形原Ⅲ号矿体开拓系统进行总体布置开采。方案采用斜井开拓方式。

(2) 开拓运输系统概述

斜井-斜井开拓系统。

1) 主斜井

主斜井位于矿区南部，主要担负矿岩、材料和人员的运输。主斜井井口坐标为: X: *****, Y: *****, Z: *****。斜井方位*****,坡度*****,井底标高 1040.00m，斜长 137.00m。净断面为 $2.5 \times 2.4\text{m}^2$ 的三心拱断面，周长 8.95m；井口均采用浇筑支护，厚度 300mm；巷道采用喷射支护，支护厚度 100mm。

在斜井内一侧修建人行踏步和扶手，人行踏步宽 300mm，扶手高度 800mm,作为矿山的的一个安全出口。斜井上下车场设置阻车器和防跑车装置，构成一坡三挡。主斜井内每隔 30m 设一躲避硐室（ $2 \times 2 \times 2\text{m}$ ）、井底车场开凿信号硐室及躲避硐室。压风、供水管安装在人行踏步一侧，线缆悬挂于另一侧，架设高度不小于 1.9m，管路采用托架支撑固定，托架间距 $\leq 6\text{m}$ 。斜井内铺设 15kg/m 的钢轨，轨距 600mm。斜井净断面 $2.5 \times 2.4\text{m}^2$ ，采用喷射支护。

提升设备选用 JTP-1.2 \times 1.0 型绞车，一次提升一节 0.7m^3 翻转式矿车。

开采矿体规模及范围很小，中段运输选用 0.7m^3 翻转式矿车人力推车，15kg/m 钢轨，轨距 600mm。

2) 回风斜井

回风斜井位于矿区东部，回风斜井井口坐标: X: *****, Y: *****, Z: *****；斜井分为两段,井底标高 1040m，坡度为 30° 和 27° ，斜长 78m 和 93m，净断面为 $2.0 \times 2.0\text{m}^2$ 的三心拱断面，周长 7.32m，井口均采用浇筑支护，厚度 300mm；巷道采用喷射支护，支护厚度 100mm。斜井内修建人行踏步和扶手，人行踏步宽 300mm，扶手高度 800mm。作为矿山的的一个安全出口。

方案未利用的井口均封闭废弃。

3) 1040m 运输巷道

方案自主斜井井底开凿各盘区 1040m 运输巷道，运输巷道与回风斜井井底连通。1040m 运输巷道掘进至 1060m 出矿位置后即施工人行天井、溜井与 1060m 出矿巷道贯通。自回风斜井沿矿体走向向矿体掘进 1075m 标高回风巷道。1075m 回风巷道与 3 盘区运输

巷道采用回风上山连通，各盘区运输巷道采用人行通风井与回风上山连通，最终构成矿山的开拓系统。

1040m 单轨运输巷道：净断面为 $2.2 \times 2.4 \text{ m}^2$ 的三心拱断面，周长 8.45m。

1040m 双轨运输巷道：净断面为 $3.4 \times 2.7 \text{ m}^2$ 的三心拱断面，周长 11.04m。

1040m 运输巷道和各出矿巷道根据岩石情况，若遇断层或破碎带时必须进行支护，支护形式根据现场实际情况由技术人员和监理工程师现场商定。

4) 1075m 回风巷道

净断面为 $2.0 \times 2.0 \text{ m}^2$ 的三心拱断面，周长 7.32m。

回风巷道根据岩石情况，若遇断层或破碎带时必须进行支护，支护形式根据现场实际情况由技术人员和监理工程师现场商定。

III号矿体开采完毕后，开采I号矿体，修建 1060m 运输巷道延伸至I号矿体 1075m 标高运输巷道。修建 1040m 标高回风巷道延伸至I号矿体 1083m 标高回风巷道。

5) 1073m 运输巷道

方案 1075m 标高开凿各盘区 1073m 运输巷道，运输巷道与回风斜井井底连通。自 1040m 标高回风斜井沿矿体走向向矿体掘进 1083m 标高回风巷道。1083m 回风巷道与盘区运输巷道采用回风上山连通，各盘区运输巷道采用人行通风井与回风上山连通，最终构成矿山的开拓系统。

1073m 单轨运输巷道：净断面为 $2.2 \times 2.4 \text{ m}^2$ 的三心拱断面，周长 8.45m。

1073m 双轨运输巷道：净断面为 $3.4 \times 2.7 \text{ m}^2$ 的三心拱断面，周长 11.04m。

1073m 运输巷道和各出矿巷道根据岩石情况，若遇断层或破碎带时必须进行支护，支护形式根据现场实际情况由技术人员和监理工程师现场商定。

5) 1083m 回风巷道

净断面为 $2.0 \times 2.0 \text{ m}^2$ 的三心拱断面，周长 7.32m。

回风巷道根据岩石情况，若遇断层或破碎带时必须进行支护，支护形式根据现场实际情况由技术人员和监理工程师现场商定。

(二) 厂址选择

(1) 总平面布置原则

1) 工业场地尽量靠近主井口, 各部分场地及其建筑物、构筑物要布置紧凑, 运输线路要短, 并避免往返运行。动力、供排水、通讯等管线, 按使用要求合理布置, 并满足防爆、防火、工业卫生要求。

2) 一切建、构筑物都应布置在地表岩移范围以外。

3) 要因地制宜, 合理利用有利地形, 减少土石方工程, 并要考虑工程地质条件。

4) 保证工人工作和休息的良好条件。

5) 要节约土地, 不占或少占良田。

(2) 总平面布置

主斜井位于矿区南部, 井口标高为 1107.006m; 回风斜井位于矿区东部, 井口标高为 1121m, 距离约 200 米。

根据现状, 矿山工业场地围绕主斜井、主竖井井口布置。按地形特点选择在工程地质优良地段布置工业设施。

工业场地包括变电所, 配电室、发电机房、空压机房、绞车房、蓄水池、职工寝室、办公室、风机房及废石场等, 所有设施按其功能布置在主斜井井口工程地质良好地段。

回风井口设置值班室等。

(3) 废石场

根据矿区地形条件及矿山现状, 设计废石场沿用现有废石场, 位于燕窝北沟沟谷内。

废石排放方式: 采用矿车将废石运至废石场直接卸载, 装载机辅助推排的排弃方式。废石排放过程中, 废石卸载推排应由高向低顺地形自然坡度排放, 以利于排水。

在废石场上游开挖截水沟, 以防雨水进入排土场而影响废石边坡的稳定性。在排土场的下方设置拦石坝, 留泄水孔, 增加废石场坡趾的稳定, 防治滑坡形成。

五、矿井通风

1) 通风方式

采用机械抽出式通风方式, 主扇风机安装于回风斜井井口通风构筑物内。

2) 风流线路:

开采期间新鲜风流由主斜井进入井下, 经各中段运输道---采场---采场另一侧回风上山---经中段回风道---风斜井井口主扇风机排出地表。

第二节 地热、矿泉水矿产的开采方案

本项目没有地热和矿泉水资源，因此不需要做开采设计。

第三节 防治水方案

一、地表防治水方案

地面井口及工业场地均选择在当地最高洪水位 1m 以上，洪水不会灌入矿井和工业场地，对地表雨水设置排水沟将其引出工业场地。围绕废石场修筑截洪渠，雨季经流水通过截洪沟排到自然沟谷中。

废石场要保持 2%左右的反坡，让雨水集中到废石场后部，沿废石场顶面在山坡上挖排水沟，将集水排出废石场前方山沟中。

二、井下排水

根据核实报告，矿区水文地质条件中等，按《金属非金属矿山安全规程》规定，井下水泵硐室布置于井底车场附近。水泵房净断面为 $3.0\times 3.0\text{m}^2$ 三心拱断面，硐室长约 6m，推荐采用浇筑支护，支护厚度 300mm。井下涌水和生产废水沿运输巷道水沟自流排至主斜井井底水仓内,最后经水泵排至地表。

井底水仓有效容积约为 21m^3 ，水泵房内安装三台 D6-25×5 型离心泵（一台使用，一台备用，一台检修，汛期开动二台），水泵流量 6.33/h，扬程 125m，配用电机 Y160M1-2，功率为 11KW，满足矿山的排水需要。排水管沿主斜井敷设，设计选择 $\phi 64\times 4\text{mm}$ 无缝钢管,安装 2 条，一条使用，一条备用。

第五章 矿床开采

第一节 固体矿产的露天开采

临汾同惠矿业有限公司目前为停产矿井，沿用井工开采方式，本次方案继续沿用矿方现有的井工开采方式，不存在露天开采方式。

第二节 固体矿产的地下开采

一、矿区总平面布置

(1) 开采顺序:

1) 总体开采顺序

总体开采顺序为: 首先开采原襄汾县大邓燕窝铁矿矿区Ⅲ号矿体; Ⅲ号矿体开采完毕后, 在进行开采原襄汾县大邓乡富利铁矿矿区I号矿体。

Ⅲ号矿体首先开采一盘区, 一盘区回采结束后再开采二盘区, 二盘区回采结束后最后开采三盘区。

I号矿体首先开采一盘区, 一盘区回采结束后最后开采二盘区。

2) 盘区内开采顺序

各盘区沿矿体倾向划分为中段开采, 开采自上而下进行, 中段内采用后退式开采, 即由回风端后退向进风端开采。

3) 首采中段

Ⅲ号矿体首采中段为一盘区范围内的 1060m 中段。

I号矿体首采中段为一盘区范围内的 1073m 中段。

(2) 开采水平划分:

根据矿体赋存状况, 中段高度按 7--10m 划分, 中段运输巷道脉内布置。

二、生产规模的验证及论证

设计生产规模 5.0 万 t/年。

根据统计资料, 采用“房柱采矿方法”开采的矿山企业, 当矿体厚度一般、顶板稳固时, 矿块生产能力约为 70~90t/d, 即 2.1~2.7 万 t/年。

结合本矿山矿体厚度、开拓系统及考虑小型矿山的管理水平, 全矿付产矿石 50t/d 考虑, 年付产矿石量 1.6 万吨; 矿块生产能力按 80t/d, 采场年需出矿量 3.4 万吨考虑, 采场数量=34000/330/80=1.3 个, 需二个矿块生产能满足矿山年产矿石 5.0 万 t 的要求。

三、采矿方法的选择及比较

(一) 采矿方法的选择原则

生产安全可靠, 工艺尽量简单; 开采强度适宜; 生产成本低, 损失贫化小; 方法灵活, 适应性强; 采切工程量小, 通风效果好。

(二) 选择采矿方法的主要影响因素

1) 矿床地质条件的影响

①矿石和围岩的物理力学性质，其稳固性决定着采场地压管理方法、采场结构参数和主要回采工艺过程。

②矿体产状，即矿体厚度、倾角和形状等。矿体倾角和厚度主要影响矿石在采场内的运搬方式，同时矿体厚度影响着采矿方法、落矿方法及矿块布置方式。

③矿石的品位及价格，决定着采矿方法回收率、损失率的高低。

④有用矿物在矿体和围岩中的分布。

⑤矿体赋存深度。

⑥矿石和围岩的自然性和结块性。

2) 开采技术经济条件

①地表是否允许陷落。

②加工部门对产品质量的要求

③技术装备与材料供应的来源和供应情况，同时采矿方法与采矿设备要相适应，以充分发挥效率。

（三）采矿方法选择

根据矿体的赋存条件和矿床开采技术条件，设计选用房柱采矿法开采群矿体。房柱采矿法在我国井下矿山开采广泛应用，不但有丰富的生产实践，而且有成熟的管理方法。

四、矿块的结构参数及矿井、采区、矿块（工作面）的采矿回采率

（一）房柱采矿法

（1）适应条件

房柱采矿法用于地表允许陷落且开采矿石和顶板岩石中等稳固以上的水平和倾斜的矿体，在矿块或采区内矿房和矿柱交替布置，回采矿房时留连续的或间断的规则矿柱，以维护顶板岩石。不仅能回采薄矿体（厚度小于2.5~3m），而且可以回采厚和极厚矿体。

（2）房柱采矿法采场构成要素

矿块布置形式：沿矿体走向

阶段高度 7--10m

矿块长度：50m

矿块宽：中段内矿体斜长

矿柱直径：3.0m、梅花型布置、间距 5~8m

间柱：4m

顶、底柱：3m

相邻矿柱之间最大空顶面积 64 m²以下。

(3) 本采矿方法主要工艺技术指标如下：

采矿工作面回采率：85%

采矿贫化率：13%

采场出矿效率：80t/日（平均）

(4) 房柱采矿方法的优缺点

1) 主要优点：采准、切割工程量小，回采工序简单；通风良好；矿房生产能力高；能适应矿体形状不规则及厚度变化大的矿体，灵活性大。

2) 主要缺点：矿柱矿量所占比例较大，一般不进行回采，矿石损失较大。

(二) 矿体的开采

(1) 采准和回采

1) 采准、切割：

采准巷道包括：阶段运输平巷、矿房上山、水平切割巷道、切割上山、回风巷道等。

掘进顺序：由阶段运输巷道向上掘矿房上山至上部回风平巷，同时沿走向掘水平切割巷道。

拉切割槽：利用布置在矿房端部的切割巷道作自由面，和布置在矿房底部的切割平巷中的浅孔爆破而形成，切割高度略高于崩矿层高度，宽度约为 3m。

2) 矿块内回采顺序：

矿块内沿矿体倾向由下至回采。

3) 回采落矿：

盘区内采用后退式开采，即由运输巷道末端的一个矿块由内向外后退式开采，矿块内以下部切割平巷作为回采爆破自由面，沿矿房底板切割上山逆倾斜推进。开采矿体厚度 7m，采用倒台阶分两层开采。分层高度 3m，下分层超前上分层 4m。同时回采矿块数为 2 个，其中 1 个矿块布置 2 个回采工作面，另一个布置 1 个回采工作面。

落矿：炮孔采用梅花状排列，孔径 $\phi 40\text{mm}$ ，排距 0.7m，孔距 0.8 m，孔深 2.0~2.5m，采用微差爆破，非电雷管~起爆器起爆，装药系数为 0.70，每个孔装药量为 1.2kg，每次起爆 25 个炮孔，一次爆破炸药量为 30kg。

出矿运输：盘区内矿石采用铲运机（WJ-0.5）将矿石卸载至溜井，然后下放至 1040 运输巷道装入矿车（YCC0.7-6）中，人力推车至主斜井车场，然后提升至地表。

（2）采场通风

新鲜风流由出矿巷道，经切割上山冲洗采场后，污风从矿块上端进入回风巷道（上盘区出矿巷道），最终进入总回风系统排出地表。

工作人员进入采掘面前，必须强制通风 15min 以上，通风完后，采用多功能气体检测仪器进行检测，待有害气体达到安全要求后方可进入。

（3）采场安全出口

首先掘进阶段运输巷道，再开掘联络道，在矿房两侧开掘人行通风上山与上部回风道相接，形成采场内与上、下相通的两个互相独立的安全出口。

行人路线：地表→主井→中段运输巷道→各采场→采场一侧人行通风上山→上部回风道→回风井→地表。

（4）采场顶板管理

矿山开采的过程中，矿房内预留有规则的矿柱支撑采场顶板，确保采场顶板的稳定。但采矿人员进入采场前后应及时检查矿房顶板围岩，同时处理浮石。遇到顶板破碎时应留临时矿柱、混凝土假柱或采取锚杆、锚喷、锚索等支护措施。

（5）采空区处理：

矿块顶、底柱不回收，只回收矿块内间柱。矿块回采结束后，崩落矿块间柱，回采矿柱。

随着矿块间柱的回收结束，若矿块顶板围岩能够自然塌落，塌落围岩可充填采空区。若矿房顶板围岩不能够自然塌落，需强制崩落围岩，充填采空区。采空区顶板强制崩落时需隔一个矿块进行爆破。

矿山原有采空区利用混凝土墙对其进出口进行封闭处理，混凝土墙上部留观察孔，下部留排水孔。

具备充填废石条件的，对新形成的采空区进行充填。采空区充填后对进入采空区的硐口进行封闭，密闭处理的具体要求参照晋应急发〔2020〕65 号。

五、地表陷落范围的确定

矿块顶、底柱不回收，只回收矿块内间柱。矿块回采结束后，崩落矿块间柱，回采矿柱。

随着矿块间柱的回收结束，若矿块顶板围岩能够自然塌落，塌落围岩可充填采空区。若矿房顶板围岩不能够自然塌落，需强制崩落围岩，充填采空区。采空区顶板强制崩落时需隔一个矿块进行爆破。

矿山原有采空区利用混凝土墙对其进出口进行封闭处理，混凝土墙上部留观察孔，下部留排水孔。

六、共伴生及综合利用措施

区内无可供综合利用的共生和伴生矿产。

七、矿产资源“三率”指标

1、开采回采率

本方案回采率为 85%，满足晋国土资办函[2014]52 号附件 1，铁矿资源合理开发利用“三率”最低指标的要求。

2、选矿回收率

没有该指标要求。

3、综合利用率

矿山企业开发利用铁矿矿产时，鼓励对矿山开采废石综合利用，用作铺筑工业场地、矿区道路、采空区回填，废石综合利用率 80%以上。

八、利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

本矿区范围内还赋存有 334?类资源量 2.04 万 t，由于资源量级别较低，本方案未设计利用，在今后生产过程中，随着生产勘探工作的进一步进行。

第三节 地热、矿泉水矿产的矿床开采

本项目没有地热和矿泉水资源，因此不需要做开采设计。

第六章 选矿及尾矿设施

本方案推荐产品方案为：直接销售原矿石。本方案不涉及选矿和尾矿设施。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

本矿山采用地下开采，主要影响安全的因素有：地表水、地下水、顶板岩石的稳定性、有毒有害气体、火灾、运输、电气、粉尘、噪音、矿长违章指挥、职工违章作业等因素。

第二节 配套的安全设施及措施

一、安全措施

矿山企业一定要把安全生产放在第一位。尽管各级部门经过长期不懈的努力，但矿山重大事故仍然频频出现。《中华人民共和国安全生产法》颁布以后，各级政府主管部门和企业都对确保生产安全更为重视，尤其是从事矿产开采的企业，因为采矿业本身的安全隐患相对一般加工企业多，而且诱因复杂，应常抓不懈。下面就该矿采掘过程中的各个环节可能出现的事故隐患逐一分析，并相应采取必要的防范措施。

1) 井巷建设安全注意事项

要保证主井、回风井畅通、安全。采场必须至少设有两个行人安全出口，并与通往地面的安全出口连通。井巷各分道口，必须设置路标，以确保人员安全疏散和撤出。各运动设备与井巷之间的间隙和要求，井巷空间尺寸等，均应严格按矿山安全生产规范之规定实施。井巷的支护按施工图设计要求实施。

井巷必须依设计及井巷的稳固性实际进行支护，经常检查，定期维护。

2) 矿体开采安全注意事项

每个采场都需设有两个出口，并连通上下通道；遇回采工作面采准和切割巷道的顶帮不稳固时，必须采取支护措施；回采前必须认真处理顶板和两帮浮石，确认安全后再作业。作业总发现有冒顶等危险预兆时，应立即停止作业，撤离人员，并及时处理。各采矿工作面，应有足够的新鲜空气。

3) 采掘工作面的安全

无论是掘进井巷还是采矿，其工作面的安全是非常之重要的，除上述谈到的外，各班都应随时注意工作面顶板的维护，接班后的第一件事就是让有经验的人员检查顶板和侧翼围岩情况。确定安全后再作业，钻孔时若发现岩层松软、钻速发生异常，怀疑有水时，必须停止作业，此时，千万不能拔出钻杆。人员先撤离现场，并即使进行汇报和处理。在装炸药雷管前，应确认安全的情况下再装药，待带班班长清点全部人员都已撤至安全地带后，再下令施爆。爆破后强行通风喷水降尘，然后派有经验的人员先进行顶板处理。遇到哑炮时，先排除哑炮，一切处理停当后，方可进入工作面作业。

4) 井下运输安全

本矿山采用无轨运输，应遵守下列规定：

①每台设备必须有废气净化装置，净化后的废气中有害物质的浓度应符合 TJ36 的有关规定；

②运输设备应定期进行维护保养，司机必须持证驾驶；

③井下运输作业区段，应有良好的照明；

④严禁熄火下滑；

⑤在斜坡上停车时，应用三角木块挡车；

⑥每台设备必须配备灭火器。

5) 机械设备事故的预防

除设备运行实行安全规程外，设备本身的质量、安装水平也应合格。地面上的设备的质量和安装使用安全措施，也应健全。各类设备的安全操作细则，由企业制定，避免发生设备事故。各类设备的外壳应接地。

6) 水灾的预防

随着采掘工作的推进，可能因采空区顶板崩落而引起岩石错动，地表出现塌陷、裂缝区。雨季应派专人巡视，在塌陷、裂缝区外围设截水沟。

井下涌水，对矿井安全生产构成威胁，矿体埋藏较深，应探明井下涌水量和涌水运动规律，为后续开采创造条件。为防止采空区积水，应配备探水钻，采用有掘必探，当工作面出现透水预兆时，必须立即报警同时撤离离现场人员。必须对采空区积水采取有效措施，加入处理。

7) 电气设施的安全

井下设备的电压为 380V，井下采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，照明电压改为 36V，其余井下照明电压为 220V。井下电气设备禁止接零。变压器应选择矿用变压器，不得采用地面中性点直接接地的变压器或发电机向井下供电。井下线路的敷设及电缆规格质量按矿山安全用电的有关规则 and 规定实施。井下低压母线及送至工作面的馈线上，应设断开电源的检漏装置或指示器，并每天检查其运行情况。井下各电器设备及带金属外皮的电缆的金属外壳均应接地。

井下所有工作面个、安全人行通道、人行道均应设置照明。井下各工作点、均应与矿调度通讯畅通。因办公区与机修、爆炸物品材料库相距较远，也应配置通讯设备。

8) 防火

地面上的所有建构筑物都必须按建筑防火规范要求，配备消防器材；虽然是黑色矿山开采，也应对井下可能发生火灾的场所采取周密的预防措施，配备足够的消防器材。井下各作业面相互连通的防火信号与调度室畅通，各点的信号声光兼备。

9) 爆破器材的运输、存储和使用

爆炸物品的管理仍应严格按照公安部门对民用爆破器材的有关法规进行管理，爆破器材的运输、存储和使用都必须符合规定的要求，炸药和雷管；必须分开存放。爆破材料库的建筑应符合易燃易爆物品建筑防火要求，爆破材料库的照明按 GB6722 中的规定设置。爆破用炸药和雷管不允许留在井下，当班领取，当班登记，对未用完的必须当班入库登记。对该库还应防止山火的侵袭，标明警示牌。

10) 井下通风

本方案南、北回风平硐口各安装两台同型号风机，矿井的主风机必须连续运行，紧急情况下，主扇应有反风措施，并保证在 10 分钟内完成。对采掘工作面 and 个别通风不良的采场，采取局部通风，保证通风良好。

11) 采空区处理

本矿山已形成一些采空区，建议回采之前，必须予以充填处理，充填料采用矸胶结充填，确保不影响正常回采及保护井筒安全。

12) 废石场安全措施

(1) 废石场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员不应进入危险范围内。任何人均不应在废石场作业区或废石场危险区内从事捡矿石和其他活动。未经设计或技术论证，任何单位不应在废石场内回采低品位矿石。

(2) 废石场最终境界 20m 内，应排弃大块岩石。

(3) 高台阶废石场，应有专人负责观测和管理；发现危险征兆，应采取有效措施，及时处理。

(4) 废石场防洪，应遵守下列规定：

山坡废石场周围，修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水；

废石场内平台设置 2%~5% 的反坡，并在废石场平台上修筑排水沟，以拦截平台表面及坡面汇水；

当废石场范围内有出水点时，应在排土之前采取措施将水疏出；废石场底层排弃大块岩石，以便形成渗流通道；

汛期前，疏浚废石场内外截洪沟，详细检查排洪系统的安全情况，备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；

汛期及时了解和掌握水情和气象预报情况，并对废石场，下游泥石流拦挡坝，通讯、供电及照明线路进行巡视，发现问题应及时修复；

洪水过后，对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。

(5) 废石场防震，应遵守下列规定：

处于地震烈度高于 6 度地区的废石场，应制定相应的防震和抗震的应急预案；

废石场泥石流拦挡坝，按现行抗震标准进行校核，低于现行标准时，进行加固处理；

地震后，对废石场及下游泥石流拦挡坝进行巡查和检测，及时修复和加固破坏部分，确保废石场及其设施的运行安全。

(6) 废石场复垦，应遵守下列规定：

制定切实可行的复垦规划，达到最终境界的台阶先行复垦。

复垦规划包括场地的整平、表土的采集与铺垫、覆土厚度、适宜生长植物的选择等；

关闭后的废石场未完全复垦或未复垦的，矿山企业应留有足够的复垦资金。

(7) 矿山企业应建立废石场监测系统，定期进行废石场监测。废石场发生滑坡时，应加强监测工作。

13) 安全管理

安全生产方针：安全第一、预防为主、综合治理。企业法人为矿山安全生产第一负责人，负责全矿的安全生产监督检查工作。地下矿山配齐五大员，负责当班的安全的生产监督和检查，防止事故发生。根据安全生产规程的要求内容，建立健全指导安全生产的详细实施细则，严格执行；并制定安全生产事故应急预案，以防不测。

经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，井下工作人员还应熟悉井下各井巷的分布和安全通道，只有在掌握这些井巷、采场知识后方可从事井下工作。同时，要高度重视机械设备运行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人人抓，每时每刻都不松懈的局面。

二、工业卫生

1) 防尘

采掘工作面的防尘工作至关重要。应采取湿式钻孔，禁止干式打眼，除保证工作面通风良好外，当装卸矿和爆破后，必须进行洒水降尘，操作人员应戴防尘口罩作业，爆破尽量安排在下班之前。定期对井下工作人员进行体检，做好矽肺病的防治工作。

2) 防噪声

噪声源主要采自主风机、井下打眼、爆破等地，除采取隔声减振等措施外，还应佩戴防护用具。

第三部分 矿山环境影响（破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山环境影响评估范围

（一）评估范围

依据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下称《编制规范》）及《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作通知》（晋自然资发[2021]1号）来确定襄汾县临汾同惠矿业有限公司（以下简称“同惠铁矿”）地质环境影响评估范围及评估级别。

依据《编制规范》6.1条、7.1.1条，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

同惠铁矿由原襄汾县大邓乡燕窝铁矿和襄汾县大邓乡富利铁矿二次整合而成，矿区面积 0.449km²，矿区西南部与襄汾县茂兴铁矿相邻，其余区域均无临矿分布（见图 8-1-1-1）。本着各自负责的原则，故矿区西南部评估区以矿界为界。

该矿山采用地下开采方式，主要开采Ⅲ号矿体和Ⅰ号矿体，矿区东部无矿体分布，故矿区东部以矿界为界；Ⅰ号矿体位于矿区的北部，开采后可能引起的地表沉陷范围在矿界范围内，评估边界以矿界为界；Ⅲ号矿体位于矿区的西部，开采后可能引起的地表沉陷范围在矿界范围内，评估边界以矿界为界；位于矿区南部的工业场地部分超出矿界，评估边界以工业场地影响范围为界（矿界外延 150m）。综上所述，结合矿界外运矿道路，确定同惠铁矿矿山地质环境影响评估范围约 45.67hm²。

（二）评估级别

根据《编制规范》7.1.2条，矿山地质环境影响评估级别应依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定，具体要求以《编制规范》附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为准。

（1）评估区重要程度

评估区内无村庄分布，无居民居住；无重要交通要道或建筑设施分布；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无重要水源地分布；采矿活动主要破坏耕地、林地、草地及其它类型土地。对照《编制规范》附录 B 表，确定评估区重要程度属“重要区”。

（2）矿山生产建设规模

根据开发利用方案提供资料，同惠铁矿矿山开采方式属地下开采，设计生产规模为 5 万 t/a 铁矿石。对照《编制规范》附录 D，确定该矿山生产建设规模属“小型”。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

①水文地质条件：依据《开发利用方案》，评估区奥陶系中统含水层地下水位在 633-635m 之间，I、III 号矿体最低赋存标高为 988m，矿层（体）位于地下水位以上；I、III 号矿体以顶板裂隙渗水为主，矿井正常涌水量 25m³/d，最大涌水量 50m³/d。矿坑进水边界中等，矿区侵蚀基准面标高 1065m，地下采矿和疏干排水导致造成矿体上覆主要充水含水层破坏和疏干。照《编制规范》表 C.1，确定水文地质条件复杂程度分级为“中等”；

②工程地质条件：矿体直接顶板一般为大理岩化灰岩，底板为大理岩化灰岩、矽卡岩、含铁大理岩或闪长岩。矿体围岩一般整体性较好，岩质较坚硬，属稳定顶板。评估区工业场地位于沟谷内，地基稳固性中等。对照《编制规范》表 C.1，确定工程地质条件复杂程度分级为“中等”；

③地质构造：矿区整体呈单斜状产出，地层走向为北东，倾向北西，倾角 10 ~40°，地层具有波状起伏特征，区内未发现断裂构造。对照《编制规范》表 C.1，确定地质构造条件复杂程度分级为“简单”；

④现状矿山地质环境问题：评估区范围内存在 10 处不稳定边坡；工业场地建设、废石场堆放破坏地形地貌景观，压占土地资源；未发现采矿活动引发地裂缝、地面塌陷等地质灾害；采矿疏干、破坏上覆含水层程度较轻。现状条件下矿山地质问题较多，危害小；对照《编制规范》表 C.1，确定地质灾害复杂程度分级为“中等”；

⑤采空区处理程度、采动影响程度：现状条件下，III 号矿体采空区面积约 700m²，采动影响较强烈。对照《编制规范》表 C.1，确定地下采空区复杂程度分级为“中等”；

⑥地形地貌：评估区位于大邓乡南部的圣王山东侧，海拔标高 1065m-1213m，相对高差 148m，属侵蚀剥蚀低中山区地貌类型；区内沟谷发育，微地貌形态以冲沟和陡坎为主，沟谷呈树枝状展布，地面切割强烈，多呈“V”字，地形坡度一般 25°—31°，地面倾向

与岩层倾向多为斜交。对照《编制规范》表 C.1，确定地形地貌条件复杂程度分级为“中等”。

综合上述各单要素复杂程度分级，对照《编制规范》附录表 C.1，矿山地质环境条件复杂程度分级标准，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

（4）评估级别

综上所述，评估区重要程度分级属“重要区”，矿山生产建设规模属“小型”，矿山地质环境条件复杂程度属“中等”类型，对照《编制规范》附录 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”评估。

图 8-1-1-1 同惠铁矿四邻关系图

二、矿山生态环境影响调查范围

本矿部分系统工业场地、运矿道路位于矿区外，其余场地均位于矿区内，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响范围的有关规定，矿山

开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等。依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系，本次生态影响调查范围为项目矿区（44.9hm²）边界向外扩展 500m 所形成的区域。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 264.58hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区与复垦责任范围确定

1、复垦区范围

本矿共损毁土地面积为 15.11hm²（其中矿界内 14.34hm²，矿界外 0.77hm²），中度损毁 7.07hm²，重度损毁 8.04hm²。

已损毁土地面积为 7.81hm²（矿界内 7.04hm²，矿界外 0.77hm²），其中工业场地 1.53hm²（矿界内 0.81hm²、矿界外 0.72hm²）、风井场地 0.54hm²、废弃工业场地 0.68hm²、废弃风井场地 0.03hm²、废石场 1.42hm²、废弃采矿用地 3.37hm²、运矿道路 0.17hm²（矿界内 0.12hm²、矿界外 0.05hm²）、已塌陷区 0.07hm²。

拟损毁土地面积为 7.40hm²，取土场损毁 0.30hm²，拟塌陷损毁 7.10hm²。

重复损毁面积为 0.10hm²，其中拟塌陷与已塌陷重复损毁 0.07hm²；拟塌陷与废弃采矿用地重复损毁 0.03hm²，复垦时计入废弃采矿用地。

依据《土地复垦方案编制规程—通则》，复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据《土地复垦方案编制规程》，确定本矿复垦区土地面积为 15.11hm²（矿界内 14.34hm²，矿界外 0.77hm²）。

2、复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程》，复垦责任范围面积=开采损毁土地面积+不再留续使用永久性建设用地面积。

矿山服务期满，工业场地不再留续使用，纳入本方案复垦责任范围。

故本方案复垦责任范围即复垦区范围，面积 15.11hm²。

复垦责任范围按损毁类型可分为压占、挖损、塌陷，总面积为 15.11hm²，详见表 8-1-1。

表 8-1-3-1 项目区各类面积土地利用统计

项目涉及面积		面积	小计	备 注
一	矿区范围面积	7.63	7.63	采矿证证载面积
二	复垦区面积	矿界内 14.34	15.11	等于损毁土地面积
		矿界外 0.77		
1	已损毁土地	矿界内 7.04	7.81	工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废石场、废弃采矿用地、运矿道路和塌陷损毁
		矿界外 0.77		
2	拟损毁土地	矿界内 7.40	7.40	取土场和拟塌陷损毁
		矿界外 0.00		
3	重复损毁土地	矿界内 0.10	0.10	拟塌陷与已塌陷、废弃采矿用地重复损毁
		矿界外 0.00		
三	复垦责任范围面积	矿界内 14.34	15.11	工业场地不留续使用
		矿界外 0.77		
四	实际复垦的土地面积	15.11	15.11	等于复垦责任范围面积
五	土地复垦率	100%		土地复垦率=实际复垦的土地
				面积/复垦责任范围面积×100

(二) 复垦区(复垦责任范围)土地利用状况

按照第三次全国土地调查技术规程和土地利用现状分类(GB/T21010-2017),根据矿区所在地襄汾县、浮山县自然资源局提供的 2022 年第三次土地调查数据库成果可知,复垦区和复垦责任区土地利用类型主要以耕地、林地、工矿仓储用地和草地为主。复垦区(复垦责任范围)土地利用现状详见表 8-1-3-2。

表 8-1-3-2 复垦区(复垦责任区)土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)				
				矿界内			矿界外	合计
				襄汾县	浮山县	小计	襄汾县	
01	耕地	0103	旱地		1.20	1.20		1.20
03	林地	0301	乔木林地	0.19	0.19	0.38		0.38
		0305	灌木林地		0.35	0.35		0.35
		0307	其他林地	1.78	0.18	1.96		1.96
04	草地	0404	其他草地	0.50	2.48	2.98		2.98
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.81	5.91	6.72	0.72	7.44
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.13	0.13		0.13
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.04	0.22	0.26		0.26
		1006	农村道路	0.02	0.10	0.12	0.05	0.17
12	其他土地	1203	田坎		0.24	0.24		0.24
合计				3.34	11.00	14.34	0.77	15.11

复垦责任区范围内耕地面积为 1.20hm²,全部为旱地,耕地类型为梯田,耕地等别为 14 等。根据调查,本区域内主要种植玉米,玉米亩产量为 400-450kg。

表 8-1-3-3 复垦责任区耕地类型及坡度统计表

地类名称	耕地类型	坡度级别	面积(hm ²)
旱地	梯田	4(15°-25°)	1.20

复垦区与复垦责任区内旱地全部为基本农田，损毁程度为中度。基本农田面积为 1.20hm^2 ，田坎面积为 0.24hm^2 ，坡度等级为 4 级。

表 8-1-3-4 复垦责任范围基本农田情况统计表 单位: hm^2

权属名称	图斑编号	地类名称	地类面积	田坎面积	坡度等级	备注
峨沟村	125	旱地	0.20	0.04	4	矿界内
峨沟村	165	旱地	0.55	0.11	4	
高村	235	旱地	0.39	0.08	4	
高村	245	旱地	0.05	0.01	4	
合计			1.20	0.24		

复垦责任区林地面积为 2.69hm^2 。

乔木林地 0.38hm^2 ，主要生长树种有杨树、油松、侧柏、白皮松、刺槐等，乔木林地郁闭度约为 0.3。

灌木林地 0.35hm^2 ，主要生长树种有长连翘、酸枣、黄刺玫、虎榛子、绣线菊灌丛，枝叶茂密。灌木林地植被覆盖率约为 45%。

其他林地 1.96hm^2 ，其他林地疏林地，主要生长树种有油松、杨树等，其他林地郁闭度约为 0.13。

复垦责任区草地为其他草地，面积为 2.98hm^2 ，表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，主要着生有白羊草、披碱草、狗尾草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 60cm 左右，坡上部植被高 25-50cm，草地植被覆盖率约为 55%，草地地形坡度约为 15-35°。

复垦责任区工矿仓储用地面积为 7.44hm^2 。均为采矿用地，主要为废弃风井场地 0.03hm^2 、风井场地 0.54hm^2 、废石场 1.42hm^2 、废弃工业场地 0.68hm^2 、工业场地 1.53hm^2 、废弃采矿用地 3.37hm^2 ，均纳入本次复垦责任范围。

表 8-1-3-5 工矿仓储用地情况汇总表 单位: hm^2

权属名称	图斑编号	地类名称	图斑面积	面积小计	公司名称	现状	备注
峨沟村	0245	采矿用地	3.40	0.03	废弃风井场地	本矿正在使用	本矿治理
				3.37	废弃采矿用地		
峨沟村	0177	采矿用地	0.54	0.54	风井场地		
高村	0249	采矿用地	1.97	1.42	废石场		
				0.55	废弃工业场地		
神坡村	0142	采矿用地	1.53	1.53	工业场地		
合计			7.44	7.44			

复垦责任区住宅用地为农村宅基地，面积为 0.13hm^2 ，位于槐埝乡高村现状为废弃工业场地。

复垦责任区交通运输用地面积为 0.43hm²。

公路用地面积 0.26hm²，公路用地为乡级公路，现状为路面为混凝土路面，宽度为 4.9-5.4m 之间。

农村道路面积 0.17hm²，农村道路主要为运矿道路，路面为碎石路面，路面宽度为 3.3-3.9m。

复垦责任区其他土地面积为 0.24hm²。均为田坎，田坎为现有耕地内土坎。

（三）土地权属状况

复垦区与复垦责任区土地权属为临汾市浮山县槐埏乡峨沟村、高村和襄汾县大邓乡神坡村。村与村界线清楚，已登记发证，土地权属不存在争议。

复垦区与复垦责任区均为村集体土地，复垦区与复垦责任区面积为 15.11hm²，包括旱地 1.20hm²、乔木林地 0.38hm²、灌木林地 0.35hm²、其他林地 1.96hm²、其他草地 2.98hm²、采矿用地 7.44hm²、农村宅基地 0.13hm²、公路用地 0.26hm²、农村道路 0.17hm²、田坎 0.24hm²。复垦区（复垦责任区）土地利用权属见表 8-1-3-6。

浮山县槐埏乡峨沟村面积为 7.04hm²，包括旱地 0.76hm²、其他林地 0.18hm²、其他草地 1.69hm²、采矿用地 3.94hm²、公路用地 0.22hm²、农村道路 0.10hm²、田坎 0.15hm²。

浮山县槐埏乡高村面积为 3.96hm²，包括旱地 0.44hm²、乔木林地 0.19hm²、灌木林地 0.35hm²、其他草地 0.79hm²、采矿用地 1.97hm²、农村宅基地 0.13hm²、田坎 0.09hm²。

襄汾县大邓乡神坡村面积为 4.11hm²，包括乔木林地 0.19hm²、其他林地 1.78hm²、其他草地 0.50hm²、采矿用地 1.53hm²、公路用地 0.04hm²、农村道路 0.07hm²。

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

表 8-1-3-6

复垦区（复垦责任区）土地利用权属表

单位：hm²

权属单位名称		权属性质	地类									合计	备注	
			01	03			04	06	07	10				12
			耕地	林地			草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地				其他土地
			0103	0301	0305	0307	0404	0602	0702	1003	1006			1203
			旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路			田坎
浮山县	槐埧乡峨沟村	集体	0.76			0.18	1.69	3.94		0.22	0.10	0.15	7.04	矿界内
	槐埧乡高村	集体	0.44	0.19	0.35	0.00	0.79	1.97	0.13			0.09	3.96	
襄汾县	大邓乡神坡村	集体		0.19		1.78	0.50	0.81		0.04	0.02		3.34	
小计			1.20	0.38	0.35	1.96	2.98	6.72	0.13	0.26	0.12	0.24	14.34	
襄汾县	大邓乡神坡村	集体						0.72			0.05		0.77	矿界外
合计			1.20	0.38	0.35	1.96	2.98	7.44	0.13	0.26	0.17	0.24	15.11	

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

矿山地质环境现状评估是指对评估区地质环境影响作出评估。其主要内容包括：分析评估区内地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象、危害程度；评估由采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况；评估采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响与破坏情况；分析评估区内采矿活动对土地资源的影响与破坏情况。

一、地质灾害（隐患）现状评估

（一）地裂缝、地面塌陷地质灾害

襄汾县临汾同惠矿业有限公司由原襄汾县大邓燕窝铁矿和襄汾县大邓乡富利铁矿二次整合而成，目前该矿处于停产阶段。经调查，在整合前，襄汾县大邓燕窝铁矿在 2010 年至 2012 年期间进行断续的巷道掘进和开采活动，在Ⅲ矿体东南角留有一处约 400m² 的采空区，在整合后，在 2019 年期间继续对Ⅲ矿体进行开采，形成 293m² 的采空区。采空区总面积 693m²，地下采空区开采标高 1074-1063m，采空区平均埋深为 79.5m，局部沿巷道进行了沿脉开采，开采宽度为 5-8m，高度为 6-10m（见表 8-2-1-1、见图 8-2-1-1）。

