

鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司鄂尔多斯
市泽源矿业有限责任公司石英石矿
矿区生态修复方案

鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司

****年8月

目录

前 言	1
一、编制目的	1
二、服务年限	12
第一章 矿山基本情况	14
第一节 矿业权基本情况	14
一、矿业权基本情况	14
二、矿区范围及拐点坐标	15
第二节 地理位置与区域概况	15
一、地理位置	15
二、区域概况	15
第三节 矿山开采历史及现状	16
一、矿山开采历史	16
二、矿山开采现状	18
三、相邻矿权设置	20
四、矿山开采方案概述	22
第二章 矿区基础信息	29
第一节 矿区自然条件	29
一、气象	29
二、水文	29
三、地形地貌	30
四、土壤	30
五、植被	31
第二节 社会经济概况	32
一、达拉特旗	32
第三节 矿区地质环境背景	35
一、区域地层	35

二、区域构造	37
三、矿区地层	37
四、区域地下水系统	38
五、矿区水文地质	39
六、矿区工程地质特征	42
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	46
一、矿区范围及采矿影响范围土地利用现状	46
二、临时用地办理情况	48
三、采矿用地审批情况	48
四、耕地与基本农田分布情况	49
第五节 矿区生态状况	49
一、生态功能定位	49
二、生态系统类型	50
三、生态本底状况	50
四、生物多样性	53
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	54
一、地表工程设施	54
二、矿区附近采矿活动	54
三、矿区附近村镇分布情况	55
第七节 矿区生态修复工作情况	55
一、矿区以往开展的生态修复取得成效	55
二、矿区以往开展的生态修复存在问题	55
三、矿区以往开展的生态修复积累经验	55
第八节 矿区基本情况调查监测指标	57
一、调查概述	57
二、调查流程	59
三、调查范围	60
四、调查监测指标	60

第三章 问题识别诊断及生态修复可行性分析	62
第一节 问题识别与受损预测	62
一、现状问题	62
二、受损预测	72
三、诊断评价结果	84
第二节 生态修复可行性分析	86
一、技术经济可行性分析	86
二、目标方向可行性分析	88
第三节 生态修复分区及修复时序安排	101
一、生态修复分区	101
二、生态修复分区土地利用类型及权属	102
三、修复时序安排	103
第四节 采矿用地与复垦修复安排	104
一、拟申请及批准用地	104
二、拟复垦修复土地	105
三、项目新增用地及存量采矿用地	110
四、存量采矿用地腾退指标使用计划	110
第四章 矿区生态修复措施与工程内容	111
第一节 保护与预防控制措施	111
一、敏感目标保护	111
二、表土剥离与植被移植利用	112
三、相关协同措施	113
第二节 修复措施	115
一、地貌重塑	115
二、土壤重构	118
三、植被重建	119
四、辅助工程	123

第三节 工程内容	124
一、地貌重塑	124
二、土壤重构	127
三、植被重建	129
四、辅助工程	130
第五章 监测和管护	132
第一节 监测目标与措施	132
一、目标任务	132
二、监测设计	132
第二节 管护目标与措施	136
一、目标任务	136
二、管护措施	136
第三节 工程量	139
第六章 工作部署与经费估算	140
第一节 总体部署	140
一、矿区地貌重塑总体工作部署	140
二、矿区土壤重构总体工作部署	140
三、矿区植被重建总体工作部署	141
四、实施计划	142
五、近3年实施方案	142
第二节 经费估算	149
一、经费估算依据	149
二、经费估算编制说明	151
三、经费估算	158
四、年度经费安排	158
第七章 保障措施与公众参与	173
第一节 保障措施	173

一、组织保障	173
二、技术保障	174
三、资金保障	175
四、监管保障	176
第二节 公众参与	177
第三节 效益分析	179
一、社会效益	179
二、生态效益	180
三、经济效益	181
第八章 结论与建议	182
一、结论	182
二、建议	184
 附图：	
附图*.鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区土地利用现状图 (1.****)	
附图*.鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区地质环境问题现状图 (1.****)	
附图*.鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区土地损毁现状图 (1.****)	
附图*.鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区地质环境问题预测图 (1.****)	
附图*.鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区土地损毁预测图 (1.****)	
附图*.鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区生态修复工程部署图 (1.****)	

附表目录

编号	附表名称
1	矿区生态修复方案编制信息及承诺书
2	矿区生态修复方案综合信息表
3	矿区土地利用现状表
4	土地利用权属表
5	矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
6	矿山开采中生态修复监测内容与监测指标表
7	矿区损毁程度综合评价表
8	矿区复垦修复目标及土地利用变化表
9	存量采矿用地腾退指标使用计划表
10	临时用地土地复垦情况表
11	表土处置工程汇总表
12	矿区生态修复投资估算总表
13	工程施工费单价估算表
14	工程措施费估算表
15	设备费估算表
16	其他费用估算表
17	矿区生态修复年度动态投资估算表
18	矿区生态修复工程量与经费安排表

附件目录

附件1. 关于《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区生态修复方案》评审的申请

附件2. 方案编制委托书

附件3. 编制单位营业执照

附件4. 采矿许可证

附件5. 矿区范围正摄影像图

附件6 矿产资源开采方案综合信息表

附件7 关于《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函

附件8. 《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量审查意见书鄂自然资储评字[****]24号

附件9. 《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿区铸型用石英砂岩矿开采技术条件补充调查报告》评审意见书

附件10. 《内蒙古自治区达拉特旗泽源石英砂矿****年储量年度报告》审查

附件11. 采矿权登记证书

附件12. 鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿采矿权证载标高范围内新增资源及垂直投影范围内深部资源出让合同

附件13. 达拉特旗交通运输局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井等5家矿山企业采矿证到期延续登记意见的复函

附件14. 达拉特旗林业和草原局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井等5家矿山企业采矿证到期延续登记意见的复函

附件15. 达拉特旗水利局关于鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿采矿许可证延续出具资源环境承载能力有关意见的报告

附件16. 关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井等5家矿山企业采矿证范围内无军事设施的函

附件17. 达拉特旗文物局关于鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿采矿证有效期延续文物核查情况的函

附件18. 达拉特旗信访局关于核实鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿采矿证到期延续登记意见的复函

附件19. 安全生产协议

附件20. 达拉特旗人民政府关于同意7家非煤矿山企业提升生产能力的批复

附件21. 集体建设用地使用证

附件22. 土壤检测报告

附件23. 水质检测报告

附件24. 编制单位资料真实性承诺书

附件25. 矿山企业资料真实性承诺书

附件26 关于《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区生态修复方案》的调查函

前 言

一、编制目的

（一）任务的由来

****年7月内蒙古铭坤技术服务有限公司编制了《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》，截至****年*月31日，矿区范围内累计查明铸型用石英砂岩矿资源量***.*万吨，其中动用资源量3*.*万吨，保有资源量25*.*万吨。该报告于****年**月**日经鄂尔多斯市地质调查监测院评审通过。

****年3月24日，鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司委托内蒙古铭坤技术服务有限公司完成《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿开采方案》的编制工作。该开采方案编制情形为扩大开采区域，拟申请开采区域面积*.***km²，开采标高****m~****m，露天剥离标高为地表至****m标高，拟建设生产规模为**万吨/年，估算服务年限为*.*年。

根据《中华人民共和国矿产资源法》《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》以及自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知。根据《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿开采方案》及鄂尔多斯市对矿山的有关要求，按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》的要求，****年5月鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司委托内蒙古绿野水工环勘测技术有限责任公司编制《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区生态修复方案》并备案。

****年4月，鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿委托内蒙古绿野水工环勘测技术有限责任公司编制《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区生态修复方案》。

（二）上一阶段方案落实情况

****年5月编制的《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司敖包梁石英砂矿刘长沟矿区(露天矿)矿山环境保护与综合治理方案》，该方案服务年限为**年。

鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司已按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求落实生态修复治理工作。矿山开采规模为*.*万吨/年，多年开采累计损毁土地**.****hm²，矿山企业对照方案既定修复任务，对已排弃到界排土场实施治理与土地复垦，累计完成修复面积为*.****hm²。主要修复内容为在现状排土场西部，该部分排土场高度*.*m，边坡以及平台进行了覆土、恢复植被，对排土场平台进行平整、覆土，平整厚度约*.*m、覆土厚度约*.*m；在平台网格内撒播草籽恢复植被同时栽植灌木；栽植灌木种类为柠条；已复垦地类为灌木林地。复垦效果较好，后期仍需加强管护措施。

（三）编制目的及任务

为贯彻落实新修订的《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持保护优先、源头防控，统一规划、统筹实施，科学治理、公众参与等原则，采取工程、技术、生物等措施，做好地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等工作。构建源头保护与全过程修复治理相结合的工作机制，促进资源开发与生态环境保护相协调。矿区生态修复方案是采矿权人实施矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复、土地复垦等活动的总体部署和基本依据。本方案不代替相关工程勘察、工程设计等，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署，不列入本方案。其主要任务为：

1.通过收集资料与野外调查，实地开展矿山基本情况及矿区基础信息等调查，查明矿业权人基本情况、矿山开采历史及现状、矿区自然条

件、社会经济概况、矿区地质环境背景、矿区土地利用现状、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、矿区生态修复工作情况等矿区基本情况调查监测指标。

2.根据基础调查结果，分析现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地压占、挖损、塌陷等土地资源损毁问题；生态用地损毁、植被功能损毁、生物多样性变化等。

3.结合矿山生产建设工艺流程、环节时序等，预测分析采矿权范围及采矿活动影响范围内可能产生的地质环境问题、土地损毁、生态系统破坏等问题的类型、范围、面积、程度及时序，以及已损毁土地被重复损毁的可能性。

4.基于现状和预测问题分析开展综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况。

5.从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、外部交换等方面，比选确定参照生态系统。分析地质环境治理的可行性、复垦修复的适宜性、目标方向的可行性。根据生态修复可行性分析及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排。

6.从地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等多方面，提出矿山生态修复措施以及矿山地质环境、土地资源、生态系统监测措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量。

7.对矿区生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近三年工作安排情况；进行矿区生态修复工程的经费估算，并按照生态修复分区及修

复时序安排，划分生态修复工程实施阶段，明确近期三年工作任务、完成时间及经费安排。

（四）编制依据

1.法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（****年通过，****年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订，自****年7月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（****年通过，****年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修正，自****年1月1日起施行）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（****年通过，****年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自****年1月1日起施行）；

（4）《中华人民共和国矿产资源法实施条例》（中华人民共和国国务院令859号，****年7月1日起施行）；

（5）《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，****年3月1日起施行）；

（6）《土地复垦条例》（国务院第592号令，****年3月5日起施行）；

（7）《基本农田保护条例》（国务院令第257号，****年1月1日起施行，****年1月8日修订）。

2.部门规章及规范性文件

（1）《土地复垦条例实施办法》（原国土资源部第56号令，****年3月1日起施行，****年7月16日自然资源部第2次部务会议修正）；

（2）《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国自然资源部令

第5号，****年7月24日实施）；

（3）《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》（自然资发〔****〕52号，****年7月1日起施行）；

（4）《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规****1号）；

（5）《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〔****〕21号）；

（6）《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔****〕63号）；

（7）《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔****〕638号）；

（8）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔****〕136号）。

3.内蒙古自治区及地方性法规、政策

（1）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****年7月29日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）；

（2）《内蒙古自治区地质灾害防治条例》（****年9月29日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，自****年1月1日起施行）；

（3）内蒙古自治区实施《土地复垦条例》办法（内蒙古自治区人民政府第173号令，****年11月29日起施行）；

（4）内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字〔****〕528号）；

(5) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内自然规〔****〕3号，****年11月发布）；

(6) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔****〕56号）；

(7) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政办发〔****〕28号）；

(8) 内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）（内国土资发〔****〕124号）；

(9) 《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》（****年修订）；

(10) 《鄂尔多斯市人民政府关于印发〈鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（****年修订版）〉的通知》（鄂府发〔****〕19号）。

4.技术标准与规程规范

(1) 《矿区生态修复方案编制指南》（****年10月发布）；

(2) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T ****_****）；

(3) 《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T ****_****）；

(4) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T ****_****）；

(5) 《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T ****_****）；

(6) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T ****_****）；

(7) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****_****）；

(8) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T ****_****）；

- (9) 《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》(TD/T ****-****) ;
- (10) 《国土空间生态保护修复工程验收规范》(TD/T ****-****) ;
- (11) 《土地利用现状分类》(GB/T *****-****) ;
- (12) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T *****-****) ;
- (13) 《地质灾害排查规范》(DZ/T ****-****) ;
- (14) 《矿区地下水监测规范》(DZ/T ****-****) ;
- (15) 《地表水环境质量标准》(GB ****-****) ;
- (16) 《地下水质量标准》(GB/T *****-****) ;
- (17) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB *****-****) ;
- (18) 《土壤环境监测技术规范》(HJ 16*-****) ;
- (19) 《人工草地建设技术规程》(NY/T ****-****) 。

5.相关资料

- (1) 《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英砂矿资源储量核实报告》(内蒙古自治区煤田地质局117勘探队, ****年10月) ;
- (2) 《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿产资源开发利用方案》(秦皇岛玻璃工业研究设计院, ****年4月) ;
- (3) 《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司敖包梁石英砂矿刘长沟矿区(露天矿)矿山环境保护与综合治理方案》内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘察院, ****年5月) ;
- (4) 《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》(内蒙古铭坤技术服务有限公司, ****年7月) ;

(5) 《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书，鄂自然资储评字〔****〕24号；

(6) 《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》备案证明（鄂自然资储备字****1号）；

(7) 《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿开采方案》（内蒙古铭坤技术服务有限公司，****年4月）；

(8) 《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿区铸型用石英砂岩矿开采技术条件补充调查报告》（内蒙古宇泰天恒技术服务有限公司，****年4月）；

(9) 鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿采矿许可证、不动产权证书及采矿权出让合同等资料；

(10) 矿区地形图（1:****），正射影像图（****年7月）。

(11) 《达拉特旗国土空间总体规划（****—****年）》；

(12) 矿区****年第三次土地利用现状图。

（五）编制工作概况

1.工作程序

公司组建了方案编制项目组，鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》展开工作，具体程序按图*-进行。

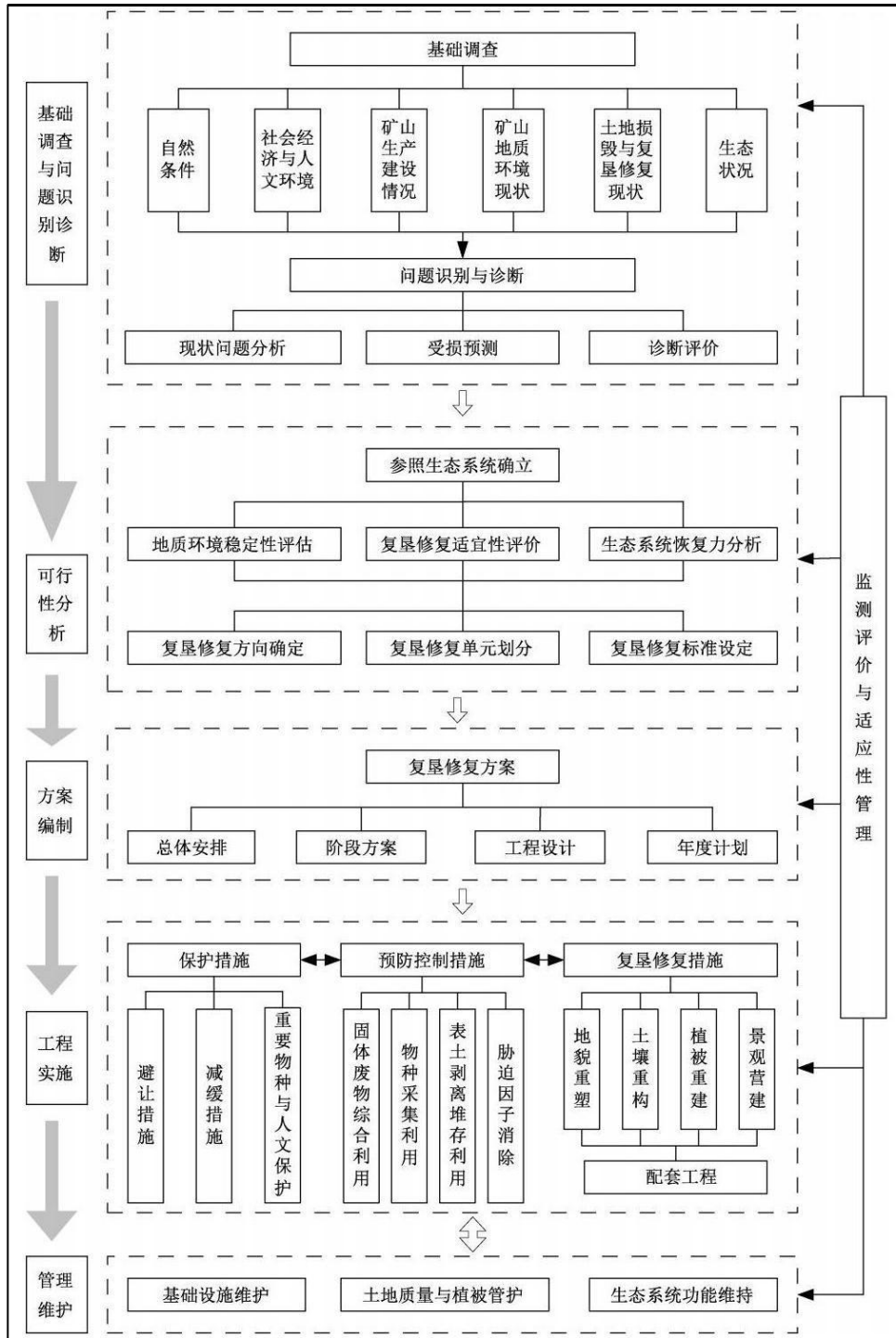
2.工作方法

项目组人员多次赴现场进行野外调查，对矿区生态环境现状进行调查，并收集相关资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该项目区评价范围，进行生态修复适宜性评价，在此基础上编制矿区生态修

复方案。在报告编制完成后，组织有关专家、矿方相关人员等做了报告内审工作，之后根据专家审查意见再进一步修改完善。

（1）资料收集与分析：收集相关资料，了解掌握矿区周围社会、经济、人文情况。对矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点；收集地形图，地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

（2）野外调查：采用1:****地形图、航拍图，利用GPS定位，无人机航拍，数码拍照等方式。调查的内容主要是野外矿山生态环境调查、土地资源、地形地貌、地层岩性、土地利用情况、村庄分布情况、耕地种植情况、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况、土地利用现状和损毁土地情况等矿山基础信息，为方案的编制提供充分依据。



图*- 本次工作程序图

(3) 公众参与：以走访及问卷调查的形式，与矿区所在地和附近的村民沟通土地复垦政策，调查公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。在方案编制完成后，广泛征询矿方、涉及村委及居民、自然资源等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论

证。

(4) 室内资料整理和报告编写阶段：对收集的资料进行分类整理，在综合分析既有资料以及野外实地调查资料的基础上，利用MapGIS软件编制方案相关图件，圈定生态修复评价范围。对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，确定土地复垦标准，优化工程设计，并提出生态修复方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算。

3.工作评述

****年4月，接受鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿委托后，我公司随即组织相关技术人员成立项目组，开展了项目资料收集、数据前期准备等工作。重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，并组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了矿区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。分区和工程设计方案，完成方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全过程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿区自然条件、问题识别与受损预测等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家做了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表*-*。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

表*-*完成工作量一览表

序号	工作内	分项名称	单位	工作量	备注
----	-----	------	----	-----	----

	容				
1		土地利用现状图	km ²	*.5	****年第三次土地调查数据。
2	资料收集	矿山地质资料、矿山地质环境治理与土地复垦资料、矿山治理相关资料	份	3	《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿开采方案》****年3月。《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（****年）
3		调查面积	km ²	*.07	矿区范围及周边
4		调查路线	km	2	沿评估区单元、道路进行调查
5		矿山地面工程调查点	点	11	露天采坑、工业场地、排土场等。 采矿工业场地、露天采坑、排土场、办公生活区、矿区道路等。
6		以往排土场	点	1	已治理
7		含水层调查点	点	1	矿区西侧沟谷
8		土地资源调查	点	5	土地利用现状地类、已复垦的区域、现状未复垦的区域等。
9		生态问题调查	点	3	未复垦区域的植被类型及长势、周边区域植被的类型及长势。
10		人类活动调查点	点	2	农村、道路、输电线路等
11		典型土壤剖面	个	1	栗钙土
12		公众参与调查	份	10	
12		航拍影像图	张	1	****年7月，正射影像图
13		数码拍照	张	35	****年4月
14	成果编制	文字报告	套	1	形成矿区生态修复方案前言及后续章节编制基础。
15		图件资料整理	项	若干	为生态问题现状图、土地利用现状图和生态修复部署图编制提供基础。

二、服务年限

1. 矿山剩余服务年限

根据****年12月编制的《内蒙古自治区达拉特旗泽源石英砂岩矿****年储量年度报告》，截止****年12月31日，采矿许可范围内及证外（深部）保有资源量为2**.28万吨，设计可采资源量为17*.*4万吨。矿山生产能力**万吨/年，综合贫化率为*.*%。矿山剩余服务年限为*.*年。本矿山属于停产矿山，截止到本方案基准期，剩余服务年限为*.*年。

2. 方案的服务年限

矿山剩余服务年限*.*年，方案考虑治理期*.*年，植被管护期3年，因此，确定该方案服务年限为*.*年，即****年8月—****年8月，方案编制基准年为****年7月。

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式的，以及安全设施设计、用地情况、用林用草情况与本方案预测不一致，本方案应当进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权基本情况

一、矿业权基本情况

鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿采矿权属鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司，企业性质为有限责任公司（自然人投资或控股）。矿山名称为“鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿”，本次方案编制情形为扩大开采区域，主要涉及采矿权证载标高范围内新增资源及垂直投影范围内深部资源整合、申请开采标高调整及生产规模更新。

鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司成立于****年6月17日，统一社会信用代码为*****90，住所为内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗敖包梁乡刘长沟村，法定代表人为胡亮，注册资金为130万元，经营范围包括石英岩露天开采、加工、销售。

****年12月10日颁发了最新的不动产权证书，证号为DC*****；矿山名称：鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿，开采矿种：铸型用砂，有效期限自****年12月16日至****年12月15日。开采方式为露天开采，开采标高：地表（****m）～****m；生产规模：*万t/a；矿区面积：*.****km²；本次开采方案由*.****万吨/年变更为**万吨/年。

表*-* 矿业权人及矿山基本信息表

矿业权人	鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司
统一社会信用代码	*****90
企业性质	有限责任公司（自然人投资或控股）
法定代表人	胡亮
注册地址/住所	内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗敖包梁乡刘长沟村
矿山名称	鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿
开采主矿种	铸型用石英砂岩（现证载为石英岩/铸型用砂岩表述，最终证载为准）
开采方式	露天开采
现证载生产规模	*.****万吨/年
拟建设生产规模	**万吨/年

矿区面积	*,**km ²
不动产权证号	DC*****
资源出让合同编号	C*****003

二、矿区范围及拐点坐标

根据****年12月4日鄂尔多斯市自然资源局颁发的采矿许可证，鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区范围由4个拐点圈定，面积*,**km²，坐标见表*-*。

表*-* 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	****国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
1	*****. ****	*****. ****
2	*****. ****	*****. ****
3	*****. ****	*****. ****
4	*****. ****	*****. ****
面积 (km ²)	*, **	
开采标高	****-****m	

第二节 地理位置与区域概况

一、地理位置

矿区位于达拉特旗政府所在地树林召东南部14° 方位，距离约**km，行政区划隶属于达拉特旗风水梁镇。其地理极值坐标为（****国家大地坐标系）：

东经：***°**'58"~***°**'19"，

北纬：**°**'49"~**°**'02"；

矿区有乡路与之相通，从矿区到109国道约**km，有油路相通，沿109国道向西约**km可到达鄂尔多斯市东胜区，交通较为便利，详见交通位置图*-*。

图*-*交通位置图

二、区域概况

根据现场调查以及收集资料，泽源石英石矿矿区涉及有1个村庄，为达拉特旗风水梁镇刘长沟村，矿区内无居民；矿区及周边无输电线路、

通信基站等基础设施，矿区连接村庄为村村通砂石路。本矿山矿权范围与周边相邻矿业权界线清晰明确。矿区周边分布有两处石英砂岩矿山和一处煤矿，分别为：达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司敖包梁石英砂矿：位于矿区西南侧约62*m处，开采矿种为铸型用砂，露天开采，生产规模*.**万吨/年，矿区面积*.***km²。达拉特旗泰畅砂石开采有限责任公司石英砂矿：位于矿区东南侧约47*m处，开采矿种为建筑石料用灰岩、石英石，露天开采，生产规模**万吨/年，矿区面积*.****km²。

内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿：开采矿种为煤，露天开采，生产规模**万吨/年，矿区面积**.****km²，开采标高****m至****m。本矿区全部位于内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿矿区范围内。本矿与相邻矿山之间矿权界线清晰明确，无重叠交叉纠纷，各矿山开采相互无影响，不存在安全隐患。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

（一）勘查历史

（1）****~****年，地质部鄂尔多斯石油普查大队在本区完成了1:20万区域地质调查工作，提交1:20万《准格尔旗幅》（J-**-III）区域地质调查报告，对本区地层、构造、岩浆岩及矿产进行了系统的研究和总结，****年内蒙古地质局区域地质测量队八分队对其进行了修编，****年经内蒙古自治区地质局准格尔旗幅验收委员会审查批准，****年内蒙古自治区地质局区域地质测量队对其进行了清绘整饰。

（2）****~****年，内蒙古自治区煤田地质局117勘探队进行了铜匠川详查勘查，提交了《东胜侏罗纪煤川铜阮川区（煤矿）详查报告》，指出了具体成矿层位。

（3）****年10月，鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司委托内蒙古

自治区煤田地质局 117 勘探队对矿区范围内的石英砂岩进行资源储量核实工作，并编制提交《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英砂矿资源储量核实报告》，****年 12 月 10 日，原鄂尔多斯市国土资源局（现鄂尔多斯市自然资源局）对《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英砂矿资源储量核实报告》矿产资源储量进行备案，评审意见书文号：鄂乔泰储评字〔****〕38 号。截止****年 10 月 31 日，矿区累计查明石英砂矿资源量***万吨，均为推断资源量。

（4）****年 7 月，内蒙古铭坤技术服务有限公司提交了《内蒙古自治区鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区铸型用石英砂岩矿资源储量核实报告》，经鄂尔多斯市地质调查监测院评审通过（鄂自然资储评字〔****〕24 号），并在鄂尔多斯市自然资源局备案（鄂自然资储备字****1 号）。截至****年 5 月 31 日，矿区范围内累计查明铸型用石英砂岩矿资源量***.* $\times 10^4$ t，其中，动用资源量**.* $\times 10^4$ t，保有资源量为***.* $\times 10^4$ t。

（二）矿权沿革史

该矿山于****年6月首次通过招拍挂出让方式取得采矿许可证，矿山名称为鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿，开采矿种为石英岩，开采方式为露天开采，生产规模为3万吨/年，开采深度为1***m至****m标高。

****年，鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司对生产规模进行了变更，由3万吨/年变更为*.*万吨/年，最近一次延续时间是在****年12月4日，最新的采矿许可证证载信息如下：

采矿许可证号：C*****；采矿权人：鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司；矿山名称：鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿；开采矿种：石英岩；开采方式：露天开采；生产规模：

*.*万吨/年；矿区面积：*.*km²；开采深度：由1***m至****m标高；
有效日期：自****年12月16日至****年12月15日；发证机关：鄂尔多斯市自然资源局。采矿权历次延续变更情况见表*-*。

表*-* 采矿权历次延续变更情况一览表

矿山名称	采矿证证号	有效期	采矿权人	生产规模	备注
鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿	*****	****.0*-*00*.*6	鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司	*万吨/年	新立
	*****	200*.*-****.06		*万吨/年	延续
	C*****	200*.*.1-****.*.1		*.*万吨/年	变更
	C*****	****.*-****.*.8		*.*万吨/年	延续
	C*****	****.*.1-****.*.1		*.*万吨/年	延续
	C*****	****.1*.*-****.1*.*5		*.*万吨/年	延续
	C*****	****.1*.*-****.1*.*5		*.*万吨/年	延续
	C*****	****.1*.*-****.1*.*5		*.*万吨/年	延续
	C*****	****.1*.*-****.1*.*5		*.*万吨/年	延续
	C*****	****.1*.*-****.1*.*5		*.*万吨/年	延续
	C*****	****.1*.*-****.1*.*5		*.*万吨/年	延续

二、矿山开采现状

矿山目前停产，现状为露天开采，在矿区南部自西向东开采，形成了1个露天采坑、1个排土场、1处工业场地、1处办公生活区以及矿区道路。各工程单元如下：

1.露天采坑

根据矿区实地调查与测量，矿区已经形成1个露天采坑，东西长度38*m，南北宽度35*m，面积***6**m²，分布于矿区中、西部，采坑形状呈不规则状，矿山前期开采形成的采场，目前形成*-*个台阶，最低台阶标高为*****m、*****m、*****m、*****m，露天采坑最深约为2*m，边坡坡度**~**°。

照片***-* 露天采坑开采区

照片***-* 露天采坑全景（最多4级台阶）

2.工业场地

工业场地位于露天采坑内，场地内设有两条石英砂生产线，原料堆，以及临时石英石堆，占地面积约4***m²。

照片***-* 工业场地（采坑内）

3.排土场

矿山现排土场位于采坑北部已经开采的区域，*-*级台阶排土，台阶标高为****m、1***m、1***m，后期并为2级台阶，排土场边坡坡度2*~3*°，堆高*~1*m，总占地面积为*****m²。排土场形成较早，西部区域为已经治理的排土场，其中已修复面积为*.****hm²，顶部标高为1***-****m，形成于山坡，相对地表最大排弃高度5—*m。剩余区域排土场面积为2**6*m²，边坡及顶部均未进行治理，堆积高度约为*-**m，边坡稳定。

照片***-* 现状排土场（采坑北侧）

4.办公生活区

办公生活区位于露天采坑南侧，由办公室、食堂、职工宿舍、招待室及车库等组成，建筑占地面积约6***m²，为单层建筑，砖混和彩钢结构。

照片***-* 办公生活区（矿区北侧70*m）

5.矿区道路

矿区开采形成道路约长***m，路宽*-*m，道路占地面积为6***m²，其中矿区内道路约长***m，路宽*-*m，矿区内道路面积为**1*m²，道路出入口分别连接着露天采坑、工业场地以及办公生活区，砂石素土路面。矿区外生活区到矿区的主干道为村村通道路，矿区外道路长为21*m，路宽*-*m，占地面积为***m²，均为砂石路。

照片***-* 矿区道路

三、相邻矿权设置

根据调查，矿区周边有两处石英砂岩矿山和一处煤矿，分别为矿区西侧的达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司敖包梁石英砂矿、矿区东侧的达拉特旗泰畅砂石开采有限责任公司石英砂矿以及与矿区重叠的内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿，矿区全部位于内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿范围内，相邻矿山情况如下：

（1）达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司敖包梁石英砂矿，位于矿区西南侧62*m处。采矿许可证证号为C*****；采矿权人：达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司；矿山名称：达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司敖包梁石英砂矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：铸型用砂；开采方式：露天开采；生产规模*.*0万吨/年；矿区范围由7个拐点圈定，面积：0.**20km²；登记范围由4个拐点圈定。各拐点坐标见表*-*。

表*-* 达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司敖包梁石英砂矿矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	****国家大地坐标系（3度带）		矿区面积（km ² ）	开采标高（m）
	X	Y		
1	*****, ****	*****, ****	0.****	****~****
2	*****, ****	*****, ****		
3	*****, ****	*****, ****		
4	*****, ****	*****, ****		
5	*****, ****	*****, ****		
6	*****, ****	*****, ****		
7	*****, ****	*****, ****		

（2）达拉特旗泰畅砂石开采有限责任公司石英砂矿，位于矿区东南侧 47*m 处。采矿权人：达拉特旗泰畅砂石开采有限责任公司；采矿许可证号：C*****0*****001****；地址：内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗敖包梁乡可图沟村杭盖沟社；矿山名称：达拉特旗泰畅砂石开采有限责任公司石英砂矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑石料用灰岩、石英石；开采方式：露天开采；生产规模：**万吨/年；矿区面积：*.*****km²；开采深度：1***m 至 1***m，采矿许可证有效期

限：拾年，自****年4月11日至****年4月10日；发证机关：鄂尔多斯市自然资源局。采矿权范围由4个拐点坐标圈定，拐点坐标见表*-*。

表*-* 达拉特旗泰畅砂石开采有限责任公司石英砂矿采矿权范围坐标一览表

拐点编号	****国家大地坐标系		面积（km ² ）	开采标高（m）
	X	Y		
1	*****.****	*****.****	*.****	1***~1**0
2	*****.****	*****.****		
3	*****.****	*****.****		
4	*****.****	*****.****		

（3）内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿，本矿山位于其矿区范围之内，在科建煤矿的北部。本矿区全部位于该矿权范围内，采矿权人为内蒙古科建煤炭有限责任公司，采矿许可证号：C*****19***；矿山名称：内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿；开采矿种：煤；开采方式：露天开采；生产规模：60万吨/年；矿区面积：**.*****km²；开采深度：****m至****m，采矿许可证有效期限：拾年，自****年5月30日至****年5月29日；发证机关：内蒙古自治区自然资源厅。采矿权范围由22个拐点坐标圈定，拐点坐标见表*-*。

表*-* 内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	****国家大地坐标系（3度带）		矿区面积（km ² ）	开采标高（m）
	X	Y		
1	*****.****	*****.****	**.*****	****~****
2	*****.****	*****.****		
3	*****.****	*****.****		
4	*****.****	*****.****		
5	*****.****	*****.****		
6	*****.****	*****.****		
7	*****.****	*****.****		
8	*****.****	*****.****		
9	*****.****	*****.****		
10	*****.****	*****.****		
11	*****.****	*****.****		
12	*****.****	*****.****		
13	*****.****	*****.****		
14	*****.****	*****.****		
15	*****.****	*****.****		
16	*****.****	*****.****		
17	*****.****	*****.****		
18	*****.****	*****.****		
19	*****.****	*****.****		

20	*****.**	*****.**		
21	*****.**	*****.**		
22	*****.**	*****.**		

矿区周边矿权关系见图*-*

图*-* 相邻矿山位置关系图

四、矿山开采方案概述

（一）开采范围

依据****年4月，内蒙古铭坤技术服务有限公司编制的《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿开采方案》。矿山开采范围为矿区面积*.**km²，由4个拐点坐标圈定，开采标高：1***-****m。

（二）矿产资源储量情况

****年1月，内蒙古铭坤技术服务有限公司编制完成了《内蒙古自治区达拉特旗泽源石英砂岩矿****年储量年度报告》，截止****年12月31日，采矿许可范围内及证外（深部）保有资源量为2**.28万吨（证内5*.*8万吨、证外14*.*万吨），其中探明资源量0万吨，控制资源量2*.*8万吨（证内*.*8万吨、证外1*.*万吨），推断资源量18*.*万吨（证内50*.*万吨、证外13*.*万吨）。

综合《核实报告》评审备案的矿产资源储量情况及《****年储量年度报告》矿产资源储量情况，截止****年12月31日，采矿许可范围内及证外（深部）保有资源量为2**.28万吨（证内5*.*8万吨、证外14*.*万吨），其中探明资源量0万吨，控制资源量2*.*8万吨（证内*.*8万吨、证外1*.*万吨），推断资源量18*.*万吨（证内50*.*万吨、证外13*.*万吨）。

（三）矿产资源开采与综合利用

按照《矿业权评估指南》(****年修订)及矿体赋存条件，《开采方案》对于控制资源量全部利用，推断资源量采用8*%，经计算，采用的

资源量为17*.4×10⁴t,平均品位SiO₂: 9*.*%。采用的资源量为17*.4万吨，详见表*-*。

表*-* 保有资源量以及采用资源量统计表

资源量类型	保有资源量(×10 ⁴ 吨)	压覆资源量(×10 ⁴ 吨)	SiO ₂ 平均品位 (%)	可信度系数	采用资源量 (×10 ⁴ 吨)	SiO ₂ 平均品位 (%)
KZ	2*.*8	0	9*.*7	1	2*.*8	9*.*7
TD	18*.*0	*.*2	9*.*0	*.*	14*.*6	9*.*
合计	2**.*28	*.*2	9*.*3	-	17*.*4	9*.*4

(四) 开采方式

1.开采方式

矿床开采技术条件中水文地质条件简单，工程地质条件中等，地质环境质量中等。根据矿区地形地质特征及矿体赋存条件，矿区范围内仅赋存有一层矿体，赋存于侏罗系下统延安组下部地层，矿体形态呈层状产出，近于水平，走向20*°，倾向11*°，倾角*~*°。控制矿层长度53*m，宽度43*m。赋矿标高1***~****m；矿体埋深*~4*.*m。矿体最大厚度2*.*m，最小厚度1*.*m，平均厚度2*.*m，矿体厚度变化系数*.*%，属厚度稳定型矿体。本次设计开采范围为地表~****m标高。

矿区内矿体具有厚大、埋藏较浅、分布集中等特征，适宜露天开采，另外，本矿山目前采用露天开采，现状已形成一个露天采坑，矿山技改扩建后，仅需在已有工作面基础上继续推进即可，可节省投资，缩短工期。

