

正蓝旗上都华欣能源有限责任公司
内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

正蓝旗上都华欣能源有限责任公司

二〇二五年四月

正蓝旗上都华欣能源有限责任公司
内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：正蓝旗上都华欣能源有限责任公司

法人代表：刘福友

编制单位：锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司

法人代表：郝丽娜

总工程师：郝丽娜

项目负责：范兴超

编写人员：郭旭 范兴超 常青

制图人员：牛明华

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	正蓝旗上都华欣能源有限责任公司		
	法人代表	刘福友	联系电话	****
	单位地址	正蓝旗上都镇		
	矿山名称	内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更 ☒ 扩大生产规模		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司		
	法人代表	郝丽娜	联系电话	****
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话
		郝丽娜	总工程师	****
		范兴超	项目负责	****
		郭 旭	编制人员	****
		常 青	编制人员	****
		牛明华	制图人员	****
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：刘福友 联系电话：****			

目 录

前 言.....	1
第一章 矿山基本情况.....	10
第一节 矿山简介.....	10
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	12
第三节 矿山开发利用方案概述.....	12
第四节 矿山开采历史与现状.....	17
第二章 矿山基础信息.....	25
第一节 矿区自然地理.....	25
第二节 矿区地质环境背景.....	27
第三节 社会经济概况.....	37
第四节 矿区土地利用现状.....	38
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	39
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	39
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	43
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	43
第二节 矿山地质环境影响评估.....	44
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	61
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	66
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	75
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	75
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	77
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	84
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	84
第二节 矿山地质灾害治理.....	90
第三节 矿山土地复垦.....	97
第四节 含水层破坏修复.....	105
第五节 水土环境污染修复.....	105

第六节 矿山地质环境监测.....	105
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	108
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	110
第一节 总体工作部署.....	110
第二节 阶段实施计划.....	111
第三节 近期年度工作安排.....	111
第七章 经费估算与进度安排.....	115
第一节 经费估算依据.....	115
第二节 经费估算编制说明.....	115
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	121
第四节 土地复垦工程经费估算.....	125
第五节 总费用汇总与年度安排.....	130
第八章 保障措施与效益分析.....	135
第一节 组织保障措施.....	135
第二节 技术保障措施.....	135
第三节 资金保障措施.....	137
第四节 监管保障措施.....	137
第五节 效益分析.....	138
第六节 公众参与.....	140
第七节 权属调整.....	140
第九章 结论与建议.....	142

附 图 目 录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境问题现状图	1:1000
2	2	土地利用现状图【***】（2022 年 12 月调查）	1:10000
3	3	内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境问题预测图	1:1000
4	4	内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿区土地损毁预测图	1:1000
5	5	内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿区土地复垦规划图	1:1000
6	6	内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境治理工程部署图	1:1000
7	7	内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿近期（2025.5-2030.4）矿山地质环境问题预测图	1:1000

附 件 目 录

附件号	名 称
1	矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表
2	报告编制委托书
3	矿业权人资料真实性承诺书
4	编制单位资料真实性承诺书
5	采矿许可证
6	土地复垦资金承诺书
7	现状调查表、主要工程统计表、公众参与意见
8	近期建设工程材料信息价格
9	现场踏勘证明
10	初审意见书
11	编制单位资质证书
12	储量核实报告评审意见书及备案证明
13	开发利用方案评审意见书
14	2024 年储量年度报告评审意见书
15	2025 年度矿山地质环境治理与土地复垦计划
16	内蒙古自治区探矿权出让合同（平面垂直投影）
17	现场测量照片
18	《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰矿扩大矿区范围变更登记申请核查意见的函》蓝自然资函字（2025）42 号
19	《内蒙古自治区林业和草原局关于正蓝旗上都华欣能源有限责任公司开采石灰石项目征收使用草原的行政许可决定》内林草草监改许准（2021）582 号
20	《内蒙古自治区林业和草原局关于准予正蓝旗上都华欣能源有限责任公司开采石灰石项目征收使用草原的行政许可决定》内林草草监许准（2024）1784 号
21	不动产权证书

前 言

一、任务由来

内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿（以下简称白音高勒嘎查石灰石矿）属于生产矿山，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，采矿权人为正蓝旗上都华欣能源有限责任公司。

为进一步查明白音高勒嘎查石灰石矿矿区内水泥用石灰岩矿的矿体数量、规模、形态、产状、矿石质量、资源量、矿石的加工技术性能、开采技术条件等特征，为矿山今后生产、扩大生产规模及有关自然资源管理部门提供依据，正蓝旗上都华欣能源有限责任公司委托锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司，对白音高勒嘎查石灰石矿进行资源储量核实工作，于 2024 年 11 月编制完成了《内蒙古自治区正蓝旗上都镇白音高勒嘎查脱硫用石灰岩矿资源储量核实报告》，经锡林郭勒盟自然资源调查规划中心组织评审通过并由锡林郭勒盟自然资源局备案（评审文号：锡自然资储评字【2025】002 号、备案文号：锡自然资储备字【2025】001 号）。

因正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿采矿权扩大矿区范围（内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿采矿权与内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿采矿权平面垂直投影深部探矿权整合）和变更生产规模（由**万吨/年扩建为**万吨/年），正蓝旗上都华欣能源有限责任公司委托锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司，于 2025 年 2 月编制完成了《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿产资源开发利用方案》，经锡林郭勒盟自然资源调查规划中心组织评审通过，（评审文号：锡自然资矿审字【2025】002 号。该《方案》根据矿山资源条件、矿产开采技术条件以及市场需求，并参考采矿权人的意见，推荐矿山建设规模由 $^{**}\times 10^4\text{t/a}$ 扩建至 $^{**}\times 10^4\text{t/a}$ ；开采深度由**m 至**m 标高，变更为**m 至**m 标高。

根据《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第二次部务会议第三次修正）、国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）的相关要求，因白音高勒嘎查石灰石矿扩大矿区范围和变更生产规模，应重新编制《正蓝旗上都华欣能源有限责任公司内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，为了进一步加强矿山地质环境保护与土地复垦工作，规范和统一矿山地质环境治理管理要

求，实现矿山地质环境治理监管的程序化、制度化、规范化，正蓝旗上都华欣能源有限责任公司于 2025 年 3 月委托锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司承担了白音高勒嘎查石灰石矿的矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

二、编制目的、任务

1、编制目的

为配合正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿采矿权扩大矿区范围(内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿采矿权与内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿采矿权平面垂直投影深部探矿权整合)和变更生产规模(由 1 万吨/年扩建为 60 万吨/年)，故重新编制《正蓝旗上都华欣能源有限责任公司内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

通过编制《正蓝旗上都华欣能源有限责任公司内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并加以实施，一方面落实了矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，为自然资源部门监督、检查、验收提供依据；另一方面使矿山地质灾害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦提供方案。

2、编制任务

具体工作是对矿山开采造成的矿山地质环境与土地损毁现状和损毁程度做出评价，根据采矿工程对矿山地质环境与土地的损毁情况制定出相应的技术措施，方案将全面准确地估算矿山地质环境治理与土地复垦工程的成本、收益，估算整个工程的投入费用与产出效益。根据估算的费用，提出进度安排，并制定相应的各种保障措施。本方案的主要任务有：

(一) 收集资料，开展矿山地质环境调查，查明矿区矿山地质环境现状及问题，进行矿山地质环境影响现状评估，确定矿山地质环境影响评估级别，在现状评估基础上，进行矿山地质环境影响预测评估；

(二) 开展矿区土地损毁调查，分析调查土地损毁环节与时序、已损毁各类土地现状，并对拟损毁土地进行预测与评估；

(三) 根据矿山地质环境影响评估结果，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区；

(四) 对矿山地质环境治理与土地复垦进行可行性分析；

(五) 提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理以及矿区土地复垦、矿山地质环

境监测、矿区土地复垦技术措施；

（六）根据矿山地质环境保护与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划；提出矿山地质环境治理与土地复垦工程设计；

（七）开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费估算与效益评估。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年）；

2、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第九号）；

3、《中华人民共和国土地复垦条例》（2011 年 2 月 22 日中华人民共和国国务院令第五百九十二号）；

4、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；

5、《中华人民共和国地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 24 日中华人民共和国国务院令第三百九十四号）；

6、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 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）；

7、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正）；

（二）部委规章和规范性文件

1、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

2、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193 号）；

3、《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〔2017〕638 号）；

4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

5、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）；

6、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月修正）；

7、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕

50 号)；

8、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月修正）；

9、《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国发〔1994〕152 号）；

10、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内自资规〔2019〕3 号）；

11、《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〔2020〕56 号）；

12、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政办字〔2020〕18 号）；

13、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于矿产资源开发中加强草原生态保护的意見》（内政办发〔2021〕7 号）；

14、《内蒙古自治区自然资源厅关于规范和完善砂石土开采管理的通知》（内自然资字〔2024〕11 号）；

15、《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〔2024〕1 号）。

16、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》的通知（内财建[2013]600 号）；

17、2024 年 4 月 9 日，《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2024〕13 号）；

18、《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[2013]124 号）。

（三）技术标准与规范

1、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）；

3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

4、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

5、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；

6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

7、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

- 8、《土地复垦方案编制规程第 1 部分通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 9、《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50 143-2003）；
- 10、《非金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）；
- 11、《草原区露天矿山废弃地生态修复技术规范》（DB/T2378-2021）
- 12、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935）；
- 13、《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T 1068）；
- 14、《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1）
- 15、《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092）
- 16、《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092）
- 17、《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388）；
- 18、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2）；
- 19、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）；
- 20、《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ 1168）
- 21《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342）。

（四）技术文件与资料

1、2020 年 5 月，内蒙古中石矿业有限公司编制完成的《正蓝旗上都华欣能源有限责任公司内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

2、2024 年 11 月，锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司编制完成的《内蒙古自治区正蓝旗上都镇白音高勒嘎查脱硫用石灰岩矿资源储量核实报告》；

3、2025 年 1 月，锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司编制完成的《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿 2024 年储量年度报告》；

4、2025 年 2 月，锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司编制完成的《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿产资源开发利用方案》；

5、《土地利用现状图【***】》（2022 年 12 月调查）。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

1、根据 2024 年 11 月，锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司编制的《内蒙古自治区正蓝旗上都镇白音高勒嘎查脱硫用石灰岩矿资源储量核实报告》截止 2024 年 7 月 31 日，矿区累计查明脱硫用石灰岩资源量*** $\times 10^4$ t；动用（消耗）资源量***

$\times 10^4\text{t}$ ；保有资源量 $***\times 10^4\text{t}$ ，其中，采矿证内（1366~****m 开采标高）保有资源量 $***\times 10^4\text{t}$ ，探矿证内（****~****m 开采标高）保有资源量 $203.3\times 10^4\text{t}$ 。

2、根据 2025 年 2 月，锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司编制完成的《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿区范围内圈定脱硫用石灰岩矿体 2 条，编号分别为 I、II 号矿体，两个采场（矿体）接续开采，待 I 号矿体开采完毕后接续开采 II 号矿体，始终保持一个独立开采系统。

矿山采用的资源量（TM+KZ+TD）矿石量 $***\times 10^4\text{t}$ ，开发方案推荐的开采回采率为 95%，则可采资源量（KZ+TD）矿石量 $***\times 10^4\text{t}$ ，设计生产能力 $***\times 10^4\text{t/a}$ 计算，矿山剩余服务年限约为 9 年；其中 I 号矿体保有资源量（TM+KZ+TD）矿石量 $***\times 10^4\text{t}$ ，扣除工业场地安全生产距离后利用资源量矿石量为 $***\times 10^4\text{t}$ ，设计生产能力 $***\times 10^4\text{t/a}$ ，I 号矿体可采年限约为 6 年；II 号矿体保有资源量（TM+KZ+TD）矿石量 $***\times 10^4\text{t}$ ，利用资源量矿石量为 $***\times 10^4\text{t}$ ，设计生产能力 $***\times 10^4\text{t/a}$ ，II 号矿体可采年限约为 3 年。

（二）本方案规划年限

矿山剩余服务年限约为 9 年，根据本矿山的剩余服务年限，综合考虑矿山闭坑后地质环境保护与土地复垦的工程复垦期 1 年，植物监测管护期 3 年，最终确定本方案规划年限为 13 年，即 2025 年 5 月~2038 年 4 月，本方案适用年限为 5 年，即 2025 年 5 月~2030 年 4 月，方案编制基准期以自然资源主管部门将审查结果向社会公告之日算起。

依据矿山开采规划、设计，将本方案服务年限分为近期、中远期，其中近期为 2025 年 5 月至 2030 年 4 月，中远期为 2030 年 5 月至 2038 年 4 月。

（三）方案适用期与方案修订的有关内容

根据《矿山地质环境保护规定》的有关要求，矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限不宜超过 5 年，由于矿山服务年限较长，本方案适用年限为 5 年，即 2025 年 5 月至 2030 年 4 月，期满后矿山应对本方案进行修编。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》第三部分编写技术要求 5.6 项的要求，矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。当国家政策调整时，以国家调整政策为准。

五、编制工作概况

（一）工作程序

接受委托后，我单位严格按照自然资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）文件开展工作，主要工作程序为资料收集及现场踏勘→矿山地质环境及土地资源等调查→确定矿山地质环境评估范围和复垦范围→开展矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价→矿山地质环境保护与土地复垦分区→部署矿山地质环境保护与土地复垦工程→编制矿山地质环境保护与土地复垦方案文本。本次矿山地质环境保护和土地复垦方案的具体技术路线见下图所示。

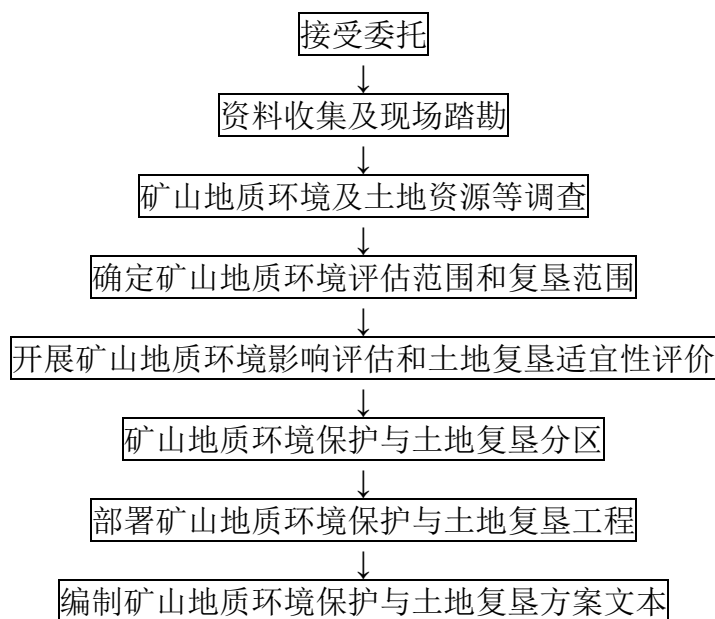


图1 环境保护与治理恢复工作程序框图

（二）工作方法

对矿区矿山地质环境与土地资源进行调查，收集相关的基础资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该矿区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山地质环境保护与土地复垦方案计划，主要方法如下：