表 8-2-1-1 采空区特征一览表

采空区编号	采空年份	采空区分布	开采标高（m）	采空区平均埋深（m）	采空区水平投影面积（m²）
采空区 1	2010-2012	Ⅲ矿体东南角	1074-1063	79	400
采空区 2	2019	采空区 1 东部			293
小计					693

经调查，矿山采空区面积较小，矿体围岩均属于较坚硬岩石，稳定性较好，采空区上方植被长势良好，采空区上方及影响范围内未发现地面塌陷、地裂缝地质灾害。现状条件下，评估区内地面塌陷、地裂缝地质灾害地质灾害危险性小，影响程度“较轻”。

图 8-2-1-1 矿区采空区分布示意图

（二）崩塌、滑坡地质灾害

经调查，同惠铁矿工业建设场地已基本建成，分为工业场地、风井场地和原I号矿体工业场地、风井场地，现均在正常投用中，建设过程中切坡形成不稳定边坡 W1-W10，共 10 处。其中工业场地 W1、W3 已进行治理，工业场地的 W5 边坡和原I号矿体工业场地的 W8 边坡已进行部分治理，其他边坡均尚未进行治理，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

工业场地建设工程南北布置因坡就势，场地采用台阶式的平整方式，分为两个台阶（I区、II区），整平标高介于 1107m—1082m 之间，台阶高差约 25m。I区平台位于主斜井工业场地北部，由北向南主要布置有宿舍、车棚、地表水池、变电所、配电室、发电机房、空压机房、澡堂、食堂、储物间、会议室、消防室、值班室、办公楼、绞车房、破碎站等建筑物，整平标高约 1107m，分布有 3 处挖方边坡（W1-W3），其最大挖方高度为 10m；II区平台位于主斜井工业场地南部，整平标高约 1082m，场内建有炸药库，分布有 2 处挖方边坡（W4-W5），其最大挖方高度为 25m，共 5 处。风井场地处分布有 1 处不稳定挖方边坡 W6。原I号矿体工业场地地势东高西低，整平标高约 1160m，由北向南主要布置有发电机房、维修间、配电室、办公楼、消防室、会议室等建筑物，建设过程中切坡形成不稳定边坡 W7-W9，共 3 处，风井场地处分布有 1 处不稳定边坡 W10。

（1）已进行治理边坡

W1：位于北部工业场地的东侧（上期报告的 XP1），边坡长约 70m，坡高 5-10m，坡度 75-90°，坡向西，为人工切坡形成的不稳定土质边坡，岩性为第四系黄土 Q₃，顶部植被较发育，坡面灌木根系裸露，存在根劈现象，多孔隙，垂直节理发育，坡体上部存在砂砾石层，厚约 40cm。目前该边坡绞车房坡脚处已修建浆砌石挡墙，并对绞车房和地表水池处的坡体采取喷浆工程进行护坡，整体稳定。

W3：位于北部工业场地的西侧，边坡长约 110m，坡高 5-10m，坡度 50-90°，坡向东，为人工切坡形成的土质边坡，岩性为第四系黄土 Q₃，顶部植被发育，坡面存在根劈现象，土体结构较为松散，垂直节理发育。坡体上部出现不连续的砂砾石层，厚约 40cm。目前该边坡已在北部较平缓处修建截水沟，部分坡脚处已修建浆砌石挡墙，现正在继续修建坡顶处的截排水沟，采取喷浆工程进行护坡，整体稳定。

照片 8-2-2-1 治理前不稳定边坡 W1

照片 8-2-2-2 治理后不稳定边坡 W1

照片 8-2-2-3 治理前不稳定边坡 W3

照片 8-2-2-4 治理后不稳定边坡 W3

(2) 已进行部分治理边坡

W5: 位于南部工业场地的北侧, 边坡长约 30m, 坡高约 25m, 坡度约 55°, 坡向北, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 坡面残留废石, 目前该坡坡脚处已修建透水拦石坝, 坡面已开始种植灌木。现状下未发生崩塌、滑坡地质灾害, 但该坡过高, 坡面残留废石, 且上部未修建排水工程, 存在滑坡地质灾害隐患。

W8: 位于原I号矿体工业场地的南部, 边坡长约 20m, 坡高 5-8m, 坡度 75-90°, 坡向北, 为人工切坡形成的土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被发育, 土体结构较为松散。目前已在该坡东部最高处修建挡土墙。但该坡坡度过大, 存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

照片 8-2-2-5 不稳定边坡 W5

照片 8-2-2-6 W5 坡脚处的透水拦石坝

照片 8-2-2-7 不稳定边坡 W8

照片 8-2-2-8 W8 最高处挡土墙

(3) 尚未治理不稳定边坡

W2: 位于北部工业场地的北侧, 边坡长约 10m, 坡高 5-7m, 坡度约 90°, 坡向南, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被较发育, 土体结构较为松散, 坡体上部存在砂砾石层, 厚约 40cm。现状下未发生崩塌、滑坡地质灾害, 但该坡坡度过大, 目前无相关防治措施, 该边坡存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

W4: 位于南部工业场地的西侧, 边坡长约 35m, 坡高 6-24m, 坡度 75-90°, 坡向东, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被发育, 土体结构较为松散, 垂直节理发育。现状下未发生崩塌、滑坡地质灾害, 但该坡坡度过大, 目前无相关防治措施, 存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

W6: 位于风井工业场地北部, 边坡长约 15m, 坡高约 4m, 坡度约 90°, 坡向南, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被发育, 土体结构较为松散。现状下未发生崩塌、滑坡地质灾害, 但该坡坡度过大, 目前无相关防治措施, 存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

W7: 位于原I号矿体工业场地进场道路的北侧, 边坡长约 10m, 坡高约 9m, 坡度约 75°, 坡向南, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被较发育, 土体结构较为松散。现状下未发生滑坡地质灾害, 但该坡坡度较大, 目前无相关防治措施, 存在滑坡地质灾害隐患。

W9: 位于原I号矿体工业场地的东部(上期报告的 XP2), 边坡长度约 90m, 坡高 3-12m, 坡度 70-90°, 坡向西, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被发育, 坡面灌木根系裸露, 存在根劈现象, 多孔隙, 垂直节理发育。现状

下未发生崩塌、滑坡地质灾害，但受风化作用和雨水冲刷作用，该边坡办公楼后的坡脚处已有流土堆积，目前无相关防治措施，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

W10：位于原I号矿体风井场地的西部，边坡长约 12m，坡高 3-6m，坡度约 90°，坡向东，为人工切坡形成的不稳定土质边坡，岩性为第四系黄土 Q₃，顶部植被发育，土体结构较为松散。现状下未发生崩塌、滑坡地质灾害，但该坡坡度过大，目前无相关防治措施，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

照片 8-2-2-9 不稳定边坡 W2

照片 8-2-2-10 不稳定边坡 W4

照片 8-2-2-11 不稳定边坡 W6

照片 8-2-2-12 不稳定边坡 W7

照片 8-2-2-13 不稳定边坡 W9

照片 8-2-2-14 不稳定边坡 W10

（三）泥石流地质灾害

经调查，评估区属侵蚀剥蚀低中山区，大面积被黄土覆盖，矿区位于近南北走向分水岭两侧，由北向南发育有三条较大沟谷，主要为柏树凹沟，其次是燕窝东沟和燕窝北沟。其中，柏树凹沟分布有风井场地、原I号矿体风井场地和废弃采矿用地，废弃采矿用地已得到有效治理，沟内地形地貌景观已基本恢复。燕窝北沟分布有原I号矿体工业场地和废石场，燕窝东沟分布有工业场地。地表水系不发育，地表冲沟常年干涸无水，沟谷内仅在暴雨时有短时洪流。

柏树凹沟呈西北-东南向展布，沟长约 950m，山坡坡度 25° — 35° ，纵坡降约 115m，汇水面积约 0.313km^2 ，沟谷横断面呈“V”字型，两岸植被茂密，植被覆盖率约 75%，沟内基岩大面积出露，坡体岩性为二长岩、砂卡岩、闪长岩以及第四系黄土。现状沟谷内松散堆积物较少，沟谷上游无物源分布，沟谷内无地表水体，在暴雨时有短时洪流，据调查最高洪水位高出谷底约 0.5m。风井场地和原I号矿体风井场地均位于该沟西坡，与沟底高差约 15m，不受洪水威胁，沟谷下游 5km 内无村庄分布，历史上此处未发生过泥石流地质灾害。

燕窝东沟（上期报告沟 1）呈西北-东南向展布，沟长约 450m，山坡坡度 25° — 35° ，纵坡降约 99m，汇水面积约 0.10km^2 ，沟谷横断面呈“V”字型，植被覆盖率约 40%，上游地表为基岩出露区，下游地表主要为黄土出露区。现状沟谷内松散堆积物较少，沟谷上游无物源分布，沟谷内无地表水体，在暴雨时有短时洪流，据调查最高洪水位高出谷

底约 0.5m。工业场地位于沟谷内，沟谷上游和下游均修建透水拦石坝，沟谷下游 5km 内无村庄分布，历史上此处未发生过泥石流地质灾害。

燕窝北沟（上期报告沟 2）呈西北-东南向展布，沟长约 280m，山坡坡度 20°—35°，纵坡降约 88m，汇水面积约 0.11km²，沟谷横断面呈“V”字型，植被覆盖率约 55%，沟内大面积黄土出露，下游有基岩出露。现状沟谷内松散堆积物较少，沟谷上游无物源分布，沟谷内无地表水体，暴雨时有短时洪流，据调查最高洪水位高出谷底 0.5m。原 I 号矿体工业场地、废石场位于沟谷内，沟谷下游 5km 内无村庄分布，历史上此处未发生过泥石流地质灾害。

（四）地质灾害危险性现状评估小结

综合以上分析，现状条件下，评估区泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害不发育。工业场地建设过程中切坡形成不稳定边坡 10 处，其中 2 处已进行治理。对照《编制规范》附录 E，评估区内地质灾害影响程度“较轻”，面积 45.67hm²（图 8-2-1-2）。

图 8-2-1-2 地质灾害影响现状评估分区图

二、含水层破坏现状评估

根据调查及访问，同惠矿业在 2010 年至 2012 年和 2019 年期间断续的对Ⅲ号矿体进行开采活动，在Ⅲ号矿体东南角留下一处采高约 8 米、面积约 693m²的采空区。Ⅲ号矿体位于沟顶分水岭两侧，根据矿体地质剖面图可知，Ⅲ号矿体上覆的主要含水层为第四系松散岩类孔隙水含水层和奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水含水层。

（一）对含水层的影响

1、第四系松散岩类孔隙水

III号矿体位于沟顶分水岭两侧，上覆的第四系松散岩类孔隙水含水层由第四系上更新统黄土组成，底部有一层分布不均的砂砾石层，含水层连续性差，受大气降水入渗补给，补给条件差。由于其厚度小，底部没有稳定的隔水层，储水条件差，平时处于无水状态，属于透水而不含水的含水层。采空区的范围和空间较小，矿体的上覆顶板为砂卡岩和大理岩化灰岩，岩体坚硬且稳定性较好。因此，采矿活动对第四系松散岩类孔隙水含水层的水位和结构影响程度“较轻”。

2、奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水

根据区域水文地质条件，矿山开采层位为奥陶系中统马家沟组灰岩，矿区内主要含水层为奥陶系中统灰岩岩溶裂隙水含水层，含水空间为构造裂隙和溶隙，巷道所见岩溶不发育，含水性随埋深加大而减弱。III号矿体的矿井正常涌水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑涌水量小，由于采空区的范围和空间较小，矿体的上覆顶板为砂卡岩和大理岩化灰岩，岩体坚硬且稳定性较好，采矿活动对奥陶系中统灰岩裂隙岩溶水含水层的结构影响程度“较轻”。根据《环境影响报告书》中提供的资料，当地奥灰水水位标高约为 668-665m，矿体的开采范围最低标高 998m，远高于位于奥灰水水位，矿体不存在带压开采，未发生突水事故，采矿活动对奥陶系中统灰岩裂隙岩溶水含水层的水位影响程度“较轻”。

（二）对居民用水的影响

据调查，评估区外 1km 内无村庄分布，矿区和附近村庄居民用水主要靠距矿区 2.3km 处的高村村中的岩溶水井解决，现状仅对III号矿体进行断续的小范围开采，未对奥陶系中统灰岩裂隙岩溶水含水层水位产生影响，采矿活动对矿区及周围村庄居民生活用水的影响程度“较轻”。

（三）含水层的影响程度现状小结

综上所述，现状条件下，采矿活动对含水层结构和水位的影响与破坏程度较轻，且未影响到矿区及周围村庄居民生产生活用水。根据《编制规范》附录 E，评估区内含水层影响程度“较轻”，面积为 45.67hm^2 （图 8-2-2-1）。

图 8-2-2-1 采矿活动对含水层影响与破坏现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状评估

评估区地貌单元属中山区，标高为 1065-1213m，相对高差 148m，最高处位于矿区中东部，最低处位于矿区东南部，微地貌形态以冲沟和陡坎为主，沟谷呈树枝状展布，切割强烈。评估区内无重点文物古迹、地质遗迹与自然、人文景观保护区。现状条件下，对地形地貌景观产生影响的为矿山工业场地、矿山道路、废石场及采空区地面变形（采空地面沉陷、地裂缝区）。

（一）工业场地对地形地貌的影响

工业场地位于燕窝东沟内，占地面积 1.53hm^2 ，风井场地位于柏树凹沟内，占地面积 0.54hm^2 ，占地总面积 2.07hm^2 。原I号矿体工业场地位于燕窝北沟内，占地面积 0.68hm^2 ，原I号矿体风井场地位于柏树凹沟内，占地面积 0.03hm^2 ，占地总面积 0.71hm^2 。场地内建筑物和设施已基本建成，建筑物布置挤占沟谷，沟谷两岸山体下方大多进行了开挖、切坡，场地内存在 10 处挖方边坡。工业场地的建设改变了原有地形地貌形态，破坏了原生植被，使原来连续分布的地形地貌景观中产生生态斑块，对地形地貌景观影响与破坏程度“严重”。

废弃工业场地位于柏树凹沟内，废占地 3.37hm^2 ，全部为资源整合前遗留，场地内的废弃排渣场已经得到有效治理，原废弃场地现已基本自然恢复，植被长势良好，对地形地貌景观的影响与破坏程度“较轻”。

（二）矿山道路对地形地貌景观影响

评估区内运矿道路长约 420m，宽约 4m，占地总面积 0.17hm^2 。矿区道路的修建时进行了切坡修整，切坡高度 1-2m，改变了原微地貌形态，并使其上的树木和其他植被生长受到影响，增加景观破碎度，对原生地形地貌景观的影响与破坏程度“严重”。

（三）废石场对地形地貌景观影响

评估区内存在 1 处废石场，位于燕窝北沟下游，占地面积约为 1.42hm^2 ，废石堆放采用单台阶堆放，最大堆放高度 35m，废石场有效容量 3.6 万 m^3 。废石场由于堆放废弃土石破坏了现有植被，对原始地表植被造成压占和破坏，同时改变了原有沟谷地形，直接造成地面标高的变化，局部改变了微地貌条件，对地形地貌景观的影响与破坏程度“严重”。

（四）采空区对地形地貌景观影响

矿山在 2010-2012 年和 2019 年期间陆续进行开采活动，在III矿体东南角形成一处约 693m^2 的采空区，矿体围岩坚硬且稳固性较好，采空区上方植被长势良好，采空区上方及影响范围内未发现地面塌陷、地裂缝地质灾害，对原生地形地貌景观的影响与破坏程度“较轻”。

（五）地形地貌景观影响程度现状评估小结

综上所述，根据《编制规范》附录 E，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”、和“较轻区”，见图 8-2-3-1。“严重区”位于工业场地、风井场地、原I号矿体工业场地、原I号矿体风井场地、运矿道路、废石场影响范围内，面积 4.37hm^2 ；

“较轻区”位于评估区剩余区域内，面积 41.30hm²，见表 8-2-3-1。

图 8-2-3-1 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

1.土地损毁分析与预测

(1) 土地损毁环节和时序

a) 开采工艺

依据本方案开发利用部分，该矿采用地下开采方式。

1) 采矿方法

矿体平均厚度为 2.66-7.0m，倾角 10-20°，本方案推荐采用房柱采矿法开采。

2) 矿体赋存特征

I矿体:位于矿区的中北部，呈透镜状产出，赋存于奥陶系中统大理岩化的灰岩捕虏体内，见矿厚度分别为 2.57m、2.75m 和 2.65m，平均厚度 2.66m。平均埋深 90m，赋存标高 1069~1086m，产状平缓，走向南南东，总体倾向北东东，但矿体有波状起伏特征，倾角平均约 10°。走向宽约 100m，沿倾向延伸约 160m，顶底板岩石均为透辉矽卡岩。

II矿体:位于矿区的西北部，呈透镜状产出，赋存于奥陶系中统大理岩化的灰岩捕虏体内。赋存标高 988~1023m，平均埋深 140m，矿体产状平缓，走向北东，总体倾向北西，倾角平均 20°。走向宽约 90m，倾向宽约 90m，顶底板岩石均为透辉矽卡岩。

III矿体:位于矿区南部，矿体形态呈似层状，赋存于奥陶系中统大理岩化的灰岩与闪长岩的接触带上，见矿厚度分别为 6m 和 8m,平均厚度 7.00m，TFe 品位 20.52~39.46%，平均 29.04%。赋存标高 1033~1092m，平均埋深 75m，倾向北西，倾角较缓，约 18~20°，走向宽度 100m，倾向延伸 265m，顶板岩石为透辉矽卡岩，底板岩石为闪长岩。

3) 开采阶段划分、开拓布置及开采顺序

方案采用斜井开拓方式，III号矿体开采完毕后，再开采I号矿体。各矿体均采用自上而下分阶段开采，III号矿体首采中段为一盘区范围内的 1060m 中段，2I号矿体首采中段为一盘区范围内的 1073m 中段，阶段内采用后退式开采。根据矿体赋存状况，中段高度按 7--10m 划分，中段运输巷道脉内布置。

b) 土地损毁的形式、环节及时序

矿山的开采对土地造成的损毁形式主要包括压占、挖损和沉陷。该矿所造成的土地损毁形式主要有基建造成的压占、挖损损毁、沉陷损毁，本矿区土地损毁环节包括运输道路的建设、工业场地、废弃采矿用地、废石场等场地压占、取土场造成的挖损、沉陷区的塌陷。其具体损毁内容如下：

1) 压占

该矿在场地基建和矿山开采生产过程中工业场地、运输道路的建设 and 废石场堆放等对地表造成压占损毁，对土地造成不同程度破坏，影响地表植物生长。根据现场调查和项目用地规划，以压占形式损毁的土地主要有工业场地、废弃采矿用地、废石场、运输道路。

2) 挖损

该矿在开采生产过程中，需进行土地复垦，为满足土地复垦土方平衡，设取土场一个，取土场对土地的损毁形式为挖损，影响地表植物生长。

3) 地表沉陷

该矿的开采为地下开采方式，在矿井开采过程中，地下开采形成的采空区，损毁了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形。当岩层的移动、沉陷和弯曲变形继续向上发展达到地表时，会对地表产生塌陷损毁。

4) 地下开采时序

依据本方案开发利用部分，本矿山开采顺序见下表：

表 8-2-4-1 开采生产时序表

系统 \ 年份	1	2	3	4
1 号系统				
2 号系统				

5) 损毁时序表

本矿开采对土地造成损毁的大致时间和环节详见下表：

表 8-2-4-2 土地损毁环节和时序表

序号	损毁环节	损毁时间	损毁类型	备注
1	已损毁	2007 年-2008 年	压占	运矿道路、工业场地、废石场、废弃采矿用地
2	拟挖损损毁	2025-2028 年	挖损	取土场
3	拟沉陷损毁	2024-2028 年	沉陷	拟沉陷区
4	已沉陷损毁	2019 年前后	沉陷	已沉陷区

2. 已塌陷损毁

通过方案编制人员现场踏勘和走访调查，本矿为现为停产矿井，矿山自建矿以来，由于多种原因，矿山一直处于时断时续状态，2008 年及 2009 年两年全部处于停产状态，2010 年至 2012 年 4 月仅有断续的巷道掘进和开采活动，2019 年对 III 号矿体进行了开采，形成小范围的塌陷区，未出现明显的地裂缝和地表塌陷，也未出现大面积的塌陷坑，未出现明显的地表植被减少与区域地形地貌景观不协调等现象，塌陷面积为 0.07hm²，损毁程度为轻度损毁。

表 8-2-4-3 矿井开采已塌陷损毁土地情况统计表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	损毁程度
03	林地	0307 其他林地	0.07
合计			0.07

3. 已压占损毁土地

本矿压占损毁面积 7.74hm²（矿界内 6.97hm²，矿界外 0.77hm²），其中工业场地 1.53hm²（矿界内 0.81hm²、矿界外 0.72hm²）、风井场地 0.54hm²、废弃工业场地 0.68hm²、

废弃风井场地 0.03hm^2 、废石场 1.42hm^2 、废弃采矿用地 3.37hm^2 、运矿道路 0.17hm^2 （矿界内 0.12hm^2 、矿界外 0.05hm^2 ）。损毁土地类型采矿用地、农村宅基地和农村道路。破坏了原始的地形地貌和植被，对原有土地损毁程度为重度，均未占用基本农田。同惠铁矿 2010 年在矿区申请了 3 块临时场地用作工业场地，当时办有临时用地手续，目前已过期，未延续，现在用地方式是与当地村民租赁。

工业场地位于矿区南部，占地 1.53hm^2 ，其中矿界内 0.81hm^2 、矿界外 0.72hm^2 ，场地内布置有井口房、空气加热室、停车场、职工宿舍、食堂等建构筑物，建构筑物均为一层砖混结构。损毁地类为采矿用地，未占用基本农田，损毁程度为重度。用地方式为租赁。

风井场地位于矿区南部，占地 0.54hm^2 ，全部位于矿界内，场地内布置有井口房、风机等建构筑物，建构筑物均为一层砖混结构。损毁地类为采矿用地，未占用基本农田，损毁程度为重度。用地方式为租赁。

废弃工业场地位于矿区西北部，占地 0.68hm^2 ，全部位于矿界内，场地内布置有井口房、空气加热室、停车场、职工宿舍、食堂等建构筑物，建构筑物均为一层砖混结构。损毁地类为采矿用地和农村宅基地，未占用基本农田，损毁程度为重度。用地方式为租赁。

废弃风井场地位于矿区中部，占地 0.03hm^2 ，全部位于矿界内，场地内布置有井口房、风机等建构筑物，建构筑物均为一层砖混结构。损毁地类为采矿用地，未占用基本农田，损毁程度为重度。用地方式为租赁。

照片 8-2-4-1 工业场地现状

废石场位于矿区西北部，占地面积 1.42hm^2 ，全部位于矿界内，废石场位于主斜井口以南山沟内，上部标高 1105m，下部标高 1090m，总高度为 15m，单台阶排放，容量约 3.6万 m^3 ，可满足废石排放。排土工艺：地下开采的废石装入 0.75m^3 矿车提升至地

表，运至废石场，废石场上设车挡，单层排放。台阶废石堆存边坡角为 32° ，最终边坡角 32° 。设计废石场下游建拦石坝，以防止排土作业时滚落的废石对沟谷下游造成污染。护坝断面为梯形，采用料石结构。拦石坝上宽 0.5m,高 2m，内外坡比均为 1:0.6。废石场下部设警戒牌，防止人员在废石场下部行走和停留。废石场已经形成，均有废石，后期继续排放，废石场面积不变，后期继续向上排放，终了平台面积 0.60hm^2 ，终了边坡面积 0.82hm^2 。

照片 8-2-4-2 废石场现状

废弃采矿用地位于矿区中部，占地 3.37hm^2 ，全部位于矿界内，全部为资源整合前遗留，历经十数载，绝大部分已自然恢复，现场踏勘发现有少量碎石，其它采矿用地杂草丛生，土壤为砂土，土层厚度 1m 左右，部分区域植被长势良好，均为灌草，其余区域植被覆盖率低。本期方案拟复垦为乔木林地，对其栽植油松。

照片 8-2-4-3 废弃采矿用地现状

运矿道路位于工业场地和废弃工业场地附近，用于连接工业场地与乡级公路，根据实地勘察，现有运矿道路长度约 492m，面积 0.17hm^2 ，其中III号矿体运矿道路 0.10hm^2 ，

I 号矿体运矿道路 0.07hm²，路面为泥碎石路面，路宽 3.3-3.9m 左右。损毁程度为重度，损毁地类为农村道路。

表 8-2-4-4 压占土地统计表

损毁类型	损毁单元	现状地类	损毁面积 hm²			损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	
压占	工业场地	采矿用地	0.81	0.72	1.53	重度
	风井场地	采矿用地	0.54		0.54	
	废弃工业场地	采矿用地	0.55		0.68	
		农村宅基地	0.13			
	废弃风井场地	采矿用地	0.03		0.03	
	废石场	采矿用地	1.42		1.42	
	废弃采矿用地	采矿用地	3.37		3.37	
	运矿道路	农村道路	0.12	0.05	0.17	
合计			6.97	0.77	7.74	

4.已损毁土地小结

综上所述，已损毁土地面积为 7.81hm²（矿界内 7.04hm²，矿界外 0.77hm²），其中工业场地 1.53hm²（矿界内 0.81hm²、矿界外 0.72hm²）、风井场地 0.54hm²、废弃工业场地 0.68hm²、废弃风井场地 0.03hm²、废石场 1.42hm²、废弃采矿用地 3.37hm²、运矿道路 0.17hm²（矿界内 0.12hm²、矿界外 0.05hm²）、已塌陷区 0.07hm²。

表 8-2-4-5 已损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积比例 (%)
				矿界内	矿界外	小计	
03	林地	0307	其他林地	0.07		0.07	0.90
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.72	0.72	7.44	95.26
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.13	0.00	0.13	1.66
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.12	0.05	0.17	2.18
合计				7.04	0.77	7.81	100

表 8-2-4-6 已损毁土地情况汇总表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积（hm ² ）				损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	合计	
压占	工业场地	采矿用地	0.81	0.72	1.53	1.53	重度
	风井场地	采矿用地	0.54		0.54	0.54	
	废弃工业场地	采矿用地	0.55		0.55	0.68	
		农村宅基地	0.13		0.13		
	废弃风井场地	采矿用地	0.03		0.03	0.03	
	废石场	采矿用地	1.42		1.42	1.42	
	废弃采矿用地	采矿用地	3.37		3.37	3.37	
	运矿道路	农村道路	0.12	0.05	0.17	0.17	
小计			6.97	0.77	7.74	7.74	
塌陷	已塌陷区	其他林地	0.07		0.07	0.07	轻度
	小计		0.07	0.00	0.07	0.07	
合计			7.04	0.77	7.81	7.81	

表 8-2-4-7 已损毁土地权属表

权属单位名称			地类				合计
			03	06	07	10	
			林地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	
			0307	0602	0702	1006	
			其他林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	
浮山县	槐埧乡峨沟村	集体		3.94		0.10	4.04
	槐埧乡高村	集体		1.97	0.13		2.10
襄汾县	大邓乡神坡村	集体	0.07	1.53		0.07	1.67
合计			0.07	7.44	0.13	0.17	7.81

五、环境污染与生态破坏

（一）环境污染

（1）矿区环境功能区划

1）环境空气

本项目所在区域为属农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2）地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目区地表水属于汭河源头——汭河水库河段，河段性质为河流，现状使用功能为农业用水，规划主导功能为饮用水源，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类。项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

3）地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的地下水质量分类以人体健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为 III 类水质，则区域地下水质量定为表 1 中 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的 III 级水质标准。

4）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求，本项目所在区域属于农村地区，区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类声环境功能区要求，工业场地厂界四周执行 2 类标准。

(2) 矿区环境质量现状

1) 环境空气质量现状

临汾同惠矿业有限公司铁矿已停产多年，近期末进行环境空气质量现状监测，本项目与襄汾县大邓乡柏家峪铁矿距离较近，环境空气质量现状参考相邻矿山现状监测数据，根据 2020 年 4 月 28 日，山西绿澈环保科技有限公司出具的《襄汾县大邓乡柏家峪铁矿 3 万吨/年铁矿资源整合项目环境质量现状监测报告》（绿澈环保（2020）字 第（367）号），采样监测时间为 2020 年 4 月 19 日~4 月 25 日，对本区域环境空气质量进行了现状监测，监测因子为 TSP，同步记录风向、风速、气温、气压，在工业场地、大坡村各布设了 1 个环境空气现状监测点位，监测点连续监测 7 天，根据监测结果，工业场地 TSP 的日均浓度范围在 $69.8-79.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，大坡村 TSP 的日均浓度范围在 $74.8-83.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，所有样品都没有超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值（ $300\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）。由此可见，调查区环境空气质量较好。

2) 声环境质量现状

临汾同惠矿业有限公司铁矿已停产多年，近期末进行声质量现状监测，本项目与襄汾县大邓乡柏家峪铁矿距离较近，声环境质量现状参考相邻矿山现状监测数据，根据 2020 年 4 月 28 日，山西绿澈环保科技有限公司出具的《襄汾县大邓乡柏家峪铁矿 3 万吨/年铁矿资源整合项目环境质量现状监测报告》（绿澈环保（2020）字 第（367）号），采样监测时间为 2020 年 4 月 18 日，昼夜各一次，此次声环境现状监测在主井、风井工业场地厂界、副井工业场地厂界四周共布置 8 个监测点，在敏感点大坡村、瓜菱沟村各布设 1 个监测点。根据监测结果可知，本项目相邻矿山各场地噪声值昼间为 $52.3-53.7\text{LAeq}(\text{dB})$ ，夜间噪声值范围 $42.0-42.6\text{LAeq}(\text{dB})$ ；敏感点噪声值昼间为 $51.2-51.9\text{LAeq}(\text{dB})$ ，夜间噪声值范围 $41.0-41.6\text{LAeq}(\text{dB})$ ；工业场地厂界噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 $60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $50\text{dB}(\text{A})$ ），敏感点噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。说明本项目区域声环境质量现状良好。

3) 地表水环境质量现状

本项目矿区范围内仅有季节性沟谷，本项目不排水，雨季时洪水汇流向东进入汨河，再向西北进入涝河，最终进入汾河。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目区地表水属于汨河源

头——洹河水库河段，河段性质为河流，现状使用功能为农业用水，规划主导功能为饮用水源，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类。项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

根据临汾市生态环境局公布的《临汾市地表水监测断面水质情况月报》，2021 年全年浍河流域（源头——冶南村南）河段水质稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，说明项目区域为地表水环境质量达标区。

4）地下水环境质量现状

临汾同惠矿业有限公司铁矿已停产多年，近期末进行地下水环境质量现状监测，本项目与襄汾县大邓乡柏家峪铁矿距离较近，地下水环境质量现状参考相邻矿山现状监测数据，根据 2020 年 4 月 28 日，山西绿澈环保科技有限公司出具的《襄汾县大邓乡柏家峪铁矿 3 万吨/年铁矿资源整合项目环境质量现状监测报告》（绿澈环保（2020）字 第（367）号），采样监测时间为 2020 年 4 月 20 日，采样一次，地下水现状监测共布设 10 个监测点位，距离工业场地最近的监测点位为东坡沟村水井。监测项目为八大离子、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群共 29 项，同时记录井深、水位、水温。根据监测结果可知，各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准。由此可见，项目区地下水水质较好。

（3）企业污染物排放现状

1）大气污染物排放情况

本工程矿山开采方式为地下开采方式，办公生活区冬季采暖采用电热取暖，矿山运营期大气污染源主要为：各堆场粉尘（装卸、储存），道路运输扬尘。

①原矿堆场粉尘

本工程设 1 个原矿堆场，位于工业场地内，占地面积为 200m²，规格 10×20m。矿石卸至原矿临时堆场，然后再由汽车外运销售。原矿在堆存、装卸过程中主要污染物为粉尘。

根据分析计算，本矿原矿堆场总起尘量为 24.39t/a，本项目要求原矿堆场采用全封闭彩钢结构，且库顶均设置喷雾抑尘、四周设能够覆盖全场的雾炮设施（装卸区持续喷雾降尘，堆场区喷雾降尘为 30min/次），除尘效率可达 95%，由此计算，采取以上措施

后原矿堆场无组织粉尘排放量 1.22t/a。

②废石场无组织粉尘

经分析计算，废石场扬尘产生量合计为 0.15t/a。要求废石排放一茬后，用铲装机推平压实，然后再向后堆放，定时进行洒水降尘，服务期满后及时进行覆土绿化，恢复植被。抑尘效率 80%，则废石场扬尘排放量为 0.03t/a。

③运输道路扬尘

本矿运输扬尘主要来自矿石由原矿堆场运至乡村道路中。运输采用 20 吨柴油车，运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。运输路线为混凝土路面，路况较好，经环评计算，本矿道路扬尘量为 37.25t/a。

为了控制汽车运输产生的道路扬尘，本方案规定矿区进场道路采用混凝土硬化，道路两侧进行绿化；并在矿区工业场地出入口设车辆轮胎清洗平台；并设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车加盖篷布，限制超载。通过以上粉尘控制效率 80%，则运输扬尘量为 7.45t/a。

2) 水污染排放现状

本次工程投产后正常情况下废水污染源主要为矿井水、生活污水、洗车废水及初期雨水。

①矿井涌水

根据《涌水量情况说明》矿井正常涌水量为 3m³/d，最大涌水量为 6 m³/d。

本方案根据环评要求在主井场地新建 1 座 1m³/h 的矿井水处理设施，用于处理本项目的矿坑水。处理站采用混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺，污染物去除率 COD>85%；BOD₅>80%；SS>90%。经处理后的矿井水满足参照的《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)中井下消防、洒水水质标准，矿井涌水经处理后贮存在清水池（容积为 100m³）中，全部综合利用用于凿岩用水不外排。

事故情况下，本矿井下涌水全部送往调节池（容积 32m³）暂存，待运转正常后进入处理站处理后回用不外排。

②生活污水

根据工程分析，矿区生活污水产生量为 7.04m³/d。

本方案根据环评要求在主井工业场地建设 1 座处理能力为 1m³/h 的 WSZ-AO 污水处理站，生活污水处理站处理规模为 1.0m³/h，采用 A/O 法+消毒处理工艺，主要工艺流程：

污水→初沉池→厌氧池→生物接触氧化池→二沉池→消毒→出水；污染物去除率 COD>85%；BOD₅>90%；SS>85%。处理后废水排放能够满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》GB/T18920-2020 中绿化用水与道路清扫水质标准要求，生活污水经处理后全部回用于本矿道路洒水、工业场地洒水、矿石堆场洒水等，不外排。

风井场地设一间值班室，场地设有旱厕，不设洗浴，产生的废水主要为生活污水，产生量较小。

事故情况下，本矿生活污水全部送往调节池（容积 15m³）暂存，待运转正常后进入处理站处理后回用不外排。

③洗车废水

为了减轻运输扬尘对大气环境的污染，环评要求建设单位在工业场地出口设置洗车平台，洗车过程会产生洗车废水，主要污染物为 SS，环评要求洗车平台长 4m，宽 3m，两侧设置喷嘴共 12 个，在洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池各一个，每个池体容积为 10m³，洗车废水经收集池收集后泵入沉淀池沉淀 2 小时后泵入清水池备用，洗车废水如此循环利用不外排，不会对周围地表水造成影响。

④初期雨水

为防止地面洒落的粉尘经雨水冲刷后汇入附近水体，对河流水质造成影响。工业场地排水实行雨污分流，初期雨水经地面雨水导流渠汇至集水池。沉淀处理后作为地面洒水用水利用。根据临汾市暴雨强度计算，工业场地内 15min 的降水体积为 32m³。所以环评要求在工业场地地势最低处设 55m³ 初期雨水收集池，对初期雨水进行收集，收集后的雨水经沉淀后，可以用于道路洒水和废石堆场洒水。

3) 固废及处置措施

本项目产生的主要固体废物为废石、污泥、生活垃圾和危险废物。

①废石

该项目年开采矿石量 5 万吨，根据开发利用方案，本工程运营期矿山废石年产生量为 0.75 万吨，环评要求废石主要用于填充采空区，必须出井废石进入废石沟堆放处置，回填量按 2/3 估算，则回填量为 4.75 万吨，剩余 2.38 万吨废石出井后，临时堆放在废石场，再销往当地石料厂，本项目废石场规范处置。

②污泥

矿井水处理站污泥产生量较小，拟全部运往废石场单独填埋处置；生活污水处理站

污泥经压滤脱水后由专门的封闭垃圾车运往襄汾县环卫部门指定的地点统一处理。

③生活垃圾

本项目职工定员 70 人，生活垃圾产生量 13.2t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计）。环评要求在工业场地内设置封闭式垃圾箱，集中收集后送襄汾县环卫部门统一处理。

④危废废物

本项目矿山生产设备维护过程产生少量的废机油和废油桶，废机油和废油桶均属于危险废物。

本项目生产设备在运行维护中会产生少量废润滑油、废油桶，根据类比分析，废润滑油的产生量为 0.2t/a，废油桶 4 个，根据《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日），废润滑油、废油桶属于危险废物中的“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液（非特定行业，编号 900-005-09）”。

环评要求建设单位在工业场地建设一间 20m² 的危废暂存间，收集后定时交给有相应资质的单位进行处置。

经调查核实，目前本项目尚未建设专门的危废暂存间，要求企业按照相关危废管理规定及管理要求，尽快建设危废暂存间，健全危废管理制度，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置。

4) 噪声污染防治

本项目矿山主要噪声来源于提升机、空压机、通风机、水泵、载重汽车等噪声，噪声的声压级一般在 65—110dB（A）左右。针对本项目产噪设备特点，并结合本项目现存在的噪声污染问题，提出以下防治措施：

- （1）选用带有消声效果不低于 25dB(A)消声器的风机，并进行基础减振，在出风口处加扩散塔，降低噪声影响；
- （2）将空压机置于厂房内，采取密闭隔声、减振等措施；
- （3）水泵房各种水泵进出口连接管采用柔性连接方式，防止振动传播造成危害；
- （4）对运输噪声，要求车辆在敏感点和厂区限速行使，禁止鸣笛；
- （5）对工业场地进行绿化，利用绿化带吸音降噪。

通过采取噪声防治措施后，可大大降低噪声对周围环境的影响。

主要噪声源噪声级及采取的措施见表 8-2-5-1。

表 8-2-5-1 主要噪声源噪声级及采取的措施表

序号	噪声源位置		声源	噪声值 dB(A)	环评要求防治措施	噪声值 dB(A)
1	主井 场地	提升机房	提升机	95	基础减振、厂房隔声	75
2		空压机房	空压机	105	基础减振、厂房隔声	80
3		泵类	水泵	100	基础减振、厂房隔声	70
4		运输道路	汽车	65~75	限速行使，禁止鸣笛	45~55
5	风井 场地	通风机房	风机	110	基础减振、安装消声器 出风口加隔声罩	80

同时，为减少工人与噪声接触时间与强度，还应采用集中控制和隔离操作，加强操作人员个人防护，发放耳塞等劳保用品，减少噪声对工作人员的伤害。再则，企业应加强工业场地的分区绿化，设置场地边界绿化隔离带，在改善局地生态状况的同时，可削减噪声传播，减少噪声对环境的影响。

经采取上述有效降噪措施、并经厂房隔声和距离衰减后，根据场界噪声预测结果，场界噪声符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，治理措施可行。

（4）矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

1）企业环保“三同时”履行情况

2014 年 4 月，临汾同惠矿业有限公司委托山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成了《临汾同惠矿业有限公司 5 万吨/年铁矿开采项目环境影响报告书》；原山西省环境保护厅于 2014 年 8 月 29 日以晋环函[2014]969 号“关于《临汾同惠矿业有限公司 5 万吨/年铁矿开采项目环境影响报告书》的批复”对该环评予以批复。

环评批复要求，严格执行环境保护“三同时”制度，优先解决完成原有环境遗留及施工期产生的环境问题。落实《报告书》中现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施，各项“以新带老”措施在本次工程投产前必须完成，并纳入竣工环境保护验收内容。

环评中提出的现有工程存在的主要环境问题及整改措施情况见表 8-2-5-2。

表 8-2-5-2 “以新带老”措施汇总表

序号	产污环节		环境问题	“以新带老”措施
1	废气	工业场地	未完全硬化	工业场地全部硬化，降低扬尘污染
2		堆场	露天堆放，存在粉尘污染	堆场建围墙并安装抑尘网，安装洒水设施，降低堆场粉尘污染
3		破碎磁选系统	皮带运输及矿石跌落过程存在粉尘污染	整合后，矿石直接外运，不进行洗选，现有破碎磁选系统全部拆除
4		矿石运输	各工业场地出场道路未硬化	硬化出场道路，降低扬尘污染
5	废	生活污水	直接泼洒地面抑尘	生活污水经生活污水处理站处理后回用，不外排

6	水	矿坑水	未经处理用于职工洗漱和场地洒水	经处理后回用于生产用水，不外排
7	噪声	风机、通风机、空压机等	无减振消声措施	按开拓系统重新布置，采用隔声、减振、消声器等降噪
8	固废	废矿石	工业场地内废石乱堆放，废石堆场无任何防治措施	现有工程共形成 1#废石堆、2#废石堆共两个废石堆；废石治理措施：环评要求对废石堆进行削坡开级，坡面设骨架护坡，全面整地后作为两个系统工业场地。场地内堆放的废石全部清运至拟选废石场
9		生活垃圾	随意丢弃	全部收集后运送至环卫部门指定地点处理
10	生态	原有井筒	--	全部按照要求对不利用的进行永久封闭
11		工业场地	现有场地基本未建设任何生态保护措施	对场地进行重新规划，使工业场地绿化面积达 20%。灌木选用荆条，行间播撒紫花苜蓿