综上所述，本矿山采用露天开采方式开采。

2.开采顺序

矿床开采总顺序为自上而下分台阶开采。

3.采矿方法

推荐采矿方法为台阶式开采法。

(五) 剥离量与剥采比

本次设计开采范围为地表~****m标高。经露天开采境界圈定，露

天境界剥采比为 $9.0\text{m}^3/\text{m}^3$ ，矿区境界内利用资源量为17.4万吨，估算总剥离量约为5.5万 m^3 。

（六）露天开采与开拓方案

1. 开采工艺

根据该矿层赋存条件、剥离物岩性、矿体性质及其物理力学性质，本露天矿为单斗—汽车开采工艺。

2. 采区划分及拉沟位置

依据《开发利用方案》将矿区划分为一个露天采区。矿区拉沟位置为矿区南部，露天采区推进方向为由西向东推进，到达矿界后向北推进。

3. 开采顺序

根据矿层赋存特点，本开采方案采用台阶式露天开采。开采作业台阶高度为10m，台阶坡面角 $40^\circ - 45^\circ$ ，台阶之间预留5m的安全平台。

4. 开采参数

露天采坑设计为山坡露天型，采用直进式坑线开拓。从矿区最高处从上而下依次进行开采，对矿区的矿层规划5个开采水平，台阶高度10m，生产台阶坡面角 40° ，安全平台宽度5m，清扫平台8-10m，10-15m为清扫平台，其余均为安全平台。

矿山道路按三级公路标准，路面采用碎石铺筑，最大纵坡为8%，最小转弯半径100m，停车视距200m，会车视距400m，双车道布置，路面宽度10m。

图*-2 露天采坑纵剖面图

（七）露天境界圈定

（1）露天境界圈定原则

- 1）开采境界不大于申请采矿权圈定的矿区范围；
- 2）开采范围为矿区内保有资源储量；
- 3）充分利用资源，发挥露天开采贫化、损失较小的优势，把尽可

能多的矿石圈定在开采境界内；

- 4) 充分利用矿山现有开采设备；
- 5) 按经济剥采比 $\leq$ 经济合理剥采比确定露天开采深度；
- 6) 露天采坑具有安全稳定的最终边坡；
- 7) 露天境界底部最小底宽应满足采装、运输设备采矿需求；
- 8) 采用地质分层平面图与剖面图相结合的方法圈定露天开采境界，

圈定境界时考虑到地表及周边环境条件的约束。

(2) 露天采坑最终边坡要素

根据矿体倾角、矿体赋存条件、岩石稳固性及选用挖掘机工作参数等条件，采用类比法确定台阶边坡参数，推荐台阶坡面角 4° 。矿体围岩主要为泥岩及泥质粉砂岩，总体稳固性较差。最终边坡最大高度约为 4m 。露天采坑最终边坡角小于 3° 。

①安全平台宽度 m ，清扫平台宽度 m ，标高 m 为清扫平台，其余均为安全平台。

②最小底宽

矿山采用液压挖掘机装载汽车，采用折返式调车方式，矿山运输设备采用 42t 矿用自卸车，最小转弯半径为 1m ，汽车计算宽度为 m ，车体距边坡的安全距离取 m ，汽车长度取 m ，推荐取值 3m 。

③运输道路参数

双线道路宽 1m ，单线道路宽 m 。运输道路限制坡度取 $\leq\%$ 。

④最终境界圈定结果

《开采方案》推荐开采矿区范围内的矿体资源量，矿区范围内圈定一个露天采坑，最低开采标高 m 。露天开采境界特征表见表 -- 。

表 -- 露天开采境界特征表

项目名称		单位	露天开采特征值	备注
露天采场标高	最高开采标高	m	****	地表
	露天采坑底板标高	m	****	

	开采高度	m	42	
台阶高度	开采作业台阶	m	10	
平台宽度	安全平台	m	6	
	清扫平台	m	*-*	
台阶坡面角		(°)	40	
最终边坡角		(°)	2*~*0	
采场平面尺寸	地表:长×宽	m	500×400	
	底部:长×宽	m	434×282	
境界内矿岩量	矿岩总量	10 ⁴ t	33*,*3	
	矿石量	10 ⁴ t	17*,*4	折合 11*,*7×10 ^{*m3}
	剥离量	10 ^{*m3}	5*,*5	
平均剥采比		m ³ /m ³	*,*9:1	
矿石小体重		t/m ³	*,*6	

(八) 矿山总平面布置

依据《开采方案》，泽源石英石矿总平面布置主要由露天采坑、排土场、工业场地、表土场、办公生活区组成。各场地布置情况详述如下：

1.露天采坑

泽源石英石矿设计规模为**万吨/年。开采结束后在矿区东部、南部、北部均形成最终露天采坑。

露天采坑由西向东推进，进而转向北推进。随着工作面的推进，待矿区开采结束后，在矿区大部分区域形成最终采坑，最终采坑面积为15.****hm²，开采结束后坑底标高为****m，共计5级台阶，台阶坡面角为4*°。

目前矿区南部已经开采4级台阶，深部剩余1*m，首采工作面（拉沟位置）设于矿区南部矿体浅部出露区域，从高到低拉沟。拉沟起始标高为****m，矿体覆盖层较薄，具备从高向低拉沟的地形条件。拉沟方向沿矿体走向布置，工作线长度约12*m，沟底宽度不小于3*m（满足采矿设备作业要求），开采工作面自西向东推进。

2.排土场

(1) 排土场

露天矿西部设置排土场，为前期开采排土形成，本次设计开采1年

内继续排土至现状排土场，面积为2.***hm²，2级台阶，根据剥离物排弃计划，1年后剥离的土石方直接用于边坡垫坡工程，随着开采进行，基本可以实现内排土场，一年后至开采结束剥离的表土均用于垫坡工程。根据开采规模及剥采比计算，第一年剥离物约为1*. *万m³，排土场标高增加*. *m，最终排土场标高为****m、*****m，最大高度约为2*m。

3.表土场

表土场位于采坑内西部已经开采到界的区域，为临时周转表土使用，露天开采剥离的表土暂存于表土场内，根据开采计划，设计表土场其占地面积为*. *hm²，表土堆高约为*m，边坡角2*°。

4、工业场地

工业场地位于矿区采坑内部已经开采的区域，工业场地内设有原料矿堆，筛分设备，占地面积为4***m²左右，工业场地随着开采进度不断移动，不损毁土地。

5、办公生活区

办公生活区位于矿区北侧，包括办公室、宿舍、食堂等，建筑结构为砖混结构，占地面积为6***m²。

矿区总平面图布置见图*-*。

（九）矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

该矿露天开采产生的固体废弃物主要有剥离物（表土及风化岩）、生活垃圾等，主要废弃物可划分为固体废弃物和废水两大类。

1.固体废弃物

矿区主要固体废弃物有露天采坑产生的剥离物（表土、风化岩）和生活垃圾。

（1）剥离物

本矿为石英砂岩露天开采矿山，剥离物主要为矿体上覆表土及风化

岩层。根据矿山开采设计，矿山年生产能力**万吨/年，岩体密度为*.*6t/m³，年开采量为2*.*万m³，剥采比约*.*9:1，年剥离量约1*.*万m³。前期产生的剥离物全部拉运至矿区西侧排土场集中堆放。排土时将表土与岩石分类单独堆放，表土单独堆存于排土场指定区域并进行养护，用于后期生态修复覆土；岩石集中堆存，可用于矿区道路维护及周边工程建设。

（2）生活垃圾

矿山办公生活区生活垃圾产生量约1*.*t/a，集中存放于办公生活区内定点设置的垃圾箱，定期拉运至当地环卫部门指定地点集中处置，以免影响当地环境卫生。

2.废水

矿山废水主要包括采场汇水和生活污水。

（1）采场汇水

石英砂岩矿露天采坑汇水主要来源于大气降水。降水汇水自流至采场外沟谷或经沉淀处理后回用于采场及运输道路洒水降尘。

（2）生活污水

生活污水主要来源于办公室、宿舍、食堂、浴室等生活设施。生活污水产生量*.*m³/d。经排水管道收集后进入化粪池+一体化污水处理装置处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T ****0）标准后，用于矿区绿化和道路洒水，不外排。

图*-.* 矿区总平面图布置

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

本区气候特征属于干旱～半干旱的温带高原大陆性气候，太阳辐射强烈，日照较丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。根据达拉特旗****—****年气象资料，多年平均气温*.*℃，多年平均降水量31*.*mm，且多集中于7、8、9三个月，≥10℃积温****.1℃，多年平均蒸发量****.*mm，多年平均风速*.*m/s，无霜期130d，最大冻土深*.*m。具体气象情况见表*-*、表*-*。

表*-* 达拉特旗多年月均主要气象要素统计表

序号	项目	气象要素值	备注
1	气温（℃）		
(1)	多年平均气温	*.*	****年～****年
(2)	多年极端最高气温	4*.*	****年7月16日
(3)	多年极端最低气温	-**.*	****年1月22日
2	多年平均降水量（mm）	31*.*	****年～****年
3	多年平均蒸发量（mm）	****.5	****年～****年
4	风		
(1)	多年平均风速（m/s）	*.*	****年～****年
(2)	全年主导风向	NW	****年～****年
(3)	大风日数（d）	17	****年～****年
5	土壤最大冻结深度（m）	*.*2	****年～****年
6	无霜期(d)	130	****年～****年
7	日照时数（h）	****.4	****年～****年
8	≥1*° C积温(℃)	****.1	****年～****年

表*-* 多年平均逐月气象要素

项目	各月分配												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
月均降雨量（mm）	*.*	*.*	*.*	1*.*	1*.*	2*.*	7*.*	8*.*	4*.*	2*.*	*.*	*.*	31*.*
月均风速（m/s）	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*

二、水文

矿区及周边地形切割强烈，发育沟谷，均为季节性流水，旱季干涸无水，在雨季的暴雨过后可形成短暂的洪流。矿区内地表水分别向东、向西流入了图沟及其支沟后继续向西北径流汇入哈什拉川，通过哈什拉川向北径流，最终注入黄河。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原东北部，受黄河支流向源侵蚀的影响，矿区内地形切割甚剧，“V”字型冲沟发育，形成沟壑纵横、支离破碎的地形特点，属典型的高原侵蚀性丘陵地貌类型。矿区地形总体为东高西低，属低山丘陵地形。最高点位于矿区东部，海拔标高****m，最低点位于矿区西部沟谷内，海拔标高****.m，最大地形高差约4*.m，一般标高在****.~****m之间。根据矿区所处位置和地貌形态特征，将矿区地貌类型划分为丘陵和沟谷两类。现分述如下：

(1) 丘陵

矿区绝大部分为丘陵，丘陵顶部多呈浑圆状，坡体较缓，坡度一般 $1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ ，地表植被覆盖度较低，以耐旱灌木及草本植物为主，局部基岩出露。丘陵坡面冲沟发育一般，水土流失较为明显，为矿区主要地貌单元。

(2) 沟谷

沟谷仅分布于矿区丘陵之间，由于前期开采，沟谷区域大部分已经剥离，原始沟谷呈“V”字型形态，东西走向。沟底宽度一般*~1*m，沟谷两侧坡度不大，坡度一般 $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$ ，为矿区主要汇水通道，雨季时有短暂地表径流，平时干涸无水。矿区地貌见照片***-。

照片*- 丘陵沟谷地貌

四、土壤

受气候、地形、植被等因素的综合影响，矿区所在区域土壤类型主

要有栗钙土、粗骨土两种。现分述如下：

（1）栗钙土

栗钙土分布广泛，是矿区分布面积最大的土壤类型。成土母质主要为黄土，天然植被以草原植被类型为主，由耐旱多年生草本植物组成，植被盖度稀疏。栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质层组成，质地为轻壤。

由于土壤侵蚀与风蚀沙化影响，矿区栗钙土的腐殖质层厚度在3*~5*cm之间，pH值在*.左右，有机质含量在*.*%~*.*%之间，全氮为*.*%，有效磷为*.*mg/kg，速效钾为6*.*mg/kg，阳离子交换量（CEC）为*.*cmol/kg。钙积层起始埋深3*~5*cm，整体钙积层厚度2*~4*cm，呈斑块状、菌丝状、层状灰白色淀积体。

（2）粗骨土

粗骨土是发育在砂岩、砂砾岩、泥质砂岩残坡积母质上的幼年土，主要分布在栗钙土地带的残丘顶部或坡上部。粗骨土所处的地形部位较地带性土壤更高，一般为梁状切割丘陵，侵蚀沟非常发育，地表极为破碎。粗骨土上植被稀疏、低矮，平均高度1*~2*cm，其主要特点是腐殖质层极薄，土壤发育程度低，石砾含量高。区内典型土壤剖面图见照片***-*。

照片*-* 栗钙土土壤剖面（表土层*.*-*.*m）

五、植被

矿区植被类型属黄土高原干旱草地向半荒漠草原过渡地带，主要植被类型为丘陵干草原类草场。本区植被类型主要分为天然植被和人工植被两类，其中大部分为草地。矿区大部分为已经开采区域，形成露天采坑，剩余区域草地覆盖度平均约2*%~3*%。

（1）天然植被

矿区天然建群植物主要有：本氏针茅、沙蒿、芨芨草、小叶锦鸡儿、草木樨等。草群高度*~1*cm，植被盖度较低，植株多具有耐旱、耐瘠薄、抗风沙等生态适应性特征，群落结构简单，稳定性较差，易受放牧及气候波动影响。在沟谷两侧及丘陵阴坡局部水分条件较好的地段，可见少量天然灌木分布。

（2）人工植被

仅在已经治理的排土场部分、矿区北部等少部分区域，人工植被主要以沙棘、柠条为主。经过长期的自然选择和人工栽培，上述物种在当地均长势良好，适宜本区气候土壤条件。矿区植被见照片***-*。

照片*-* 天然植被（草类为主）

照片*-* 人工植被（柠条）

五、地下水基本情况

矿区位于丘陵顶部分水岭处，周边有小型沟谷，这些沟谷多为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨后可形成洪流，水量不大。因此矿区地下水补给主要为大气降水入渗补给，且补给条件较差，地下水类型为基岩裂隙水，开采范围内未揭露含水层，地下水自东向西径流出矿区，汇入沟谷区第四系潜水含水层。矿区所在的区域属干旱缺水地区，地下水层富水性弱，水位埋藏较深。矿区内基岩裂隙水含水组的富水性弱，无可供开采的含水层。矿区生活、生产用水均采用外供水源，下游第四系潜水通过调查，水质较好。

第二节 社会经济概况

一、达拉特旗

****年，达拉特旗在行政区划优化、经济高质量发展与民生改善

等方面均展现出强劲活力。全旗共6个街道、8个镇、1个苏木。旗政府驻地明确为工业街道锡尼街70号，治理效能进一步提升。经济层面，全年地区生产总值达50*. *亿元，同比增长*. *%，其中第二产业增加值26*. *亿元，成为拉动增长的核心引擎；全社会固定资产投资增速高达3*. *%，规模以上工业总产值突破582亿元，非煤产业主导地位持续巩固，县域综合竞争力跃居中国西部百强县市第16位。与此同时，发展成果切实惠及民众，全体居民人均可支配收入达45,726元，城乡收入差距持续收窄，社会消费品零售总额增至5*. *亿元，内需潜力稳步释放。文旅产业同样交出亮眼答卷，全年接待游客52*. *万人次，实现旅游总收入7*. *亿元，以响沙湾5A级景区为龙头的梯次景区矩阵，正将大漠风光与黄河文化转化为实实在在的富民资源。此外，总投资9*. *亿元的荣信化工烯烃项目等重大工程加速推进，为工业转型升级注入新动能。总而言之，****年的达拉特旗，正凭借精细化的治理体系、多元化的产业结构和持续优化的营商环境，在高质量发展道路上迈出了坚实而有力的步伐。

****年，全旗国土总面积****平方公里，辖1个苏木、8个镇、6个街道，****年末常住人口3*. *6万人，城镇化率6*. **%；作为鄂尔多斯市重要组成部分，达拉特旗产业基础扎实，县域综合竞争力位居西部百强县市第16位。****年，全旗实现GDP50*. *亿元，同比增长*. *%；地方一般公共预算收入3*. *亿元，规模以上工业总产值突破582亿元，规模以上工业增加值同比增长*. *%；全社会固定资产投资同比增长3*. *%，社会消费品零售总额达5*. *亿元，同比增长*. *%；城镇、农村牧区常住居民人均可支配收入分别达57,785元、29,980元，居民收入稳步增长，经济社会发展态势良好。

表*- * 达拉特旗****年社会经济概况表

年度	人口 (万人)	生产总值GDP (亿元)				城镇居民人 均可支配收入 (元)	农村居民人 均可支配收入 (元)
		第一产业	第二产业	第三产业	总值		
****年	3*. *6	7*. *	26*. *	16*. *	50*. *	****5	****0

二、风水梁镇

矿区属于风水梁镇，****年，风水梁镇整体社会经济运行平稳、稳中提质，发展态势稳健向好。

风水梁镇政府驻地距离达拉特旗政府所在地树林召镇约58公里，全镇行政辖区总面积****km²，下辖13个行政村、121个自然社，镇村体系完整，辖区幅员辽阔。人口结构方面，****年末全镇总人口约*. *万人，人口结构以农业人口为主体，其中常住人口*. *万人，流动人口*. *万人。民族构成以汉族为主，辅以蒙古族、满族等少数民族，民族聚居氛围和谐。

产业经济层面，****年风水梁镇产业规模持续壮大、结构持续优化，形成工业主导、农牧业稳步提质的多元发展格局。全镇年度社会总产值约4*. *亿元，其中工业总产值3*. *亿元，农林牧渔业总产值1*. *亿元，产业经济根基扎实、增长态势稳定。

工业领域为镇域核心支柱产业，风水梁镇境内石英砂矿产资源储量丰富、品质优良，是区域特色优势资源。依托得天独厚的资源禀赋，全镇重点布局石英砂开采、精细化加工产业链，集聚多家规模化矿山开采及深加工企业，产业集聚效应凸显，工业发展基础坚实，同时依托区域政策优势，稳步推进风电、光伏等新能源产业布局，持续拓宽工业发展赛道。

农牧业领域规模化、标准化发展成效显著，种植业主要以玉米、马铃薯、杂粮等粮食作物为核心，适配当地土壤与气候条件，种植体系成熟；畜牧业聚焦肉羊、生猪标准化养殖，已形成规模化、集约化养殖格局，养殖产业体系不断完善。****年全镇农牧业稳产增收，产业效益稳步提升，为乡村振兴、农牧民增收筑牢产业支撑，助力全镇农牧业经济高质量发展。

第三节 矿区地质环境背景

一、区域地层

区域出露的主要地层有三叠系下统刘家沟组（T_{1l}）、和尚沟组（T_{*h}），中统二马营组（T_{2e}）；侏罗系下统延安组（J_{1y}），中统直罗组（J_{2z}）；白垩系下统志丹群东胜组第一岩段（K_{1d}¹）、第二岩段（K_{1d}²）；新近系上新统(N₂)。第四系全新统（Q₄^{al}）（表*-*）

现将核实区内地层由老至新分述如下：

表*-* 区域地层简表

界	系	统	群	组（段）	厚度（m） 最小～最大	岩性描述
新生界	第四系	全新统		（Q ₄ ^{al} ）	*～25	冲积砂砾、砂土。
	新近系	上新统		（N ₂ ）	*～100	红色泥岩夹钙质结核层。
中生界	白垩系	下统	志丹群	东胜组第二段（K _{1d} ² ）	4*～230	紫红色泥质细砂岩与含砾砂岩互层。
				东胜组第二段（K _{1d} ¹ ）	3*～80	黄绿色砾岩夹含砾砂岩。
	侏罗系	中统		直罗组（J _{2z} ）	*～278	灰绿、灰黄色中细粒砂岩、粉砂岩夹煤线。
		下统		延安组（J _{1y} ）	7*～247	蓝灰、浅灰色粉砂岩、泥岩夹淡黄色砂岩及煤层。
	三叠系	中统		二马营组（T _{2e} ）	8*～367	灰白、灰绿色含砾砂岩、中细粒长石石英砂岩夹紫红色泥岩，含钙质及石膏
		下统		和尚沟组（T _{th} ）	2*～155	棕红色粉砂岩、泥岩夹灰白色长石石英砂岩，含钙质结核。
				刘家沟组（T _{1l} ）	3*～312	灰白、粉红色砂岩夹紫红色砂质泥岩。
此表依据地质部鄂尔多斯石油普查大队****—****年 1:20 万资料，****年经内蒙古地质局区域地质测量队八分队修编资料编制。						

（一）三叠系

1. 下统刘家沟组（T_{1l}）

仅在区域东北角小面积分布，为一套灰白、粉红色砂岩夹紫红

色砂质泥岩，厚度 3*~1*m，地层呈层状产出，近于水平，走向北东至南西，倾向南东，倾角*~*°。与上覆地层呈整合接触。

2.三叠系下统和尚沟组 (T_h)

主要分布在区域东北、西北部，岩性主要为棕红色粉砂岩、泥岩夹灰白色长石石英砂岩，含钙质结核，厚度 2*~15*m，地层产状基本与上覆地层一致，呈层状产出，近于水平，走向北东至南西，倾向南东，倾角*~*°。与上覆地层呈整合接触。

3.三叠系中统二马营组 (T_{2e})

主要分布在区域西部、东南部，岩性主要为灰白、灰绿色含砾砂岩、中细粒长石石英砂岩夹紫红色泥岩，含钙质及石膏结核，厚度 8*~36*m，地层产状基本与上覆地层一致，呈层状产出，近于水平，走向北东至南西，倾向南东，倾角*~*°。与上覆地层呈不整合接触。

(二) 侏罗系

1.侏罗系下统延安组 (J_{1y})

主要分布在区域西南部，岩性主要为蓝灰、浅灰色粉砂岩、泥岩夹淡黄色砂岩及煤层，厚度 7*~4*m，地层产状呈层状产出，近于水平，走向北东至南西，倾向南东，倾角*~*°。与上覆地层呈整合接触。

2.中统直罗组 (J_{2z})

仅在区域西南角小面积分布，为一套灰绿、灰黄色中细粒砂岩、粉砂岩夹煤线，厚度*~27*m，地层产状基本与下覆地层一致，呈层状产出，近于水平，走向北东至南西，倾向南东，倾角*~*°。与上覆地层呈不整合接触。

(三) 白垩系

1.下统志丹群东胜组第一岩段 (K_{1d}¹)

主要分布在区域中东部及北部地区，岩性主要为黄绿色砾岩夹含砾砂岩，厚度 3*~8*m。与上覆地层呈整合接触。

2.下统志丹群东胜组第二岩段 (K₁d²)

主要分布在区域北部，岩性主要为紫红色泥质细砂岩与含砾砂岩互层，厚度 4*~23*m。上覆地层呈不整合接触。

(四) 新近系

新近系上新统(N₂)主要分布于区域东南角，岩性主要为红色泥岩夹钙质结核层，厚度*~10*m。

(五) 第四系

全新统 (Q₄^{al+dl}) 广泛分布于大小沟谷及低洼地带，主要为冲积砂砾、砂土，厚度*~2*m。

二、区域构造

大地构造位于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区之北东部，其沉积基底为三叠系，基本构造形态为一简单的单斜构造，地层总体倾向南东，倾角*~*°，核实区内未发现较大褶皱及断裂构造，仅发育有宽缓的波状起伏，一般波高小于 2*m，波长 50*m 以上，地质构造简单。

三、矿区地层

矿区内沟谷西侧广泛出露延安组地层，地势平坦处则均被第四系松散沉积物覆盖，区内出露地层由老至新有：

(一) 侏罗系下统延安组(J_{1y})

区内出露不全，地表出露最大厚度 3*m，总体地层呈单斜产出，近于水平，走向 20*°，倾向 11*°，倾角*~*°。下部岩性为灰白色砾岩、含粗粒砂岩及中、细粒砂岩，上部岩性为夹多层煤岩的灰绿色、兰灰色泥岩、粉砂质泥岩、碳质泥岩互层。砂粒分选中等，磨圆度较差，多呈棱角-次棱角状，极少数为次圆形。

延安组基本层序可以分为五种类型，1 类型分布于延安组的下部

和上部，为含砾粗砂岩（砾岩）—中细砂岩—泥岩，其中砾岩仅发育在部分地区延安组底部，砂岩发育槽状、楔形交错层理，单向斜层理，泥岩具水平层理；2 为中细粒长石砂岩—煤层或泥岩，3 为粉砂岩—泥岩夹煤层，4 为细砂岩（中细砂岩）—粉砂岩—泥岩，5 为细砂岩（中细砂岩）—泥岩—煤层，主要分布于延安组的中部层位，泥岩中局部夹有砂岩薄层，水平层理发育，可见大量植物化石。

延安组沉积环境复杂，变化大，早期为河流相沉积，根据延安组底部砂岩层理产状及砾石特点，可以判断该期河流流向主体向南偏西。中晚期以湖沼相沉积为主，形成了多层可开采煤层，晚期则以湖泊三角洲相沉积为主，形成的可开采煤层相对较少。

该组为本次含矿层位。

（二）第四系全新统（ Q_h^{al+dl} ）

主要分布于矿区北部、南部平缓山梁上，主要为残边积砂砾、砂土，由砾石、各粒级砂及砂土组成。第四系在矿区内厚度一般*~1*m。

四、区域地下水系统

区域上地下水按含水介质类型的不同分为松散岩类孔隙水，碎屑岩类孔隙-裂隙水和基岩裂隙水三种类型。

1.地下水系统与含水层系统划分

（1）地下水系统划分原则

地下水系统划分应该包括含水层系统和地下水流系统两部分。含水层系统主要界定介质特征，是地下水系统划分的重要基础。地下水流系统主要用于界定地下水的补给、排泄和渗流场的统一性。系统之间是否具有水力联系或水力联系强弱是划分系统最为关键的因素，水力联系可以把不同含水层的地下水纳入到一个整体的流动系统之中。地下水系统本质上就是地下水流系统，不同级别的地下水流系统是地下水系统划分的首要依据。

(2) 地下水系统划分

依据地下水系统划分情况，区内属于黄河南岸三级地下水系统（B02C06）。按照区内水文地质特征、地下水补径排条件及地形、地貌和地质构造特征，将勘查区分为南部丘陵山区地下水系统（B02C****）和冲积平原地下水系统（B02C****），南部丘陵山区又可分为卜尔色太沟（B02C****01）、黑赖沟（B02C****02）、西柳沟（B02C****03）、罕台川（B02C****04）、壕庆河（B02C****05）、哈什拉川（B02C****06）、母花沟（B02C****07）、东柳沟（B02C****08）八个五级地下水系统，达拉特旗地下水水流系统划分结果见表*-*。矿区属于哈什拉川，区域地下水系统划分见图*-*。

表*-* 达拉特旗地下水系统划分表

流域	一级系统	二级系统	三级系统	四级系统	五级
黄河流域	河套平原及 周边山地 (B02)	河套盆地地 下水系统 (B02C)	黄河南岸地 下水系统 (B02C06)	丘陵山区 (B02C****)	卜尔色太沟 (B02C****01)
					黑赖沟 (B02C****02)
					西柳沟 (B02C****03)
					罕台川 (B02C****04)
					壕庆河 (B02C****05)
					哈什拉川 (B02C****06)
					母花沟 (B02C****07)
					东柳沟 (B02C****08)
				冲积平原 (B02C****)	潜水水流系统
					承压水水流系统

图*-* 区域地下水系统

五、矿区水文地质

(一) 矿区地下水类型及富水性

根据区域水文地质资料，矿区位于地下水补给区，根据调查，碎屑岩类孔隙裂隙水含水层水位标高为****m，矿体赋矿标高为1***～****m，矿区最低侵蚀基准面标高为****m，位于矿区西部沟谷中。矿

体位于最低侵蚀基准面与地下水位以上，开采标高范围内不含地下水。

在本次施工的全部钻孔中均未发现地下水位，根据收集前人资料将矿区含水岩组依据地下水赋存条件及水力性质不同划分为第四系全新统松散岩类孔隙潜水含水岩组、碎屑岩类孔隙-裂隙潜水含水岩组。

1.第四系全新统松散岩类孔隙潜水含水岩组

含水层岩性为各种粒级的砂、冲洪积砂砾石层，分布于矿区内沟谷中，厚度 $1.5\sim 3.5\text{m}$ ，据邻区罕台川 ZK01、ZK02 号孔抽水试验资料，水位埋深 $1.5\sim 3.5\text{m}$ ，水位标高 $1040.0\sim 1042.2\text{m}$ ，单位涌水量为 $1.5\sim 7.1\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数为 $1.5\sim 2.5\text{m/d}$ 。据民井简易抽水资料，水位埋深 $1.5\sim 3.5\text{m}$ ，出水量 $1.5\sim 8\text{L/s}$ 。本含水岩组厚度变化较大，富水性不均匀，与下伏延安组含水岩组在沟谷深切地段具有较密切的水力联系，为其补给来源之一。

矿区揭露第四系松散层最大厚度 1.5m ，由黄色亚砂土组成，为透水不含水层。

2.碎屑岩类裂隙-孔隙潜水含水岩组：

碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水岩组全区分布，该含水层岩性上部为中、细粒砂岩、局部为粗粒砂岩，下部为中、粗粒砂岩为主，局部为细粒砂岩及含砾砂岩。据铜匠川区资料，单位涌水量为 $1.5\sim 7.1\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数为 $1.5\sim 2.5\text{m/d}$ ，富水性弱，属于弱孔隙裂隙直接充水含水带。水质为 $\text{HCO}_3\cdot\text{K}\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度 $1.0\sim 25\text{g/L}$ ，pH 值为 $7\sim 8$ ，总硬度 $4\sim 97\text{g/L}$ 。

（二）地下水补给、径流及排泄条件

本区属于半干旱区，大气降水是区内地下水的主要补给来源，年均降水量仅 31.5mm ，蒸发强烈，再加上本区所处位置较高，大气降水部分流失，只有少部分渗入地下，故本区地下水补给条件较差；地下水径

流主要受地形影响，本矿区地下水由东向西方向径流，最终汇入矿区西北的地势低洼处，径流条件较差；本区排泄方式主要为径流，矿区内无地下水开采。

（三）矿床充水因素

矿区矿床充水受多种因素控制，结合矿区地下水类型、赋存条件及开采方式，具体分析如下：

1. 充水水源

大气降水：本区为矿床充水的主要水源。矿区位于半干旱区，年均降水量仅 31.4mm ，且地形较高，降水大部分以地表径流形式流失，仅少部分渗入地下。但因矿体位于当地侵蚀基准面（ 1440m ）以上，大气降水可通过采场或露天采坑直接汇入，成为直接充水水源。

碎屑岩类孔隙裂隙水：该含水层全区分布，富水性弱（单位涌水量 $0.000001\sim0.000002\text{L/s}\cdot\text{m}$ ），且矿体赋矿标高（ $1440\sim1450\text{m}$ ）高于该含水层水位标高（ 1440m ），故该含水层对矿体开采无直接影响，不属于矿体直接充水水源。

地表水体：矿区附近无地表水体，排除地表水直接充水的可能。

3. 充水强度分析

矿体位于侵蚀基准面及地下水位以上，含水层水位（ 1440m ）远低于矿体最低标高（ 1440m ），无地下水渗入矿坑的条件。

矿床充水以大气降水直接汇入为主，属季节性、间歇性充水，充水强度与降水量和降水强度密切相关。根据《核实报告》，采用露天矿矿坑涌水量计算公式，涌水量预测范围为矿区范围，最低开采标高为 1440m ，计算矿区未来开采正常降雨时露天采坑涌水量为 $1440.2\text{m}^3/\text{d}$ ，采坑最大涌水量 $1440.5\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区排水条件好，大气降水顺势排出矿区，对矿山开采影响较小。

（四）矿区水文地质勘探类型

矿体大部分位于侵蚀基准面以上，附近无地表水体，大气降水是地下水主要补给来源，矿床充水为大气降水直接充水矿床，易疏干。地下水补给条件差，围岩风化裂隙带富水性弱，水文地质条件简单，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-*****），矿区水文地质勘查类型为第一类第一型，即以孔隙含水层充水为主的水文地质条件简单型矿床。

六、矿区工程地质特征

（一）岩土体类型及特征

根据矿区岩（土）体的岩性、结构、节理裂隙发育特征及岩石物理力学性质等，将矿区岩（土）体划分为层状岩类软岩-极软岩组、风化裂隙带软-较软岩组及松散岩类工程地质岩组。

1.层状岩类软岩-极软岩组

在矿区内分布广泛，岩性主要是泥岩及泥质粉砂岩，构成区内矿体的顶底板围岩。该岩组结构类型以层状结构为主，局部受风化作用影响，呈裂隙块状或碎裂结构，岩石结构总体较为松散，锤击易裂开，岩石力学性质差，根据钻探及采坑工程揭露，该段岩石节理裂隙发育，裂隙密度一般 $3 \sim 5$ 条/m，裂隙微张-张开，泥质及硅质充填，钻孔岩芯主要呈短柱状，局部碎块碎屑状，岩芯总体破碎-较破碎，采取率 $80\% \sim 90\%$ ，岩石质量指标(RQD) $40\% \sim 70\%$ ，构成边坡或矿体顶底板的稳定性差，工程地质条件差。

矿体顶底板围岩岩性主要为含砂砾岩、高岭土化泥岩等，岩石自然抗压强度 $0.5 \sim 1.5$ MPa，饱和抗拉强度 $0.1 \sim 0.7$ MPa，凝聚力 $0.1 \sim 0.9$ MPa。

2.风化裂隙带软-较软岩组

主要分布于区内岩体顶部的风化带内，强风化带内岩石风化强烈，多数呈残坡积砂砾碎石，发育厚度小于 3m，岩石风化裂隙极发育，裂隙面颜色深暗，多为张性裂隙，裂隙宽*~*mm，岩石结构完全遭受破坏，岩石强度低。岩芯主要呈碎块、碎屑状，RQD 值小于 2%，该层属软弱岩层，稳固性差，工程地质条件差。岩体的弱风化带发育厚度一般 2~3m，结构类型以碎裂状结构为主，岩石属较软岩类，锤击易开裂。带内岩石风化强度较弱，线裂隙率*~*%，岩芯主要呈块状、碎块状、少量柱状，风化蚀变以弱高岭土化为主，岩石质量指标(RQD)值一般大于 5%，工程地质条件一般。

3.松散岩类工程地质岩组

矿区内大面积覆盖，主要分布于矿区东南部平缓山梁上，黄土为褐黄色砂土及亚砂土，含钙质结核，垂直节理发育；残坡积物岩性由砾石、各粒级砂及砂土组成。第四系在矿区内厚度较大，一般*~1m。黄土垂直节理发育，工程地质条件差。

4.岩体质量评价

矿体围岩主要为含砂砾岩、高岭土化泥岩，岩石质量评价采用 RQD 值进行评价。

表*- 岩体质量指标计算与评价结果表

自(m)	至(m)	RQD 值 (%)	岩石质量等级	岩石质量描述	岩体完整性评价	工程地质描述
.0	2.0	*.0	V	极差	岩体破碎	第四系松散层，工程地质极差。
3*.0	4*.0	4*.*7	IV	差	岩体完整性差	强风化岩层。
3*~4*m 以下		5*.*7	III	中等	岩体中等完整	中等风化岩层。

(二) 不良工程地质问题

1.软弱岩层分布与特征

矿区岩层基本属软弱岩层，矿床围岩岩体属于极软岩~较软岩岩类，稳固性较差。

2.节理裂隙与断裂带分布与特征

矿区岩体为层状结构，基岩裂隙发育一般；区内断裂构造不发育。

3.风化层分布与特征

矿区基岩风化现象一般，风化带深度在 3*m 左右，风化程度中等。

4.主要工程地质问题

矿层底板泥岩软化变形，矿体直接底板为泥岩时，其力学强度低，遇水易软化变形，对露天开采的边坡及车辆的运输工作等会造成一定的影响。采坑边坡上部第四系残坡积碎石、砂砾及腐殖土，中下部为岩质边坡。上部土质边坡第四系残坡积碎石、砂砾及腐土结构松散，抗压强度低，遇软化，采掘振动时易发生坍塌，滑坡工程地质问题，因此采掘加强监测护坡。未来矿山开采，随着开采深度的增加，形成的开采台阶增多，软弱岩层发生变形滑动的可能性同时也会增大，影响边坡稳定性。建议矿山在今后开采过程中严格按照设计的开采边坡角和高度预留边坡。

5.边坡稳定性分析

（1）边坡顶部土质边坡

根据边坡岩体结构特征，土质边坡（松散层）以圆弧形滑动和崩塌为主。因第四系松散层结构松散、垂直节理发育，在降雨入渗、采掘振动或坡脚开挖后，易发生牵引式滑坡。

（2）风化岩质边坡

风化岩质边坡破为强风化，岩体破碎、裂隙密集，在风化、降雨及爆破振动作用下，易产生局部掉块、剥落或小型崩塌。

（3）影响边坡稳定性的主要因素

本矿山边坡岩体自身力学强度低：岩石自然抗压强度仅*.*~*.*MPa，饱和抗拉强度*.*~*.*7MPa，凝聚力*.*~*.*9MPa，属于典

型的软岩～极软岩。风化带深度约3*m，强风化带岩体RQD<2*%，完整性差，削弱了边坡整体稳定性。爆破震动、机械采掘振动及坡脚开挖，会打破边坡原有应力平衡，诱发失稳。