1、资料收集开展野外现场调查之前，根据方案编制要求进行了技术文件收集，主要包括年度检测报告、储量核实报告、开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等。并广泛收集复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、治理区基本情况等与土地复垦、地质环境有关的资料。

2、在已有资料分析的基础上，采用 1:1000 地形图与总平面布置图作为工作底图，

结合“南方”（RTK）双频 GPS、照相机，对调查对象进行定点调查、记录等方法，同时参考矿区总平面布置图、土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取“线路穿越法”为主、“地质环境追索”相结合的方法进行，重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述、拍照，并利用“南方”（RTK）双频 GPS 结合地形地物定位。实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤断面、动植物组成、地表水系等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与损毁土地情况；针对不同土地利用类型区，观察土壤断面；采集影像、图片资料，并做文字记录。

3、室内资料整理与综合分析研究对收集的资料进行分类整理，在综合分析研究现有资料及野外现场调查情况的基础上，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，并提出矿山地质环境保护与土地复垦方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制完成《正蓝旗上都华欣能源有限责任公司内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成工作量

锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司接受甲方委托后，立即组织人员开展工作，项目组人员于 2025 年 1 月 27 日进行野外踏勘，完成实物工作量见表 1-1。

表 1-1 完成实物工作量统计表

序号	工作内容	单位	工作量
1	野外调查总面积	km ²	0.35
3	调查线路	条	8
4	调查点	个	228
5	拍摄照片	张	25
6	资料收集	套	4
7	报告编写	套	1
8	最终成图	幅	6

（四）质量评述与相关承诺

工作程序与质量：本《方案》编制前对矿山提供的资料进行了认真综合分析，在此基础上有针对性地开展野外环境地质、水文地质、地质灾害调查，土地利用现状、生态调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求。编制的《方案》中的矿山地质环境治理工程、土地复垦工程针对性和可操作强，实施保护、治理和复垦工程费用预算依据充分、合理，符合当地实际。为了确保编制的《方案》质量，公司在对方案三级检查的基础上，组织有关专家进行了报告内审，之后报告主编，根据专家审

查意见再进一步修改完善。综上，本次工作收集资料全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家、内蒙古自治区现行技术规程、规范进行，工作精度符合相关要求，内容翔实，质量可靠，预算符合实际，结论科学合理。

相关承诺：经编制单位项目组工作人员对本方案中的数据和结论认真仔细统计、分析、研究，承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿位于正蓝旗政府驻地上都镇西南约 10km（直距）处，行政区划隶属于正蓝旗上都镇管辖。

矿区地理坐标（2000 国家大地坐标系）：

E: $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{**''}$ $\sim$ $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{**''}$;

N: $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{**''}$ $\sim$ $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{**''}$ 。

矿区中心点坐标（2000 国家大地坐标系 3°带直角坐标）：

X: ****; Y: ****。

二、交通

矿区位于正蓝旗政府所在地上都镇西南约 10km（直距），其间有省道 S308、县级公路 X502 及水泥路相通，其中水泥路运输距离 9km，总运距约 15km。矿区与上都镇及正蓝旗发电厂有砂石路及草原自然便道相连，交通条件较为方便。详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

三、矿业权设置情况

采矿许可证号: *****

有效期限: 贰年，自 2023 年 12 月 31 日至 2025 年 12 月 31 日

发证机关: 锡林郭勒盟自然资源局

采矿权人: 正蓝旗上都华欣能源有限责任公司

矿山名称: 内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿

经济类型: 有限责任公司

建设性质: 生产矿山

开采矿种: 石灰岩

开采方式: 露天开采

矿区面积: *****km²

现生产规模：***×10⁴t/a

申请变更生产规模：***×10⁴t/a

现开采深度：**~**m 标高

申请变更开采深度：**~1**m 标高

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据锡林郭勒盟自然资源局颁发的采矿许可证：

*****，白音高勒嘎查石灰石矿矿区范围由 7 个拐点圈定，矿区面积****km²，开采深度：1375~****m 标高。矿区范围拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系（3°带）	
	X	Y
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****
6	****	****
7	****	****
矿区面积：****km ² 开采深度：1375~****m 标高		

第三节 矿山开发利用方案概述

正蓝旗上都华欣能源有限责任公司委托锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司组，于 2025 年 2 月编制完成了《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿产资源开发利用方案》，并于 2025 年 3 月 15 日经锡林郭勒盟自然资源调查规划中心组织评审通过，（评审文号：锡自然资矿审字【2025】002 号）。该方案依据的储量报告为，锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司于 2024 年 11 月编制完成的《内蒙古自治区正蓝旗上都镇白音高勒嘎查脱硫用石灰岩矿资源储量核实报告》，该报告经锡林郭勒盟自然资源调查规划中心组织评审通过，并由锡林郭勒盟自然资源局备案（评审文号：锡自然资储评字【2025】002 号、备案文号：锡自然资储备字【2025】001 号）。

一、开采范围的确定

根据锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司 2024 年 11 月编制的《内蒙古自

治区正蓝旗上都镇白音高勒嘎查脱硫用石灰岩矿资源储量核实报告》中的资源储量估算范围确定的，因矿区范围面积较小，开采范围与采矿权平面范围一致。

二、矿山资源及储量、生产规模及服务年限

（一）资源量

根据 2024 年 11 月锡林郭勒盟昊为工程技术咨询有限公司编制的《内蒙古自治区正蓝旗上都镇白音高勒嘎查脱硫用石灰岩矿资源储量核实报告》，截止 2024 年 7 月 31 日，矿区累计查明脱硫用石灰岩资源量 $**** \times 10^4 \text{t}$ ；动用（消耗）资源量 $**** \times 10^4 \text{t}$ ；保有资源量 $**** \times 10^4 \text{t}$ ，其中，采矿证内（1366~****m 开采标高）保有资源量 $**** \times 10^4 \text{t}$ ，探矿证内（****~****开采标高）保有资源量 $**** \times 10^4 \text{t}$ 。

（二）采用资源储量

根据《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿产资源开发利用方案》对于探明资源量（TM）和控制资源量（KZ）采用 100%，对于推断资源量（TD）采用 80%，经计算，采用的资源量（TM+KZ+TD）矿石量 $**** \times 10^4 \text{t}$ 。

（三）可采资源量

开发方案推荐的开采回采率为 95%，则可采资源量（KZ+TD）矿石量 $**** \times 10^4 \text{t}$ 。

（四）矿山生产规模及服务年限

设计年生产能力 $** \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山设计服务年限约为 9 年。

三、矿山布局

矿区范围由 7 个拐点圈定，矿山主要采矿生产单元有：露天采场、工业场地、堆料场、排土场、办公生活区、停车场、磅房、门房、地磅及矿区道路，矿山布局详见图 1-2 总平面布置图。

图 1-2 总平面布置图

四、露天开采最终境界表

表 1-3 露天境界特征表

项目名称		单位	西露天采场	东露天采场	备注
露天采场 标高	最高标高	m	1375	1361	
	最低标高	m	****	****	
	封闭圈标高	m	1328	1328	
	开采深度	m	77	63	
台阶高度	生产时开采台阶	m	10	10	
	并段后台阶	m	20	20	
	终了台阶数量	个	4	4	
平台宽度	安全平台	m	5	5	
	清扫平台	m	8	8	
	运输平台	m	10	10	
台阶坡面角		(°)	70/65	70/65	生产时/并段后
最终边坡角	终了	(°)	52-55	53-55	
采场 平面尺寸	地表：长×宽	m	430×242	358×131	
	底部：长×宽	m	349×137	287×43	
境界内 矿岩量	矿石量	万t	***	***	
	剥离量	万t	***	***	
	矿岩总量	万t	***	***	
平均剥采比		t/t	0.65	0.82	平均0.70

五、开采方式

矿体出露地表且赋矿较浅，露天开采具有一定的优势性，适宜露天开采，且矿山为在产矿山，目前开采方式为露天开采，现状已形成露天采场，可以利用现有设施，故推荐仍采用露天开采方式开采。

六、开拓运输方案

根据矿体赋存条件、地表地形条件及矿山开采现状，本次方案设计确定矿山继续采用公路开拓汽车运输方案，矿山为山坡+凹陷露天开采，确定矿山开采顺序为自上而下分台阶式开采，根据矿体特征，圈定为西露天采场和东露天采场。上部第四系覆盖层不需爆破直接采用挖掘机装车，矿岩段采用潜孔钻机钻凿中深孔控制爆破，挖掘机装载，自卸汽车运输。

采剥方法采用陡帮开采工艺，为了减少采场内部运输距离，采用自上向下分层采剥方法。根据该矿矿石特征，参照同类型矿山，采用挖掘机按照矿石用途分拣矿石，然后二次破碎选用破碎锤进行破碎。矿、岩装载工作采用挖掘机，选用首钢重汽 SG3722（42 吨）矿用自卸汽车运输，采用汽车—装载机联合排土工艺，为使矿山主体设备充分发挥效率，方案配备了较为齐全、机械化程度较高的辅助设备，如采场工作面配置装载机做台阶清理、边坡清理、排土场清理等辅助作业。

七、产品方案

产品方案为脱硫用石灰岩原矿（合格粒级）

八、采矿工艺及方法

覆盖层剥离→机械凿岩→爆破→装运至加工场地→填料破碎（一破）→滚动筛→二破（二破+三破）→铲装运输→成品分级→储存或运输销售（到电厂）。

九、固体废弃物、污水的排放及处置

（一）固体废弃物排放量及处置情况

固体废弃物主要为生产时剥离表土、废弃渣石土和生活垃圾，排放及处置情况如下：

1、剥离表土

矿山表土剥离量为 24090m³，其中西露天采场剥离的表土 11385m³ 需要存放至表土场，用于后期覆土工程使用。

2、废弃渣石土

矿山将开采的原矿经破碎、筛分后获得了 4 个粒级成品，分别为 250~100、100~50mm、50~20mm、20~0mm 以及少量石粉，产品可全部直接运送至正蓝旗电厂用于脱硫使用不会产生废弃物；主要的废弃物为矿山开采时剥离的破碎层、夹石等所形成的渣石土，渣石土剥离量合计约****×10⁴t（约 2215882m³），其中 I 号矿体的剥离量为****×10⁴t（约 1532353m³），II 号矿体的剥离量为****×10⁴t（约 683529m³）。本矿山 I、II 号矿体，接续开采，待 I 号矿体开采完毕后接续开采 II 号矿体，始终保持一个独立开采系统，其中 I 号矿体可采年限约为 6 年，II 号矿体可采年限约为 3 年，矿山前 4 年开采 I 号矿体时预计排放至排土场废弃渣石土 942986m³，待矿山第 5 年具备内排条件后，后续开采 I、II 号矿体产生的废弃渣石土可直接内排至西露天采场进行垫坡，预计内排 1272896m³。

排土场现有渣石土 170700m³（现状排土场 153500m³、现状废渣堆 17200m³），后续生产排放 942986m³，排土场存放渣石土合计约 1113686m³；预测排土场最终面积约 32450m²，排放物按 4 个台阶进行堆放，堆放高度约 40.0m，台阶高度 10m，安全平台宽 5m，堆放角度约 35°，可满足废弃渣石土的排放需求。

3、生活垃圾

矿山劳动定员为 30 人，生活垃圾产生量按 2kg/人/天测算，每月产生生活垃圾量约为 1800kg，按照绿色矿山要求，矿山应安设分类垃圾箱，集中排放垃圾，

并间隔一段时间由垃圾车统一外运至上都镇垃圾填埋场处理。

（二）废水的排放量及处置情况

矿山生产生活用水约 $50\sim 80\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区生产用水主要为利用雾炮和洒水车为矿区除尘，不会产生废水。矿区污废水主要为生活污水，矿山劳动定员 30 人，每人每天用水量按 $40\text{L}(0.04\text{m}^3)$ 估算，年工作 200 天，排放量约 $240\text{m}^3/\text{年}$ ，生活污水排放量较小，成分简单，无特殊有害污染物，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

该矿山 2004 年以前为正蓝旗水泥厂所有，现状在矿区范围内仍保留有原水泥厂的废弃厂房，位于矿区中部，共 7 处砖瓦房屋，占地面积共计约 1500m^2 ，房屋产权为正蓝旗水泥厂所有。

矿山于 2006 年 1 月首次取得采矿许可证，矿山从 2006 年初开始建设，矿山成立后，受市场影响，2006~2012 年矿山未进行开采，2013 年至今矿山进行开采，开采出的石灰岩矿体经破碎后直接销售至正蓝旗电厂用于脱硫使用。现矿证有效期至 2025 年 12 月 31 日，发证机关为锡林郭勒盟自然资源局，矿山达到了绿色矿山验收标准，2021 年度通过自治区级绿色矿山评估，进入自治区级绿色矿山名录。。

二、矿山现状

现状形成主要单元有露天采场 1 处、工业场地 1 处、堆料场 1 处、废渣堆场 1 处、排土场 1 处、办公生活区 1 处、停车场 1 处、磅房 1 处、地磅 1 处、门房 1 处及矿区道路，生产开拓措施较为完善。现状露天采场西部、排土场东部及工业场地西部外围均已拉设网围栏围封。具体描述如下：

照片 1-1 矿区航拍照片

1、露天采场

露天采场位于矿区内中部偏西北处，采场呈不规则长条状，东西最长约 410m，南北最宽约 185m。地表境界面积约为 56050m^2 ，坑底面积约 14065m^2 ，采场坑口最高标高为 1363.31m，坑底最低标高为 1320.69m，采场开采较深处为

到 42.62m，采场平均采深约为 25m，边坡角平均约 26° 左右。露天采场北西部为剥离区域，面积约为 4300m²，剥离厚度约 3.0m。露天采场北部和东部形成 4 个台阶，南部为开采面，边坡未进行修整。考虑方案后面治理工程量估算，露天采场可细分为 6 道边坡，露天采场边坡具体特征见表 1-4。