根据调查，截止目前，本项目尚未进行环保竣工验收，本方案要求尽快完成补建、续建各项环保设施，从而进行并完成环保竣工验收手续。经调查，该项目属资源整合项目，本方案要求对原有工程存在的环境问题落实环评中提出的“以新带老”措施，逐项补建、续建各项环保设施。之后，矿方在建设、运营过程中，需严格执行国家环境保护有关法律法规规定，认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，按环评及批复要求建设污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

2) 污染物达标排放与总量控制要求

① 污染物达标排放情况

本工程矿山开采方式为地下开采，冬季井筒不保温；本项目设办公生活区，采用电暖气采暖。

本项目废气污染物主要为无组织扬尘，要求设 1 个储矿场，占地 200m²，规格 20×10m。采用全封闭彩钢结构，且库顶均设置喷雾抑尘、四周设能够覆盖全场的雾炮设施（装卸区持续喷雾降尘，堆场区喷雾降尘为 30min/次），除尘效率可达 95%。采用以上措施后，本项目矿区工业场地环境空气 TSP 可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

要求在工业场地建设一座矿井水处理站，用于处理矿井水。井下水处理站配备 1 台 YG-1 型净水器，处理能力为 1m³/h，可以满足矿井水处理要求。处理站采用混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺，污染物去除率 COD>85%；BOD₅>80%；SS>90%。经处理后的矿

井水满足参照的《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)中井下消防、洒水水质标准，矿井涌水经处理后贮存在清水池（容积为 100m³）中，全部综合利用用于凿岩用水不外排。

要求在主井工业场地建设 1 座生活污水处理站，配备 1 套 WSZ-1.0 设备。其余场地只设生产设施，不产生生活污水。生活污水处理站处理规模为 1.0m³/h，处理后废水排放能够满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》GB/T18920-2020 中绿化用水与道路清扫水质标准要求，生活污水经处理后全部回用于本矿道路洒水、工业场地洒水、矿石堆场洒水等不外排。

本项目各噪声源进行了降噪处理，厂界昼夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求；生活垃圾排放执行环卫部门要求。

②总量控制要求

根据山西省环境保护厅晋环发[2015]25 号“关于印发<山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法>的通知”中第一章第三条规定，“属于环境统计重点工业源调查行业范围内（《国民经济行业分类》（GB/T4754）中采矿业、制造业，电力、燃气及水的生产和供应业，3 个门类 39 个行业）新增主要污染物排放总量的建设项目，在环境影响评价文件审批前，建设单位需按本办法规定取得主要污染物排放总量指标。”

本工程矿山开采方式为地下开采方式，工业场地和办公生活区冬季采暖采用电暖气取暖，矿山运营期大气污染源主要为：原矿堆场粉尘，道路运输扬尘，均为无组织面源排放。按照省内总量管理要求，不列入总量指标控制范围内，无需申请总量。全矿废水全部综合利用，不外排，无需申请总量。因此，本工程在采取环评规定的环保措施的情况下，可满足环保要求。

（二）生态破坏

根据省非煤矿产资源开发整合工作领导小组《关于〈临汾市非煤矿产资源进一步开发整合实施方案〉的核准意见》（晋非煤开整字[2011]05 号）文件，山西省襄汾县大邓燕窝铁矿与襄汾县大邓富利铁矿整合为一个矿山，整合后为矿山名称为临汾同惠矿业有限公司。整合后的矿区面积为 0.449km²（其中新增空白区面积 0.0638hm²），生产规模为

3 万吨/年, 开采矿种为铁矿, 开采方式为地下开采, 开采标高为 1110~950m。根据《山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用方案》建议, 已将生产规模由 3.00 万 t/a 调整为 5.00 万 t/a。

山西省襄汾县大邓燕窝铁矿与襄汾县大邓富利铁矿建矿较早, 均未履行环评手续。

(1) 采空区沉陷裂缝生态破坏现状

通过方案编制人员现场踏勘和走访调查, 本矿为现为停产矿井, 矿山自建矿以来, 由于多种原因, 矿山一直处于时断时续状态, 2008 年及 2009 年两年全部处于停产状态, 2010 年至 2012 年 4 月仅有断续的巷道掘进和开采活动, 2019 年对 III 号矿体进行了开采, 形成小范围的塌陷区, 未出现明显的地裂缝和地表塌陷, 也未出现大面积的塌陷坑, 现有沉陷裂缝损毁面积为 0.07hm^2 , 损毁植被类型为针阔混交林, 损毁程度为轻度损毁。

(2) 废弃采矿用地生态破坏现状

根据调查, 本矿现有一处废弃采矿用地, 位于矿区中部, 占地面积 3.37hm^2 , 为资源整合前遗留, 历经十数载自然恢复, 绝大部分损毁植被区域已自然恢复, 现场踏勘发现有仍有少量废石, 现状杂草丛生, 土壤为砂土, 土层厚度 1m 左右, 砾石含量约 20%, 植被长势良好。

综上所述, 废弃采矿用地损毁植被面积 3.37hm^2 , 均为其他无植被区(采矿用地), 损毁程度为重度, 损毁方式为压占。

(3) 工业场地生态环境现状

根据调查, 本矿采用 1 个开拓系统开采, 设工业场地及风井场地各一处, 工业场地占地面积 1.53hm^2 (矿界内 0.81hm^2 、矿界外 0.72hm^2), 风井场地占地面积 0.54hm^2 。

工业场地: 位于矿区南部, 占地面积 1.53hm^2 , 其中矿界内 0.81hm^2 , 矿界外 0.72hm^2 , 场地内布置有井口房、空气加热室、停车场、职工宿舍、食堂等建构筑物, 建构筑物均为一层砖混结构。损毁植被面积 1.53hm^2 , 均为无植被区(采矿用地), 损毁程度为重度, 损毁方式为压占, 无绿化措施。

风井场地: 位于矿区南部, 占地面积 0.54hm^2 , 全部位于矿界内, 场地内布置有井口房、风机等建构筑物, 建构筑物均为一层砖混结构。损毁植被面积 0.54hm^2 , 均为无植被区(采矿用地), 损毁程度为重度, 损毁方式为压占, 无绿化措施。

根据调查, 工业场地占地损毁植被面积 2.07hm^2 , 均为无植被区(采矿用地), 损毁方式为压占, 损毁程度为重度。现场调查, 工业场地均无绿化措施。

（4）废弃工业场地生态破坏现状

根据调查，本矿存在 2 处废弃场地，总占地面积 0.71hm^2 ，其中废弃工业场地占地面积 0.68hm^2 ，废弃风井场地占地面积 0.03hm^2 。

废弃工业场地：位于矿区西北部，占地面积 0.68hm^2 ，全部位于矿界内，场地内布置有井口房、空气加热室、停车场、职工宿舍、食堂等建构筑物，建构筑物均为一层砖混结构。损毁植被面积 0.68hm^2 ，均为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度，损毁方式为压占，拟废弃。

废弃风井场地：位于矿区中部，占地面积 0.03hm^2 ，全部位于矿界内，场地内布置有井口房、风机等建构筑物，建构筑物均为一层砖混结构。损毁植被面积 0.03hm^2 ，均为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度，损毁方式为压占，拟废弃。

（5）废石场生态破坏现状

本矿设计废石场 1 处，废石场位于矿区西北部主斜井口以南山沟内，占地面积 1.42hm^2 ，上部标高 1105m，下部标高 1090m，总高度为 15m，单台阶排放，容量约 3.6 万 m^3 ，可满足废石排放。排土工艺：地下开采的废石装入 0.75m^3 矿车提升至地表，运至废石场，废石场上设车挡，单层排放。台阶废石堆存边坡角为 32° ，最终边坡角 32° 。设计废石场下游建拦石坝，以防止排土作业时滚落的废石对沟谷下游造成污染。护坝断面为梯形，采用料石结构。拦石坝上宽 0.5m，高 2m，内外坡比均为 1:0.6。废石场下部设警戒牌，防止人员在废石场下部行走和停留。废石场已经形成，均有废石，后期继续排放，废石场面积不变，后期继续向上排放，终了平台面积 0.60hm^2 ，终了边坡面积 0.82hm^2 。

目前废石场已排放废石，正常生产后，废石向上排弃，面积不再增加，损毁植被面积 1.42hm^2 ，损毁植被类型均为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度，损毁方式为压占。

（5）运矿道路生态破坏现状

根据现场调查，运矿道路位于工业场地附近，用于连接工业场地与乡级公路，根据实地勘察，现有运矿道路长度约 492m，面积 0.17hm^2 ，路面为泥碎石路面，路宽 3.3-3.9m 左右。

根据调查，运矿道路损毁植被面积 0.17hm^2 ，损毁植被类型均为无植被区（农村道路），损毁程度为重度，损毁方式为压占，运矿道路两侧未绿化。

第三节 矿山环境影响预测评估

矿山地质环境预测评估是在上述现状评估的基础上，根据矿山资源开发利用方案（和采矿地质环境条件特征，主要针对采矿活动引发或加剧的地质灾害、导致地下含水层影响或破坏、对地形地貌景观影响或破坏、对土地资源影响或破坏四个主要矿山地质环境问题进行。

一、地质灾害预测评估

采矿活动可能引发地面塌陷、地裂缝、滑坡和崩塌等地质灾害，并加剧已有灾害，可能造成地面建筑物破坏和人员伤亡。目前矿区已对工业场地已留设保安矿柱。

（一）地裂缝、地面塌陷地质灾害

同惠铁矿矿体厚度为中厚型且埋藏较浅，矿体回采后造成上覆岩层发生松动和冒落，随着采空面积的不断扩大，岩层移动发展到地表，使地表产生移动和变形，造成地面塌陷及地裂缝地质灾害发育，其出现的时间与表现的形式有下面的规律：在每个矿块未大量放矿的生产过程中，矿块的围岩不会垮落，采空影响范围内地表也不会出现裂缝与塌陷，在矿块大量放矿后，对间柱进行爆破坏回采后，采空影响范围内地表有可能出现裂缝与塌陷，在对采空区围岩进行强制崩处理采空区后，采空区的地表会出现地面裂缝与地面塌陷。采空区影响范围内地表变形的表现形式为：采空区上方地表会出现水平面积较小、深度较大的地面塌陷，采空区影响角范围内地表会出现裂缝与深度不大的地面塌陷。

根据本矿区矿体赋存特征、围岩的物理力学性质、开采方法等，参照冶金工业出版社《金属矿床地下开采》中岩石移动角表，结合与附近采用房柱采矿法的类似矿山类推，确定出矿、岩移动角为：上盘、下盘、走向岩石移动角分别取 65° ，表土移动角取 45° 。按此角延伸至地表确定地表移动范围边界点，分别依据剖面线确定的地表移动边界点连接圈定沉陷范围，由此圈定沉陷范围面积为 7.10hm^2 ，其中III号矿体沉陷区 3.90hm^2 ，I号矿体沉陷区面积 3.20hm^2 ，见表 8-3-1-1。

表 8-3-1-1 矿体开采特征及预测结果表

矿体	倾角 (°)	矿体平均 厚度(m)	矿体平均埋 深(m)	赋存标高(m)	围岩	沉陷区面积 (hm^2)
III	18-20	7	75	1033-1092	顶板岩石为透辉矽卡岩，底板岩石为闪长岩	3.90
I	10	2.66	90	1069-1086	顶板岩石为透辉矽卡岩，底板岩石为闪长岩	3.20
小计						7.10

根据预测，矿山工业场地主要建构筑物均位于地表陷落区之外，矿区内无重要道路及设施，地面塌陷、地裂缝发生后主要影响区内旱地、林地和其他草地（表 8-3-1-2）。每公顷旱地减产造成的经济损失按 5000 元计，每公顷林地造成的经济损失按 6000 元计，每公顷草地减产造成的经济损失按 3000 元计，土地减产将造成的经济损失约 30180 元。根据《规范》附录 E.表 E1，预测采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性小，影响程度“较轻”，面积为 7.10hm²。

表 8-3-1-2 拟沉陷损毁分阶段土地面积统计表 面积：hm²

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	损毁程度
01	耕地	0103	旱地	1.20	中度
03	林地	0301	乔木林地	0.38	
		0305	灌木林地	0.35	
		0307	其他林地	1.96	
04	草地	0404	其他草地	2.68	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.03	
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.26	
12	其他土地	1203	田坎	0.24	
合计				7.10	

（二）崩塌、滑坡地质灾害

根据开发方案确定利用Ⅲ号矿体开拓系统进行总体布置开采，拟将原Ⅰ号矿体主竖井和风井封闭，原Ⅰ号矿体的工业场地和风井场地废弃处理，不再利用，因此原Ⅰ号矿体工业场地内 W8-W10 不稳定边坡的地质灾害危险性小，影响程度“较轻”。

（1）部分治理边坡发生崩塌、滑坡地质灾害预测评估

W5：位于工业场地炸药库的北侧，边坡长约 30m，坡高约 25m，坡度约 55°，坡向北，为人工切坡形成的不稳定土质边坡，岩性为第四系黄土 Q₃，坡面残留废石，目前该坡脚处已修建透水拦石坝，坡面已开始种植灌木。由于该坡过高，坡面残留废石，炸药库距边坡约 3m，上部未修建排水工程，预测雨季雨水沿边坡上部裂隙渗入，在下部软弱结构面相对隔水层遇阻，水将沿软弱接触面富集，构成浸润面易发生滑坡地质灾害，威胁对象为炸药库及场内工作人员，预计威胁人数 5 人，造成财产损失约 130 万元，其地质灾害危险性中等，影响程度“较严重”。

图 8-3-1-1 W5 边坡剖面图

(2) 尚未治理边坡发生崩塌、滑坡地质灾害预测评估

W2: 位于工业场地宿舍、车棚、原废弃副斜井的北侧, 边坡长约 10m, 坡高 5-7m, 坡度约 90°, 坡向南, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被较发育, 土体结构较为松散, 坡体上部存在砂砾石层, 厚约 40cm。该坡坡体陡峭, 边坡距宿舍、车棚约 2m, 目前尚无相关防治措施, 预测雨季雨水沿边坡上部裂隙渗入, 在下部软弱结构面相对隔水层遇阻, 水将沿软弱接触面富集, 构成浸润面易发生崩滑地质灾害, 威胁对象为宿舍、车棚及场内工作人员, 预计威胁人数 7 人, 造成财产损失约 45 万元, 其地质灾害危险性小, 影响程度“较轻”。

W4: 位于工业场地炸药库西侧, 边坡长约 35m, 坡高 6-24m, 坡度 75-90°, 坡向东, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被发育, 土体结构较为松散, 垂直节理发育。该坡坡度陡峭, 炸药库紧靠坡体, 目前尚无相关防治措施, 预测雨季雨水沿边坡上部裂隙渗入, 在下部软弱结构面相对隔水层遇阻, 水将沿软弱接触面富集, 构成浸润面易发生崩滑地质灾害, 威胁对象为炸药库及场内工作人员, 预计威胁人数 5 人, 造成财产损失约 160 万元, 其地质灾害危险性中等, 影响程度“较严重”。

W6: 位于风井工业场地井房北侧, 边坡长约 15m, 坡高约 4m, 坡度约 90°, 岩性为第四系黄土, 土体结构较为松散。该坡坡体近乎直立, 井房紧靠坡体, 预测雨季雨水沿边坡上部裂隙渗入, 在下部软弱结构面相对隔水层遇阻, 水将沿软弱接触面富集, 构成浸润面易发生崩滑地质灾害, 威胁对象为井下工作人员及设施, 预计威胁人数 23 人, 造成财产损失约 120 万元, 其地质灾害危险性中等, 影响程度“较严重”。

W7: 位于原I号矿体工业场地进场道路的北侧, 坡长约 15m, 坡高约 4m, 坡度约 90°, 坡向南, 为人工切坡形成的不稳定土质边坡, 岩性为第四系黄土 Q₃, 顶部植被发育, 土体结构较为松散。该坡坡度过大, 边坡紧邻道路, 目前尚无相关防治措施, 预测

在风化、降水浸润、矿体开采等因素影响下，易发生崩滑地质灾害，威胁对象为场地内来往行人及车辆，预测威胁人数约 4 人，可能造成的直接经济损失约为 90 万元，其地质灾害危险性小，影响程度“较轻”。

图 8-3-1-2 W2 边坡剖面图

图 8-3-1-3 W4 边坡剖面图

图 8-3-1-4 W6 边坡剖面图

图 8-3-1-5 W7 边坡剖面图

（三）泥石流地质灾害危险性预测评估

评估区内沟谷发育，切割强烈，由北向南发育有三条较大沟谷，主要为柏树凹沟，其次为燕窝东沟和燕窝北沟（见图 8-3-1-11）。其中，柏树凹沟分布有风井场地、原 I 号矿体风井场地和废弃采矿用地，废弃采矿用地已得到有效治理，沟内地形地貌景观已基本恢复。燕窝北沟分布有原 I 号矿体工业场地和废石场，燕窝东沟分布有工业场地。矿区范围内地表水系不发育，沟内常年干涸无水，仅在暴雨时有短时洪流，历史上从未发生过泥石流灾害，但具备泥石流发生的条件。

（1）降雨条件

暴雨是泥石流形成的主要外动力条件。根据襄汾县气象局提供的气象资料，全县年平均降雨量为513.2mm，降水量最大为876.1mm，最小为265.0mm，最高年份与最低年份降水量相差611mm，年际变化大。降水量年内分配差异较大，全年约占60%的降水量集中在7、8、9三个月。月最大降水量为267.5mm，日最大降水量为117.9mm，1小时最大降水量为42.1mm，10分钟最大降水量为23.6mm。连续降雨最长时段为12天，降雨量为125.5mm；连续最大降水量为160.8mm，时长6天，占全年总降雨量的32%。

根据DZ/T0220—2006《泥石流灾害防治工程勘察规范》附录B中公式B.1初步估算暴雨强度指标R值，计算公式如下：

$$R=K(H_{24}/H_{24(D)}+H_1/H_{1(D)}+H_{1/6}/H_{1/6(D)})$$

式中：K—前期降雨量修正系数，无前期降雨量时：K=1；有前期降雨量时：K>1；现阶段可暂时假定：K=1.1~1.2；

H₂₄—24h最大降雨量mm；

H₁—1h最大降雨量mm；

H_{1/6}—10min最大降雨量mm；

评估区日最大、时最大、十分钟最大降水量均超过可能发生泥石流的界限值（见表8-3-1-3），具备爆发泥石流的降水量条件。

表 8-3-1-3 泥石流易发程度界线表

年均降水分区(mm)	H ₂₄ (D) (mm)	H ₁ (D) (mm)	H _{1/6} (D) (mm)	代表地区（以当地统计结果为准）
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区

根据统计综合分析结果：

R<3.1 安全雨情；

R≥3.1 可能发生泥石流的雨情；

R=3.1—4.2发生机率<0.2；

$R=4.2-10$ 发生机率 $0.2-0.8$;

$R>10$ 发生机率 >0.8 。

初步估算暴雨强度指标 R 值为12.79, 判断评估区暴雨强度引发泥石流的机率 >0.8 , 具备爆发泥石流的降雨条件。

(2) 地形地貌条件

柏树凹沟呈西北-东南向展布, 沟长约950m, 山坡坡度 $25^{\circ}-35^{\circ}$, 纵坡降约115m, 汇水面积约 0.313km^2 , 沟谷横断面呈“V”字型, 两岸植被茂密, 植被覆盖率约75%, 沟内基岩大面积出露, 坡体岩性为二长岩、矽卡岩、闪长岩以及第四系黄土。现状风井场地和原I号矿体风井场地均位于该沟西坡, 与沟底高差约15m。从地形地貌条件来看, 该沟谷基本符合泥石流沟汇流区的条件。

燕窝东沟(上期报告沟1)呈西北-东南向展布, 沟长约450m, 山坡坡度 $25^{\circ}-35^{\circ}$, 纵坡降约99m, 纵坡降12.3%, 坡降13.38%, 汇水面积约 0.10km^2 , 沟谷横断面呈“V”字型, 植被覆盖率约40%, 上游地表为基岩出露区, 下游地表主要为黄土出露区, 沟内分布有工业场地, 沟谷上游和下游均修建透水拦石坝。从地形地貌条件来看, 该沟谷基本符合泥石流沟汇流区的条件。

燕窝北沟(上期报告沟2)呈西北-东南向展布, 沟长约280m, 山坡坡度 $25^{\circ}-35^{\circ}$, 纵坡降约88m, 纵坡降13.38%, 汇水面积约 0.11km^2 , 沟谷横断面呈“V”字型, 植被覆盖率约55%, 上游地表为基岩出露区, 下游地表主要为黄土出露区, 沟内分布有原I号矿体工业场地和废石场。从地形地貌条件来看, 该沟谷基本符合泥石流沟汇流区的条件。

(3) 物源条件

燕窝东沟、燕窝北沟和柏树凹沟沟谷内松散堆积物较少, 无集中堆放的松散堆积物, 目前矿区已对工业场地留设保安矿柱, 工业场地均不位于沉陷范围内, 沟谷两侧边坡受到采动影响发生崩塌、滑坡产生大量堆积物加泥石流物源的可能性较小。

根据上述降雨、地形地貌、泥石流物源等情况, 可知该沟谷具备爆发泥石流条件。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)附录G表G.1和G.3, 对该沟谷进行泥石流易发程度数量化评分(见表8-3-1-4和表8-3-1-5)。燕窝东沟总分为62分, 燕窝北沟总分为64分, 柏树凹沟总分为66分, 均属泥石流轻度易发沟谷, 一旦发生泥石流沟谷内工业场地建筑物、设施及矿区工作人员将会受到威胁。根据《一系统初步设计》, 工业场地上游周围山坡上开挖截水沟, 现已修建一部分截水沟, 可以有效的拦截上游汇

水，满足10年一遇的防洪要求。根据《二系统初步设计》，原I号矿体工业场地和废石场建在沟谷接近分水岭的上游地带，受洪水威胁较小，在上游周围山坡上开挖截水沟，可以有效的拦截上游汇水，满足10年一遇的防洪要求。预测受威胁人数均约55人，可能造成的直接经济损失均为470万元，泥石流地质灾害危害程度中等，危险性中等，影响程度“较严重”，面积约0.523hm²。

表 8-3-1-4 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是于非得判别界线值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	按标准得分 N 的范围自判
是	44-130	极易发	116-130
		易发	87-115
		轻度易发	44-86
非	15-43	不发生	15-43

表 8-3-1-5 沟谷泥石流严重程度（易发程度）综合评判表

序号	评分要素	燕窝东沟		燕窝北沟		柏树凹沟	
		沟谷要素	得分	沟谷要素	得分	沟谷要素	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）发育程度	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12
2	泥砂沿程补给长度比（%）	30%~10%	8	30%~10%	8	30%~10%	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	无河形变化主流不偏	1	无河形变化主流不偏	1	无河形变化主流不偏	1
4	主沟纵坡(0°)	12°~6°(21.3%~10.5%)	9	12°~6°(21.3%~10.5%)	9	12°~6°(21.3%~10.5%)	9
5	区域构造影响程度	抬升区，4~6 级地震区，有中小支断层	7	抬升区，4~6 级地震区，有中小支断层	7	抬升区，4~6 级地震区，有中小支断层	7
6	流域植被覆盖率(%)	30%~60%	5	30%~60%	5	30%~60%	5
7	河流近期一次变幅	<0.2m	1	<0.2m	1	<0.2m	1
8	岩性影响	风化和节理发育的硬岩	4	风化和节理发育的硬岩	4	风化和节理发育的硬岩	4
9	沿沟松散物贮量 (10 ⁴ m ³ /km ²)	5~1	4	5~1	4	5~1	4
10	沟岸山坡坡度(0°)	32°~25°(62.5%~46.6%)	5	32°~25°(62.5%~46.6%)	5	32°~25°(62.5%~46.6%)	5
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度	5m~1m	3	5m~1m	3	5m~1m	3
13	流域面积(km ²)	小于 0.2km ²	3	小于 0.2km ²	5	0.2km ² ~5km ²	5
14	流域相对高差(m)	<100m	1	<100m	1	300m~100m	3
15	河沟堵塞程度	无	1	无	1	无	1

图 8-3-1-11 泥石流沟谷汇水范围图

（四）地质灾害危险性预测评估小结

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，服务期地质灾害影响程度预测评估分为“较严重区”、“较轻区”。其中，“较严重区”分布于评估区的工业场地、风井场地，面积 2.07hm^2 。“较轻区”分布于评估区剩余区域，面积 43.6hm^2 （见图 8-3-1-12）。

图 8-3-1-12 地质灾害影响程度预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

评估区内含水层按含水介质性质特征及其赋存条件,主要含水层由上而下主要分要分为第四系松散岩类孔隙水含水层、基岩裂隙水含水层及奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水含水层。预测评估采矿活动对含水层的影响与破坏主要从对含水层结构破坏、含水层疏干、地下水水位下降、含水层破坏对生产生活供水水源的影响等几方面进行论述。

(一) 对含水层的影响

由于矿区水文地质条件及现场调查可知, 矿区内无长期流水河流及其它地表水体, 采矿活动不会造成地表水体漏失。

矿体开采后, 上腹部岩层垂向变形形成垮落带(H_m)、裂隙导水带(H_{li})和沉降带(H_c), 同惠铁矿开采层位为奥陶系中统马家沟组灰岩, 矿体顶板为透辉矽卡岩, 岩质坚硬, I号矿体的平均厚度为 2.66m, 最大埋深为 81m, III号矿体平均厚度为 7m, 最大埋深为 75m, 计算公式:

$$\text{垮落带: } H_m = \frac{100 \sum M}{2.1 \sum M + 16} \pm 2.5$$

导水裂隙带:

$$\text{公式一: } H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.2 \sum M + 2.0} \pm 8.9$$

$$\text{公式二: } H_{li} = 30 \sqrt{\sum M} + 10$$

式中: M —累计采矿厚度(m);

导水裂隙带最大高度取两式之最大值。

经计算, I号矿体开采后垮落带最大高度为15.65m, 导水裂隙带最大高度68.93m, 之间, III号矿体开采后垮落带最大高度为25.3m, 导水裂隙带最大高度89.37m。预测随着矿体的逐步开采, 形成的垮落带和导水裂缝带对矿体上覆的奥陶系中统碳酸盐岩裂隙岩溶水、基岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水含水层结构产生破坏和影响, 在矿体埋藏较浅部位会达到地表, 加强第四系松散岩类孔隙水、基岩风化带裂隙水和奥陶系中统碳酸盐岩裂隙岩溶水之间的水力联系。

矿区的I、III号矿体均位于沟顶分水岭两侧, 矿体上覆的第四系黄土、砂砾石层的分布具有位置较高、不连续、富水性差、透水性强等特点, 接近地表处的基岩裂隙发育, 但连通性差。因此, 矿体开采后主要造成上覆第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水含水层结构的破坏, 导致其水位下降, 甚至疏干, 对采空区上覆第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水含水层的影响程度为“严重”。

矿体主要赋存在奥陶系中统碳酸盐岩中, 采矿活动破坏了上覆的奥陶系中统碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层的结构, 导致其岩溶裂隙中的水被疏干。但由于奥陶系中统碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层水位标高约为 668-665m, 矿体的开采范围最低标高 998m, 矿层(体)位于奥陶系中统碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层水位之上,

矿体不存在带压开采，未发生突水事故，不会造成奥陶系中统碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层水位的下降。因此，采矿活动对奥陶系中统碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层的影响程度为“严重”。

采矿对含水层将破坏并疏干采矿变形影响范围内的含水层地下水，可采用水文地质学中的大井法概略计算含水层破坏疏干范围。公式如下：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

式中：S—水位降深（静水位与疏干水位的高差），m

K—渗透系数，m/d

其中，含水层渗透系数取 0.025m/d，矿体开采后矿井疏干高度（水位降深 S）最大约 75m，计算开采后矿井排水最大影响范围约为开采区域外约 118m，含水层影响面积 29.5hm²。

（二）对居民生活饮用水的影响

据调查，评估区外 1km 内无村庄分布，矿区和附近村庄居民用水主要靠距矿区 2.3km 处的高村村中的岩溶水井解决，采矿活动不会对奥陶系中统灰岩裂隙岩溶水含水层的水位产生较明显的影响和破坏，预测采矿活动对矿区及周围村庄居民生活用水的影响程度“较轻”。

（三）采矿活动对含水层影响程度预测评估小结

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测服务期采矿活动对含水层影响程度分为“严重区”和“较轻区”，见图 8-3-2-1。“严重区”位于含水层影响范围内，面积 29.5hm²；“较轻区”位于评估区剩余区域内，面积 16.17hm²。

图 8-3-2-1 采矿活动对含水层影响与破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

评估区可采矿层顶板属坚硬岩，预测开采后，对地形地貌景观产生影响为矿山工业场地、矿山道路、废石场、取土场及采空区地面变形（采空地面沉陷、地裂缝区）。

（一）工业场地对地形地貌景观影响

本矿区工业场地总占地面积 2.78hm^2 ，工业场地内建筑物和设施已基本建成，周边形成挖方边坡10处，最大挖方高度为25m。场地建设对对原生地表形态、自然植被破坏严重，使原来连续分布的地形地貌景观中产生生态斑块，改变了评估区的地形地貌景观格局，对地形地貌景观的影响与破坏程度“严重”。

（二）运矿道路对地形地貌景观影响

评估区内运矿道路长约420m，宽约4m，占地总面积 0.17hm^2 ，已全部修建完成，形成高度1-2m的切坡。运矿道路改变了原微地貌形态，并使其上的树木和其他植被生长受到影响，增加景观破碎度，预测其对原生地形地貌景观的影响与破坏程度“严重”。

（三）废石场对地形地貌景观影响

评估区内现有1处废石场，废石场位于矿区燕窝北沟沟谷内，占地面积约为 1.42hm^2 。根据矿山实际情况，今后掘进及生产废石临时堆放在废石场，再销往当地石料厂，预测其对地形地貌景观的影响与破坏程度“严重”。

（四）取土场对地形地貌景观影响

评估区内拟建1处取土场，位于矿区中部，占地面积约为 0.3hm^2 。不稳定边坡削方后的土方运至取土场，用于地裂缝的填埋和土地的复垦，取土时对土体进行挖取，将改变原生地形地貌，预测其对地形地貌景观的影响与破坏程度“严重”。

（五）采空沉陷对原生地形地貌景观的影响

根据《开发利用方案》，矿山设计开采Ⅲ号矿体和I号矿体，Ⅲ号矿体平均厚度 7m，I号矿体平均厚度 2.66m，预测服务期内采空区引发地面塌陷、地裂缝地质灾害危害影响范围面积为 7.10hm²，其中Ⅲ号矿体沉陷区 3.90hm²，I号矿体沉陷区 3.20hm²。地表沉陷、地裂缝直接破坏原生地表植被，地表变形也使得地表土体变得疏松，土壤含水量降低，土地砂化和水土流失加剧，从而使地表植被覆盖率降低，破坏了原生地形地貌景观。预测开采后形成的采空沉陷区对原生地形地貌景观影响程度“较严重”。

（六）采矿活动对地形地貌景观影响程度预测评估小结

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测服务期采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”，见图 8-3-3-1。“严重区”位于工业场地、风井场地、原I号矿体工业场地、原I号矿体风井场地、运矿道路、废石场、取土场影响范围内，面积 4.67hm²；“较严重区”位于采空沉陷区，面积 7.1hm²；“较轻区”位于评估区剩余区域内，面积 33.9hm²。

图 8-3-3-1 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1. 开采沉陷拟损毁土地

本矿山拟采用竖井开拓，井下开采矿石。本区铁矿体赋存于二长岩、闪长岩与奥陶系中统灰岩接触带内或奥陶系中统灰岩中，矿体顶板为矽卡岩，底板为矽卡岩、含铁大理岩、闪长岩或二长岩，矿体倾角约 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，赋存标高 988~1092m 之间，距地表埋深 75~140m 之间。围岩一般为大理岩化灰岩、矽卡岩、含铁大理岩或闪长岩，参考塔儿山铁矿所进行岩石力学测试结果，大理岩抗压强度 70~156MPa，抗剪强度 2.35~12.05MPa；二长岩、闪长岩类抗压强度 98~162.68MPa，抗剪强度 11.66~15.58MPa；矽卡岩抗压强度 62.82~92.90MPa，抗剪强度 7.14~13.55MPa。矿体围岩均属于较坚硬岩石。围岩一般整体性较好，岩质坚硬，属稳定顶板。根据矿体特征及赋存条件结合相似矿山经验，预测最终地表可能陷落范围及损毁的程度。

(1) 覆岩损毁和地表沉陷的一般过程

矿山采用地下开采，开采形成的采空区，损毁了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形。在采空区的上方，随着顶岩层的冒落，其上覆岩层也将产生移动、裂缝和冒落，形成冒落带。当岩层冒落发展到一定高度，冒落的松散岩块逐渐充填采空区，达到一定程度时，岩块冒落就逐渐停止，上面的岩层仅出现离层和裂缝，形成裂隙带。

当离层和裂缝发展到一定高度后，其上覆岩层不再发生离层和裂缝，只产生整体移动和沉陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。当岩层的移动、沉陷和弯曲变形继续向上发展达到地表时，地表就会出现不同程度的沉陷、移动和变形。

此外，还会出现台阶、裂缝甚至沉陷坑等不连续变形。显然，覆岩和地表的上述移动、变形、沉陷和损毁是随着采矿工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态过程，在空间也有一定的影响范围。

(2) 地表移动持续时间计算

当矿山开采完成后，覆岩和地表的移动、变形、沉陷和损毁亦将滞后一定时间逐渐终止于一定范围之内。参照《土地复垦方案编制规程》地表移动持续时间公式 $T=2.5\times H(d)$ ，地表移动基本稳沉时间为地表移动持续时间的 60%~70%，

以及本矿开采工作面开采深度（最大埋深 140m），计算得出地表移动基本稳沉时间取地表移动持续时间的 70%，为 245 天，约 0.7 年。

（3）地表移动变形范围的预测

根据本方案开发利用部分，本矿山采用房柱采矿法进行开采。在回采结束后对地面有一定的影响，为慎重起见，本方案开发部分划出可能引起陷落的范围。本矿区围岩属较坚硬岩石，参照冶金工业出版社《金属矿床地下开采》中岩石移动角表，结合与附近采用房柱采矿法的类似矿山类推，确定出矿、岩移动角为：上盘、下盘、走向岩石移动角分别取 65° ，表土移动角取 45° 。按此角延伸至地表确定地表移动范围边界点，分别依据剖面线确定的地表移动边界点连接圈定沉陷范围，由此圈定沉陷范围面积为 7.10hm^2 ，其中 III 号矿体沉陷区 3.90hm^2 ，I 号矿体沉陷区面积 3.20hm^2 。

（4）损毁程度

通过上述对土地损毁的分析，可知在铁矿开采过程中对土地造成一定程度的损毁。根据矿产开采的开采工艺、开采深度、损毁区工程地质状况、环境污染等确定土地损毁程度。根据《中华人民共和国土地管理法》，借鉴《山西省工矿企业土地损毁状况调查技术规范》（试行）和国务院颁布的《土地复垦条例》，把本矿土地损毁程度预测等级数划分为 3 级标准，分别定为一（轻度损毁）、二（中度损毁）、三（重度损毁）。各评价因素根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分等级标准。损毁程度预测标准见下表。

表 8-3-4-1 开采沉陷区土地损毁程度评价参考指标

损毁程度	地表裂缝		裂缝面积比例（%）	地表植被密度
	宽度(mm)	间距(m)		
1 级（轻度）	<100	>50	无	较密
2 级（中度）	100-300	30-50	稀松	稀松
3 级（重度）	>300	<30	较密	无

矿体特征：根据本方案开发利用部分，矿体倾角约 $10^\circ\sim 20^\circ$ ，赋存标高 988～1092m 之间，距地表埋深 75～140m 之间。矿体形态较规则，埋藏较浅，产状较平缓。围岩一般为大理岩化灰岩、矽卡岩、含铁大理岩或闪长岩，参考塔儿山铁矿所进行岩石力学测试结果，大理岩抗压强度 70～156MPa，抗剪强度 2.35～12.05MPa；二长岩、闪长岩类抗压强度 98～162.68MPa，抗剪强度 11.66～15.58MPa；矽卡岩抗压强度 62.82～92.90MPa，抗剪强度 7.14～13.55MPa。矿体围岩均属于较坚硬岩石。矿体直接顶板一般为大理岩化灰岩，底板为大理岩化灰

岩、矽卡岩、含铁大理岩或闪长岩，岩层主要走向为北东，倾向南东的单斜构造。围岩一般整体性较好，岩质坚硬，属稳定顶板。根据上述分析，并结合相似矿山经验、矿体厚度及顶底板岩性等，综合预测损毁程度为中度。

5) 预测结果

依据上述分析，预测采矿沉陷损毁面积为 7.10hm²，损毁程度中度损毁。本矿剩余开采年限为 4 年，共计划分为一个阶段。本矿山开采采空区上方地表的沉陷时间具有不确定性，因此在本方案恢复治理部分已对采空区上方的地面预测变形范围进行了动态监测，在地面稳沉后再进行土地复垦。

表 8-3-4-2 开采塌陷拟损毁程度统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁程度
01	耕地	0103	旱地	1.20	中度
03	林地	0301	乔木林地	0.38	
		0305	灌木林地	0.35	
		0307	其他林地	1.96	
04	草地	0404	其他草地	2.68	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.03	
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.26	
12	其他土地	1203	田坎	0.24	
合计				7.10	

2.取土场拟挖损损毁土地

根据本矿复垦需要，本次设置一处取土场，对本矿各损毁单元进行有针对性的覆土，覆土土源来自取土场。

取土场的选取是根据实际踏勘资料并依据矿区地形图及矿区土地利用现状图而来，首先将踏勘取土场坐标范围置于地形图上根据地层产状以及等高线、地形坡度选取，初步圈定取土场大致范围，然后与现状图叠加，查看初步圈定的范围属于哪种现状地类，本方案圈定原则是土层深厚地区、取土方便地区和现状地类以草地为最佳，最终圈定出取土场的范围，最终复垦旱地，可以提高植被覆盖率，恢复原有生态。

根据以上分析，本项目所选取土场位于矿区中部，取土地类为其他草地，面积为 0.30hm²（全部位于矿界内），图斑号为 0230，权属为槐埝乡峨沟村。取土场与其余场地有乡村道路连接。对外交通较为便利，土源较为丰富，土体厚度在 20m 以上，初步估算取土场容量可达 6 万 m³以上，地貌类型属于丘陵山包型土山，植被主要有白羊草和蒿草等，土壤为壤土，表层土壤有机质为约 7.15g/kg，随着取土深度增加，有机质含量逐渐减低。土壤质地为中壤，地表荒草丛生。

取土场东高西低，高程为 1085-1105m，取土后形成五个高程为 1100m、1095m、1090m、1085m、1080m 的平台和五个边坡，边坡高度均为 5m，边坡比为 1:1，边坡角为 45°。平台面积为 0.21hm²，边坡面积为 0.09hm²。

复垦区需土量为 3.20 万 m³，考虑到取土过程中的 5%损耗，取土场需土量为 3.36 万 m³，设计平均取土厚度 13m，压盖土方量约 0.52 万 m³，扣除边坡压盖土方量，取土场可供土方为 3.38 万 m³，足以满足覆土要求。

取土场取土及回填工艺流程为：测量放线→清除表土→挖运土石方→清理边坡→复核边坡位置→复垦。取土时使用挖掘机取土，要求从高到低整体取土，取土后尽量使平台保持平整。根据本项目最终取土量和取土场容量，平台区注意要有 2%的反坡，以蓄水保土，边坡可在挖土时使用挖掘机挖斗压实，保证其稳定性。

表 8-3-4-3 预测取土场挖损损毁土地面积表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积 hm ²	损毁面积 hm ²			备注
				轻度	中度	重度	
挖损	取土场平台	其他草地	0.21			0.21	矿界内
	取土场边坡	其他草地	0.09			0.09	矿界内
合计			0.30			0.30	

3.拟损毁土地小结

拟损毁土地面积为 7.40hm²，均为位于矿界内。取土场损毁 0.30hm²，拟塌陷损毁 7.10hm²。

表 8-3-4-4 拟损毁土地情况汇总表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积			损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	
挖损	取土场	其他草地	0.30		0.30	重度
	小计		0.30		0.30	
塌陷	塌陷区	旱地	1.20		1.20	中度
		乔木林地	0.38		0.38	
		灌木林地	0.35		0.35	
		其他林地	1.96		1.96	
		其他草地	2.68		2.68	
		采矿用地	0.03		0.03	
		公路用地	0.26		0.26	
		田坎	0.24		0.24	
	小计		7.10	0.00	7.10	
合计			7.40	0.00	7.40	

表 8-3-4-5 拟损毁土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)		
		矿界内	矿界外	小计

01	耕地	0103	旱地	1.20		1.20
03	林地	0301	乔木林地	0.38		0.38
		0305	灌木林地	0.35		0.35
		0307	其他林地	1.96		1.96
04	草地	0404	其他草地	2.98		2.98
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.03		0.03
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.26		0.26
12	其他土地	1203	田坎	0.24		0.24
合计				7.40	0.00	7.40