（4）边坡稳定性总体评价

边坡岩体属于软岩～极软岩，上部土质边坡和强风化岩质边坡稳定性差，下部弱风化岩质边坡稳定性中等，但受软弱层和结构面控制，滑动风险低。局部地段易发生坍塌、滑坡、掉块等工程地质问题。

6.工程地质勘查类型

矿体及围岩岩性主要为砂岩、含砾砂岩、石英砂岩及泥岩，以层状岩类为主，力学强度差，局部夹有泥岩，为软弱岩类，遇水易发生变形。整体岩石的稳定性较差，局部地段易发生矿山工程地质问题。矿体与围岩界线清楚，风化带深度 3*m 左右，矿体与围岩接触面处软弱易滑动。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-*****），矿区工程地质勘查类型划分为第四类中等型，即以层状岩类为主的工程地质条件中等矿床。

七、环境地质条件

（1）区域稳定性

按照《中国地震动参数区划图》（GB*****-*****），本区地震动峰值加速度为*.*0g，地震对照烈度为Ⅷ度，矿区周边100km内未发生较大规模地震，仅零星出现*.*级小规模地震。区域稳定性较好。

（2）地质环境现状

现状在矿内形成一处露天采坑。露天采坑东部边帮局部边坡岩体风化严重，岩体破碎，坡角4*～7*°，存在临空面不稳定岩体，有小型崩塌、滑坡地质灾害，但危害程度小。

排土场位于矿区西南部，主要用于堆放前期开采剥离废石和松散层，

排土场所处地形坡度较缓，堆放场地稳定性好，现状崩塌、滑坡等地质灾害不发育。矿区总体地质环境质量现状较好。

（3）放射性

对地表及钻孔岩心进行了伽玛测量，矿区岩石无放射性，对区内自然环境和人员健康无影响，矿山开采不受辐射影响。

（4）地质环境质量

矿区大面积被第四系松散层覆盖，受流水侵蚀作用，冲沟发育，水土流失严重。现状露天采坑对地质环境影响较严重。未来砂岩矿床开采可产生局部地表变形，但对环境地质破坏较大，区内无重大的污染源，无热害。地表水、地下水水质较好，矿坑排水量小，对附近水体污染程度轻，石英砂岩矿化学成分稳定，无其他环境地质隐患。因此，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T****9—****），矿区地质环境类型划分为第二类，即矿区地质环境质量中等。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区范围及采矿影响范围土地利用现状

（一）矿区土地利用情况

泽源石英石矿采矿许可证面积为2*.*hm²，根据****年国土调查变更成果数据、《土地利用现状分类》（GB/T *****-****），矿区土地利用涉及灌木林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村道路、裸土地等5个一级类型6个二级类型。

土地类型主要以工矿仓储用地、草地、林地为主，工矿仓储用地合计10.****hm²，占比5*.*%，草地面积6.****hm²，占比3*.*%，林地（灌木林地）面积2.****hm²，占比1*.*%。其余地类面积较小，交通运输用地（农村道路）面积为1.****hm²，占比*.*%；其他土地（裸土地）面积为*.*26*hm²，占比*.*%。详见表*-*。矿区范围土地权属为

刘长沟村集体所有，见表*-*。

表*-* 矿区土地利用现状统计表 单位hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	****	灌木林地	2.****	1*.*3
		小计		2.****	1*.*3
04	草地	****	天然牧草地	2.****	1*.*4
		****	其他草地	3.****	1*.*7
		小计		6.****	3*.*1
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.*581	4*.*9
		小计		*.*581	4*.*9
10	交通运输用地	****	农村道路	0.****	*.*4
		小计		0.****	*.*4
12	其他土地	****	裸土地	*.*262	*.*3
		小计		*.*262	*.*3
		合计		2*.*000	10*.*0

表*-* 矿区土地权属统计表 单位hm²

权属		03林地	04草地		06工矿仓储用地	10交通运输用地	12其他土地	合计
		****	****	****	****	****	****	
		灌木林地	天然牧草地	其他草地	采矿用地	农村道路	裸土地	
鄂尔多斯市达拉特旗	风水梁镇刘长沟村集体	2.****	2.****	3.****	*.*581	0.****	*.*262	2*.*0

(二) 矿山开采影响范围土地利用现状

评价区由矿区范围及矿区外占用土地范围构成，其中矿区外工程单元为办公生活区以及部分矿区道路，办公生活区占地*.*****hm²，矿区外道路占地*.*97*hm²，矿区外总占地面积为0.****hm²，评价区范围面积为20.****hm²。评价区土地类型主要以工矿仓储用地、草地、林地为主，工矿仓储用地（采矿用地）面积为*.*58*hm²，占比4*.***%；草地面积6.****hm²，占比3*.***%，其中天然牧草地2.****hm²，占比1*.***%，其他草地3.****hm²，占比1*.***%；林地（灌木林地）面积2.****hm²，占比1*.***%。其余地类面积较小，交通运输用地（农村道路）面积为0.****hm²，占比*.***%；其他土地（裸土地）面积为*.*26*hm²，占比*.***%。评价区土地类型及面积见表*-*，土地权属均为风水梁镇刘长沟

村集体。

表*-* 评价区土地利用现状表 单位hm²

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
编码	名称	编码	名称		
03	林地	****	灌木林地	2.****	1*.3
		小计		2.****	1*.3
04	草地	****	天然牧草地	2.****	1*.7
		****	其他草地	3.****	1*.1
		小计		6.****	3*.9
06	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****0	*.7
		****	采矿用地	*.581	4*.4
		小计		10.****	5*.1
10	交通运输用地	****	农村道路	1.****	*.4
		小计		1.****	*.4
12	其他土地	****	裸土地	*.262	*.3
		小计		*.262	*.3
		合计		20.****	10*.0

评价区土地权属全部为集体土地，权属清晰、界限分明、边界清楚，不存在土地权属争议、边界纠纷及历史遗留等问题。

评价区内无国有建设用地，未涉及永久基本农田、生态保护红线、林地等管控严格地类，土地利用现状符合区域自然地理特征。

二、临时用地办理情况

矿区已开采多年，矿区范围、办公生活区均办理了土地利用手续，评价区范围内无临时用地。

三、采矿用地审批情况

本矿现阶段为开采阶段，已开采多年，已完成土地征收、用地手续的办理。矿山现有采矿权，矿区面积为*.*km²，采矿权人为鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司，矿山名称为鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿，开采矿种为铸型用砂岩。

****年12月10日，鄂尔多斯市自然资源局颁发不动产权证书，证号为DC*****，有效期限自****年12月16日至****年12月15日。****年4月23日，鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司与达拉特旗自然资源局签订采矿权证载标高范围内新增资源及垂直投影范围内

深部资源出让合同，合同编号为C*****003，出让面积*.***km²，涉及证载范围1***m~****m及深部资源****m~****m。

****年取得集体土地建设用地使用证，用于建设生活区，用地面积为****.*m²，其中建筑面积为****.7*m²，土地性质为工业用地，权属为刘长沟村民集体所有。

表*-*0 矿区外办公生活区土地使用权证

序号	土地使用者	面积 (m ²)	位置	备注
1	鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司	****.5	达拉特旗风水梁镇刘长沟村 村民集体所有	
合计		****.5		

四、耕地与基本农田分布情况

通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市达拉特旗自然资源局核实，矿区范围内没有基本农田分布。

第五节 矿区生态状况

泽源石英石矿多措并举持续推进矿区生态修复治理工程，修复治理成效显著。排土场修复方面，矿山秉承“边开采、边修复”的理念，排土场排弃到界后及时修复，最大限度保护当地生物多样性。近年来，通过采取一系列修复措施，矿区周边人居环境持续优化。

一、生态功能定位

泽源石英石矿位于达拉特旗丘陵沟壑矿山整治修复与水土流失防控生态功能区，隶属于鄂尔多斯沿黄生态安全屏障重点管控单元，不在生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区范围内。区域主导生态功能为水土保持、防风固沙、草地生态涵养，次要生态功能为农牧业适度利用、工矿绿色发展。结合《达拉特旗国土空间总体规划（****-****年）》《达拉特旗绿色矿山建设规划》要求，本次矿区生态修复总体定位为：消除地质灾害安全隐患、修复损毁土地、重构区域水土保持生态

功能，恢复原生温带典型草原生态系统，实现区域生态功能不降低、土地资源可永续利用，打造干旱半干旱区绿色矿山生态修复示范地块，修复后土地利用方向为人工改良天然牧草地，匹配区域生态管控与农牧业发展要求。

二、生态系统类型

泽源石英石矿现阶段生态系统类型以人工修复型复合生态系统为核心，结合区域自然禀赋与生态修复实践，具体分为人工修复生态系统（含人工林地生态系统、人工草地生态系统），通过“剥到哪、绿到哪”的滚动式复垦，种植沙棘、沙柳等乡土植被，构建灌草结合的群落结构，目前矿区灌木林地、草地占比4*.*%。

三、生态本底状况

（一）矿区地下水本底状况

本次调查共取1个水样点，取样点为矿区西侧沟谷区域地下水，可以代表该区域地下水本底值。

所涉及的检测因子包括细菌总数、总大肠菌群、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、铁、锰、铜、锌、挥发酚。除氟化物检测值为*.*6 mg/L，超出标准限值（≤*.* mg/L）外，其余各项指标检测结果均符合Ⅲ类标准要求。总体而言，该区域地下水水质良好，但氟化物超标，需净化后用于生活饮用水。地下水检测分析结果见表*-*1。

表*-*1 地下水检测分析结果

检测项目	单位	检测结果	GB/T *****-***** III 类标准限值	达标情况
感官性状及一般化学指标				
色度	度	5L	≤15	达标
臭	—	无异臭异味	无	达标
浊度	NTU	*.*L	≤3	达标
肉眼可见物	—	无	无	达标

pH值	—	*, *	$*, * \leq \text{pH} \leq *, *$	达标
钙、镁总量（总硬度）	mg/L	381	≤ 450	达标
高锰酸盐指数	mg/L	*, *	$\leq *, *$	达标
氨氮（以N计）	mg/L	*, *75	$\leq *, *0$	达标
钠	mg/L	132	≤ 200	达标
氯化物（Cl ⁻ ）	mg/L	8*, *	≤ 250	达标
硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	mg/L	431	≤ 250	未达标
重碳酸根	mg/L	159	无国家标准	—
碳酸根	mg/L	0	无国家标准	—
毒理学指标				
硝酸盐（以N计）	mg/L	14	$\leq 2*, *$	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	*, *77	$\leq *, *0$	达标
氟化物（F ⁻ ）	mg/L	*, *6	$\leq *, *$	未达标
氰化物	mg/L	*, *02L	$\leq *, *5$	达标
铁	mg/L	*, *1L	$\leq *, *$	达标
锰	mg/L	*, *1L	$\leq *, *0$	达标
铜	mg/L	*, *4L	$\leq *, *0$	达标
锌	mg/L	*, *09L	$\leq *, *0$	达标
挥发酚（以苯酚计）	mg/L	*, *003L	$\leq *, *02$	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	*, *5L	$\leq *, *$	达标
硫化物	mg/L	*, *03L	$\leq *, *2$	达标
汞	mg/L	*, ****	$\leq *, *01$	达标
砷	mg/L	*, *005	$\leq *, *1$	达标
镉	mg/L	*, ****L	$\leq *, *05$	达标
六价铬	mg/L	*, *04L	$\leq *, *5$	达标
铅	mg/L	*, ****L	$\leq *, *1$	达标
石油类	mg/L	*, *1L	无国家标准	—
微生物指标				
总大肠菌群	MPN/10*mL	2L	$\leq *, *$	达标
细菌总数	CFU/mL	31	≤ 100	达标
其他指标				
溶解氧	mg/L	8	无国家标准	—
总氮（以N计）	mg/L	15	无国家标准	—
总磷（以P计）	mg/L	*, *05L	无国家标准	—
钙	mg/L	140	无国家标准	—
钾	mg/L	*, *7L	无国家标准	—
镁	mg/L	*, *2L	无国家标准	—

（二）矿区土壤本底状况

矿区范围本次调查4个土壤样点，取样深度为2*~3*cm，涵盖草地、灌木林地，检测指标为pH值、容重、有机质，检测结果见表*-2。

表*-2 土壤检测统计表

检测项目	D1	D2	D3	D4
pH值（无量纲）	*, *1	*, *3	*, *	*, *0

容重 (g/cm ³)	*,*5	*,*9	*,*6	*,*4
有机质 (g/kg)	*,*1	*,*7	*,*2	*,*7

(三) 矿区植被状况

1. 植被类型与特征

矿区区域地处暖温型典型草原带，地带性植被类型为典型草原植被。在矿区由于人类垦殖活动历史悠久，自然植被破坏不多，有部分灌木为人工栽植，在丘陵区坡度较大的坡顶为自然植被。

(1) 典型草原植被

为本区的地带性植被，分布于该区内的丘陵坡地上。本氏针茅草原是该区域的原始植被类型，以本氏针茅+糙隐子草+杂类草为主要群落类型。优势种有本氏针茅、糙隐子草、百里香、牛枝子、多叶棘豆等。群落结构简单，景观单调，丛生禾草层片占主要优势。

该类型自然植被的草群高度1*~3*cm，盖度2*%~3*%，种的密度为*~10种/m²，平均产干草****kg/hm²，全年理论载畜量为*.*ha/绵羊单位。

(2) 人工植被

人工灌木：该区人工林地大部分为疏林，在排土场及道路两侧人工种植有沙棘等灌木，株高3*~**cm，用于水土保持和防风固沙。项目区植被类型及其主要特征见表*-*3。

表*-*3 项目区植被类型与特征

植被类型	群落特征				主要植物种
	高度 cm	盖 度%	产量 kg/hm ²	植物种 数/m ²	
典型草原 植被	1*~*0	2*~*5	****	*~*0	本氏针茅、糙隐子草、冰草、黄蒿、沙蒿、百里香、多叶棘豆、阿尔泰狗娃花、冷蒿、草木樨、胡枝子等。
人工灌木 林	2*~*0	1*~*0			沙棘、柠条。

2. 植物资源

矿区地处草原区，区内地带性植被类型为典型草原。此外，人工植被（人工灌木林）呈斑块状分布于其中。因此，该区植物的生活型组成

和区系成分较为简单，植物资源较为丰富。

（1）生活型组成

本区生活型组成比较简单。灌木主要为柠条、沙棘，多年生草本，特别是丛生禾草，如本氏针茅、糙隐子草等，为草原植被的建群种和优势种。

（2）植物分布状况

矿区属于丘陵沟壑区，自然环境条件较差，矿区主要的生境内植物种类贫乏，植物群落结构简单。在丘陵波梁地上主要植物有：百里香、中间锦鸡儿、本氏针茅、糙隐子草、牛枝子、菊叶委陵菜、山苦菜等，植物具有耐旱、抗风沙、抗贫瘠等特点。

根据实地调查与资料记载，本区域野生植物主要属于豆科、禾本科、菊科、藜科等，无国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物分布。

四、生物多样性

1.动物多样性

矿区地处暖温带，在动物地理区划上属古北界、蒙新区、东部草原亚区。受干旱少雨、风沙频繁等自然条件制约，区域野生动物组成较为简单，种类和数量均较少。

现有哺乳动物以小型啮齿类为主，主要有蒙古兔、草原黄鼠、长爪沙鼠等；爬行动物有草原沙蜥及蛇类；昆虫种类较多。

2.植物多样性影响

矿区植被以天然草地为主，灌木稀少，草群低矮（高度1*~2*cm，盖度1*%~3*%），物种组成简单，生物量较低。野生动物均为广布种，以小型啮齿类、爬行类及常见鸟类为主，未发现珍稀濒危物种栖息与繁殖地。

采矿活动对生物多样性的影响主要体现为：一是占地与植被破坏，

采矿直接压占或清除地表植被，导致局部草地面积减少、群落结构进一步简化；二是生境扰动，土石方开挖、运输车辆及机械作业产生噪音、粉尘，对周边小型动物及昆虫的活动、觅食产生干扰，使其暂时迁离；三是土壤与地表破坏，扰动地表土壤结构，加剧局部风蚀，影响植被自然恢复进程。

矿区生态修复工程实施后，通过植被重建和生境恢复，生物多样性呈逐步恢复趋势。

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

矿区现状地表工程设施主要包括露天采坑、排土场、表土场、办公生活区和矿区道路。工业场地位于露天采坑内，设有石英砂生产线；办公生活区位于矿区北侧；矿区道路连接露天采坑、工业场地和办公生活区。

矿区周边交通条件较便利，距敖包梁直距约3*.km，有乡路与之相通；距召壕煤炭集装站直线距离约41km、行车距离约45km；从敖包梁到109国道约10km，沿109国道向西约32km可到达鄂尔多斯市东胜区。

二、矿区附近采矿活动

矿区周边分布有达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司敖包梁石英砂矿、达拉特旗泰畅砂石开采有限责任公司石英砂矿及内蒙古科建煤炭有限责任公司科建煤矿等矿业权。相邻矿山开采活动、运输道路及排土场布置对本矿后续生态修复区划分、边界衔接和安全管理具有一定影响。

表*-4 矿区周边主要矿权情况表

序号	矿山名称	相对位置	矿种及开采方式	生产规模	矿区面积
1	达拉特旗福禄泉石英砂经销有限公司敖包梁石英砂矿	矿区西南侧约62*m	铸型用砂，露天开采	*.*0 万吨/年	0.**20km ²
2	达拉特旗泰畅砂石开采有限责	矿区东南侧约	建筑石料用灰岩、石	**万吨/	*.***km ²

	任公司石英砂矿	47*m	英石，露天开采	年	
3	内蒙古科建煤炭有限责任公司 科建煤矿	位于矿区下部 及周边	煤，露天开采	60 万吨/ 年	**.***km ²

三、矿区附近村镇分布情况

矿区行政区划隶属风水梁镇刘长沟村一带，周边居民居住分散，矿区范围无居民，最近居民区位于矿区南26*m。矿山生产运输等开采活动对居民区影响有限。

第七节 矿区生态修复工作情况

一、矿区以往开展的生态修复取得成效

根据现场调查，泽源石英石矿现状条件下修复区域仅为部分排土场，位于排土场西部，排土场已修复面积为0.***hm²，矿区范围内已修复总面积为0.***hm²。

已修复情况：

泽源石英石矿修复总面积为0.***hm²，主要修复内容为：对服务期满的排土场边坡设置整形，在排土场平台上，对其进行平整，平整厚度约*.m；覆土，覆土厚度约*.m；栽植灌木（柠条）；已复垦地类为灌木林地、人工牧草地。已治理区域未进行验收。

二、矿区以往开展的生态修复存在问题

泽源石英石矿修复范围小，存在问题为修复完毕后排土场边坡稳定性较差，在水流冲刷下，水土流失较为严重。

三、矿区以往开展的生态修复积累经验

通过矿区已开展的生态修复实践工作及对外周边矿山治理案例的总结分析，积累了以下经验：

（一）边坡治理方面，排土场边坡应采用沙柳网格工程措施，沿边坡走向布设沙柳网格，可有效防风固沙，减少地表径流对坡面的冲刷，降低水土流失。排土场边坡局部地段因重力沉降及雨水渗漏冲刷易产生

拉张裂缝，排土过程中应严格控制最终边坡角度，增设截排水工程，及时疏导坡面积水，避免或减轻强降雨引发的水土流失对边坡及恢复植被造成破坏。

（二）复垦植被选择与搭配方面，应优先选用乡土品种，其对当地气候土壤条件适应性强，具有成活率高、管护容易等优点。植被搭配宜采取灌草结合方式，如采用沙棘+沙柳（灌草型）等模式，可在较短时间内见到生态效果，并有利于形成稳定的植物群落。

（三）覆土工程方面，矿区内土壤基质沙性大、肥力不足，但播种当地适宜植物成活率较高。表土剥离后应单独堆放并养护，平整后及时覆土，草地覆土厚度 $\geq 2\text{cm}$ ，灌木林地 $\geq 3\text{cm}$ ，覆土后适时耙磨整平、保墒备播。

（四）灌溉与养护方面，在本区降水量较少的条件下，植被选择和后期管护补种是治理成效的关键，充足的水源保障尤为重要。应配套建设节水灌溉设施（滴灌、喷灌等），植被恢复初期适时补水，提高苗木成活率，同时建立后期管护制度，定期巡查补种，巩固修复成果。

（五）监测与动态调整方面，应建立长期监测体系，对植被成活率、覆盖度、土壤水分、水土流失量等指标进行跟踪监测，根据监测结果及时调整修复措施，做到动态管理、持续优化。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

一、调查概述

（一）矿山地质环境调查概述

我公司在接到鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司的委托后，立即组织水工环、地质矿产、环境工程等专业技术人员赴现场，对矿区及采矿活动可能影响范围开展了详细的野外地质环境专项调查。本次调查严格依据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（自然资源部****年9月发布）、《矿山地质环境保护规定》《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T *****-****）、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T *****5—****）等国家及行业规程规范要求开展。为全面查明矿山地质环境背景、现状地质环境问题及未来开采潜在影响，野外调查工作开展前，项目组系统收集了矿区及周边自然地理、气象水文、区域地质、水文地质、工程地质、地质构造、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属等基础资料；重点收集了《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿储量核实》及储量评审备案文件、《鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿开采方案》、探矿权历次延续变更资料、矿区地下水水质检测报告、土壤检测报告等矿山专项技术资料；同时收集了矿区1:****地形图、****年度达拉特旗土地调查变更成果图、土地利用现状图、矿区高清遥感影像图、工作面部署图等相关图件资料。

现场调查采用“路线穿插控制、地质环境重点追索”的调查方法，以实测1:****地形图作为现场调查手图，所有调查点均采用GPS结合地形地物双重校核定位，对探矿工程扰动区、未来开采影响范围、含水层分布区、沟谷汇水区等采矿活动易影响区域进行了重点调查，全过程严格执行质量控制要求，保障了调查成果的真实性与准确性。按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》相关规定，矿山地质环境调查范围为矿

区范围及采矿活动可能影响到的范围。本次现场调查以矿区范围为基础，结合矿区地形地貌特征、地层岩性与构造条件、地形分水岭分布、地下水流向等因素，综合确定调查评估区总面积20.***hm²，完整覆盖矿区范围及周边采矿活动可能影响的区域。本次现场调查内容包括：调查区内地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质特征、地表建（构）筑物分布、区域地表水体与地下水出露点、历史采矿工程扰动情况等；重点对矿山现状生产建设情况、地质灾害发育现状与潜在风险、含水层结构与保护现状、地形地貌景观破坏情况、土壤侵蚀现状等进行了系统调查，全面查明了评估区范围内的矿山地质环境背景、现状问题及未来开采潜在影响。

（二）土地资源调查概述

此次土地资源调查的目的，是全面摸清矿区及影响范围内土地资源禀赋、利用现状、权属归属及损毁情况，掌握真实准确的土地资源基础数据，为科学合理编制矿区生态修复方案、精准划定土地复垦责任范围、有效保护与合理利用矿区土地资源提供依据。

本次调查的任务包括：查清矿区范围内土地利用一级、二级类型的面积、分布特征与权属情况；明确矿区土地涉及的所有权、承包经营权主体；系统收集最新年度国土利用现状图、国土空间规划图、基本农田与基本草原保护红线图等法定图件；实地调查矿区各土地类型、土壤理化性质；真实准确掌握矿区内土地资源利用现状、历史损毁与已治理情况；结合矿山开采设计与近3年开采计划，科学预测服务期内土地损毁的类型、范围、面积、程度及时序；依据相关规范要求精准划定土地复垦责任范围，为制定科学可行的土地复垦与生态修复实施方案提供数据支撑。

（三）生态系统调查概述

依据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T *****-*****）、《全国生态状况调查评估技术规范》系列标准中关于生态环境现状调查、生态退化问题识别与诊断的相关要求，本次调查通过遥感解译、现场勘查、标准样方调查、样品采集与实验室测试分析（土壤、水体、植被）、公众走访调查等多种技术手段，对本矿区生态系统本底特征、现状结构与功能、历史扰动影响及生态退化潜在风险进行了系统调查与全面诊断。

二、调查流程

鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿为扩大开采的矿山，矿区范围面积无变化，矿区范围大部分开采形成了露天采坑、排土场，本次调查工作总体流程为资料收集与现场调查。

（一）收集资料

本次收集的资料包括四大类：一是自然环境与社会经济资料，包括地形地貌、气象水文、区域植被与生物多样性、土壤普查等自然环境资料，以及达拉特旗*****-*****年国民经济和社会发展统计公报、区域国土空间规划、农牧业发展规划等社会经济资料；二是地质环境背景资料，包括区域地质调查报告、矿区地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿体地质特征、围岩蚀变等勘查成果资料，以及区域水文地质普查、地质灾害防治规划等相关资料；三是土地资源与规划资料，包括*****年度国土调查变更成果数据、土地利用现状图、永久基本农田与基本草原划定成果、公益林保护范围、达拉特旗国土空间总体规划、生态保护红线划定成果等资料；四是矿山专项技术资料，包括探矿权历次延续变更档案、勘查许可证、《储量核实报告》及评审备案文件、《开采方案》、矿山近3年开采计划、地面工程总平面布置图相关资料、矿区遥感影像图、地下水与土壤检测报告等矿山相关资料。

（二）现场调查

项目组对调查区开展全覆盖实地调查，对矿区地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质点、土壤剖面与表土厚度、植被群落分布、土地利用现状、土地损毁情况、采矿治理效果、生态系统结构、周边敏感目标分布等现状情况进行详细记录、GPS定点定位与影像拍摄；对矿区范围、未来开采影响范围进行现场核对测量与边界标定。现场调查工作完成后，项目组结合前期收集的资料，开展室内数据整理与分析工作：系统梳理矿山地质环境背景、土地资源现状、生态系统本底的已有数据与现场调查补充数据，校核数据一致性与准确性；结合矿山开采设计，识别矿山开采全周期可能引发的地质环境问题、土地损毁风险、生态系统退化影响，完成矿区生态问题初步诊断；同时针对矿区生态修复全周期需求，明确矿山地质环境、土地资源、生态系统监测的核心对象与范围、监测内容与指标、监测布点与频率、监测方法与质量控制要求，为矿区生态修复监测体系构建提供完整的技术支撑。

三、调查范围

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T *****-*****）、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》等相关要求，结合本矿山露天开采的实际情况，综合考虑矿区地形地貌、地质构造条件、矿体赋存特征、矿山开采工艺与采动影响范围、含水层分布与地下水流向、现状与潜在环境地质问题、未来开采可能引发的生态环境影响程度，同时兼顾地形分水岭、村庄与敏感目标分布等因素，确定本次调查评估区范围。

本次调查范围核心为矿区范围以及矿区外工程单元范围，同时外延至采矿活动相关功能区及可能影响的周边区域，其中矿区面积*.*km²，矿区外延矿业活动涉及的功能区及影响范围面积，调查总面积*.*5km²。

四、调查监测指标

本矿山为非金属矿山，依据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T ****5—****）、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T ****—****），综合判定矿区生态修复监测级别为二级。本次已完成开采前生态环境本底监测表*-*，并对矿山开采中的生态修复监测内容与指标进行了专项设计，具体详见表*-*3。

表*-*3 矿山开采中生态修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	其他露天矿
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调查访谈	+
			减缓措施	实地调查访谈	+
		预防控制措施	物种收集与保护	实地调查	+
			表土剥离与保存	实地调查	++
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	不稳定边坡	地表形变	GNSS监测系统	+
			地下形变	GNSS监测系统	+
			降水量	气象数据	+
			岩土体含水率	土工试验	+
	土地资源损毁	挖损土地面积	草地、灌木林地	调查、读图法	+
		压占土地面积	草地、灌木林地	调查、读图法	+
	生态系统破坏	生态用地损毁	草地、灌木林地损毁面积	调查、读图法	+
		地表水	采坑积水	调查法	+
生态修复效果监测	地质环境治理	不稳定边坡	恢复治理率	实地调查	++
		土壤环境质量	土壤污染项目	检测化验	+
			土壤微量项目	检测化验	+
	土地复垦利用	复垦修复土地	土壤质量	实地调查	+
			配套设施	实地调查	+
			生产力水平	实地调查	+
			土地复垦率	实地调查	++
	生态系统恢复	生态系统格局	生态系统类型比例	实地调查	+
			平均斑块面积	实地调查	+
			边界密度	实地调查	+
		生态状况调查	荒漠生态系统	实地调查	++
		生态系统服务	水源涵养量	实地调查	+
			防风固沙量	实地调查	+
			土壤保持量	实地调查	+
			生物多样性维护	实地调查	+
		生态系统质量	生物量	样方法	+
			植被覆盖度	样方法	++
			生态系统质量综合指数	实地调查	+
注：+表示建议监测，++表示建议重点监测。					

第三章 问题识别诊断及生态修复可行性分析

第一节 问题识别与受损预测

一、现状问题

本《方案》编制前技术人员对现场进行了实地调查，截止本方案基准期已形成的损毁单元有露天采坑、工业场地、排土场、办公生活区、矿区道路5个单元，现状损毁土地面积15.***hm²（扣除重复单元和已经复垦区）。

（一）矿山地质环境现状

1.不稳定地质体

（1）露天采坑

现状情况下，露天采坑1处，东西长度38*m，南北宽度35*m，面积***6*m²，采坑形状呈不规则状，目前形成4级台阶，单级台阶高度为*-*m，台阶坡面角为4*~7*°。露天采坑最深约为2*m，现状无崩塌（滑坡）地质灾害发生，采坑边坡稳定性一般，局部存在崩塌（滑坡）的危险隐患。

（2）排土场

矿山现排土场位于采坑北部已经开采的区域，占地面积为2**6*m²，2级台阶排土，高度为*-**m，排土场边坡坡度2*°~3*°，排土场边坡为自然堆放边坡，稳定性较好，现状地质灾害不发育，现状条件下崩塌、滑坡地质灾害不发育。

（3）工业场地

工业场地位于露天采坑内，场地平整，场地内设有两条石英砂生产线，设施设备为机械、简易板房以及临时堆料区，占地面积约4***m²。工业场地地质灾害不发育。

（4）办公生活区

办公生活区位于露天采坑北侧，占地面积约6***m²，为单层建筑，砖混和彩钢结构，地质灾害不发育。

2.地形地貌景观破坏现状

现状条件下，矿区地貌主要为丘陵和沟谷地貌，无各类自然保护区、风景旅游区。矿山建设多年，露天采坑对矿区原始地形地貌景观造成破坏，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为一处露天采坑、一处排土场、一处办公生活区、一处工业场地以及矿区道路。

（1）露天采坑

现状情况下，露天采坑1处，东西长度38*m，南北宽度35*m，面积***6**m²，采坑形状呈不规则状，目前形成4级台阶，单级台阶高度为*-*m，台阶坡面角为4*~7*°。露天采坑最深约为2*m。

根据现状调查，露天采坑为山坡型采坑，对山体进行了开挖，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观的损毁程度为“重度”。

（2）排土场

矿山现排土场位于采坑北部已经开采的区域，矿山现排土场位于采坑北部已经开采的区域，占地面积为2**6*m²，2级台阶排土，高度为*-*m，排土场边坡坡度2*°~3*°。排土场在已经开采区域堆积形成，排弃将部分原有丘陵地貌将变为人工再造地形地貌景观格局，现状条件下排土场对原生地形地貌影响程度“重度”。

（3）工业场地

工业场地位于露天采坑内，场地平整，场地内设有两条石英砂生产线，设施设备为机械、简易板房以及临时料堆等，堆积高度*-*m，占地面积约4***m²。工业场地位于露天采坑内，占用区域为已损毁的区域，对地形地貌景观的损毁程度为“中度”。

（4）办公生活区

办公生活区位于露天采坑北侧，占地面积约6***m²，为单层建筑，高度*~*m，砖混和彩钢结构，该区域形成了人工建筑物，改变了局部地貌形态，对地形地貌景观的损毁程度为“中度”。

（5）矿区道路

矿区道路是进入采坑、排土场的主要道路。矿区道路长约*.*9km，路面宽*~1*m，总占地面积0.***hm²，位于排土场周边，均为素土路面。矿区道路地势平缓，矿区道路对地貌景观影响较轻。

3.含水层破坏现状分析

（1）含水层结构破坏

矿区周边主要含水层为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，矿区范围内第四系松散岩类孔隙水不发育，本矿山开范围内未揭露基岩裂隙水含水层。

矿山第四系覆盖层透水不含水，因此本矿山开采未对区域含水层造成破坏；本矿山现状条件下，开采标高位于侵蚀基准面以上，无疏干水，综上所述，现状矿山开采对含水层结构无破坏。

（1）矿坑疏干对含水层的影响

矿床无直接充水含水层，矿坑内地势低于周边，采用在采场内大气降水随着沟谷排出矿区外，采坑内少量积水用于开采洒水。因此，本矿坑无疏干水，对含水层影响轻度。现状条件下矿山开采对矿区及附近水源基本无影响。

（2）矿山开采对地下水水质影响

矿山开采中无疏干水，少量大气降水汇集处理达标后作为矿区绿化用水或道路洒水。生产无废水排放，生活用水量为*m³/d，经排水管线集中排至办公生活区内污水沉淀池，定期清运至指定地点，对地下水无

污染，没有对周围环境造成危害。现状矿山开采对地下水水质的影响轻度。

综上所述，矿山开采中无疏干水量，矿区无生产废水，生活污水排放量很少，指定地点拉运，对地下水无污染；由于疏干水量小，现状条件下矿山开采露天采坑对含水层的损毁程度为轻度。

（二）矿山土地资源损毁现状

土地损毁程度评价的是矿山开采活动引起的土地质量变化程度。根据生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁特点，目前矿山开采建设对土地资源损毁的区域主要为现状已损毁土地的单元为露天采坑、排土场、工业场地、办公生活区以及矿区道路。土地挖损的单元为露天采坑，土地压占的单元为排土场、工业场地、办公生活区、矿区道路。

1.已损毁土地现状

（1）露天采坑（含工业场地）挖损土地，损毁面积为 $1*.68\text{hm}^2$ 。丘陵区经过露天开采，形成山坡型露天采坑，对土地造成挖损损毁。

（2）工业场地占地面积 $*.6\text{hm}^2$ ，位于露天采坑内。场地内设有两条石英砂生产线、临时料堆，对土地造成压占损毁。

（3）排土场占地面积 $2.***\text{hm}^2$ 。其中已修复区域相对地表最大排弃高度 $5—*\text{m}$ 。未修复区域面积为 $2.***\text{hm}^2$ ，排弃高度为 $*-**\text{m}$ ，台阶高度 $7—1*\text{m}$ ，共2级台阶，排土台阶工作坡面角 3° 。排土场土地损毁方式为挖损转压占。

（4）办公生活区占地面积 $*.***\text{hm}^2$ 。由办公室、食堂、职工宿舍、招待室及车库等组成，建筑物结构为单层，砖混和彩钢结构，对土地造成压占损毁。

（5）矿区道路占地面积 $0.***\text{hm}^2$ ，砂石素土路面，对土地造成压

占损毁，损毁面积为0.***hm²。

(2) 已损毁土地程度分析

本矿山土地损毁类型主要为挖损、压占，对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别（轻度、中度、重度）。挖损损毁程度主要取决于四个因素，即挖损深度、挖损面积、挖损土层厚度、边坡坡度。压占损毁程度主要取决于四个因素，即压占面积、排弃高度、边坡坡度、地表物质性状，结合压占物地表稳定，其损毁程度评价因子及等级标准如表*-*。

表*-* 矿山土地损毁程度评价影响因子及损毁程度评价表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损 (露天采坑)	挖掘深度 (m)	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	挖掘面积 (hm ²)	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	挖损有效土层厚度 (m)	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	边坡坡度	≤2*°	2*° ~3*°	>3*°
	权重分值	*.*00	10*.*00	20*.*00
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	边坡坡度	≤2*°	2*° ~3*°	>3*°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	*.*00	10*.*00	20*.*00
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<*.0	*.*~*.*0	>*.0
	建筑物高度 (m)	<*m	*~*m	>*m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	*.*00	10*.*00	20*.*00

(3) 已损毁土地现状评价

根据现状调查，现状已损毁土地包括露天采坑、排土场、工业场地、办公生活区及矿区道路等损毁的土地，损毁土地类型为压占和挖损，其中损毁土地类型、面积及程度详见表*-*。已损毁土地面积为

15.***hm²。已损毁土地现状评价见表*-、*-、*-。

表*- 已损毁土地（挖损）现状评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
露天采坑	挖掘深度（m）	*-6	30	90	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	重度损毁
	挖掘面积（hm ² ）	1*.*683	30	90	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	
	挖损有效土层厚度（m）	*.*-*.*	20	40	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	
	边坡坡度	4*-**°	20	60	≤2*°	2*°~3*°	>3*°	
	和值	/	100	280	/			

表*- 已损毁土地（压占）现状评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
排土场	压占面积 (hm ²)	2.****	30	90	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	重度损毁
	排弃(存放)高度 (m)	15	30	90	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	
	边坡坡度	30	20	40	≤2*°	2*°~ 3*°	>3*°	
	地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	280	/			
工业场地	压占面积 (hm ²)	*.*6	30	90	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	中度损毁
	高度 (m)	*_*	30	60	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	
	边坡坡度	/	20	40	≤2*°	2*°~ 3*°	>3*°	
	地表物质性状	/	20	/	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	190				