表 1-4 露天采场边坡特征一览表

边坡 编号	台阶 编号	长度 (m)	台阶高度 (m)	平台宽度 (m)	总体/平均高度 (m)	边坡角度 (°)	帮坡角 (°)	岩性
BP1	——	270	——	——	14.0	22	——	岩质
BP2	TJ1	204	4.5	11.5	37.0	11	22	岩质
	TJ2	179	10.0	4.0		30		
	TJ3	200	11.5	5.0		29		
	TJ4	146	11.0	——		27		
BP3	TJ1	171	7.0	3.5	35.0	30	31	岩质
	TJ2	175	10.0	5.0		45		
	TJ3	177	10.5	4.5		30		
	TJ4	175	7.5	——		25		
BP4	TJ1	43	2.0	3.0	17.0	20	22	岩质
	TJ2	80	6.0	4.0		27		
	TJ3	85	9.0	——		29		
BP5	——	173	——	——	6.5	28	——	岩质
BP6	——	139	——	——	6.0	29	——	岩质

照片 1-2 露天采场北部边坡

照片 1-3 露天采场东部边坡

照片 1-4 露天采场全景

2、工业场地

工业场地位于露天采场西部，占地面积约 4850m²，房屋建筑包括破碎厂房、维修间及配电室等，已全部进行了全封闭处理。现状场地内地表细小骨料遍布，工业场地西侧有一道护坡，长约 90m，高平均约 1.5m。

照片 1-5 工业场地

3、堆料场

堆料场位于露天采场南部，占地面积约 38990m²，共堆放有 4 处料堆。其中料堆 1 占地面积约 4620m²，呈梯形堆放，堆放高度约 6.0m；料堆 2 占地面积约 11500m²，呈梯形堆放，堆放高度约 11.0m；料堆 3 占地面积约 3380m²，呈梯形堆放，堆放高度约 6.0m；料堆 4 占地面积约 870m²，呈梯形堆放，堆放高度约 2.0m；堆料场东、南、西侧设立有防风抑尘网。

照片 1-6 堆料场

4、废渣堆场

废渣堆场位于露天采场南部，占地面积约 9355m²，其中堆放 1 处废渣，废渣堆占地面积约 3365m²，呈梯形堆放，堆放高度约 7.0m，堆放废渣量约 17200m³。

照片 1-7 废渣堆场

5、排土场

排土场位于露天采场东侧，现状排土场为矿山将原废石堆、废渣堆集中堆放，并经过整形、覆土、植被恢复等治理措施所形成，排放物按 4 个台阶排放，排放安息角约为 45°，堆放帮坡角约 21°，从下至上其中台阶一高度约 5m，安全平台宽度 7m；台阶二高度约 8m，安全平台宽度 4m；台阶三高度约 4m，安全平台宽度 3m；台阶四高度约 3m。现状排土场占地面积约 13700m²，排放高度平均约 20.0m，排放量约 153500m³，矿山已对排土场进行了覆土和撒播草籽工程，现状产生的表土均已覆盖在排土场，覆盖表土厚度约为 0.6m。

照片 1-8 排土场

6、办公生活区

办公生活区位于工业场地东侧，占地面积约为 2590m²，由 3 处房屋组成，房屋建筑面积约 495m²，房屋结构为砖瓦结构和彩钢结构，其中砖瓦结构的房屋建筑面积约 200m²。

照片 1-9 办公生活区

7、停车场

停车场位于露天采场南侧，占地面积约 3750m²，为废渣铺设压设而成，铺设厚度约 0.3m，无植被覆盖。

照片 1-10 停车场

8、磅房

磅房位于工业场地南侧，占地面积约 25m²，砖瓦结构房屋。

照片 1-11 磅房

9、地磅

地磅位于工业场地南侧，占地面积约 45m²。

照片 1-12 地磅

10、门房

门房位于工业场地南侧，占地面积约 20m²，砖瓦结构房屋。

照片 1-13 门房

11、矿区道路

矿区内部道路连接着各个单元，为废渣铺设压设而成，铺设厚度约 0.3m，无植被覆盖，道路长约 780m（堆料场内分布矿区道路长约 346m，因与堆料场区域重叠，故不进行面积统计），道路宽平均约 5m，堆料场外矿区道路占地面积约 3900m²，对外连接着草原砂石路。

照片 1-14 矿区道路

第二章 矿山基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

正蓝旗属中温带大陆性气候，其特点是：夏季炎热，冬季寒冷，降水量小，蒸发量大，空气干燥，雨量集中。区内气温变化剧烈，年温差和日温差都比较大，无霜期短，根据正蓝旗气象站 2008~2023 年（16 年）气象资料，年极端最高气温 35.9℃，最低气温为-36.6℃，年平均气温 2.3℃。多年平均降水量为 406.97mm，最大降水量 539.20mm（2013 年），最小降水量 256.52mm（2009 年），历年来日最大降水量为 87.12mm（2018 年 8 月 27 日），降水多集中在 6、7、8 三个月，约占全年总降水量的 60~70%，多年平均蒸发量 1925.5mm。年日照时数 1805.1h，冬春季多风，并盛行偏西风，风力强，最大风力可达 10 级以上，年平均风速 4.5m/s，年大风日数 58 天，最大风速 24m/s，无霜期 60~130d，冰雪期 180d。冻结期 11 月至翌年 4 月，最大冻土层深度为 2.54m。

二、水文

区域内最大的河流为闪电河（闪电河面标高为****m，为当地侵蚀基准面标高），在矿区外东部约 5km 处，流向由南向北，流经上都镇，正常流量 0.2~0.6m³/s，因受上游水库控制，除汛期有流量外，干旱季节时河水断流，闪电河古称濡水，是滦河的源头，从沽源与丰宁两县交界的“小梁山”海拔 2206 米发源。

矿区内无常年性地表水流，只在春季冰雪消融时形成地表小溪，沿低缓小沟谷汇集区外，其次在暴雨后有短暂性少量洪流，形成较大的地表径流，但持续时间较短。

三、地形地貌

矿区位于内蒙古高原中东部，地形起伏不大，为低山丘陵地貌。矿区地形总体北高南低，海拔最高标高 1374m（矿区北部），最低标高 1320m（矿区东南角），相对高差 54m，地形坡度 3~6°。低缓山脉走向大致为北—南向，沟谷不发育。矿区基本属于半覆盖区，仅在山顶或沿山脊有基岩露头或残坡积堆积。

照片 2-1 地形地貌

四、土壤

矿区主要土壤类型为风沙土、腐殖土，分布于沟谷、地势较低较缓区域，有机质层厚度约为 0.1-0.3m，平均厚度为 0.2。矿区土壤质地疏松、多孔，胶结物质、粘粒成分含量较低，土壤的抗蚀性和抗冲性较弱。矿区南部分布有第四系全新统（Qh），厚度 1~4m，主要由风成砂土和残坡积物组成，地表植被较发育。

照片 2-2 土壤

五、植被

矿区主要为荒漠化草原草地，草本植物主要以中生、旱中生的沙生植物为主，阴坡常长有灌丛。主要植物种类有羊草、克氏针茅、糙隐子草、蒿类等，植被低矮稀少，局部草群高度多在 5~10cm，植被覆盖率较低，植被覆盖率在 40%左右。

照片 2-3 植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）地层

矿区内主要分布有第四系全新统（Qh），二叠系下统三面井组第一岩段（P₁s¹）。现由老至新叙述如下：

1、二叠系下统三面井组第一岩段（P₁s¹）

主要分布于矿区的中部，图幅内地表出露面积 0.663km²，其中矿区内出露面积 0.655km²，最大真厚度 128m（地表），地层总体走向 SW242~270°，倾向为 NW333~335°，倾角 60°~65°。呈层状产出，主要表现为北东向展布，倾向近北的节理裂隙构造，局部小范围内岩层发生层间揉皱弯曲，但幅度较小。主要岩性为灰—灰黄色粗砂岩、深灰色—灰色层状生物碎屑细晶灰岩（矿体）。由老至新分述如下：

（1）粗砂岩（m）

分布于矿区中部，图幅内地表出露面积 0.078m²，其中矿区内出露面积 0.070m²，构成矿体的顶底板，因钻探工作量所限，本次核实施工的钻孔较浅，仅有部分钻孔揭露至底板，但未穿透底板岩层，不能确定本岩层的厚度。从地表观察和结合钻孔控制情况，厚度 > 160m。走向 SW242~270°，倾向为 NW333~

335°，倾角 41°~65。与石灰岩（矿体）呈整合接触。

岩石呈灰—灰黄色，中细粒砂状结构，块状构造。砂屑粒度介于 0.05~0.5mm 之间，其中以<0.25mm 的细砂为主，多呈次棱角状，少数为次圆状，成分较杂，分选中等，以基底式和孔隙式联合胶结。砂屑成分：岩屑由流纹岩、硅质岩和霏细岩等碎屑组成，含量 54~59%；长石：由钾长石和斜长石碎屑组成，含量 1%；石英：由石英碎屑组成，含量 10~18%；填隙物成分：由钙质组成，含量 28~30%。

（2）石灰岩（Ls^Ⅲ）

分布于矿区中部，深灰色—灰色层状生物碎屑泥晶—细晶灰岩，深灰色—灰白色碎裂角砾岩状含生物屑泥晶—细晶灰岩，呈互层产出，其中中部偏西石灰岩地表出露面积 0.05km²，走向 SW242~270°，倾向为 NW333~335°，倾角 41°~65°，地表石灰岩真厚度 48.68~131.32m（水平 54.16~152.81m），构成一个北东向展布的节理裂隙构造，局部小范围内岩层发生层间揉皱弯曲，幅度较小，与下伏地层呈整合接触；中部偏东石灰岩地表出露面积 0.013km²，走向 SE117~126°，倾向为 NE42~45°，倾角 54°~57°，地表石灰岩真厚度 32.56~43.54m（水平 39.75~52.21m），构成一个北西向展布的节理裂隙构造，局部小范围内岩层发生层间揉皱弯曲，幅度较小，与下伏地层呈整合接触；该 2 种不同颜色的石灰岩构成矿区脱硫用石灰岩矿体。

2、第四系全新统（Qh）

大面积分布于矿区南部，图幅内分布面积 0.523km²，其中矿区内分面积 0.115km²，厚度一般 1~4m 不等，，主要由风成砂土和残坡积物组成，为松散堆积物，其物质组成主要为大小不等的石灰岩砾石、砂及少量腐殖土，地表植被较发育。不整合覆盖于二叠系下统三面井组第一岩段（P_{1s}¹）之上。

（二）构造

矿区内未发现断裂、褶皱构造，仅在矿区中部发现一组北东向展布，总体呈倾向 330°，倾角 65~70° 的节理裂隙构造，矿区的 I、II 号矿体即赋存于该节理裂隙构造中，由下二叠统三面井组第一岩段组成，岩性以结晶灰岩为主，夹少量的岩屑砂岩。

受矿区北部侏罗纪石英斑岩侵入挤压影响，该节理裂隙构造局部发生了变化，主要表现在二叠系下统三面井组内石灰岩地层，使其形成了两组产状不一的

节理裂隙构造，其中中部偏西石灰岩地层表现为一组北东向展布，倾向为 NW333~335°，倾角 41°~65° 的节理裂隙构造；中部偏西石灰岩地层表现为一组北东西展布，倾向为 NE42~45°，倾角 54°~57° 的节理裂隙构造。

（三）岩浆岩

矿区北部见侏罗纪石英斑岩（J₂π）侵入于二叠系下统三面井组第一岩段（P₁s¹）地层，图幅内侏罗纪石英斑岩出露面积 0.297km²，侵入矿区内面积 0.039km²，倾向 NW333~335°，倾角 65°，岩石由斑晶<10%和基质>90%组成，其中斑晶大小一般 0.3-2mm，自形程度较高，有的自聚成聚斑状杂乱分布。成分主要为斜长石、少量角闪石或黑云母、少石英。斜长石，板状，被绢云母交代颗粒状，有的成假象，隐约聚片双晶。角闪石或黑云母，前者柱状、后者片状，均被铁质交代成假象。石英，熔蚀港湾状，洁净明亮，一级黄白干涉色；基质由长英质微粒和其微粒或隐晶长英质球粒组成，杂乱分布。颗粒大小<0.01-0.05mm，其集合体构成的球粒大小 0.05-0.15mm。长石为斜长石和钾长石，斜长石，被绢云母交代颗粒脏；钾长石被高岭土交代颗粒状；石英，洁净明亮，一级黄白干涉色。对矿体无破坏影响。

二、水文地质

（一）矿区含（隔）水层

1、第四系透水不含水层

矿区北部基岩大面积裸露，第四系风积砂和残坡积仅分布于矿区南部，经过对槽探揭露的地层观察，第四系风积砂和残坡积厚 1~4m，结构松散，透水性好不含水。

2、矿区含水层

（1）松散岩类孔隙水

根据矿区外南部 20m 处水井（SJ1）现场调查，矿区外南部埋藏有松散岩类孔隙水，含水层由冲洪积中粗砂、砂砾石组成，水位埋深 29.88m，降深 4.12m，单井涌水量 88.65m³/d，单位涌水量 1.026L/s。水化学类型为 HCO₃·Cl-Na·Ca 型水，矿化度小于 1g/L，PH 值 7.20。水质较好。

（2）基岩裂隙水

分布在矿区的北部，含水层由变质砂岩、石灰岩、石英斑岩等组成，裸露基岩区含裂隙潜水，以风化裂隙为主，占矿区面积 80%左右，根据矿区水井（SJ2、

SJ3) 简易民井抽水试验。水井 (SJ2) 水位埋深 22.31m, 降深 4.08m, 单井涌水量 66.36m³/d, 单位涌水量 0.768L/s; 水井 (SJ3) 水位埋深 21.15m, 降深 3.87m, 单井涌水量 54.86m³/d, 单位涌水量 0.635L/s, 水化学类型为 HCO₃-Ca 型水, 矿化度 0.38g/L, PH 值 7.30。水质较好。

3、隔水层

经对矿区钻孔岩芯观测, 岩 (矿) 层风化裂隙发育最大深为 112.65m, 112.65m 以下岩 (矿) 层风化裂隙不发育, 岩芯完整致密, 为良好的隔水层。隔水层由石灰岩、粗砂岩及泥质石灰岩组成。

(三) 地下水的补给、径流与排泄条件

矿区地下水动态变化受季节性影响明显, 地下水位动态变化与降雨量动态变化一致, 雨季过后, 地下水受地表渗入等因素补给, 10~11 月份水位较高, 其余时间水位逐步降低, 与气象降水量呈正相关关系, 水位最大变化幅度 0.95m。松散岩类孔隙水、石灰岩岩溶孔隙水均受大气降水补给, 其水量、水位主要受气候因素制约。大气降水是区内地下水的主要补给来源。丘陵地区作为地下水的补给径流区, 地下水顺着裂隙由高处向相对低洼的地带流动汇集, 在丘陵和沟谷洼地相接部位, 基岩裂隙水补给沟谷洼地潜水, 补给洼地中的基岩裂隙含水层。