4.损毁土地小结

本矿共损毁土地面积为 15.11hm²（其中矿界内 14.34hm²，矿界外 0.77hm²），中度损毁 7.07hm²，重度损毁 8.04hm²。损毁土地村集体土地 15.11hm²，包括旱地 1.20hm²（基本农田 1.20hm²）、乔木林地 0.38hm²、灌木林地 0.35hm²、其他林地 1.96hm²、其他草地 2.98hm²、采矿用地 7.44hm²、农村宅基地 0.13hm²、公路用地 0.26hm²、农村道路 0.17hm²、田坎 0.24hm²。

已损毁土地面积为 7.81hm²（矿界内 7.04hm²，矿界外 0.77hm²），其中工业场地 1.53hm²（矿界内 0.81hm²、矿界外 0.72hm²）、风井场地 0.54hm²、废弃工业场地 0.68hm²、废弃风井场地 0.03hm²、废石场 1.42hm²、废弃采矿用地 3.37hm²、运矿道路 0.17hm²（矿界内 0.12hm²、矿界外 0.05hm²）、已塌陷区 0.07hm²。

拟损毁土地面积为 7.40hm²，取土场损毁 0.30hm²，拟塌陷损毁 7.10hm²。

重复损毁面积为 0.10hm²，其中拟塌陷与已塌陷重复损毁 0.07hm²；拟塌陷与废弃采矿用地重复损毁 0.03hm²，复垦时计入废弃采矿用地。

表 8-3-4-6 损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		
				矿界内	矿界外	合计
01	耕地	0103	旱地	1.20		1.20
03	林地	0301	乔木林地	0.38		0.38
		0305	灌木林地	0.35		0.35
		0307	其他林地	1.96		1.96
04	草地	0404	其他草地	2.98		2.98
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.72	0.72	7.44
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.13		0.13
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.26		0.26
		1006	农村道路	0.12	0.05	0.17
12	其他土地	1203	田坎	0.24		0.24
合计				14.34	0.77	15.11

表 8-3-4-7 本矿损毁土地情况汇总表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积（hm ² ）			损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

压 占	工业场地	采矿用地	0.81	0.72	1.53	重 度
	风井场地	采矿用地	0.54		0.54	
	废弃工业场地	采矿用地	0.55		0.68	
		农村宅基地	0.13			
	废弃风井场地	采矿用地	0.03		0.03	
	废石场	采矿用地	1.42		1.42	
	废弃采矿用地	采矿用地	3.37		3.37	
	运矿道路	农村道路	0.12	0.05	0.17	
	小计		6.97	0.77	7.74	
挖损	取土场	其他草地	0.30		0.30	
	小计		0.30		0.30	
塌 陷	已塌陷	其他林地	0.07		0.07	轻 度
		小计	0.07		0.07	
	拟塌陷	旱地	1.20		1.20	中 度
		乔木林地	0.38		0.38	
		灌木林地	0.35		0.35	
		其他林地	1.96		1.96	
		其他草地	2.68		2.68	
		采矿用地	0.03		0.03	
		公路用地	0.26		0.26	
		田坎	0.24		0.24	
		小计	7.10		7.10	
	小计		7.17		7.17	
重复损毁	拟塌陷与已塌陷重复损毁	其他林地	0.07		0.07	
	拟塌陷与废弃采矿用地重复损毁	采矿用地	0.03		0.03	
	小计		0.10		0.10	
合计			14.34	0.77	15.11	
备注：损毁土地=压占损毁+挖损损毁+塌陷损毁-重复损毁						

表 8-3-4-8 损毁土地权属表

单位: hm²

权属单位名称		权属性质	地类									合计	备注	
			01	03			04	06	07	10				12
			耕地	林地			草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地				其他土地
			0103	0301	0305	0307	0404	0602	0702	1003	1006			1203
			旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	田坎		
浮山县	槐埝乡峨沟村	集体	0.76			0.18	1.69	3.94		0.22	0.10	0.15	7.04	矿界内
	槐埝乡高村	集体	0.44	0.19	0.35	0.00	0.79	1.97	0.13			0.09	3.96	
襄汾县	大邓乡神坡村	集体		0.19		1.78	0.50	0.81		0.04	0.02		3.34	
小计			1.20	0.38	0.35	1.96	2.98	6.72	0.13	0.26	0.12	0.24	14.34	
襄汾县	大邓乡神坡村	集体						0.72			0.05		0.77	矿界外
合计			1.20	0.38	0.35	1.96	2.98	7.44	0.13	0.26	0.17	0.24	15.11	

五、生态环境破坏预测评估

1) 地表沉陷对生态环境的影响预测

本矿山采用地下开采，本工程主要影响行为是地表沉陷对生态系统的影响，其体现在对土壤水分、养分、理化性状、水土流失的影响，从而最终导致农业生产能力下降，土地利用效率降低。

①沉陷损毁范围预测

本矿采用房柱采矿法采矿，采区围岩机械强度比较稳定，矿石和围岩稳定性均较好。因此，预测该项目铁矿地下开采引起的采空区塌陷损毁程度为中度损毁。

根据开发利用方案部分圈定的陷落范围，确定沉陷区损毁面积 7.1hm^2 ，均位于矿界内，均为中度损毁。

预测开采沉陷裂缝损毁土地类型及损毁程度情况见表 8-3-5-1。

表 8-3-5-1 预测开采沉陷损毁土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	损毁程度
01	耕地	0103	旱地	1.20	中度
03	林地	0301	乔木林地	0.38	
		0305	灌木林地	0.35	
		0307	其他林地	1.96	
04	草地	0404	其他草地	2.68	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.03	
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.26	
12	其他土地	1203	田坎	0.24	
合计				7.10	

②对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。

矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人造景观，野生动物也会逐渐回迁。

2) 拟建取土场对生态环境影响预测

本项目设置一个取土场，取土场位于矿区中部，面积为 0.3hm^2 ，土层厚度

10 米左右，取土场与其余场地有乡村道路连接。对外交通较为便利，初步估算取土场供土最少 3.0 万 m^3 ，土源较为丰富，地貌类型属于丘陵山包型土山，植被主要有白羊草和蒿草等，土壤为壤土，质地中等，地表荒草丛生，能满足工业场地、废石场等复垦时需土量。

取土方案：取土时要求从上到下取土，取土场东高西低，高程为 1085-1105m，设计平均取土厚度 6.0m，取土后形成五个高程为 1100m、1095m、1090m、1085m、1080m 的平台和五个边坡，边坡高度均为 5m，边坡比为 1:1，边坡角为 45° 。平台面积为 0.21hm^2 ，边坡面积为 0.09hm^2 。

取土运输方案：项目取土场取土后采用汽车进行运输。

本项目取土场取土后拟损毁草丛植被面积 0.30hm^2 ，损毁程度为重度，损毁方式为挖损。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害、含水层破坏和水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害治理工作

（一）技术可行性

同惠铁矿为整合矿山，开发利用方案对工业场地等留设了保安矿柱，矿山按照开发利用方案进行开采，可以有效地保护工业场地不受采矿影响。

现状调查，空区上方及影响范围内未发现地面塌陷、地裂缝地质灾害，泥石流地质灾害不发育，工业场地内分布 5 处需治理的不稳定边坡。

预测采空区影响范围内受地面裂缝、地面塌陷地质灾害影响的对象主要为耕地、林地、草地及少量的乡级公路，上述区域地面出现塌陷、裂缝后及时实施裂缝充填工程。充填裂缝工程实施完成后根据不同土地复垦方向采取不同的土地复垦措施，恢复土地使用功能；工业场地内的边坡可通过削坡和清理危岩体避免崩滑引起的地质灾害，并修筑护坡工程和浆砌石截排水沟；对可能发生泥石流的沟谷进行定期巡查和松散堆积物清理。这些地质灾害治理技术属常规地质灾害治理，现有的工程技术成熟，治理材料比较丰富，易购买，施工队伍容易寻找，完全满足其治理要求。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

（二）经济可行性

根据国家及山西省有关地质环境治理工程的政策法规，本着“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山在采矿过程中造成的地质环境破坏将全部由企业进行治疗，为保证治理资金充足，在矿山采矿前首先应与当地主管部门、银行成立治理基金共管账户。同时根据，本方案治理费用估算部分，本矿服务期矿山地质灾害治理工程费用约为 20.35 万元，分摊到每年费用约为 4.07 万元，因此矿山地质灾害防治工程不会给企业生产造成太大经济负担。此外，区内地质灾害得到可有效防治后，矿山职工的生命财产安全也能得到保障，达到防灾减灾的目的，因此，从经济方面讲，地质灾害治理工程可行。

二、含水层治理工作

根据现状调查，评估区内采矿活动对含水层的影响较轻。

根据预测评估，服务期内评估区内采矿活动对含水层的影响严重，但评估区外 1km 内无村庄分布，矿区和附近村庄居民用水主要靠距矿区 2.3km 处的高村村中的岩溶水井解决，采矿活动不会对奥陶系中统灰岩裂隙岩溶水含水层产生较明显的影响和破坏，采

矿活动未对矿区及周围村庄居民生活用水产生影响，故本方案服务期暂不布置含水层破坏治理工程，主要防治工程为植树种草，通过增加矿区内植被覆盖面积达到涵养水源的目的，促进地下水位的回升。

三、水环境污染治理工作

1) 矿方建设有 1 座处理规模 $200\text{m}^3/\text{h}$ ($4800\text{m}^3/\text{d}$) 的矿井水处理站，采用调节预沉+混凝+沉淀+过滤+消毒工艺处理，处理后的矿井水全部回用于井下洒水、道路降尘洒水、选矿厂生产补水等，不外排。

2) 生活污水处理系统

工业场地新建 1 座生活污水处理站，处理能力 $50\text{m}^3/\text{h}$ ($1200\text{m}^3/\text{d}$)，采用二级生物处理+过滤+消毒处理工艺，处理后的生活污水全部回用于选矿厂生产用水，不外排。

水环境污染治理技术成熟，需要的材料容易购买，施工队伍易寻找，技术上是可行的。

综合上述，地质灾害、含水层破坏和水环境污染治理方案技术是可靠和可行的，难度不大。

第二节 地形地貌景观影响与破坏治理的可行性分析

一、技术可行性分析

根据矿山开采规划，服务期内开采 I、III 号矿体。同惠铁矿为地下井工开采，矿山开采对地形地貌景观造成影响与破坏的有地面裂缝、地表塌陷、废石场、工业场地和运矿道路。地面塌陷、地裂缝等地质灾害会直接破坏林木及原生地表植被，需进行地表恢复；根据矿山实际情况，掘进及生产的废石临时堆放在废石场再销往当地石料厂，闭坑后需要对废石场进行清理、覆土和绿化；闭坑后需清理工业场地内建筑物和硬化地面处理，恢复植被。地形地貌恢复治理工程已有较丰富的实践经验，可以达到清理彻底、选取植物物种合理、保障成活率等效果。

综合以上分析，从技术方面而言，地形地貌恢复治理工程可行。

二、经济可行性分析

根据国家及山西省内各项规定，地形地貌治理工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；矿山环境保护与恢复治理费用全部由临汾同惠矿业有限公司承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。矿山地形地貌景观治理工程产生的费用不会给企业生产造成经济负担，从经济方面讲，矿山地形地貌景观治理工程可行。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价只评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，科学地编制土地利用规划的基本依据。规划工作中进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性用途进行比较，以便对土地用途是否应该调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

土地的适宜性是针对土地的用途来说的，不同的用途对土地质量有不同要求，同一块土地对不同的用途有不同的适宜性。土地的适宜性不仅与土地的自然属性有关，也受到其社会经济条件的影响，如自然属性相似的两块土地，位于城镇郊区的适宜于蔬菜种植而远离公路的偏僻地块则不宜于种植蔬菜。

一般而言，土地适宜性评价应对一定区域范围内全部土地和相应的各种土地利用方式进行评定，但是由于评价的工作量较大，为满足规划工作的需要，实践中可只对后备土地资源的开发利用的适宜性和需要改变用途的土地适宜性进行评价。评价不仅要对各种农业用途进行评定，对于非农业用途的适宜性也应进行评定。

1、评价原则和依据

①评价原则

a、可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

b、因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

c、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、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

d、服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性国土空间总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

e、动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

②评价依据：

- a、《生态环境状况评价技术规范（试行）》(HJ/T192—2006)；
- b、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1120—2006)；
- c、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)；
- d、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)。

2、土地复垦适宜性评价步骤

①评价范围和初步复垦方向的确定

本矿土地复垦适宜性评价将复垦责任区相似的损毁元作为 1 类评价单元，因此，评价对象为压占、挖损区以及塌陷区等。评价范围面积见表 9-3-1-1。

根据襄汾县和浮山县国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定矿区土地复垦方向。

表 9-3-1-1 评价范围表

评价单元		损毁程度	面积 (hm ²)
压占区	工业场地	重度	1.53
	风井场地	重度	0.54
	废弃工业场地	重度	0.68
	废弃风井场地	重度	0.03
	废弃采矿用地	重度	3.37
	运矿道路	重度	0.17
	废石场平台	重度	0.60
	废石场边坡	重度	0.82
挖损区	取土场平台	重度	0.21
	取土场边坡	重度	0.09
塌陷区	中度塌陷区	中度	7.07
合计			15.11

a、自然和社会经济因素分析

矿区属大陆性暖温带气候，四季分明，春季干旱，夏季炎热多雨，秋季温度适中，冬季寒冷干燥。昼夜温差较大。资料显示矿区自然环境恶劣，立地条件较差，水资源缺乏，降水资源主要集中在夏季，且当地沟谷纵横，坡面破裂，水力侵蚀较为严重。在冬

季和春季，植被覆盖度低，风化的土壤极易受到风蚀。土壤继承成土母质的性状，后期生物对土壤影响较小，保水保肥等理化性质较差。在复垦过程中布设合理的工程措施，选择适生物种，使得环境和生态系统相互促进，向着有利的方向发展。

从区域社会自然环境和经济社会状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为矿山土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护土地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。根据项目区内自然、社会因素，后述复垦措施中主要以保持水土为主，主要种植乔灌木，乔木选用油松、灌木选用荆条，草本选用紫花苜蓿较合理；当地村民积极性高，能够使复垦工作顺利进行。

b、政策因素分析

根据《临汾市国土空间总体规划（2021-2035）》、《浮山县国土空间总体规划（2021-2035）》、《襄汾县国土空间总体规划（2021-2035）》，市县两级国土空间总体规划均确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护永久基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全省现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业，符合县乡两级国土空间总体规划要求。

c、公众参与分析

通过对本矿公众调查分析，受访居民均认为本矿建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。

当地自然主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出矿区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划，故依据国土空间总体规划确定复垦方向以农业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以农业利用为主。

d、土地复垦初步方向

综上所述，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

工业场地、废弃采矿用地地表损毁形式相似，都是外来物体的压占损毁，致使土地硬化，最终地表将变为土岩混合物，不利于植物的生长，经过覆土后可复垦为乔木林地。

废石场是由于废石的压占损毁，致使土地硬化，最终地表将变为土石混合物，不利于植物的生长，开采结束后，形成废石场平台和边坡两种不同的地貌形式，在保证其稳定安全的情况下，防止其对周边环境的影响，应实事求是的针对平台和边坡进行复垦，对平台区复垦方向以恢复乔木林地为主，对边坡区，防止水土流失，以恢复生态为主，通过栽植灌木可复垦为灌木林地。

取土场根据坡度，平台经过栽植苗木后复垦为乔木林地，边坡经过栽植苗木后复垦为灌木林地。

对于地表错动区，根据损毁预测分析，地表错动区将存在较为严重的塌陷，复垦时注意填充裂缝，其他林地复垦为乔木林地、其它草地根据坡度复垦为人工牧草地，其余地类尽量复垦为原地类，防止水土流失。

复垦初步方向确定详见表 9-3-1-2。

表 9-3-1-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

评价单元	损毁类型	损毁程度	损毁地类	复垦初步方向
工业场地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
风井场地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
废弃工业场地	压占损毁	重度	采矿用地、农村宅基地	乔木林地
废弃风井场地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
废弃采矿用地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
运矿道路	压占损毁	重度	农村道路	农村道路
废石场平台	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
废石场边坡	压占损毁	重度	采矿用地	灌木林地
取土场平台	挖损损毁	重度	其他草地	乔木林地
取土场边坡	挖损损毁	重度	其他草地	灌木林地
塌陷区	塌陷损毁	中度	旱地	旱地
			乔木林地	乔木林地
			灌木林地	灌木林地
			其他林地	乔木林地
			其他草地	人工牧草地
			公路用地	公路用地
			田坎	田坎

②评价单元的划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。根据对项目拟损毁土地的分析预测，铁矿开采对土地造成损毁的是塌陷。在采矿塌陷地地表产生了大量裂缝，依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，在评价单元划分上以土地损毁类型、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据，使评价趋于合理。同时，尽量保持境界和权属界的完整，在此原则下，将损毁类型作为一级评价单元，据此将复垦区划分为采矿塌陷区、压占区。将各功能区作为二级评价单元；最后再按原土地利用现状图斑作为三级评价单元，将待复垦区划分为耕地、林地、草地等，详见表 9-3-1-3 三级评价单元划分表。

I级评价单元（塌陷区、挖损区、压占区）；

II级评价单元（各功能区）；

III级评价单元（原土地利用类型）。

表 9-3-1-3 三级评价单元面积表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积（hm ² ）
压占	工业场地	采矿用地	1.53
	风井场地	采矿用地	0.54
	废弃工业场地	采矿用地	0.55
		农村宅基地	0.13
	废弃风井场地	采矿用地	0.03
	废弃采矿用地	采矿用地	3.37
	运矿道路	农村道路	0.17
	废石场平台	采矿用地	0.60
	废石场边坡	采矿用地	0.82
挖损	取土场平台	其他草地	0.21
	取土场边坡	其他草地	0.09
塌陷	塌陷中度	旱地	1.20
		乔木林地	0.38
		灌木林地	0.35
		其他林地	1.96
		其他草地	2.68
		公路用地	0.26
		田坎	0.24
合计			15.11

3、土地复垦适宜性等级评定

①评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统。

a、土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、园、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域国土空间总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。

b、土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、园、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等。

表 9-3-1-4 土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为耕地。
宜园地	一等地	对园地利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，损毁轻微，易于恢复为园地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前园地的产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对园地利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为园地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对园地利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为园地。
宜林地	一等地	适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，损毁中度，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。
	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜牧（草）地	一等地	水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中度损毁，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，大力整治方可利用。

c、土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

①评价方法

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，项目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，由于本矿的采矿塌陷地以低潜水位无积水的耕地和林草地为主，损毁主要形式为塌陷，产生崩塌和滑坡可能性的范围较小，加上项目区自然条件较差，因此特别珍惜现已开发的农用地，对塌陷损毁的全部农用地，应通过复垦尽量恢复原利用类型。而极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对项目区土地复垦的适宜性评价要求。

采矿塌陷土地适宜性极限条件法是以原土地利用类型和质量等为基础，以（预测）塌陷损毁程度和地面平均坡度为主导限制因素，将各适宜类按损毁程度（轻、中、重度）分为极适宜、适宜、基本适宜和不适宜或暂不适宜四类，各适宜根据主导因素确定适宜等级，不同等级复垦整治难度和费用不同；等级愈高，难度愈大，费用也愈高。

挖损区和压占区以原土地利用类型和质量等为基础，以地面平均坡度为主导限制因素，适宜类型的划分与塌陷地相同。

4、评价指标体系的确定

①评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到本项目区内气候、地貌、土壤等条件，各评价单元选择评价因子见表 9-3-1-5。

表 9-3-1-5 评价因子选择

评价单元	评价因子
------	------

塌陷区	地形坡度、有效土层厚度、地表组成物质、有机质、损毁程度
压占区	地形坡度、有效土层厚度、周边地类、地表组成物质、有机质、排水条件
挖损区	地形坡度、有效土层厚度、周边地类、地表组成物质、有机质、挖损深度、排水条件

②塌陷区评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦塌陷地评价因子限制等级。土壤有机质含量指标参照《土地复垦质量控制标准》耕地、园地、草地分级指标表，有效土层厚度分级指标参照当地土壤调查资料，损毁程度依据《土地复垦编制规程》损毁程度分级确定。

评价单元具体指标值见表 9-3-1-6。

表 9-3-1-6 塌陷区待复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级				
类型	适宜等级	塌陷后地形坡度	有效土层厚度 (cm)	土壤质地	有机质 (g/kg)	损毁程度
耕地	1 等	<6°	>100	壤土	≥8	轻度
	2 等	6°-15°	80-100	壤土	7-8	中度
	3 等	15°-25°	60-80	沙土、粘土	6.5-7	重度
	N	>25°	<60	石质、砾质土	<6.5	—
园地	1 等	<6°	>80	壤土	≥8	轻度
	2 等	6°-15°	60-80	沙壤土	6-8	中度
	3 等	15°-25°	40-60	沙土、粘土	5-6	重度
	N	>25°	<40	石质、砾质土	<5	—
林地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	轻度
	2 等	15°-25°	60-80	沙壤土	6-8	中度
	3 等	25°-40°	40-60	沙土、粘土	5-6	重度
	N	>40°	<40	石质、砾质土	<5	—
草地	1 等	<15°	>60	壤土	≥7	轻度
	2 等	15°-20°	40-60	沙壤土	5-6	中度
	3 等	20°-40°	20-40	沙土、粘土	3-4	重度
	N	>40°	<20	石质、砾质土	<3	—

注：表中，1 级表示土地属性最适宜，2 级表示中等适宜，3 级表示不太适宜，N 表示不适宜。

③在对塌陷区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照塌陷区适宜性等级评价体系表（表 9-3-1-6）进行评价，最后得到塌陷区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-1-7）。

表 9-3-1-7 塌陷区土地适宜性评价现状统计表

评价单元	耕地	林地				草地	
指标体系	旱地	乔木林地	灌木林地		其他林地	其他草地	
	评价结果	评价结果	评价结果		评价结果	评价结果	
地形坡度 (°)	15~25	<15	<15	15~25	15~25	15~20	20~35
有效土层厚度 (cm)	>100	>80	>80	>80	>80	>60	20-40
土壤质地	砂质壤土	壤土	壤土	砂质壤土	砂质壤土	壤土	砂质壤土
有机质 (g/kg)	9.3	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5	7.5
损毁程度	中度	中度	中度	中度	中度	中度	中度
适应性评价	宜耕三等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜草二等地	宜草三等地
限制因子	地形坡度	损毁程度	损毁程度	地形坡度/损毁程度	地形坡度/损毁程度	地形坡度/损毁程度	地形坡度

④压占区评价指标体系的建立压占区土地适宜性等级评价采取极限条件法。在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。

压占区土地适宜性评价指标见表 9-3-1-8。

表 9-3-1-8 压占区土地适宜性等级评价体系表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	15~25	3	2	2
	25~45	不	3	3
	>45°	不	不	3
地表组成物质	壤土	1	1	1
	粘土、砂土	2	1	1
	砂质、砾质	不	3	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	≥80	1	1	1
	60-80	2	2	1
	40-60	3	3	1
	<40	不	不	2
周边地类	耕地	1	不	不
	园地	2	不	不
	林地	3	1	1
	草地	3 或不	不	1
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1
	季节性短期淹没，排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没，排水较差	3	3	3
	长期淹没，排水很差	不	不	不
土壤有机质 (g.kg-1)	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1
	6-3	不	2 或 3	2 或 3
	<3	不	3 或 不	3
备注	数字含义：1—极适宜，2—适宜，3—基本适宜，4—不适宜或暂不适宜			

在对压占区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照压占区适宜性等级评价体系表（表 9-3-1-8）进行评价，最后得到压占区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-1-9）。

表 9-3-1-9 压占区土地适宜性评价现状统计表

评价单元	工业场地	风井场地	废弃工业场地	废弃风井场地	废弃采矿用地	废石场平台	废石场边坡	运矿道路
指标体系	评价结果	评价结果	评价结果	评价结果	评价结果	评价结果	评价结果	评价结果
地形坡度 (°)	2~8	10~15	15~20	6~10	5~15	2-5	37	2-30
预期地表物质组成	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	土岩混合物
预期有效土层厚度 (cm)	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	40-60	0-3
周边地类	其他林地	其他林地、其他草地	乔木林地	其他草地	其他草地	乔木林地	乔木林地	/
预期土壤有机质 (g/kg)	4.65	4.65	4.65	4.65	7.59	4.65	4.65	0
排水条件	较好	较好	较好	较好	较好	较好	较好	较好
适宜性评价	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林三等地	不适宜
限制因子	土壤有机质	土壤有机质	土壤有机质	土壤有机质	土壤有机质	土壤有机质	地形坡度	地表物质组成及土层厚度

⑤挖损区评价指标体系的建立挖损区土地适宜性等级评价采取极限条件法。在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。

在对挖损区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照挖损区适宜性等级评价体系表（表 9-3-1-10）进行评价，最后得到挖损区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-1-11）。

表 9-3-1-10 挖损区土地适宜性等级评价体系表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	15~25	3	2	2
	25~45	不	3	3
	>45°	不	不	3
地表组成物质	壤土	1	1	1
	粘土、砂土	2 或 3	1	1
	砂质、砾质	不	3	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	≥80	1	1	1
	60-80	2	2	1
	40-60	3	3	1
	<40	不	不	2
周边地类	耕地	1	不	不
	园地	2	不	不
	林地	不	1	1
	草地	不	不	1
挖损深度 (m)	<1	1 或 2	1	1
	1-3	2 或 3	1	1
	3-5	不	2	1
	>5	不	2 或 3	2
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1
	季节性短期淹没，排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没，排水较差	3	3	3
	长期淹没，排水很差	不	不	不
土壤有机质 (g.kg ⁻¹)	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1
	6-3	不	2 或 3	2 或 3
	<3	不	3 或 不	3
备注	数字含义：1—极适宜，2—适宜，3—基本适宜，4—不适宜或暂不适宜			

表 9-3-1-11 挖损区土地适宜性评价现状统计表

评价单元	取土场平台	取土场边坡
指标体系	评价结果	评价结果
地形坡度	2-6°	45°
地表物质组成	壤土	壤土
有效土层厚度 (cm)	>80	>80
挖损深度	>5	>5
周边地类	周边为其他草地	周边为其他草地
土壤有机质 (g/kg)	6-8	6-8
排水条件	排水较好	排水较好
适宜性评价	宜林三等地	宜林三等地
评价限制因子	挖损深度、周边地类、排水条件	挖损深度、地形坡度、周边地类

(5) 评价结果

①适宜性评价结果

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比,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性等级,并参照评价原则得出评价结果。田坎仍复垦为原地类。

表 9-3-1-12 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
塌陷区旱地	旱地	1.20
工业场地	乔木林地	1.53
风井场地	乔木林地	0.54
废弃工业场地	乔木林地	0.68
废弃风井场地	乔木林地	0.03
废弃采矿用地	乔木林地	3.37
运矿道路	农村道路	0.17
废石场平台	乔木林地	0.60
废石场边坡	灌木林地	0.82
取土场平台	乔木林地	0.21
取土场边坡	灌木林地	0.09
塌陷区乔木林地	乔木林地	0.38
塌陷区灌木林地	灌木林地	0.35
塌陷区其他林地	乔木林地	1.96
塌陷区其他草地	人工牧草地	2.68
塌陷区公路用地	公路用地	0.26
塌陷区田坎	田坎	0.24
合计		15.11

二、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

根据复垦区内耕作条件和本方案复垦措施,损毁土地中塌陷区利用大气降水,不进行人工灌溉,仅在栽植乔木与灌木时进行一次浇水。

根据复垦区水资源情况，塌陷区栽植乔木与灌木浇水就近利用村庄内水井或自来水作为水源，采用汽车拉水进行植树造林和管护抚育。

2、土地资源平衡分析

1) 需土量分析

需土量计算分析对所有需土区域进行分析，根据土地适宜评价工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废石场平台复垦为乔木林地，废石场边坡复垦为灌木林地。由于以上区域经过长期压占，因此考虑对其进行覆土。具体复垦工程需土量详见表 9-3-1-12。

表 9-3-1-12 项目区复垦工程需土量计算表

覆土区域	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)	运距 (km)
工业场地	1.53	0.8	1.22	0.3-0.5
风井场地	0.54	0.8	0.43	0.2-0.3
废弃工业场地	0.68	0.8	0.54	0.4-0.5
废弃风井场地	0.03	0.8	0.02	0.2-0.3
废石场平台	0.6	0.8	0.48	0.4-0.5
废石场边坡	0.82	0.6	0.49	0.4-0.5
合计	4.20		3.20	

2) 供土量分析

本项目所选取土场位于矿区东部，取土地类为其他草地，面积为 0.30hm²（全部位于矿界内），图斑号为 0230，权属为槐埝乡峨沟村。取土场与其余场所有乡村道路连接。对外交通较为便利，土源较为丰富，土体厚度在 20m 以上，初步估算取土场容量可达 6 万 m³以上，地貌类型属于丘陵山包型土山，植被主要有白羊草和蒿草等，土壤为壤土，表层土壤有机质为约 7.15g/kg，随着取土深度增加，有机质含量逐渐减低。土壤质地为质地中等，地表荒草丛生。

取土时使用挖掘机取土，要求从高到低整体取土，取土后尽量使平台保持平整。根据本项目最终取土量和取土场容量，取土场东高西低，高程为 1085-1105m，取土后形成五个高程为 1100m、1095m、1090m、1085m、1080m 的平台和五个边坡，边坡高度均为 5m，边坡比为 1:1，边坡角为 45°。平台面积为 0.21hm²，边坡面积为 0.09hm²。

取土场取土及回填工艺流程为：测量放线→清除表土→挖运土石方→清理边坡→复核边坡位置→复垦。取土时使用挖掘机取土，要求从高到低整体取土，取土后尽量使平台保持平整。根据本项目最终取土量和取土场容量，平台区注意要

有 5% 的反坡，以蓄水保土，边坡可在挖土时使用挖掘机挖斗压实，保证其稳定性。

3) 土源供需平衡分析

经上述分析，可供土源为井田内的取土场，复垦区需土量为 3.20 万 m^3 ，考虑到取土过程中的 5% 损耗，取土场需土量为 3.36 万 m^3 ，设计平均取土厚度 13m，压盖土方量约 0.52 万 m^3 ，扣除边坡压盖土方量，取土场可供土方为 3.38 万 m^3 ，足以满足覆土要求。

三、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（2013 年 2 月 1 日），结合本项目自身特点（黄土高原区），制定本方案土地复垦标准。农业用地质量标准依据耕地质量验收技术规范（NYT1120-2006）执行。

1) 旱地复垦标准

- a、地面坡度 $\leq 25^\circ$ ，土层厚度不小于 0.8m，1 m^3 内土体内砾石含量不大于 5%。
- b、旱地土壤有机质含量在 0.7~1.2%。
- c、0—20cm 内土层的 pH 值在 7.58-8.0 之间。土壤结构适中，容重 1.2-1.4 g/cm^3 左右。
- d、排水、道路、林网达到当地工程建设标准。
- e、当年农作物产量应恢复到原旱地作物产量的 50%，三年内达到当地作物产量水平。
- f、永久基本农田复垦后质量不降低，数量不减少。

2) 乔木林地复垦标准

- a、有效土层厚度大于等于 0.6m，土壤容重 1.2~1.4 g/cm^3 之间，土壤质地为中壤。
- b、砾石含量 $\leq 25\%$ ；0—20cm 内土层的 pH 值在 7.5-8.0 左右；表层土壤有机质含量在 0.45-0.83%。
- c、根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种。三年后林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 85% 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

3) 灌木林地复垦标准

a、有效土层厚度大于等于 0.4m，土壤容重 $1.2\sim 1.4\text{g/cm}^3$ 之间，土壤质地为中壤。

b、砾石含量 $\leq 25\%$ ；0—20cm 内土层的 pH 值在 7.5-8.0 左右；表层土壤有机质含量在 0.44-0.83%。

c、根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种。三年后灌木林地植被覆盖率达到 30% 以上，成活率达到 85% 以上。

4) 人工牧草地复垦标准

a、人工牧草地地面坡度应小于 40° ，土壤具有较好的肥力，土壤容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ ， 1m^3 内砾石含量 $\leq 10\%$ ，pH 值 7.5-8.0，有机质 $\geq 0.5\%$ ，有效土层厚度为 0.4m。

b、根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种

c、3-5 年后单位面积产草量达到周边人工牧草地中等产量水平。

5) 道路复垦标准

主要指塌陷区内的农村道路，设计仅对原有路基及路面进行修复，不做重新设计，维持原有道路宽度不变，对修复公路仍修复为混凝土路面，碎石路基，路面宽度为 4.9-5.4m；对运矿道路在道路两侧栽植行道树。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

阐明矿山环境保护与恢复治理主要原则，明确地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地复垦、生态环境保护与恢复治理具体目标和任务。

一、地质环境保护与治理恢复原则、目标、任务、分区

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理原则

编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，应按照《地质灾害防治条例》第五条第三款和国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条、第十条及《规范》4.2 条规定，确定矿山地质环境保护与治理恢复的原则如下：

- (1) 遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；
- (2) 坚持“预防为主、防治结合”的原则；
- (3) 坚持“过程控制、综合治理、轻重缓急、分阶段实施”的原则
- (4) 坚持“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则；
- (5) 坚持“因地制宜，讲求实效”的原则。

(二) 矿山地质环境保护与恢复治理总体目标

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，具体要达到如下目标：

(1) 开发与保护并重，在开发的同时，矿山地质环境保护及恢复治理工作同步进行，构建和谐矿山。

(2) 综合治理矿山地质环境，地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，评估区内地质灾害的防治率达到 100%，使评估区内不存在地质灾害的隐患。

(3) 综合治理矿山地质环境，改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山”，为矿山及周围社会经济发展提供保障。

(4) 规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。

(5) 地裂缝、地面塌陷及时填埋治理，地表不存在大的开裂塌陷现象，压占损毁的土地得到合理有效的治理。

(6) 未来采区及其影响范围、已有采区及其影响范围内的植被覆盖率达到55%。

(7) 矿山闭坑后达到矿山地质环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能。

(三) 矿山地质环境保护与恢复治理总体任务

矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施旨在综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际情况，矿山地质环境保护与治理恢复任务主要包括：

(1) 地质灾害及地质灾害隐患治理恢复任务：

A、完善现有矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，使评估区内现存的和未来可能发生的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质环境问题、地质环境治理恢复效果、资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生；

B、对评估区开采形成的地面塌陷、地裂缝进行填埋治理。

C、根据开采规划为评估区内矿井工业场地等留设保安矿柱。

D、对现状下存在的不稳定边坡，根据实际情况及时进行治疗，避免造成人员和财产损失。

(2) 含水层破坏治理和监测任务：方案服务期不布置含水层破坏治理工程，只布置监测工程。

(3) 地形地貌景观恢复治理任务：对矿区进行地形地貌恢复与治理。

(4) 进行预警监测工程，包括开采工作面的地表变形监测、地下水水位、水量的动态监测及地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流、地形地貌监测等内容；

(四) 地质环境保护与恢复治理分区

(1) 分区原则及方法

①根据矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

②按照现状评估、预测评估叠加，区内相似，区间相异的原则，将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F（表 10-1-1-1），地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

③按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

④在地质灾害危险性大区，对工业场地采取保留矿柱、应急搬迁、加固支护等措施；在地质灾害危险性中等区，对工业场地采取保留矿柱、加固支护等措施；在地质灾害危险性小区，对工业场地采取保留矿柱等措施。同时，在工业场地受采矿活动影响范围内设立监测点，加强地表变形监测。

表 10-1-1-1 矿山地质保护与治理恢复分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。			

（2）分区评述

根据以上原则和方法结合本矿工程建设布局，将评估区范围全部划分为重点防治区和一般防治区（C）。重点防治区可划分为 5 个亚区，包括废石场、工业场地、运矿道路、采矿预测沉陷区、含水层影响范围区（不包括其他重点防治区），面积约 31.69m²；一般防治区为评估区内其他剩余区域，面积约 13.98hm²（图 10-1-1-1、表 10-1-1-2）。各防治区分述如下：

1、废石场重点防治亚区（A₁）

分布范围：废石场位于燕窝北沟内，面积 1.42hm²。

矿山地质环境主要问题：现状条件下，废石场内废石堆积，位于轻度易发泥石流沟谷内，对地形地貌景观影响与破坏程度严重。根据矿山实际情况，掘进及生产废石临时堆放在废石场再直接销往当地石料厂，对地形地貌景观影响与破坏程度严重。

防治措施：对废石场进行清理和覆土绿化，恢复土地功能，定期开展地质环境监测。

2、工业场地重点防治亚区（A₂）

分布范围：包括工业场地、风井场地、原I号矿体工业场地、原I号矿体风井场地，占地总面积为 2.78hm²。

矿山地质环境主要问题：现状条件下，工业场地建设过程中切坡形成 10 处高陡边坡，对地形地貌景观影响与破坏严重；预测工业场地、风井场地可能遭受崩塌、滑坡地质灾害，危险性中等，危害程度较严重，可能遭受泥石流地质灾害。

防治措施：对工业场地留设安保矿柱，对不稳定边坡进行削坡和治理，对地面变形情况和建筑物开裂情况进行监测，定期巡查沟谷疏通情况，存在堆积物及时进行清理。矿山闭坑后，对场地内废弃建筑物进行清理，然后恢复植被，定期开展地质环境监测。

3、运矿道路重点防治亚区（A₃）

分布范围：评估区内运矿道路长约 420m，宽约 4m，占地总面积 0.17hm²。

矿山地质环境主要问题：现状条件下，运矿道路已全部修建完成，对原生地形地貌景观影响与破坏程度严重。

防治措施：在运矿道路两侧进行防护林栽植，矿山闭坑后，进行植被恢复，定期开展地质环境监测。

4、采矿预测沉陷范围重点防治亚区（A₄）

分布范围：服务期矿体开采后的预测沉陷区，占地面积 7.10hm²。

矿山地质环境主要问题：预测矿体开采后产生的地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性较中等，危害程度为较严重，预测沉陷区对原生地形地貌景观影响与破坏程度严重，对含水层影响与破坏程度严重。

防治措施：对地面塌陷、地裂缝进行填埋、夯实、平整，边开采边治理，对破坏的耕地、林地、草地进行补植恢复，防止水土流失，恢复土地利用。在采动过程中，加强对地表变形和地下水位、水量监测，发现问题及时采取防治措施，定期开展地质环境监测。

5、含水层影响范围重点防治亚区（A₅）

分布范围：服务期矿体开采后的含水层疏干范围（不包括其它重点防治亚区范围），占地面积 20.22hm²。

矿山地质环境主要问题：预测矿体开采后，对上覆含水层的结构和水位影响程度严重。

防治措施：在矿山治理过程中，应植树种草，增加矿区内植被覆盖面积，达到涵养水源的目的，促进地下水位的回升。

6、一般防治区（C）

分布范围：评估区范围内除上述重点防治区和次重点防治区以外的区域，面积 13.98hm²。

该区对地质环境影响较轻，主要采取监测措施。

表 10-1-1-2 地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区	亚区	分区范围	面积 (hm ²)	所占比例 (%)	地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区(A)	废石场重点防治亚区 (A ₁)	废石场	1.42	3.11	根据矿山实际情况,掘进及生产废石在废石场临时堆积再销往当地石料厂,废石场位于轻度易发泥石流沟谷内,对地形地貌景观影响与破坏程度严重。	对废石场进行清理和覆土绿化,恢复土地功能,定期开展地质环境监测。
	工业场地重点防治亚区 (A ₂)	工业场地、风井场地、原I号矿体工业场地、原I号矿体风井场地	2.78	6.09	现状条件下,工业场地建设过程中切坡形成10处高陡边坡,对地形地貌景观影响与破坏较严重;预测工业场地可能遭受崩塌、滑坡地质灾害,危险性中等,危害程度较严重,可能遭受泥石流地质灾害。	对工业场地留设安保矿柱,对不稳定边坡进行削坡和支护治理,对地面变形情况和建筑物开裂情况进行监测,定期巡查沟谷疏通情况,存在堆积物及时进行清理。矿山闭坑后,对场地内废弃建筑物进行清理,然后恢复植被,定期开展地质环境监测。
	运矿道路重点防治亚区 (A ₃)	运矿道路	0.17	0.37	现状条件下,运矿道路已全部修建完成,对原生地形地貌景观影响与破坏程度严重。	对运矿道路两侧进行防护林栽植,矿山闭坑后,进行植被恢复,定期开展地质环境监测。
	采矿预测沉陷范围重点防治亚区 (A ₄)	服务期预测沉陷区	7.10	15.54	预测矿体开采后产生的地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性中等,危害程度为较严重,对原生地形地貌景观影响与破坏程度严重,对含水层影响与破坏程度严重。	对地面塌陷、地裂缝进行填埋、夯实、平整,边开采边治理,对破坏的耕地、林地、草地进行补植恢复,防止水土流失,恢复土地利用。在采动过程中,加强对地表变形和地下水位、水量监测,发现问题及时采取防治措施,定期开展地质环境监测。
	含水层影响范围重点防治亚区 (A ₅)	含水层疏干范围	20.22	44.26	预测矿体开采后,对上覆含水层的结构和水位影响程度严重。	在矿山治理过程中,应植树种草,增加矿区内植被覆盖面积,达到涵养水源的目的,促进地下水位的回升。
一般防治区 (C)		评估区内剩余区域	13.98	30.92	该区对地质环境影响较轻。	主要采取监测措施。
合计		-	45.67	100	-	-