表*- 已损毁土地（压占）现状评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
办公生活区	压占面积（hm ² ）	*.*0	40	40	<*.0	*.*~*.*0	>*.0	中度损毁
	建筑物高度（m）	*.*	30	30	<*.m	*~*.m	>*.m	
	地表建筑物类型	砖瓦结构	30	60	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	100	130	/			
矿区道路	压占面积（hm ² ）	0.*****	40	40	<*.0	*.*~*.*0	>*.0	轻度损毁
	基础高度（m）	*.*	30	30	<*.m	*.*~*.m	>*.m	
	路面类型	砂石路	30	30	砂石路	水泥路	柏油路	

	和值	/	100	100	/	
--	----	---	-----	-----	---	--

表*-* 已损毁土地损毁程度统计表

单元	损毁形式	面积 (hm ²)	损毁程度
露天采坑	挖损	1*.683	重度损毁
排土场	压占	2.****	重度损毁
工业场地	压占	*.6	中度损毁
办公生活区	压占	*.36	中度损毁
矿区道路	压占	0.****	轻度损毁
合计		15.****	

(三) 生态损毁现状问题

生态损毁问题围绕植被损毁、生物多样性丧失、水土流失三类生态问题开展调查，现状露天开采造成矿区大部分区域植被完全损毁，水土流失较严重，矿区范围较小，无生物多样性丧失问题。

(1) 植被损毁

泽源石英石矿为已建矿山，露天采坑、工业场地、排土场、办公生活区和矿区道路已对当地植被造成影响。露天采坑面积为1*.68*hm²，对土地造成挖损损毁，破坏了地表植被，损毁土地类型主要为采矿用地、灌木林地、天然牧草地、其他草地，植被损毁程度为重度。工业场地面积为*.*hm²，位于露天采坑内，由挖损转为压占损毁，不直接损毁植被，压占土地为采矿用地，损毁程度为中等；排土场面积为2.****hm²，对土地造成压占损毁，主要压占采矿用地和灌木林地，损毁程度为重度；矿区道路面积为0.****hm²，对土地造成压占损毁，主要土地类型为农村道路、天然牧草地、其他草地，对植被损毁程度为中度；办公生活区面积为*.*hm²，对土地造成压占损毁，压占土地为工业用地，对植被损毁程度为轻度。

(2) 生物多样性丧失

①植物群落

露天采坑、排土场、工业场地、办公生活区和矿区道路的建设与运营破坏了植被的生长环境，导致植物种类和数量的减少。露天采坑开挖使原有地表植被完全剥离，排土场压占导致土壤结构受损，土壤表层有

机质流失，土壤肥力大幅下降，使得原本丰富的植被覆盖区域覆盖度下降。矿山虽长期开采，但面积较小，损毁土地规模有限，对当地生物的生存环境造成的影响较小。

（3）水土流失、环境污染情况

该矿为露天开采矿山，矿区及周边没有河流、湖泊等地表水体，沟谷为干谷。现状条件下，露天采坑边坡裸露，排土场松散堆积物在降雨条件下存在一定的水土流失，但未对水土环境造成明显污染，对土壤无污染情况。

（四）环境污染现状问题

（1）地下水质量现状

经现场调查，本矿山无废水、废气、固体废物排放，无地下水污染。根据矿区周边地下水化验结果显示，检测指标除氟化物外均符合《地下水质量标准》（GB/T *****-****）Ⅲ类标准，仅氟化物一项指标超标，主要是由于区域水文地质本底特征导致的高氟，与矿山开采活动无关。该水质不符合生活饮用水标准，该水源需经除氟、软化等专业净化处理后，方可作为生活饮用水使用。

表*-* 矿区地下水质量评价表

检测项目	检测结果	类别	依据标准 (GB/T *****-****)
微生物指标			
细菌总数	31 CFU/mL	I类	I类≤100，II类≤100，III类≤100
总大肠菌群	2L (未检出)	I类	I类≤*. * MPN/10*mL
感官性状与一般化学指标			
色度	5L (未检出)	I类	≤5
臭	无异臭异味	I类	无
浊度	*.*L (未检出)	I类	≤3
肉眼可见物	无	I类	无
钙、镁总量(总硬度)	381	III类	III类≤450，IV类≤550
高锰酸盐指数	*.*	I类	≤*.* (I类)
氨氮 (以N计)	*.*75	III类	III类≤*.*0

检测项目	检测结果	类别	依据标准 (GB/T *****-****)
毒理学指标			
亚硝酸盐氮	*.*77	IV类	III类≤*.*0, IV类≤*.*0
硝酸盐 (NO ₃ ⁻ ,以N计)	1*.*	III类	III类≤2*.*
氟化物 (F⁻)	*.*6	IV类	III类≤*.*, IV类≤*.*
汞	*.*005	II类	II类≤*.*005
砷	*.*005	I类	I类≤*.*05
镉	*.*005L (未检出)	I类	I类≤*.*001
六价铬	*.*04L (未检出)	I类	I类≤*.*05
铅	*.*****L (未检出)	I类	I类≤*.*05
铁	*.*1L (未检出)	I类	I类≤*.*
锰	*.*1L (未检出)	I类	I类≤*.*5
铜	*.*4L (未检出)	I类	I类≤*.*1
锌	*.*09L (未检出)	I类	I类≤*.*5
挥发酚	*.*003L (未检出)	I类	I类≤*.*01

(2) 固废污染

当前矿区主要固废为剥离废石，集中排放在排土场，无固废堆积与污染问题。

(五) 现状问题总结

矿权范围及采矿活动影响范围内的现状地质环境、土地资源和生态受损与退化等问题，以及植被损毁、生物多样性丧失、地表水系、土壤和地下水污染等问题。

按照工程单元划分地质环境问题、土地损毁、生态问题的类型、范围、面积、程度如下：

1. 矿区现状问题损毁严重区

矿山地质环境影响严重区面积14.****hm²，包括露天采坑、排土场。

(1) 露天采坑：现状条件下，露天采坑边坡稳定，无崩塌、滑坡地质灾害；对含水层结构破坏较轻；对地形地貌景观影响程度为严重；对土地资源损毁程度为重度损毁。露天采坑矿山地质环境现状评估影响划分为“严重区”。

(2) 排土场：现状条件下，边坡现状无型崩塌地质灾害，危害程

度为较轻；对含水层影响程度为较轻；对地形地貌景观影响程度为严重；对土地资源损毁程度为重度损毁。排土场矿山地质环境现状评估影响划分为“严重区”。

2. 矿区现状问题损毁较严重区

矿山地质环境影响较严重区面积 0.0001hm^2 ，为工业场地，其已统计在严重区内。

工业场地：现状条件下，工业场地面积 0.0001hm^2 ，地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度为较轻；工业场地位于露天采坑内，对土地资源损毁程度为中度损毁。

3. 矿区现状问题损毁较轻区

矿山地质环境影响较轻区包括办公生活区、矿区道路及其他区域。

（1）办公生活区

现状条件下，办公生活区面积 0.0001hm^2 ，地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度为较轻；对土地资源损毁程度为轻度损毁。办公生活区矿山地质环境现状评估影响划分为“较轻区”。

（2）矿区道路

现状条件下，矿区道路面积 0.0001hm^2 ，地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度为较轻；对土地资源损毁程度为轻度损毁。划分为“较轻区”。

（3）其他区域

现状条件下评估区内其它区域面积 0.0001hm^2 ，包括已经恢复的治理区 0.0001hm^2 ，未损毁区域 0.0001hm^2 。故该区域矿山地质环境现状评估影响划分为“较轻区”。

矿区现状问题损毁程度分区见表*-*。

表*- 矿区现状问题损毁程度评价表

生态损毁分区	损毁单元	面积 (hm ²)	地质环境问题			土地损毁	生态受损		
			不稳定地 质体	含水层	地形地貌		植被损毁	生物多样性	土壤和地下水污染
重度损毁	露天采坑	1*.683	轻度	轻度	重度	重度	重度	轻度	轻度
	排土场	2.****	轻度	轻度	重度	重度	重度	轻度	轻度
中度损毁	工业场地	*.*6	—	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度
轻度损毁	办公生活区	*.****0	—	轻度	较轻	轻度	轻度	轻度	轻度
	矿区道路	0.****	—	轻度	轻度	较轻	较轻	轻度	轻度
	其他区域	5.****	—	轻度	轻度	较轻	较轻	轻度	轻度
合计		20.****	注：工业场地位于采坑内，重叠区域面积不进行累加。						

二、受损预测

（一）受毁环节

根据《开发利用方案》和矿山地质环境条件特征，泽源石英石矿剩余服务年限为*.*年，未来露天采区继续扩大，东部已经达到地表边界，主要向北扩大，最终采坑位于矿区北部，对拟损毁区域剥离表土存放于表土场，表土场设置在采坑内，靠近排土场。工业场地的设备随着开采进度会移动位置，排土场随着排土场量的增加，面积不变，其余单元不发生变化。本工程对土地造成破坏的环节主要为露天采坑挖损损毁。

（二）损毁时序

泽源石英石矿经过多年开采规模较小，本次扩大生产规模后，矿区平面布局基本无变化，露天采坑内新增临时表土场，表土场不直接损毁土地。矿区内工业场地随着开采不断变化位置，其不直接损毁土地。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表*-。

表*- 土地损毁时序表

单元	开采期 (*.*万吨/年)	开采期		闭坑预测期
	****.*_****.8	****.8	****.9	****.*_****.8
露天采坑				
排土场				
办公生活区				
矿区道路				

（三）矿山地质环境问题

1.地质灾害预测

（1）露天采坑

露天采坑位于矿区东部大部分区域，预测露天采坑面积 $15.****\text{hm}^2$ ，开采标高最低 $****\text{m}$ 。采坑南部边坡为4级台阶（ $1****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ ），边坡最大高度为 3m ，东部为3级台阶（ $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ ），边坡最大高度为 2m ，北部为2级台阶（ $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ ），边坡最大高度为 2m 。

采用水平台阶式自上而下的开采顺序，台阶高度为 1m ，台阶坡面角 4° ，安全平台 m 、清扫平台 $-\text{m}$ ；最终边坡角控制在小于 3° 。循环往复直至达到设计矿层最低开采标高。

采场边帮上部为较松散的第四系黄土层，下部为侏罗系的软质岩为主。预测露天采坑采剥台阶均有可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，并且存在于整个开采过程中，威胁施工人员及设备安全，地质灾害影响程度为“中度”。

（2）排土场

排土场位于采坑西侧，面积 $2.****\text{hm}^2$ 。生产期间随着排土增加，排土场最多形成3级台阶，标高为 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 。排土场的废石土最终用于露天采坑边坡的垫坡，至闭坑排土场剩余高度预计为不大于 1m 。

排土过程边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际排土过程中形成的边坡角可能较大，预测未来矿山整个排土过程中，边坡均有可能引发滑坡地质灾害，影响程度为“中度”。

（3）表土场

表土场为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为

复垦土源。表土场布置在地势较高，没有径流流入或流过的场地，且能够防止风蚀的场所。

设计在露天采坑开挖前，对场地内的新增损毁区域进行表土剥离。待排土场有可复垦的区域时候用于覆盖在可复垦区域。表土场位于排土场平台上，面积为 0.1hm^2 ，设计表土堆高 $3\sim 4\text{m}$ ，边坡角小于 2° ，并对表土做好防护，防止流失。待矿山开采结束后，存放在表土场的表土作为复垦土源。表土场的形成改变了原有地形地貌景观，对原生地形地貌景观产生了影响和破坏。预测地质灾害影响程度“较轻”。

（4）工业场地

工业场地位于采坑内部，面积 0.1hm^2 。主要布置岩石破碎机械、车间、配电室等地面建筑。多为钢框排架，建筑占地面积共 0.1hm^2 ，建筑为单层，建筑总高 $4\sim 6\text{m}$ 。

采场内地势相对开阔平缓，场地及周边无高陡边坡，场地地质条件稳定。场地为地面建筑，工程建设中无大规模开挖方工程，预测评估建设中及建成后引发地质灾害的可能性小，地质灾害影响程度为“轻度”。

（5）办公生活区

生活区位于矿区北侧，面积 0.0001hm^2 ，预测无变化，主要布置办公楼、宿舍、活动区等地面建筑。

场地地势相对开阔平缓，场地及周边无高陡边坡，场地地质条件稳定。预测矿山开采期间引发地质灾害的可能性小，地质灾害影响程度为“轻度”。

（7）矿区道路

矿区道路连接露天采坑、排土场、生活区，宽 $4\sim 6\text{m}$ ，预测矿区道路变化不大，占地面积 0.0001hm^2 。

矿区内排土场、矿区外道路无变化，采场道路随着开采位置有所变

化。矿区道路受露天采坑、排土场不稳定边坡的威胁程度低，综合评定，矿区道路对地质灾害的影响程度为“轻度”。

2.矿区含水层破坏预测分析

（1）对含水层结构的影响

矿区含水层类型主要为基岩裂隙潜水含水层，矿区最低侵蚀基准面为****m。本矿露天采坑最低标高为****m，高于最低侵蚀基准面。矿山开采无充水含水层，露天开采无疏干水，矿山开采对含水层结构影响为轻度。

（2）对生产、生活用水的影响

矿区内无生活、生产用水水源，生活、生产用水全部外供，矿坑积水经沉淀净化后，全部用于矿山生产、场地抑尘，回用率10*%，不外排；生活废水统一收集，处理后回用于矿山生产、场地抑尘。采矿活动对生产生活用水水源影响较轻，供水稳定可靠，因此采矿对矿区生产、生活用水的影响程度为“轻度”。

（3）对地下水水质影响

经核查，矿区及周边无集中式饮用水水源地、无饮用水水源保护区、无常年性地表水体，无居民集中供水工程。矿山开采未扰动周边水源，未改变水源分布与供水条件，生产无污染，现状监测地下水未受到污染，预测露天采坑对地下水水质影响为轻度。

（4）对矿区及附近水源的影响

经核查，矿区及周边无集中式饮用水水源地、无饮用水水源保护区、无常年性地表水体，无居民集中供水工程；矿山生产用水为风水梁污水处理厂再生水、地下水。生活取水水源为园区自来水，年取水总量为*.*8万立方米，其中:再生水水量为*.*0万立方米、年取地下水水量*.*6万立方米，生活取自来水水量为*.*2万立方米。水源保障充足。矿山开

采未扰动周边水源，未改变水源分布与供水条件，因此对矿区及附近水源的影响程度为“轻度”。

综上所述，露天采坑对含水层结构影响“轻度”，对地下水水质、生活、生产水源影响为轻度。

3.地形地貌景观破坏预测分析

根据《开采方案》，矿山露天开采会对地形地貌景观产生破坏。预测对原始地形地貌产生影响的单元有：露天采坑，排土场、表土场，其他单元基本无变化。

（1）露天采坑

露天采坑位于矿区东部大部分区域，预测露天采坑面积 $15.****\text{hm}^2$ ，预测新增面积为 $3.****\text{hm}^2$ ，开采标高最低 $****\text{m}$ 。露天开采将平缓丘陵变为山坡采坑，台阶高度 1m ，采坑最深约为 4m 。

该区域原地貌为丘陵地形，地势相对平缓起伏，地表覆盖天然草地植被。露天开采将采取水平台阶式自上而下顺序推进，露天采坑的形成将使原有平缓丘陵地貌完全改变：一方面，采掘区域地表被大面积挖损，天然草地植被全部清除，表层土壤被剥离，原生地形被切割为阶梯状边坡和采坑；另一方面，采坑内裸露基岩面与周边原始地貌形成巨大视觉反差，对地形地貌景观造成不可逆的破坏。预测露天采坑对地形地貌景观的影响程度为“重度”。

（2）排土场

排土场位于矿区西部，面积 $2.****\text{hm}^2$ ，设计堆高 2m ，共3个台阶，每级台阶最大 1m ，整体边坡角 2° 。排土场区原地貌为丘陵坡地，地表覆盖天然草地植被。排土场废石的大量堆存将形成高出原地表 $**\text{m}$ 的人工地貌，与周边平缓起伏的丘陵地形形成巨大反差，改变原有自然景观格局。排土场压占的是开采过的区域，地表植被全部破坏，进一步降

低区域景观质量。预测排土场对地形地貌景观的影响程度为“重度”。

（3）表土场

表土场为位于采坑内部，面积纳入采坑统计，设计用于剥离表土的临时堆存与养护。表土场将形成高出原地表的人工堆土缓丘地貌，压占采矿用地、天然草地，改变局部地形与植被景观。但因表土场堆高较低、服务期满后全部回覆用于生态修复，影响具有临时性和可恢复性。预测表土场对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。

（4）工业场地

工业场地位于采坑内部，面积 0.11hm^2 ，主要布置岩石破碎机械、车间、配电室等地面建筑以及料堆，多为钢框排架结构，单层建筑，建筑总高 $3\sim 4\text{m}$ 。工业场地利用采坑内现有平台布置，地势相对开阔平缓，场地及周边无高陡边坡，工程建设无大规模开挖切坡工程。场地建设对地形地貌的扰动主要体现为地表硬化及建筑物压占，但因其位于采坑内部，对区域整体地形地貌景观的叠加影响有限，不属于新增显著地貌改变。预测工业场地对地形地貌景观的影响程度为“中度”。

（5）办公生活区

办公生活区面积 0.11hm^2 ，主要布置办公室、宿舍、活动区和停车场等地面建筑。场地地势开阔平缓，无高陡边坡，工程建设无大规模开挖切坡。场地建设对地形地貌的扰动主要表现为建筑压占和地表硬化，但建筑高度低、占地面积小，对区域地形地貌景观格局改变有限。预测办公生活区对地形地貌景观的影响程度为“中度”。

（6）矿区道路

矿区道路连接各功能单元，面积 0.11hm^2 ，为地面线性工程，一般随坡就势。道路建设对地表的切割和压占呈线状分布，宽度较窄，对区域地形地貌景观的整体性影响有限，不改变区域地貌基本格局。预测

矿区道路对地形地貌景观的影响程度为“轻度”。

综合上述分析，露天采坑和排土场对地形地貌景观的影响程度为“重度”，工业场地、表土场、办公生活区为“中度”，矿区道路为“轻度”。主要影响集中在露天采坑的挖损和排土场的压占，二者将彻底改变原有丘陵地貌形态，形成人工采掘凹陷和堆垫地貌，对区域景观格局产生显著影响。

（四）矿山土地资源损毁预测

1.预测损毁单元

本次矿山开采，后续新增损毁土地的单元为露天采坑，其他单元无新增损毁区域，表土场利用采坑内已开采到界的区域，无新增损毁土地。各单元拟损毁土地面积、损毁程度预测如下：

（1）露天采坑

露天采坑为本次矿山开采拟新增损毁土地的主要单元。预测露天采坑最终损毁土地面积15.***hm²，新增损毁3.***hm²。损毁方式为挖损，损毁地类以采矿用地、天然牧草地、其他草地为主。采场采用水平台阶式自上而下开采，最终形成5级台阶，台阶高度*~**m，采场底部平台标高***m，采掘最大深度约3*m。露天采坑挖损将彻底改变原地表形态和土壤结构，基岩裸露，地表植被完全损毁，土地损毁程度为“重度”。

（2）工业场地

工业场地位于采坑内部，面积*~**hm²，全部为已有占地，拟损毁土地面积为0。场地内主要布置岩石破碎机械、车间、配电室等地面建筑，工业场地对土地的损毁主要表现为压占，建筑物覆盖，损毁程度为“轻度”。

（3）排土场

排土场位于采坑西侧，面积2.***hm²，全部为已有占地，排土场堆放废石土用于后期治理露天采坑，最高3级台阶，高约2*m，设计边坡角度为2*°。排土场对土地的损毁主要表现为压占，废石土覆盖地表，土壤物理结构遭到破坏，损毁程度为“重度”。

（4）表土场

表土场设置在露天采坑范围内已开采到界的区域，面积*. *hm²，无新增损毁土地。表土堆积高度*m，1级台阶，边坡角度2*°。表土场对土地的损毁主要表现为压占，但因利用采坑内已有区域，不计新增损毁面积，其损毁程度为“轻度”。

（5）办公生活区

办公生活区位于矿区北侧，面积*.***hm²，全部为已有占地，主要布置办公楼、宿舍、活动区等地面建筑。场地地势开阔平缓，无高陡边坡。办公生活区对土地的损毁主要表现为压占和硬化，损毁程度为“轻度”。

（6）矿区道路

矿区道路连接各功能区，宽*~**m，占地面积0.***hm²，全部为已有占地，拟损毁土地面积为0。采场道路随开采进度局部调整，但均在已有用地范围内，无新增占地。矿区道路对土地的损毁主要表现为压占，损毁程度为“轻度”。

2.预测损毁程度

判断损毁程度，首先确定每个评价单元的评价因子，根据评价因子对本单元损毁程度的贡献赋予占比，再根据评价因子的实际影响程度赋予权重分值（权重分值=权重×该因子的评价等级分值，等级分值根据影响程度轻度、中度、重度分别对应1、2、3），最终根据权重分值的和值判断损毁程度，综合评分小于100轻度损毁：综合评分大于等于100

小于200为中度损毁：综合评分大于等于200为重度损毁，本矿山预测各单元土地损毁程度详见下表*-、表*-0。

表*- 拟损毁土地损毁程度评价表（挖损）

评价单元	损毁类型	评价因子	权重	权重分值	损毁程度
露天采坑	挖损	挖损一般深度3*m	40	120	重度损毁
		挖损面积3.***hm ²	40	120	
		最终边坡角（3*°）	10	10	
		挖损土层厚度>2*cm	10	20	
		和值	100	240	

表*-0 拟损毁土地损毁程度评价表（压占）

评价单元	损毁类型	评价因子	权重	权重分值	损毁程度
排土场	压占	占压面积2.***hm ²	40	120	重度损毁
		最终边坡角≤2*°	10	20	
		压占高度2*m	10	20	
		边坡稳定性：稳定	40	80	
		和值	100	240	
表土场	压占	占压面积*.***hm ²	40	40	轻度损毁
		最终边坡角≤2*°	10	10	
		压占高度*m	10	10	
		边坡稳定性：稳定	40	30	
		和值	100	90	
生活区	压占	占压面积*.*3*hm ²	50	50	轻度损毁
		地表建筑物类型：砖混结构	20	20	
		建筑物高度*.*m	15	15	
		稳定性：稳定	15	15	
		和值	100	100	
工业场地	压占	占压面积*.***hm ²	50	50	轻度损毁
		地表建筑物类型：机械设备、彩钢建筑	20	20	
		建筑物高度<*m	15	15	
		稳定性：稳定	15	15	
		和值	100	100	
矿区道路	压占	压占面积*.*4*hm ²	50	50	轻度损毁
		道路宽度*.-**m	10	10	
		道路类型：砂石路	40	40	
		和值	100	100	

3.拟损毁土地统计

本矿区现状已损毁土地面积为15.***hm²，拟新增损毁面积为3.***hm²，预测拟损毁土地面积共计19.***hm²。按损毁形式分：挖损损毁面积15.***hm²，为露天采坑；排土场压占损毁面积3.***hm²，主要为排土场、办公生活区和矿区道路，重复占用采坑。拟损毁土地统

计见表*-1。

表*-1 拟损毁单元统计表

序号	项目	损毁形式	已损毁面积 (hm ²)	新增损毁面积 (hm ²)	土地类型	损毁程度
1	露天采坑	挖损	15.****	3.****	天然牧草地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路	重度
2	排土场	压占	2.****	0	天然牧草地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路	重度
3	表土场	压占	0.****	0	采矿用地	轻度
4	工业场地	压占	*.*6	0	采矿用地	轻度
5	办公生活区	压占	*.***0	0	工业用地	轻度
6	矿区道路	压占	0.****	0	其他草地、农村道路	轻度
合计			19.****	3.****		

注：表土场、工业场地重复占用露天采坑面积，已扣除，其中表土场扣除*.*hm²，工业场地扣除*.*hm²

（五）矿山生态损毁预测

根据矿山开采计划及总图布置，预测本矿山生态损毁问题主要包括植被损毁、地下水影响、土壤影响及生物多样性变化等方面。矿山开采方式为露天开采，主要损毁单元包括露天采坑、工业场地、排土场、表土场、办公生活区及矿区道路，各单元生态损毁特征分述如下：

1.植被损毁

矿山开采对植被的损毁主要集中在露天采坑、排土场、工业场地、表土场、办公生活区及矿区道路等区域，合计损毁面积19.****hm²（含已有占地15.****hm²及拟新增损毁3.****hm²）。上述单元原有的荒漠植被将被彻底清除或压占，植被覆盖度将从现状的2*.-**%降至0。其中：露天采坑采用挖损方式开采，面积最大15.****hm²，地表植被全部灭失，基岩大面积裸露，植被损毁程度为“重度”；排土场（2.****hm²）以压占损毁为主，原有植被被废石土或建筑物覆盖，恢复难度较大，植被损毁程度为“重度”；表土场（*.*hm²）、工业场地（*.*hm²）位于采坑内，其损毁已计入露天采坑内，其损毁程度为“轻度”，矿区道路

(0.****hm²) 占地面积较小, 压占范围内植被覆盖度降低, 损毁程度为“轻度”, 办公生活区 (*.*****hm²) 为永久用地, 植被损毁程度为“轻度”。

表*-2 矿山拟损毁单元土地类型汇总表

一级地类		二级地类		损毁单元（hm ² ）				合计 （hm ² ）
				露天采坑	排土 场	矿区道 路	办公生活 区	
				（工业场地、表土 场）				
03	林地	****	灌木林地	2.****	0.****	0		2.****
04	草地	****	天然牧草地	2.****	*.*141	0		2.****
		****	其他草地	3.****	*.*307	0.****		3.****
06	工矿仓储用地	****	工业用地	*.*	*.*	*.*	*.***0	*.***0
		****	采矿用地	*.*45	1.****	0		8.****
10	交通运输用地	****	农村道路	0.****	*.*32	*.*44		1.****
12	其他土地	****	裸土地	*.*262	0	0		*.*262
合计				15.****	2.****	0.****		19.****
注：露天采坑内包括工业场地*.*hm ² 、表土场*.*hm ² 。								

2.生物多样性变化

矿山对生物多样性造成影响的单元为露天采坑、排土场、办公生活区及矿区道路。矿山生产期对生物多样性的影响主要表现为挖损、压占土地时对荒漠植物及小型动物栖息地的局部破坏。本矿区属典型的荒漠生态系统, 群落结构简单, 植被类型单调, 主要为旱生灌木及草本植被, 动物种类以小型啮齿类、爬行类及常见鸟类为主, 无珍稀濒危保护物种分布, 无生态敏感区。矿山开采将造成局部区域生物个体数量减少, 但矿区范围内同类生境在周边区域广泛分布, 矿山活动不会导致任何物种灭绝或种群结构根本性改变。矿山服务期满后, 通过拆除地表建筑物、场地平整及自然恢复, 损毁单元可逐步恢复为与周边一致的荒漠生态系统, 不会对区域生态系统的生物组成造成永久性破坏, 生物多样性影响程度为“轻度”。

3.土壤和地下水污染

(1) 地表水系

矿区及周边无常年地表水系分布, 无河流、湖泊、水库等地表水体,

矿山开采不涉及地表水系的截断或改道，对区域地表水系无影响。

（2）地下水污染分析

矿山开采对地下水的影响主要集中在露天采坑、排土场及工业场地等区域。根据开采方案和现场调查，预测未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要因素为矿坑疏干排水、生产生活废水及固体废弃物淋溶下渗。矿区内工业场地建构筑物均有硬化垫层，排土场及表土场均无有害组分，不涉及防渗要求。

（3）土壤污染分析

矿山开采对土壤的影响主要包括土壤污染和土壤物理结构破坏两个方面。在土壤污染方面，生活废水全部处理达标后拉运至污水处理厂，零外排；排土场及表土场堆放的剥离废石土为一般固体，不含重金属及有机污染物，淋溶水水质简单，不存在土壤污染的有效途径，预测采矿活动对土壤化学性质无影响。在土壤物理结构方面，露天采坑挖损将彻底破坏原地表土壤剖面，使基岩裸露，表土资源全部剥离暂存于表土场；排土场、办公生活区及矿区道路对地表土壤造成压占，使土壤紧实度增加、孔隙度降低。上述影响均为物理性、可逆的局部影响，在矿山闭坑后通过表土回覆、场地平整、翻耕松土等工程措施，损毁区域可全面恢复为与周边原生荒漠草地相协调的用地类型，无永久性土壤退化。综合判定，采矿活动对土壤的影响程度为“轻度”。

根据上述各项分析，预测矿区各单元生态损毁程度如下表*-*3所示。

表*-*3 预测矿区各单元生态损毁程度统计表

生态损毁 分区	损毁单 元	面积 (hm ²)	地质环境			土地 损毁	生态损毁			
			地质 灾害	含水 层	地形地 貌	土地 损毁	植被 损毁	地表 水系	生物多 样性	土壤和地下 水污染
重度损毁	露天采坑	15.****	中度	轻度	重度	重度	重度	轻度	轻度	轻度
	排土场	2.****	中度	轻度	重度	重度	中度	轻度	轻度	轻度
中度损毁	表土场	*.*00	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度

	工业场地	*.*6	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
轻度损毁	办公生活区	*.***0	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
	矿区道路	0.***	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
	其他区域	1.***	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
合计		20.***								

三、诊断评价结果

通过对矿山现状问题识别诊断，对露天采坑、排土场等工程单元进行损毁程度分区。按照损毁程度将其分为重度损毁区、中度损毁区和轻度损毁区三个级别，共6个防治亚区，中重度损毁区（I）有2个、中度损毁区（II）有2个，轻度损毁区（III）2个。矿区损毁程度综合分区见表*-*2。叙述如下：

（一）重度损毁区

1.露天采坑

矿区露天采坑最终面积为15.***hm²。该区地质灾害风险为中度；对含水层影响程度为轻度；对地形地貌景观损毁程度为重度；对土地资源损毁程度为重度；对植被损毁程度为重度；对地表水系、生物多样性、土壤和地下水污染影响程度均为轻度。生态环境问题严重，属于重度损毁区。

2.排土场

矿区排土场最终占地面积为2.***hm²。该区地质灾害风险为中度；对含水层影响程度为轻度；对地形地貌景观损毁程度为重度；对土地资源损毁程度为重度；对植被损毁程度为中度；对地表水系、生物多样性、土壤和地下水污染影响程度均为轻度。生态环境问题严重，属于重度损毁区。

（二）中度损毁区

1.表土场

矿区内表土场面积为*.*0*hm²。该区地质灾害风险为轻度；对含水层影响程度为轻度；对地形地貌景观损毁程度为中度；对土地资源损毁程度为轻度；对植被损毁程度为轻度；对地表水系、生物多样性、土壤和地下水污染影响程度均为轻度。生态环境问题较严重，属于中度损毁区。

2.工业场地

矿区内工业场地面积为*.*hm²，位于露天采坑内。该区地质灾害风险为轻度；对含水层影响程度为轻度；对地形地貌景观损毁程度为中度；场地位于采坑内，对土地资源损毁程度为轻度；对植被损毁程度为中度；对地表水系、生物多样性、土壤和地下水污染影响程度均为轻度。生态环境问题较严重，属于中度损毁区。

（三）轻度损毁区

1.办公生活区

矿区内办公生活区面积为*.****hm²。该区地质灾害风险为轻度；对含水层影响程度为轻度；对地形地貌景观损毁程度为轻度；对土地资源损毁程度为轻度；对植被损毁程度为轻度；对地表水系、生物多样性、土壤和地下水污染影响程度均为轻度。生态环境问题较严重，属于轻度损毁区。

2.矿区道路

矿区内矿区道路面积为0.****hm²。该区地质灾害风险为轻度；对含水层影响程度为轻度；对地形地貌景观损毁程度为轻度；对土地资源损毁程度为轻度；对植被损毁程度为轻度；对地表水系、生物多样性、土壤和地下水污染影响程度均为轻度。生态环境问题较严重，属于轻度损毁区。

3.其他区域

评估区其它地区面积为1.****hm²。该区地质灾害风险为轻度；对含水层影响程度为轻度；对地形地貌景观损毁程度为轻度；对土地资源损毁程度为轻度；对植被损毁程度为轻度；对地表水系、生物多样性、土壤和地下水污染影响程度均为轻度。生态环境问题较轻，属于轻度损毁区。

该区域为矿区范围内未受开采扰动的区域以及已经治理区域，本方案不对其进行工程治理，仅实施定期监测，防止人为扰动对未损毁区域造成破坏。

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）矿山地质环境治理技术经济可行性分析

泽源石英石矿现状问题及预测的矿山地质环境问题主要包含地质灾害、地形地貌景观破坏两类。其中地质灾害隐患以露天采坑崩塌、滑坡为主；地形地貌景观损毁主要集中于露天采坑、排土场、表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路等区域。结合采矿活动已发生及预测的矿山地质环境问题、灾害发育特征与影响规模，采取相应治理防控措施：对露天采坑边界设置警示牌、防护网围栏，该措施均为矿山常规治理工程，施工工艺成熟、现场可操作性强，技术层面具备可行性。

从技术可操作性来看，项目涉及的表土剥离、场地平整、覆土、植被栽植等修复工序均为矿山生态修复成熟工艺，施工流程简单规范，现场易组织实施，施工管控难度较低。从经济与生态效益层面分析，本次覆土土源充分利用矿区剥离表土，可大幅减少外购覆土原料成本，工程投资可控；治理措施贴合矿区原生植被类型，植被成活率高、生态恢复周期短，既能有效消除地质灾害隐患、修复受损地形地貌，也可逐步恢复区域水土保持功能，实现矿山损毁土地资源化利用，经济与生态层面

具备可行性。

（二）地貌重塑可行性分析

泽源石英石矿未来采矿活动形成的损毁单元（露天采坑、排土场、表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路等），结合周边区域已有矿山修复经验，介绍如下：地貌重塑常用的防治措施有边坡整形、平整、压实、设置挡水围堰、边坡设置沙障护坡、砌体拆除及清基、清运等。

针对露天采坑、排土场等受损单元，通过边坡整形等措施调整边坡形态，为土壤重构奠定基础。截排水沟通过截断地表水，降低水对边坡的软化效应，使边坡稳定性显著提升，减轻受损单元被水冲刷等问题，截排水沟可有效减少水压力，防止岩土体软化；对于受损单元中存在土体松散、压实度不足的问题，通过平整、压实工程可改善土体密实度，提高抗剪强度，使压实度达到设计要求。

上述防治措施：整形、平整等技术成熟，已广泛应用到矿山受损工程单元，结合现场踏勘、地形情况，细化边坡整形、截排水沟布局等工程内容，确保修复效果。以上工程内容成本可控，效益显著。修复难度相对较小，经济技术上是可行的。

（三）土壤重构、植被重建可行性分析

矿区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，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。因此要保护和利用好表土。首先要把表土层和心土层（或生土）分开剥离，分开存储，并撒播草籽加以养护以保持其肥力。本方案针对土壤重构设计：在露天采坑挖损前对其进行表土剥离；针对矿区土壤肥力不足的问题，增施有机肥，利用林木落叶留底提高有机物含量，改善土壤结构。选择适宜当地生长的草本植物和乔、灌木进行种植，提高植被覆盖率，减少土

壤侵蚀并完成植被重建。也可使破坏的生态环境得到恢复，增加生物多样性，确保生态环境持续改善，由此可见表土剥离、覆土、土壤培肥、恢复植被等施工较简单，易于操作，可行性强，生态环境持续改善经济可行。

二、目标方向可行性分析

（一）参照生态系统确定

泽源石英石矿依据《达拉特旗国土空间总体规划（****-****年）》《达拉特旗绿色矿山建设规划》，确定本次矿区生态修复总体定位：全面消除区域地质灾害安全隐患，对各类损毁土地开展地貌重塑、土壤重构与植被重建，恢复区域水土保持核心生态功能，复原区域原生温带典型草原生态系统，保障区域生态功能不降低、土地资源可持续利用，打造干旱半干旱地区绿色矿山生态修复示范区域。结合《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（****年修订版）》（鄂府发〔****〕19号）以及鄂尔多斯市矿山相关管理规定，项目严格执行边开采、边治理，分期实施生态修复，确保矿山闭坑前完成全部修复工程并通过竣工验收，足额缴存矿山地质环境治理恢复基金，落实修复后长期管护责任，按期完成采矿权闭坑注销相关手续。本次修复后土地规划为灌木林地、草地等，契合区域生态管控及农牧产业发展布局要求。

综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统，作为泽源石英石矿生态修复治理的参照生态系统。在参照生态系统中布设的样方，涵盖耕地、林地和草地等土地类型，调查参照生态系统的生态本底条件。矿山自然地理条件是生态系统存在和发展的基础，方案选取地形坡度、土壤条件作为矿山自然地理条件关键属性指标。根据对参照生态系统中样方的调查；林地主要为灌木林地，分布在矿区北部原始地貌以及修复

后的排土场平台上部，地形坡度*~**°。草地主要有天然牧草地和其他草地，在矿区内广泛分布，地形坡度*~**°，详见表*~*4。

表*-4 参照生态系统地形坡度一览表

土地类型	林地	草地
指标	灌木林地、其他林地	天然牧草地和其他草地
地形坡度	*_*_*°	*_*_*°

根据泽源石英石矿土壤调查报告，参照生态系统的土壤pH值为*.*~*.*3，有机质*.*~*.*7g/kg，容重*.*~*.*5g/cm³。

（二）复垦方向可行性分析

依据国土空间规划及用途管制要求，植被应选择适合本土生长的植被进行种植。如用于农业生产的土地，可种植农作物；用于林业生产的土地，可种植经济林木；用于生态建设的土地，可种植草本植物和灌木，构建稳定的生态系统；在土地复垦的基础上，进行生态重建，恢复矿区的生态功能。通过引入本地物种，增加生物多样性，构建食物链和食物网，提高生态系统的稳定性和自我调节能力。