(四) 矿床充水因素

1、充水通道

矿区基岩裂隙潜水富水性弱, 矿体与基岩裂隙含水层直接接触, 裂隙水沿风化裂隙直接进入矿坑, 造成矿床充水, 是矿床充水的直接因素。

2、充水水源

(1) 地下水: 矿区位于地下水补给区-径流区, 基岩裂隙水地下水位标高 1307.69~1308.85m, 矿区最低开采标高为****m, 基岩裂隙水地下水位高于最低开采标高, 因此初步判断矿床开采至 1308.85m 标高时, 地下水可成为矿床充水的因素。

(2) 大气降水: 露天采场汇水范围内的雨季蓄水, 为矿床的充水水源。充水强度受降水强度的控制。雨季增强, 旱季减弱, 丰水年强, 枯水年弱。

(3) 地表水体: 矿区内无大的洼地分布, 无地表水体分布, 开采矿体不受地表水影响, 开采深部矿体时, 低于洼地标高, 应考虑设置防洪坝, 防止洼地洪水涌入采场。

综合分析，矿体最低开采标低于矿区含水层现状地下水水位，矿床开采受地下水充水影响；矿区内无地表水体，开采深部矿体时，应设防洼地洪水涌入采场；露天采场及汇水范围内的大气降水汇水和地下水为矿床充水的主要因素。

（五）矿区水文地质勘探类型

矿区为丘陵区最低标高****m，矿体位于当地侵蚀基准面之上；地形起伏，有利于自然排水；附近无地表水体；矿床主要含水层富水性弱，地下水补给条件差，开采区位于基岩出露区域。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）确定矿区的水文地质勘查类型属于第二类第一型（即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的矿床）。

三、工程地质

（一）风化带的划分

矿区 0.00~3.56m 之间风化氧化较严重，风化氧化层平均厚度约 1.82m，岩性主要为粗砂岩和石灰岩等，岩体破碎，风化裂隙发育，稳定性较差。

（二）工程地质岩组特征

根据《储量核实报告》对矿区钻孔的工程地质编录，现分述如下：

1、粗砂岩：分布于矿区大部分范围，根据工程地质编录划分为风化带和完整基岩。

（1）粗砂岩（风化带），岩性主要为粗砂岩等，岩芯较破碎，风化裂隙发育，呈碎块状，稳定性较差，RQD 平均值为 20.1%。依据岩石质量等级指标（ $RQD < 25\%$ ）划分，岩石质量等级：V，岩石质量描述：极差的，岩体完整性评价：岩体破碎。

（2）粗砂岩（完整），岩性主要为粗砂岩等，岩芯较完整，局部节理、裂隙发育，RQD 平均值为 56.5%。依据岩石质量等级指标（ $50\% \leq RQD < 75\%$ ）划分，岩石质量等级：III，岩石质量描述：中等的，岩体完整性评价：岩体中等完整。

2、石灰岩

（1）石灰岩（风化带）：岩性主要为石灰岩等，风化作用强烈，岩石破碎，节理、裂隙发育，RQD 平均值为 19.8%。依据岩石质量等级指标（ $RQD < 25\%$ ）划分，岩石质量等级：V，岩石质量描述：极差的，岩体完整性评价：岩体破碎。

（2）石灰岩（完整）：岩性主要为石灰岩等，岩芯较完整，局部节理、裂隙发育，RQD 平均值为 68.0%。依据岩石质量等级指标（ $50\% \leq RQD < 75\%$ ）划分，

岩石质量等级：III，岩石质量描述：中等的，岩体完整性评价：岩体中等完整。

（三）岩石力学强度

根据岩石力学试验结果粗砂岩（风化带）岩石质量及差，岩体完整性破碎，工程地质条件差，易发生工程地质问题；粗砂岩（完整）岩石质量中等，岩体中等完整，为块状岩类，不容易发生工程地质问题，工程地质条件较好；石灰岩（风化带）岩石质量及差，岩体完整性破碎，工程地质条件差，易发生工程地质问题；石灰岩（完整）岩石质量中等，岩体中等完整，为层状岩类，不容易发生工程地质问题，工程地质条件较好。矿区地层岩性简单，地质构造发育，局部风化带影响岩体稳定，局部地段易发生矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），划分为矿区工程地质类型为第四类第二型，以层状岩类为主工程地质条件中等。

四、矿体特征

矿区内共圈定出 2 条脱硫用石灰岩矿体，编号分别为 I、II 号矿体，呈层状赋存于二叠系下统三面井组第一岩段（ P_{1s}^1 ）中，矿体的岩性为深灰色—灰色层状生物碎屑泥晶—细晶灰岩，深灰色—灰白色碎裂角砾岩状含生物屑泥晶—细晶灰岩，局部与岩屑砂岩（夹石）呈互层产出。

石灰岩矿体的顶、底板围岩为二叠系下统三面井组第一岩段粗砂岩，与矿体界线较为明显，肉眼较易辨认，均呈整合接触。

（一）I 号矿体

I 号矿体位于核实区中西部，由 6、4、2、8、0、5、1、3 共 8 条勘查线 24 个工程控制（8 条探槽，16 个钻孔），走向 $SW242\sim 270^\circ$ ，倾向为 $NW333\sim 335^\circ$ ，倾角 $41^\circ\sim 65^\circ$ 。单工程控制矿体真厚度 16.98~134.74m，平均水平厚度 63.70m，厚度变化系数 46.44%，矿体厚度稳定程度属较稳定型（ $40\% > \text{厚度变化系数} < 80\%$ ）。矿体（层）空间位置比较稳定，局部矿层发生层间揉皱弯曲，但总体呈一个单斜构造产出；矿体沿走向控制长度 450m，矿体由边部（1 线、4 线）向东、西两端由宽变窄，矿体东端于矿区内被侏罗纪石英斑岩（ $J\lambda\pi$ ）截断，矿体西端于矿区内被第四系覆盖。

矿体的平面形态呈一近东西向条带状产出，剖面上呈层状，构成近北倾的单斜矿体。钻孔控制最大垂深 119.31m（ZK202-2），已经穿透石灰岩矿体，矿体埋深 0~119.31m。赋矿标高 1366.00~****.00m。矿体内部含 9 条夹石。

矿体中基本分析单样品中有益元素 CaO 含量 43.18~53.21%，平均为 49.04%，变化系数 3.03%，质量稳定，矿层沿倾向从地表到深部，CaO 含量小幅增高，矿石中主要有益组分分布均匀；基本分析单样品中有害元素 SiO₂ 含量 3.24~15.36%，平均为 8.33%，变化系数 20.15%；基本分析单样品中有害元素 MgO 含量 0.29~1.62%，平均为 0.86%，变化系数 32.44%；组合分析单样品中有害元素 Fe₂O₃ 含量 0.10~0.48%，平均为 0.23%，变化系数 24.17%；组合分析单样品中有害元素 Al₂O₃ 含量 0.12~0.88%，平均为 0.47%，变化系数 41.39%；组合分析单样品中有害元素 Cl⁻ 含量 0.0007~0.0068%，平均为 0.004%，变化系数 46.64%；组合分析单样品中有害元素 F⁻ 含量 0.011~0.050%，平均为 0.033%，变化系数 31.89%；矿石中有害组分沿走向、倾向变化不大，分布较均匀。

（二）II 号矿体

II 号矿体位于核实区中东部，由 7、9、11、13 共 4 条勘查线 6 个工程控制（4 条探槽，2 个钻孔），走向 SE117~126°，倾向为 NE42~45°，倾角 54°~57°。单工程控制矿体真厚度 32.52~43.54m，平均水平厚度 37.71m，厚度变化系数 12.72%，矿体厚度稳定程度属稳定型（厚度变化系数<40%）。矿体（层）空间位置比较稳定，局部矿层发生层间揉皱弯曲，但总体呈一个单斜构造产出；矿体东西沿控制长度 280m，矿体由边部（9 线、11 线）向北、南两端由宽变窄，矿体北端于矿区内被侏罗纪石英斑岩（Jλπ）截断，矿体南端于矿区内被第四系覆盖。

矿体的平面形态呈一近东西向条带状产出，剖面上呈层状，构成近北倾的单斜矿体。钻孔控制最大垂深 63.50m（ZK1101），未穿透石灰岩矿体，矿体埋深 0~63.50m。赋矿标高 1352.00~****.00m。

矿体中基本分析单样品中有益元素 CaO 含量 47.67~50.96%，平均为 49.60%，变化系数 1.28%，质量稳定。矿层沿倾向从地表到深部，CaO 含量小幅增高，矿石中主要有益组分分布均匀；基本分析单样品中有害元素 SiO₂ 含量 6.64~9.75%，平均为 8.34%，变化系数 9.06%；组合分析单样品中有害元素 Fe₂O₃ 含量 0.20~0.25%，平均为 0.22%，变化系数 9.09%；组合分析单样品中有害元素 Al₂O₃ 含量 0.31~0.50%，平均为 0.37%，变化系数 19.11%；组合分析单样品中有害元素 Cl⁻ 含量 0.0014~0.0041%，平均为 0.0023%，变化系数 47.93%；组合分析单样品中有害元素 F⁻ 含量 0.020~0.024%，平均为 0.022%，变化系数

6.64%；矿石中有害组分沿走向、倾向变化不大，分布较均匀。

经对地表槽探、采坑、钻孔岩心的观察，矿体内部裂隙较少宽度较小，大部分宽度在 1cm 以下且被方解石细脉充填。未见溶洞及孔隙，矿体中岩溶不发育，经对所施工的钻孔观察统计，岩溶率为 0%。

五、矿石质量

（一）矿石类型

自然类型：矿石的自然类型属生物碎屑泥晶—细晶灰岩（粒屑及生物碎屑）；工业类型为：脱硫用石灰岩矿；成因类型为：浅海-滨海相沉积型石灰岩矿床。

（二）矿石的品级

矿石中有益组分 CaO 平均含量 49.10%；有害组分：MgO 平均含量 0.85%；SiO₂ 平均含量 8.40%；Fe₂O₃ 平均含量 0.23%；Al₂O₃ 平均含量 0.47%，Cl⁻平均含量 0.0038%，F⁻平均含量 0.031%。

该矿山石灰岩矿石主要用于脱硫，依据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020），虽未达到脱硫用石灰岩矿石的一般要求，但其品质满足上都电厂脱硫用石灰岩入料质量要求，可以工业利用。

（三）矿物成分与含量

灰岩矿石的矿物成分如下：

1、生物碎屑泥晶—细晶灰岩

（1）矿物成分

方解石（闪突起，高级白干涉色，茜素红染色为红色）97%左右。铁泥质<2%，硅质>1%。

（2）结构成分

①、生物屑：为蜓类、藻类、介形虫、棘皮类、三叶虫、瓣鳃类、海百合等生物屑，由泥微晶构成。不均匀杂乱分布于基质中。含量<25%

②、基质（胶结物）：为<0.005mm 的方解石。部分泥晶重结晶成<0.03-0.15mm 的微-细晶。含量>75%。

③、铁泥质：为<0.005mm 的质点构成，集合体成缝合线局部分布，黑色，不透明、半透明。

④、硅质：粒状，大小 0.01-0.03mm，自聚或其它成分混合星散分布。洁净

明亮，一级灰干涉色。

2、碎裂角砾岩状含生物屑泥晶—细晶灰岩

(1)、矿物成分

方解石（闪突起，高级白干涉色，茜素红染色为红色）>97%。铁泥质<2%，硅质<1%。

(2)、结构成分

①、角砾：大小>2-十几 mm，次棱角状、次滚圆状，杂乱分布。成分为含生物屑泥晶-细晶灰岩。含生物屑泥晶-细晶灰岩，由生物屑（蜓类、介形虫、棘皮类、瓣鳃类、三叶虫、藻类、海百合等由泥微晶构成，含量>25%）和基质（<0.005mm 的泥晶方解石，部分泥晶重结晶成 0.05-0.15mm 的细晶方解石，含量<75%）构成。含量<90%。

②、胶结物：由大小为 0.01-0.1mm 的重结晶方解石和少部分与角砾同成分的<2mm 砂屑成条纹状、条带状充填角砾。含量>10%。

③、铁泥质：为<0.005mm 的质点构成，集合体成缝合线局部分布，黑色，不透明、半透明

④、硅质：粒状，大小 0.01-0.03mm，自聚或其它成分混合星散分布。洁净明亮，一级灰干涉色。

(四) 矿石的结构与构造

1、矿石结构：微晶结构、泥晶结构、细晶结构。

2、矿石构造：本区脱硫用石灰岩矿石的颜色呈深灰色—灰色、深灰色—灰白色，以深灰色—灰色为主。野外宏观为厚层状—层状—块状构造，局部为薄层状构造。矿石致密坚硬，断口以贝壳状者为主、平坦状者次之。

(五) 化学成分

1、基本分析样结果统计

矿区矿石有害元素 SiO_2 高于规范要求，其余有害元素均在允许范围之内。本次基本分析化验元素为 CaO 和 SiO_2 。基本分析样结果（按单工程统计）：

I 号矿体中基本分析单样品中有益元素 CaO 含量 43.18~53.21%，平均为 49.04%，变化系数 3.03%（<40%），品位变化属于均匀类型； SiO_2 含量 3.24~15.36%，平均为 8.33%，变化系数 20.15%（<40%），品位变化属于均匀类型。

II 号矿体中基本分析单样品中有益元素 CaO 含量 47.67~50.96%，平均为

49.60%，变化系数 1.28%（<40%），品位变化属于均匀类型；SiO₂ 含量 76.64～9.75%，平均为 8.34%，变化系数 9.06%（<40%），品位变化属于均匀类型。

2、组合样品分析结果统计

矿区脱硫用石灰岩矿组合分析样化学成分含量及变化如下：

Al₂O₃ 含量 0.12-0.88%，平均 0.47%；Fe₂O₃ 含量 0.10-0.48%，平均 0.23%；K₂O 含量 0.063～0.115%、平均 0.081%；Na₂O 含量 0.016～0.033%、平均 0.021%；Cl⁻含量 0.0007-0.0068%，平均 0.0038%；F⁻含量 0.01-0.051%，平均 0.031%；烧失量含量 38.64～39.27%，平均 38.89%。

综上所述，矿区脱硫用石灰岩矿石化学成分含量较均匀。有益、有害组分沿走向、倾向变化幅度不大，矿石品位变化属稳定类型。矿石中有益组分 CaO 含量较高，其他组分含量均低于工业指标要求，矿石质量稳定，可作为脱硫用石灰岩矿原料。