图 10-1-1-1 服务期矿山地质环境治理分区图

二、土地复垦原则、目标、任务

1、土地复垦的目标及任务

(1) 土地复垦原则

a、可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

b、因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

c、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、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

d、服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性国土空间总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

e、动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

(2) 土地复垦目标任务

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本矿复垦区土地面积 15.11hm²，复垦责任区土地面积为 15.11hm²，本次复垦土地面积为 15.11hm²，土地复垦率为 100%。

依据土地复垦适宜性评价结果，本矿复垦后，旱地 1.20hm²（基本农田 1.20hm²）、乔木林地 9.30hm²、灌木林地 1.26hm²、人工牧草地 2.68hm²、公路用地 0.26hm²、农村道路 0.17hm²、田坎 0.24hm²。

本矿复垦后，乔木林地面积增加 8.92hm²，来源于其他林地、工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废弃采矿用地、废石场平台、取土场平台的复垦；灌木林地面积增加 0.91hm²，来源于取土场边坡和废石场边坡的复垦；人工牧草地面积增加 2.68hm²，主要来源于其他草地；其他林地面积减少 1.96hm²，其他草地面积减少 2.98hm²，采矿用地减少 7.44hm²。

本矿主要位于土石山区，复垦措施以植被恢复为主，维持本身的小生态不变。土地复垦前后土地利用结构变化见表 10-1-2-1。

表 10-1-2-1 复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 hm ²						变幅 hm ²
				复垦前			复垦后			
编码	名称	编码	名称	襄汾县	浮山县	小计	襄汾县	浮山县	小计	
01	耕地	0103	旱地		1.20	1.20		1.20	1.20	0.00
03	林地	0301	乔木林地	0.19	0.19	0.38	3.50	5.80	9.30	8.92
		0305	灌木林地		0.35	0.35		1.26	1.26	0.91
		0307	其他林地	1.78	0.18	1.96		0.00	0.00	-1.96
04	草地	0403	人工牧草地			0.00	0.50	2.18	2.68	2.68
		0404	其他草地	0.50	2.48	2.98		0.00	0.00	-2.98
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.53	5.91	7.44		0.00	0.00	-7.44
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.13	0.13			0.00	-0.13
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.04	0.22	0.26	0.04	0.22	0.26	0.00
		1006	农村道路	0.07	0.10	0.17	0.07	0.10	0.17	0.00
12	其他土地	1203	田坎		0.24	0.24		0.24	0.24	0.00
合计				4.11	11.00	15.11	4.11	11.00	15.11	0.00

三、生态环境保护与治理原则、目标、任务

(1) 原则

通过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》的实施树立科学发展观，彻底破除“先破坏、后恢复、先污染、后治理”旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”环保新战略，使得工业广场生态环境破坏得到有效治理；消除运矿道路中的扬尘污染问题；逐步解决水土流失问题和进行植被修复；使得该矿区的矿山开采对环境的污染和生态的破坏达到有效的控制，并逐步恢复矿区生态环境，最终实现矿井开采的可持续发展。

(2) 目标

①彻底解决临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山历史遗留的生态环境问题，废弃采矿用地得到合理有效的治理；拟废弃工业场地得到合理有效的治理；已有及预测沉陷裂缝损毁土地、废石场得到合理有效的治理。

②有效保护土地资源，控制矿区水土流失，工业场地、风井场地绿化，运矿道路两侧栽植行道树绿化，取土场临时养护及生态恢复治理，矿区生态环境得到改善。

③建立矿区生态监控体系，能够全面及时掌握矿区矿山开采生态环境质量现状及动态变化情况，预防和减少环境污染和生态破坏。

(3) 任务

根据对临汾同惠矿业有限公司铁矿矿区生态环境现状问题的调查分析结果，

并结合企业综合整治指标体系与目标，确定临汾同惠矿业有限公司铁矿生态环境保护与恢复治理区如下表：

表 10-1-3-1 生态环境保护与恢复治理分区		
序号	治理项目	主要任务
1	沉陷裂缝区生态恢复治理工程	现有沉陷裂缝损毁植被面积 0.07hm ² ，为轻度损毁；方案期内预测地表沉陷裂缝损毁植被面积约 7.10hm ² ，采用填充裂缝，植被恢复的方式进行生态恢复治理。
2	废弃采矿用地生态恢复治理工程	现有废弃采矿用地面积 3.37hm ² ，少量堆渣，无地表建筑，本方案要求对其进行生态恢复治理。
3	拟废弃工业场地生态恢复治理工程	拟废弃工业场地面积 0.68hm ² ，拟废弃风井场地面积 0.03hm ² ，地表建筑尚未拆除，本方案要求对废弃场地建筑物及设施设备拆除清运后进行生态恢复治理。
4	废石场综合治理工程	设置 1 个废石场，废石场占地面积约 1.42hm ² ，废石场无拦渣坝及截排水设施，经预测，方案期内废石堆存后，废石场形成终了平台面积 0.60hm ² ，终了边坡 0.82hm ² 。本方案要求对废石场修建拦渣坝及截排水沟并对达到堆高后废石场形成的平台及坡面进行覆土绿化。
5	工业场地绿化工程	现有工业场地 1 处，工业场地占地面积 1.53hm ² ，无绿化措施，本方案要求对工业场地绿化美化，绿化率达到 20%，绿化面积 0.31hm ² 。
6	风井场地绿化工程	现有风井场地 1 处，风井场地占地面积 0.54hm ² ，无绿化措施，本方案要求对风井场地绿化美化，绿化率达到 20%，绿化面积 0.11hm ² 。
7	运矿道路绿化工程	运矿道路长 492m，宽度 3.3-3.9m，本方案要求对运矿道路两侧栽植行道树绿化。
8	取土场临时养护工程	取土场拟占地面积 0.3hm ² ，用于矿区复垦取土来源，本方案要求对取土场撒播草籽做临时养护。
9	取土场生态恢复治理工程	取土场取土开始后，治理工程就开始实施。边取土边治理，保证取土场不受雨水的冲刷，造成场地水土流失。取土场治理主要包括临时排水沟、临时挡渣墙设施等临时水保工程，植被绿化措施工程；满足取土场生态恢复治理率大于 95%的目标指标要求，治理面积 0.3hm ² 。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、地质环境保护与治理恢复计划安排

临汾同惠矿业有限公司设计生产规模为 5 万 t/a 铁矿石，开采方式为地下开采，开采矿体为I、III号矿体，矿山服务年限为 4.0 年，考虑稳沉期 0.7 年，临汾同惠矿业有限公司矿山地质环境保护与治理恢复工程按 5 年进行安排，年度计划如下：

1、2024 年实施计划

（1）结合本方案与矿山实际情况，分阶段制定矿山地质环境保护与治理恢复具体工作，包括人员配制、设备购置、实施目标、时间跨度等；

(2) 对工业场地内不稳定边坡 W2、W4-W7 进行治理, 预计共需削方 2509m³, 修建浆砌石挡土墙 26.3m³, 浆砌石护坡 193.2m³, 浆砌石截排水沟 19.5m³, 截排水沟挖方 27.3m³。

(3) 清理柏树凹沟、燕窝北沟、燕窝东沟泥石流堆积物, 预计 300m³。

(4) 建立完善的地质环境监测网络, 及时开展进行各类矿山地质环境监测, 保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构, 及时排除地质灾害隐患。

2、2025 年实施计划

(1) 对投产第一年开采范围上部进行地面塌陷、地裂缝排查, 发现地面裂缝、塌陷, 通过地裂缝填埋, 局部平整, 恢复土地的使用功能。预计地面塌陷、地裂缝填充土方量约 152m³, 充填夯实石方 101m³;

(2) 清理柏树凹沟、燕窝北沟、燕窝东沟泥石流堆积物, 预计 300m³;

(3) 继续进行各项矿山地质环境监测, 保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构, 及时排除矿山地质灾害隐患。

3、2026 年实施计划

(1) 对投产第二年开采范围上部进行地面塌陷、地裂缝排查, 发现地面裂缝、塌陷, 通过地裂缝填埋, 局部平整, 恢复土地的使用功能。预计地面塌陷、地裂缝填充土方量约 278m³, 充填夯实石方 165m³;

(2) 清理柏树凹沟、燕窝北沟、燕窝东沟泥石流堆积物, 预计 300m³。

(3) 继续进行各项矿山地质环境监测, 保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构, 及时排除矿山地质灾害隐患。

4、2027 年实施计划

(1) 对投产第三年开采范围上部进行地面塌陷、地裂缝排查, 发现地面裂缝、塌陷, 通过地裂缝填埋, 局部平整, 恢复土地的使用功能。预计地面塌陷、地裂缝填充土方量约 97m³, 充填夯实石方 85m³;

(2) 清理柏树凹沟、燕窝北沟、燕窝东沟泥石流堆积物, 预计 300m³;

(3) 继续进行各项矿山地质环境监测, 保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构, 及时排除矿山地质灾害隐患。

5、2028 年实施计划

(1) 对投产第四年开采范围上部进行地面塌陷、地裂缝排查，发现地面裂缝、塌陷，通过地裂缝填埋，局部平整，恢复土地的使用功能。预计地面塌陷、地裂缝填充土方量约 432m³，充填夯实石方 288m³；

(2) 清理柏树凹沟、燕窝北沟、燕窝东沟泥石流堆积物，预计 300m³。

(3) 继续进行各项矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

二、土地复垦年度计划

1、土地复垦方案服务年限

矿井设计生产能力为 5 万 t/a，生产服务年限 4 年，考虑稳沉期 0.7 年，土地复垦后人工管护年限为 3 年，确定该工程土地复垦方案服务期为 7.7 年。

方案编制基准年为 2022 年，起止时间为 2024 年—2031 年。

在复垦年限内，土地复垦的责任主体是山西省临汾同惠矿业有限公司，土地复垦资金为企业自筹资金。在采矿结束后，将受采矿损毁的土地全部复垦。

2、土地复垦工作计划安排

方案复垦责任区土地面积 15.11hm²，复垦土地面积 15.11hm²，土地复垦率为 100%。山西省临汾同惠矿业有限公司土地复垦工程静态总投资为 91.19 万元，亩均静态投资 4023.39 元。动态投资为 103.54 万元，亩均动态投资 4568.29 元。

山西省临汾同惠矿业有限公司将土地复垦费用纳入矿山生产成本，逐年提取土地复垦资金。根据本矿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土地损毁的阶段性或区域性特点，划分复垦工作计划，确定每一阶段或每一区段的复垦目标、任务、计划及资金安排等。

根据主体工程进度计划安排，复垦方案和主体采矿工程同步实施，整个矿区土地复垦工作共计划分两个阶段进行实施。4a（生产期）+0.7（稳沉期）+3.0a（管护期）=7.7a，起止时间为 2024 年—2031 年。

从生产第一年矿方开始施工，施工开始后，首先应落实资金、人员及设备部署。然后随着生产的进行，分阶段对各复垦单元进行土地复垦工作。根据矿体开采时序，本方案的土地复垦工作计划大体分成 2 个阶段进行。

第一阶段（2024 年—2028 年）

对废弃采矿用地进行复垦工程和对开采Ⅲ号矿体和I号矿体形成的塌陷区进行逐年复垦工作，最后对工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废石场、取土场、运矿道路进行复垦，同时进行监测管护。复垦面积为 15.11hm²。

第二阶段（2029 年—2031 年）

对复垦区及复垦责任区进行监测和管护。

复垦工程安排及投资详见表 10-2-1，复垦前五年土地复垦范围、工程量及费用一览表详见表 10-2-2，复垦前五年及各阶段土地地类面积一览表见表 10-2-3。

表 10-2-2-1 复垦土地范围、工程量及费用一览表

复垦阶段	复垦时间	复垦位置	主要复垦工程	复垦面积 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段	2024 年 -2028 年	废弃采矿用地、Ⅲ号矿体塌陷区、Ⅰ号矿体塌陷区、工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废石场、取土场、运矿道路	土地平整、田坎及田埂修复、客土覆盖、土地翻耕、土壤培肥、栽植油松、栽植荆条、播撒草籽、修复公路、农村道路、监测管护	15.11	87.59	98.43
第二阶段	2029 年 -2031 年	复垦区和复垦责任区	监测和管护	/	3.60	5.11
合计	-	-		15.11	91.19	103.54

表 10-2-2-2 前五年复垦土地范围、工程量及费用一览表

复垦时间	复垦内容	复垦工程量表	复垦面积 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2024 年	废弃采矿用地	栽植油松 5618 株、撒播草籽 3.37hm ² 、监测和管护	3.37	30.22	30.22
2025 年	开采Ⅲ号矿体稳沉区域（即矿区南部）	耕地平整 28m ³ 、田坎及田埂修复 41m ³ 、土地翻耕 0.16hm ² 、土壤培肥 0.16hm ² 、栽植油松 173 株、撒播草籽 0.30hm ² 、修复公路 15m、监测和管护	0.79	10.15	10.76
2026 年	开采Ⅲ号矿体稳沉区域（即矿区南部）	耕地平整 23m ³ 、田坎及田埂修复 33m ³ 、土地翻耕 0.13hm ² 、土壤培肥 0.13hm ² 、栽植油松 340 株、撒播草籽 0.21hm ² 、修复公路 8m、监测和管护	0.89	10.22	11.48
2027 年	开采Ⅲ号矿体稳沉区域（即矿区南部）	耕地平整 46m ³ 、田坎及田埂修复 66m ³ 、土地翻耕 0.26hm ² 、土壤培肥 0.26hm ² 、栽植油松 477 株、撒播草籽 0.03hm ² 、修复公路 19m、监测和管护	1.12	10.33	12.30
2028 年	开采Ⅲ号矿体稳沉区域（即矿区南部）、Ⅰ号矿体塌陷区、工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废石场、取土场、运矿道路	客土覆盖 3.20 万 m ³ 、耕地平整 112m ³ 、田坎及田埂修复 167m ³ 、土地翻耕 0.65hm ² 、土壤培肥 0.65hm ² 、栽植油松 7082 株、栽植荆条 3433 株、撒播草籽 6.64hm ² 、修复公路 58m、栽植行道树 329 株、监测和管护	8.94	26.67	33.67
合计			15.11	87.59	98.43

表 10-2-2-3 复垦前五年土地地类面积一览表

一级地类		二级地类		2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	合计
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
01	耕地	0103	旱地		0.16	0.13	0.26	0.65	1.20
03	林地	0301	乔木林地				0.01	0.37	0.38
		0305	灌木林地					0.35	0.35
		0307	其他林地		0.26	0.51	0.71	0.48	1.96
04	草地	0404	其他草地		0.30	0.21	0.03	2.44	2.98
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.37				4.07	7.44
07	住宅用地	0702	农村宅基地					0.13	0.13
10	交通运输用地	1003	公路用地		0.04	0.02	0.05	0.15	0.26
		1006	农村道路					0.17	0.17
12	其他土地	1203	田坎		0.03	0.02	0.06	0.13	0.24
合计				3.37	0.79	0.89	1.12	8.94	15.11

表 10-2-2-4 复垦后五年土地地类面积一览表

一级地类		二级地类		2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	合计
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
01	耕地	0103	旱地		0.16	0.13	0.26	0.65	1.20
03	林地	0301	乔木林地	3.37	0.26	0.51	0.72	4.44	9.30
		0305	灌木林地					1.26	1.26
		0307	其他林地					0.00	0.00
04	草地	0403	人工牧草地		0.30	0.21	0.03	2.14	2.68
		0404	其他草地					0.00	0.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地					0.00	0.00
07	住宅用地	0702	农村宅基地					0.00	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地		0.04	0.02	0.05	0.15	0.26
		1006	农村道路					0.17	0.17
12	其他土地	1203	田坎		0.03	0.02	0.06	0.13	0.24
合计				3.37	0.79	0.89	1.12	8.94	15.11

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

(1) 工作部署

本矿山服务年限为 4 年，稳沉期 0.7 年，管护年限为 3 年，确定本方案的适用年限为 7.7 年。

方案服务起始年度为 2024 年，截止年度为 2031 年。生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对矿区范围内地面塌陷、地裂缝、地表沉降、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

②对已有沉陷裂缝损毁土地及方案期内预测沉陷裂缝损毁土地进行生态恢复治理；对废弃采矿用地进行生态恢复治理，对拟废弃工业场地进行生态恢复治理；对废石场进行综合治理。

③对工业场地进行绿化美化；对风井场地进行绿化美化；对运矿道路种植行道树绿化；对取土场进行养护并及时进行生态恢复治理。

(2) 年度实施计划

1) 2024 年度

①在本矿生态环境保护管理机构的领导下，设立专人负责此项工作，编制矿山生态环境保护规划和年度计划，制定保护矿山生态环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行。

②对废石场修建拦渣坝及截排水设施。

③对废弃采矿用地进行生态恢复治理。

④对工业场地绿化美化，绿化率达到 20%，绿化面积 0.31hm²。

⑤对风井场地绿化美化，绿化率达到 20%，绿化面积 0.11hm²。

⑥对 492m 长运矿道路两侧种植行道树绿化。

⑦对取土场撒播草籽进行临时养护。

⑧对矿区范围内地面塌陷、地裂缝、地表沉降、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

2) 2025 年度

①对矿区范围内地面塌陷、地裂缝、地表沉降、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

②对 2024 年采矿形成的地面沉陷、地裂缝进行回填治理并植被恢复。

3) 2026 年度

①对矿区范围内地面塌陷、地裂缝、地表沉降、水环境、大气环境、土地植被等进行监测

②对 2025 年采矿形成的地面沉陷、地裂缝进行回填治理并植被恢复。

4) 2027 年度

①对矿区范围内地面塌陷、地裂缝、地表沉降、水环境、大气环境、土地植被等进行监测

②对 2026 年形成的地面沉陷、地裂缝进行回填治理并植被恢复。

5) 2028 年度

①对矿区范围内地面塌陷、地裂缝、地表沉降、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

②对 2027 年形成的地面沉陷、地裂缝进行回填治理并植被恢复。

③对取土场取土破坏面积进行生态恢复。

④对拟废弃工业场地进行生态恢复治理。

6) 2029 年~2031 年

①对矿区范围内地面塌陷、地裂缝、地表沉降、水环境、大气环境、土地植被等进行监测

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、地面塌陷、地裂缝治理工程

(1) 工程名称：地面塌陷、地裂缝治理工程

(2) 工程地点：位于采空区影响范围内

(3) 工程时间：投产后第一年—闭坑

(4) 技术方法：同惠铁矿开采后形成采空区 7.10hm^2 ，诱发地表发生地裂缝、地面塌陷地质灾害，常表现为错动型地面裂缝或塌陷坑、塌陷槽、阶梯状陷落塌陷坑等。本方案所指地裂缝治理均为非稳定期地面变形的治理，待稳定后的地表变形综合治理工程属矿山土地复垦项目。

在现有技术条件下，建议开采过程中对地面塌陷、地裂缝进行填埋，方法为就地取土石填埋，表层进行简单捣实处理。距地表 0.6m 回填土方，所需土方可用不稳定边坡削坡后运至取土场的土方，运距约 500m 。土方以下回填石方，所需石方可以选用铁矿生产的废石，运距不超过 100m 。填充材料被填埋后，应进行夯实。

(5) 工程量估算：根据不同类型强度的裂缝情况其充填土方的工程量亦不同。设沉陷裂缝宽度为 a （单位： m ），则地表沉陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a}(\text{m})$$

设塌陷裂缝的间距为 C ，每亩的裂缝条数为 n ，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} n(\text{m})$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a U W (\text{m}^3 / \text{亩})$$

区域塌陷裂缝充填土方量 (M_{vi}) 可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V \cdot F(\text{m}^3) \quad F \text{ 为图斑面积 (亩) 。}$$

地裂缝破坏的程度为中度，裂缝等级划分及每公顷塌陷地裂缝充填土方量见表 11-1-1-1。

表 11-1-1-1 裂缝等级划分及每公顷塌陷地裂缝充填土石方量 (V) 计算

破坏程度	裂缝宽度 (m)	裂缝间距 (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W(m)	裂缝长度 U(m)	充填裂缝 每公顷土、石方量 V (m ³)	
						土方	石方
中度	0.2	40	2	4.5	33	135	90

(6) 主要工程量：依据前文矿体赋存条件、采矿方法与地表陷落范围，预测服务期内评估采空塌陷影响与破坏土地总面积 7.10hm²，全部为中度损毁，需填埋地裂缝需土方量为 959 m³，石方为 639 m³（见表 11-1-1-2、表 11-1-1-3）。

表 11-1-1-2 服务期中度裂缝充填所需土石方量表

序号	充填部位	面积 (hm ²)	损毁程度	充填材料	充填土石方量 (m ³)
1	III号矿体 沉陷区	3.90	中度	黄土	527
2				废石	351
合计				-	878
1	I号矿体 沉陷区	3.20	中度	黄土	432
2				废石	288
合计				-	720

表 11-1-1-3 每年度沉陷治理工程量

开采时间	开采阶段	损毁程度	面积	土方量 (m ³)	石方量 (m ³)	治理时间
2024	III号矿体一盘区	中度	1.31	152	101	2025
2025	III号矿体二盘区	中度	1.14	97	85	2026
2026	III号矿体三盘区	中度	1.45	278	165	2027
2027	I号矿体一、二盘区	中度	3.10	432	288	2028
—	合计		7.10	959	639	—

二、崩塌、滑坡治理工程

(1) 防治工程名称：工业场地边坡治理工程

(2) 治理时间：投产第一年

(3) 治理地点：工业场地、原I号矿体工业场地内 W2 和 W4-W7 不稳定边坡

(4) 技术方法：工业场地内建筑物和设施已基本建成，工业场地环沟布置因坡就势，建筑物挤占沟谷，沟谷两岸山体下方大多进行了开挖、切坡，工业场地和原I号矿体内共存在 5 处尚需治理的高陡不稳定边坡。对不稳定边坡进行削坡处理，减小斜坡坡度和上部荷载，削坡产生的土方运至取土场可用地裂缝、地面塌陷的填埋和或土地复垦，运距约 500m。同时，清理坡脚堆积物，修建浆砌石挡土墙或浆砌石护坡工程。考虑浆砌石防护后边坡处的排水，减少雨季雨水对护坡工程的冲刷，在边坡坡顶修建截水沟，而边坡两侧修建排水沟，使排水沟与截水沟两端相连。浆砌石挡土墙埋深 0.5m，上宽 0.5m，下宽 0.7m，高 1m，浆砌石

护坡厚约 0.3m，排、截水沟截规格为 30cm×40cm，底宽 0.7m，深 0.6m，厚 0.2m。

(5) 工程量：

各边坡治理工程量估算如下：

1) W2 边坡工程量：W2 位于工业场地宿舍、车棚、原废弃副斜井的北侧，边坡长约 10m，坡高 5-7m，坡度约 90°，岩性为第四系黄土，土体结构较为松散。本次设计对该边坡进行削坡，设计坡度 50°，削方量约 105m³。

坡脚修筑浆砌石挡土墙，埋深 0.5m，长度约 10m，上宽 0.5m，下宽 0.7m，高 1m，估算开挖挡土墙浆砌石砌筑量 10.5m³。

2) W4 边坡工程量：位于工业场地炸药库西侧，边坡长约 35m，坡高 6-24m，坡度 75-90°，岩性为第四系黄土，土体结构较为松散。本次设计对该边坡进行削坡，设计坡度 50°，削方量约 2158m³。

坡顶修筑截水沟，长度约 35m，规格为 30cm×40cm，厚 20cm，估算开挖截水沟 14.7m³，修筑截水沟 10.5m³。

坡面修筑浆砌石石块护坡，厚 30cm，估算浆砌石砌筑量 193.2m³。

3) W5 边坡工程量：位于工业场地炸药库的北侧，边坡长约 30m，坡高约 25m，坡度约 55°，岩性为第四系黄土，坡体上残留废石，目前该坡坡脚处已修建透水拦石坝，坡面已种植灌木。本次设计清理坡面残留的废石，坡面继续种植灌木，对该边坡坡顶修筑截水沟，长度约 30m，规格为 30cm×40cm，厚 20cm，估算开挖截水沟 12.6m³，修筑截水沟 9m³。

4) W6 边坡工程量：W6 位于风井工业场地井房北侧，长度约 15m，坡高约 4m，坡度约 90°，岩性为第四系黄土，土体结构较为松散。本次设计对该边坡进行削坡，设计坡度 50°，削方量约 57m³。

坡脚修筑浆砌石挡土墙，埋深 2m，长度约 15m，上宽 0.2m，下宽 0.5m，高 1m，估算浆砌石砌筑量 15.8m³。

5) W7 边坡工程量：W7 位于I号矿体工业场地进场道路的北侧，边坡长约 10m，坡高约 9m，坡度约 75°，岩性为第四系黄土，土体结构较为松散。本次设计对该边坡进行削坡，设计坡度 50°，削方量约 189m³，该处土方将运至地裂缝区域用于充填裂缝，或运至取土场用于土地复垦，并对坡面进行植物护坡。

表 11-1-2-1 工程量统计表 单位 m³

不稳定边坡	削坡土方量	浆砌石护坡量	浆砌石挡土墙量	截排水沟挖方量	浆砌石截排水沟量
W2	105	-	10.5	-	-
W4	2158	193.2	-	14.7	10.5
W5	-	-	-	12.6	9
W6	57	-	15.8	-	-
W7	189	-	-	-	-
总计	2509	193.2	26.3	27.3	19.5

三、泥石流清理

- (1) 防治工程名称：泥石流地质灾害防治工程
- (2) 治理时间：投产后第一年—闭坑
- (3) 治理地点：评估区内柏树凹沟、燕窝北沟、燕窝东沟
- (4) 技术方法：清理泥石流物源。

(5) 工程量：本次调查，上述沟谷内均未有明显的堵塞。预测沟谷中可能会在矿层采空影响下和在未来降雨、冻融、风化等因素的影响下出现新的松散层堆积物，并形成泥石流物源。本次设计对沟谷内可能出现的松散堆积物进行清理，预测每年沟谷可能出现松散堆积物源约 300m³，方案服务期需清理松散堆积物源约 1500m³。沟谷内的松散堆积物运至取土场堆放，运距约 0.5km。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区内及 1km 范围内无村庄分布，评估区矿区和附近村庄居民用水主要靠距矿区 2.3km 处的高村村中的岩溶水井解决，当地居民和矿山生产生活用水不受采矿活动影响，暂不布置矿区饮水解困工程，主要防治工程为植树种草，通过增加矿区内植被覆盖面积达到涵养水源的目的，促进地下水位的回升。

第三节 地形地貌景观及植被保护与恢复工程

1、工业场地地形地貌景观恢复治理工程

- (1) 防治工程名称：工业场地地形地貌景观恢复治理工程
- (2) 治理时间：闭坑后
- (3) 治理地点：工业场地、风井场地、原I号矿体工业场地、原I号矿体风井场地
- (4) 技术方法：工业场地所有的建构物进行砌体拆除清运，然后对其进行覆土、植树，恢复土地使用功能，与周边自然景观相协调。

(5) 工程量：工业场地面积 2.78hm²，建筑物约占总面积 1%，平均高约 4.0m，场地地面已进行硬化，平均厚度为 0.25m，预计拆除清理工业场地建筑物及硬化地面工程量约 3000m³，建筑垃圾运至废石场，运距约 1km。预计拆除清理原I号矿体工业场地建筑物及硬化地面工程量约 2000m³，建筑垃圾运至废石场，运距约 1km。拆除清运后应进行覆土、植树，覆土、植树工程量已计入土地复垦工程，此处不再赘述。

2、运矿道路地形地貌景观恢复治理工程

(1) 防治工程名称：运矿道路地形地貌景观恢复治理工程

(2) 治理时间：闭坑后

(3) 治理地点：运矿道路

(4) 技术方法：进行植树，恢复土地功能，与周边自然景观相协调。

(5) 工程量：植树工程量已计入土地复垦工程，此处不再赘述。

3、废石场地形地貌景观恢复治理工程

(1) 防治工程名称：废石场地形地貌景观恢复治理工程

(2) 治理时间：闭坑后

(3) 治理地点：废石场

(4) 技术方法：评估区原I号矿体工业场地内现有 1 处废石场，对废石场进行覆土、植树，恢复土地功能，与周边自然景观相协调。

(5) 工程量：废石场覆土、植树工程量已计入土地复垦工程，此处不再赘述。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程

(一) 复垦措施

1、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在铁矿开采规划建设过程中采取一些合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。本矿为井工开采铁矿，针对土地损毁为塌陷的特点，采取以下预防措施。

(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将铁矿开采对土壤与植被的损毁控制到最小；通过实地调查和科学的拟损毁预测，对复垦范围内已损毁土地和

拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入矿区开发规划。另外对于基本农田进行特殊保护，控制基本农田塌陷损毁程度。

（2）协调开采

根据井工开采地表水平变形的动态分布规律，在采矿工作面的交界处，地表影响分别为拉伸与压缩，拉伸产生的裂缝较小时，可能由地表压缩变形而自动闭合。因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理地布置工作面及开采顺序，对中度损毁对应的基本农田损毁区域可以抵消一部分地表变形，使被保护对象处于塌陷区的中间部分或压缩变形区，防止裂缝出现，减少采动引起的地质灾害，保护地面建、构筑物 and 土地。

（3）留保护矿柱

由于地下采矿开采范围大、开采深度有限，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活有密切关系的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。

（4）保护表层熟土资源

耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和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。因此在进行土地复垦时，对全面整治区域要保护和利用好表层的熟化土壤（主要为 0~30cm 的土层）。本方案中塌陷区以轻中度为主，充填裂缝后，耕地中主要对附加坡度进行平整，为减少对原耕地的扰动，仅局部平整。若涉及全面整地则需采用条带式土地平整方式，保护基本农田耕作层，保证其质量不降低。

2、工程技术措施

（1）塌陷区土地复垦工程措施

①耕地复垦工程

塌陷区损毁耕地为了便于耕作管理，本方案中设计将耕地进行裂缝填充、土地平整、土地翻耕、土壤培肥等。

为改善耕地肥力状况，土地翻耕后结合降雨追肥，增施每亩地施氮磷钾复合肥（15-15-15）50kg 和有机肥 300kg，来改善地表土壤的肥力水平，可以采用合理的轮作倒茬和耕作改土，加快土壤熟化和增加土壤肥力。为满足耕作需求。

②林地复垦措施

林地复垦措施主要包括裂缝充填、扶正受损树木以及补植死亡树木等，项目区损毁的林地，选择适宜性强、水土保持能力较强、生长能力较强的植物作为补栽树种，本方案中乔木林地补栽树种选用乔木油松，灌木树种选用荆条，并通过合理的管护和监测措施提高造林效率和成活率，增强系统抗逆性。

③草地复垦措施

复垦措施主要包括裂缝充填、撒播草籽，选择抗逆性较强，固氮能力好，水土保持能力较强的紫花苜蓿和披碱草，并结合相应的管护和监测措施，改善项目区草地的植被覆盖状况。

④交通运输用地复垦措施

复垦责任范围内道路开采后及时认真填堵地表裂缝和修整路面保持原有使用功能不变。

（2）压占地复垦工程措施

压占损毁主要为工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废弃采矿用地、运矿道路、废石场。

根据适宜性评价工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废弃采矿用地、废石场平台复垦为乔木林地，复垦工程主要为覆土平整、栽植油松和撒播草籽。废弃场边坡复垦为灌木林地，复垦工程主要为覆土平整、栽植荆条和撒播草籽。运矿道路复垦为农村道路，复垦工程主要栽植行道树。

（3）挖损地复垦工程措施

挖损损毁主要为取土场，根据适宜性评价取土场平台复垦为乔木林地，复垦工程主要为栽植油松和撒播草籽。取土场边坡复垦为灌木林地，复垦工程主要为栽植荆条和撒播草籽。

3、生物措施

（1）生物法

在复垦区种植多年生或一年生豆科草本植物，提高土壤肥力。这些植物的绿色部分，在土壤微生物的作用下，除释放大量养分外，还可以生成腐殖质，其根系发达，穿透力强，腐烂后具有胶结和团聚作用，能改善土壤理化性状。

（2）人工施肥法

以施用有机肥料和氮磷钾复合肥（15-15-15）来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。主要措施是施用有机肥和氮磷钾复合肥（15-15-15）。

（3）植物物种的选择

由于矿区开采使原地面植物及生态系统遭到破坏与扰动，在生态条件脆弱地区仅依靠自然恢复较为困难，且周期较长，所以为了快速恢复植被，就必须借助人工因素。要选择适宜的适生植物以重建生态系统。根据矿区植被重建的主要任务以及生态重建的目标，结合本项目区的特殊自然条件，选定的植物需具有下列特性：

具有较强的适应脆弱环境和抗逆性的能力，对于干旱、风沙、土壤贫瘠、盐碱等不良因子具有较强的忍耐能力。同时对粉尘等不良环境因子具有一定的抵抗能力。根系发达，有较快的生长速度，能形成网状根固持土壤，地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地表，有效阻止风蚀，也能较快形成枯枝败叶层，改善土壤结构从而提高土壤的保水保肥能力。栽培或播种成活率较高，育苗方法简单且种源丰富、繁殖量大的物种，尽可能选择有固氮作用地豆科类植物，保持水土，改良土壤。

综合以上条件同时结合项目区实际，选出适合该矿区复垦的适宜植物物种见下表 11-4-1。

表 11-4-1-1 项目区适宜植物物种

种类	物种	特点
乔木	油松	松科松属，根系发达，有助于吸收水分和养分，耐寒耐贫瘠。
	新疆杨	喜半荫，在年平均气 11.3～11.7℃，极端最高气温 39.5～42.7℃，极端最低气温-22～-24℃的气温条件下生长最好。在绝对最低温-41.5℃时树干底部会出现冻裂。适应大陆性气候，在高温多雨地区生长不良。
	国槐	喜光而稍耐荫，能适应较冷气候，根深而发达；对土壤要求不严，在酸性至石灰性及轻度盐碱土条件下都能正常生长；抗风，也耐干旱、瘠薄，能适应城市土壤板结等不良环境条件。
灌木	荆条	耐寒，耐贫瘠，耐沙尘，耐盐碱，有一定的抗烟和抗污染能力，侧根发达，落叶丰富易分解，是改良土壤的优良灌木。
	连翘	连翘喜光，有一定程度的耐阴性；喜温暖、湿润气候，也很耐寒；耐干旱瘠薄，怕涝；不择土壤，在中性、微酸或碱性土壤均能正常生长。
	丁香	喜充足阳光，也耐半荫。适应性较强，耐寒、耐旱、耐瘠薄，病虫害较少。以排水良好、疏松的中性土壤为宜，忌酸性土。忌积涝、湿热。
草本	紫花苜蓿	豆科苜蓿属，主根发达，适应性强，根系发达，能深入到土壤下层，对土壤产生强大的固着力，保持水土。在废弃矿山植被中常用作先锋草种。
	三叶草	喜湿润温暖气候，较耐旱、耐寒。适宜于排水良好、富含钙质的粘性土壤生长。生长周期一般为 2-6 年，在温暖条件下，常缩短为二年生或一年生。

4、监测措施

由于井工矿区开采的特殊性,需要对塌陷区以及采取预防控制措施减少破坏的土地进行长期监测,保证复垦工作的顺利开展。监测的内容主要是塌陷、裂缝发生情况和水土流失情况。监测塌陷、裂缝的目的是随时根据实际的土地破坏情况调整方案的设计,做好复垦的服务工作,塌陷和地裂缝监测工程计入地质灾害监测工程内。结合本项目监测内容包括两部分:一为植被监测,复垦为林地的植被检测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等;复垦为草地的植被检测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等;二为土壤质量监测,复垦为农、林、牧业的土壤尤其是耕地中基本农田土壤,自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。

5、管护措施

项目区管护措施主要针对林草地进行管护,由于项目区干旱少雨。当地植被移栽经验证明,若不人为干预实施灌溉和管护,一般很难存活,所以管护工作应该放到复垦工作的头等重要的地位。

林地和草地植好后,要做好管护工作和抚育工作,精细管理,以保证栽种的成活率,死苗要及时补植。新造幼林要封育,严禁放牧,要除草松土,防止鼠害,并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录,一旦发现,立即采取喷农药或施肥等相应措施;当地管护时间一般为3年。

(二) 土地复垦工程设计

本次设计均在地裂缝、地面塌陷工程完成的基础上,地裂缝、地面塌陷工程计入地质灾害防治工程。

1、耕地复垦工程

(1) 塌陷区旱地复垦工程

根据损毁预测结果,旱地 1.20hm^2 ,耕地类型为梯田,损毁程度为中度。

对塌陷区旱地复垦工程主要进行土地平整、土地翻耕、土壤培肥等。

1) 耕地平整

针对塌陷区旱地中的梯田进行土地平整工程,塌陷区旱地梯田面积为 1.02hm^2 ,损毁程度为中度,土地平整工程量为 208.8m^3 。

复垦时在裂缝充填后，配合以土地平整工程，进行填挖平衡，通过土地平整的方式来对塌陷后局部出现的塌陷坡度进行修复，并对田块内部出现的不均匀沉降进行修复，使各地块的地形坡度保持在规定的标准内，保证耕地可耕性及水热环境。采用机械或人工平整，单元内进行填挖平衡，使各地块的地形坡度保持在规定的标准内。平整时保持 1°左右的反坡。

土地平整主要是消除开采塌陷产生的附加坡度，使其恢复到原来的水平，根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（P）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \cdot \lg(\Delta\alpha) = 5000\lg(\Delta\alpha), \quad (\text{m}^3/\text{hm}^2) \quad (1)$$

式中：

$\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角：轻度 $\Delta\alpha=1^\circ$ ，按式（1）算出不同损毁程度塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量如表 11-4-1-2。则每一图斑平整土地的土方量可按式计算：

$$M_p = P \cdot F \quad (2)$$

式中：

F 为图斑面积（公顷）。

表 11-4-1-2 塌陷地平整土地挖（填）土方量

损毁程度	塌陷附加倾角（°）	平整土地每 hm ² 挖（填）土方量
1（轻度）	1	87
2（中度）	2	174

表 11-4-1-3 塌陷区耕地平整工程量表

损毁单元	损毁程度	面积（hm ² ）	每 hm ² 挖（填）土方量	平整土方量（m ³ ）
塌陷区旱地	中度	1.20	174	208.8

2）修复田坎及蓄水埂

针对坡改梯的旱地进行田坎及蓄水埂修筑，修复工程量按修筑工程量 20% 计算。修复田坎及蓄水埂土方量为 306.55m³。

设某坡度分区沿等高线方向的（曲线）平均长度为 Si，沿等高线垂直方向的平均长度为 Li，则分区长度为 Si 的田坎条数（Ni）应为：

$$N_i = \frac{L_i}{(b+d)_i} \quad (1)$$

式中 b 和 d 分别为该坡度分区的田面宽度和田坎上沿收缩量，可按表 10-1-6 取值（ b 取分区的平均值）。则分区田坎的总长度（ S_i ）为：

$$[S_i] = N_i \cdot S_i = \frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}, \text{ (m)} \quad (2)$$

修筑每条田坎的坎坡面积（ F_i ）为：

$$F_i = \frac{S_i \cdot h_i}{\sin \beta_i}, \text{ (m}^2\text{)} \quad (3)$$

式中 h_i 为坎坡的高度， β_i 为分区坎坡角。则分区坎坡总面积（ F_i ）应为：

$$[F_i] = N_i \cdot F_i = \frac{L_i \cdot S_i \cdot h_i}{(b+d)_i \cdot \sin \beta_i}, \text{ (m}^2\text{)} \quad (4)$$

如果坡地内原来已经修建部分田坎坎坡，则应从田坎总长度（ S_i ）和坎坡总面积（ F_i ）中予以扣除。

田坎和蓄水埂土夯实断面面积约为 0.82m^2 ，则分区田坎和蓄水埂修筑土方量（ M_{gi} ）应等于其总长度（ S_i ）与其横断面面积之乘积：

$$M_{gi} = 0.82 \frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}, \text{ (m}^3\text{)} \quad (5)$$

上述公式为理论计算方法，在实际计算中若 F_i 为以公顷为单位的图斑区面积，则采用下列经验公式计算：

$$M_{gi} = 8200 \frac{F_i}{(b+d)_i}, \text{ (m}^3\text{)} \quad (6)$$

式中： b 、 d 含义同前。

表 11-4-1-4 修筑田坎及蓄水埂每公顷挖（填）土方量

坡度区 $\alpha(^{\circ})$	田坎上沿收缩量 $d(\text{m})$	田面宽度 $b(\text{m})$	每 hm^2 土方量 $M_{gi}(\text{m}^3)$
3(6-15 $^{\circ}$)	0.42	12.0	660.2
4(15-25 $^{\circ}$)	0.62	5.8	1277.3
5($\geq 25^{\circ}$)	0.87	5.5	1287.3

表 11-4-1-5 田坎及蓄水埂修筑工程量

损毁单元	损毁程度	面积 (hm^2)	每 hm^2 挖（填）土方量 (m^3)	田坎及蓄水埂土方量 (m^3)
塌陷区旱地（梯田）	中度	1.20	1277.3*20%	306.55