矿区所处地域和自然地带类型（立地类型组）的不同，在对矿区现有植被的基础上进行分析，对矿区的露天采坑、排土场、表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路等矿山损毁地进行生态修复，植被恢复可行性分析效果如下：

植被恢复模式分为灌草—人工促进自然恢复型三种。根据对泽源石英石矿生态本底调查，本方案采用两种恢复模式，即草本—自然恢复型和灌草—人工促进自然恢复型。

（三）典型案例分析

达拉特旗杭盖沟煤矿位于泽源石英石矿周边，根据现场调查，本次以江木图南井矿治理方案为例，进行矿山地质环境与土地复垦分析。现分别介绍如下。

根据收集资料，江木图南井现状已对1号外排土场、2号外排土场均

已完成了治理，江木图南井治理总面积为14*.**hm²，主要治理内容为：该矿对1号外排土场、2号外排土场设置了边坡自动监测点，治理区措施为外排土场平台平整、覆土、恢复植被，修建围埂道路；边坡设置沙障护坡，恢复植被；已有采空区范围设置警示牌、已有裂缝进行回填。

1号外排土场已修复区呈南北向不规则形状，南北长约31*m，东西宽约25*m，占地面积5*.**hm²，外排土场顶部平台标高为****m，台阶边坡约3*°。治理区措施为外排土场平盘上修建了道路、排土场边坡处设置了围堰，平台主要种植山杏、山桃，撒播了草木樨、紫花苜蓿、柠条，边坡用沙柳网格护坡。

2号外排土场已修复区位于矿区首采区的东北部。根据现场调查，2号外排土场已修复区呈东西向不规则形状，东西长约****m，南北宽约52*m，占地面积9*.**hm²，2号外排土场顶部平台标高为****m，台阶边坡约3*°，治理区措施为外排土场平盘上修建了道路、排土场边坡处设置了围堰，平台主要种植山杏、山桃，撒播了草木樨、紫花苜蓿、柠条籽，后期需加强植被管护。

2.案例分析结论

根据前文所述和现场调查情况，江木图南井煤矿采取了多种修复措施，并取得了明显的修复效果；通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿区生态修复经验。未来矿山应继续坚持“边开采、边修复”的原则，将矿区生态修复纳入矿山生产过程中，最大限度地减少矿产资源开采对环境的破坏，最终建成绿色矿山、实现可持续发展。

通过本矿自身治理及其他矿山治理复垦案例分析可以得出以下结论：

（1）排土场边坡的治理应该采用沙柳网格工程措施，可以有效地达到防风固沙的作用，减少水土流失现象。

（2）复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管

护容易；植被搭配尽量选择灌草相结合方式，可以在较短时间内见到生态效果。

（3）覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层较厚，完全满足覆土需求，平整后及时进行覆土效果较好。

（4）通过已修复区域照片*可见排土场边坡局部地段由于重力沉降以及受雨水渗漏冲刷等导致边坡顶部存在小的拉张裂缝，排土过程中注意最终边坡角度的控制，以保证边坡稳定性，可增设截排水工程，同时避免或减轻降雨引起的水土流失对排土边坡及其恢复植被造成的影响破坏问题。

（5）植被的选择和后期管护补种成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。

（四）修复目标及方向

1.修复区土地利用现状

本项目修复区为已损毁、拟损毁区域土地共同构成的区域，包括露天采坑、排土场、表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路等，总面积为20.***hm²。涉及地类主要有灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地等，土地损毁类型主要为挖损、占压。

2.土地修复适宜性评价

（1）评价原则

土地修复适宜性评价应包括以下原则：

- ①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。
- ②因地制宜原则。
- ③土地修复耕地优先和综合效益最佳原则。
- ④主导性限制因素与综合平衡原则。

- ⑤复垦后土地可持续利用原则。
- ⑥经济可行、技术合理性原则。
- ⑦社会因素和经济因素相结合原则。

（2）评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地适应性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性进行比较，以便对土地用途是否应该进行调整，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。本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

- ①《土地复垦条例》（国务院令第592号，****年3月5日）；
- ②《基本农田保护条例》（国务院令第257号，****年5月修正）；
- ③《鄂尔多斯市国土空间总体规划（****—****年）》；
- ④《土地整治项目规划设计规范》（TD/T****-****）；
- ⑤《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T****.*-****）；
- ⑥《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）；

包括泽源石英石矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及修复区土地资源调查资料。

（3）土地修复适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；首先从区域生态特征、有关政策、修复区的土地利用总体规划、土地修复基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定修复对象的初步修复方向；

针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；通过方案比选，确定各评价单元的最终土地修复方向，划定土地修复单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、修复基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟修复土地修复适宜性进行综合分析，确定最佳的修复方向。

生态适宜性分析：主要对拟修复地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟修复土地的修复方向。

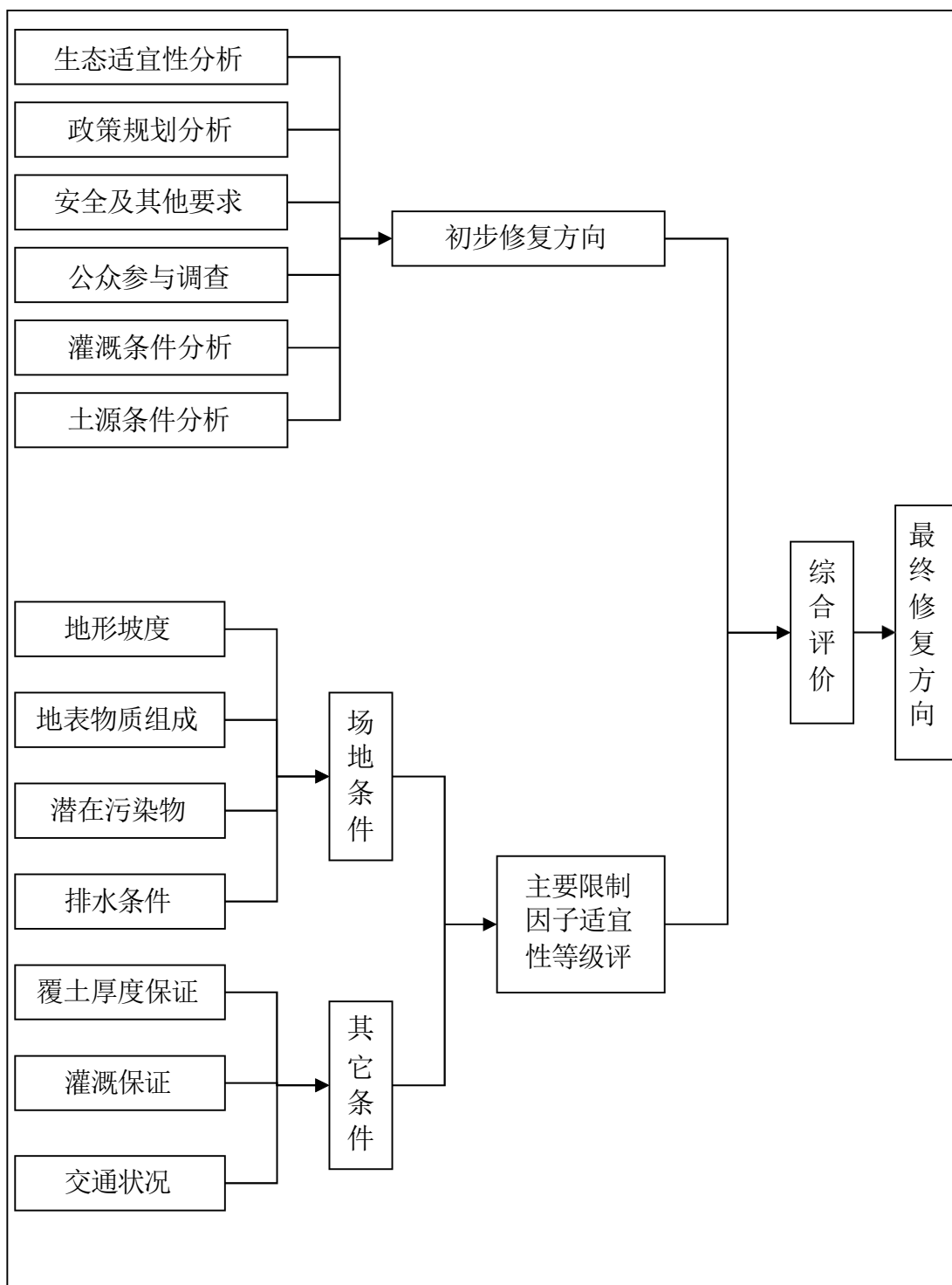
政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟修复地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价：主要从拟修复地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析，确定可能的修复方向以及应解决的问题。

基础条件分析：根据修复区土源保证程度、灌溉条件分析拟修复地修复基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：根据同类矿山修复经验，确定拟修复地的修复方向。

公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟修复地修复方向的意见。评价程序见图*-*。



图*-* 修复方向确定程序示意图

3.评价范围、评价对象及评价单元

(1) 评价范围

本矿山的评价范围为修复范围面积18.***hm²，不包括办公生活区，损毁地类包括灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地等。

（2）评价对象

评价对象为损毁土地，不包括办公生活区永久用地范围，包括露天采坑、排土场、表土场、工业场地、矿区道路。其中表土场、工业场地位于露天采坑内，不单独进行评价。

（3）评价单元

本项目土地修复适宜性评价的对象为现状及拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工修复整治措施等作为划分依据，将待修复的土地划分为露天采坑、排土场边坡、排土场平台、矿区道路共4个评价单元。土地修复适宜性评价对象和评价单元如表*-*5所示。

表*-*5 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积(hm ²)	评价单元
露天采坑	挖损	重度	有限土层厚度	15.****	露天采坑
工业场地					
临时表土场					
排土场	压占	重度	有效土层厚度	1.****	排土场平台
				1.****	排土场边坡
矿区道路	压占	轻度	有限土层厚度	0.****	矿区道路

4、土地修复适宜性评价方法

（1）评价体系

评价体系采用三级，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。将修复范围内林地和草地的适宜类分为适宜类，类别下面再细分若干土地质量等。

林地和草地的土地质量等分为一等地、二等地和三等地。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

（2）评价方法

土地修复适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，首先定性判

断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为*~*级。等级越高，限制程度越大，修复整治的难度越大，所需费用也越多。当适宜类为3级时即认为该因素为限制性因素。当适宜类为3级时，即认为该土地为暂不适宜类。土地质量等具体如下：

一等地：开发、修复和整理条件好，无限制因素，或限制程度低，不需或略需改良，成本低；在正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地：开发、修复和整理条件中等，有1或2个限制因素，限制强度中等，需要采取一定改良或保护措施，成本中等；如利用不当，对生态环境有一定的不良影响。

三等地：开发、修复和整理条件较差，有3个以上限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施，成本较高；如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

主要限制因子为：地形坡度、地表物质组成、排水条件、水源条件、潜在污染物、覆土厚度、灌溉条件、交通状况等。结合泽源石英石矿各损毁单元实际特征，修复单元评价限制等级划分见表*-6。

表*-6 土地修复适宜性评价限制因素等级标准表

限制因子及分级指标		宜林评价	宜草评价
地面坡度（°）	<2	1	1
	_	1	1
	*_*5	2	1
	1*_*5	3	2
	>25	2	2
土壤质地	壤土	1	1
	粘土、砂壤土	1	1
	重粘土、砂土	2	2
	砂质土、砾土	3 或不	3
	石质	不	不
损毁程度	轻度	1	1
	中度	2	1
	重度	3	2
交通条件	便利	1	1
	一般	2	1
	差	2	1

限制因子及分级指标		宜林评价	宜草评价
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1
	6*~*00	1	1
	3*~*0	1	1
	1*~*0	2 或 3	2 或 3
	<10	3 或不	3 或不
灌溉条件	有灌溉水源	1	1
	特定阶段有稳定灌	2	1
	灌溉水源保证差	3	3
排水条件	好	1	1
	一般	2	2
	差	3	2

5、修复单元修复方向评价结果

评价时，采用极限条件法确定各评价单元的最终适宜性等级，即评价单元的最终适宜性等级由各参评因子中评级最差的因子等级决定。单元适宜性评价结果见表*-7、表*-8。

表*-7 复垦单元适宜性评价表

评价单元	地面坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
露天采坑	2*~*0	砂砾岩	重度	差	*~*0	差	好
排土场平台	<5	砂砾石、碎石	重度	良好	*~*0	差	好
排土场边坡	25	砂砾石、碎石	重度	差	*~*0	差	好
矿区道路	<5	砂土	中度	良好	*~*0	差	好

表*-8 复垦单元适宜性评价结果表

评价单元	宜林评价	宜草评价	土地等级		复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
			林地	草地		
露天采坑	3或2	2	三等	二等	灌木林地、草地	15.****
排土场平台	2	1或2	二等	一等	灌木林地、草地	1.****
排土场边坡	2	2	二等	二等	灌木林地、草地	1.****
矿区道路	2	1	二等	一等	草地	0.****

矿山闭坑后形成一处最终采坑，将统一进行修复，由于坡度较大，灌溉条件和交通条件不便，因此认为将最终采坑修复为草地最宜。排土场边坡修复主要限制因素为地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件，适宜复垦为草地。排土场平台限制因素为交通、灌溉条件，适宜复垦为灌木林地、草地。矿区道路不受限，适宜复垦为草地。

表*-9 各土地修复单元限制因素汇总表

修复单元	林地	草地
排土场平台	地表物质组成、覆土厚度、地形坡度、灌溉条件和交通条件	交通条件
排土场边坡	地表物质组成、覆土厚度、地形坡度、灌溉条件和交通条件	交通条件
露天采坑	地表物质组成、覆土厚度、地形坡度、灌溉条件和交通条件	不受限
矿区道路	不受限	不受限

6.确定最终修复方向和划分修复单元

依据拟损毁土地适宜性等级评定结果，并综合分析区域生态特征、修复区的土地利用总体规划、公众参与意见、修复基础条件和安全及其他要求等情况，确定最终修复方向。

表*-10 土地修复适宜性评价结果表

评价单元	面积 (hm ²)	修复方向	主要限制性因素
排土场平台	1.****	灌木林地、草地	灌溉条件、交通条件
排土场边坡	*.*36	灌木林地、草地	灌溉条件、交通条件
露天采坑	15.****	灌木林地、草地	灌溉条件、交通条件
矿区道路	0.****	草地	不受限

6、土地修复质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）的规定，结合项目区参照生态系统指标，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

土地修复工作应依据项目区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，修复利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产条件和利用方向，制定的修复标准应等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地修复适宜性分析结果，将项目区修复土地分为露天采坑（含表土场、工业场地）、排土场边坡、排土场平台、矿区道路共4个修复对象，修复方向为灌木林地、人工牧草地等，制定具体修复措施和修复标准如下：

（1）灌木林地修复质量要求

- 1) 有效土层厚度 $\geq 5\text{cm}$;
- 2) 土壤容重 $\leq *.0\text{g/cm}^3$;

- 3) 选择抗旱、抗贫瘠优良灌木树种（如沙棘、沙柳等）；
- 4) 用于修复的灌木种子必须是一级种，并符合国家规定的种子质量标准；
- 5) 三年后灌木林地郁闭度不低于*.*，植被覆盖度不低于5*%；
- 6) 具有生态稳定性和自我维持力。

（2）其他草地修复质量要求

- 1) 有效土层厚度不低于3*cm，土壤容重不超过*.*5g/cm³，砾石含量不超过1*%；
- 2) 土壤pH值控制在*.*~*.*之间，有机质含量不低于*.*%；
- 3) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（如披碱草、紫花苜蓿、草木樨等），播种量符合《人工草地建设技术规程》（NY/T ****-****）要求；
- 4) 用于修复的牧草种子必须是一级种，并具有“一签、三证”，即标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；
- 5) 播种前进行地表平整、清除地表大块砾石及杂物，确保播种层土壤松碎，以利出苗；
- 6) 有防治病、虫害措施和退化防治措施；
- 7) 三年后牧草覆盖度不低于5*%（或“达到周边地区同等土地利用类型水平”）；
- 8) 具有生态稳定性和自我维持力。

（五）水土资源平衡分析

（1）水资源平衡分析

①植被生长需水量预测

根据预测可知，未来植被重建主要为草地植被。结合对项目区灌溉制度的分析，在5*%的中等干旱年份，草地地每年灌溉7次，灌水定额

为 $1\text{m}^3/\text{亩}$ ，合计灌溉定额为 $7\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{年}$ ；灌溉区灌溉水利用系数为 0.5 ，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$$W=S\times M/\eta$$

式中：W—年灌溉需水量（ m^3 ）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ），（取 $7\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{年}$ ）；

η —灌溉水利用系数（取 0.5 ）。

根据以上公式计算得复垦区面积为 1.79hm^2 ，年绿化需水量为 0.0万m^3 。

②项目区可供水量预测

本项目取水许可批复生产用水水源为再生水（风水梁镇污水处理厂），年取水量为 $0.8\text{万m}^3/\text{a}$ ，其中：生产取水量为 $0.6\text{万m}^3/\text{a}$ （其中：再生水 $0.0\text{万m}^3/\text{a}$ 、喀什拉川水源地截伏流地下水 $0.6\text{万m}^3/\text{a}$ ），生活取水量为 $0.2\text{万m}^3/\text{a}$ 。本项目复垦主要集中在闭坑阶段，取水量可以满足管护期间植被的生长所需，剩余水量为 $0.6\text{万m}^3/\text{a}$ ，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

（2）土资源平衡分析

①土方需求量

土壤是一种十分重要的自然资源，泽源石英石矿属于露天开采，需要保护好土壤，这是做好复垦工作的关键。泽源石英石矿需要加以保护的土壤，为拟损毁土地的表土。需复土区域为露天采坑、排土场边坡、排土场平台、矿区道路，其中复垦为灌木林地覆土 0.0m ，复垦为草地覆土 0.0m ，总需覆土量为 0.0m^3 。

②可供土方量

根据现场调查，根据开采设计，拟损毁土地面积为 3.0hm^2 ，其中部分区域基岩裸露，无法剥离表土，可剥离区域面积为 0.6hm^2 ，设

计剥离表土层厚度为*.**m，表土剥离量*.8万m³，剥离心土层（或生土）面积为拟损毁区域3.***hm²，剥离厚度*.m，心土剥离量*.7万m³，共计剥离量为*.5万m³。表土层、心土层（或生土）分层剥离将分别堆放，并进行养护。

综上，本项目区总需土方量为*****m³，可供土方为*.5万m³，剥离的表土可满足日后覆土工程所需土源需求。因此，项目区内土源可得到保证，不需外购土方，剩余表土就地摊平恢复植被。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

根据《绿色矿山建设规范 第1部分：非金属矿行业》（DB15/T****.*-****），生态修复分区指同一修复单元内生态受损与退化问题、利用方向、采用的技术模式与措施一致的区域集合。依据该规范要求，结合生态修复可行性分析及开采进度，将本项目损毁单元划分为4个生态修复区，包括露天采坑、排土场、表土场、工业场地、矿区道路，总面积1*.79*hm²。各分区按照损毁类型、损毁程度及拟采取的修复措施分别进行治理设计。

修复区涉及地类主要有灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地等，土地损毁类型主要为挖损、占压。本项目生活区为永久性建设用地，闭矿后除生活区单元之外其余损毁单元均纳入生态修复范围。矿山生态修复分区范围见表*-*1。

表*-*1 矿山生态修复范围分区

修复分区		合计（hm ² ）	已损毁	拟损毁	损毁程度	备注
挖损	露天采坑	15.***	1*.683	3.***	重度	
压占	排土场	2.***	2.***	—	重度	
	表土场（重叠区域）	*.*0	—	*.*0	中度	—
	工业场地（重叠区域）	*.*6	*.*6	—	中度	—
	矿区道路	0.***	0.***	—	轻度	—
合计		1*.793	14.***	3.***	—	—
注：损毁单元与内排土场重叠区域面积不重复计算						

二、生态修复分区土地利用类型及权属

(一) 土地利用类型

根据达拉特旗自然资源局提供的****年度国土变更调查数据“土地利用现状图”，采用《土地利用现状分类》（GB/T *****-****），泽源石英石矿生态修复分区范围土地利用类型见表*-2。

(二) 生态修复分区土地权属

泽源石英石矿生态修复区包括露天采坑、排土场、表土场、工业场地、矿区道路，面积为1*.*79*hm²；泽源石英石矿生态修复分区所有权全部属于达拉特旗风水梁镇刘长沟村，权属明确，界限明显。

剩余需修复单元为露天采坑、排土场、表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路，合计为1*.*79*hm²。

表*-2 生态修复分区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		合计 (hm ²)	比例 (%)	权属
03	林地	****	灌木林地	2.****	1*.*9	达拉特旗 风水梁镇 刘长沟村
04	草地	****	天然牧草地	2.****	1*.*4	
		****	其他草地	3.****	1*.*9	
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	8.****	4*.*8	
10	交通运输用地	****	农村道路	1.****	*.*6	
12	其他土地	****	裸土地	*.*262	*.*4	
合计				1*.*793	10*.*0	

表*-3 生态修复范围拐点坐标表（****国家大地坐标系）

露天采坑（含表土场、工业场地）					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	****62*.*6	****4*.*2	10	44*****7	****1*.*4
2	****63*.*0	****6*.*6	11	****31*.*0	****1*.*3
3	****63*.*8	****9*.*2	12	****33*.*9	****6*.*7
4	****62*.*0	****2*.*0	13	****41*.*6	****8*.*3
5	****64*.*2	****4*.*8	14	****44*.*2	****7*.*0
6	****65*.*2	****6*.*8	15	****48*.*4	****1*.*4
7	****65*.*5	****4*.*8	16	****53*.*5	****5*.*7
8	****25*.*9	****4*.*1	17	****55*.*8	****4*.*5
9	****25*.*9	****2*.*5	18	****60*.*2	****4*.*3
S=15.****hm ²					
排土场					
1	****25*.*1	****1*.*3	11	****43*.*4	****7*.*4
2	44*****5	****0*.*7	12	****42*.*6	****8*.*2
3	****31*.*7	****7*.*3	13	****41*.*4	****8*.*6
4	****38*.*3	****7*.*0	14	****37*.*0	****7*.*8
5	****41*.*3	****5*.*6	15	****33*.*9	****6*.*2
6	****44*.*1	****4*.*1	16	****31*.*2	****1*.*3
7	****48*.*4	****4*.*8	17	****28*.*4	****2*.*1

8	****49*.*8	****8*.*6	18	****25*.*2	****1*.*1
9	****49*.*2	****8*.*2	19	****25*.*2	****5*.*9
10	****45*.*4	****5*.*6			
S=2.****hm ²					
矿区道路					
1	****38*.*5	****6*.*6	8	****62*.*5	****0*.*9
2	****41*.*4	****8*.*6	9	****62*.*4	****4*.*2
3	****44*.*0	****6*.*4	10	****61*.*0	****0*.*9
4	****52*.*8	****5*.*0	11	****60*.*1	****3*.*0
5	****55*.*7	****3*.*8	12	****62*.*3	****6*.*8
6	****57*.*6	****3*.*5	13	****68*.*6	****0*.*6
7	****59*.*2	****5*.*1	14	****74*.*8	****5*.*3

三、修复时序安排

泽源石英石矿剩余服务年限为*.*年，矿山开采将形成露天采坑、排土场、表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路。依据泽源石英石矿生态修复分区的损毁时序，进行修复时序安排，详见表*-*4。

表*-*4 生态修复分区修复时序表

生态修复分区		****	****	****	****	****	****	****	****
露天采坑	表土剥离								
	剥挖时序								
	修复时序								
	监测管护								
排土场	排弃时序								
	修复时序								
	监测管护								
办公生活区	使用期								
表土场	表土管护								
	修复时序								
	监测管护								
矿区道路	修复时序								
	监测管护								

根据修复单元土地质量，对照表拟修复土地适宜性评价的参评因子、

权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的修复方向。依据“生态修复分区已修复区域土地利用类型统计表”确定本方案生态修复分区修复方向为灌木林地、其他草地、农村道路。

本方案修复地类严格遵循修复后地类面积不低于原生土地利用类型面积的管控原则：灌木林地、其他草地、农村道路各类修复用地的规划修复面积，均不低于对应地块历史原生土地利用类型的原有面积规模，落实土地复垦“占多少、垦多少”，最大限度恢复区域原生土地利用结构，守住林草资源原有规模底线。矿区生态修复目标及土地利用变化表见表*-*5。

表*-*5 矿区复垦修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		修复前		生态修复目标		面积增减
编码	名称	编码	名称	面积（hm ² ）	质量	面积（hm ² ）	质量	（hm ² ）
03	林地	****	灌木林地	2.****	覆盖度 2*%—3*%	2.****	覆盖度 2*%—3*%	0
04	草地	****	天然牧草地	2.****	覆盖度 2*%—3*%	0	覆盖度 2*%—3*%	-*.****
		****	其他草地	3.****	覆盖度 25	14.****	覆盖度 25	+10.****
06	工矿仓储用地	****	采矿用地	8.****	/	0	/	-*.****
10	交通运输用地	****	农村道路	1.****	砂石路面	1.****	砂石路面	0
12	其他土地	****	裸土地	*.*262	/	0	/	-*.*262
合计				1*.*793		1*.*793		

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、拟申请及批准用地

本矿山为已建矿山，开采方式为露天开采。根据《开采方案》，矿山基础设施已经建设完成，具备**万吨/年开采能力，已建采矿配套单元包括：露天采场、工业场地、排土场均位于矿区范围内；生活区位于采矿权范围外北侧70*m，矿区道路连接露天采场、生活区及排土场。

截至本方案编制基准期（****年7月），矿山生活区为已批准的永久建设用地，无临时建设用地。

本矿山无基建期，后期直接进入生产期，矿山拟申请范围不变，仍

为采矿许可证范围，开采标高调整为****m。矿区范围露天采场、排土场、矿区道路主要用地类型为采矿用地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路等。矿山服务期为*.年，修复期为*.年，管护期为3年，计划复垦修复期为****.0*-****.08。矿山计划用地及复垦期限详见表*-06。

表*-6 矿区用地复垦修复计划表

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm²)	质量	是否 为临时 用地	计划使用期限 (年月日-年月日)	目标 地类	名称	面积 (hm²)	质量	计划复垦修 复期限(年 月日-年 月日)
1	采矿用地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、裸土地	露天采场	15.****	/	否	****.0*- ****.08	裸岩石砾地	采矿用地	15.****	/	****.0*- ****.08
2	采矿用地、灌木林地、其他草地、农村道路	排土场	2.****	/	否	****.0*- ****.08	裸岩石砾地	采矿用地	2.****	/	****.0*- ****.08
3	农村道路、天然牧草地、其他草地	矿区道路	0.****	/	否	****.0*- ****.08	裸岩石砾地	采矿用地	0.****	/	****.0*- ****.08
合计			1*.793						1*.793		

二、拟复垦修复土地

根据矿区生态修复可行性分析、土地损毁预测结果，拟复垦修复土地范围涵盖：露天采场（含工业场地、表土场）、排土场及矿区道路，拟损毁与复垦总面积1*.79*hm²。

损毁前土地类型为采矿用地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路等，结合矿区干旱荒漠生态本底、土地适宜性评价结果，复垦方向为灌木林地、人工牧草地，与周边原生荒漠景观保持一致。本矿山严格执行边开采、边修复原则，生态修复时序安排如下：

（一）近期（****年8月—****年8月）

本阶段均为露天开采期，近期3年可进行复垦的区域包括部分排土场、露天采坑到界区域，继续使用的工程单元为排土场（顶部平台）、露天采坑、表土场、工业场地、矿区道路以及生活区。根据开采计划，

近期3年排土场到界区域主要为一级边坡，到界区面积****m²（0.****hm²），露天采坑到界区面积为*****m²（9.****hm²），合计拟复垦土地面积为9.****hm²。其间重点开展以下工作：

1.露天采场

1.露天采场

（1）辅助工程

① 在采坑外围设置网围栏62*m（水泥柱+5道刺丝，高*.**m，柱距1*m），对采坑东、南、北侧进行围封。

② 在采坑周围显眼处设置警示牌3块（东、南、北边坡各1块），标注"前方危险、禁止闲人入内""崩塌地质灾害危险区"等字样。

（2）监测工程

① 在采坑边坡布设地质灾害监测点5个，监测地表形变（水平位移、垂直位移）、裂缝发育情况，监测频率为每月3次（每年36次），重点监测采坑边坡稳定性。

② 布设土地损毁监测点1个，监测挖损面积及程度变化，监测频率为每季度1次。

③ 布设水土流失监测点3个（采坑北帮边坡、南帮边坡、底部集水区各1个），监测水土流失面积、土壤侵蚀强度及类型变化，监测频率为每年2次（雨季前和汛期后各1次）。

④ 布设植被监测点4个，监测已恢复植被的生长势、成活率、覆盖度等指标，监测频率为每年4次。

（3）地貌重塑工程

① 结合开采进度，对采坑上层台阶并段后的边坡及时清除危岩体，重点清理节理裂隙发育、岩体破碎的坡段，清理的危岩体可就近垫于采坑坡脚。

② 开采期间边生产边对采坑终了边坡进行垫坡，利用剥离的废石土将台阶坡面角由 4° 垫坡至 2° 以下。

（4）土壤重构工程

① 对拟损毁区域进行表土剥离，表土层 $^{*}.^{**}m$ ，心土层 $^{*}.^{*}m$ 剥离量，分层剥离、分别堆放至表土场和排土场进行养护。

② 对到界区域的边坡进行覆土，灌木林地覆土厚度 $^{*}.^{*}m$ ，草地覆土厚度 $^{*}.^{*}m$ 。

（5）植被重建工程

对已垫坡、覆土到界的边坡区域撒播草籽恢复人工牧草地，草种选择披碱草、紫花苜蓿、草木樨按1:1:1混播，播种量 $8kg/hm^2$ ，选择雨季来临前播种。同时，在表土场区域栽植沙棘（ $^{****}株/hm^2$ ），林间空地撒播草籽。

2.排土场

（1）辅助工程

在排土场东西两侧显眼处设置警示牌2块。

（2）监测工程

① 在排土场边坡布设地质灾害监测点2个，监测边坡稳定性（水平位移、垂直位移），监测频率为每月3次（每年36次）。

② 布设土地损毁监测点2个（边坡1个、平台1个），监测压占面积及程度变化，监测频率为每季度1次。

③ 布设水土流失监测点2个（平台及坡面各1个），监测水土流失面积、土壤侵蚀强度及类型变化，监测频率为每年2次（雨季前和汛期后各1次）。

④ 布设植被监测点3个，监测已恢复植被的生长势、成活率、覆盖度等指标，监测频率为每年4次。

⑤ 布设土壤质量监测点1个，监测有效土层厚度、pH值、有机质含量、全氮、有效磷、速效钾等指标，监测频率为每年1次。

（3）地貌重塑工程

① 对排弃到界的边坡进行整形，将台阶坡面角由 3° 整形至 $\leq 2^{\circ}$ 。

② 对排土场顶部不扰动平台进行平整，平整厚度 $^{*}.^{*}\text{m}$ 。

③ 在排土场边坡铺设沙柳格网护坡（沙障），菱形网格 $^{*}\text{m}\times^{*}\text{m}$ ，沙柳插条长度 $\geq^{*}.^{*}\text{m}$ ，插入深度 $^{*}.^{*}\text{m}$ ，出露地面 $^{*}.^{*}\text{m}$ 。

（4）土壤重构工程

对整形、平整后的排土场平台及边坡进行覆土，恢复为灌木林地，覆土厚度 $^{*}.^{*}\text{m}$ 。

（5）植被重建工程

① 在排土场台阶、边坡栽植沙棘（ $^{*}^{*}^{*}^{*}$ 株/ hm^2 ），林间空地撒播草籽。

② 在排土场平台及边坡灌木林地空隙撒播草籽恢复人工牧草地，草籽量 $8^{*}\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

3.表土场

（1）临时防护工程

表土场外围修筑简易围挡，防止表土流失和风化。

（2）监测工程

① 布设土地损毁监测点1个，监测压占情况，监测频率为每季度1次。

② 布设土壤质量监测点1个，监测堆放表土养护情况（有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、pH值、有机质含量等），监测频率为每年1次。

（3）管护工程

对堆放的表土进行洒水养护，保持土壤墒情；定期检查围挡设施，防止水土流失；堆放期限超过6个月时，撒播草籽临时绿化，防止土壤风蚀和养分流失。

4、工业场地

（1）监测工程

布设土地损毁监测点1个，监测压占情况，监测频率为每季度1次。

5、矿区道路

（1）监测工程

布设土地损毁监测点1个，监测压占情况，监测频率为每季度1次。

2.中远期（****年8月—****年8月）

本阶段为5年，包括露天开采期*.年，闭坑期生态修复期*.年，以及监测管护期3年，开采结束进入闭坑期，对露天采坑（含表土场、工业场地）、排土场剩余部分、矿区道路进行复垦修复。总复垦区面积为 $1*.79\text{hm}^2$ ，近期3年复垦面积为 $9.***\text{hm}^2$ ，中远期复垦面积为 $*.99\text{hm}^2$ 。重点开展以下工作：

露天采场：开采期间边生产边对采坑边坡垫坡，开采期间清除危岩体；闭坑期对到界采场边坡进行回填、垫坡、覆土、栽植灌木、种草恢复植被；监测地质环境、植被以及土壤质量。

排土场：开采期间到界区域进行修复，坡面整形、覆土、栽植灌木护坡、对顶部不扰动平台进行覆土、栽植灌木、撒播草籽；闭坑期对排土场进行彻底治理，边坡整形、护坡、覆土、栽植灌木、撒播草籽恢复植被。监测地质环境、土壤质量、植被恢复情况。

表土场：监测、临时管护

工业场地：监测、闭坑后拆除回收，固废清运至指定填埋场

矿区道路：监测，闭坑后覆土恢复植被。

矿区生态修复目标及土地利用变化情况见表*-7。

表*-7 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积增减
编码	名称	编码	名称	面积 (hm ²)	质量	面积 (hm ²)	质量	(hm ²)
3	林地	305	灌木林地	2.****	覆盖度 2*%—3*%	2.****	覆盖度 2*%—3*%	0
4	草地	401	天然牧草地	2.****	覆盖度 2*%—3*%	0	覆盖度 2*%—3*%	-.****
		404	其他草地	3.****	覆盖度 2*%	14.****	覆盖度 2*%	10.****
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	8.****	/	0	/	-.****
10	交通运输用地	****	农村道路	1.****	砂石路面	1.****	砂石路面	0
12	其他土地	****	裸土地	*.*262	/	0	/	-.*262
合计				1*.*793		1*.*793		

三、项目新增用地及存量采矿用地

本矿山为露天开采已建矿山，根据《开采方案》，采矿配套单元包括：露天采场、排土场、工业场地、表土场、生活区及矿区道路，全部为已有用地。根据****年度国土变更调查数据库及现场核实：

本矿山无历史遗留废弃采矿用地；

无已办理建设用地审批手续的企业存量采矿用地；

无存量建设用地、临时建（构）筑物占地；

综上，本矿山无存量采矿用地，不涉及存量采矿用地分类处置。矿山后续生产将严格按照“边开采、边修复”原则，落实阶段性复垦目标与任务。

四、存量采矿用地腾退指标使用计划

根据自然资发（****）202号、自然资源部生态修复司《关于明确存量采矿用地复垦修复土地验收有关要求的通知》，存量采矿用地复垦为农用地后腾退的建设用地指标，可用于省域内同法人新采矿活动占地。

经核实，本矿山无存量采矿用地，无腾退建设用地指标，不涉及存量采矿用地腾退指标使用计划。

第四章 矿区生态修复措施与工程内容

第一节 保护与预防控制措施

根据《地质灾害防治条例》《矿山地质环境防治规定》《土地复垦条例》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、本方案使用年限，开展矿区生态修复工程工作，原则如下：

遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；

坚持“预防为主，防治结合”“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿区生态修复工程工作中，原则如下：

坚持“因地制宜，讲求实效”的原则。矿区生态修复工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”“技术可行，经济合理”的原则，矿区生态修复工程应按照国家制定的技术规范进行，本方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿区生态修复工程设计，提出矿区生态修复总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

一、敏感目标保护

根据矿山开采特点、生态环境功能要求和区域环境敏感程度，重点确定泽源石英石矿开发过程中特殊环境及敏感保护目标。

泽源石英石矿用地范围不占已划定的生态保护红线；拟用地范围不涉及占用永久基本农田。该项目未落界国家一级公益林，未涉及自然保护区、草原保护核心区、森林公园，未涉及基本草原、无重点保护的野生动物及古树名木。该项目用地范围内无军事设施、无登记的不可移动文物。泽源石英石矿矿区范围不涉及河道管理范围，矿区范围无国家一级公益林，未涉及自然保护区、草原保护核心区、森林公园，未涉及基本草原、无重点保护的野生动物及古树名木。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