3、化学全分析

矿区脱硫用石灰岩矿石化学成分含量均较均匀，矿石品位变化属稳定类型，矿石中有益组分 CaO 含量稳定，有害组分 MgO、Fe₂O₃、Al₂O₃、Cl⁻、F⁻平均含量均低于《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）中工脱硫用石灰岩矿业指标要求，无综合回收利用的价值，矿石质量稳定，可作为脱硫用石灰岩原料。有害组分 SiO₂ 的平均含量高于《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）中工脱硫用石灰岩矿业指标要求，根据 2024 年 7 月由中北工程设计咨询有限公司编写的《工业指标论证报告》和内蒙古自治区产业技术创新中心（内蒙古自治区科学技术检测实验中心）于 2023 年 11 月编制的《内蒙古自治区正蓝旗上都镇白音高勒嘎查脱硫用石灰岩矿石加工技术性能选冶试验报告》，该石灰岩矿可作为脱硫用石灰岩。

六、矿体（层）围岩和夹石

（一）覆盖层

矿区 2 条石灰岩矿体的水平宽度和厚度较大，矿体大部分裸露于地表，覆盖厚度一般在 0.1-0.3m 左右。

（二）顶底板围岩

1、I 号矿体顶底板围岩

（1）顶板围岩：

分布于矿体的北部，为粗砂岩（m），厚度大于 32m，其岩性为呈灰—灰黄色粗砂岩，与矿体呈整合接触。顶板围岩中 CaO 含量 5.47~40.24%，平均 17.59%。

（2）底板围岩：

分布于矿体的南部，为粗砂岩（m），厚度大于 30m，其岩性为呈灰—灰黄色粗砂岩，与矿体呈整合接触。底板围岩中 CaO 含 0.63~22.43%，平均 9.99%。

2、II 号矿体顶底板围岩

（1）顶板围岩：

分布于矿体的东北部，为粗砂岩（m），厚度大于 28m，其岩性为呈灰—灰黄色粗砂岩，与矿体呈整合接触。顶板围岩中 CaO 含量 1.96~23.69%，平均 12.59%。

（2）底板围岩：

分布于矿体的西南部，为粗砂岩（m），厚度大于 25m，其岩性为呈灰—灰黄色粗砂岩，与矿体呈整合接触。底板围岩中 CaO 含 6.17~15.28%，平均 10.69%。

二、矿体的夹石

石灰岩矿体内部的夹石为厚度 $\geq 2\text{m}$ ，CaO 加权品位 $< 45\%$ 或 SiO₂ 加权品位 $> 10\%$ 的石灰岩，宏观上肉眼难以区分。通过 CaO 和 SiO₂ 含量化验结果圈定，矿体内夹石层数不多，规模不大，仅在 I 矿体内圈出 9 条夹石，呈透镜状，编号为：JS-1~JS-9。夹石对矿体的连续性影响不大。

第三节 社会经济概况

正蓝旗是一个以畜牧业（牲畜以羊牛马为主）为主体的牧业旗县，草场资源十分丰富，面积 10182km²，距首都北京直线距离 260 千米，是距离北京最近的草原牧区。辖 4 个苏木，3 个镇，2 个农牧场，127 个行政嘎查村（社区、分场）。截至 2020 年 11 月，全旗常住总人口 69908 人(第七次人口普查)，其中蒙古族占 35%，是一个以蒙古族为主体的多民族聚集地区。世界文化遗产之一元上都遗址坐落于境内。

正蓝旗境内国道 207、510、239 和呼海大通道纵横交错，过境集通铁路形成正蓝旗至锦州港、锡多铁路形成正蓝旗至天津港和曹妃甸共三条通疆达海的通道，为融入环渤海经济圈、振兴东北老工业基地和呼包鄂经济圈提供了便利条件。

近年来，正蓝旗以高质量发展为目标，大力推进产业转型升级，农牧业产业

结构得到优化调整，“减羊增牛”战略取得显著成效，初步构建起“繁育、育成、育种、育肥、加工、销售”为一体的优质良种肉牛全产业链，“十三五”末牧业年度全旗牲畜总头数达到 61.34 万头只，大小畜比由“十二五”末的 36.7 : 63.3 调整为 51.9 : 48.1。循环工业经济发展初见成效，粉煤灰、脱硫石膏等固废年处理能力达到 180 万吨、利用率达到 60%以上，万元 GDP 能耗降低到 6.45 吨标煤。清洁能源产业实现新突破，超额完成“十三五”去产能任务，7 家新能源发电企业装机容量达到 35 万千瓦，全旗电力能源总装机容量达到 417 万千瓦。文化旅游业向富民产业和四季旅游发展，“十三五”期间累计接待游客 388 万人次，实现相关收入 26.83 亿元。2020 年，全旗地区生产总值实现 54.41 亿元，居全盟第 5 位；全社会固定资产投资完成 17 亿元，增长 7.9%。全年实现工业增加值 23.44 亿元，居全盟第 3 位；完成工业固定资产投资 4.9 亿元，同比增长 172%。

2021 年，预计地区生产总值达到 57.6 亿元，增长 6%；一般公共预算收入完成 2.47 亿元；全社会固定资产投资完成 19 亿元，增长 11.8%；社会消费品零售总额达到 13 亿元，增长 6%；城乡常住居民人均可支配收入分别达到 40930 元、22680 元，分别增长 3.5%和 7%左右；生态环境质量进一步改善，单位地区生产总值能耗降低 3%，全面完成盟行署下达的减排任务。

区内经济以畜牧业为主，畜牧业以牛羊居多。农牧业生产落后。地方工业有：正蓝旗火力发电厂、奶食品加工厂、蒙古包加工厂等，经济效益均较好。近年来，本区工、农、商和采矿业均有不同程度的发展，旅游业发展迅速。

矿区供电已接通高压线，输出最大电压为 10KV，通过矿区的变压器降压后输送至各用电单元即可使用，电力完全满足矿山生产需求。

矿山现已建有水井 3 眼，其中 SJ1 深约 42m，单井日出水量约 88.65m³/d；SJ2 深约 32m，单井日出水量约 66.36m³/d；SJ3 深约 35m，单井日出水量约 54.86m³/d。经调查，矿山生产生活用水约 50~80m³/d，矿区已建 3 眼水井供水量完全可以满足矿山使用。

目前，移动、联通网络信号覆盖全区，通讯便捷。

第四节 矿区土地利用现状

白音高勒嘎查石灰石矿矿区面积为****km²。本方案通过参照《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）、《第三次全国国土调查技术规程》

(TD/T1055-2019)和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，同时以正蓝旗自然资源局提供的1:10000土地利用现状图【***】(2022年12月调查)，根据《内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿产资源开发利用方案》、总工程平面布置图和矿区范围拐点坐标，结合分析，并经现场调查核实，采用MapGIS6.7、AUTOCAD等绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得矿区土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。依据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)进行统计，白音高勒嘎查石灰石矿评估区面积337676m²，矿区范围内及采矿单元压占、损毁的土地利用类型为天然牧草地、采矿用地和农村宅基地、城镇住宅用地，土地所有权属于巴彦高勒嘎查村民委员会所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。见表2-3。

表 2-3 内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿土地利用类型、权属情况表

土地类型				面积 (m ²)	占总面积比例 (%)	权属
一级地类		二级地类				
04	草地	0401	天然牧草地	175950	52.11	巴彦高勒嘎查村民委员会
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	156713	46.41	
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	195	0.06	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	4818	1.43	
总 计				337676	100.00	

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

据现场调查，矿区内无各类自然保护区及旅游区、无重要交通要道或建筑设施，无重要水源地，矿区内无居民分布。

二、村镇分布情况

据现场调查，矿区范围2km内无村镇分布，矿区范围内村庄用地为原水泥厂生活区占地范围。

三、矿区附近采矿活动

经现场调查，白音高勒嘎查石灰石矿周围5km内无其他采矿权设置，矿权界线清楚。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本次矿山地质环境治理与矿山土地复垦方案分析，以正蓝旗黄旗队机井浩特

采石场为例。该矿山位于正蓝旗上都镇南东约 11km 处，在本矿山东北约 23.2km（直距）处，与本矿山相对位置见图 2-1：

图 2-1 相对位置图

该矿山已完成闭坑治理，且治理时所采用的工程措施，均属常规工程，在技术上可行。正蓝旗黄旗队机井浩特采石场与白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境问题较为相似，故以此矿山进行矿山地质环境治理与土地复垦分析。

2022 年 3 月内蒙古中石矿业有限公司编制的《张家口市月鑫游艺设施有限责任公司正蓝旗黄旗队机井浩特采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）》，已评审通过并在锡林郭勒盟自然资源局官方网站进行了公示。

方案设计对露天采场采取削坡、垫坡、整形等措施进行治理，消除地质灾害隐患，然后对场地进行覆土、撒播草籽等措施进行植被恢复；对堆料场采取清理、翻耕和撒播草籽等措施进行植被恢复；对石料加工场地采取拆除清运；对石粉堆采取回填等措施进行治理；对停车场采取整形、翻耕和撒播草籽等措施进行植被恢复；对矿区道路采取清理、翻耕和撒播草籽等措施进行植被恢复。方案设计矿山总防治费用为 329.41 万元。

正蓝旗黄旗队机井浩特采石场严格按照《闭坑方案》进行治理，治理后的场地植被恢复效果较好，基本恢复了土地原使用功能，治理措施得当，治理效果基本符合矿山闭坑治理要求，故本次可以借鉴该矿山闭坑治理措施作为本次矿山治理使用。

二、本矿山地质环境治理

1、治理现状及措施

白音高勒嘎查石灰石矿现已进入自治区级绿色矿山名录，在之前的生产过程中，对露天采场边生产边治理，采取的主要措施为清理危岩体、分台阶削坡、拉设网围栏、设置警示牌、平整、覆土、撒播草籽等治理工程；对工业场地拉设防风抑尘网，对破碎设备采取封闭式处理；对排土场整形、覆土、撒播草籽工程；对办公生活区周边扰动区域绿化等工程措施。

表 2-4 白音高勒嘎查石灰石矿近 4 年地质环境治理面积、费用及验收情况表

治理年份	治理面积 (m ²)	治理费用 (万元)	验收情况
2021	37889	45.65	已验收
2022	13200	91.40	未验收
2023	24237	95.50	未验收
2024	19396	16.68	未验收

照片 2-3 露天采场治理前

照片 2-4 露天采场治理后

照片 2-5 露天采场治理后

照片 2-6 露天采场治理后

照片 2-7 周边拉设防风抑尘网

照片 2-8 破碎设备封闭处理

2、治理效果

内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行治理，对矿山停采区域进行了全面的治理，基本消除了地质灾害，治理后的区域矿山地质环境恢复效果较好。通过对工业场地拉设防风抑尘网，破碎设备封闭处理，有效防止粉尘污染；通过对排土场整形、覆土、撒播草籽等工程，使排土场造型美观，无地质灾害隐患且植被恢复状态良好；通过对办公生活区周边扰动区域绿化，为矿山工作人员创造了良好的生产生活环境；矿山通过清理危岩体、分台阶削坡、拉设网围栏、设置警示牌、平整、覆土、撒播草籽等治理工程，达成绿色矿山验收标准，2021 年度通过自治区级绿色矿山评估，进入自治区级绿色矿山名录。

三、结论及建议

正蓝旗黄旗队机井浩特采石场与本矿同属正蓝旗自然资源局管辖，且两矿山均为露天开采矿山，通过参照对比正蓝旗黄旗队机井浩特采石场的环境治理措施，矿山本次治理可采用垫坡、整形、覆土、清理、撒播草籽等工程措施进行治理，建议矿山在日后治理过程中：

坚持“边生产、边治理、边复垦”，将地质环境治理与土地复垦纳入生产环节，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏。矿山工程建设及开采生产要严格按矿山设计进行。阶段边坡高度、坡角、均要满足设计要求。及时对矿区地表损毁区域、周边扰动区域采取工程措施进行治理。及时对拟损毁区域进行表土剥离合理堆放，并加以种草保护，防止土源流失，以备后期矿山治理使用。矿山治理效果好坏、与治理后管护措施是否到位至关重要，建议矿山治理后，加强管护，定期浇灌、对植被郁闭管护，防止当地牛羊啃食恢复期的植被。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）等规程要求，本《方案》地质环境调查与土地资源调查同时开展，首先在资料收集与分析的基础上确定工作重点，制定实施计划。提前收集资料见本报告编制的技术文件与资料，主要包括矿山地质环境保护与土地复垦方案、储量核实报告、开发利用方案、储量年度报告等。在此基础上确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

现场调查采用路线穿插的方法，在此过程中，对地质环境重点追索的调查方法进行，集中对露天采场、工业场地、堆料场、排土场、办公生活区、停车场、磅房、地磅、门房及矿区道路等进行了地质灾害调查、并对区内含水层破坏情况、地形地貌影响情况、水土污染情况等方面展开详细调查、定位拍照和记录。现场调查手图采用 1:1000 地形图与正蓝旗自然资源局收集的土地利用现状图为底图，结合总平面布置图，对可能因采矿活动而受影响的范围进行调查，并对重要地质现象进行详细记录和拍照。对典型土壤剖面及植被进行拍照记录。调查范围兼顾矿权范围、采选活动可能影响到的范围。

一、矿山地质环境调查概述

（一）矿区地质环境概况

白音高勒嘎查石灰石矿属于半干旱大陆性季风气候，随着露天采场不断地扩大，矿山及周围的环境受到不同程度的破坏和污染，主要有采场边坡崩塌滑坡、噪声等环境污染。

（二）矿区环境地质类型

矿区内露天采场的形成，破坏了原有的地质结构；坑底无积水，未破坏含水层；不会排放化学物质成分；废水为生活用水，该矿为中型矿山，用水量较小，生活污水成分简单，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放；根据组合分析、化学全分析和放射性检测等测试结果，矿石中的有害元素含量极低，均在规范允许范围之内，放射性元素含量甚微，不利于形成

放射性矿产，对环境基本无影响。综合分析，认为矿区环境地质质量一般。

（三）矿山地质环境调查内容

1、地质环境条件调查

矿山地形地貌、地层岩性、地质构造；水文地质单元位置、水文地质结构；岩（土）体结构组合类型、结构面发育程度、风化发育程度、覆盖层类型、厚度及特征，尤其是切穿矿床的断裂破碎带。

2、矿床开采条件调查

包括矿（体）层位、埋藏深度、厚度、产状、矿体延展范围，矿层（体）顶底板地层、岩性、产状。

3、现状地质环境问题调查

地质灾害、地形地貌、含水层、水土资源四类问题。

4、主要地质环境问题

调查范围内无人居住，已有主要采矿单元为露天采场，主要地质环境问题为边坡存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

二、矿山土地资源调查概述

（一）矿山土地资源调查

土地利用分布情况、典型土地利用类型的地形地貌、土壤、植被，露天采场为重点。

（二）土地资源问题

目前该区主要活动为露天采场，具体表现为典型草原植被，优势植物有羊草、克氏针茅、糙隐子草、蒿类等。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别确定

（一）评估范围

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围和矿业活动影响范围，结合图形确定评估区面积为 337676m²。评估区范围拐点坐标见表 3-1。