3) 土地翻耕

塌陷区损毁旱地共 1.20hm^2 ，应用机械推平后的耕地挖、填部位的土体的松紧不一，故整地之后应进行深翻，以达到保墒的要求，深翻深度为 0.3m 左右。

表 11-4-1-6 塌陷区旱地翻耕工程量表

损毁单元	面积 (hm ²)	翻耕面积 (hm ²)
塌陷区旱地	1.20	1.20

4) 土壤培肥

塌陷区损毁旱地共 1.20hm²，共计施用有机肥 5.4t，氮磷钾复合肥 (15-15-15) 0.9t。

项目区耕地土壤普遍缺少有机质、氮、磷、钾，且在复垦过程中，由于土地平整作业等一系列工序使得土壤结构、农化特性和微生物特性等条件更为恶劣。为保证复垦后土壤尽快恢复原有的生产能力，需要采取一系列措施改良土壤的理化性质。精制有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量（以干基计）/(%)≥45，总养分（氮+五氧化二磷+氧化钾）含量（以干基计）/(%)≥5.0，水分（游离水）含量/(%)≤30，酸碱度 pH5.5-8.5；有机肥料中的重金属含量、蛔虫卵死亡率和大肠杆菌值指标应符合 GB8172 的要求。

本方案设计在工程措施完成后，对土壤翻耕一遍，翻耕后结合降雨追肥，增施每亩地施氮磷钾复合肥 (15-15-15) 50kg 和有机肥 300kg，蓄水保墒，保持或提高耕地地力。

表 11-4-1-7 塌陷区旱地土壤培肥工程量表

损毁单元	面积 (hm ²)	面积 (亩)	有机肥规格 (kg/亩)	氮磷钾复合肥 (15-15-15) (kg/亩)	有机肥 (t)	氮磷钾复合肥 (15-15-15) (t)
塌陷区旱地	1.20	18.00	300	50	5.40	0.90

3、林地复垦工程

(1) 塌陷区乔木林地

塌陷区乔木林地面积 0.38hm²，均为中度损毁。根据适宜性评价，原乔木林地仍复垦为乔木林地。补栽油松 127 株。

对于塌陷区损毁的乔木林地，对其进行补植，乔木树种选择油松，规格为 5 年生，株行距为 2m×3m，种植密度为 1667 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m。塌陷区补植面积按塌陷区乔木林地损毁程度进行估算。轻度损毁区按 10%、中度损毁区按 20%补种。本次设计均在地裂缝、地面塌陷工程完成的基础上。

苗木栽植技术指标参见表 11-4-1-8 苗木栽植标准。

表 11-4-1-8 苗木技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	整地规格 (m)	苗木规格	株行距	苗木量
乔木林地	油松	坑栽	0.4×0.4×0.4	5 年生	2×3	1667 株/hm ²

表 11-4-1-9 乔木林地栽植工程量表

损毁单元	损毁程度	面积	油松量密度	油松数量
		(hm ²)	(株/hm ²)	(株)
塌陷区乔木林地	中度	0.38	1667*20%	127

(2) 塌陷区其他林地

塌陷区其他林地面积 1.96hm²，均为中度损毁。根据适宜性评价，原其他林地复垦为乔木林地。补栽油松 1960 株。

对于塌陷区损毁的其他林地，对其进行补植，乔木树种选择油松，规格为 5 年生，株行距为 2m×3m，种植密度为 1667 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m。塌陷区补植面积按 60%补种。

表 11-4-1-10 乔木林地栽植工程量表

损毁单元	损毁程度	面积	油松量密度	油松数量
		(hm ²)	(株/hm ²)	(株)
塌陷区其他林地	中度	1.96	1667*60%	1960

(3) 塌陷区灌木林地

塌陷区原灌木林地面积 0.35hm²，均为中度损毁。补栽荆条 700 株。根据适宜性评价，原灌木林地仍复垦为灌木林地。

对于塌陷区损毁的灌木林地，对其进行补植，塌陷区补植面积按塌陷区灌木林地地损毁程度进行估算。轻度损毁区按 10%、中度级损毁区按 20%补种。灌木树种选择为荆条，规格为高 1.0m 的一级苗，株行距为 1.5×2m，栽植密度为 3334 株/hm²。苗木栽植技术参数见表 11-4-1-11。

表 11-4-1-11 灌木林地栽植技术参数表

树种名称	整地方式	整地规格 (m)	苗木规格	株行距	苗木量
荆条	坑栽	0.4×0.4×0.4	高 0.3m	1.5*2	3334 株/hm ²

表 11-4-1-12 灌木林地栽植工程量表

损毁单元	损毁程度	面积 (hm ²)	每 hm ² 荆条 (株/hm ²)	荆条数量 (株)
塌陷区灌木林地	中度	0.35	3334*20%	700

(4) 工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地、废弃采矿用地

工业场地面积为 1.53hm²，风井场地面积为 0.54hm²，废弃工业场地面积为 0.68hm²，废弃风井场地面积为 0.03hm²，废弃采矿用地面积为 3.37hm²，根据适宜性评价复垦为乔木林地。复垦工程主要进行覆土平整、苗木栽植。

1) 覆土工程

砌体拆除后对工业场地、风井场地、废弃工业场地、废弃风井场地进行覆土平整，覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 2.78hm²，需覆土 22240m³。

2) 植物工程

覆土工程后进行苗木栽植，采用乔草模式复垦，乔木树种选择油松，规格为 5 年生，株行距为 2m×3m，种植密度为 1667 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m。草籽选择紫花苜蓿和披碱草进行混播，紫花苜蓿撒播密度 15kg/hm²，披碱草撒播密度 15kg/hm²，草籽需进行清洗去杂，雨季播种，播种方式采用撒播。

苗木栽植技术指标参见表 11-4-1-8 苗木栽植标准。

表 11-4-1-8 苗木技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	整地规格 (m)	苗木规格	株行距	苗木量
乔木林地	油松	坑栽	0.4×0.4×0.4	5 年生	2×3	1667 株/hm ²

表 11-4-1-14 种植草籽技术指标表

播种草种	种子处理	播种周期	播种方式	播种深度(cm)	播种量 (kg/hm ²)
紫花苜蓿	清洗去杂	雨季播种	播撒	2-3	15 kg/hm ²
披碱草	清洗去杂	雨季播种	播撒	2-3	15kg/hm ²

表 11-4-1-13 工业场地栽植工程量表

损毁单元	损毁程度	面积	油松量密度	草籽	油松数量	草籽数量
		(hm ²)	(株/hm ²)	(kg*hm ²)	(株)	(kg)
工业场地	重度	1.53	1667	30.00	2551	4.59
风井场地	重度	0.54	1667	30.00	900	1.62
废弃工业场地	重度	0.68	1667	30.00	1134	2.04
废弃风井场地	重度	0.03	1667	30.00	50	0.09
废弃采矿用地	重度	3.37	1667	30.00	5618	10.11
合计		6.15			10253	18.45

(5) 废石场

废石场平台面积为 0.60hm²，废石场边坡面积为 0.82hm²，根据适宜性评价，废石场平台复垦为乔木林地，废石场边坡复垦为灌木林地。复垦工程主要进行覆土平整、苗木栽植。

1) 覆土工程

废石场边坡进行覆土平整，平台覆土厚度为 0.8m，边坡覆土厚度为 0.6m，废石场平台覆土面积为 0.60hm²，废石场边坡覆土面积为 0.82hm²，平台需覆土 4800m³，边坡需覆土 4920m³。

2) 植物工程

覆土工程后进行苗木栽植，废石场平台采用乔草模式复垦，乔木树种选择油松，规格为 5 年生，株行距为 2m×3m，种植密度为 1667 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m。草籽选择紫花苜蓿和披碱草进行混播，紫花苜蓿撒播密度 15kg/hm²，披碱草撒播密度 15kg/hm²，草籽需进行清洗去杂，雨季播种，播种方式采用撒播。乔木栽植及草籽播撒技术参数见表 11-4-1-23。

废石场边坡采用灌草模式复垦，灌木树种选择为荆条，规格为高 1.0m 的一级苗，株行距为 1.5×2m，栽植密度为 3334 株/hm²，草籽选择紫花苜蓿和披碱草进行混播，紫花苜蓿撒播密度 15kg/hm²，披碱草撒播密度 15kg/hm²，草籽需进行清洗去杂，雨季播种，播种方式采用撒播。灌木栽植及草籽播撒技术参数见表 11-4-1-19。

表 11-4-1-19 废石场平台栽植工程量表

损毁	损毁	面积	每 hm ² 油松	草籽	油松数量	草籽数量
单元	程度	(hm ²)	(株/hm ²)	(kg/hm ²)	(株)	(kg)
废石场平台	重度	0.60	1667	30.00	1000	1.80

表 11-4-1-20 废石场边坡栽植工程量表

损毁	损毁	面积	每 hm ² 荆条	草籽	荆条数量	草籽数量
单元	程度	(hm ²)	(株/hm ²)	(kg/hm ²)	(株)	(kg)
废石场边坡	重度	0.82	3334	30	2734	24.60

(6) 取土场

取土场平台面积为 0.21hm²，取土场边坡面积为 0.09hm²，根据适宜性评价，取土场平台复垦为乔木林地，取土场边坡复垦为灌木林地。复垦工程主要进行苗木栽植。

取土场取土结束后，进行苗木栽植，取土场平台采用乔草模式复垦，乔木树种选择油松，规格为 5 年生，株行距为 2m×3m，种植密度为 1667 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m。草籽选择紫花苜蓿和披碱草进行混播，紫花苜蓿撒播密度 15kg/hm²，披碱草撒播密度 15kg/hm²，草籽需进行清

洗去杂，雨季播种，播种方式采用撒播。乔木栽植及草籽播撒技术参数见表 11-4-1-23。

取土场边坡采用灌草模式复垦，灌木树种选择为荆条，规格为高 1.0m 的一级苗，株行距为 1.5×2m，栽植密度为 3334 株/hm²，草籽选择紫花苜蓿和披碱草进行混播，紫花苜蓿撒播密度 15kg/hm²，披碱草撒播密度 15kg/hm²，草籽需进行清洗去杂，雨季播种，播种方式采用撒播。灌木栽植及草籽播撒技术参数见表 11-4-1-21。

表 11-4-1-21 取土场平台栽植工程量表

损毁	损毁	面积	每 hm ² 油松	草籽	油松数量	草籽数量
单元	程度	(hm ²)	(株/hm ²)	(kg/hm ²)	(株)	(kg)
取土场平台	重度	0.21	1667	30.00	350	0.63

表 11-4-1-22 取土场边坡栽植工程量表

损毁	损毁	面积	每 hm ² 荆条	草籽	荆条数量	草籽数量
单元	程度	(hm ²)	(株/hm ²)	(kg/hm ²)	(株)	(kg)
取土场边坡	重度	0.09	3334	30	300	2.70

4、塌陷区其他草地复垦工程

塌陷区原其他草地面积 2.68hm²，根据适宜性评价，其他草地复垦为人工牧草地。复垦工程主要进行撒播草籽。草籽撒播面积为 2.68hm²，共计撒播草籽 80.40kg。

对于塌陷区损毁的其他草地，采取播撒草籽复垦措施，草籽选用紫花苜蓿和披碱草，紫花苜蓿撒播密度 15kg/hm²，披碱草撒播密度 15kg/hm²。撒播草籽选择为雨季，草籽撒播前，先将草籽进行清洗去杂，然后预先 1-2 天将草籽浸水，最后均匀的撒播于复垦区域。本次设计均在地裂缝、地面塌陷工程完成的基础上。

表 11-4-1-23 塌陷区其他草地撒播草籽复垦工程量表

损毁单元	面积 (hm ²)	草籽 (kg/hm ²)	草籽数量 (kg)
塌陷区其他草地	2.68	30	80.40

5、交通运输用地复垦工程

(1) 塌陷区公路用地

塌陷区公路用地面积为 0.26hm²，公路总长 502m，宽度在 4.9-5.4m 之间，根据适宜性评价复垦为公路用地。复垦工程主要进行道路修复。

地表塌陷过程中，必将对塌陷区道路系统造成破坏，为了不影响道路的正常的使⤵用，保证其功能，原则上对道路在原有基础上进行修复，不新建道路。修复工程包括修补路面、路基，轻度损毁区按 10%修复、中度损毁区按 20%修复、重度损毁区按 40%修复。

对损毁的公路破损区域进行清理工程，清理厚度为 0.4m，运至当地指定垃圾处理站，运距约为 3.0-4.0km。路面采用混凝土路面，路基采用碎石夯实 20cm，路面铺设混凝土 20cm，路边坡为 1:1。公路两侧已栽植行道树。

公路总长 502m，宽度在 4.9-5.4m 之间，本方案设计修复公路长度 100.40m，修复宽度在 4.9-5.4m 之间。共计拆除及清运量为 213.42m³，路床压实面 533.56m²，修复路基 533.56m²，修复路面面积 433.16m²。

表 11-4-1-24 公路复垦工程量表

编号	实际长度	实际宽度	拆除及清运	修复长度	修复宽度	修复路基面积	路床压实	修复路面面积
	(m)	(m)	(m ³)	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
1	86	4.90	33.71	17.20	4.90	84.28	84.28	67.08
2	416	5.40	179.71	83.20	5.40	449.28	449.28	366.08
合计	502		213.42	100.40		533.56	533.56	433.16

(2) 运矿道路

运矿道路面积为 0.17hm²，根据适宜性评价复垦为农村道路。复垦工程主要进行行道树栽植，栽植行道树 328 株

在运矿道路两侧各种植行道树一行，树种选择 3 年生新疆杨，株距 3m，按一般种树方法种植，挖穴 0.60m×0.60m×0.60m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒，种植时间应选择为 4-5 月。

表 11-4-1-25 田间路行道树技术措施表

项目	时间	方式	规格和要求
整地	春、夏、秋	坑穴	0.6m×0.6m×0.6m
种植	4 月—5 月	植苗	栽后浇水
抚育	栽植后第 2、3 年	松土、浇水、补植	

6、工程量测算

(1) 耕地复垦工程量测算

表 11-4-1-26 塌陷区耕地平整工程量表

损毁单元	损毁程度	面积 (hm ²)	每 hm ² 挖 (填) 土方量	平整土方量 (m ³)
------	------	-----------------------	-----------------------------	-------------------------

塌陷区旱地	中度	1.20	174	208.8
-------	----	------	-----	-------

表 11-4-1-27 塌陷区耕地田坎及田埂修复工程量表

损毁单元	面积 (hm ²)	每 hm ² 挖 (填) 方量 (m ³)	田坎及蓄水埂方量 (m ³)
塌陷区旱地	1.20	1277.3*20%	306.55

表 11-4-1-28 翻耕工程量表

损毁单元	面积 (hm ²)	翻耕面积 (hm ²)
塌陷区旱地	1.20	1.20

表 11-4-1-29 土壤培肥工程量表

损毁单元	面积 (hm ²)	面积 (亩)	有机肥规格 (kg/亩)	氮磷钾复合肥(15-15-15) (kg/亩)	有机肥 (t)	氮磷钾复合肥(15-15-15) (t)
塌陷区旱地	1.20	18.00	300	50	5.40	0.90

(2) 林地复垦工程量测算

表 11-4-1-30 客土覆盖工程量表

覆土区域	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)	运距 (km)
工业场地	1.53	0.8	1.22	0.3-0.5
风井场地	0.54	0.8	0.43	0.2-0.3
废弃工业场地	0.68	0.8	0.54	0.4-0.5
废弃风井场地	0.03	0.8	0.02	0.2-0.3
废石场平台	0.60	0.8	0.48	0.4-0.5
废石场边坡	0.82	0.6	0.49	0.4-0.5
合计	4.20		3.20	

表 11-4-1-31 乔木林地栽植工程量表

损毁单元	损毁程度	面积	油松量密度	草籽	油松数量	草籽数量
		(hm ²)	(株/hm ²)	(kg*hm ²)	(株)	(kg)
塌陷区乔木林地	中度	0.38	1667*20%		127	
塌陷区其他林地	中度	1.96	1667*60%		1960	
工业场地	重度	1.53	1667	30.00	2551	4.59
风井场地	重度	0.54	1667	30.00	900	1.62
废弃工业场地	重度	0.68	1667	30.00	1134	2.04
废弃风井场地	重度	0.03	1667	30.00	50	0.09
废弃采矿用地	重度	3.37	1667	30.00	5618	10.11
废石场平台	重度	0.60	1667	30.00	1000	1.80
取土场平台	重度	0.21	1667	30.00	350	0.63
合计		9.30			13690	20.88

表 11-4-1-32 灌木林地栽植工程量表

损毁单元	损毁程度	面积 (hm ²)	每 hm ² 灌木 (株/hm ²)	草籽 (kg/hm ²)	灌木数量 (株)	草籽数量 (kg)
塌陷区灌木林地	中度	0.35	3334*20%		700	
废石场边坡	重度	0.82	3334	30	2734	24.60
取土场边坡	重度	0.09	3334	30	300	2.70
合计		1.26			3734	27.30

(3) 草地复垦工程量测算

表 11-4-1-33 撒播草籽复垦工程量表

损毁单元	面积 (hm ²)	草籽 (kg/hm ²)	草籽数量 (kg)
塌陷区其他草地	2.68	30	80.40

(4) 交通运输用地复垦工程量测算

表 11-4-1-34 田间道复垦工程量表

编号	实际长度 (m)	实际宽度 (m)	轻度损毁 区域长度 (m)	中度损毁 区域长度 (m)	修复长度 (m)	修复宽度 (m)	修复路基 面积 (m ²)	路床 压实 (m ²)	修复路面 面积 (m ²)	行道树 (株)
1	348	3.10	232.85	114.69	442	3.10	143.29	143.29	97.07	232
2	669	3.50	448.02	220.67	88.94	3.50	311.28	311.28	222.34	446
3	468	3.70	313.57	154.44	62.25	3.70	230.31	230.31	168.06	312
4	110	3.80	74.01	36.45	14.69	3.80	55.82	55.82	41.13	74
5	1014	4.20	679.40	334.63	134.87	4.20	566.43	566.43	431.57	676
6	79	5.10	52.77	25.99	10.47	5.10	53.42	53.42	42.94	53
合计	2687		1800.61	886.87	357.44		1360.55	1360.55	1003.12	1793

表 11-4-1-35 公路复垦工程量表

编号	实际长度 (m)	实际宽度 (m)	拆除 及清运 (m ³)	修复长度 (m)	修复宽度 (m)	修复路基 面积 (m ²)	路床 压实 (m ²)	修复路面 面积 (m ²)
1	86	4.90	33.71	17.20	4.90	84.28	84.28	67.08
2	416	5.40	179.71	83.20	5.40	449.28	449.28	366.08
合计	502		213.42	100.40		533.56	533.56	433.16

表 11-4-1-36 运矿道路复垦工程量表

编号	实际长度 (m)	实际宽度 (m)	行道树 (株)
1	102	3.3	68
2	280	3.5	187
3	111	3.9	74
合计	493		329

(5) 土地复垦工程量汇总

表 11-4-1-37 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	襄汾县	浮山县	合计数量
一	工业场地				
1	客土覆盖	100m ³	122.40		122.40
2	栽植油松	100 株	25.51		25.51
3	撒播草籽	hm ²	1.53		1.53
(1)	草籽	kg	45.90		45.90
二	风井场地				
1	客土覆盖	100m ³		43.20	43.20
2	栽植油松	100 株		9.00	9.00
3	撒播草籽	hm ²		0.54	0.54
(1)	草籽	kg		16.20	16.20
三	废弃工业场地				
1	客土覆盖	100m ³		54.40	54.40
2	栽植油松	100 株		11.34	11.34
3	撒播草籽	hm ²		0.68	0.68
(1)	草籽	kg		20.40	20.40
四	废弃风井场地				

1	客土覆盖	100m ³		2.40	2.40
2	栽植油松	100 株		0.50	0.50
3	撒播草籽	hm ²		0.03	0.03
(1)	草籽	kg		0.90	0.90
五	废弃采矿用地				
1	栽植油松	100 株		56.18	56.18
2	撒播草籽	hm ²		3.37	3.37
(1)	草籽	kg		101.10	101.10
六	废石场				
1	客土覆盖	100m ³		97.20	97.20
2	栽植油松	100 株		10.00	10.00
3	栽植荆条	100 株		27.34	27.34
4	撒播草籽	hm ²		1.42	1.42
(1)	草籽	kg		42.60	42.60
七	取土场				
1	栽植油松	100 株		3.50	3.50
2	栽植荆条	100 株		3.00	3.00
3	撒播草籽	hm ²		0.30	0.30
(1)	草籽	kg		9.00	9.00
八	运矿道路				
1	栽植行道树	100 株	1.42	1.87	3.29
九	塌陷区				
(一)	耕地复垦工程				
1	耕地平整	100m ³		2.09	2.09
2	田坎及田埂修复	100m ³		3.07	3.07
3	土地翻耕	hm ²		1.20	1.20
4	土壤培肥	hm ²		1.20	1.20
(1)	有机肥	t		5.40	5.40
(2)	复合肥	t		0.90	0.90
(二)	林地复垦工程				
1	栽植油松	100 株	12.50	8.37	20.87
2	栽植荆条	100 株		7.00	7.00
(三)	草地复垦工程				
1	撒播草籽	hm ²	0.50	2.18	2.68
(1)	草籽	kg	15.00	65.40	80.40
(四)	交通运输用地复垦工程				
1	公路清理工程	100m ³	0.33	1.81	2.13
2	碎石路基 20cm	1000m ²	0.08	0.45	0.53
3	混凝土路面 20cm	1000m ²	0.07	0.37	0.43
4	路床压实	1000m ²	0.08	0.45	0.53

二、土地权属调整方案

在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、

使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地，须经县级以上自然资源管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报县级以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

在调整过程中，为防止人为的分割而出现有违项目初衷的现象和土地权属纠纷，权属调整必须遵循以下原则：

- （1）依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则；
- （2）有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制的原则；
- （3）有利于生产、方便生活的原则；
- （4）尽可能保持界限的完整性的原则；
- （5）有利于土地规模化、集约化经营的原则。

本矿复垦区土地权属为临汾市浮山县槐埧乡峨沟村、高村和襄汾县大邓乡神坡村。土地权属不存在争议，复垦后并竣工验收土地仍归以上权属主体所有。

所有土地复垦后仍按原权属界线交还原权属单位，各权属单位调整前后的土地面积均未发生变化。

表 11-4-2-1 复垦区复垦责任区权属调整后权属表

权属单位名称		权属性质	地类										合计	备注	
			01	03			04		06	07	10				12
			耕地	林地			草地		工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地				其他土地
			0103	0301	0305	0307	0403	0404	0602	0702	1003	1006			1203
			旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	人工牧草地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路			田坎
浮山县	槐埝乡峨沟村	集体	0.76	0.00		0.18		1.69	3.94		0.22	0.10	0.15	7.04	复垦前
			0.76	4.33	0.09		1.39				0.22	0.10	0.15	7.04	复垦后
	槐埝乡高村	集体	0.44	0.19	0.35		0.79	1.97	0.13			0.09	3.96	复垦前	
			0.44	1.47	1.17		0.79						0.09	3.96	复垦后
襄汾县	大邓乡神坡村	集体		0.19		1.78		0.50	1.53		0.04	0.07	0.00	4.11	复垦前
				3.50			0.50				0.04	0.07	0.00	4.11	复垦后
合计			1.20	0.38	0.35	1.96	0.00	2.98	7.44	0.13	0.26	0.17	0.24	15.11	复垦前
合计			1.20	9.30	1.26	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	0.26	0.17	0.24	15.11	复垦后

第五节 生态环境治理工程

1、大气污染（扬尘）治理工程

本工程矿山开采方式为地下开采方式，办公生活区冬季采暖采用电热取暖，矿山运营期大气污染源主要为：各堆场粉尘（装卸、储存），道路运输扬尘。针对各污染源制定如下治理措施：

①原矿堆场粉尘治理措施

本工程设 1 个原矿堆场，位于工业场地内，占地面积为 200m²，规格 10×20m。矿石卸至原矿临时堆场，然后再由汽车外运销售。原矿在堆存、装卸过程中主要污染物为粉尘。

本项目要求原矿堆场采用全封闭彩钢结构，且库顶均设置喷雾抑尘、四周设能够覆盖全场的雾炮设施（装卸区持续喷雾降尘，堆场区喷雾降尘为 30min/次），除尘效率可达 95%。

②废石场无组织粉尘治理措施

要求废石排放一茬后，用铲装机推平压实，然后再向后堆放，定时进行洒水降尘，服务期满后及时进行覆土绿化，恢复植被。抑尘效率 80%。

③运输道路扬尘治理措施

本矿运输扬尘主要来自矿石由原矿堆场运至乡村道路中。运输采用 20 吨柴油车，运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。运输路线为混凝土路面，路况较好。

为了控制汽车运输产生的道路扬尘，本方案规定矿区进场道路采用混凝土硬化，道路两侧进行绿化；并在矿区工业场地出入口设车辆轮胎清洗平台；并设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车加盖篷布，限制超载。通过以上粉尘控制效率 80%。

本项目经采取以上措施后，粉尘无组织排放量有效减少，能够满足执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求，粉尘无组织排放污染防治措施可行。

2、水污染治理工程

本项目为井工开采，废水主要为矿井水、生活污水、洗车废水及初期雨水。本方案提出如下水污染治理工程措施：

（1）矿井涌水治理工程

根据《涌水量情况说明》矿井正常涌水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 。

本方案根据环评要求在主井场地新建 1 座 $1\text{m}^3/\text{h}$ 的矿井水处理设施，用于处理本项目的矿坑水。处理站采用混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺，污染物去除率 $\text{COD}>85\%$ ； $\text{BOD}_5>80\%$ ； $\text{SS}>90\%$ 。经处理后的矿井水满足参照的《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)中井下消防、洒水水质标准，矿井涌水经处理后贮存在清水池（容积为 100m^3 ）中，全部综合利用于凿岩用水不外排。

事故情况下，本矿井下涌水全部送往调节池（容积 32m^3 ）暂存，待运转正常后进入处理站处理后回用不外排。

矿井水由自流方式排至井下水仓，在由水仓泵送至污水处理站调节池，调节池起到调节水质水量，沉淀水中大颗粒悬浮物的作用。然后提升泵将废水从调节池提升至综合净化车间一体化净水器的反应池，自动加药装置将絮凝药剂配成所需药液浓度，按比例投加到反应池中。废水和药液在反应池中混合反应，水中悬浮物絮凝体进入沉淀池。沉淀池中的废水经过滤，悬浮物排入湿泥池，又进入污泥浓缩间浓缩脱水。废水则进入了回用水池。废水在回用水池中与二氧化氯发生器制备的二氧化氯混合，利用二氧化氯对废水进行消毒。经消毒后的废水贮存在工业场地清水池中全部回用。

矿井水经矿井水处理设施处理后，可满足参照的《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)中井下消防、洒水水质标准，全部回用于井下凿岩降尘用水，不外排。

（2）生活污水治理工程

根据工程分析，矿区生活污水产生量为 $7.04\text{m}^3/\text{d}$ 。

本方案根据环评要求在矿井主井工业场地建设 1 座处理能力为 $1\text{m}^3/\text{h}$ 的 WSZ-AO 污水处理站，生活污水处理站处理规模为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 A/O 法+消毒处理工艺，主要工艺流程：污水→初沉池→厌氧池→生物接触氧化池→二沉池→消毒→出水；污染物去除率 $\text{COD}>85\%$ ； $\text{BOD}_5>90\%$ ； $\text{SS}>85\%$ 。处理后废水排放能够满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》GB/T18920-2020 中绿化用水与道路清扫水质标准要求，生活污水经处理后全部回用于本矿道路洒水、工业场地洒水、矿石堆场洒水等，不外排。

风井场地设一间值班室，场地设有旱厕，不设洗浴，产生的废水主要为生活污水，产生量较小。

事故情况下，本矿生活污水全部送往调节池（容积 15m^3 ）暂存，待运转正常后进入处理站处理后回用不外排。

生活污水经生活污水处理站处理后，PH 为 6-9，SS 浓度为 27mg/L ， BOD_5 的浓度为 8mg/L ，COD 的浓度为 25.5mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 的浓度为 10mg/L ，可以满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中绿化用水与道路清扫水质标准要求，全部回用于绿化和洒水，也可满足参照的《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防、洒水水质标准，回用于本矿道路洒水、工业场地洒水、矿石堆场洒水等，不外排。

（3）洗车废水

为了减轻运输扬尘对大气环境的污染，环评要求建设单位在 2 个系统工业场地出口分别设置洗车平台，洗车过程会产生洗车废水，主要污染物为 SS，环评要求洗车平台长 4m ，宽 3m ，两侧设置喷嘴共 12 个，在洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池各一个，每个池体容积为 10m^3 ，洗车废水经收集池收集后泵入沉淀池沉淀 2 小时后泵入清水池备用，洗车废水如此循环利用不外排，不会对周围地表水造成影响。

（4）初期雨水

为防止地面洒落的粉尘经雨水冲刷后汇入附近水体，对河流水质造成影响。工业场地排水实行雨污分流，初期雨水经地面雨水导流渠汇至集水池。沉淀处理后作为地面洒水用水利用。根据临汾市暴雨强度计算，工业场地内 15min 的降水体积为 32m^3 。所以环评要求在工业场地地势最低处设 55m^3 初期雨水收集池，对初期雨水进行收集，收集后的雨水经沉淀后，可以用于道路洒水和废石堆场洒水。

因此本项目废水在采取上述相应的治理措施后，能够保证废水不外排，治理措施可行。

3、固体废物污染治理工程

本项目为井工开采，固体废物主要为废石及生活垃圾。本方案提出如下固体废物污染治理工程措施：

（1）废石污染治理工程

本项目掘进及生产废石临时堆放在废石场，再销往当地石料厂，不能综合利用时拟全部运往废石场处置，已设置废石场综合治理工程，本方案仅对废石运输、废石堆放及堆存的环境保护提出治理工程措施。

1) 废石运输方式

为进一步减小废石运输可能带来的环境污染问题，提出以下措施：

A. 运输道路两侧种植绿化带，道路路面要经常清扫、洒水，保持路面清洁和相对湿度。

B. 工程全部投产后，企业需指定专业部门根据实际生产情况统计废石产生量，并确定废石运输频率以制定出相应的管理制度，以避免产生的废石在工业场地内临时堆存产污。

2) 废石堆放方式

第一步，废石场应修筑拦渣坝、截水沟、马道排水沟、消力池：沿沟口修筑拦渣坝，两侧坡面修筑浆砌石截水沟拦截坡面径流，截洪沟下游设置消力池，进行消能以防止水头对自然沟道的冲刷；拦渣坝马道坡脚一侧布设浆砌石排水沟，将废石坡面径流导入两侧截水沟，防止雨水大量涌入沟内，对废石造成浸泡淋溶污染水体，并将沟体推平压实，对废石场进行绿化。

第二步，按阶段进行废石分层堆放：废石由汽车运至废石场后，由推土机推平压实，废石应逐层进行堆放，废石场服务期满后，覆以0.8m厚的黄土。

第三步，外边坡整形、覆土和绿化。每个阶段废石堆放完成后，即开始对边坡进行整形，然后覆土并绿化。绿化树种选择适合当地生长的树种，栽种季节宜选择在春季，草种选择耐旱、繁殖力强的品种。树木栽种方式采用客土坑栽，客土采用熟土及肥料按比例混合。为了保证绿化和树木成活率，要定时洒水。

第四步，堆顶覆土及复垦：当废石堆放达到顶部时，及时进行平整，平台和坡面平整后表面全部覆土，覆土厚度为0.8m，平台及坡面覆土后进行植被恢复，种植适合当地生长的树种，此后作好苗期管理定期浇水。

3) 废石场环境保护措施

经现场踏勘，废石场封闭性较好，沟内无植被分布，自然植被覆盖一般，为减轻废石堆存对周围环境的影响，提出以下环境保护措施：

A. 安全性措施：废石场下游修建拦渣坝，必须选择有专业资质的正规单位进行正规设计和施工，拦渣坝建成后须经安全验收后才能投入使用。

B. 绿化防尘措施：为减小废石扬尘污染影响，在沟口设置绿化林隔离带，树种应选择当地适宜生长的植物，废石堆满后要复垦，恢复植被，初期种灌木等，土质稳定后植树造林，保持与周围植被一体化。

C. 防洪措施：要求废石场四周布设截水沟，采用矩形断面，底宽0.6m，深0.5m，截水沟从坡顶到坡底修建，并且具有防渗功能，截水沟横断面应能满足排水要求；截洪沟下游设置排水沟和消力池。

D. 工程措施：主要包括筑坝工程（拦渣坝）、排（截）水沟工程、消力池工程、绿化工程等内容。值班室，指挥站。

E. 道路措施：运输道路要经常清扫洒水，保持路面干净，并对道路两侧种植绿化带。

F. 管理措施：企业应指定专人负责废石堆存及有关事宜，并建立责任制。

G. 关闭及封场措施：废石场封场后，矿方仍需继续维护管理，直到稳定为止，以防止覆土层下沉、开裂以及废石堆体失稳造成滑坡等事故。

（2）生活垃圾污染防治措施

本项目职工定员70人，生活垃圾产生量13.2t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天0.5kg计）。环评要求在工业场地内设置封闭式垃圾箱，集中收集后送襄汾县环卫部门统一处理。

（3）危险废物污染防治措施

本项目拟在工业场地机修车间建设一个4m×5m危废暂存间，用于暂存生产过程中产生的危险废物，定期交由有资质单位处理，严禁矿方自行处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令 第5号）中的规定，本方案对项目危险废物的收集、运输、转移及储存提出以下要求：

1）危废暂存库应有严密的封闭措施，设专(兼)职人员管理，防止非工作人员接触危险废物，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。要求危废暂存库地面及裙角进行防渗硬化（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），设围堰和气体排放口；

2）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录A所示的标签；

3）由专人负责将危险废物分类收集后，由专人负责运送，每天按时间（上午10:00-11:00，下午4:00-5:00）和路线（生产区-危废暂存区）用专用工具密闭运送至危废暂存区；

4）危废贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

5) 必须作好危险废物记录, 记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年;

6) 必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查, 发现破损, 应及时采取措施清理更换;

7) 危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备, 做好火灾的预防工作;

8) 在转移危险废物前, 建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划; 经批准后, 产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门, 并同时于预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门;

建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目, 并加盖公章, 经交付危险废物运输单位核实验收签字后, 将联单第一联副联自留存档, 将联单第二联交当地环境保护行政主管部门, 联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

本项目各类固体废物收集处理处置情况符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020) 要求, 可确保项目各类固体废物100%处置, 对周边环境无影响。

表11-5-1-1 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况表

贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险 废物 类别	危险废物 代码	位置	占地 面积	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
危废暂存 间	废矿物油	HW09	编号 900-007-09	机修 间旁	20m ²	废润滑油密 闭容器单独 贮存, 废油 桶单独储存	1.0t	6个月

综上所述, 该项目产生的固废全部进行了处置, 不外排, 固废处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 及其修改单的要求, 因此, 本项目采取的固废处置措施可行。

4、噪声污染防治工程

本项目矿山主要噪声来源于提升机、空压机、通风机、水泵、载重汽车等噪声, 噪声的声压级一般在65—110dB(A) 左右。针对本项目产噪设备特点, 并结合本项目现存在的噪声污染问题, 提出以下防治措施:

- (1) 选用带有消声效果不低于 25dB(A)消声器的风机，并进行基础减振，在出风口处加扩散塔，降低噪声影响；
- (2) 将空压机置于厂房内，采取密闭隔声、减振等措施；
- (3) 水泵房各种水泵进出口连接管采用柔性连接方式，防止振动传播造成危害；
- (4) 对运输噪声，要求车辆在敏感点和厂区限速行使，禁止鸣笛；
- (5) 对工业场地进行绿化，利用绿化带吸音降噪。

经采取上述有效降噪措施、并经厂房隔声和距离衰减后，根据场界噪声预测结果，场界噪声符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，治理措施可行。

第六节 生态系统修复工程

1、工业场地绿化工程

现有工业场地 1 处，工业场地占地面积 1.53hm^2 ，无绿化措施，本方案要求对工业场地绿化美化，绿化率达到 20%，绿化面积 0.31hm^2 。

①工程名称：工业场地绿化工程

②工程地点：工业场地可绿化区域

③工程时间：2024 年

④技术方法：

本矿工业场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木选择国槐，灌木选用丁香，国槐与丁香间隔种植，林下撒播草籽，草籽选用三叶草与禾本科草坪草种混播。

绿化措施：工业场地绿化采用国槐与丁香间隔种植，国槐株行距 $2\times 2\text{m}$ ，国槐规格为：胸径 $\geq 4\text{cm}$ ，三年生；丁香株行距 $1\times 2\text{m}$ ，规格为株高 $\geq 1.2\text{m}$ ，两年生，绿化面积 0.31hm^2 ，林下混播三叶草与禾本科草坪草种，撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤主要工程量：

经计算，工业场地绿化共需栽植国槐 775 株，栽植丁香 1550 株，撒播草籽 0.31hm^2 。

2、风井场地绿化工程

现有风井场地 1 处，风井场地占地面积 0.54hm^2 ，无绿化措施，本方案要求对风井场地绿化美化，绿化率达到 20%，绿化面积 0.11hm^2 。

①工程名称：风井场地绿化工程

②工程地点：风井场地可绿化区域

③工程时间：2024 年

④技术方法：

本矿风井场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、

防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木选择国槐，灌木选用丁香，国槐与丁香间隔种植，林下撒播草籽，草籽选用三叶草与禾本科草坪草种混播。

绿化措施：风井场地绿化采用国槐与丁香间隔种植，国槐株行距 $2\times 2\text{m}$ ，国槐规格为：胸径 $\geq 4\text{cm}$ ，三年生；丁香株行距 $1\times 2\text{m}$ ，规格为株高 $\geq 1.2\text{m}$ ，两年生，绿化面积 0.11hm^2 ，林下混播三叶草与禾本科草坪草种，撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤主要工程量：

经计算，风井场地绿化共需栽植国槐 275 株，栽植丁香 550 株，撒播草籽 0.11hm^2 。

3、运矿道路绿化工程

运矿道路长 492m，宽度 3.3-3.9m，本方案要求对运矿道路两侧栽植行道树绿化。

①工程名称：运矿道路绿化工程

②工程地点：运矿道路两侧

③工程时间：2024 年

④技术方法：

在运矿道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用新疆杨，新疆杨株距为 3m，苗木规格为：胸径 4cm，需栽植 328 株。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤主要工程量

经计算，492m 长运矿道路两侧种植行道树绿化，共需栽植新疆杨 328 株。

4、取土场临时养护工程

取土场拟占地面积 0.3hm^2 ，用于矿区复垦取土来源，本方案要求对取土场撒播草籽做临时养护。

①工程名称：取土场临时养护工程

②工程地点：取土场

③工程时间：2024 年

④技术方法：

在取土场完成表土剥离后后撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿，撒播面积 0.3hm^2 ，撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤主要工程量

经计算，取土场临时养护共需撒播草籽 0.3hm^2 。

第七节 监测工程

采矿活动将主要引发采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害，从而对地形地貌景观、土地资源、含水层等产生影响。因而，矿山地质环境监测包括地质灾害监测、含水层影响与破坏监测。监测工作由矿方成立专职机构负责并组织实施。

一、地质灾害监测

地下采矿将主要引发采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害，从而对地形地貌景观、土地资源、含水层等产生影响。因而，矿山地质环境监测包括地质灾害监测、含水层影响与破坏监测。监测工作由矿方成立专职机构负责并组织实施，监测人员应有较合理的知识结构，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。

（一）地面塌陷、地裂缝

（1）监测内容：地面塌陷、地裂缝发生的位置，塌陷的深度，地裂缝的长度、宽度、深度等情况。

（2）监测点布设：在采区影响范围内布置监测点，计划Ⅲ号矿体开采区和Ⅰ号矿体开采区各布置 1 个监测点，共需布置 2 个监测点，主要以目测、巡视为主。

（3）监测方法：可采用遥感、GPS、全站仪、伸缩性钻孔桩、钻孔深部应变仪、人工观测等方法监测；或用小钢尺、游标卡等工具定期量出标志间距离求得采空塌陷、裂缝变形值；每次观测应绘出裂缝的位置、走向、长度、宽度及其变化程度，注明日期，附必要的照片资料。

(4) 监测频率：每月监测一次，汛期或发现有变形现象，加密监测。

(5) 监测工程量：总服务期（约 5 年）点次 2 点×22 次/年×5 年=220 点·次。

(二) 不稳定斜坡地质灾害监测

崩塌、滑坡的监测采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查即对矿区沟谷两岸坡体进行定期巡查；重点监测则是根据开采进度，主要在较重要交通线、工业场地等受地质灾害威胁较大区域的高陡边坡设立监测点。对崩塌或滑坡易发区段通过监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏的规律及发展趋势，一般发生崩塌前有一定的迹象：崩塌体后部出现裂缝、前缘掉块、土体滚落、小崩塌不断发生，坡面出现新的变形，岩质崩塌体会发出撕裂摩擦声等。

(1) 监测内容：监测工业场地 W1-W7 边坡影响发生的位移、裂缝、变形、蠕滑情况，包括位置，长度、宽度、深度，裂隙形态等。

(2) 监测点布置：对工业场地 7 处挖方边坡设立监测点，共计 7 处，监测点坐标见 11-7-1-1。

表 11-7-1-1 崩塌、滑坡监测点布置（2000 坐标）

序号	监测点坐标	
	Y	X
W1	*****	*****
W2	*****	*****
W3	*****	*****
W4	*****	*****
W5	*****	*****
W6	*****	*****
W7	*****	*****