矿区生态环境较为脆弱，地表表层熟化土壤经长期植被演替与自然风化作用发育形成，区别于深层生土，具备不可替代的生态价值与土壤肥力优势。表层熟化土壤结构优良、理化性状稳定，不仅能够满足植物扎根、生长、繁育的基础条件，更富集大量乡土植物种源，形成天然优质的土壤种子库，同时土壤内部微生物群落丰富、生物活性较强，可有效促进土壤养分转化、物质循环，对植被种子萌发、幼苗存活及后期群落自然演替起到关键性支撑作用，是矿区生态修复、植被恢复的核心基础资源，深层生土无法替代其生态功能。

本次生态修复全过程严格落实表层熟化土壤专项保护与资源化利用措施。施工前期对项目区表层熟化土壤进行全面、完整剥离，最大限度保留原有土壤结构与微生物活性，剥离表土统一存放至表土存场内。表土堆放过程中优化堆体高度、规范堆放工艺，最大程度降低对土壤微生物群落、原生生物栖息地的破坏，避免土壤板结、肥力衰减、种子库失活。同时对表土存放区及时撒播乡土草籽并开展常态化养护，稳固堆体结构、涵养土壤肥力，持续维系表土生物活性与种源活力，为后期矿区植被恢复、生态系统重构提供优质土壤基质与原生种源保障，切实提升

生态修复质量与植被恢复稳定性。

设计在露天采场挖损前，对其进行表土剥离，将表土层（熟化土壤）和心土层（或生土）分层剥离、储存。表土存放区依据损毁单元平面布置、运输距离等，将其设置于露天采坑内适宜区域。堆放过程中对表土撒播草籽进行养护，待有可修复的区域时进行覆盖表土。表土存放区占地面积由表土剥离总量及堆放高度综合确定，表土存放区占地面积 0.1hm^2 ，排弃，堆放高度 $0.5\sim 1\text{m}$ ，边坡角小于 2° 。待矿山开采结束后，存放在表土存放区的表土作为各损毁单元覆土土源。

根据本矿开采计划，预测泽源石英石矿新增拟损毁面积 3.0000hm^2 ，本方案针对新增拟损毁区域内灌木林地、天然牧草地、其他草地进行表土剥离，可剥离面积为 0.16hm^2 ，设计剥离表土层厚度约 $0.1\sim 0.2\text{m}$ ，平均 0.15m ，表土剥离量 0.8万m^3 ，剥离心土层（或生土）面积为拟损毁区域 3.0000hm^2 ，剥离厚度 0.2m ，心土剥离量 0.7万m^3 ，共计剥离量为 0.5万m^3 。表土层、心土层（或生土）分层剥离将分别堆放，并进行养护。表土层、心土层（或生土）层将分别堆放，并进行养护。心土层（或生土）层堆放在排土场到界区域。表土处置工程汇总见表 $4-1$ 。

表 $4-1$ 表土处置工程汇总表

时间（时段）	原土地利用类型	位置	面积（ hm^2 ）	权属单位	主要工程措施	主要工程量（ 万 m^3 ）
****.8	灌木林地	露天采坑	0.0000	风水梁镇刘长沟村	表土剥离、心土剥离	0.16
	天然牧草地	露天采坑	0.26		表土剥离、心土剥离	0.7
	其他草地	露天采坑	1.0000		表土剥离、心土剥离	0.3
	采矿用地	露天采坑	0.21		心土剥离	0.3
	农村道路	露天采坑	0.0000		心土剥离	0.6
合计			3.0000			0.5

（二）植被移植利用

泽源石英石矿新增拟损毁面积 3.0000hm^2 ，拟损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。经核实拟损毁区域内无乔木分布，因此不进行植被移植利用。

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准，对泽源石英石矿现状存在及可能引发的地质环境问题、土地资源损毁、水土流失、环境污染等，提出具体预防措施如下：

（一）矿山地质灾害预防

1.严格按照开采设计方案确定的采场边坡参数进行分台阶开采，合理控制最终边坡角，严禁超挖或掏底开采，预防露天采场边坡崩塌、滑坡地质灾害的发生。

2.定期对露天采场边坡进行稳定性巡查与监测，重点排查边坡是否存在裂隙、松动岩块等隐患，发现险情及时采取清危、锚固、削坡减载等工程措施，消除安全隐患。

3.在露天采场周边及入口处设置醒目警示牌及防护围栏，防止人员及设备误入危险区域，避免发生坠落伤害事故。

4、建立矿山地质灾害监测预警体系，重点加强对露天采场边坡稳定性、排土场边坡稳定性的监测，做到早发现、早预警、早处置。

（二）水土污染预防保护措施

1.建立矿山土地利用规划，坚持合理规划、分步实施，矿山生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能避免造成土壤与植被的大面积损毁。

2.剥离表土与采矿废渣分类、集中堆放，严禁乱堆乱放、随意压占土地。排土场严格按照设计排弃参数进行排弃，随排弃进度制定排土场土地修复计划，做到“边排弃、边治理”。

3.对表土存放区采取撒播草籽养护措施，稳固堆体结构，防止水土流失和风蚀扬尘，持续维系表土生物活性与种源活力。

4、矿山生产期间产生的废渣、剥离物严格按照设计要求集中堆存，不得随意倾倒或压占规划修复区域以外的土地。

（三）环境污染预防措施

1.矿山开采及运输过程中采取洒水降尘措施，对排土场、表土存放区等裸露面采取苫盖或临时绿化措施，有效控制扬尘污染，改善矿区大气环境质量。

2.提高矿山生产废水综合利用率，建设废水收集沉淀设施，生产废水经沉淀处理后循环利用或达标排放，严禁对外排放不达标废水。

3.定期对地下水水质进行监测，重点监控露天采场及排土场周边区域水质变化情况；定期对土壤污染情况进行监测，防止重金属及其他有害物质进入土壤环境。

4、矿区内生活垃圾及其他固体废弃物统一收集、集中清运至环卫部门指定地点进行处置，严禁乱排、乱倒、乱堆或就地填埋。

5、对矿山生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免矿山、生产生活污水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

根据矿区内矿山地质环境、土地资源损毁以及生态受损现状和预测的结果，对排弃到界的排土场顶部平台压实、平整，平台外围修筑挡水围堰，防止边坡被雨水冲刷；开采过程中、结束后对露天采坑边坡进行垫坡，降低边坡角度小于 2° ，回填使其与周边地形协调；对采矿最终边坡分别进行修复。按照边开采、边修复的原则，及时对矿山地质环境问题进行修复。

（一）露天采坑

开采中清除危岩体，利用剥离的废石对开采到界区的边坡进行垫坡，开采结束后对最终采坑进行边坡垫坡、削坡，边坡面上铺设沙障护坡。

（1）清除危岩体

露天采坑地表境界边坡长度约为62*m，共5级台阶，结合现场调查岩壁浮土、浮石情况，根据坡面面积进行清理方量估算，清理方量每平方米*.m³。

（2）垫坡工程

开采过程中、结束后对露天采坑终了边坡进行垫坡，台阶坡面角4°，结合清除边坡表面松动危岩体，使边坡角度控制在2°以下。根据台阶高度、台阶数量以及台阶坡面角按照延长米估算垫坡工程量。台阶高度1*m，每延长米垫坡工程量为4*.m³。

（3）采坑回填

矿山开采一年后，可实现内排土，剥离的废石土优先用于垫坡，剩余部分则回填采坑，根据剥采计划，服务期剥废石约为5*.5万m³，第一年剥离量为1*.万m³，堆放至排土场。从第二年开始剩余废石土均用于垫坡和回填，剩余废石约为3*.6万m³，该部分为生产过程中内排土，不计入生态修复工程量，采坑底部面积为10.***hm²，回填后可平均可提升*.m。

4.平整

采用推土机、挖掘机等机械将采坑坑底内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使生态修复区满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度为*.m。机械运距为2*m—3*m，三类土。

（二）排土场

排土场1年内用于堆放废石土，随着露天采坑南部到界后，可实现废石土直接用于垫坡工程，排土场用于堆放剥离的表土（心土层），矿山开采结束后，排土场内的废石土部分用于露天采坑垫坡工程，表土用于覆土工程。对排弃到界的排土场边坡整形、平整、设置沙障护坡；顶

部平台进行平整、压实，平台外围修筑挡水围堰。

1.边坡整形

排土场设计台阶坡面角度为 3° ，1年后剥离的废石土直接用于采坑边坡垫坡工程，后期剥离的心土存放在排土场顶部区域，本矿山排土场面积小，排弃到界后利用挖掘机对排土场台阶坡面角进行整形，整形后，其台阶坡面角小于 2° ，排土场分台阶排放，台阶高度为 m ，共计2级台阶，根据计算，每级台阶 m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为 $1.5m^3$ 。具体是将台阶上部分进行垫坡就地垫到坡脚，机械运距为30—5 m 。三类土。

2.平整

采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使生态修复区满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度为 $0.5m$ 。机械运距为2 m —3 m ，三类土。

3.设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生。设计挡水围堰高 m ，顶宽 m ，底宽 $1.5m$ 。取用排土场内土填筑，经计算：每延长米运土工程量为 $(1+1.5) \times 1/2 = 1.25m^3$ ，填筑工程量为 $1.25m^3/m$ ，三类土。

4.格网护坡（沙障）

设计在排土场边坡上铺设沙柳格网护坡措施，格网护坡呈菱形状网格，格网与坡角线成 4° （或 13° ），边长为 $m \times m$ ，沙柳插条长度 $\geq 1.5m$ ，插入深度 $0.5m$ ，出露地面 $0.5m$ ，沙柳枝条两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面 $0.5m$ 。

（三）工业场地

1.拆除

建筑物拆除：对场地内机械设备进行拆除回收，彩钢结构等建筑物采用机械拆除、先拆除非承重结构，再拆除承重结构。拆除产生的废金属、木材、塑料等经分拣回收利用，集中清运至指定固体废物填埋场。

2.清运

利用自卸汽车集中清运至指定固体废物填埋场回填，类型为三类土，采用油动挖掘机 m^3 装载，10t自卸汽车运输，运距 km 之内。

3.平整

场地清理与平整：拆除及清运完成后，采用推土机对场地进行平整，平整厚度 m 。采用推土机74kW推平，平整厚度 m ，机械运距为 $3m$ ，三类土。

（四）矿区道路

矿区道路为素土路面，仍恢复农村道路。

二、土壤重构

生态修复土壤达到最优的生产力，构造一个最优的、合理的、稳定的土壤物理、化学和生物条件是进行矿区生态修复最基本的工作。土壤剖面是一个多土层的垂向叠加结构，每一土层一般由相似和相同质地的单元土体集合而成，每一土层的生态位由其理化和生物特性及其与其他土层的关系所决定，土层中存在对整个土壤系统功能起决定作用的“关键层”，即“土壤关键层”是以土层生态位为理论基础、以土壤关键层为构造核心，设计和优化土壤剖面构型并付诸实施的过程，重点是优化设计各个土层生态位、确定和优化关键层。

对损毁单元覆土需重新构造土壤剖面，由于壤土层和砂土层的土壤颗粒的大小、透气性、保水性、肥力都不相同，因此覆土过程中按照砂土层、壤土层由下至上分层回覆。

针对损毁单元排土场、露天采坑、矿区道路进行覆盖表土。

（一）表土剥离

预测泽源石英石矿新增拟损毁面积 $3.***\text{hm}^2$ ，设计剥离表土层厚度 $*.**\text{m}$ ，剥离心土层（或生土）厚度 $*.*\text{m}$ ，表土层、心土层（或生土）分层剥离将分别堆放，并进行养护。心土层（或生土）层堆放在排土场到界区域，表土堆放在表土场内。

（二）覆土

根据土地适宜性评价，设计恢复为灌木林地区域，覆土厚度为 $*.*\text{m}$ ；机械运距为 $50*\text{m}$ ，土类等级一、二土。恢复为草地的区域覆土厚度为 $*.*\text{m}$ 。

（三）心土层（或生土）层土壤培肥措施

依据对矿区的生态本底调查，土壤本底肥力为：pH值 $*.*\sim*.*$ ，有机质 $*.**\%\sim*.**\%$ ，全氮为 $*.**\sim*.6\text{g/kg}$ ，有效磷为 $*.**\sim*.**\text{mg/kg}$ ，速效钾 $6*\sim8*\text{mg/kg}$ 。土壤剥离后再次用于覆土，尤其是心土层（或生土）层土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可种植性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案覆土后对土壤进行土壤培肥，土壤改良后肥力不低于本底调查值，暂定按照每公顷有机肥的施用量 15t/hm^2 。

三、植被重建

针对损毁单元工业场地进行植被重建。泽源石英石矿依据周边石材矿成功的土地复垦实践经验，选出适宜本矿种植的乡土物种。

植被重建技术措施如下：

1.植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土

地退化，所以生态修复方向以灌木林地、人工牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

（1）具有较强的适应能力。对于干旱、瘠薄、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

（2）有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

（3）根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

（4）播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据石材矿山生态修复区当地实际情况，本方案设计种草，草本植物主要是混播牧草，其比例为：披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播， 8kg/hm^2 ，按照1:1:1混合撒播。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的pH值 $7.5-8.5$ 。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为4月中旬至5月中旬，生长速度快，每年可刈割 $2-3$ 次。生育期可长达 $90-120$ 天左右。自然繁殖能力是比较强的。

披碱草的生态学特征：典型旱中生植物，多见于山坡草地、沙地、路边、退化草原、轻度盐碱滩；偏好光照充足、排水良好的开阔地带，严禁长期积水的低洼地。极耐寒，成株可耐受 -40°C 以下严寒，幼苗耐霜冻，夏季可适应 30°C 以上高温。耐旱性突出，年降水量 $250-400\text{mm}$ 即

可稳定生长；根系深达* m 以上，干旱时叶片内卷以减少蒸腾。耐瘠薄、耐轻度至中度盐碱（ $pH^{*.*-9}$ ，全盐量 $<^{*.*\%}$ ）；在沙壤土、栗钙土、棕钙土表现最佳；石灰性土壤生长良好。多年生疏丛型直立草本，株高70–14* cm ；茎直立、基部稍膝曲；分蘖力极强，根系密集发达，兼具固土与吸水优势。生长期120–150天，春播当年以营养生长为主，次年返青后快速拔节、抽穗（6–7月）、开花、结荚（8–9月）；播种后2–3年进入高产期。与豆科牧草（如苜蓿）混播可提升群落稳定性与土壤肥力。

紫花苜蓿：典型中生草本，偏好光照充足、地势平坦、排水良好的地块，多见于农田、草原、改良草地、路边及轻度退化区域；忌低洼积水、长期阴湿环境，在郁闭度高的林下生长不良。耐寒性较强，成株可耐受- $^{*0^{\circ}C}$ ~ $^{*0^{\circ}C}$ 低温，幼苗耐轻度霜冻，早春地温 $5^{\circ}C$ 以上即可萌动；夏季可适应 $35^{\circ}C$ 以下高温。耐旱性优于多数豆科牧草，根系发达可吸收深层水分。耐瘠薄、耐轻度盐碱（ $pH^{*.*\sim^{*.*}}$ ，全盐量 $<^{*.*\%}$ ）；在壤土、砂壤土、栗钙土中生长最佳，酸性过强（ $pH<^{*.*}$ ）或重度盐碱土（全盐量 $>^{*.*\%}$ ）需改良后种植；多年生草本，株高6*~12* cm ，茎直立或斜生，分枝能力极强（单株分枝1*~30个）；主根粗壮发达，深达*~* m ，侧根密集，根瘤固氮能力突出（是豆科牧草中固氮效率较高的品种）。生育期10*~150天，春播当年以营养生长为主，越冬后次年春返青，*~7月开花，*~9月结实；种子为荚果，硬实率中等（约1*%~2*%），需轻度处理提高出苗率；播种后*~3年进入高产期。可与禾本科牧草（如披碱草、老芒麦）混播，形成稳定的优质草地群落，竞争力强但忌连作（连作易导致土壤养分失衡、病害加重）。密集的株型和发达的根系，可有效减少地表径流、防止水土流失，适合用于边坡绿化、矿山复垦、退化草地改良。

2.种草主要技术措施

(1) 草种选择耐旱、抗寒的乡土草种披碱草、紫花苜蓿、草木樨，在雨季来临前混播，每公顷需要8*kg草籽，播种方式为撒播，播深*.~*cm，然后用缺口耙播深*.~*cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

(2) 生态修复后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

3.栽植灌木技术措施

1) 灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，4*cm×4*cm，灌木选择当年生、地径≥*.cm、苗高≥5*cm的裸根苗。苗木应根系完整、顶芽饱满、无机械损伤、无病虫害，具备检疫合格证明。裸根苗起苗后应根部蘸泥浆保湿，运输过程中覆盖篷布，防止根系风干。

2) 裸根苗栽植时应将苗木扶正入坑，用表土填至坑深1/3处后轻轻上提苗木，使根系自然舒展、保持树身垂直；随后分层填土并分层砸实，确保根系与土壤密接，避免空隙造成根系悬空；栽植深度以根颈部高于原土痕*~*cm为宜，栽后立即浇透定根水，待水渗下后覆一层细土保墒，*~10天后视墒情补浇一次。空间配置方式为灌草结合，带间撒播草种，形成灌草复层群落结构，提高水土保持效果。灌木栽植设计技术指标见表*-*。

表*-* 种草、栽植灌木设计技术指标

位置	草种/树种	种子	播种	播种深度	播种量/密度
	类别	级别	方法	(cm)	
生态修复区	披碱草、紫花苜蓿、草木樨	一级种	混合撒播	*.*~*.*	80 (kg/hm ²)
排土场	沙棘	裸根	栽植	40	****株/hm ²

3) 抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并在人工穴内松土、除草，松土深*~1*cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

通过上述措施，露天开采矿区可实现从“生态破坏区”向“生态功能

区”的转变，具体过程措施已包含在地貌重塑、土壤重构、植被重建内容中，不再安排具体工程量。

四、辅助工程

1.网围栏

网围栏为临时防护措施，用水泥柱和5道刺丝型，高度 $\ast.\ast\ast\text{m}$ ，刺丝高度 $\ast.\ast\ast\text{m}$ ，水泥桩用12号铁丝将刺丝固定在预留挂钩上，将露天采坑外围进行围封，每隔 1m 栽1根水泥柱，高 $\ast.\ast\text{m}$ 。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 $\ast.\ast\text{m}$ 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 $\ast.\ast2\times\ast.\ast4\times\ast.\ast\text{m}$ ，斜撑规格，角度 4° 。每隔 1m 栽一水泥锚拉桩，规格 $\ast.\ast\times\ast.\ast\times\ast.\ast\text{m}$ ，埋桩深度 5cm ，栽桩检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实（见图 $\ast.\ast$ ）。

网围栏采用的规格见图 $\ast.\ast$ 所示。

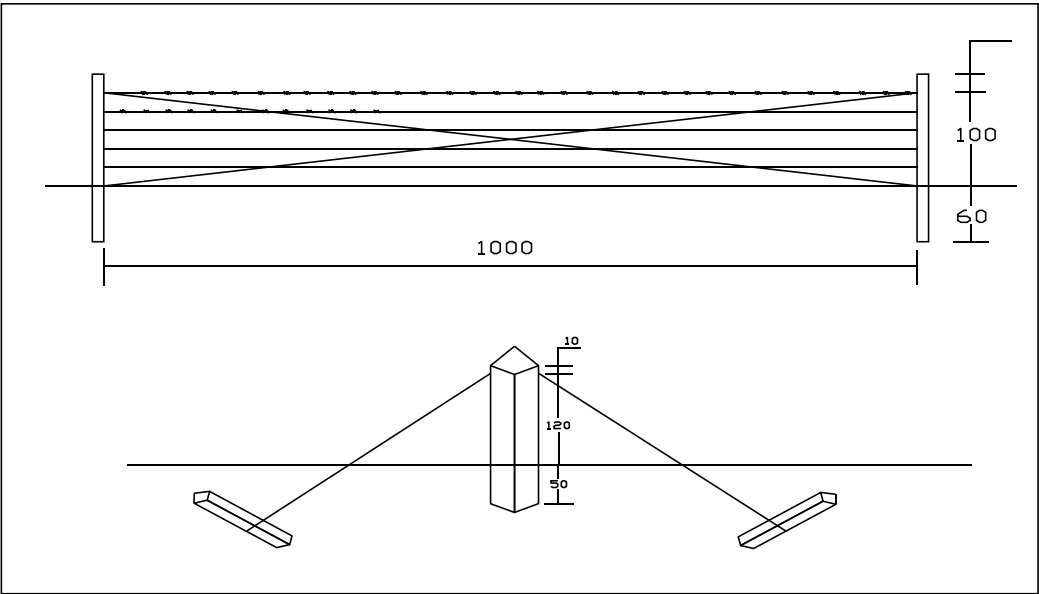
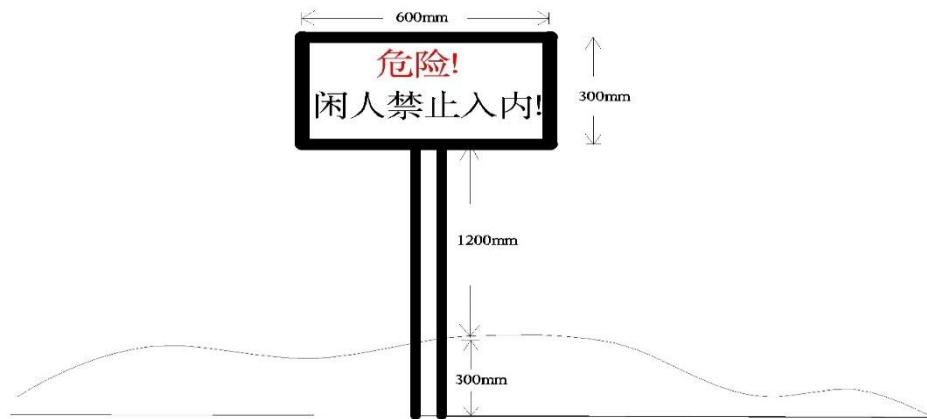


图 $\ast.\ast$ 网围栏示意图

2.警示牌

在采坑周围显眼处设置警示牌，说明“前方危险、禁止闲人入内”“崩塌地质灾害危险区”等字样。警示牌设置 $6\text{cm}\times30$ 规格，面板为不锈钢材料，厚度 $\ast.\ast\text{mm}$ ，防晒防雨材料做成，竖桩规格 $\ast.\ast\text{m}\times\ast\text{cm}$ 铁桩，并用油漆涂刷，埋桩深度 3cm （见图 $\ast.\ast$ ）。



图*-* 警示牌示意图

第三节 工程内容

一、地貌重塑

根据对修复区的问题识别与受损预测，本次针对地貌重塑对受损单元采用的工程技术设计包括采坑边坡清理危岩体、垫坡、平整、排土场边坡整形、护坡工程、挡水围堰工程。拆除工程、清理工程等。各单元地貌重塑工程内容如下：

（一）露天采坑地貌重塑工程

露天采坑地貌重塑工程：

开采过程中，需及时清理危岩体，最终露天采坑占地面积 $15.***\text{hm}^2$ ，终了采坑位于矿区西北角，面积约为 $2.***\text{hm}^2$ ，长度约 26m ，宽度约 10m ，采坑边坡已经达到矿区边界，因此开采结束后对尾坑边坡进行垫坡，回填，并对采坑进行平整。

1.边坡清理危岩体

为消除露天采坑边坡崩塌、滑坡等地质灾害隐患，保障后续回填及复垦工程施工安全，需对采坑边坡进行危岩体清理。对露天采坑终了边坡局部地段存在的破碎松动岩体、外凸临空危岩体及强风化层进行全面排查和清理，重点针对节理裂隙发育、岩体破碎的坡段。

根据周边类似矿山经验，危岩体清理量按边坡面积估算。对于本矿

露天采坑，边坡面积测量为 $*****m^2$ ，单位面积清理 $*. *m^3$ ，清理的危岩体可就近垫于采坑坡脚，清理危岩体工程量为 $*****m^3$ 。

2. 垫坡

矿开采过程中废石土用于垫坡，生态修复对终了采坑区进行垫坡，终了采坑区域面积约为 $2. *****hm^2$ ，垫坡工程量按照边坡长度计算，设计开采台阶高度为 $1 *m$ ，台阶坡面角为 4° ，垫坡至 2° 所需土方量为 $4 *. **m^3/m (*. **m \times 1 *m/2)$ 。垫坡工程大部分为开采阶段排土垫坡，尾坑位于矿区西北角，3级台阶总长度 $39 *m$ （整个采坑累计长度为 $*****m$ ），垫坡工程量为 $*****m^3$ ，垫坡土方来自排土场。

3. 采坑回填

矿山开采一年后，可实现内排土，剥离的废石土优先用于采坑边坡垫坡、到界区域的回填。根据剥采计划，服务期剥废石约为 $5 *. *5万m^3$ ，第一年堆放至排土场量为 $1 *. *万m^3$ ，剩余部分均用于垫坡和回填，剩余废石约为 $3 *. *6万m^3$ ，开采过程中多余的废石土回填至采坑，采坑底部面积为 $10. *****hm^2$ ，估算平均可提升 $*. **m$ 。 $1 *. *5$

尾坑面积为 $2. *****hm^2$ ，需要进行回填，回填至与周边地形协调一致，回填物料采用排土场废石土，将排土场二级台阶的废石土均用于回填采坑，同时降低排土场标高，使得排土场与露天采坑平整后地形协调，排土场剩余高度小于 $*m$ ，尾坑回填深度设计 $*m$ ，开采结束后回填工程量为 $*****0 *m^3$ ，回填土方来自排土场二级平台。

4. 平整工程

露天采坑坑底面积为 $10. *****hm^2$ ，回填后对整个采坑坑底进行平整，平整厚度 $*. *m$ ，平整量 $*****m^3$ 。

(二) 工业场地地貌重塑工程

1. 拆除

工业场地，现状工业场地占地面积 1.1hm^2 ，对其采取的工程措施为建筑物进行拆除，其中需要拆除的建筑物类型为钢结构工程，2套设备均为可回收设施，二次利用或者出售。工业场地活动板房等临时建筑设施面积约为 1000m^2 ，拆除工程量按照 $0.04\text{m}^3/\text{m}^2$ 估算，拆除工程量为 40m^3 。

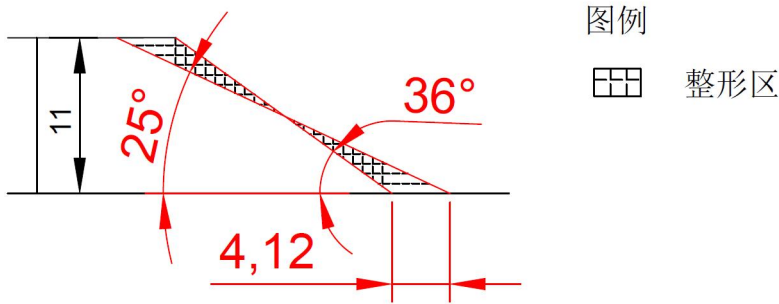
2.清运

对工业场地拆除的废弃建筑垃圾，清运至指定固体废弃物填埋场，为三类土方工程，清运量为 40m^3 ，运距按照5km计算。

(三) 排土场地貌重塑工程

1.边坡整形

排土场面积为 2.1hm^2 ，第一年排土后高度为2级台阶 2m ，台阶标高为 10m 、 8m ，整形前排土场边角度为 3° ，整形后边坡角度 $\leq 2^\circ$ ，11米高度边坡每延长米整形工程量为 $1.1\text{m}^3/\text{m}$ （ $0.1\text{m}\times 1\text{m}/4$ ）。排土场一级台阶长度 54m ，二级台阶长度为 47m ，台阶累计长度为 101m ，计算整形工程量为 111.1m^3 。



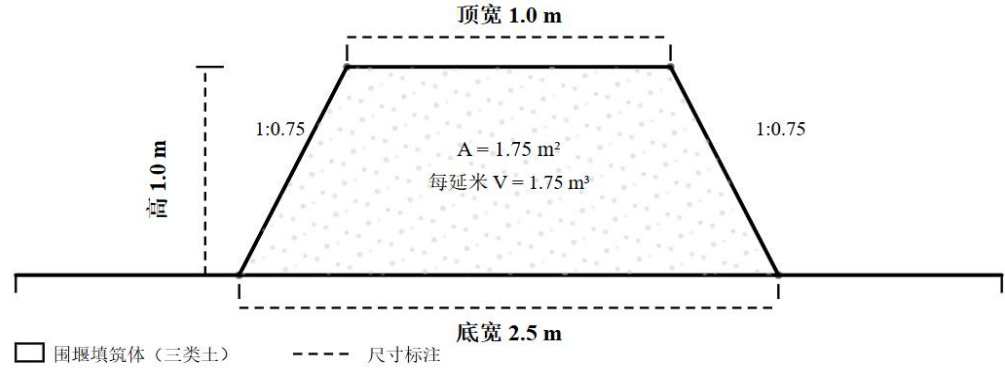
图*- 排土场边坡整形示意图

2.平整工程

开采结束后，排土场二级平台土方用于回填采坑，取土后需对剩余的排土场进行平整，使其与周边地形协调。排土场顶部平台面积 0.3hm^2 ，平整厚度 0.1m ，平整工程量为 30m^3 。

3.设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生。设计挡水围堰高* m ，每延长米运土工程量为*. m^3 ，经测算修筑挡水围堰长度为47* m ，设置挡水围堰土坝填筑工程量为88*. m^3 。



图*.* 挡水围堰示意图

4.格网护坡（沙障）

设计在排土场西侧、南侧边坡上铺设沙柳格网护坡措施，格网护坡呈菱形状网格，格网与坡角线成4*°（或13*°），边长为*m×* m ，沙柳高*. m ，排土场边坡面积为1.* hm^2 ，则沙障护坡工程量为1.* hm^2 。

表*.* 地貌重塑工程量汇总表

分区 工程措施	清理危岩 体	整形	垫坡	平整	土方填 筑	回填	沙障护 坡	拆除工 程	清 运
	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	hm^2	m^3	m^3
露天采坑 （表土 场）	****		**** 3	**** 5		****0 0			
排土场边 坡		**** 3					1.****		
排土场台 阶				****	88*.*				
工业场地								480	480
合计	****	**** 3	**** 3	**** 3	88*.*	****0 0	1.****	480	480

二、土壤重构

根据对矿区的问题识别与受损预测，本次针对土壤重构对受损单元

采用的工程技术设计包括覆土工程、土壤培肥工程等。各单元土壤重构工程内容如下：

（一）露天采坑土壤重构工程

1.表土剥离

预测泽源石英石矿新增拟损毁面积3.****hm²，表土可剥离面积为*.*6*hm²，设计剥离表土层厚度*.*m，表土剥离量*.*8万m³，剥离心土层（或生土）面积为拟损毁区域3.****hm²，剥离厚度*.*m，心土剥离量*.*7万m³，共计剥离量为*.*5万m³。表土层、心土层（或生土）分层剥离将分别堆放，并进行养护。心土层（或生土）层堆放在排土场到界区域。

2.表土（或心土）层土壤培肥

本矿山恢复植被覆土区面积为1*.*79*hm²，对覆土区进行土壤培肥，施肥量为15t/hm²，总计施肥量为27*.*9t，培肥工程量见表*-*。

表*-* 土壤培肥工程量一览表

生态修复区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		t/hm ²	kg
露天采坑	15.****	有机肥	15	23*.*4
排土场	2.****	有机肥	15	3*.*0
矿区道路	0.****	有机肥	15	1*.*5
合计	1*.*793			27*.*9

3.覆土工程

根据土地适宜性评价，设计恢复为灌木林地覆土厚度为*.*m，草地覆土厚度为*.*m。露天采坑需恢复为灌木林地面积为0.*****hm²，在表土场内恢复灌木林地，所需覆土量为*****m³；矿区露天采坑剩余覆土面积为14.*****hm²，恢复为草地，草地覆土*****m³，总覆土*****m³，覆土工程运距小于50*m。

表*-* 露天采坑覆土工程量表

生态修复区		面积	覆土深度	覆土量
		(hm ²)	(m)	(m ³)
露天采坑	灌木林地区域	0.****	*.*	****

	人工牧草地区域	14.****	*.*	****8
	合计	14.****		****2

(二) 排土场土壤重构工程

覆土工程

根据土地适宜性评价，排土场平台、边坡恢复为灌木林地，灌木林地覆土厚度为*.*m，排土场平台恢复灌木林地面积为2.****hm²，覆土工程量为****m³。覆土工程运距小于50*m。

表*- 排土场覆土工程量表

生态修复区		面积 (hm ²)	覆土深度 (m)	覆土量 (m ³)
排土场平台	灌木林地区域	*.*36	*.*	****
排土场边坡	灌木林地区域	1.****	*.*	****
合计		2.****		****5

(三) 矿区道路土壤重构工程

覆土工程

矿区道路到服务期满，对矿区道路进行覆土，覆土厚度为*.*m，面积为0.****hm²，重构土壤，覆土工程量为****m³。覆土工程运距小于50*m。

表*- 土壤重构工程量汇总表

生态修复区	土壤重构工程	覆土面积(hm ²)	工程量 (m ³)	备注
露天采坑	覆土	15.****	****4	
排土场边坡	覆土	1.****	****	
排土场台阶	覆土	*.*36	****	
矿区道路	覆土	0.****	****	
——	表土层 土壤培肥	1*.*793	——	****7*kg
合计		1*.*793	****8	****7*kg

三、植被重建

根据对评估区的问题识别与受损预测，本次针对植被重建对受损单元采用的工程技术设计包括人工牧草地。各单元植被重建工程内容如下：

(一) 露天采坑植被重建工程

1. 灌木林地

露天采坑平整、覆土后，在表土场区域栽植沙棘，密度为****株

/hm²、栽植沙棘0.***hm²，林间空地进行种草，草籽选择披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm²。

表*-2 露天采坑灌木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
沙棘	2.0	2.0	1	实生苗	534	0.0000	534

2.人工牧草地

设计在采坑平台、边坡区域恢复人工牧草地，面积为15.***hm²，需草籽量为8*kg/hm²，共需草籽量***kg。

(二) 排土场植被重建工程

1.灌木林地

排土场平整、覆土后，对其台阶、边坡均恢复灌木林地，需苗量为***株/hm²，共种植灌木***株。设计技术指标见表*-3。

表*-3 排土场灌木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
沙棘	2.0	2.0	1	实生苗	534	2.0000	1068

2.人工牧草地

排土场植被恢复采用灌草结合，对排土场平台、边坡灌木林地空隙撒播草籽恢复人工牧草地，面积为2.***hm²，需草籽量为8*kg/hm²，共需草籽量196 kg。

(三) 矿区道路植被重建工程

矿区道路恢复人工牧草地面积0.***hm²，需草籽量为8*kg/hm²，共需草籽量5*kg。

表*-4 植被重建工程量表

分区对象	面积 (hm ²)	恢复灌木林地 (hm ²)	总需苗量 (株)	恢复人工牧草地 (hm ²)	需草籽量 (kg)
露天采坑	15.0000	0.0000	534	15.0000	120
排土场边坡	1.0000	1.0000	534	1.0000	8
排土场平台	0.36	0.36	192	0.36	2.88
矿区道路	0.0000	/		0.0000	4
合计	16.36	1.36	720	16.36	132

四、辅助工程

1.网围栏

现状露天采坑周边设置网围栏，预测露天采坑面积变化不大，本方案设计网围栏工程量为62*m，网围栏根据开采进度随时调整。

2.警示牌

在露天采坑周围、排土场显眼处设置警示牌，说明“前方危险、禁止闲人入内”“崩塌地质灾害危险区”等字样。共计设置5块。露天采坑3块，排土场2块。

表*-1 矿区生态修复工程量表

修复单元	工程措施	单位	工程量	工程描述
露天采坑 (表土场)	清理危岩体	m ³	****	
	垫坡	m ³	****3	底部、边坡回填
	回填	m ³	****00	终了采坑位置回填，回填深度*m，至****m
	平整	m ³	****3	底部平整，59kW推土机，运距2*~**m
	覆土	m ³	****4	覆土厚度*.m
	种草	hm ²	15.****	披碱草、苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm ²
	栽植灌木	hm ²	0.****	表土场处栽植灌木，沙棘，****株/hm ²
	网围栏	m	620	采坑东、南北侧
	警示牌	个	3	东、南、北边坡设置
工业场地	拆除	m ³	480	机械拆除、钢结构、砖混结构
	清运	m ³	480	回收、三类土
排土场	边坡整形	m ³	****3	边坡整形至2*°
	平整	m ³	****	平整厚度*.m
	覆土	m ³	****5	灌木林地，覆土厚度*.m
	土方填筑	m ³	88*.*	就近取土，填筑围堰
	沙障(沙柳)	hm ²	1.****	*m×*m网格，沙柳
	栽植灌木	hm ²	*.*36	沙棘，****株/hm ²
	种草	hm ²	2.****	披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm ²
	警示牌	个	2	排土场东西两侧
矿区道路	覆土	m ³	****	覆土厚度*.m，运距20*~*0*m
	种草	hm ²	0.****	披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm ²

第五章 监测和管护

第一节 监测目标与措施

泽源石英石矿实时对矿山土地进行监测，以确定更好的修复措施。矿山开采存在的生态问题主要有：露天采坑、排土场压占等土地损毁的情况以及修复后土壤质量情况、植被生长状况等以及排土场到界边坡植被修复情况，结合矿区已有的水质分析报告，土壤检测报告现分述如下：针对上述生态问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