表 3-1

评估区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系 (3°带)	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
评估区面积: 337676m ²		

(二) 评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)规定,矿山环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境复杂程度等综合确定。评估级别分为一级、二级、三级。

1、评估区重要程度

评估区及附近无居民集中居住区。

评估区内没有国家和自治区政府规定的矿产资源禁采区;没有其它法律法规规定不允许开采的地区;没有自治区级以上风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质遗迹保护区及历史文物保护区;矿区不在已划定的生态红线内,没有根据自治区生态保护需要划定的生态脆弱区;也没有城市规划区、基本农田保护区及国防工程设施圈定的军事禁区。

评估区内也无铁路、省道、重要湖泊及主要水系分布,附近无较重要水源地。

评估区内无高等级公路经过和其它较重要设施,附近无较重要旅游景区。

评估区损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地城镇住宅用地和农村宅基地。

根据自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中评估区重要程度分级表,白音高勒嘎查石灰石矿评估区重要程度为较重要。

2、矿山建设规模

根据矿区开发利用方案，矿山建设规模为年产**万吨石灰岩，矿山开采方式为露天开采。根据自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中“矿山生产建设规模分类一览表”，白音高勒嘎查石灰石矿属中型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿区水文地质条件简单，矿区无地表水体。矿区位于地下水补给区-径流区，基岩裂隙水地下水位标高 1307.69~1308.85m，矿区最低开采标高为****m，基岩裂隙水地下水位高于最低开采标高，矿山可以通过在采场底掘集水池抽水排出场外，抽出的地下水经自然渗透补给至地下含水层，基本不会造成地下水位下降。

矿区工程地质条件简单，以硬质岩类为主，不良工程地质层不发育，地表有少量腐殖土，矿体稳固性较好。

地质构造简单，未发现大型构造痕迹，矿体位于一组北东向展布，倾向近北的节理裂隙构造，产状变化小，无褶皱构造与断裂构造；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较缓。

白音高勒嘎查石灰石矿矿区露天开采面积较大，采深较深，易发生崩塌、滑坡等矿山地质灾害。

根据自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中矿山地质环境复杂程度分级表，矿山地质环境条件复杂程度属于中等。

4、评估级别

评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，根据自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中矿山地质环境影响评估精度分级表，确定该矿山地质环境影响评估级别为二级。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

项 目	条 件	分析结果
矿山建设规模	**×10 ⁴ t/a	中型
地质环境条件复杂程度	1、水文地质条件简单； 2、工程地质条件简单； 3、矿区无褶皱构造与断裂构造； 4、露天开采面积较大，采深较深，易发生崩塌、滑坡等矿山地质灾害； 5、地貌单元类型单一，地貌形态简单，地形起伏变化较缓。	中等
评估区重要程度	1、评估区内无居民集中居住区； 2、无重要交通和建筑设施； 3、远离各级自然保护区及旅游景区； 4、无重要、较重要水源地； 5、评估区内损毁的土地资源类型为天然牧草地、采矿用地、城镇住宅用地和农村宅基地。	较重要区
评估级别	二级	

(三) 评估方法与分级标准

1、评估方法

首先按单点或者单线单要素的评估方法对每个形成矿山地质环境影响的点从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土资源破坏四个方面进行评估，根据现状和预测判断影响程度，以便于评估图的分区。现状评估即为已损毁评估，预测阶段为矿山开采期，即 2025 年 5 月至 2034 年 4 月。每个方面评估完成后根据取差原则给出其对矿山地质环境影响的总体评价结论。土地资源损毁对矿山地质环境影响程度的总体结论在破坏的各类型土地面积累加后给出。

2、分级标准

方案在资料收集、分析及矿山地质环境调查的基础上，对评估区地质环境影响做出评估，矿山地质环境影响程度评估分级按自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）“矿山地质环境影响程度分级表”进行评估。

3、评估单元划分

根据现场调查，结合土地利用现状类型及矿区开发利用规划方案，将矿区划分为 11 个评价单元，分别为露天采场、工业场地、堆料场、废渣堆场、排土场、办公生活区、停车场、磅房、门房、地磅及矿区道路。后续的地质环境现状分析与预测也将围绕上述 11 个区域展开讨论。

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状分析

根据评估区地质环境条件及开采方式，白音高勒嘎查石灰石矿现状形成的采矿单元及辅助单元中，露天采场因露天开采石灰岩矿体，形成人工高陡边坡，存在崩塌、滑坡矿山地质灾害条件；排土场因存放渣石土，形成人工高陡边坡，存在崩塌、滑坡矿山地质灾害条件外；其余各单元（工业场地、堆料场、办公生活区、停车场、磅房、地磅、门房及矿区道路）均建设在平缓区域，无人工边坡，不具备崩塌、滑坡等矿山地质灾害条件。

1、露天采场矿山地质灾害现状分析

现状露天采场为西露天采场，位于矿区内中部偏西北处，采场呈不规则长条状，东西最长约 410m，南北最宽约 185m。地表境界面积约为 56050m²，坑底面积约 14065m²，采场坑口最高标高为 1363.31m，坑底最低标高为 1320.69m，采场开采较深处为到 42.62m，采场平均采深约为 25m，边坡角平均约 26° 左右。露天采场北西部为剥离区域，面积约为 4300m²，剥离厚度约 3.0m。露天采场北部和东部形成 4 个台阶，南部为开采面，边坡未进行修整。露天采场边坡具体特征见表 3-3。

表 3-3 露天采场边坡特征一览表

边坡编号	台阶编号	长度(m)	台阶高度(m)	平台宽度(m)	总体/平均高度(m)	边坡角度(°)	帮坡角(°)	岩性
BP1	——	270	——	——	14	22	——	岩质
BP2	TJ1	204	4.5	11.5	37.0	11	22	岩质
	TJ2	179	10.0	4.0		30		
	TJ3	200	11.5	5.0		29		
	TJ4	146	11.0	——		27		
BP3	TJ1	171	7.0	3.5	35.0	30	31	岩质
	TJ2	175	10.0	5.0		45		
	TJ3	177	10.5	4.5		30		
	TJ4	175	7.5	——		25		
BP4	TJ1	43	2.0	3.0	17.0	20	22	岩质
	TJ2	80	6.0	4.0		27		
	TJ3	85	9.0	——		29		
BP5	——	173	——	——	6.5	28	——	岩质
BP6	——	139	——	——	6.0	29	——	岩质

现状调查露天采场边坡较稳定，未发现已经发育的地质灾害或地质灾害表象不明显，评估认为该区矿山地质灾害影响程度为较轻。

2、排土场矿山地质灾害现状分析

排土场位于露天采场东侧，现状排土场为矿山将原废石堆、废渣堆以及表土堆集中堆放，并经过整形、植被恢复等治理措施所形成，排放物按 4 个台阶排放，

排放安息角约为 45° ，帮坡脚约 21° ，从下至上其中台阶一高度约 5m，安全平台宽度 7m；台阶二高度约 8m，安全平台宽度 4m；台阶三高度约 4m，安全平台宽度 3m；台阶四高度约 3m。现状排土场占地面积约 13700m^2 ，排放高度平均约 20.0m，排放量约 153500m^3 ，矿山已对排土场进行了覆土和撒播草籽工程，现状覆盖表土厚度约为 0.6m。

现状调查排土场边坡较稳定，未发现已经发育的地质灾害或地质灾害表象不明显，评估认为该区矿山地质灾害影响程度为较轻。

3、矿山地质灾害现状分析结果

综上所述，现状条件下露天采场和排土场未发现已经发育的地质灾害或地质灾害表象不明显，地质灾害影响程度较轻；其余采矿单元及辅助单元均建设在平缓区域，无人工边坡，不具备崩塌、滑坡等矿山地质灾害条件，地质灾害影响程度为较轻。

（二）矿山地质灾害预测分析

根据《开发利用方案》及生产现状，预测采矿单元及辅助单元矿山地质灾害条件与现状一致，除预测露天采场和排土场具备边坡发生崩塌、滑坡矿山地质灾害条件外，其余各单元均不具备崩塌、滑坡矿山地质灾害条件。

1、矿山地质灾害预测评估

根据《开发利用方案》设计的最终开采境界，预测矿山开采终了时，将形成 2 个露天采场，分别为西露天采场（现状露天采场）和东露天采场，其地质灾害预测评估分述如下：

（1）西露天采场

预测西露天采场为现状露天采场开采扩大而成，位于矿区北部，开采终了时，预测西露天采场地表境界面积约为 88585m^2 ，坑底面积约为 42990m^2 ，最低开采标高为****m。总出入沟口设置在采场西侧，1328m 标高以上为山坡露天开采，采用直进式坑线开拓；1328m 以下为凹陷露天开采，采用螺旋式坑线开拓；封闭圈标高为 1328m。从矿区最高处从上而下依次进行开采，对矿区的矿层规划 8 个开采水平，分别为：1368m、1358m、1348m、1338m、1328m、1318m、1308m、****m，台阶高度 10m，生产台阶坡面角 70° ，表土坡面角为 45° ，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，每隔 2 安全平台设置 1 个清扫平台。终了境界时，两个生产台阶并段，并段后台阶高度 20m，台阶坡面角 65° ，形成 1358m、1338m、

1318m、****m 共 4 个水平。在 1338m 水平设置清扫平台，其余均为安全平台。

(2) 东露天采场

东露天采场位于矿区东部，开采终了时，预测东露天采场地表境界面积约为 41400m²，坑底面积约为 14170m²，最低开采标高为****m。总出入沟口设置在采场南侧，1328m 以上为山坡露天开采，采用直进式坑线开拓；1328m 以下为凹陷露天开采，采用螺旋式坑线开拓；封闭圈标高为 1328m。从矿区最高处从上而下依次进行开采，对矿区的矿层规划 7 个开采水平，分别为：1358m、1348m、1338m、1328m、1318m、1308m、****m，台阶高度 10m，生产台阶坡面角 70°，表土坡面角为 45°，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，每隔 2 安全平台设置 1 个清扫平台。终了境界时，两个生产台阶并段，并段后台阶高度 20m，台阶坡面角 65°，形成 1358m、1338m、1318m、****m 共 4 个水平。在 1338m 水平设置清扫平台，其余均为安全平台。

矿山近期开采区域主要为西露天采场，开拓方向为向露天采场北部、东部逐层开拓；预测矿山开采终了时，西露天采场面积约为 88585m²，东露天采场面积约为 41400m²，露天采场面积共计 129985m²，其中现状地表已挖损面积约为 56050m²，地表将新增挖损面积约为 79350m²。预测露天开采时现状除 BP5 部分区域和 BP6 外，其余（BP1~BP4）4 道边坡将随矿山生产逐步采出，预测露天开采终了时将产生 13 道边坡（BP7~BP19），预测露天采场边坡特征见表 3-4。

表 3-4 预测露天采场边坡特征一览表

边坡编号	标高（m）	台阶编号	长度（m）	台阶平均高度（m）	总体/平均高度（m）	边坡角度（°）	帮坡角（°）	岩性	备注
BP7	1325~1318	TJ1	121	5	25	65	42	岩质	西露天采场预测边坡
	1318~****	TJ2	100	20					
BP8	1338~1318	TJ1	152	20	40	65	44	岩质	
	1318~****	TJ2	150	20					
BP9	1340~1338	TJ1	184	1.5	41.5	65	40	岩质	
	1338~1318	TJ2	175	20					
	1318~****	TJ3	164	20					
BP10	1355~1338	TJ1	105	13	57	65	40	岩质	
	1338~1318	TJ2	94	20					
	1318~****	TJ3	85	20					
BP11	1372~1358	TJ1	310	12	72	65	39	土质	
	1358~1338	TJ2	293	20				岩质	
	1338~1318	TJ3	260	20					
	1318~****	TJ4	234	20					
BP12	1349~1338	TJ1	242	11	51	65	41	岩质	
	1338~1318	TJ2	230	20					
	1318~****	TJ3	190	20					
BP13	1354~1338	TJ1	115	14	54	65	41	岩质	
	1338~1318	TJ2	89	20					
	1318~****	TJ3	64	20					
BP14	1343~1338	TJ1	72	5	45	65	40	岩质	
	1338~1318	TJ2	68	20					
	1318~****	TJ3	62	20					
BP15	1333~1318	TJ1	190	15	35	65	42	岩质	
	1318~****	TJ2	188	20					
BP16	1331~1318	TJ1	155	13	23	65	46	岩质	
	1318~****	TJ2	120	20					
BP17	1343~1338	TJ1	122	5	45	65	44	岩质	
	1338~1318	TJ2	120	20					
	1318~****	TJ3	121	20					
BP18	1353~1338	TJ1	130	14	54	65	41	岩质	
	1338~1318	TJ2	126	20					
	1318~****	TJ3	122	20					
BP19	1360~1358	TJ1	70	2	62	65	41	岩质	
	1358~1338	TJ2	67	20					
	1338~1318	TJ3	60	20					
	1318~****	TJ4	39	20					

预测露天采场边坡受岩石风化、雨季雨水冲刷等自然因素影响，可能造成边坡失稳发生崩塌、滑坡矿山地质灾害，预测评估认为该区引发矿山地质灾害可能性大，危害程度大，地质灾害发育程度强，影响程度为严重。

2、排土场矿山地质灾害预测分析

根据《开发利用方案》设计的最终开采境界，对****m 标高以上矿层进行全部开采，境界内的资源储量为**** $\times 10^4$ t，平均剥采比约为 0.7:1，渣石土的小体积质量为 1.70g/cm³，渣石土剥离量合计约**** $\times 10^4$ t（约 2215882m³），其中西露天采场（I 号矿体）的剥离量为**** $\times 10^4$ t（约 1532353m³），东露天采场（II 号矿体）的剥离量为**** $\times 10^4$ t（约 683529m³）；根据《开发利用方案》设计，矿山开采至第五年可达到内排条件，后续开采产生的渣石土可直接用于露天采场的治理，东露天采场开采产生的渣石土也可直接运送至西露天采场进行垫坡。故预测排土场只需再存放前四年排放的渣石土，合计约 942986m³；当前排土场面积不足，本着“最大化利用现有损毁土地，尽量不新增土地损毁”的原则，设计将现状排土场、现状停车场和现状废渣堆场合并成为预测排土场，排土场现有渣石土 170700m³（现状排土场 153500m³、现状废渣堆 17200m³），后续生产排放 942986m³，排土场存放渣石土合计约 1113686m³；预测排土场最终面积约 32450m²，排放物按 4 个台阶进行堆放，堆放高度约 40.0m，台阶高度 10m，安全平台宽 5m，堆放角度约 35。