(3) 监测方法：监测方法为人工简易监测，以巡查为主，可采用钢尺、水泥砂浆片、玻璃片等监测工具。在崩塌裂缝、崩滑面、软弱面两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢筋、木筋等），或在裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、错位、下沉等）。

(4) 监测频率：每月监测 2 次，发现有变形迹象要加密监测。

(5) 监测工程量：总服务期（约 5 年）点次 7 点×24 次/年×5 年=840 点·次。

(二) 泥石流监测

(1) 监测内容

1) 物源监测：固体位置来源于崩塌、滑坡、松散岩土层，应监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态，其监测内容同崩塌、滑坡监测内容相同；

2) 气象水文条件监测：监测降雨量和降雨历时等；

3) 汛期沟谷情况监测：沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否稳定。

(2) 监测点布置：泥石流沟监测可在工业场地所在沟谷各布置 1 个动态监测点。

(3) 监测方法：监测方法为巡查，主要查看沟谷的堵塞情况，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、沟谷边坡是否稳定，发现沟谷堵塞及时进行清理。

(4) 监测频率：平均每月监测 2 次，汛期要加密监测。

(5) 监测工程量：总服务期（约 5 年）点次 3 点×34 次/年×5 年=510 点·次。

二、含水层监测

(1) 监测内容：地下水流量及水质变化，矿区排水量。

(2) 监测点布设：在水仓处布置 1 个监测点。

(3) 监测方法：由专业人员定期用水表、秒表等进行监测。定期取水样进行化验。

(4) 监测频率：水位平时一月 2 次，水质每年 1 次（枯水期、丰水期）。

(5) 监测工程量：总服务期（约 5 年）矿井排水量监测点次为 1 点×24 次/年×5 年=120 点·次。总服务期（约 5 年）水质化验监测点次为 1 点×1 次/年×5 年=5 点·次。

三、监测资料的汇总、分析及预报、预警

将所监测的资料进行汇总、分析、总结，发现问题及时解决。由矿方专业技术人员根据气象、水文和地质灾害监测获取的信息进行综合分析。对危险点可能发生的时间和空间进行预测、预报并及时向矿山及重要设施管理的有关部门发出预警通知。

四、土地复垦监测与管护

(1) 监测工程设计

1) 动态监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内耕地、林地、草地等面积的变化、复垦区域内农作物产量变化、自然灾害（主要是地质灾害）变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

通过对土地复垦项目区的监测,检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”,是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准;及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况,判断项目复垦工程技术合理性;为建设单位和监管部门提供实时信息;生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

2) 动态监测任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下两方面:一是掌握复垦安排动态变化情况;二是确定复垦工程措施数量及效果。

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行,伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后1个月内,将所有类型的监测点布设完毕,并同时派专人专职或兼职投入监测工作,监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

3) 动态监测措施设计

1) 监测对象与内容

监测指标包括两部分:一为植被监测,复垦为林地的植被监测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等;复垦为草地的植被检测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等;二为土壤质量监测,复垦为农、林、牧业的土壤,自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。

具体监测工程部署说明见表11-7-4-1。

表 11-7-4-1 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	80 点次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 10 个, 监测频率 1 次/1 年, 监测时间自 2024 年, 共计 8 年。
复垦植被监测	80 点次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 10 个, 监测频率 1 次/1 年, 监测时间自 2024 年, 共计 8 年。

4) 土地复垦监测的方法及站点布设

土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等,以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点,确保监测工作的顺利进行。

A 调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查,采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录。

B 站点布设

项目区植被监测、土壤监测和基本农田同时进行,项目区需布设监测点 20 个,每年监测 1 次,监测 8 年。

C 土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁,对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理,把损毁了的土地恢复到可供利用状态,甚至通过复垦工程措施的施行,提高复垦区域内土地利用水平。因此,通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告,以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档,永久或长期保存。

(2) 土地复垦管护工程

植被管护措施,管护面积为 13.24hm²。

植物措施的后期养护主要包括喷水养护、防除有害草种与培土补植等。项目区雨水一般。为增加植被成活率及覆盖度采取人工管护的措施,植被管护包括巡查监测以及养护,以保证植被的健康成长,复垦前几年植被严禁畜牧的践踏、啃食等,通过监测,实时补植,并进行病虫害防治,具体管护措施如下:

1) 苗木防冻

防护措施是在适合的季节种植,争取在入冬之前培育为壮苗,针对部分抗冻能力较弱的苗木通过采取以下方式,使其安全越冬,针对小灌木类:对苗木进行轻度修剪;清除杂草,浅翻土地,给苗木根基部培土或培土墩。

2) 补植

种植初期,林草容易死苗,因此林地和草地植好后,精细管理,以保证栽种的成活率,死苗要及时补植。

3) 病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程,尤其是在林草生长的季节,防治重点是日常监测,以及植保专业人员的定期监测,采取药物防治,根据不同草种在

不同生长期,根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物,使用不同浓度和不同方法。防治原则可以参考《园林植被保护技术规程》。

根据当地实际情况,管护时间确定为3年,3年后可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构,配备相关管理干部及绿化工人。

管护工作应放到土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护,做到复垦与管护并重。

五、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要是工业场地无组织废气、矿井水处理站、生活污水处理站出水水质、工业场地及废石场周围土壤以及厂界噪声监测。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担,委托监测单位应为经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。

表 11-7-5-1 环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	无组织	工业场地厂界	粉尘	每季度1次	颗粒物的无组织排放执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。
废水	矿井水处理站进出口		流量、pH、COD、SS、石油类、铁、锰	每季度1次	矿井水执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2006)中井下消防、洒水水质标准
	生活污水处理站进出口		流量、pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N		执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》GB/T18920-2020中绿化用水与道路清扫水质标准要求
噪声	工业场地周界外1m		L _{eq} (A)	每季度1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类
土壤	工业场地及废石场周围		重金属等	每年1次	场地内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；场地外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)

六、生态系统监测

通过购买遥感卫星图片,监测沉陷裂缝区、废石场、废弃场地及取土场等地表植被的类型及面积,植被监测选乔木、灌丛和草丛进行连续的监测,监测其植物种群是否发生新的变化;监测沉陷裂缝区、废石场、废弃场地及取土场等土壤侵蚀状况,以及水土流失模数是否发生新的变化。

(1) 监测项目

植被类型,生物多样性,植物群落高度,生物量,盖度,植树成活率,植物群落内土壤有机质、N、P、K,土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量。

(2) 监测点位、范围

监测范围为:采矿活动影响范围;点位主要为沉陷裂缝区、废石场、废弃场地及取土场,沉陷裂缝区布设 8 个监测点,废石场布设 2 个监测点,废弃场地布设 3 个监测点,取土场布设 2 个监测点。

(3) 监测频率

15 个监测点位,各监测项目均为每年 1 次。

(4) 监测技术方法

1) 土壤侵蚀强度等监测技术方法

采取遥感监测与人工监测(小区监测)的方式进行。

遥感监测:目的在于查明矿区在一定时段内的土壤侵蚀背景和动态变化。空间尺度为本项目矿区外扩 500m 范围;监测时段以年为单位,每年 1 次,主要进行中长期变化趋势监测。定期编制土壤侵蚀强度图及相应的背景变化图件,包括植被、土壤、土地利用等。主要应用遥感手段,包括航天、航空、低空和地面遥感设施,不同比例尺的卫星、航空摄影、雷达气球摄影和地面摄影测量资料。遥感图像的信息量丰富,具有多波段,多时相的特点,可进行各种加工合成处理和信息提取。根据地物的光谱特征,正确选定适宜的信息源、季相和比例尺,这是遥感监测的 3 个关键环节,它们直接决定遥感信息的可解释性。同一地物在不同信息源上反映不同,如彩红外片突出了植被信息,而热红外片则对土壤水分等显示较好,适宜的季相有自动信息增强的作用,可提高影像分辨率和地物判对率。随着计算机图象处理和信息系统技术的发展,使遥感监测的影像增强,使信息提取,数据处理、贮存分析与模拟实现自动连网和系统运行,从而为土壤侵蚀监测的自动化、系统化和规范化开辟了新的前景。

小区监测:用于研究自然因素和人为因素影响下坡面(包括谷坡)的土壤侵蚀规律,或水土保持措施效益的动态观测。通过专门设置的小区,进行单因子或单项措施的观测,为土壤侵蚀预报和评估,提供必须的各项参数。本项目小区监测分为沉陷裂缝区小区、废石场小区、废弃场地小区及取土场小区。在突出主要因素时,应考虑其他因素的基本一致性,以求可比性。在中国标准小区的面积为

宽 5 米，长 20 米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边界影响减小到最小程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设 2 米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约 20 厘米，高出地面 10~20 厘米；隔板可采用木制、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量的观测，可采用修建径流池或安装径流桶，进行一次性量测；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提供侵蚀过程的基本概念和数据，控制侵蚀过程的参数，是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料，同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件，提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合，使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

2) 植被类型等监测技术方法

a. 植被类型监测: 采取遥感解析的方式进行；

b. 生物多样性监测:

生物多样性是指在一定时间和一定地区所有生物（动物、植物、微生物）物种及其遗传变异和生态系统的复杂性总称。它包括遗传(基因)多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。

生物多样性测定主要有三个空间尺度： α 多样性， β 多样性， γ 多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为 α 多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农-威纳多样性指数

（Shannon-winner 指数）。群落的物种多样性指数与两个因素有关，即种类数目和种类中个体分配上的均匀性。

香农-威纳指数公式是：

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

式中：

H——样品的信息含量（彼得/个体）= 群落的多样性指数；

S——种数；

P_i ——样品中属于第 i 种的个体比例，如样品总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i = n_i/N$

c. 植物群落高度等监测

可以采用样地法对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率进行监测。用样地法进行调查的方法步骤说明如下：

样地的设置：样地不是群落的全部面积，仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。①样地的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为草丛，少量乔木及灌丛，适宜采用小型样方；②样地面积：草本群落 1m^2 ，灌丛 16m^2 ，乔木 100m^2 ；③样地数目：样地数目多少取决于群落结构复杂程度，多于 30 个样地的数值，才比较可靠，为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择 3~5 个样地；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。

植物群落样地调查内容与方法：样地调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；②组成特征调查：a. 种类组成。记录一份完整的种类名单，在设定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b. 数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率 = 群落中某一生活型植物的种数 / 群落中全部植物种数 * 100%；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构：主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值 = 相对密度 + 相对高度 + 相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度（RC%）、相对高度（RH%）、相对密度（RD%）、相对频度（RF%）等作为基本参数，区分各个种的重要性；③若调查数目过少无法计算重要值和总

优势度，可用目测多度和盖度结合起来的方法，把植物优势程度分成以下等级：
5.个体数任意，盖度大于 75%；4.个体数任意，盖度 50~70%；3.个体数任意，盖度 25~75%；2.个体数很多，或个体数不多而盖度 5~25%；1.个体数虽多而盖度小于 5%，或个体数少而盖度 5%；+.个体数少，盖度也非常小；R.个体数极少，盖度极小。

(5) 监测工程量

15 个监测点位，1 次/年/点位。

本项目生态系统监控计划见表 11-7-6-1。

表 11-7-6-1 生态系统监控计划

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点 (个)	监测频率 (年/次)	监测时间 (年)	监测次数 (次)
生态系统监测	土壤侵蚀	沉陷裂缝区 布设 8 个监测点，废石场布 设 2 个监测点，废弃场地 布设 3 个监测点，取土场布 设 2 个监测点	土壤侵蚀强度、 侵蚀量、侵蚀面 积	15	1	7	105
	植被监测		植被类型，生物 多样性、植物群 落高度、盖度、 生物量，植树成 活率，植物群落 内土壤有机质、 N、P、K	15	1	7	105
合计							210

第五部分工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算说明

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》；
- 2、矿山地质环境保护与恢复治理方案的工作编制、工作量、相关图件及说明；
- 3、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财综〔2011〕128号《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》；
- 4、财政部、国土资源部〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》
- 5、财政部、国土资源部〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算定额》；
- 6、财政部、国土资源部〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》
- 7、国土资源部〔2017〕19号文《关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》；
- 8、财政部、税务总局、海关总署〔2019〕39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》；
- 9、材料价格采用《山西工程建设标准定额信息》（2024年第1期）中临汾市不含税的指导价格，如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。
- 10、定额不足部分可参照其他行业定额进行单价分析，如参照其他行业定额做单价分析，工费单价应执行该行业相应单价。

二、费用计算标准

1、人工费

（1）人工预算单价

人工工资单价甲类工为 51.04 元/工日，乙类工为 38.84 元/工日。

表 12-1-2-1 人工预算单价表

甲类工预算工日单价计算表			
地区	六类及以下地区	定额人工等级	单价
序号	项目	计算式	(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数(100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(14%)	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(20%)	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(4%)	1.35
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(1.5%)	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(8%)	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04
乙类工预算工日单价计算表			
地区	六类及以下地区	定额人工等级	单价
序号	项目	计算式	(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数(100%)	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(14%)	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(20%)	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(4%)	1.03
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(1.5%)	0.39
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(8%)	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

2、材料费价格

本次估算材料价格选用《山西工程建设标准定额信息》中 2024 年第 1 期不含税价格。物价如有所变动，柴油密度按照 0.84kg/L，汽油密度按照 0.73kg/L，应根据开工年的物价和政策在开工年重新调整。材料价格预算汇总见表 12-1-2-2。

表 12-1-2-2 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
1	水	m ³	2024 年第 1 期 山西省建设工程材料 不含税指导价格	6.20		
2	电	kWh		0.89		
3	柴油	kg		9.12	4.5	4.62
4	汽油	kg		7.73	5	2.73
5	片石	m ³		92.23	40	52.23
6	碎石	m ³		101.93	60	41.93
7	中粗砂	m ³		111.64	60	51.64
8	卵石	m ³		101.93	60	41.93
9	块石	m ³		101.93	40	61.93
10	锯材	m ³		1860.91	1200	660.91
12	矿渣硅酸盐水泥	m ³		283.57	300	
13	荆条	株	市场价	2		
14	新疆杨	株	市场价	15	5	10.00
15	油松	株	市场价	15	5	10.00
16	国槐	株	市场价	25	5	20
17	丁香	株	市场价	5		
18	紫花苜蓿/三叶草	kg	市场价	30		
19	有机肥	t	市场价	800		
20	氮磷钾复合肥 (15-15-15)	t	市场价	1000		

3、设备价格：按照实际调查价格计算

4、施工机械使用费依据财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及有关规定计算，甲类工工资为 51.04 元/工日，柴油按 4.5 元/kg，汽油按 5.0 元/kg 进行计算。

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以 1.1 调整系数。

山西省临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

表 12-1-2-3 施工机械台时费计算表单位：元

定额 编号	机械名称及 机型规格	台班费 合计	一类费用 小计				二类费用												
				折旧费	修理及替 换设备费	安装拆 卸费	小计	人工			汽油			柴油			电		
								51.04 元/工日			5.0 元/kg			4.5 元/kg			(元/kw.h)		
								定额量	单价	人工费	定额量	单价	汽油费	定额量	单价	柴油费	定额量	单价	电费
1004	单斗挖掘机油动 1m ³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00	72.0	4.50	324.00			
1012	推土机 40~55kw	345.14	63.06	26.50	35.19	1.37	282.08	2.00	51.04	102.08		5.00		40.0	4.50	180.00			
1013	推土机 59kW	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00	44.0	4.50	198.00			
1014	推土机 74kW	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00	55.0	4.50	247.50			
1020	拖拉机 40~55kw	358.93	63.35	27.98	33.58	1.79	295.58	2.00	51.04	102.08		5.00		43.0	4.50	193.50			
1021	拖拉机 59kw	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	51.04	102.08		5.00		55.0	4.50	247.50			
1026	拖式铲运机 3~4m ³	54.04	54.04	21.96	28.95	3.12	0.00		51.04			5.00			4.50				
1040	夯实机	129.94	13.08	1.88	11.20	0.00	13.08										16.6	0.89	14.8
1039	蛙式打夯机 2.8kw	124.36	6.26	0.90	5.36	0.00	6.26	2.00	51.04	102.08							18	0.89	16.0
1010	装载机 2-3m ³	240.88	240.88	137.43	103.45		0.00	2.00	51.04			5.00		102.0	0.00	0.00			
4011	自卸汽车(柴油型 5t)	332.80	89.41	59.59	29.82		89.41	1.33	51.04	67.88				39.00	4.5	175.50			
4012	自卸汽车柴油型 8t	500.04	186.46	116.55	69.91	0.00	313.58	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00	47.0	4.50	211.50			
1031	自行式平地机 118kW	783.85	285.77	138.21	147.57	0.00	498.08	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00	88.0	4.50	396.00			
1036	压路机内燃 6~8t	261.27	51.19	18.14	33.05	0.00	210.08	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00	24.0	4.50	108.00			
1038	压路机内燃 12~15t	304.43	62.85	23.22	39.63	0.00	241.58	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00	31.0	4.50	139.50			
7001	电焊机交流 25KVA	53.92	2.88	1.30	1.18	0.40	51.04	1.00	51.04	51.04		5.00	0.00		4.50	0.00			
7004	电焊机直流 30KVA	58.60	7.56	4.05	2.68	0.83	51.04	1.00	51.04	51.04		5.00	0.00		4.50	0.00			
4004	载重汽车 5t	280.98	79.94	33.34	46.59	0.00	201.04	1.00	51.04	51.04	30.0	5.00	150.00		4.50	0.00			
6024	压力式滤油机	58.53	7.49	3.41	2.54	1.54	51.04	1.00	51.04	51.04		5.00	0.00		4.50	0.00			
5009	汽车起重机	379.81	102.73	52.38	50.35	0.00	277.08	2.00	51.04	102.08	35.0	5.00	175.00		4.50	0.00			
5018	电动葫芦 3t	6.33	6.33	3.93	2.41	0.00	0.00		51.04	0.00		5.00	0.00		4.50	0.00			
4040	双胶轮车	2.90	2.90	0.84	2.06	0.00	0.00		51.04										
3005	振捣器(插入式) 2.2kv	12.97	12.97	2.92	10.05	0.00	0.00		51.04	0.00		5.00	0.00		4.50	0.00			
3008	风水(砂)枪	2.90	2.90	1.05	1.85	0.00	0.00		51.04	0.00		5.00	0.00		4.50	0.00			
3002	搅拌机	158.71	56.63	18.98	30.80	6.85	102.08	2.00	51.04	102.08		5.00	0.00		4.50	0.00			
4038	洒水车 4800L	314.87	93.83	42.85	50.98	0.00	221.04	1.00	51.04	51.04	34.0	5.00	170.00		4.50	0.00			
1049	三铧犁	10.24	10.24	2.79	7.45	0.00	0.00		51.04	0.00					4.50	0.00			
1022	履带式拖拉机 74kw	407.16	3.58	0.00	0.00	3.58	403.58	2.00	51.04	102.08				67.00	4.50	301.50			

5、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。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、和施工机械使用费组成。

——措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工费。

具体费率见表 12-1-2-4。

表 12-1-2-4 措施费费率表

工程类别	施工费合计	临时设施费率	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全施工费
土方工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%
石方工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%

②间接费

依据《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发【2017】19 号文，根据工程类别不同，其取费基数和费率不同。具体见表 12-1-2-5。

表 12-1-2-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7
3	其他工程	直接费	6

③利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，利润费率取 3%。

利润 = (直接费 + 间接费) × 3%

④税金

依据《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），税金税率调整为 9%。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%

6、设备费

按照具体的复垦设计方案，该工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

三、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费、监测费和管护费。

1、前期工作费

依据《土地开发整理项目预算编制规定》分别计取。

前期工作费费率具体见表 12-1-3-1。

表 12-1-3-1 前期工作费费率取值表

序号	类别	计算基础
1	土地清查费	工程施工费×0.5%
2	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
3	项目勘测费	工程施工费×1.0%×1.1
4	项目规划设计与 预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
5	项目招标费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算

2、工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和为基数采用分档定额计法计费。

3、拆迁补偿费

指土地开发整理项目实施工程需拆迁的房屋、林木以青苗等所发生的适当补偿费用，本方案无此项费用。

4、竣工验收费

竣工验收费=项目工程复核费+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+标志设定费。由于本项目工程施工费均低于标准中的计费基数，因此均采用最高费率。见表 12-1-3-2。

表 12-1-3-2 竣工验收费费率取值表

序号	类别	计算基础
1	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
2	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
3	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算
4	整理后土地重估 与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费
5	标志设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算

5、业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

四、监测与管护费

1、监测费

(1) 地质环境监测

①监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；

②监测单价按照计价格[2002]10号文进行计算。

(2) 土地复垦监测

①监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；

②监测单价按照市场调查进行计算；

(3) 生态系统监测

环境污染监测时长4年，环评已设置，本方案不再重复设计；生态系统监测时长为5年，具体估算结果见表12-1-4-1。

表 12-1-4-1 监测费估算表

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点 (个)	监测 频率 (年 /次)	监测 时间 (年)	监测 次数 (次)	单次检 测费用 (元/次)	检测费 (元)
生态系统监测	土壤侵蚀	沉陷裂缝区布设8个监测点， 废石场布设2个监测点， 废弃场地布设3个监测点， 取土场布设2个监测点	土壤侵蚀强度、侵蚀量、 侵蚀面积	15	1	5	75	400	30000
	植被监测		植被类型，生物多样性、 植物群落高度、盖度、 生物量，植树成活率， 植物群落内土壤有机质、 N、P、K	15	1	5	75	200	15000
合计							150		45000

2、管护费

根据管护工程、管护年限计算管护费用。

生态系统修复工程管护费：指复垦工程结束后，对林草地实施3年封育管护的费用，生态环境管护费用为 $3068.97 \text{ 元/hm}^2 \times 0.82 \text{ hm}^2 = 0.25 \text{ 万元}$ 。

五、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。

1、基本预备费

基本预备费是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。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用+监测管护费用）×6%。

2、价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。由于其他费用中已包含前期工作费，而这部分费用不会产生价差预备费，因此在计算价差预备费的时候以静态总投资费用减去前期工作费用作为计算基数。

根据近年物价通胀情况及项目区的实际情况，本方案暂定年物价上涨指数为 6.0%。
价差预备费计算公式如下：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+P)^n - 1]$$

式中：E——价差预备费

N——合理建设工期

n——施工年度

F_n ——第 n 年的分年度投资

P——年物价指数

第二节 经费估算

一、矿山环境保护与恢复治理经费估算

(一) 工程量估算

本方案对服务期内需要实施治理恢复的工程分别进行了工程量的估算统计，现将其工程量汇总于表 12-2-2-1。

表 12-2-2-1 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	单项名称	单位	工程量	备注
一	地质灾害防治工程			
(一)	地面塌陷、地裂缝治理工程			
1	裂缝填埋土方填充工程	m ³	959	
2	地裂缝填埋石方填充工程	m ³	639	
(二)	不稳定边坡治理工程			
1	土方削坡	m ³	2509	
2	护坡工程	m ³	193.2	
3	截排水沟开挖	m ³	27.3	
4	修筑浆砌石截排水沟	m ³	19.5	
5	修筑浆砌石挡土墙	m ³	26.3	
6	运土	m ³	2536.3	
(三)	泥石流地质灾害防治工程			
1	清理松散堆积物	m ³	1500	
二	地形地貌景观恢复治理工程			
1	砌体拆除	m ³	5000	
2	建筑垃圾清运	m ³	5000	
三	监测措施			
(一)	地质灾害监测			
1	地面塌陷、地裂缝监测	次	220	5 年，1 月 1 次，汛期加密
2	边坡监测	次	840	5 年，1 月 2 次
3	泥石流监测	次	510	5 年，1 月 1 次，汛期加密
(二)	含水层监测			
1	矿井水水量监测	次	120	5 年，1 月 2 次
2	矿井水水质监测	次	5	5 年，1 年 1 次

(二) 估算结果与明细

根据估算工程量和单价标准，经估算，服务期内矿山地质环境保护与治理恢复静态投资费用为 149.11 万元，动态投资总费用为 174.87 万元。

表 12-2-2-3 投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占动态总费用的比例（%）
	1	2	3
一	工程施工费	84.31	60.67
二	设备费	0.00	
三	其他费用	13.06	9.4
四	监测费	13.84	9.96
五	预备费	27.76	19.98
(一)	基本预备费	6.67	
(二)	价差预备费	21.09	
六	静态总投资	117.87	
七	动态总投资	138.96	100.0

表 12-2-2-4 动态投资费用估算表 金额单位：万元

序号	静态投资	价差预备费	动态投资
1	35.36	0.00	35.36
2	1.18	0.07	1.25
3	1.18	0.15	1.32
4	2.36	0.45	2.81
5	77.8	20.42	98.81
合计	117.87	21.09	139.96

表 12-2-2-5 工程施工费估算表 单位：元

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	地质灾害防治工程					203468.24
(一)	地裂缝、地面塌陷治理工程					41960.16
1	10134+10331	裂缝填埋土方填充工程	100m ³	9.59	2343.94	22478.38
2	20241	地裂缝填埋石方填充工程	100m ³	6.39	3048.79	19481.78
(二)	不稳定边坡治理工程					143009.48
1	10046	土方削坡	100m ³	25.098	1526.33	38307.83
2	30016	护坡工程	100m ³	1.932	30752.02	59412.90
3	10017	截排水沟开挖	100m ³	0.273	948.12	258.84
4	30022	修筑浆砌石截排水沟	100m ³	0.195	29845.63	5819.90

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

5	30020	修筑浆砌石挡土墙	100m ³	0.263	30157.22	7931.35
6	10218	运土	100m ³	25.363	1233.24	31278.67
(三)	泥石流地质灾害防治工程					18498.60
1	10218	清理松散堆积物	100m ³	15	1233.24	18498.60
二	地形地貌景观恢复治理工程					639602.26
1	30073	砌体拆除	100m ³	50	9041.44	452071.76
2	20283	建筑垃圾清运	100m ³	50	3750.61	187530.50
合计			-	-	-	843070.50

表 12-2-2-6 其它费用估算总表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	计费金额	预算金额
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费			5.67
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	84.31	0.42
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)/500*5	84.31	0.84
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.65%	84.31	1.39
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)/500*14*1.1	84.31	2.60
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	84.31	0.42
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	84.31	2.02
3	竣工验收费			2.71
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	84.31	0.59
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.40%	84.31	1.18
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.00%	84.31	0.84
(5)	标示设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	84.31	0.09
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	94.71	2.65
总 计		-	-	13.06

表 12-2-2-7 监测费估算总表

单位：万元

监测项目	监测点(个)	监测频率(点.次)	监测单价(元)	监测费用(万元)
地面塌陷、地裂缝监测	2	110	80	17600
边坡监测地形地貌监测	7	120	80	67200
泥石流监测	3	170	80	40800

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

矿井水水量监测	1	120	100	12000
矿井水水质监测	1	5	150	750
合计				138350

表 12-2-2-8 基本预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测费	小计	费率（%）	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	不可预见费	84.31	0	13.06	13.84	111.21	6	6.67
总计	—	—	—	—	—	—	—	6.67

表 12-2-2-9 单价分析表（土方充填）

定额编号:土地整理[10135]			定额单位: 100m³		
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回, 运距 0-0.5km					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				1426.19
(一)	直接工程费				1373.97
1	人工费				698.45
	甲类工	工时	0.9	51.04	45.94
	乙类工	工时	16.8	38.84	652.51
2	机械费				667.33
	推土机 59kw	台班	0.06	368.06	22.08
	自卸汽车 8t	台班	1.6	403.28	645.25
3	其他费用	%	0.6	1365.78	8.19
(二)	措施费	%	3.8	1373.97	52.21
二	间接费	%	6	1426.19	85.57
三	利润	%	3	45.35	48.12
四	材料差价				
	柴油	kg	78.5	4.62	362.67
五	税金	%	9	1800.87	173.03
合 计					2095.58

表 12-2-2-10 单价分析表（土方夯实）

定额编号:土地整理[10331]						定额单位: 100m³	
工作内容: 碎土、平土、洒水、夯实。							
编号	名称及规格		单位	数 量	单价(元)	合价 (元)	
一	直接费					169.56	
(一)	直接工程费					163.35	

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

1	人工费				138.38
	甲类工	工时	0.2	51.04	10.21
	乙类工	工时	3.3	38.84	128.17
2	机械费				24.00
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	1.5	16.00	24.00
3	其他费用	%	0.6	162.38	0.97
(二)	措施费	%	3.8	163.35	6.21
二	间接费	%	6	169.56	10.17
三	利润	%	3	5.39	48.12
四	税金	%	9	227.86	20.51
合 计					248.36

表 12-2-2-11 单价分析表（石方充填）

定额编号:土地整理[20230]			定额单位: 100m³		
工作内容: 人工装胶轮车运石渣、运距 100m					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				2593.34
(一)	直接工程费				2498.40
1	人工费				2185.90
	甲类工	工时	2.8	51.04	142.91
	乙类工	工时	52.6	38.84	2042.98
2	机械费				297.60
	双胶轮车	台班	18.6	16.00	297.60
3	其他费用	%	0.6	2483.50	14.90
(二)	措施费	%	3.8	2498.40	94.94
二	间接费	%	6	2593.34	155.60
三	利润	%	3	82.47	48.12
四	税金	%	9	2797.06	251.74
合 计					3048.79

表 12-2-2-12 单价分析表（土方削坡）

定额编号:土地整理[10046]			定额单位: 100m ³		
工作内容: 人工挖、运土, 运距 20m 内					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				1275.64
(一)	直接工程费				1228.94
1	人工费				1187.38
	甲类工	工时	1.5	51.04	76.56
	乙类工	工时	28.6	38.84	1110.82
2	其他费用	%	3.5	1187.38	41.56
(二)	措施费	%	3.8	1228.94	46.70
二	间接费	%	6	1275.64	76.54

三	利润	%	3	40.57	48.12
四	税金	%	9	1400.30	126.03
合 计					1526.33

表 12-2-2-13 单价分析表（浆砌石护坡）

定额编号:土地整理[30016]			定额单位：100m³		
工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价（元）
一	直接费				18547.41
(一)	直接工程费				17868.42
1	人工费				6500.87
	甲类工	工时	8.2	51.04	418.53
	乙类工	工时	156.6	38.84	6082.34
2	材料费				11278.65
	块石	m³	108	40.00	4320.00
	砂浆	m³	35.15	197.97	6958.65
3	其他费用	%	0.5	17779.52	88.90
(二)	措施费	%	3.8	17868.42	679.00
二	间接费	%	6	18547.41	1112.84
三	利润	%	3	589.81	48.12
四	材料差价				
	块石	m³	108	61.63	6656.04
	砂浆	m³	35.15	57.32	2014.80
五	税金	%	9	26364.42	2372.80
合 计					30752.02

表 12-2-2-14 单价分析表（人工挖沟槽）

定额编号:土地整理[10017]			定额单位: 100m³		
工作内容: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外、一、二类土					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				775.21
(一)	直接工程费				746.83
1	人工费				713.98
	甲类工	工时	0.9	51.04	45.94
	乙类工	工时	17.2	38.84	668.05
2	其他费用	%	4.6	713.98	32.84
(二)	措施费	%	3.8	746.83	28.38
二	间接费	%	6	775.21	46.51
三	利润	%	3	24.65	48.12
四	税金	%	9	869.84	78.29
合 计					948.12

表 12-2-2-15 单价分析表（浆砌石截排水沟）

定额编号:土地整理[30022]			定额单位: 100m³		
工作内容: 选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				19506.74
(一)	直接工程费				18792.63
1	人工费				7420.48
	甲类工	工时	9.4	51.04	479.78
	乙类工	工时	178.7	38.84	6940.71
2	材料费				11278.65
	块石	m³	108	40.00	4320.00
	砂浆	m³	35.15	197.97	6958.65
3	其他费用	%	0.5	18699.13	93.50
(二)	措施费	%	3.8	18792.63	714.12
二	间接费	%	6	19506.74	1170.40
三	利润	%	3	620.31	48.12
四	材料差价				
	块石	m³	108	61.63	6656.04
	砂浆	m³	35.15	57.32	
五	税金	%	9	27381.31	2464.32
合 计					29845.63

表 12-2-2-16 单价分析表（浆砌石挡土墙）

定额编号:土地整理[30020]			定额单位: 100m³		
工作内容: 选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				18032.62
(一)	直接工程费				17372.46
1	人工费				6106.37
	甲类工	工时	7.7	51.04	393.01
	乙类工	工时	147.1	38.84	5713.36
2	材料费				11179.66
	块石	m3	108	40.00	4320.00
	砂浆	m3	34.65	197.97	6859.66
3	其他费用	%	0.5	17286.03	86.43
(二)	措施费	%	3.8	17372.46	660.15
二	间接费	%	6	18032.62	1081.96
三	利润	%	3	573.44	48.12
四	材料差价				
	块石	m3	108	61.63	6656.04
	砂浆	m3	35.15	57.32	2014.80
五	税金	%	9	25818.73	2323.69

合 计				30157.22
-----	--	--	--	----------

表 12-2-2-17 单价分析表（清运堆积物）

定额编号:土地整理[10218] 定额单位: 100m ³					
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回, 运距 0.5-1km					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				770.18
(一)	直接工程费				741.99
1	人工费				40.06
	甲类工	工时	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工时	0.9	38.84	34.96
2	机械费				666.60
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 59kw	台班	0.16	368.22	58.92
	自卸汽车 10t	台班	0.81	551.82	446.97
3	其他费用	%	5	706.66	35.33
(二)	措施费	%	3.8	741.99	28.20
二	间接费	%	6	770.18	46.21
三	利润	%	3	24.49	48.12
四	材料差价				
	柴油	kg	63.37	4.62	292.77
五	税金	%	9	1157.28	104.16
合 计					1233.24

表 12-2-2-18 单价分析表（砌体拆除）

定额编号:土地整理[30073] 定额单位: 100m ³					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
	甲类工	工时	9.3	51.04	474.67
	乙类工	工时	176.6	38.84	6859.14
2	其他费用	%	2.2	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.8	7495.16	284.82
二	间接费	%	6	7779.98	466.80
三	利润	%	3	247.40	48.12
四	税金	%	9	8294.89	746.54
合 计					9041.44

表 12-2-2-19 单价分析表（建筑垃圾清运）

定额编号:土地整理[20283] 定额单位: 100m ³					
工作内容: 选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。运距 0.5-1km					

编号	名称及规格	单位	数 量	单价(元)	合价 (元)
一	直接费				2608.35
(一)	直接工程费				2571.29
1	人工费				102.20
	甲类工	工时	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工时	2.5	38.84	97.10
2	机械费				1508.92
	挖掘机油动 1m3	台班	0.6	730.48	438.29
	推土机 59kw	台班	0.3	368.22	110.47
	自卸汽车 10t	台班	1.74	551.82	960.17
3	其他费用	%	2.3	1611.12	37.06
(二)	措施费	%	3.8	2571.29	97.71
二	间接费	%	6	2608.35	156.50
三	利润	%	3	82.95	48.12
四	材料差价				
	柴油	kg	143.28	4.62	661.95
五	税金	%	9	3474.92	312.74
合 计					3750.61

表 12-2-2-20 水泥砂浆配合单价分析表

编号	混凝土砂浆等级	水泥强度等级	级配	预算量			单价 (元)
				水泥 (kg)	砂 (m³)	水 (m³)	
				0.30	60.00	4.55	
2	砌筑砂浆 M7.5	32.5		292.00	1.11	0.29	155.51

(三) 进度安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则,根据同惠矿山地质环境保护与恢复治理目标和治理规划,矿山地质环境保护与恢复治理工程于投产第一年开始至投矿山闭坑。治理工程分阶段进行,具体工期与进度见表 12-2-2-17。

表 12-2-2-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工进度表

工程(项目)名称		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
地质环境监测工程		▲	▲	▲	▲	▲					
地质灾害防治工程	地面塌陷、地裂缝治理		▲	▲	▲	▲					
	崩塌、滑坡防治工程	▲									
	泥石流防治工程	▲	▲	▲	▲	▲					
地形地貌景观治理工程	建筑物拆除清理					▲					

二、土地复垦经费估算

(1) 静态总投资

本矿土地复垦责任面积为 15.11hm²，土地复垦工程静态总投资为 91.19 万元，亩均静态投资 4023.39 元。浮山县静态总投资为 63.62 万元，静态亩投资 3855.77 元；襄汾县静态总投资为 27.57 万元，静态亩投资 5077.05 元。

(2) 动态总投资

本项目动态投资由价差预备费和静态总投资构成，

① 价差预备费

本方案以 2024 年为价格水平年，在土地复垦静态投资概算的基础上，考虑价差预备费，测算未来复垦工程资金的投入情况。

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估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

$$PF = \sum_{t=1}^n [(1+f)^t - 1] \quad (11.1)$$

式中：

PF——价差预备费

n——建设期年份数

It——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——年均投资价格上涨率

本复垦方案年均投资价格上涨率 f 取 0.06，详见表 12-2-2-1。

表 12-2-2-1 价差预备费计算总表

年度	静态投资	n	价差预备费	动态投资
2024	30.22	1	0.00	30.22
2025	10.15	2	0.61	10.76
2026	10.22	3	1.26	11.48
2027	10.33	4	1.97	12.30
2028	26.67	5	7.00	33.67
2029	1.20	6	0.41	1.61
2030	1.20	7	0.50	1.70
2031	1.20	8	0.60	1.80

合计	91.19		12.35	103.54
----	-------	--	-------	--------

②动态投资

由上所述，本矿土地复垦工程动态投资为 103.54 万元，亩均动态投资 4568.29 元。动态吨矿投资为 2.50 元。浮山县动态总投资为 72.24 万元，动态亩投资 4378.19 元；襄汾县动态总投资 31.30 万元，动态亩投资 5077.05 元。

3、预算附表

表 12-2-2-2 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
	-1	-2	-3
一	工程施工费	66.69	73.13
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	10.48	11.49
四	监测与管护费	8.86	9.72
（一）	监测费	4.80	5.26
（二）	管护费	4.06	4.46
五	预备费	17.51	
（一）	基本预备费	5.16	5.66
（二）	价差预备费	12.35	
六	静态总投资	91.19	100.00
七	动态总投资	103.54	

表 12-2-2-3 襄汾县土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
	-1	-2	-3
一	工程施工费	20.16	73.12
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	3.17	11.50
四	监测与管护费	2.68	9.72
（一）	监测费	1.45	5.26
（二）	管护费	1.23	4.46
五	预备费	5.29	
（一）	基本预备费	1.56	5.66
（二）	价差预备费	3.73	
六	静态总投资	27.57	100.00
七	动态总投资	31.30	

表 12-2-2-4 浮山县土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
----	---------	--------	-----------------

	-1	-2	-3
一	工程施工费	46.53	73.13
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	7.31	11.49
四	监测与管护费	6.18	9.72
(一)	监测费	3.35	5.27
(二)	管护费	2.83	4.45
五	预备费	12.22	
(一)	基本预备费	3.60	5.66
(二)	价差预备费	8.62	
六	静态总投资	63.62	100.00
七	动态总投资	72.24	

表 12-2-2-5 监测费估算表

编号	项目	单位	数量	监测年限	单价 (元)	小计 (元)
1	土壤质量监测	点	10	8	400	32000
2	植被监测	点	10	8	200	16000
合计					900	48000

表 12-2-2-6 管护费估算表

编号	项目	单位	面积	单价 (元)	小计 (元)
1	植被管护	hm ²	13.24	3068.97	40633.12

表 12-2-2-7 工程施工费估算总表

序号	定额编号 (1)	单项名称 (2)	单位 (3)	工程量 (4)	综合单价 (5)	合计 (6)
一		工业场地复垦工程				166746.18
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	122.40	994.69	121749.72
2	90001	栽植油松	100 株	25.51	1689.82	43107.29
3	90030	撒播草籽	hm ²	1.53	1234.75	1889.16
二		风井场地复垦工程				58845.63
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	43.20	994.69	42970.49
2	90001	栽植油松	100 株	9.00	1689.82	15208.37
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.54	1234.75	666.76
三		废弃工业场地复垦工程				74113.17
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	54.40	994.69	54110.99
2	90001	栽植油松	100 株	11.34	1689.82	19162.55
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.68	1234.75	839.63
四		废弃风井场地复垦工程				3269.20
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	2.40	994.69	2387.25
2	90001	栽植油松	100 株	0.50	1689.82	844.91
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.03	1234.75	37.04
五		废弃采矿用地复垦工程				99095.14
1	90001	栽植油松	100 株	56.18	1689.82	94934.05
2	90030	撒播草籽	hm ²	3.37	1234.75	4161.09
六		废石场复垦工程				125430.81
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	97.20	994.69	96683.60
2	90001	栽植油松	100 株	10.00	1689.82	16898.19
3	90013	栽植荆条	100 株	27.34	369.28	10095.67
4	90030	撒播草籽	hm ²	1.42	1234.75	1753.34
七		取土场复垦工程				7392.85
1	90001	栽植油松	100 株	3.50	1689.82	5914.37
2	90013	栽植荆条	100 株	3.00	369.28	1108.06
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.30	1234.75	370.42
八		运矿道路复垦工程				5559.51
1	90001	栽植行道树	100 株	3.29	1689.82	5559.51
九		塌陷区耕地复垦工程				15877.38
1	10305	耕地平整	100m ³	2.09	346.06	722.58
2	10042	耕地田坎及田埂修复	100m ³	3.07	2659.96	8154.16
3	10043	土地翻耕	hm ²	1.20	1483.87	1780.64
4	估	土壤培肥	hm ²	1.20	4350.00	5220.00
十		塌陷区林地复垦工程				37851.49
1	90001	栽植油松	100 株	20.87	1689.82	35266.53
2	90013	栽植荆条	100 株	7.00	369.28	2584.96
十一		塌陷区草地复垦工程				3309.12
1	90030	播撒紫花苜蓿	hm ²	2.68	1234.75	3309.12
十二		塌陷区交通运输用地复垦工程				69383.99
1	20287	公路清理工程	1000m ²	2.13	3895.89	8314.76
2	80009+80010*10	碎石路基	1000m ²	0.53	45824.23	24449.97
3	80033+80034*5	混凝土路面	1000m ²	0.43	82561.45	35762.32
4	80001	路床压实	1000m ²	0.53	1606.09	856.95
总计						666874.46