其任务是：确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

1.地质灾害监测

（1）监测对象与要素

监测对象：主要针对矿山开采引发或加剧的地质环境损毁，核心对象包括：露天采坑边坡、排土场边坡。

监测要素（监测内容与指标）：露天采坑边坡监测要素包括地表形

变：水平位移、垂直位移（沉降）。地下形变：地下不同深度的岩土体位移。裂缝发育（长度、宽度、走向）情况。

(2) 监测点设置及监测频率

- ①露天采场：采场边坡布置5个监测点。
- ②排土场边坡：排土场边坡布置2个监测点。

在采坑边缘、移动活跃区等重点部位布设。监测频率为每月监测5次，每年60次，露天采坑、排土场监测点共计布置7个，现状为矿山边坡稳定，雨季频率可进一步提高。地表变形、崩塌、滑坡监测工程量统计见表*-*

表*-* 地质环境监测工程统计表					
监测内容	位置	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测年限	工作量 (点次)
崩塌、滑坡	露天采场	5	36	8	****
	排土场边坡	2	36	8	576
合计		7			****

2.修复植被监测

(1) 监测对象、要素

本生态修复方案对矿区植被及拟恢复为灌木林地和草地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及恢复为林地和草地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

(2) 植被监测

土地复垦修复中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对恢复为灌木林地和草地的土地。土地复垦修复中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对修复土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续地维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种。每*hm²布设一个监测点，监测点9个。监测周期8年，每年监测4次。

3.土地损毁监测

对压占、挖损等土地损毁情况进行监测，对于整个复垦工程的稳定实施具有重要作用，可以随时掌握损毁状况，制定相应对策，每*hm²布设一个监测点，监测点3个，监测频率为每季1次，监测期限为8年。

监测点布置在露天采坑边坡1个、排土场边坡1个、排土场平台1个，监测内容为pH值、有机质含量、全氮含量、有效磷含量、速效钾含量等。样点布设涵盖灌木林地、草地等地类。取样深度为1*~2*cm，具体位置见表*-*。

表*-* 土壤监测点一览表

序号	X	Y	备注
1	****376	****23	灌木林地
2	****287	****22	草地
3	****275	****20	草地

4、含水层监测

（1）监测要素

矿区范围内地下水不发育，本次监测明确为受采矿活动影响的含水层（第四系松散岩类孔隙潜水含水层）。项目区地下水埋藏较深，露天采场最低开采标高高于当地侵蚀基准面，采矿活动不直接揭露地下水位，对区域含水层结构及地下水流场影响轻微。为动态掌握矿山开采对周边浅层地下水环境的潜在影响，本项目地下水环境监测要素确定为矿区西侧第四系潜水含水层水位及水质。

（2）监测点设置及监测频率

共布设地下水环境监测点1个，位于矿区西侧20*m处周边农户既有水井（可利用已有民井作为监测点，无需单独成井）。监测指标包括：地下水位、地下水水质（pH值、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮等常规指标，必要时加测特征污染因子）。

监测频率为每年监测1次，安排在枯水期（4月）进行，以避免大气降水对地下水位的干扰，确保水质数据具有可比性。监测时长为8年（****年7月—****年7月）。

（3）监测方法

地下水位监测采用测绳或水位计进行现场测量，地下水水质监测按《地下水环境监测技术规范》（HJ 16*-****）要求，采集水样后送有检测资质的实验室进行检测分析，出具具有计量认证（CMA）标志的检测报告。监测数据及时记录、归档，建立地下水环境监测档案，为闭矿验收提供依据。

5、土壤质量监测

（1）监测对象、要素

土壤质量监测是土地复垦修复效果监测的重要方面，主要针对开采区域土壤质量以及恢复为植被后的土壤质量。

内容是监测土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

（2）监测点设置及监测频率

土地损毁监测周期从生产期至修复完毕，即****年7月—****年7月，共计*.年，每年监测1次。每2*hm²布设一个监测点，监测点2个，监测过程要求记录准确可靠。

6、水土流失监测

（1）监测内容

水土流失面积、土壤侵蚀强度、水土流失类型及分布变化监测。

（1）监测方法

巡查监测：定期现场巡查、记录险情；遥感与无人机监测：动态监测水土流失范围与变化。

（2）监测点设置及监测频率

水土流失监测周期从生产期至修复完毕，即****年7月—****年7月，共计8年。

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T *****-****），结合矿区地形地貌及扰动特征，共布设水土流失监测点5个。具体布设如下：露天采场：布设3个监测点（分别位于采场北帮边坡、南帮边坡及采场底部集水区），重点监测边坡水力侵蚀及沉陷情况。

排土场：布设2个监测点（分别位于排土场平台及边坡坡面），重点监测平台汇水冲刷及坡面细沟侵蚀情况。

监测频率为每年监测2次（雨季前（5月）与汛期后（10月）各1次），监测过程要求记录准确可靠，数据及时整编归档。

第二节 管护目标与措施

一、目标任务

土地复垦修复监测是督促落实土地复垦修复责任的重要途径，是保障修复能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦修复目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦修复管护是土地恢复工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

二、管护措施

项目区修复土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

本项目处于生态脆弱区，复垦后的草地、灌木林地进行管护，按照《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（TD/T*****.*-****）：一般管护时间为2年-*年，生态脆弱区管护时间为3年-*年。根据矿山生态问题严重程度分级，本矿山属于中度（Ⅱ级），为了对区内修复后的工程

进行全面管护，确定的复垦管护时间为2年。

土地复垦修复监测是督促落实土地复垦修复责任的重要途径，是保障修复能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦修复目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦修复管护是土地恢复工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

项目区修复土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

（一）苗木补种

管护期内对矿区植被恢复区域进行苗木补种。矿区属中温带半干旱大陆性气候，冬季寒冷干燥，植被选择以乡土耐寒、抗旱品种为主，降低抗逆性风险。补种时机选择在春季土壤解冻后（4月中下旬）或雨季来临前（6月中旬），利用自然墒情提高成活率。补种前对缺苗断垄区域进行摸底调查，明确补种范围与密度，补种采用同品种同龄级苗木或草种。补种后及时浇水、培土，确保补种效果。

（二）病虫害防治

病虫害防治是植被管护中的一项重要工作，在植被生长季节尤为重要。坚持“预防为主、综合防治”的方针，优先采用物理防治和生物防治措施，化学防治为辅。主要防治措施包括：（1）物理防治：及时清除病株、枯枝落叶，减少侵染源；采用黑光灯、黄板等诱杀害虫成虫。

（2）生物防治：保护和利用天敌昆虫，减少化学农药对环境的负面影响。（3）化学防治：根据不同草种、树种在不同生长期的病虫害发生规律，选用高效、低毒、低残留的药剂，对症施药、适时施药。严格按照农药使用说明控制浓度和用量，交替用药避免产生抗药性。

（三）管护期施肥和灌水

“三分种，七分管”，栽植播种后抚育管护是决定修复成败的关键环节。新播牧草因根系浅、抗旱能力弱，管护期需重点加强水肥管理。

（1）灌溉：灌溉水源来自矿区内生产用水，水源为再生水，采用水车拉运或移动式喷灌方式实施。新播牧草出苗期及幼苗生长期（播种后3*~*0天）视土壤墒情及时补水，每年春季（*~*月）和秋季（*~*0月）各灌水1次，干旱年份适当增加灌水次数，以提高牧草的成活率和生长速度。

（2）施肥：结合土壤养分监测结果，适时追施有机肥或复合肥。在春季返青前结合降雨或灌溉施入。施肥应均匀撒施，避免烧苗。

（3）禁牧管护：新播牧草在出苗后第一年内严禁放牧，第二年视植被覆盖度和根系发育情况可适度休闲利用，严禁过度啃食导致植被退化。

（四）管护面积的确定

泽源石英石矿生态修复区总面积为1*.*79*hm²，包括露天采场、排土场、表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路共6个损毁单元。本方案对上述全部修复区域实施统一管护，管护总面积1*.*79*hm²。管护期自各修复单元工程竣工之日起计算，管护期限为3年。管护期内对修复区植被生长情况进行跟踪监测，对植被恢复效果较差、覆盖度不达标的区域，按该区域面积的2*%进行植被补种（实际补种面积根据现场调查结果确定，以补种后达到设计覆盖度为准）。

第三节 工程量

一、监测主要工程量

方案监测工程量见表*-*。

表*-* 矿山地质环境监测工程量汇总表

位置	监测内容	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测年限	服务期工 作量 (点次)
矿山地质环境	地表变形、崩塌、滑坡边坡稳定性情况	7	36	*.*	****
植被生长	生长势、成活率、覆盖度、产草量	9	4	*.*	288
土地损毁监测	压占、挖损	3	4	*.*	96
含水层监测	地下水环境破坏（水位、水质）	1	1	*.*	8
土壤质量情况	有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量等	2	1	*.*	16
水土流失情况	水土流失面积、强度、类型监测	5	2	*.*	80
合计	—	49	—	—	****

二、管护工程量表

本方案对现状单元复垦工程设计管护期3年，根据工程设计，管护措施工程量见表*-*。

表*-* 管护措施工程量

序号	单项名称	单位	管护期（3年）	工程量汇总
1	人工管护	次/年	2	6
(1)	浇水	次/年	2	6
(2)	施肥	次/年	1	3
2	补种植被	次/年	1	3
(1)	补撒草籽	次/年	1	3

第六章 工作部署与经费估算

第一节 总体部署

根据****年新修订的《中华人民共和国矿产资源法》（****年7月1日起施行），采矿权人需依据“谁开发、谁修复”“边开采、边修复”“生态修复责任终身制”“基金监管机制”“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分阶段实施、分区域治理”的部署思路并确定各阶段的修复目标及相应的资金投入。对泽源石英石矿矿区生态修复工作进行总体部署。矿区生态修复工程量汇总见表*-*。

一、矿区地貌重塑总体工作部署

按照“谁开发、谁修复”的原则，该矿区生态修复工作由鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和环境保护与修复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把对排土场、露天采坑地貌重塑作为修复的重点。

截止到本方案基准期剩余服务年限为*.*年，方案考虑治理期*.*年，植被管护期3年，因此，确定该方案服务年限为*.*年，即****年8月—****年8月，方案编制基准年为****年7月。

二、矿区土壤重构总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土壤重构工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置土壤重构工程，主

要有覆土工程、土壤培肥工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态，为植被重建奠定坚实的基础。

三、矿区植被重建总体工作部署

在时间部署上，矿山生态修复工作应尽可能同步进行；在空间布局上，合理布置植被重建工程，植被重建工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。矿山企业成立生态修复专职机构，将矿山地貌重塑、土壤重构、植被重建工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设达标的绿色矿山。

表*- 矿区生态修复工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	地貌重塑			
1	清理危岩体	m ³	****	机械清除
2	整形工程	m ³	****3	排土场边坡整形至2°，机械运距2*-**m，三类土
3	垫坡	m ³	****3	底部、边坡回填，机械运距20*-*0*m，三类土
4	回填工程	m ³	****00	终了采坑位置回填（回填深度*m，至****m高程），机械运距20*-*0*m，三类土
5	平整	m ³	****1	采坑底部平整、排土场平整，机械运距2*-**m，三类土
6	沙障护坡	hm ²	1.****	排土场，*m×*m网格，沙柳
7	砌体拆除工程	m ³	480	工业场地机械拆除（钢结构、彩钢结构）
8	清运	m ³	480	运距5km，土方工程
二	土壤重构工程			
1	覆土	m ³	****8	运距20*-*0*m，一、二类土
2	土壤培肥	hm ²	1*.*793	对覆土区域进行生土层土壤改良，肥力不低于本底调查值
三	植被重建工程			
1	恢复灌木林地	株	****	沙棘，裸根，冠丛高10*cm以内
2	恢复人工牧草地	hm ²	1*.*793	披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm ²
四	辅助工程			
1	标志牌	个	5	采坑3个（东、南、北坡）+排土场2个（东西两侧）
2	网围栏	m	620	采坑东、南、北侧设置

表*- 表土剥离汇总表

剥离原地类	剥离范围	面积 (hm ²)	表土层厚度 (m)	剥离土方量 (万 m ³)
灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路	露天采坑北部新增拟损毁区域	3.****	*.*-*.*	*.*5
合计			—	*.*5

四、实施计划

（一）生产阶段（*.*年）工作任务

- 1.建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；
- 2.对新增拟损毁区域内的林地、草地进行表土剥离，剥离后的表土层、心土层（或生土）层分别堆放到土存放区，并进行表土管护。
- 3.矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角；
- 4、对采矿最终边坡进行垫坡、平整、覆土、管护灌木林地。
- 5、对到界的排土场在顶部平台外围修筑挡水围堰、对边坡整形、设置沙障护坡、恢复灌木林地。顶部平台进行平整、覆土、恢复灌木林地和人工牧草地；
- 6、对植被生长、土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作。

（二）生产结束后（*.*年）工作任务

- 1.对排土场排弃到界后，防止排土场边坡雨季冲毁，在排土场顶部平台外围修筑挡水围堰，对边坡整形、设置沙障护坡、恢复灌木林地。顶部平台进行平整、覆土、恢复灌木林地和人工牧草地；
- 2.对最终采坑位置进行回填工程；采坑平整、覆土、恢复灌木林地和人工牧草地。
- 3.表土回覆后对心土层（或生土）层进行土壤培肥。
- 4、对工业场地进行拆除、清运，覆土、恢复人工牧草地。
- 5、对矿区道路进行覆土、恢复人工牧草地。
- 6、对植被生长、土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测，植被管护。

五、近3年实施方案

本方案近期3年为生产期，根据开采方案，矿山开采阶段进行边开采边修复，目前矿山已具备**万吨/年的生产能力，近3年按照设计规模开采。一年内露天开采实现“内排”，采矿产生的废石用于采坑边坡的垫坡，剥离的表土堆放至表土场内，剥离的心土层堆放在排土场顶部平台，用于后期覆土工程。对露天采坑、排土场到界区进行复垦，同时对露天采坑、排土场进行地质灾害监测、土地损毁情况、水土环境、土地复垦情况监测以及植被管护。

根据开采计划，近期3年排土场到界区域主要为一级边坡，到界区面积****m²（0.****hm²），露天采坑到界区面积为*****m²（9.****hm²），合计拟复垦土地面积为9.****hm²。近期工程部署如下：

（一）第一年，****年7月—****年6月

1.生产计划

矿山首采区在南部，从西向东开采，目前南部开采台阶标高为*****m、****m，开采至****m，生产期间剥离的废石排放至现状排土场，矿山开拓主要采用挖掘机，开采作业面积小，当露天采场开采到界区域大于作业面最低要求后即可实现“内排”，利用剥离的废石土垫坡，根据开采计划。

第一年剥离废石土1*.*万m³，排土场现状台阶标高为****m、****m，根据开采计划，第一年排土场堆放至****m、*****m，南部区域部分达到排放设计标高，到界区面积约为****m²；第一年露天采剥离的心土层*.*6万m³，剥离表土*.*9万m³，南部边坡到界区长度为24*m，宽度13*m（含边坡），到界区域面积约为*****m²，到界边坡台阶标高为****m、****m、****m、****m、1***m，共计5级台阶，台阶坡面角为4°，边坡总高度为4*m。

第一年矿山开采作业主要集中在采场南部，北部地表进行前期剥离

表土，剥离的表土堆放在采场南部到界的区域，剥离的心土层堆放在排土场顶部平台，用于后期覆土工程。

2.工作部署

根据开采计划以及总体工作部署，第一年为矿山开采首年，主要工作如下：

露天采坑：清除危岩体、开始边坡垫坡、表土剥离及存放、坑底平整、覆土及植被恢复试点。

排土场：堆放第一年剥离废石土（1*.*万m³）、边坡整形、平整、设置沙障护坡。

表土场：存放剥离的表土，并进行养护管理。

3.工程内容及工程量

第一年露天采坑实施清理危岩体86*.*m³、场地平整****.*m³、覆土458*.*m³，撒播草籽恢复植被1.****hm²；排土场到界区域实施边坡整形****.*m³、覆土****.*m³、沙障（沙柳）0.****hm²、撒播草籽0.****hm²（栽植灌木本年度为0）。设置警示牌5块（采坑3块+排土场2块），网围栏62*m（采坑东、南、北侧）。本年度表土剥离量*.*5万m³（含表土*.*9万m³、心土层*.*6万m³）。矿山地质环境监测共计313点次（地表变形等252点次、植被生长36点次、土地损毁12点次、含水层1点次、土壤质量2点次、水土流失10点次），并对已恢复区域实施灌溉、补种等管护措施，工程量见表*-*、监测工程见表*-*。

（二）第二年（****年8月—****年8月）

1.生产计划

矿山继续向东、转而向北开采，生产期间剥离的废石用于到界边坡垫坡工程，剩余部分均排至采坑到界区域。

第2年剥离废石土1*.*万m³，露天采坑到界区域面积为*****m²，边

坡台阶坡面角垫坡至 2° 以下。根据开采计划，第二年排土场接收剥离的心土层 $1.6 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，剥离表土 $1.9 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，西部边坡达到复垦条件，面积约为 $1.1 \times 10^4 \text{ m}^2$ ；第二年采坑到界区域面积约为 $1.1 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，到界边坡台阶标高为 1.1 m 、 1.1 m 、 1.1 m 、 1.1 m 、 1.1 m ，共计5级台阶，台阶坡面角为 4° ，边坡总高度为 4 m 。

第二年矿山开采作业主要集中在采场南部、东部，北部地表进行前期剥离表土，剥离的表土堆放在采场南部到界的区域，剥离的心土层堆放在排土场顶部平台，用于后期覆土工程。

2.工作部署

根据开采计划以及总体工作部署，第二年复垦单元为排土场到界区，露天采坑到界区，主要工作如下：

露天采坑：清除危岩体、边坡垫坡（不计入修复工程）、表土剥离及存放、平整、覆土及植被恢复。

排土场：到界范围边坡整形、平整、设置沙障护坡、台阶栽植灌木。

表土场：存放剥离的表土，并进行养护管理。

3.工程内容及工程量

露天采坑实施清理危岩体 $1.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、场地平整 $1.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、覆土 $1.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，撒播草籽恢复植被 $3.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$ （栽植灌木本年度为0）；排土场到界区域实施边坡整形 $1.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、场地平整 $18 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、覆土 $145 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、沙障（沙柳） $0.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、栽植灌木 $1.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、撒播草籽 $0.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。本年度警示牌、网围栏无新增。本年度表土剥离量 $1.5 \times 10^4 \text{ m}^3$ （含表土 $1.9 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、心土层 $1.6 \times 10^4 \text{ m}^3$ ）。矿山地质环境监测共计313点次（地表变形等252点次、植被生长36点次、土地损毁12点次、含水层1点次、土壤质量2点次、水土流失10点次），并对已恢复区域实施灌溉、补种等管护措施，工程量见表*-*。

（二）第三年（****年8月—****年8月）

1.生产计划

矿山继续向北开采，生产期间剥离的废石用于到界边坡垫坡工程，剩余部分均排至采坑到界区域。

第3年剥离废石土1*. *万 m^3 ，露天采坑到界区域面积为***** m^2 ，边坡台阶坡面角垫坡至2*° 以下。根据开采计划，第三年排土场接收剥离的心土层*. *6万 m^3 ，剥离表土*. *9万 m^3 ，西、北部边坡达到复垦条件，面积约为**** m^2 ；第三年露天采坑南部、东部到界区面积约为***** m^2 ，到界边坡台阶标高为****m、****m、****m、****m，共计4级台阶，台阶坡面角为4*° ，边坡总高度为3*m。

第三年矿山开采作业主要集中在采场南部、东部，北部地表进行前期剥离表土，剥离的表土堆放在采场南部到界的区域，剥离的心土层堆放在排土场顶部平台，用于后期覆土工程。

2.工作部署

根据开采计划以及总体工作部署，第三年复垦单元为排土场到界区，露天采坑到界区，主要工作如下：

露天采坑：清除危岩体、边坡垫坡（不计入修复工程量）、表土剥离及存放、复垦区平整、覆土及植被恢复。

排土场：到界范围边坡整形、平整、设置沙障护坡、台阶栽植灌木。

表土场：存放剥离的表土，并进行养护管理。

3.工程内容及工程量

露天采坑实施清理危岩体***** m^3 、场地平整***** m^3 、覆土***** m^3 ，撒播草籽恢复植被3.***** hm^2 （栽植灌木本年度为0）；排土场到界区域实施边坡整形***** m^3 、场地平整18* m^3 、覆土145*. * m^3 、沙障（沙柳）0.***** hm^2 、栽植灌木*. *60* hm^2 、撒播草籽0.***** hm^2 。本

年度警示牌、网围栏无新增。本年度表土剥离量*.5万m³（含表土*.*9万m³、心土层*.*6万m³）。矿山地质环境监测共计313点次（地表变形等252点次、植被生长36点次、土地损毁12点次、含水层1点次、土壤质量2点次、水土流失10点次），并对已恢复区域实施灌溉、补种等管护措施，工程量见表*-。

表*- 近期3年修复工程部署

治理单元	工程措施	单位	第1年	第2年	第3年	工程量合计	工程描述
露天采坑	清理危岩体	m³	86*.*	****.3	****.3	****.1	
	垫坡	m³	*.*	*.*	*.*	0	剥离废石直接用于垫坡，剥离1*.*万m³/a，不计入修复工程量
	回填	m³	*.*	*.*	*.*	0	剩余废石回填采坑
	平整	m³	****.1	****.2	****.2	*****.*	底部平整，59kW推土机，运距2*.*m
	覆土	m³	458*.*	*****.*	*****.*	*****.*	覆土厚度*.*m
	种草	hm²	1.****	3.****	3.****	9.****	披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm²
	栽植灌木	hm²	*.*	*.*	*.*	0	表土场处栽植灌木，沙棘，****株/hm²
	网围栏	m	62*.*	*.*	*.*	620	采坑东、南北侧
	警示牌	个	*.*	*.*	*.*	3	东、南、北边坡设置
排土场	边坡整形	m³	****.8	****.2	****.2	****.1	边坡整形至2°
	平整	m³	*.*	180	180	360	平整厚度*.*m
	覆土	m³	****.1	145*.*	145*.*	****.2	灌木林地，覆土厚度*.*m
	土方填筑	m³	*.*	*.*	*.*	*.*	就近取土，填筑围堰
	沙障（沙柳）	hm²	0.****	0.****	0.****	0.****	*m×*m网格，沙柳
	栽植灌木	hm²	*.*000	*.*600	*.*600	*.*2	沙棘，****株/hm²
	种草	hm²	0.****	0.****	0.****	0.****	披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm²
	警示牌	个	2			2	排土场东西两侧

表*- 近期3年表土剥离量统计表

剥离原地类	剥离范围	面积 (hm²)	表土层 厚度 (m)	第一年 (万m³)	第二年 (万m³)	第三年 (万m³)	合计 (万m³)
灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路	露天采坑北部新增拟损毁区域	3.****	*.*-*.*	表土*.*9	表土*.*9	表土*.*9	*.*8
				心土层*.*6	心土层*.*6	心土层*.*6	*.*7
合计			—	*.*5	*.*5	*.*5	*.*5

表*- 近期3年矿山地质环境监测工程量汇总表

类别	监测内容	监测点	监测频次 (次/点·年)	第一年	第二年	第三年	3年工作量 (点次)
矿山地质环境	地表变形、崩塌、滑坡边坡稳定性情况	7	36	252	252	252	756
植被生长	生长势、成活率、覆盖度、产草量	9	4	36	36	36	108
土地损毁监测	压占、挖损	3	4	12	12	12	36
含水层监测	地下水环境破坏(水位、水质)	1	1	1	1	1	3
土壤质量情况	有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH值)、有机质含量等	2	1	2	2	2	6
水土流失情况	水土流失面积、强度、类型监测	5	2	10	10	10	30
合计	—	49	—	—	—	—	939

(二) 近期3年覆土工程土方平衡分析

近期3年, 矿区表土剥离来源为露天采坑北部新增拟损毁区域(面积3.***hm², 表土层厚度*.*.*m), 剥离总量*.*5万m³, 其中表土*.*8万m³、心土层*.*7万m³(年均剥离*.*5万m³, 包括含表土*.*9万m³、心土层*.*6万m³)。

覆土需求主要为露天采坑底部、边坡覆土(覆土厚度*.*m)和排土场灌木林地覆土(覆土厚度*.*m)。近期3年覆土需求量合计3.***万m³, 其中露天采坑2.***万m³、排土场0.***万m³。

近期3年表土剥离总量(*.*5万m³)大于覆土需求总量(3.***万m³), 富余土方2.***万m³。富余表土及心土层可就近堆存于表土场、排土场顶部, 用于后期(第4年及以后)矿区其他区域覆土恢复, 土方供需总体平衡且有充足储备。覆土工程量及供需平衡详见下表*-。

表*- 近期3年覆土工程量及供需平衡表

项目	第一年	第二年	第三年	合计
一、表土剥离量(万m ³)				
表土	*.*9	*.*9	*.*9	*.*8
心土层	*.*6	*.*6	*.*6	*.*7
小计	*.*5	*.*5	*.*5	*.*5
二、覆土需求量(万m ³)				
露天采坑覆土	0.***	1.***	1.***	*.*49
排土场覆土	*.*75	*.*45	*.*45	*.*65
小计	0.***	1.***	1.***	3.***
三、土方平衡(万m ³)				
剥离量-覆土需求量	1.***	0.***	0.***	+2.***

第二节 经费估算

一、经费估算依据

（一）引用规范文件

（1）内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（自****年8月4日起试行）；

（2）关于发布鄂尔多斯市****年7月造价信息及有关规定的通知（****年7月）；

（3）矿区生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明；

（二）人工单价

本矿山位于内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗境内，根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》中工资标准地区类别表确定，达拉特旗属于一类工资区，甲类工基本工资为****元，乙类工基本工资为****元。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为18*.*9元，乙类工为13*.*5元；人工预算单价表见表*-*、*-*。

表*-* 甲类人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	一类
			甲类工单价
1	基本工资	$****\text{元} \times 12 \div (25*-*0)$	14*, *5
2	辅助工资		1*, *02
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (25*-*0)$	*, *0
(2)	施工津贴	津贴标准 (*, *元/天) $\times 365 \times 9\% \div (25*-*0)$	*, *57
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准 (*, *元/中班) + 夜班津贴标准 (*, *元/夜班)) $\div 2 \times *, *$	*, *0
(4)	节日加班津贴	$****\text{元} \times (*-*) \times 11 \div 250 \times *, *5$	*, *45
3	工资附加费	以下四项之和	2*, *41
(1)	职工福利基金	$(****\text{元} + \text{辅助工资 } 1*, *02 \text{ 元}) \times \text{费率标准 } (1\%)$	2*, *13
(2)	工会经费	$(****\text{元} + \text{辅助工资 } 1*, *02 \text{ 元}) \times \text{费率标准 } (*\%)$	*, *59
(3)	工伤保险费	$(****\text{元} + \text{辅助工资 } 1*, *02 \text{ 元}) \times \text{费率标准 } (*, *\%)$	*, *69
人工工日预算单价			18*, *9

表*-* 乙类人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	一类
			乙类工单价
1	基本工资	$****\text{元} \times 12 \div (25*-*0)$	11*, *
2	辅助工资		*, *88
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (25*-*0)$	0
(2)	施工津贴	津贴标准 (*, *元/天) $\times 365 \times 9\% \div (25*-*0)$	*, *9
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准 (*, *元/中班) + 夜班津贴标准 (*, *元/夜班)) $\div 2 \times *, *$	*, *0
(4)	节日加班津贴	$****\text{元} \times (*-*) \times 11 \div 250 \times *, *5$	*, *98
3	工资附加费	以下四项之和	2*, *65
(1)	职工福利基金	$(****\text{元} + \text{辅助工资 } *, *88 \text{ 元}) \times \text{费率标准 } (1\%)$	1*, *32
(2)	工会经费	$(****\text{元} + \text{辅助工资 } *, *88 \text{ 元}) \times \text{费率标准 } (*\%)$	*, *62
(3)	工伤保险费	$(****\text{元} + \text{辅助工资 } *, *88 \text{ 元}) \times \text{费率标准 } (*, *\%)$	*, *71
人工工日预算单价			13*, *5

(三) 材料预算单价

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》，

定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差，只计取材料费和税金。本项目的材料单价具体见表*-*。

表*-* 材料价格表（除税价）

序号	名称及规格	单位	限价（元）	市场价（元）	价差（元）	备注
1	汽油92	kg	*.*0	*.*6	*.*6	东胜地区
2	柴油0	kg	*.*0	*.*2	*.*2	东胜地区
3	施工用电	kW.H	/	*.*3	/	达拉特旗
4	施工用水	m ³	/	1*.*7	/	达拉特旗
5	中粗砂	m	60	129	69	达拉特旗
6	草籽	kg	30	58	28	市场价
7	有机肥	kg	/	*.*0	/	市场价
8	沙棘	株	*.*	10	*.*	市场价

二、经费估算编制说明

根据《矿区生态修复方案编制指南》要求，生态修复方案经费估算执行《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。本方案中生态修复工程经费估算费用为动态投资，动态投资由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费（监测费+管护费）和基本预备费组成；预备费包括基本预备费和价差预备费。

（一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、材料价差及税金组成。

1.直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。

（1）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费中人工单价按《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》中规定计取。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：评估区所在地达拉特旗属内蒙古自治区一类工资区，经计算，人工单价分别按甲类工18*.9元/工日，乙类工13*.5元/工日计取。

材料费定额：材料消耗量依据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》计取，材料价格依据当地工程造价信息（****年7月），材料价格中已包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购费及保管费五项。

根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差，只计取材料费和税金。本项目的材料单价具体见表*-。

施工机械使用费定额：《内蒙古自治区矿山生态修复工程施工机械台班费定额》及有关规定计取。

（2）措施费

措施费=(人工费+机械费)×措施费率

(1)临时设施费

不同工程类别的临时设施费费率见下表*-0。

表*-0 临时设施费费率表

编号	工程类别	计费基础	临时设施费费率（%）
1	土方工程	人工费+机械费	*.5
2	石方工程	人工费+机械费	*.5
3	抗滑桩及边坡支护工程	人工费+机械费	1
4	砌筑工程	人工费+机械费	*.5
5	混凝土工程	人工费+机械费	1
6	安装工程	人工费+机械费	*.5
7	道路工程	人工费+机械费	*.5

8	植物工程	人工费+机械费	*.5
9	辅助工程	人工费+机械费	*.5

(2)冬雨季施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率为*.5%~*.5%。其中，不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

(3)夜间施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.5%。

(4)施工辅助费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.5%。

(5)安全施工措施费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.5%。

2.间接费

间接费=直接费×间接费率。不同工程类别的间接费率见下表*1。

表*-1 工程类别间接费率表

编号	工程类别	计费基础	间接费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	抗滑桩及边坡支护工程	直接费	6
4	砌筑工程	直接费	5
5	混凝土工程	直接费	6
6	安装工程	人工费	65
7	道路工程	直接费	5
8	植物工程	直接费	5
9	辅助工程	直接费	5

3.利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。利润率取*.5%，计算基础为直接费和间接费之和。

利润=（直接费+间接费）×*.5%。

4.税金

税金计算基础为直接费、间接费和利润之和。税率取 *%，计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×*%，当税率变化时，应当根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

（二）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1.前期工作费

前期工作费指矿山生态修复项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目可研编制费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招投标代理费。

（1）项目可研编制费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表*-*2。

表*-*2 项目可研编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可研编制费（万元）
1	≤50	*.*0
2	100	*.*0
3	200	*.*0
4	500	*.*0
5	****	*.*0
6	****	1*.*0
7	****	1*.*0
8	*****0	2*.*0

注：计费基数不足50万元时，按1万元计取；计费基数大于1亿元时，按计费基数的*.*%计取。

（2）项目勘测费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-*3 项目勘测费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测费（万元）
1	≤50	*.*5
2	100	*.*0
3	200	*.*0
4	500	*.*0
5	****	1*.*0
6	****	3*.*0
7	****	4*.*0
8	*****0	8*.*0

注：计费基数不足50万元时，按*.*5万元计取；计费基数大于1亿元时，按计费基数的*.*%计取。

(3) 项目设计与预算编制费，以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-4 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数 (万元)	项目设计与预算编制费 (万元)
1	≤50	*.*5
2	100	*.*0
3	200	*.*0
4	500	2*.*0
5	****	3*.*0
6	****	10*.*0
7	****	16*.*0
8	****0	30*.*0

注：计费基数不足50万元时，按*.*5万元计取；计费基数大于1亿元时，按计费基数的*.*%计取。

(4) 项目招标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-5 项目招投标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计算基础	项目招投标代理费 (万元)
1	≤50	*.*	50	$50 \times *.*\% = *.*0$
2	5*.*00	*.*	100	$*.*0 + (10*.*0) \times *.*\% = *.*5$
3	10*.*00	*.*6	200	$*.*5 + (20*.*00) \times *.*6\% = *.*1$
4	20*.*00	*.*3	500	$*.*1 + (50*.*00) \times *.*3\% = *.*0$
5	50*.*****	*.*	****	$*.*0 + (*****.*00) \times *.*\% = *.*0$
6	****_****	*.*	****	$*.*0 + (****_****) \times *.*\% = 1*.*0$
7	****_****	*.*	****	$1*.*0 + (****_****) \times *.*\% = 1*.*0$
8	****_****0	*.*	****0	$1*.*0 + (****_****0) \times *.*\% = 1*.*0$

注：计费基数不足 50 万元时按*.*0 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，超出部分按*.*%计取。

2. 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-6 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤50	*.*0
2	100	*.*0
3	200	*.*0
4	500	1*.*0
5	****	3*.*0
6	****	7*.*0
7	****	12*.*0
8	****0	21*.*0

注：计费基数不足 50 万元时，按*.5万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的*.5%计取。

3.竣工验收费

竣工验收费指矿山生态修复项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程复核费、工程验收费、项目结（决）算审计费。

（1）工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-7 工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程复核费（万元）
1	≤50	*.5
2	100	*.0
3	200	*.0
4	500	*.0
5	****	1*.0
6	****	3*.0
7	****	5*.0
8	****0	8*.0

注：计费基数不足 50 万元时，按 *.5 万元计取；计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 *.5%计取。

（2）工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-8 工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程验收费（万元）
1	≤50	*.0
2	100	*.0
3	200	*.0
4	500	*.0
5	****	1*.0
6	****	2*.0
7	****	4*.0
8	****0	6*.0

表*-9 项目结（决）算审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目结（决）算审计费（万元）
1	≤50	*.0
2	100	*.0
3	200	*.0

4	500	*.0
5	****	*.5
6	****	*.5
7	****	*.5
8	****0	1*.5

注：计费基数不足50万元时，按*. 万元计取；计费基数大于1亿元时，按计费基数的*.*%计取

4.业主管管理费

以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-0 业主管管理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计算基础	业主管管理费
1	≤50	*.0	50	$50 \times *.0\% = *.0$
2	5*~*00	*.0	100	$*.0 + (10*~*0) \times *.0\% = *.5$
3	10*~*00	*.0	200	$*.5 + (20*~*00) \times *.0\% = *.5$
4	20*~*00	*.0	500	$*.5 + (50*~*00) \times *.0\% = *.5$
5	50*~****	*.0	****	$*.5 + (****~*00) \times *.0\% = *.5$
6	****~****	*.0	****	$*.5 + (****~****) \times *.0\% = 1*.5$
7	****~****	*.0	****	$1*.5 + (****~****) \times *.0\% = 1*.5$
8	****~****0	*.6	****0	$1*.5 + (****~****) \times *.6\% = 2*.5$

注：计费基数不足50万元时，按1万计取；计费基数大于1亿元时，超出部分按*.*%计算收费。

（三）不可预见费

1.基本预备费：以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-1 基本预备费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	计费基数（万元）	算例 基本预备费（万元）
1	≤50	2	50	$50 \times *.0\% = *.0$
2	5*~*00	*.*	100	$*.0 + (10*~*0) \times *.0\% = *.5$
3	10*~*00	1	200	$*.5 + (20*~*00) \times *.0\% = *.5$
4	20*~*00	*.*	500	$*.5 + (50*~*00) \times *.0\% = *.5$
5	50*~****	*.*	****	$*.5 + (****~*00) \times *.0\% = *.5$
6	****~****	*.*	****	$*.5 + (****~****) \times *.0\% = 1*.5$
7	****~****	*.*	****	$1*.5 + (****~****) \times *.0\% = 1*.5$
8	****~****0	*.*	****0	$1*.5 + (****~****) \times *.0\% = 2*.5$

注：计费基数不足50万元时，按1万元计取；计费基数大于1亿元时，超出部分按*.*%计取。

2.价差预备费：指为在建设期内利率、汇率或价格等因素的变化而预留的可能增加的费用。内容包括：人工、设备、材料、施工机具的价差费，利率、汇率调整等增加的费用。价差预备费的计算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^m(1+f)^{0.5}(1+f)^{t-1} - 1]$$

PF：价差预备费；

n：建设期年份数；

It：建设期中第t年的静态投资计划额包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f：年涨价率；有政府规定的按规定执行，没有的由可研人员预测

m：建设前期年限从编制估算到开工建设的年限（单位：年）。

（四）监测与管护费

监测管护费=监测费+管护费，原则上不超过施工费的1*%。

1.监测费

监测费是矿山对地质环境监测、土地复垦效果监测产生的费用。以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的*.*%计算。计算公式为：