预测排土场边坡受岩石风化、雨季雨水冲刷等自然因素影响，可能造成边坡失稳发生崩塌、滑坡矿山地质灾害，预测评估认为该区引发矿山地质灾害可能性大，危害程度大，地质灾害发育程度强，影响程度为严重。

3、矿山地质灾害近期预测评估结果

综上所述，预测露天采场和排土场边坡可能发生崩塌、滑坡地质灾害，危害程度大，地质灾害发育程度强，影响程度为严重。其余采矿单元及辅助单元均建设在平缓区域，无人工边坡，不具备崩塌、滑坡等矿山地质灾害条件，地质灾害影响程度为较轻。

三、含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

矿山开采区位于基岩区，依据地质报告，基岩裂隙水地下水位标高 1307.69～1308.85m，现状条件下露天采场最低开采标高 1320.69m，现状开采未剥离基岩裂隙水含水层，对地下含水层无影响，所以，现状评估认为矿区现状开采对含水层破坏程度较轻。

2、对矿区及附近水源的影响

矿区用水主要为生产生活用水，用水量较小，并且无有毒有害成分，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放，不会对矿区及附近水源造成影响。现状评估认为采矿活动对矿区及附近水源影响程度较轻。

3、对地下水水质影响

矿山开采过程中只存在生活污水排放，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放。现状评估认为采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

（二）含水层破坏预测

1、含水层结构破坏

矿区水文地质条件简单，无地表水体，矿区位于地下水补给区-径流区，基岩裂隙水地下水位标高 1307.69~1308.85m，预测露天采场最终开采至****m，会剥离基岩裂隙水含水层，矿山今后开可以通过在采场底掘集水池抽水排出场外，地下水经地表自然渗透补给至地下含水层，基本不会造成地下水位下降，所以，预测评估认为预测矿区开采对含水层破坏程度较严重。

2、对矿区及附近水源的影响

矿区今后用水主要为矿区生产生活用水，且用水量较小，生产生活用水无有毒有害成分，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放，不会对矿区及附近水源造成影响。预测评估认为采矿活动对矿区及附近水源影响程度较轻。

3、对地下水水质影响

矿山今后开采过程中只存在生活污水排放，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放。预测评估认为采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

四、地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状分析

1、露天采场地形地貌景观破坏现状分析

露天采场挖损面积约为 56050m²，坑底面积约 14065m²，采场坑口最高标高为 1363.31m，坑底最低标高为 1320.69m，采场开采较深处为到 42.62m，采场平均采深约为 25m，边坡角平均约 26° 左右。露天采场北西部为剥离区域，面积约为 4300m²，剥离厚度约 3.0m。露天采场的形成对原地形标高和地表形态产生

影响，破坏了原有地形地貌形态，同时改变了评估区的地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

2、工业场地地形地貌景观破坏现状分析

工业场地位于露天采场西部，占地面积约 4850m²，房屋建筑包括破碎厂房、维修间及配电室等，现状场地内地表细小骨料遍布，工业场地西侧有一道护坡，长约 90m，高度平均约 1.5m。工业场地的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

3、堆料场地地形地貌景观破坏现状分析

堆料场位于露天采场南部，占地面积约 38990m²，共堆放有 4 处料堆。其中料堆 1 占地面积约 4620m²，呈梯形堆放，堆放高度约 6.0m；料堆 2 占地面积约 11500m²，呈梯形堆放，堆放高度约 11.0m；料堆 3 占地面积约 3380m²，呈梯形堆放，堆放高度约 6.0m；料堆 4 占地面积约 870m²，呈梯形堆放，堆放高度约 2.0m；堆料场东、南、西侧设立有防风抑尘网。堆料场的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

4、废渣堆场地形地貌景观破坏现状分析

废渣堆场位于露天采场南部，占地面积约 9355m²，其中堆放 1 处废渣，废渣堆占地面积约 3365m²，呈梯形堆放，堆放高度约 7.0m，堆放废渣量约 17200m³；废渣堆场的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

5、排土场地形地貌景观破坏现状分析

排土场位于露天采场东侧，现状排土场为矿山将原废石堆、废渣堆集中堆放，并经过整形、覆土、植被恢复等治理措施所形成，排放物按 4 个台阶排放，排放安息角约为 45°，堆放帮坡角约 21°，从下至上其中台阶一高度约 5m，安全平台宽度 7m；台阶二高度约 8m，安全平台宽度 4m；台阶三高度约 4m，安全平台宽度 3m；台阶四高度约 3m。现状排土场占地面积约 13700m²，排放高度平均约 20.0m，排放量约 153500m³，矿山已对排土场进行了覆土和撒播草籽工程，现状覆盖表土厚度约为 0.6m。排土场的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

6、办公生活区地形地貌景观破坏现状分析

办公生活区位于工业场地东侧，占地面积约为 2590m²，由 3 处房屋组成，

房屋建筑面积约 495m²，房屋结构为砖瓦结构和彩钢结构。办公生活区的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

7、停车场地形地貌景观破坏现状分析

停车场位于露天采场南侧，占地面积约 3750m²，为废渣铺设压设而成，铺设厚度约 0.3m，无植被覆盖，停车场的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

8、磅房地形地貌景观破坏现状分析

磅房占地面积约 25m²，砖瓦结构房屋，磅房的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

9、地磅

地磅位于工业场地南侧，占地面积约 45m²，地磅的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

10、门房地形地貌景观破坏现状分析

门房占地面积约 20m²，砖瓦结构房屋，门房的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

11、矿区道路地形地貌景观破坏现状分析

矿区内部道路连接着各个单元，为废渣铺设压设而成，铺设厚度约 0.3m，无植被覆盖，道路宽约 6m，道路长约 650m，占地面积约 3900m²。对外连接道着草原自然路。矿区道路的建设对地形地貌景观造成了破坏，现状其对地形地貌景观的影响程度为较轻。

12、其他区域地形地貌景观破坏现状分析

经现场调查，评估区内剩余区域即为其他区域，面积约 204401m²，该区域受人为及采矿活动影响较轻，现状评估认为其他区域对地形地貌景观影响程度为较轻。

13、矿山地形地貌景观破坏现状分析结果

综上所述，现状条件下，露天采场和排土场对地形地貌景观影响严重，堆料场对地形地貌景观影响较严重，其余采矿单元及辅助单元对地形地貌景观影响较轻。

(二) 地形地貌景观破坏预测

1、露天采场地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》设计的最终开采境界，矿山将形成 2 个露天采场，其地形地貌景观破坏预测如下：

（1）西露天采场

西露天采场最终开采境界面积约为 88585m²，坑底面积 42872m²，总出入沟口设置在采场西侧，1328m 标高以上为山坡露天开采，采用直进式坑线开拓；1328m 以下为凹陷露天开采，采用螺旋式坑线开拓；封闭圈标高为 1328m。从矿区最高处从上而下依次进行开采，即 1368m（矿体顶板）~****m，对矿区的矿层规划 8 个开采水平，分别为：1368m、1358m、1348m、1338m、1328m、1318m、1308m、****m，台阶高度 10m，生产台阶坡面角 70°，表土坡面角为 45°，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，每隔 2 安全平台设置 1 个清扫平台。终了境界时，两个生产台阶并段，并段后台阶高度 20m，台阶坡面角 65°，形成 1358m、1338m、1318m、****m 共 4 个水平。在 1338m 水平设置清扫平台，其余均为安全平台。

（2）东露天采场

东露天采场最终开采境界面积约为 41400m²，坑底面积 14382m²，总出入沟口设置在采场南侧，1328m 以上为山坡露天开采，采用直进式坑线开拓；1328m 以下为凹陷露天开采，采用螺旋式坑线开拓；封闭圈标高为 1328m。从矿区最高处从上而下依次进行开采，即 1358m（矿体顶板）~****m，对矿区的矿层规划 7 个开采水平，分别为：1358m、1348m、1338m、1328m、1318m、1308m、****m，台阶高度 10m，生产台阶坡面角 70°，表土坡面角为 45°，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，每隔 2 安全平台设置 1 个清扫平台。终了境界时，两个生产台阶并段，并段后台阶高度 20m，台阶坡面角 65°，形成 1358m、1338m、1318m、****m 共 4 个水平。在 1338m 水平设置清扫平台，其余均为安全平台。预测东露天采场的形成对原地形标高和地表形态产生影响，破坏了原有地形地貌形态，同时改变了评估区的地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，预测评估认为东露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

2、工业场地地形地貌景观破坏预测

现状工业场地占地面积约 4850m²，根据《开发利用方案》及矿山生产现状，工业场地内包括护坡、破碎厂房、维修间及配电室等，预测该单元可以满足将来

矿山需求，不会新增建设面积。预测工业场地的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，预测评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

3、堆料场地形地貌景观破坏预测

现状堆料场位于露天采场南部，占地面积约 38990m²，根据《开发利用方案》设计，矿山料石即产即销，开采出的石灰岩矿体经破碎后直接销售至正蓝旗电厂用于脱硫使用，只有少部分料石储存在堆料场，预测堆料场可以满足将来矿山生产需求。堆料场的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，预测评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

4、排土场地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》设计的最终开采境界，对****m 标高以上矿层进行全部开采，境界内的资源储量为****×10⁴t，平均剥采比约为 0.7:1，渣石土的小体积质量为 1.70g/cm³，渣石土剥离量合计约****×10⁴t（约 2215882m³），其中西露天采场（I 号矿体）的剥离量为****×10⁴t（约 1532353m³），东露天采场（II 号矿体）的剥离量为****×10⁴t（约 683529m³）；根据《开发利用方案》设计，矿山西露天采场开采至第五年可达到内排条件，后续西露天采场开采产生的渣石土可直接内排用于采坑边坡垫坡治理使用，东露天采场开采产生的渣石土也可直接运送至西露天采场进行垫坡。故预测排土场只需再存放前四年排放的渣石土，合计约 942986m³；当前排土场面积不足，本着“最大化利用现有损毁土地，尽量不新增土地损毁”的原则，设计将现状排土场、现状停车场和现状废渣堆场合并成为预测排土场，排土场现有渣石土 170700m³（现状排土场 153500m³、现状废渣堆 17200m³），后续生产排放 942986m³，排土场存放渣石土合计约 1113686m³；预测排土场最终面积约 32450m²，排放物按 4 个台阶进行堆放，堆放高度约 40.0m，台阶高度 10.0m，安全平台宽 5m，堆放角度约 35°。

预测排土场的设置与自然景观不协调，改变了生态景观格局，预测评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

5、表土场地形地貌景观破坏预测

西露天采场西部靠近工业场地区域，因需要保留安全生产距离等原因不进行开采，在近期对 BP5 和 BP6 垫坡治理结束后，将该区域设置成为表土场，将矿山后续剥离的表土覆盖存放在该区域，留作后期覆土工程使用，预测表土场将堆放西露天采场剥离的表土约 11385m³，堆放面积约 5415m²，堆放高度约为 2m，

预测评估该区与自然景观不协调，改变了生态景观格局，对地形地貌景观影响程度较轻。

6、办公生活区地形地貌景观破坏预测

办公生活区占地面积约为 2590m²，根据《开发利用方案》及矿山现状可以满足将来矿山生产需求，不会新增建设面积，预测评估该区与自然景观不协调，改变了生态景观格局，对地形地貌景观影响程度较轻。

7、磅房地形地貌景观破坏预测

磅房占地面积约 25m²，根据《开发利用方案》及矿山现状可以满足将来矿山生产需求，不会新增建设面积，预测评估该区与自然景观不协调，改变了生态景观格局，对地形地貌景观影响程度较轻。

8、地磅地形地貌景观破坏预测

地磅占地面积约 45m²，根据《开发利用方案》及矿山现状可以满足将来矿山生产需求，不会新增建设面积，预测评估该区与自然景观不协调，改变了生态景观格局，对地形地貌景观影响程度较轻。

9、门房地形地貌景观破坏预测

门房占地面积约 20m²，根据《开发利用方案》及矿山现状可以满足将来矿山生产需求，不会新增建设面积，预测评估该区与自然景观不协调，改变了生态景观格局，对地形地貌景观影响程度较轻。

10、矿区道路地形地貌景观破坏预测

矿区内部道路连接着各个单元，为废渣铺设压设而成，铺设厚度约 0.3m，无植被覆盖，道路宽约 6m，长约 650m，占地面积约 3900m²，对外连接道路着草原自然路。根据《开发利用方案》设计，开采东露天采场时需增设运输道路，预计增设 520m，使用废渣铺设压设，铺设厚度 0.3m，道路宽约 6m，新增建设面积约 3120m²，该单元最终面积约为 7020m²。预测评估该区与自然景观不协调，改变了生态景观格局，对地形地貌景观影响程度较轻。

11、其他区域地形地貌景观破坏预测

评估区内剩余区域即为其他区域，面积约 116286m²，该区域可能受人为及采矿活动影响较轻，预测评估认为其他区域对地形地貌景观影响程度较轻。

12、矿山地形地貌景观破坏预测评估结果

综上所述，预测评估认为露天采场和排土场地形地貌景观影响严重，堆料场

对地形地貌景观影响较严重，其余采矿单元及辅助单元对地形地貌景观影响较轻。

五、水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

1、废水对水土环境的污染

矿山主要用水为生产生活用水，该矿山用水量较小，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放。现状条件下，不会对水体和土壤造成污染威胁。

2、固体废弃物堆放对水土环境的污染

白音高勒嘎查石灰石矿固体废弃物主要有表土、废石和生活垃圾。

（1）表土

剥离表土无有毒有害物质，现状表土均覆盖在现状排土场，矿山已对其表面撒播草籽，植被恢复状态良好，对水土环境无污染。

（2）废石、废渣

废石、废渣主要为开采中剔除的、废土、夹石和破碎矿石产生的石粉等，无有毒有害物质，矿山边开采边治理，产生的废石、废渣一部分用于新建矿区道路使用，其余的全部废石、废渣排放至排土场内。

（3）生活垃圾

矿山职工生活垃圾排放量较少，在主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾箱，并间隔一段时间由垃圾车统一外运至上都镇垃圾填埋场处理。

综上所述，现状条件下，表土、废石和生活垃圾不会对水土环境造成污染。

（二）水土环境污染预测分析

1、废水对水土环境的污染

矿山生产生活用水约 $50\sim 80\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区生产用水主要为利用雾炮和洒水车为矿区除尘，不会产生废水。矿区污废水主要为生活污水，矿山劳动定员 30 人，每人每天用水量按 $40\text{L}(0.04\text{m}^3)$ 估算，年工作 200 天，排放量约 $240\text{m}^3/\text{年}$ ，生活污水排放量较小，成分简单，无特殊有害污染物，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放。