表 12-2-2-8 浮山县工程施工费估算总表

序号	定额编号 (1)	单项名称 (2)	单位 (3)	工程量 (4)	综合单价 (5)	合计 (6)
一		风井场地复垦工程				58845.63
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	43.20	994.69	42970.49
2	90001	栽植油松	100 株	9.00	1689.82	15208.37
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.54	1234.75	666.76
二		废弃工业场地复垦工程				74113.17
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	54.40	994.69	54110.99
2	90013	栽植荆条	100 株	11.34	1689.82	19162.55
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.68	1234.75	839.63
三		废弃风井场地复垦工程				3269.20
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	2.40	994.69	2387.25
2	90001	栽植油松	100 株	0.50	1689.82	844.91
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.03	1234.75	37.04
四		废弃采矿用地复垦工程				99095.14
1	90001	栽植油松	100 株	56.18	1689.82	94934.05
2	90030	撒播草籽	hm ²	3.37	1234.75	4161.09
五		废石场复垦工程				125430.81
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	97.20	994.69	96683.60
2	90001	栽植油松	100 株	10.00	1689.82	16898.19
3	90013	栽植荆条	100 株	27.34	369.28	10095.67
4	90030	撒播草籽	hm ²	1.42	1234.75	1753.34
六		取土场复垦工程				7392.85
1	90001	栽植油松	100 株	3.50	1689.82	5914.37
2	90013	栽植荆条	100 株	3.00	369.28	1108.06
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.30	1234.75	370.42
七		运矿道路复垦工程				3159.96
1	90001	栽植行道树	100 株	1.87	1689.82	3159.96
八		塌陷区耕地复垦工程				15877.38
1	10305	耕地平整	100m ³	2.09	346.06	722.58
2	10042	耕地田坎及田埂修复	100m ³	3.07	2659.96	8154.16
3	10043	土地翻耕	hm ²	1.20	1483.87	1780.64
4	估	土壤培肥	hm ²	1.20	4350.00	5220.00
九		塌陷区林地复垦工程				16728.75
1	90001	栽植油松	100 株	8.37	1689.82	14143.79
2	90013	栽植荆条	100 株	7.00	369.28	2584.96
十		塌陷区草地复垦工程				2691.75
1	90030	播撒紫花苜蓿	hm ²	2.18	1234.75	2691.75
十一		塌陷区交通运输用地复垦工程				58709.53
1	20287	公路清理工程	1000m ²	1.81	3895.89	7035.56
2	80009+80010*10	碎石路基	1000m ²	0.45	45824.23	20688.44
3	80033+80034*5	混凝土路面	1000m ²	0.37	82561.45	30260.42
4	80001	路床压实	1000m ²	0.45	1606.09	725.11
总计						465314.17

表 12-2-2-9 襄汾县工程施工费估算总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		工业场地复垦工程				166746.18
1	10218	客土覆盖 (运距 0-0.5km)	100m ³	122.40	994.69	121749.72
2	90001	栽植油松	100 株	25.51	1689.82	43107.29
3	90030	撒播草籽	hm ²	1.53	1234.75	1889.16
二		运矿道路复垦工程				2399.54
1	90001	栽植行道树	100 株	1.42	1689.82	2399.54
三		塌陷区林地复垦工程				21122.74
1	90001	栽植油松	100 株	12.50	1689.82	21122.74
四		塌陷区草地复垦工程				617.37
1	90030	播撒紫花苜蓿	hm ²	0.50	1234.75	617.37
五		塌陷区交通运输用地复垦工程				10674.46
1	20287	公路清理工程	1000m ²	0.33	3895.89	1279.19
2	80009+80010*10	碎石路基	1000m ²	0.08	45824.23	3761.53
3	80033+80034*5	混凝土路面	1000m ²	0.07	82561.45	5501.89
4	80001	路床压实	1000m ²	0.08	1606.09	131.84
总计		—				201560.29

表 12-2-2-10 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		4.20	40.10
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.33	3.18
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)/500*5	0.67	5.00
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.5%	1.00	9.55
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)/500*14	1.87	17.82
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	0.33	3.18
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	1.60	15.28
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费	工程复核费+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+标识设定费	2.57	24.57
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	0.47	4.46
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	0.93	8.91
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.0%	0.67	6.36
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	0.43	4.14
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	0.07	0.70
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	2.10	20.06
	总计		10.48	100.00

表 12-2-2-11 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(6)	(7)
1	基本预备费	66.69	0.00	10.48	8.86	86.03	6.00	5.16

表 12-2-2-12 单价分析表

土地平整					
定额编号：10305				单位：100m³	
工作内容：推土机推运 30-40m，Ⅱ类土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				211.66
（一）	直接工程费				203.92
1	人工费				11.65
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
2	机械费				182.55
	推土机 74kw	台班	0.34	536.92	182.55
3	其他费用	%	5		9.71
（二）	措施费（直接工程费为基数）	%	3.8		7.75
二	间接费（直接费为基数）	%	6		12.70
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3		6.73
四	材料价差				
	柴油	kg	18.7	4.62	86.39
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9		28.57
	合计	元			346.06

续表 12-2-2-13 单价分析表

土壤培肥					
估算				单位：公顷	
工作内容：撒播肥料					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
	材料费				4350
1	氮磷钾复合肥（15-15-15）	t	0.75	1000	750.00
2	精制有机肥	t	4.5	800	3600.00

续表 12-2-2-13 单价分析表

土地翻耕					
定额编号：10043				单位：公顷	
工作内容：松土，Ⅱ类土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				967.60
（一）	直接工程费				932.18
1	人工费				473.40
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
2	机械费				454.14
	拖拉机 59kw	台班	1.2	368.21	441.85
	三铧犁	台班	1.2	10.24	12.29
3	其他费用	%	0.5		4.64
（二）	措施费（直接工程费为基数）	%	3.8		35.42
二	间接费（直接费为基数）	%	6		58.06
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3		30.77
四	材料价差				
	柴油	kg	66	4.62	304.92
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9		122.52
	合计	元			1483.87

续表 12-2-2-13 单价分析表

田坎及田埂修筑					
定额编号：10042				单位：100m³	
工作内容：筑土、整修、夯实。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2235.15
(一)	直接工程费				2153.32
1	人工费				2011.34
	甲类工	工日	2.5	51.04	127.60
	乙类工	工日	48.5	38.84	1883.74
2	机械费				39.44
	双胶轮车	台班	13.6	2.90	39.44
3	其他费用	%	5.0		102.54
(二)	措施费（直接工程费为基数）	%	3.8		81.83
二	间接费（直接费为基数）	%	6.0		134.11
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3.0		71.08
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9.0		219.63
	合计	元			2659.96

续表 12-2-2-13 单价分析表

客土覆盖（运距 0-0.5m）					
定额编号：10218				定额单位：100m³	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				593.78
(一)	直接工程费				572.05
1	人工费				35.25
-1	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
-2	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				509.56
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	730.48	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 5t	台班	0.95	332.80	316.29
4	其他费用	%	5.00		27.24
(二)	措施费	%	3.80		21.74
二	间接费	%	6.00		35.63
三	利润	%	3.00		18.88
四	材料价差				264.26
	柴油	kg	57.20	4.62	264.26
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		82.13
合计					994.69

续表 12-2-2-13 单价分析表

公路清理工程（运距 3.0-4.0m）					
定额编号：20287				定额单位：100m³	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				2249.71
（一）	直接工程费				2167.35
1	人工费				35.25
-1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
-2	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				0.00
3	机械费				2089.60
	挖掘机油动 1m³	台班	0.60	730.48	438.29
	推土机 功率 59kw	台班	0.30	368.21	110.46
	自卸汽车 5t	台班	4.63	332.80	1540.85
4	其他费用	%	2.0		42.50
（二）	措施费	%	3.8		82.36
二	间接费	%	7.0		157.48
三	利润	%	3.0		72.22
四	材料价差				1094.80
	柴油	kg	237.0	4.62	1094.80
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.0		321.68
合计					3895.89

续表 12-2-2-13 单价分析表

植苗造林（油松）					
定额编号：90001				单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				613.50
(一)	直接工程费				591.04
1	人工费				58.26
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
2	材料费				529.84
	油松	株	102.0	5.00	510.00
	水	m³	3.2	6.20	19.84
3	其他费用	%	0.5		2.94
(二)	措施费（直接工程费为基数）	%	3.8		22.46
二	间接费（直接费为基数）	%	6.0		36.81
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3.0		19.51
四	材料价差				1020.00
	油松	株	102.0	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9.0		152.08
	合计	元			1689.82

续表 12-2-2-13 单价分析表

栽植新疆杨					
定额编号：90001				单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				613.50
(一)	直接工程费				591.04
1	人工费				58.26
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
2	材料费				529.84
	新疆杨	株	102.0	5.00	510.00
	水	m³	3.2	6.20	19.84
3	其他费用	%	0.5		2.94
(二)	措施费（直接工程费为基数）	%	3.8		22.46
二	间接费（直接费为基数）	%	6.0		36.81
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3.0		19.51
四	材料价差				1020.00
	新疆杨	株	102.0	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9.0		152.08
	合计	元			1689.82

续表 12-2-2-13 单价分析表

栽植荆条					
定额编号：90013				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				310.30
(一)	直接工程费				298.94
1	人工费				132.06
-1	甲类工	工日		51.04	0.00
-2	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				165.40
-1	荆条	株	102	1.50	153.00
-2	水	m³	2	6.20	12.40
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.5	297.46	1.49
(二)	措施费	%	3.8	298.94	11.36
二	间接费	%	6	310.30	18.62
三	利润	%	3	328.92	9.87
四	材料价差				0.00
	荆条	株	102	0.00	0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	338.79	30.49
合计					369.28

续表 12-2-2-13 单价分析表

撒播草籽					
定额编号：参 90030				定额单位：hm²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1037.55
（一）	直接工程费				999.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				918.00
2.1	草籽	Kg	30	30.00	900.00
2.2	其他材料费	%	2	900.00	18.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%			0.00
（二）	措施费	%	3.8	999.56	37.98
二	间接费	%	6	1037.55	62.25
三	利润	%	3	1099.80	32.99
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1132.79	101.95
合计					1234.75

续表 12-2-2-13 单价分析表

路床压实					
定额编号：80001				定额单位：1000m ²	
工作内容：放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1008.10
（一）	直接工程费				971.19
1	人工费				143.48
	甲类工	工日	0.3	51.04	15.31
	乙类工	工日	3.3	38.84	128.17
2	机械使用费				822.88
	内燃压路机 6~8t	台班	1.3	261.27	339.65
	推土机 74kw	台班	0.9	536.92	483.23
3	其他费用	%	0.5		4.83
（二）	措施费（直接工程费为基数）	%	3.8		36.91
二	间接费（直接费为基数）	%	6.0		60.49
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3.0		32.06
四	材料价差				
	柴油	kg	80.7	4.62	372.83
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9.0		132.61
合计					1606.09

续表 12-2-2-13 单价分析表

碎石路基（机械摊铺 20cm）					
定额编号：80009+80010*10				定额单位：1000m²	
工作内容：运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				25916.08
（一）	直接工程费				24919.31
1	人工费				4900.54
-1	甲类工	工日	10.1	51.04	515.50
-2	乙类工	工日	112.9	38.84	4385.04
2	材料费				19320.00
-1	碎石	m³	322	60.00	19320.00
3	机械费				574.79
-1	内燃压路机 6-8t	台班	2.2	261.27	574.79
4	其他费用	%	0.5	24795.33	123.98
（二）	措施费	%	4	24919.31	996.77
二	间接费	%	6	25916.08	1554.96
三	利润	%	3	27471.05	824.13
四	材料价差				13745.40
-1	柴油	kg	52.8	4.62	243.94
-2	碎石	m³	322	41.93	13501.46
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	42040.58	3783.65
合计					45824.23

续表 12-2-2-13 单价分析表

苗木抚育管理						
定额名称：抚育管理（三年）				定额编号：08136-08138		
定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）					定额单位：1hm ²	
工作内容：松土、除草、培垅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。						
编号		名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一		直接工程费				2359.84
(一)		直接费				2241.07
第一年	1	人工费				699.12
		人工	工时	144	4.855	699.12
	2	材料费				279.65
		零星材料费	%	40	699.12	279.65
	小计					978.77
第二年	1	人工费				543.76
		人工	工时	112	4.855	543.76
	2	材料费				163.13
		零星材料费	%	30	543.76	163.13
	小计					706.89
第三年	1	人工费				427.24
		人工	工时	88	4.855	427.24
	2	材料费				128.17
		零星材料费	%	30	427.24	128.17
	小计					555.41
(二)		其它直接费	%	1.3		29.13
(三)		现场经费	%	4		89.64
二		间接费	%	3.3		77.87
三		利润	%	5		121.89
四		税金	%	9		230.36
五		单价调整	%	10		279.00
合计						3068.97

续表 12-2-2-13 单价分析表

混凝土 C30						
	单位	数量	限价（元）	限价小计（元）	价差（元）	价差小计（元）
水泥	t	0.389	300	116.70	45.60	17.74
砂	m ³	0.48	60	28.80	33.20	15.94
卵石	m ³	0.73	60	43.80	41.93	30.61
水	m ³	0.17	6.2	1.05		0.00
合计				190.35		64.28

续表 12-2-2-13 单价分析表

水泥混凝土路面（机械摊铺 20cm）					
定额编号:80033+80034*5				定额单位:1000m²	
工作内容:模板安装、混凝土配料、拌合、运输、浇筑、振捣、养护等					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				56200.68
(一)	直接工程费				54143.23
1	人工费				10331.52
-1	甲类工	工日	20.7	51.04	1056.53
-2	乙类工	工日	238.8	38.84	9274.99
2	材料费				39168.22
-1	混凝土	m³	204	190.35	38832.22
-2	锯材	m³	0.28	1200.00	336.00
3	机械费				3581.87
-1	搅拌机 0.4m³	台班	5.5	196.67	1081.67
-2	自卸汽车 8t	台班	5	500.04	2500.20
4	其他费用	%	2	53081.60	1061.63
(二)	措施费	%	3.8	54143.23	2057.44
二	间接费	%	6	56200.68	3372.04
三	利润	%	3	59572.72	1787.18
四	材料价差				14384.55
-1	柴油	kg	235	4.62	1085.70
-2	锯材	m³	0.28	660.91	185.05
-3	混凝土	m³	204	64.28	13113.79
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	75744.45	6817.00
合计					82561.45

三、生态恢复治理经费估算

1、工程量估算

本方案根据矿山服务期内采区接替,对服务年限内工程量进行了分阶段划分,并将所有生态环境保护与恢复治理工程量进行了汇总,见表 12-2-3-1。

表 12-2-3-1 生态系统修复工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	工业场地绿化工程		
(1)	栽植国槐	100 株	7.75
(2)	栽植丁香	100 株	15.5
(3)	撒播草籽	hm ²	0.31
二	风井场地绿化工程		
(1)	栽植国槐	100 株	2.75
(2)	栽植丁香	100 株	5.5
(3)	撒播草籽	hm ²	0.11
三	运矿道路绿化工程		
(1)	栽植新疆杨	100 株	3.28

序号	工程或费用名称	单位	数量
四	取土场临时养护工程		
(1)	撒播草籽	hm ²	0.3

2、估算结果与明细

临汾同惠矿业有限公司铁矿全服务期生态环境保护与恢复静态总投资 11.52 万元，动态总投资为 12.09 万元。

生态环境保护费用具体测算见表 12-2-3-2~12-2-3-12。

表 12-2-3-2 生态环境保护工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	5.32	46.18
二	设备费	0	
三	其他费用	0.80	6.94
四	监测与管护费	4.75	41.23
(一)	生态系统监测费	4.5	
(二)	管护费	0.25	
五	预备费	1.22	
(一)	基本预备费	0.65	5.64
(二)	价差预备费	0.57	
六	静态总投资	11.52	100.00
七	动态总投资	12.09	

表 12-2-3-3 工程施工费估算表

单位：元

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		工业场地绿化工程				34924.76
(1)	90008	栽植国槐	100 株	7.75	3049.53	23633.86
(2)	90018	栽植丁香	100 株	15.5	703.75	10908.13
(3)	参 90030	撒播草籽	hm ²	0.31	1234.75	382.77
二		风井场地绿化工程				12392.66
(1)	90008	栽植国槐	100 株	2.75	3049.53	8386.21
(2)	90018	栽植丁香	100 株	5.5	703.75	3870.63
(3)	参 90030	撒播草籽	hm ²	0.11	1234.75	135.82
三		运矿道路绿化工程				5542.61
(1)	90001	栽植新疆杨	100 株	3.28	1689.82	5542.61
四		取土场临时养护工程				370.43
(1)	90030	撒播草籽	hm ²	0.3	1234.75	370.43
合计						53230.44

表 12-2-3-4 其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3316.26	41.61
(1)	项目可行性研究费	工程施工费×5/500	532.30	6.68
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	878.30	11.02
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费×14/500×1.1	1639.50	20.57
(4)	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	266.15	3.34
2	工程监理费	工程施工费×12/500	1277.53	16.03
3	竣工验收费		1708.70	21.44
(1)	工程复核费	工程施工费×0.7%	372.61	4.68
(2)	项目工程验收费	工程施工费×1.4%	745.23	9.35
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×1.0%	532.30	6.68
(4)	标志设定费	工程施工费×0.11%	58.55	0.73
4	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)×2.8%	1666.92	20.92
总计			7969.41	100.00

表 12-2-3-5 生态环境保护工程监测管护费估算表

序号	监测项目		点次/面积	单价(元)	合计(万元)
1	监测费	土壤侵蚀	75	400	3.0
		植被监测	75	200	1.5
2	管护费		0.82	3068.97	0.25
总计	合计		-	-	4.75

表 12-2-3-6 基本预备费估算表

金额单位：万元

	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
1	基本预备费	5.32	0.00	0.80	4.75	10.87	6.00	0.65

表 12-2-3-7 矿山服务期投资估算表

单位：万元

阶段	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2024	7.92		7.92
	2025	0.9	0.05	0.95
	2026	0.9	0.11	1.01
	2027	0.9	0.17	1.07
	2028	0.9	0.24	1.14
第二阶段	2029			
	2030			
	2031			
小计		11.52	0.57	12.09

表 12-2-3-8 单价表

定额名称:	栽植国槐				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				694.02
(一)	直接工程费				668.61
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				541.00
(1)	国槐	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5.00	6.20	31.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	665.29	3.33
(二)	措施费	%	3.80	668.61	25.41
二	间接费	%	6.00	694.02	41.64
三	利润	%	3.00	735.66	22.07
四	材料价差				2040.00
	国槐	株	102.00	20.00	2040.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2797.73	251.80
合计					3049.53

表 12-2-3-9 单价分析表

栽植新疆杨					
定额编号：90001				单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				613.50
（一）	直接工程费				591.04
1	人工费				58.26
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
2	材料费				529.84
	新疆杨	株	102.0	5.00	510.00
	水	m³	3.2	6.20	19.84
3	其他费用	%	0.5		2.94
（二）	措施费（直接工程费为基数）	%	3.8		22.46
二	间接费（直接费为基数）	%	6.0		36.81
三	计划利润（直接费、间接费为基数）	%	3.0		19.51
四	材料价差				1020.00
	新疆杨	株	102.0	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）	%	9.0		152.08
	合计	元			1689.82

表 12-2-3-10 单价表

定额名称:	栽植丁香				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				591.36
(一)	直接工程费				569.71
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日		51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				528.60
(1)	丁香	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m³	3.00	6.20	18.60
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	567.44	2.27
(二)	措施费	%	3.80	569.71	21.65
二	间接费	%	6.00	591.36	35.48
三	利润	%	3.00	626.84	18.81
四	材料价差				0.00
	丁香	株	102.00	0.00	0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	645.65	58.11
合计					703.75

表 12-2-3-11 单价表

撒播草籽					
定额编号：参 90030				定额单位：hm²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1037.55
(一)	直接工程费				999.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				918.00
2.1	草籽	Kg	30	30.00	900.00
2.2	其他材料费	%	2	900.00	18.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%			0.00
(二)	措施费	%	3.8	999.56	37.98
二	间接费	%	6	1037.55	62.25
三	利润	%	3	1099.80	32.99

山西省襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1132.79	101.95
合计					1234.75

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案矿山环境保护与土地复垦方案的总费包括矿山环境治理费用和土地复垦费用，静态投资合计为 220.58 万元，动态投资合计为 254.59 万元。具体见表 12-3-1-1。

表 12-3-1-1 矿山环境治理与土地复垦总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山环境保护费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	矿山生态恢复治理 (万元)	合计 (万元)
一	工程施工费	84.31	66.69	5.32	156.32
二	设备费	0.00	0.00	0	0
三	其他费用	13.06	10.48	0.80	24.34
四	监测与管护费	13.84	8.86	4.75	27.45
1	监测费	13.84	4.80	4.5	23.14
2	管护费	0.00	4.06	0.25	4.31
五	预备费	27.76	17.51	1.22	46.49
六	静态总投资	117.87	91.19	11.52	220.58
七	动态总投资	138.96	103.54	12.09	254.59

二、近期年度经费安排及工作量汇总

表 12-3-2-1 矿山环境治理分年度费用汇总 万元

年度	开始治理年限	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态环境保护与污染防治		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2024	1	35.36	35.36	30.22	30.22	7.92	7.92	73.50	73.50
2025	2	1.18	1.25	10.15	10.76	0.90	0.95	12.23	12.96
2026	3	1.18	1.32	10.22	11.48	0.90	1.01	12.30	13.81
2027	4	2.36	2.81	10.33	12.30	0.90	1.07	13.59	16.18
2028	5	77.80	98.22	26.67	33.67	0.90	1.14	105.37	133.03
2029				1.20	1.61			1.20	1.61
2030				1.20	1.70			1.20	1.70
2031				1.20	1.80			1.20	1.80
合计		117.87	138.96	91.19	103.54	11.52	12.09	220.58	254.59

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

为保证方案的顺利实施,全面落实各项矿山地质环境保护与土地复垦设施建设进度安排,提高工程建设质量并使项目区土地复垦设施及早发挥作用,项目区领导必须加强方案实施管理,在组织领导、技术力量及资金来源等方面予以保证。

一、组织保障

1、该矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作由山西省临汾同惠矿业有限公司负责并组织实施。为使矿山恢复工作能统一管理高效运行,并节省资金,本矿山复垦工作与矿山地质环境治理恢复共用一个专职领导组。加强对本方案实施的组织管理和行政管理,建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导组,成员包括:生产技术负责人、财务负责人、土地技术负责人等。进行合理分工,各负其责。制定严格的管理制度,使领导组工作能正常开展,不流于形式。领导组要把土地复垦工作纳入矿区重要议事日程中,把土地复垦工作贯穿到各种生产会议及各生产环节当中,确保土地复垦效果。

2、在矿山土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制,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。土地复垦工作的应贯彻“边生产、边复垦”及“谁损毁,谁复垦”的原则,以达到保护土地资源的目的。土地复垦工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

二、经费保障

1、地环基金

根据山西省人民政府文件《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》(晋政发【2019】3号),本矿应按规定在基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报县财政、自然资源、生态环境部门备案,并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

2、土地复垦资金

根据《土地复垦条例实施办法》的要求,结合项目实际情况,坚持实行项目资金专款专用,不截留,不挤占挪用,项目实施过程中,对资金的提取、使用和资金的落实情况进行监督检查,并配合审计部门做好资金的审计工作,要按照有关会计制度,对项目建设资金进行会计核算。

(1) 资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则；复垦资金进入成本的原则；按实际生产能力计提的原则。

《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

该项目土地复垦工程静态总投资为 91.19 万元，亩均静态投资 4023.39 元。动态投资为 103.54 万元，亩均动态投资 4568.29 元，动态吨矿投资为 2.50 元。资金由山西省临汾同惠矿业有限公司承担，按动态投资进行提取。

（2）资金提取计划

土地复垦资金的提取可按照生产期的生产规模分期提取。每次提取的资金量按照复垦方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，并加大前期提取力度，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。

2023 年，矿方已与襄汾县自然资源局签订土地复垦费用监管协议，并预存土地复垦费 40.95 万元，未使用土地复垦费。经计算，矿方与襄汾县自然资源局共管账户应预存土地复垦费 31.30 万元，实际已预存 40.95 万元，因此无需向矿方与襄汾县自然资源局共管账户再预存。

矿方未与浮山县自然局签订土地复垦费用监管协议，因此需积极与浮山县签订土地复垦费用监管协议并预存土地复垦费。

本方案涉及生产服务年限为 4a，因此在矿山先期开采服务年限结束前 1 年，即 2026 年底将全部复垦资金提取完毕。本矿涉及各地区的复垦资金提取计划详见表 13-1-2-1。

表 13-1-2-1 土地复垦资金提取计划总表

年度	开始复垦 n 年	矿井产量 (万 t/a)	吨矿提取 (元/t)	襄汾县年度复垦费 用预存额(万元)	浮山县年度复垦费 用预存额(万元)	合计	备注
2023				40.95		40.95	已预存
2024	1	5	2.89		14.44	14.44	未预存
2025	2	5	5.78		28.90	28.90	未预存
2026	3	5	5.78		28.90	28.90	未预存
2027	4	5					
2028	5						
2029	6						
2030	7						
2031	8						
合计				40.95	72.24	113.19	

（3）费用存储

山西省临汾同惠矿业有限公司应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“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具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监督，建议按以下规则进行存储：山西省临汾同惠矿业有限公司依据批复的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。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

（4）资金的管理与使用

土地复垦费用由山西省临汾同惠矿业有限公司用于复垦工作，受当地自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①山西省临汾同惠矿业有限公司每年根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算，报当地自然资源局审查，同意后银行许可山西省临汾同惠矿业有限公司在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

②资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的，需向自然资源局提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

③施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

④每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报当地自然资源局主管部门备案。

⑤每一复垦阶段结束前，山西省临汾同惠矿业有限公司提出申请，当地自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核。

⑥山西省临汾同惠矿业有限公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向当地自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向当地自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在当地自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

⑦对滥用、挪用复垦资金的，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。

（5）资金审计

土地复垦费用审计，由山西省临汾同惠矿业有限公司复垦管理机构申请，当地自然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由山西省临汾同惠矿业有限公司承担。

①审计复垦年度资金预算是否合理。

②审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

③审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

④审计阶段复垦资金收支及使用情况。

⑤确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

三、技术保障

1、技术监督制

①监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

②监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，项目区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

2、方案的设计与施工

①矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，山西省临汾同惠矿业有限公司必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

②施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）合理开挖边坡、并进行支护。按自然资源部颁发的 DZ/T0218-2006《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

③施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

④土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部门的指导和监督。项目区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

⑤土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生物措施的施工。

3、完善管理规章制度

为保证土地复垦方案的实施，建立健全土地复垦技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

四、监管保障

1、铁矿主管部门在建立组织机构的同时，积极与当地政府主管部门及职能部门合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与复垦方案确定年度安排，制定相应的各阶段年规划实施大纲和年度计划，并根据技术的不断完善提出相应的改进措施，逐条落实，及时调整因项目区生产发生变化的实施计划。由矿山地质环境保护与土地复垦领导小组负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理，以确保矿山地质环境保护与土地复垦各项工程落到实处。

3、按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》和《地质灾害防治条例》，铁矿若不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或不按照规定要求履行义务的，积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

4、坚持全面规划，综合治理，努力确保治理一片见效一片。在工程建设中将严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、定期向自然资源主管部门报告矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保工程的全面完成。

6、加强对矿山地质环境保护与复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使矿山地质环境保护与土地复垦区的每一块土地确实发挥作用并产生良好的社会经济和生态效益。

第二节 效益分析

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。首先具有一定的经济效益，同时改善了本项目区生物圈的生态环境，如减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境。

一、生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、降低自然灾害发生、减少水土流失

本项目区在山地丘陵区进行矿山开采，将对环境造成不小的损毁，对当地农业生产环境造成极大的损毁，并在一定程度上增加了地面坡度，从而加剧了水土流失，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、土地平整、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

2、增加了生物的多样性

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡，促进了植物群落的演替。

3、改善空气质量和局部小气候

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科

学研究, 1 公顷林地 1 天可吸收 1 吨二氧化碳, 释放 0.73 吨氧气。每年放氧 260 吨, 同化二氧化碳 360 吨, 保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明, 只要措施得当, 通过井田地质环境进行综合治理、土地复垦, 不仅能改善和保护局部小环境, 还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善, 从而进一步改善项目区整体生态环境。同时对采矿地表进行动态监测, 是防止采掘业损毁土地的根本途径。对井田开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治疗, 采取植树种草、水土保持等措施, 建立起新的林草土地利用生态体系, 形成新的人工和自然景观, 这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低, 遏制生态环境的恶化, 改善项目区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

二、经济效益

是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对项目区林地损毁等需要的生态补偿。

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的耕、园、林、草产值。

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。本项目通过土地复垦后, 可增加林地 9.83hm², 人工牧草地 2.68hm², 按照每年林地 0.50 万元/hm², 草地 0.3 万元/hm² 的纯收入计算, 每年可产生经济效益 5.72 万元。因此土地复垦具有良好的经济效益。

三、社会效益

1、本工程方案实施后, 可以减少项目区开采工程带来的新增水土流失, 减轻所造成的损失与危害, 能够确保矿山的安全生产。

2、能够减少生态环境损毁, 为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境, 有利于项目区职工以及附近居民的身心健康, 从而能够提高劳动生产率。

3、土地复垦以林地为主, 也有一定数量耕地, 对复垦后耕地质量可以得到一定程度的提高, 因此也能够满足项目区人民对粮食的需求, 对于维护社会安定起到了积极作用。

4、本工程实施后, 通过对耕地恢复、人工林草地建设, 恢复林草植被, 对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

工程的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制, 保护项目区环境资源, 对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理, 改善项目区工人

的作业环境，防止水土流失。绿化工程的实施，将使项目区环境得到绿化美化，改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展铁矿生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

第三节 公众参与

山西省临汾同惠矿业有限公司土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

一、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

二、公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

①征询当地相关部门的意见，认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及注意的问题，这对土地复垦方案的编制至关重要。

②重点对直接受矿山开发利用影响的浮山县槐埏乡峨沟村、高村和襄汾县大邓乡神坡村村民以访问方式进行抽样调查。2022年5月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村委会的意见，详见附件。

三、调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《公众参与意见征询表》10份，收回10份，回收率达到100%。调查统计结果见表13-3-3-1及表13-3-3-2。

表 13-3-3-1 公众参与调查统计结果（一）

项 目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）

调查日期	2022 年 5 月		
调查地点	峨沟村、高村、神坡村	10	100
性 别	男性	8	80
	女性	2	20
年 龄	<40	0	0
	40~50	0	0
	>50	10	100
文化程度	初中以下	6	60
	初中	4	40
	高中中专	0	0
职 业	农民	10	100
	工人	0	0
2022 年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米 400-450kg /亩	
粮食作物	玉米		

表 13-3-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内 容	数 量	比例%
1	您对该项目建设所持态度	赞成	10
		反对	100
		不关心	
2	您认为所在区域农业生产的环境状况如何	好	
		较好	10
		一般	100
		较差	
3	您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	
		有影响，但不影响正常生活和生产	9
		影响正常生活和生产，需要治理	90
		影响恶劣，生活和生产无法继续	1
4	您认为该土地复垦方案的复垦措施是否可行	可行	10
		不可行	100
5	您认为该土地复垦方案的复垦是否符合实际	是	10
		否	100
6	您认为该土地复垦方案的是否兼顾大多数人的利益	是	10
		否	100
7	您认为该土地复垦方案预期复垦类型是否合理	是	10
		否	100

四、公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据《储量核实报告》及《襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表》提供，矿界范围内现保有I号矿体保有资源量（333）为 11.12 万 t，保安矿柱（主风斜坡道留设的保安矿柱）占压资源量 2.18 万 t，设计利用资源量 4.47 万吨（333 按 0.5 系数估算），根据方案采用的房柱采矿法，矿体的开采回采率按 85%，可采储量为 3.80 万吨。

根据《储量核实报告》及《襄汾县临汾同惠矿业有限公司铁矿矿山资源储量年度变化表》提供，矿界范围内现保有III号矿体保有资源量（333）为 51.90 万 t，保安矿柱（主斜井留设的保安矿柱）占压资源量 20.03 万 t，设计利用资源量 15.94 万吨（333 按 0.5 系数估算），根据方案采用的房柱采矿法，矿体的开采回采率按 85%，可采储量为 13.54 万吨。

《方案》确定建设规模为：矿石开采 5.00 万 t/a，服务年限 4.0a。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

根据企业委托情况、矿体赋存状态及保有资源量，按 5.0 万 t/a 生产规模，方案确定利用III号矿体开拓系统进行总体布置开采，原I号矿体主井和风井封闭，原I号矿体工业场地废弃处理。首先开采原襄汾县大邓燕窝铁矿矿区III号矿体；III号矿体开采完毕后，在进行开采原襄汾县大邓乡富利铁矿矿区I号矿体。由于II号矿体保有资源量级别较低，且资源量较少，扣除矿界保安矿柱外，剩余资源量为 2.04 万 t，因此，本方案不进行II号矿体开拓布置，待扩界后再进行开采。

本方案采用房柱采矿方法开采，其构成要素为：矿块长度：50m；矿块宽：中段内矿体斜长；矿柱直径：3.0m、梅花型布置、间距 5~8m；间柱：4m；顶、底柱：3m；相邻矿柱之间最大空顶面积 64 m² 以下。采矿工作面回采率：85%，采矿贫化率：20%，采场出矿效率：80t/日（平均）。

三、矿山地质环境影响与治理恢复分区

（1）同惠矿业矿区面积 44.9hm²，本次以矿界及矿界外工业场地影响和运矿道路范围作为评估区边界，评估区面积为 45.67hm²。

（2）同惠矿业设计生产规 5 万 t/a，为“小型”矿山；评估区重要程度为“重要区”；地质环境条件复杂程度为“中等”，确定其矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

(3) 现状条件下, 矿山地质环境现状综合分为“严重区”和“较轻区”。其中, “严重区”位于工业场地、风井场地、原I号矿体工业场地、原I号矿体风井场地、运矿道路、废石场影响范围内, 面积 4.37hm^2 ; “较轻区”位于评估区剩余区域内, 面积 41.30hm^2 。

(4) 预测评估认为, 矿山地质环境预测综合分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。其中, “严重区”位于工业场地、风井场地、原I号矿体工业场地、原I号矿体风井场地、运矿道路、废石场、取土场影响范围内, 面积 4.67hm^2 ; “较严重区”位于采空沉陷区, 面积 7.1hm^2 ; “较轻区”位于评估区剩余区域内, 面积 33.9hm^2 。

(5) 根据矿山地质环境影响评估结果, 将评估区范围全部划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区(C)。重点防治区可划分为5个亚区, 包括废石场、工业场地、运矿道路、采矿预测沉陷范围、含水层影响范围, 面积约 31.69hm^2 ; 一般防治区为评估区内其他剩余区域, 面积约 13.98hm^2 。

四、矿山地质环境影响与治理恢复措施

对产生的地面塌陷、地裂缝进行充填夯实; 对工业场地内不稳定斜坡进行削坡, 清理坡脚堆积物, 修建浆砌石护坡工程, 在坡顶修建截排水沟; 对沟谷内可能的泥石流物源进行清理, 防止泥石流地质灾害发生; 闭坑后对不再使用的建筑物清理拆除; 开展地质环境监测, 及时预防地质环境问题发生。

五、恢复治理工程措施及费用估算

同惠矿业 2024~2028 年矿山地质环境保护与恢复治理工程静态投资费用为 117.87 万元, 动态投资总费用为 138.96 万元。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据现状调查与预测结果归纳出临汾同惠矿业有限公司铁矿存在的主要生态环境问题, 确定本方案生态环境保护与恢复治理工程(分区)情况, 分为2个区, 分别为: (1) 重点治理区总面积为 12.64hm^2 , 包含沉陷裂缝区生态恢复治理工程、废弃采矿用地生态恢复治理工程、拟废弃工业场地生态恢复治理工程、废石场综合治理工程; (2) 次重点治理区总面积为 0.82hm^2 , 包含工业场地绿化工程、风井场地绿化工程、运矿道路绿化工程、取土场临时养护及生态恢复治理工程。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区, 提出矿山生态环境影响与治理恢复工程。沉陷裂缝区生态恢复治理工程、废弃采矿用地生态恢复治理工程、拟废弃工业场地生态恢复

治理工程、废石场综合治理工程；工业场地绿化工程；风井场地绿化工程；运矿道路绿化工程；取土场临时养护及生态恢复治理工程；环境破坏与污染监测工程；生态系统监测工程。

八、生态环境保护与恢复治理费用

矿山生态治理工程包括工业场地绿化、风井场地绿化工程、运矿道路绿化工程、取土场临时养护及生态系统监测工程等，其余已计入复垦和地环中。

临汾同惠矿业有限公司铁矿全服务期生态环境保护与恢复静态总投资 11.52 万元，动态总投资为 12.09 万元。

九、拟损毁土地预测

本矿共损毁土地面积为 15.11hm²（其中矿界内 14.34hm²，矿界外 0.77hm²），中度损毁 7.07hm²，重度损毁 8.04hm²。

已损毁土地面积为 7.81hm²（矿界内 7.04hm²，矿界外 0.77hm²），其中工业场地 1.53hm²（矿界内 0.81hm²、矿界外 0.72hm²）、风井场地 0.54hm²、废弃工业场地 0.68hm²、废弃风井场地 0.03hm²、废石场 1.42hm²、废弃采矿用地 3.37hm²、运矿道路 0.17hm²（矿界内 0.12hm²、矿界外 0.05hm²）、已塌陷区 0.07hm²。

拟损毁土地面积为 7.40hm²，取土场损毁 0.30hm²，拟塌陷损毁 7.10hm²。

重复损毁面积为 0.10hm²，其中拟塌陷与已塌陷重复损毁 0.07hm²；拟塌陷与废弃采矿用地重复损毁 0.03hm²，复垦时计入废弃采矿用地。

复垦区面积 15.11hm²，复垦责任区面积 15.11hm²，实际复垦面积 15.11hm²，复垦率 100%。

十、土地复垦措施

土地复垦措施包括预防控制措施、工程措施、生物和化学措施、监测措施、管护措施。其中工程措施主要包括裂缝充填、土地平整、覆土、林草补植等。生物和化学措施主要为土壤培肥。

十一、土地复垦工程及费用

土地复垦工程主要包括耕地复垦工程、林地复垦工程、草地复垦工程、交通运输用地复垦工程、监测和管护工程等。

项目土地复垦静态总投资为 91.19 万元，亩均静态投资 4023.39 元；动态投资为 103.54 万元，亩均动态投资 4568.29 元。动态吨矿投资为 2.50 元。

十二、土地权属调整方案

本项目复垦区土地涉及权属为临汾市浮山县槐埧乡峨沟村、高村和襄汾县大邓乡神坡村，无任何争议，土地权属性质全部为集体所有，在损毁土地完成复垦验收后，仍交由各村集体所有。

第十五章 建议

一、对开采安全方面的建议

- (1) 该矿区地质勘探程度总体较低，在进行开拓工程布置时，应考虑探采结合。
- (2) 该矿区范围内采空区较多，生产中应严格按方案留设保留矿柱。

二、对矿山环境保护与土地复垦方面的建议

(1) 本方案仅依据矿山目前的状况编制，建议随着矿山开采的进程和地质环境的变化，不断修订、完善、优化矿山地质环境保护与恢复治理方案。

(2) 建立完善的地质环境保护与恢复治理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环。

(3) 本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

(4) 本方案仅对废石场地拦渣坝及截（排）水渠位置进行了初步选择及工程量进行初步估算，后期废石场地管理应按照《金属非金属矿山安全规程》来执行，拦渣工程、排水工程的修建由矿山应委托有相关资质的正规单位具体负责设计、施工完成。

(5) 在复垦过程中，应注重公众参与。

(6) 《方案》备案后，应及时签订三方监管协议，建立三方监管账户，复垦资金按照复垦资金计提计划表按时筹付，确保复垦任务的完成。

(7) 矿山产生的矸石及时进行综合利用，生产中应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（国家环保总局，国家质量监督检验检疫总局 GB18599-2001）建议等相关规定执行。

(8) 严格按照相关规范为工业场地留设和加固保护矿柱，对可能受开采活动影响的建筑物要及时排查灾害隐患，避免安全生产事故的发生。

(9) 按照环境破坏与污染监测、生态系统监测计划进行定期监测。

(10) 做好矿区绿化以及专用道路绿化区的养护工作。

(11) 应加强基本农田保护，采取保护性开采方法（充填开采），降低上覆基本农田损毁程度，并在复垦措施中确保优先复垦以及不能降低地类标准。

(12) 矿方应积极办理相关用地手续，合理合法的使用土地。

(13) 矿方应积极办理相关改变林地用途行为地块的林地手续。