监测费=工程施工费×费率×监测次数

2.管护费

以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的*%计算。计算公式为：

管护费=植物工程施工费×*.*%×管护次数。

三、经费估算

（一）工程量汇总

本方案生态修复工程主要包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测和管护工程。

表*-2 生态修复工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	说明
一	地貌重塑			
1	清理危岩体	m ³	****	机械清除
2	整形工程	m ³	****3	排土场边坡整形至2°，机械运距2*-**m，三类土
3	垫坡	m ³	****3	底部、边坡回填，机械运距20*-0*m，三类土
4	回填工程	m ³	****00	终了采坑位置回填（回填深度*m，至****m高程），机械运距20*-0*m，三类土
5	平整	m ³	****1	采坑底部平整、排土场平整，机械运距2*-**m，三类土
6	沙障护坡	hm ²	1.****	排土场，*m×*m网格，沙柳
7	砌体拆除工程	m ³	480	工业场地机械拆除（钢结构、彩钢结构）
8	清运	m ³	480	运距5km，土方工程
二	土壤重构工程			
1	覆土	m ³	****8	运距20*-0*m，一、二类土
2	土壤培肥	hm ²	1*.*793	对覆土区域进行生土层土壤改良，肥力不低于本底调查值
三	植被重建工程			
1	恢复灌木林地	株	****	沙棘，裸根，冠丛高10*cm以内
2	恢复人工牧草地	hm ²	1*.*793	披碱草、紫花苜蓿、草木樨混播，8*kg/hm ²
四	辅助工程			
1	标志牌	个	5	采坑3个（东、南、北坡）+排土场2个（东西两侧）
2	网围栏	m	620	采坑东、南、北侧设置
五	表土剥离			
1	表土剥离	m ³	****0	露天采坑北部拟损毁区，表土剥离厚度*.*m，心土层厚度*.*m。

（二）投资估算

经估算，生态修复工程静态投资58*.*8万元，价差预备费11*.*0万元，动态投资69*.*8万元。费用总估算表见表*-4，工程施工费估算见表*-5，其他费用估算见表*-5，不可预见费用估算见表*-5，监测管护费见表*-7。

表*-3 总预算表

编制单位：内蒙古绿野水工环勘测技术有限责任公司			金额单位：万元			
项目名称	类别	项目地点	项目资金			
			总预算			
			合计	中央资金	地方资金	其他资金
鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区生态修复方案		鄂尔多斯市达拉特旗	58*. *8			58*. *8
总计		—				

表*-*4 矿区生态修复投资估算总表

序号	费用名称	估算费用 (万元)	各项费用占 总静态投资的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	46*.*5	8*.*2
二	其他费用	6*.*4	1*.*8
三	不可预见费	*.*3	*.*2
四	监测与管护费	3*.*7	*.*9
(一)	监测费	1*.*5	*.*2
(二)	管护费	2*.*1	*.*2
五	差价预备费	11*.*0	
六	静态总投资	58*.*8	10*.*0
七	动态总投资	69*.*8	

表*-*5 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额 (万元)	各项费用占工程施工费的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	37*.*5	7*.*4
2	石方工程	5*.*6	1*.*2
3	抗滑桩及边坡支护工程	*.*0	*.*0
4	砌筑工程	*.*3	*.*1
5	植物工程	3*.*9	*.*0
6	辅助工程	*.*2	*.*2
合计		46*.*5	10*.*0

表*-*6 工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接工程费 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	材料价差 (元)	综合单价 (万元)
一	地貌重塑工程									
1	清理危岩体	m ³	100	****.73	23*.*5	31*.*1	16*.*1	51*.*6	*.*0	625*.*7
2	整形工程	m ³	100	20*.*2	*.*3	1*.*2	*.*9	2*.*0	*.*5	25*.*2
3	垫坡	m ³	100	****.08	5*.*8	5*.*0	3*.*4	12*.*9	15*.*1	****.49
4	回填工程	m ³	100	80*.*7	3*.*3	4*.*3	2*.*2	9*.*0	11*.*1	****.06
5	砌体拆除工程	m ³	100	84*.*2	4*.*6	4*.*0	2*.*3	9*.*3	5*.*4	****.28
6	清运	m ³	100	****.51	9*.*6	10*.*4	6*.*6	22*.*5	27*.*4	****.77
7	表土剥离	m ³	100	9*.*8	*.*0	*.*6	*.*2	1*.*0	1*.*3	13*.*9
8	平整	m ³	100	27*.*3	1*.*9	1*.*2	*.*2	3*.*5	4*.*3	38*.*5
9	运土	m ³	100	44*.*2	2*.*9	2*.*8	1*.*9	5*.*2	6*.*4	61*.*3
10	沙障护坡	hm ²	1	*****.55	****.30	****.22	****.21	****.74	*.*0	*****.2
二	土壤重构工程									
1	土壤培肥	hm ²	1	****.20	32*.*5	36*.*0	22*.*3	71*.*3	7*.*8	****.60
2	覆土	m ³	100	****.08	5*.*8	5*.*0	3*.*4	12*.*9	15*.*1	****.49
三	植被重建工程									
1	恢复灌木林地	株	1	****.93	5*.*0	6*.*4	3*.*3	20*.*5	96*.*0	****.45

2	恢复人工牧草地	hm ²	1	****.00	16*.3	18*.4	11*.4	55*.5	224*.0	****.06
四	辅助工程									
1	标志牌	个	1	/	/	/	/	/	/	30*.0
2	网围栏	m	100	****.29	6*.4	7*.2	4*.5	13*.7	*.0	****.38

表*-7 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
1	****8	清理危岩体	m ³	****	6*.0	5*.6
2	****9	整形工程	m ³	****3	*.8	*.5
3	****3	垫坡	m ³	****3	1*.9	2*.2
4	****2	回填工程	m ³	****00	1*.3	18*.2
5	****5	平整	m ³	****1	*.5	1*.2
6	****4	沙障护坡	hm ²	1.****	*****.2	*.4
7	****5	砌体拆除工程	m ³	480	1*.7	*.3
8	****9	清运	m ³	480	2*.4	*.0
9	****3	覆土	m ³	****8	1*.9	9*.4
10	****4	土壤培肥	hm ²	1*.793	****.60	1*.9
11	****8	恢复灌木林地	株	****	2*.5	*.2
12	****7	恢复人工牧草地	hm ²	1*.793	****.06	1*.8
13	市场价	标志牌	个	5	300	*.5
14	****0	网围栏	m	620	1*.7	*.3
15	****2	表土剥离	m ³	****0	*.2	*.2
16	****3	运土	m ³	****0	*.9	3*.8
总计						46*.5

表*-8 工程措施费估算表

序号	工程或费用名称	计量单	工程量	综合单价	合计(元)
一	地貌重塑工程				33*.4
(一)	地形重塑				
1	清理危岩体	m ³	****	6*.0	5*.6
2	整形工程	m ³	****3	*.8	*.5
3	垫坡工程	m ³	****3	1*.9	2*.2
4	回填工程	m ³	****00	1*.3	18*.2
5	砌体拆除工程	m ³	480	1*.7	*.3
6	清运	m ³	480	2*.4	*.0
7	剥离表土	m ³	****0	*.2	*.2
8	平整	m ³	****1	*.5	1*.2
9	运土(表土剥离)	m ³	****0	*.9	3*.8
1	沙障护坡	hm ²	1.****	*****.2	*.4
二	土壤重构工程				10*.3
1	土壤培肥	hm ²	1*.793	****.60	1*.9
1	覆土	m ³	****8	1*.9	9*.4

三	植被重建工程				2*.*0
(一)	林草恢复				
1	恢复灌木林地	株	****	2*.*5	*.*2
2	恢复人工牧草地	hm ²	1*.*793	****.*06	1*.*8
四	辅助工程				*.*8
1	标志牌	个	5	30*.*0	*.*5
2	网围栏	m	620	1*.*7	*.*3
合计					46*.*5

表*.*9 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3*.*2	4*.*8
(1)	项目可研编制费	$\frac{*.*+(*.*-*)}{(50*-*00)}*(46*.*-*00)$	*.*4	*.*1
(2)	项目勘测费	$\frac{*.*+(*.*-*)}{(50*-*00)}*(46*.*-*00)$	*.*3	*.*4
(3)	项目设计与预算编制费	$\frac{9+(2*.*-*00)}{(50*-*00)}*(46*.*-*00)$	1*.*0	2*.*8
(4)	项目招标代理费	$\frac{*.*1+(46*.*-*00)*%}{*.*}$	*.*6	*.*5
2	工程监理费	$\frac{*.*+(1*.*-*)}{(50*-*00)}*(46*.*-*00)$	1*.*1	2*.*0
3	竣工验收费		1*.*5	2*.*1
(1)	复核费	$\frac{*.*+(*.*-*)}{(50*-*00)}*(46*.*-*00)$	*.*0	1*.*6
(2)	工程验收费	$\frac{*.*+(*.*-*)}{(50*-*00)}*(46*.*-*00)$	*.*5	*.*7
(3)	项目决算编制与审计费	$\frac{*.*+(*.*-*)}{(50*-*00)}*(46*.*-*00)$	*.*0	*.*9
4	项目管理费	$\frac{*.*5+(52*.*-*00)*%}{*.*}$	*.*6	*.*1
总计			6*.*4	10*.*0

表*.*0 不可预见费预算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率（%）	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	46*.*5	6*.*4	53*.*9	*.*0	*.*3

表*.*1 监测管护费预算表 单位：万元

费用名称	计算式	预算金额
(1)	(2)	(3)
监测管护费		
监测费	$46*.*5 \times *.*% \times 288 \text{次}$	1*.*5
管护费	$3*.*6 \times *% \times 9 \text{次}$	2*.*1
总计		3*.*7

四、年度投资估算

综上计算，本生态方案服务期为*.年，****年8月-****年9月为开采期，****年9月-****年8月为治理期，****年8月-****年8月为管护期，近期3年费用总投资为20*.*8万元，中远期为49*.*0万元。矿区生态修复年度动态投资估算详见表*-*2。

表*-*2 矿区生态修复年度动态投资估算表

阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
	(年)	(万元)	(万元)	(万元)
近期	****	4*.*6	*.*1	5*.*7
	****	6*.*5	*.*6	7*.*1
	****	6*.*5	*.*5	7*.*0
中远期	****	5*.*5	1*.*9	6*.*5
	****	29*.*9	7*.*6	37*.*5
	****	1*.*3	*.*0	1*.*2
	****	1*.*3	*.*9	1*.*2
	****	1*.*3	*.*4	2*.*7
合计		58*.*8	11*.*0	69*.*8

表*-*3 价差预备费估算表

年份	价差系数	施工费	摊销费	静态年投资	价差预备费(万元)	动态年度金额(万元)
****	*.*247	3*.*3	1*.*3	4*.*6	*.*1	5*.*7
****	*.*759	5*.*2	1*.*3	6*.*5	*.*6	7*.*1
****	0.****	5*.*2	1*.*3	6*.*5	*.*5	7*.*0
****	0.****	3*.*2	1*.*3	5*.*5	1*.*9	6*.*5
****	0.****	28*.*6	1*.*3	29*.*9	7*.*6	37*.*5
****	0.****	*.*0	1*.*3	1*.*3	*.*0	1*.*2
****	0.****	*.*0	1*.*3	1*.*3	*.*9	1*.*2
****	0.****	*.*0	1*.*3	1*.*3	*.*4	2*.*7
合计		46*.*5	11*.*3	58*.*8	11*.*0	69*.*8

表*-*4 工程施工费单价分析表

表*-*-* 坡面基岩面整修工程单价计算表

工作内容：工作内容：撬挖、凿毛、最后修规、清底，控制平均厚度在 1*cm 以下。					
定额编号：****8			单位：	10*m ³	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.88
(一)	直接工程费				****.73
1	人工费				****.94
	乙类工	工日	3*. *5	13*. *5	****.94
2	材料费				*. *0
3	机械费				*. *0
4	其他费用	%	10		45*. *9
(二)	措施费	%	*. *5	****.73	23*. *5
二	间接费	%	6	****.88	31*. *1
三	利润	%	3	****.00	16*. *1
四	材料价差				*. *0
	—				
五	税金	%	9	****.01	51*. *6
合计					625*. *7

表*-*-* 整形工程工程单价计算表

--* 机械修整边坡

工作内容：按设计边坡挂线、机械修整、人工配合修边、修坡。

定额编号：****9

单位：

10*m³

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				21*. *5
(一)	直接工程费				20*. *2
1	人工费				15*. *8
	甲类工	工日	*. *	18*. *9	3*. *2
	乙类工	工日	*. *3	13*. *5	11*. *6
2	材料费				*. *0
3	机械费				4*. *3
	挖掘机液压*m ³	台班	*. *4	****.82	4*. *3
4	其他费用	%	3		*. *1
(二)	措施费	%	*. *5	20*. *2	*. *3
二	间接费	%	5	21*. *5	1*. *2
三	利润	%	3	22*. *8	*. *9
四	材料价差				*. *5
	柴油	kg	*. *2	*. *2	*. *5
五	税金	%	9	23*. *2	2*. *0
合计					25*. *2

表*-*-* 垫坡工程单价计算表

--*61 m³装载机挖装自卸汽车运土 运距: *-*.*km

工作内容: 挖装、清理机下余土、运输、卸除、空回、卸料推平。

定额编号: ****3

单位: 10*m³

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.95
(一)	直接工程费				****.08
1	人工费				13*.*1
	乙类工	工日	*.*5	13*.*5	13*.*1
2	材料费				*.*0
3	机械费				90*.*7
(1)	装载机*m ³	台班	*.*4	50*.*0	12*.*4
(2)	推土机60kW	台班	*.*3	64*.*1	8*.*3
(3)	自卸汽车10t	台班	*.*8	80*.*0	70*.*0
4	其他费用	%	3		3*.*0
(二)	措施费	%	*.*5	****.08	5*.*8
二	间接费	%	5	****.95	5*.*0
三	利润	%	3	****.05	3*.*4
四	材料价差				15*.*1
	柴油	kg	5*.*9	*.*2	15*.*1
五	税金	%	9	****.51	12*.*9
合计					****.49

表*-*-* 回填工程工程单价计算表

--*9

装载机挖装自卸汽车运土

工作内容: 挖装、清理机下余土、运输、卸除、空回、卸料推平。

定额编号: ****2 (*-*.*km)

单位: 10*m³

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				83*.*0
(一)	直接工程费				80*.*7
1	人工费				5*.*1
	乙类工	工日	*.*9	13*.*5	5*.*1
2	材料费				*.*0
3	机械费				72*.*4
(1)	装载机*m ³	台班	*.*9	****.10	9*.*0
(2)	推土机90kW	台班	*.*5	90*.*9	4*.*4
(3)	自卸汽车10t	台班	*.*3	80*.*0	58*.*0
4	其他费用	%	3		2*.*2
(二)	措施费	%	*.*5	80*.*7	3*.*3
二	间接费	%	5	83*.*0	4*.*3
三	利润	%	3	88*.*3	2*.*2
四	材料价差				11*.*1
	柴油	kg	41.****	*.*2	11*.*1
五	税金	%	9	****.15	9*.*0
合计					****.06

表*-**-* 平整工程单价计算表

工作内容：推松、清理机下余土、运送、卸除、拖平、空回

定额编号：****5 (2*-**m)

单位：

10*m³

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				28*.*2
(一)	直接工程费				27*.*3
1	人工费				2*.*5
	乙类工	工日	*.*	13*.*5	2*.*5
2	材料费				*.*0
3	机械费				23*.*6
	推土机75kW	台班	*.*8	83*.*4	23*.*6
4	其他费用	%	5		1*.*2
(二)	措施费	%	*.*5	27*.*3	1*.*9
二	间接费	%	5	28*.*2	1*.*2
三	利润	%	3	30*.*4	*.*2
四	材料价差				4*.*3
	柴油	kg	1*.*2	*.*2	4*.*3
五	税金	%	9	35*.*0	3*.*5
合计					38*.*5

表*-**-* 沙障护坡工程单价计算表（方格状）

定额编号：****4

单位：

hm²

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****.5
(一)	直接工程费				*****.5
1	人工费				****.19
	乙类工	工日	6*.*5	13*.*5	****.19
2	材料费				*****.0
	沙柳	kg	*****0	*.*	*****.0
3	其他费用	%	*.*		15*.*6
(二)	措施费	%	*.*5	*****.5	****.30
二	间接费	%	5	*****.5	****.22
三	利润	%	3	*****.7	****.21
四	材料价差				*.*0
	—				
五	税金	%	9	*****.8	****.74
合计					*****.2

表*-**-* 砌体拆除工程单价计算表

工作内容：拆除、清理、堆放。

定额编号：****5		单位：		10*m ³	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				88*.*8
(一)	直接工程费				84*.*2
1	人工费				40*.*1
	甲类工	工日	*.*4	18*.*9	2*.*8
	乙类工	工日	*.*	13*.*5	37*.*3
2	材料费				*.*0
3	机械费				42*.*7
	挖掘机油动*m ³	台班	*.*	****.67	42*.*7
4	其他费用	%	3		2*.*5
(二)	措施费	%	*.*5	84*.*2	4*.*6
二	间接费	%	5	88*.*8	4*.*0
三	利润	%	3	93*.*8	2*.*3
四	材料价差				5*.*4
	柴油	kg	1*.*12	*.*2	5*.*4
五	税金	%	9	****.85	9*.*3
合计					****.28

表*-**-* 清运工程单价计算表

工作内容：挖装、清理机下余土、运输、卸除、空回、卸料推平。运距*-*km

定额编号：****9		单位：		10*m ³	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.88
(一)	直接工程费				****.51
1	人工费				13*.*1
	乙类工	工日	*.*5	13*.*5	13*.*1
2	材料费				*.*0
3	机械费				175*.*6
	装载机*m ³	台班	*.*4	50*.*0	12*.*4
	推土机60kW	台班	*.*3	64*.*1	8*.*3
	自卸汽车10t	台班	*.*4	80*.*0	****.99
4	其他费用	%	3		5*.*4
(二)	措施费	%	*.*5	****.51	9*.*6
二	间接费	%	5	****.88	10*.*4
三	利润	%	3	****.72	6*.*6
四	材料价差				27*.*4
	柴油	kg	102.****	*.*2	27*.*4
五	税金	%	9	****.52	22*.*5
合计					****.77

表*-**-* 覆土工程单价计算表

*-**-61 m³装载机挖装自卸汽车运土

运距: *-**-*km

工作内容: 挖装、清理机下余土、运输、卸除、空回、卸料推平。

定额编号: ****3

单位: 10m³

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.95
(一)	直接工程费				****.08
1	人工费				13*.1
	乙类工	工日	*.5	13*.5	13*.1
2	材料费				*.0
3	机械费				90*.7
	装载机*m ³	台班	*.4	50*.0	12*.4
	推土机60kW	台班	*.3	64*.1	8*.3
	自卸汽车10t	台班	*.8	80*.0	70*.0
4	其他费用	%	3		3*.0
(二)	措施费	%	*.5	****.08	5*.8
二	间接费	%	5	****.95	5*.0
三	利润	%	3	****.05	3*.4
四	材料价差				15*.1
	柴油	kg	56.****	*,.2	15*.1
五	税金	%	9	****.51	12*.9
合计					****.49

表*-**-0 土壤培肥工程单价计算表

- 土壤改良

工作内容: 人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地, 耕深 *.~*.m。

定额编号: ****4 (91)

单位: hm²

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.05
(一)	直接工程费				****.20
1	人工费				33*.3
	乙类工	工日	*.8	13*.5	33*.3
2	材料费				600*.0
	有机肥	t	15	40*.0	600*.0
3	机械费				28*.0
	轮胎式拖拉机60kW	台班	*,	56*.0	28*.0
4	其他费用	%	5		33*.8
(二)	措施费	%	*.5	****.20	32*.5
二	间接费	%	5	****.05	36*.0
三	利润	%	3	****.75	22*.3
四	材料价差				7*.8
	柴油	kg	2*.05	*,.2	7*.8
五	税金	%	9	****.17	71*.3
合计					****.60

表*-**.*1 恢复灌木林工程单价计算表

*-**.* 人工栽植灌木（裸根）

工作内容：挖坑、栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理。

定额编号：****8

单位：

100株

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.83
(一)	直接工程费				****.93
1	人工费				13*.*5
	乙类工	工日	1	13*.*5	13*.*5
2	材料费				****.41
	灌木（沙棘）	株	102	1*.*0	102*.*0
	水	m ³	3	1*.*7	3*.*1
3	机械费				*.*0
4	其他费用	%	*.*		*.*7
(二)	措施费	%	*.*5	****.93	5*.*0
二	间接费	%	5	****.83	6*.*4
三	利润	%	3	****.58	3*.*3
四	材料价差				96*.*0
	灌木（沙棘）	株	102	*.*0	96*.*0
五	税金	%	9	****.10	20*.*5
合计					****.45

表*-**.*2 恢复人工牧草地工程单价计算表

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

定额编号：****7

单位：

hm²

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.73
(一)	直接工程费				****.00
1	人工费				96*.*3
	乙类工	工日	*.*4	13*.*5	96*.*3
2	材料费				240*.*0
	草籽	kg	80	3*.*0	240*.*0
3	机械费				*.*0
4	其他费用	%	*.*		8*.*7
(二)	措施费	%	*.*5	****.00	16*.*3
二	间接费	%	5	****.73	18*.*4
三	利润	%	3	****.27	11*.*4
四	材料价差				224*.*0
	草籽	kg	80	2*.*0	224*.*0
五	税金	%	9	****.01	55*.*5
合计					****.06

表*-*3 网围栏工程单价计算表

工作内容：定线，材料场内运输，安装防护围栏。

定额编号：****0 (95)			单位：	10*m	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.43
(一)	直接工程费				****.29
1	人工费				24*.*1
	乙类工	工日	*.*5	13*.*5	24*.*1
2	材料费				****.00
	混凝土预制桩	根	20	5*.*0	100*.*0
	镀锌铁丝	kg	18	*.*0	8*.*0
3	机械费				*.*0
4	其他费用	%	2		2*.*8
(二)	措施费	%	*.*5	****.29	6*.*4
二	间接费	%	5	****.43	7*.*2
三	利润	%	3	****.15	4*.*5
四	材料价差				*.*0
	—				
五	税金	%	9	****.70	13*.*7
合计					****.38

表*-*4 表土剥离工程单价计算表

*-*0 机械平整场地、表土剥离

工作内容：推土机就地挖、填、清理找平、就近堆放。

定额编号：****2 (25)			单位：	10*m ³	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9*.*8
(一)	直接工程费				9*.*8
1	人工费				1*.*4
	乙类工	工日	*.*3	13*.*5	1*.*4
2	材料费				*.*0
3	机械费				7*.*8
	推土机75kW	台班	*.*9	83*.*4	7*.*8
4	其他费用	%	2		*.*6
(二)	措施费	%	*.*5	9*.*8	*.*0
二	间接费	%	5	9*.*8	*.*6
三	利润	%	3	10*.*3	*.*2
四	材料价差				1*.*3
	柴油	kg	*.*85	*.*2	1*.*3
五	税金	%	9	12*.*9	1*.*0
合计					13*.*9

表*-**-*5 表土运土工程单价计算表

定额编号: ****3

单位: 10*m³

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				46*.*1
(一)	直接工程费				44*.*2
1	人工费				3*.*0
	乙类工	工日	*.*4	13*.*5	3*.*0
2	材料费				*.*0
3	机械费				38*.*0
	推土机75kW	台班	*.*3	83*.*4	2*.*3
	自行式铲运机*m ³	台班	*.*5	****.49	36*.*7
4	其他费用	%	7		2*.*2
(二)	措施费	%	*.*5	44*.*2	2*.*9
二	间接费	%	5	46*.*1	2*.*8
三	利润	%	3	49*.*9	1*.*9
四	材料价差				6*.*4
	柴油	kg	22.****	*.*2	6*.*4
五	税金	%	9	56*.*1	5*.*2
合计					61*.*3

表*-1 机械台班计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费									
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃料	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw·h）	
					18*.*9			*.*0		*.*0		*.*3	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
****	单斗挖掘机（油动）斗容*m³	****.665	46*.*5	59*.*15	2	37*.*8	22*.*35		0	4*.*3	22*.*35		
****	单斗挖掘机（油动）斗容*.*m³	****.4	49*.*7	63*.*3	2	37*.*8	26*.*5		0	5*.*	26*.*5		
****	单斗挖掘机（液压）斗容*m³	****.82	46*.*4	65*.*8	2	37*.*8	28*.*0		0	63	28*.*		
****	单斗挖掘机（液压）斗容*.*m³	****.485	61*.*4	73*.*45	2	37*.*8	36*.*65		0	8*.*7	36*.*65		
****	单斗挖掘机（液压）斗容*m³	****.255	65*.*7	75*.*85	2	37*.*8	38*.*05		0	8*.*9	38*.*05		
****	长臂挖掘机（270型）臂长1*m	153*.*2	70*.*4	83*.*8	2	37*.*8	46*.*0		0	10*.*	46*.*		
****	长臂挖掘机（270型）臂长1*m	166*.*6	79*.*	87*.*6	2	37*.*8	50*.*8		0	11*.*4	50*.*8		
****	装载机（轮胎式）斗容*m³	50*.*0	8*.*2	42*.*75	1	18*.*9	23*.*85		0	5*.*3	23*.*85		
****	装载机（轮胎式）斗容*.*m³	59*.*25	14*.*6	44*.*65	1	18*.*9	26*.*75		0	5*.*5	26*.*75		
****	装载机（轮胎式）斗容*m³	66*.*9	18*.*1	47*.*8	1	18*.*9	29*.*9		0	6*.*2	29*.*9		
****	推土机（履带式）功率50kW	59*.*1	6*.*3	53*.*8	2	37*.*8	16*.*		0	3*.*	16*.*		
****	推土机（履带式）功率75kW	83*.*4	20*.*1	62*.*3	*.*0	37*.*8	25*.*5		*.*0	5*.*0	25*.*5		
****	拖拉机（轮胎式）功率60kW	56*.*0	9*.*7	467.****	*.*5	231.****	23*.*45		0	5*.*1	23*.*45		
****	载重汽车（汽油型载重量5t）	434.****	8*.*4	35*.*636	*.*4	193.****	16*.*5	3*.*9	16*.*5		0		
****	载重汽车（柴油型载重量6t）	433.****	9*.*6	342.****	*.*4	193.****	14*.*8		0	3*.*4	14*.*8		
****	载重汽车（柴油型载重量8t）	487.****	13*.*8	352.****	*.*4	193.****	15*.*05		0	3*.*9	15*.*05		
****	载重汽车（柴油型载重量10t）	526.****	15*.*9	373.****	*.*4	193.****	18*.*35		0	4*.*3	18*.*35		
****	自卸汽车（柴油型载重量10t）	79*.*95	23*.*6	56*.*35	2	37*.*8	19*.*55		0	4*.*9	19*.*55		
****	自卸汽车（柴油型载重量12t）	84*.*05	26*.*7	58*.*35	2	37*.*8	20*.*55		0	4*.*9	20*.*55		
****	自卸汽车（柴油型载重量15t）	93*.*45	32*.*8	60*.*65	2	37*.*8	23*.*85		0	5*.*3	23*.*85		
****	洒水车（容量****0L）	51*.*8	13*.*9	37*.*9	1	18*.*9	189		0	42	189		

第七章 保障措施与公众参与

鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿生态修复方案切实可行，既满足了政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山生态修复落到实处，资金得到保障。本方案能满足当地人民的愿望和要求，保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行叙述。

第一节 保障措施

一、组织保障

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并接受当地和上级自然资源行政主管部门的监督检查，为保证全面完成各项治理措施，依据自然资源部、生态环境部、财政部、国家市场监督管理总局、国家金融监督管理总局、中国证券监督管理委员会、国家林业和草原局《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规****1号）及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政办发【****】24号）文件精神，矿山企业必须重视并完成以下工作：

1.组织领导

成立以公司总经理为首的生态修复领导小组，设立生态修复管理专项办公室，对矿区生态修复进行统一的规划指导，全面负责生态修复方案的实施和落实，明确具体工作任务、进度和措施。同时矿山应加强与技术咨询机构的协作，为项目实施提供咨询顾问，协助完成项目规划、建设、评估验收等工作。

2.矿山企业必须严格按照生态修复方案的修复措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成生态修复的各项措施；当地自然部门定

期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

3.落实基金制度，确保谁破坏谁治理

为保证治理工作能落到实处，矿权人要认真落实生态修复基金制度，按有关规定设立基金账户并存入治理基金，认真实施矿山生态修复方案。

4、在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及附近的生态环境质量。其具体目标是：

- (1) 保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；
- (2) 保护矿区内土地资源不被破坏；
- (3) 保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

二、技术保障

1.建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。从技术上进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。

2.方案在编制过程中，通过资料收集和实地调查，确定了“因地制宜，尽量减少工程量”的原则，矿区生态修复方案包括对场地的地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营建工程、地质灾害监测预警、地下水、地形地貌和土地资源监测。主要措施为工程措施与生物措施相结合，符合实际，操作性强，难度较小，易于实施。措施在技术上是完全有保证的。

3.配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它必要仪器设备，分析测试任务由具备相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

4、建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。在实施治理工程过程中严格执行有关规范、设计，确保施工质量。

5、公司承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

6、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山治理与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿区生态修复始终的计一提一管一用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔****〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔****〕629号）的规定要求，矿区生态修复费用由鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司成立专门的“鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区生态修复基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿区生态修复恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费估算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，决不准许挪用矿区生态修复基金，必须高度重视矿区生态修复工作，确保各项治理工作落到实处。

四、监管保障

（一）项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，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将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

（二）按照生态修复方案确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据生态修复技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的生态修复计划；由生态修复管理办公室负责按照方案确定的年度生态修复方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

（三）坚持全面规划，综合生态修复。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（四）加强生态修复政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动生态修复的积极性。保护积极进行生态修复的村委会以及村民的利益，充分调动其生态修复的积极性。提高全社会对生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

（五）加强对生态修复土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使生态修复区的每一块土地确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第二节 公众参与

矿区生态修复方案的公众参与，就是让该项目有直接或间接关系的广大民众参与生态修复影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。公众参与调查的对象是受矿产开发利用直接影响的各村农牧民，以与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿产开发利用生态修复项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见集体土地产权人对生态修复工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区生态修复提出了建设性的意见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

为保证方案的切实可行性，编制单位在编制过程中一直通过电话、现场交流等方式保持与企业、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见。

1.方案中除了对土地损毁情况进行适宜性评价外，充分考虑了与土地利用总体规划的衔接，二者结合确定最终的复垦方向。

2.方案中设计在整个复垦过程中设置土地损毁监测和植被覆盖率监测的措施，通过监测，及时了解损毁土地状况及复垦后的土地质量，以达到尽快恢复和改善项目区生态环境的目的。

综上，该结果体现了土地权属人的意愿，从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了方案的可操作性。

3.项目实施阶段

生态修复方案是否能落到实处、是否能体现国家对生态修复进行干预、管理的意志，最终体现在实施。企业将于每年1月1日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、生态修复费用使用情况以及生态修复工程实施情况，并定期邀请当地自然资源部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程中的问题与企业及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

4.项目验收阶段

每一复垦阶段生态修复工作结束后，企业将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验生态修复后的土地是否符合生态修复标准以及生态修复方案、生态修复阶段性实施方案的要求，核实生态修复后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的生态修复技术进步等因素，广泛听取专家、群众及相关主管部门的意见，对下一步的生态修复工作进行调整。其间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

生态修复验收合格的，且相关权利人对生态修复完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将生态修复验收合格确认书及其验

收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

生态修复验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。生态修复义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，生态修复义务人应当依照生态修复条例缴纳生态修复费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

企业承诺对公众提出的意见和建议积极接受并采纳，并在建设和生产期间高度重视生态修复工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的生态修复效果。

第三节 效益分析

一、社会效益

泽源石英石矿开采过程中不可避免的对矿山地质环境造成一定影响或破坏，同时压占土地资源，因此本方案实施后具有很明显的社会效益，体现在民生改善、生态安全与公共价值提升、社会和谐等方面，是“绿水青山就是金山银山”在矿区的集中实践。

1.民生与人居环境改善

矿区植被覆盖度大幅提高，风沙、扬尘、水土流失显著减少，2、土地资源盘活，还地于民，实现“用地—采矿—生态修复—还地”闭环，复垦土地交还地方政府与农牧民，解决长期采矿用地与农牧民生产用地的矛盾。促进当地土地产业结构调整，土地资源的利用保持良好的可持续利用与发展状态。

3.公共安全保障

监测边坡变形地质灾害隐患，保障矿区及周边群众生命财产安全。

4.社会和谐与治理效能提升

修复还地有效缓解企业与农牧民、地方政府间的土地、环境、补偿等历史纠纷，促进矿地和谐共处。矿山企业从“环境破坏者”转向“生态建设者”，通过生态修复投入、提升企业形象与社会公信力。

二、生态效益

1.环境效益分析

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。生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

2.防止土壤侵蚀与水土流失

泽源石英石矿地处丘陵沟壑地带，在此进行露天开采，对生态环境造成的损毁较小，在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

3.对生物多样性的影响

生态修复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。

4.对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，如果不进行生态修复，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行生态修复，是矿区治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物

圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益

生态修复是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地、灌木林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施生态修复后，取得显著的经济效益。矿区生态修复对本地区的经

济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第八章 结论与建议

一、结论

1.鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司石英石矿矿区面积 $^{*}.^{***}\text{km}^2$ ，开采方式为露天开采，设计生产规模为 ** 万吨/年，矿山剩余服务年限 $^{*}.^{*}$ 年，修复期为 $^{*}.^{*}$ 年，复垦植被管护期为3年，由此确定本次矿山矿区生态修复方案服务年限为 $^{*}.^{*}$ 年，即 **** 年8月— **** 年8月，方案编制基准年为 **** 年7月。

2.根据调查截止本方案基准期，矿山已取得采矿许可证，矿区面积 $^{*}.^{***}\text{km}^2$ ，办公生活区已取得集体建设用地使用证，面积为 $^{****}.^{*}\text{m}^2$ 。矿区范围及采矿活动影响范围内不涉及临时用地，无存量采矿用地。

3.矿山已形成的损毁单元包括露天采坑、排土场、工业场地、办公生活区、矿区道路，现状共计损毁土地面积 $15.^{****}\text{hm}^2$ 。矿区已修复面积为 $^{*}.^{****}\text{hm}^2$ ，位于排土场西部区域。

4、本方案服务期内共计损毁面积 $19.^{****}\text{hm}^2$ ，其中已损毁 $15.^{****}\text{hm}^2$ ，拟新增损毁 $3.^{****}\text{hm}^2$ 。已修复面积为 $^{*}.^{****}\text{hm}^2$ ，剩余需修复单元合计面积为 $1^{*}.^{*}79^{*}\text{hm}^2$ ，包括露天采坑（含表土场、工业场地） $15.^{****}\text{hm}^2$ 、排土场 $2.^{****}\text{hm}^2$ 、矿区道路 $0.^{****}\text{hm}^2$ 。办公生活区为永久性建设用地，不纳入复垦责任范围。

5、矿山受损区块综合分区分为重度区（I）、中度区（II）、轻度区（III）三个级别。其中重度区（I）为露天采坑、排土场；中度区（II）为表土场、工业场地、办公生活区、矿区道路；轻度区（III）为其他区域。

6、对矿山现状和预测问题采取的工程措施包括清理危岩体、垫坡、回填、平整、边坡整形、沙障护坡、挡水围堰、砌体拆除、清运、表土

剥离、覆土、土壤培肥、栽植灌木、撒播草籽、网围栏、警示牌等。主要工程为：清理危岩体****m³、露天采坑垫坡*****m³、露天采坑回填****0m³、露天采坑平整*****m³、排土场边坡整形*****m³、排土场平整****m³、采坑覆土*****m³、排土场覆土*****m³、矿区道路覆土****m³、工业场地拆除48*m³、工业场地清运48*m³、种草恢复植被18.****hm²、栽植灌木1.****hm²（****株）、沙障（沙柳）1.****hm²、网围栏62*m、警示牌5个、土方填筑88*.m³。

7、生态修复方向为灌木林地、人工牧草地，复垦率10*%。

8、矿山生态修复总费用为69*.*8万元，其中：静态投资58*.*8万元，价差预备费11*.*0万元，工程施工费46*.*5万元，监测与管护费3*.*7万元，其他费用6*.*4万元，不可预见费*.*3万元。本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁修复”的原则，矿山矿区生态修复费用由鄂尔多斯市泽源矿业有限责任公司筹措。

9、根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式时，应重新编制矿山矿区生态修复方案，并报原批准机关批准。矿业权发生变更，生态修复的义务、责任和资金将随之变更与接续。

10、矿山矿区生态修复方案是实施矿山生态修复的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

11、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已有资料成果的相关内容，业主进行生态修复时，除满足本方案要求外，还需满足《开采方案》等已有资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求。

12、本次矿区生态修复总费用为理论估算值，采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对生态修复费用进行相应的调整。

二、建议

1.土地复垦前，涉及地类变更的提前与林业等相关部门、村民、村集体等做好充分沟通和协调、办理相关手续方可开工修复。

2.本方案永久性建设用地位于****年取得批复，已使用24年，矿山按照剩余使用年限进行留续使用。

3.矿山企业要尽快实施生态修复工程，同时加强监管。竣工后报送自然资源主管部门对生态修复工程进行验收，及时足额提取矿山地质环境治理与土地复垦基金，为落实生态修复工程提供资金保障。