2、固体废弃物堆放对水土环境的污染

白音高勒嘎查石灰石矿固体废弃物主要有表土、废石和生活垃圾。

(1) 表土

剥离表土无有毒有害物质，待西露天采场 BP5、BP6 垫坡治理完毕后，将剥离的表土覆盖至该区域，用于后期覆土工程使用，覆盖完毕后在其上撒播草籽。

(2) 废石、废渣

废石、废渣主要为开采中剔除的、废土、夹石和破碎矿石产生的石粉等，无有毒有害物质，矿山边开采边治理，产生的废石、废渣一部分用于新建矿区道路使用，其余的全部废石、废渣前四年排放至排土场内，用于后期治理工程使用，之后产生的废石、废渣直接内排至西露天采场进行垫坡。

(3) 生活垃圾

矿山职工生活垃圾排放量较少，在主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾箱，并间隔一段时间由垃圾车统一外运至上都镇垃圾填埋场处理。

综上所述，预测表土、废石和生活垃圾不会对水土环境造成污染。

六、矿山地质环境影响程度现状综合分区

综上所述，对照矿山地质环境影响程度分级表，采取上一级别优先原则，现状评估认为，评估区内露天采场和排土场矿山地质环境影响程度级别为严重，堆料场矿山地质环境影响程度级别为较严重，其余采矿单元及辅助单元矿山地质环境影响程度级别为较轻，现状评估结果见表 3-5。

表 3-5 矿山地质环境影响程度现状分区说明表

分区名称	评价单元	面积 (m ²)	现状评估结果			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土资源
严重区	露天采场	56050	严重	较轻	严重	较轻
	排土场	13700	严重	较轻	严重	较轻
较严重区	堆料场	38990	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	废渣堆场	9355	较轻	较轻	较轻	较轻
	工业场地	4850	较轻	较轻	较轻	较轻
	办公生活区	2590	较轻	较轻	较轻	较轻
	停车场	3750	较轻	较轻	较轻	较轻
	磅房	25	较轻	较轻	较轻	较轻
	地磅	45	较轻	较轻	较轻	较轻
	门房	20	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	3900	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	204401	较轻	较轻	较轻	较轻
合 计		337676	——	——	——	——

预测评估认为，评估区内露天采场和排土场矿山地质环境影响程度级别为严重，堆料场矿山地质环境影响程度级别为较严重，其余采矿单元及辅助单元矿山地质环境影响程度级别为较轻，预测评估结果见表 3-6。

表 3-6 矿山地质环境影响程度预测分区说明表

分区名称	评价单元		面积 (m²)	预测评估结果			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土资源
严重区	露天采场	西露天采场	88585	严重	较严重	严重	较轻
		东露天采场	41400	严重	较严重	严重	较轻
		排土场		32450	严重	较轻	严重
较严重区	堆料场		38990	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	表土场		5415	较轻	较轻	较轻	较轻
	工业场地		4850	较轻	较轻	较轻	较轻
	办公生活区		2590	较轻	较轻	较轻	较轻
	磅房		25	较轻	较轻	较轻	较轻
	地磅		45	较轻	较轻	较轻	较轻
	门房		20	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路		7020	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域		116286	较轻	较轻	较轻	较轻
合 计			337676	——	——	——	——

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

(一) 损毁土地的环节

白音高勒嘎查石灰石矿采矿方式为露天开采，将来生产对土地造成损毁的环节主要包括：露天采场对土地的挖损、其他采矿单元及辅助单元对土地的压占，这些损毁及压占会使土地功能改变、水土流失加剧。

(二) 土地损毁时序

白音高勒嘎查石灰石矿于 2006 年初开始建设，根据《开发利用方案》矿山剩余服务年限，最终开采至 2034 年结束。白音高勒嘎查石灰石矿在矿山生产期间形成的采矿单元及辅助单元为露天采场、工业场地、堆料场、排土场、办公生活区、磅房、地磅、门房及矿区道路，矿山服务期满后将对全部单元全盘恢复治理。矿山土地损毁时序见表 3-7。

表 3-7 矿山土地损毁时序表

损毁单元		损毁时间	损毁方式	损毁面积 (m ²)
露天采场	西露天采场	2006 年~2034 年	挖损	88585
	东露天采场	2031 年~2034 年	挖损	41400
工业场地		2006 年~2034 年	压占	4850
堆料场		2006 年~2034 年	压占	38990
排土场		2006 年~2034 年	压占	32450
表土场		2006 年~2034 年	压占	5415
办公生活区		2006 年~2034 年	压占	2590
磅房		2006 年~2034 年	压占	25
地磅		2006 年~2034 年	压占	45
门房		2006 年~2034 年	压占	20
矿区道路		2006 年~2034 年	压占	7020
合 计		——	——	221390
注：现状排土场和现状停车场均并入预测排土场内。				

二、已损毁各类土地现状

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，一般把土地损毁程度预测等级确定为 3 级标准：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据内蒙古自治区类似工程的土地损毁因素调查情况及实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体损毁程度评价因素及等级标准见表 3-8。

表 3-8 矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评级因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度	<20m	20~50m	>50m
	挖掘面积	<0.1hm ²	0.1~1hm ²	>1hm ²
	挖掘边坡坡度	<25°	25~35°	>35°
	挖掘土层厚度	<20cm	20~50cm	>50cm
	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水
压占	压占面积	<1hm ²	1~5hm ²	>5hm ²
	压占区堆积高度	<5m	5~10m	>10m
	硬化面积	≤30%	30~60%	>60%
	硬化厚度	<5cm	5~10cm	>10cm

1、露天采场

矿山露天采场挖损面积合计约为 56050m²，损毁的土地利用类型为采矿用地和天然牧草地，损毁方式为挖损，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为重度。

2、工业场地

工业场地占地面积约 4850m²，损毁的土地利用类型为采矿用地，损毁方式

为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

3、堆料场

堆料场占地面积约 38990m²，损毁的土地利用类型为采矿用地和天然牧草地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为中度。

4、废渣堆场

废渣堆场占地面积约 9355m²，损毁的土地利用类型为采矿用地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

5、排土场

排土场占地面积约 13700m²，损毁的土地利用类型为采矿用地和天然牧草地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为重度。

6、办公生活区

办公生活区占地面积约 2590m²，损毁的土地利用类型为采矿用地、城镇住宅用地和天然牧草地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

7、停车场

停车场占地面积约 3750m²，损毁的土地利用类型为采矿用地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

8、磅房

磅房占地面积约 25m²，损毁的土地利用类型为天然牧草地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

9、地磅

地磅占地面积约 45m²，损毁的土地利用类型为天然牧草地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

10、门房

门房占地面积约为 20m²，损毁的土地利用类型为天然牧草地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

11、矿区道路

矿区内部道路连接着各个单元，为废渣铺设压设而成，占地面积约 3900m²。损毁的土地利用类型为天然牧草地和采矿用地损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），现状评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

12、已损毁土地现状统计

综上所述，现状下矿山损毁土地总面积 133275m²；损毁方式为挖损与压占，损毁土地类型、损毁程度见表 3-9：

表 3-9 已损毁土地现状一览表

损毁单元	损毁面积 (m ²)	损毁地类	地类面积 (m ²)	损毁类型	损毁程度
露天采场	56050	采矿用地	51860	挖损	重度
		天然牧草地	4190		
排土场	13700	采矿用地	6659	压占	重度
		天然牧草地	7041		
堆料场	38990	采矿用地	37938	压占	中度
		天然牧草地	1052		
废渣堆场	9355	采矿用地	9355	压占	轻度
工业场地	4850	采矿用地	4850	压占	轻度
办公生活区	2590	天然牧草地	1348	压占	轻度
		采矿用地	1047		
		城镇住宅用地	195		
停车场	3750	采矿用地	3750	压占	轻度
磅房	25	天然牧草地	25	压占	轻度
地磅	45	天然牧草地	45	压占	轻度
门房	20	天然牧草地	20	压占	轻度
矿区道路	3900	天然牧草地	2392	压占	轻度
		采矿用地	1508		
合计	133275	——	133275	——	——

三、拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》，只有露天采场、排土场和矿区道路新增拟损毁土地，表土场为现露天采场已损毁土地，其余采矿单元及辅助单元可以满足将来矿山生产需求，不会新增建设面积。

1、露天采场

根据《开发利用方案》设计的最终开采境界，开采结束露天采场共计挖损土地面积约 129985m²，其中现状露天采场已挖损面积约 56050m²，对 BP5 和 BP6 治理后退出面积为 5415m²，地表新增挖损面积约 79350m²。新增损毁的土地利用类型为天然牧草地（67457m²）和采矿用地（11893m²），损毁方式为挖损，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），预测评估认为对土地资源损毁程度为重度。

2、排土场

根据《开发利用方案》设计，预测排土场区域为整合现状排土场、现状停车场和现状废渣堆场形成，矿山未来生产四年剥离产生的渣石土均运送至排土场堆放，预测该单元最终面积约为 32450m²，地表新增损毁面积约 5645m²。损毁的土地利用类型为采矿用地（1082m²）和天然牧草地（4563m²），损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），预测评估认为对土地资源损毁程度为重度。

3、表土场

西露天采场西部靠近工业场地区域，因需要保留安全生产距离等原因不进行开采，在近期对 BP5 和 BP6 垫坡治理结束后，将该区域设置成为表土场，将矿山后续剥离的表土覆盖存放在该区域，留作后期覆土工程使用，预测表土场占地面积约 5415m²，损毁土地为现露天采场已损毁土地，损毁的土地利用类型为采矿用地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），预测评估认为对土地资源损毁程度为重度。

4、矿区道路

现状矿区道路长约 650m，宽约 6m，占地面积约 3900m²。根据《开发利用方案》设计，开采东露天采场时需增设运输道路，预计增设 520m，使用废渣铺设压设，铺设厚度约 0.3m，道路宽约 6m，新增建设面积约 3120m²，该单元最终面积约为 7020m²，地表新增损毁面积约 3120m²。损毁的土地利用类型为天然牧草地，损毁方式为压占，根据矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表（表 3-8），预测评估认为对土地资源损毁程度为轻度。

4、拟损毁土地预测统计

综上所述，预测矿山新增拟损毁土地面积为 88115m²；损毁方式为挖损和压占，损毁土地类型、损毁程度见表 3-10。

表 3-10

拟损毁土地预测一览表

损毁单元	损毁面积 (m ²)	损毁地类	地类面积 (m ²)	损毁类型	损毁程度
露天采场	79350	天然牧草地	67457	挖损	重度
		采矿用地	11893		
排土场	5645	采矿用地	1082	压占	重度
		天然牧草地	4563		
矿区道路	3120	天然牧草地	3120	压占	轻度
合计	88115	——	88115	——	——

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

1、与地质环境条件紧密结合的原则地质环境条件是矿山地质环境问题的背景，也是其发育程度的控制和影响因素，根据地质环境条件的差异进行矿山地质环境保护与恢复治理分区的划分。

2、遵循地质环境变化规律，以矿山地质环境条件为背景，紧密结合矿山“开采设计方案”所设计的矿山开发方案及矿山开采现状，根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估划分矿山地质环境保护与恢复治理分区。

3、突出重点、科学规划、合理布局的原则根据矿山地质环境现状评估和预测评估确定矿山现状存在的或采矿活动可能引发的主要地质环境问题，突出重点地质环境问题，充分考虑各类地质环境问题之间的相互关系，科学规划矿山地质环境保护与恢复治理分区，力求做到布局合理、便于实施。

4、立足现状、着眼长远、注重实效的原则以现状地质环境为基础，充分考虑矿山开采活动对矿山地质环境的影响，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区，体现矿山开发过程中以及矿山开发结束闭坑后能够最大限度恢复地质环境，实现矿产资源开发与地质环境保护和谐发展的目标。

(二) 分区方法

依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》国土资〔2016〕21号，矿山地质环境保护与恢复治理分区应根据矿山地质环境影响评估结果，在现状评估与预测评估的基础上，选取地质灾害危险性、采矿活动对含水层的影响或破坏、对地形地貌景观的影响或破坏、对土地资源的影响和破坏等现状和预测评估的结果作为分区指标。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》，按照区内相似，区间相异的原则，矿山地质环境保护与

治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。各防治区根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011），以地质环境预防治理措施的较一致性为原则，根据矿山地质环境现状评估以及预测评估结果，对矿山地质环境保护与治理恢复区进行划分，见表3-11。

表 3-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区划分标准

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

二、分区评述

根据白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，该矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，对该矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理区划分。将评估区划分为矿山地质环境重点防治区（Ⅰ）、矿山地质环境次重点防治区（Ⅱ）和矿山地质环境一般防治区（Ⅲ）

（一）矿山地质环境重点防治区（Ⅰ）

1、露天采场

根据《开发利用方案》设计的最终开采境界，矿山将开采终了将形成 2 个露天采场，露天采场面积共计 129985m²，其中现状地表已挖损面积约 56050m²，地表新增挖损面积约 79350m²。

将露天采场划分为矿山地质环境重点防治区（Ⅰ）露天采场引发滑坡、崩塌地质灾害可能性大，地质灾害影响严重，对含水层影响较严重，对地形地貌影响严重，水土环境污染影响较轻。防治措施为对潜在欠稳定边坡，加强监测，采取工程措施消除隐患；采用工程治理措施和生态措施随生产分期逐步的治理已经退出的开采区域，闭坑时，对该区域进一步治理，并进行监测。

2、排土场

现状排土场占地面积约 13700m²，现状排放高度平均约 20.0m，根据《开发利用方案》设计，排土场位置不变，矿山未来生产剥离产生的渣石土均运送至排土场分区堆放，预测该单元最终面积约为 32450m²，堆放角度约 50°，堆放高度约 55.0m。由于排土场压占土地面积较大，堆放高度较高，划分为矿山地质环境

重点防治区（I），对含水层影响较轻，对地形地貌影响严重，水土环境污染影响较轻，对土地资源损毁程度为重度。

（二）矿山地质环境次重点防治区（II）

堆料场

现状堆料场占地面积约 38990m²，根据《开发利用方案》及矿山生产现状，预测堆料场可以满足将来矿山生产需求。由于堆料场压占土地面积较大，划分为矿山地质环境次重点防治区（II），工业场地无地质灾害影响，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较严重，水土环境污染影响较轻。防治措施为采用工程治理措施和生态措施分期逐步的治理已经退出的区域；闭坑时，对该场地进一步治理。

（三）矿山地质环境一般防治区（III）

除上述露天采场、堆料场和排土场区域以外的其余区域受采矿活动影响小，地质灾害危害性小；对土地资源影响小；对含水层影响较轻。主要防治措施：在矿山开采过程中，不乱占用破坏土地资源和地表植被，科学、合理生产，确保环境保持原有状态。

但这些区域仍在采矿活动的影响范围，主要以保护措施为主，实施监测，以防采矿活动毁坏这些区域的原有植被，占压这些区域的土地资源。闭坑后，对该区域采取恢复植被等生态措施，并进行监测。

表 3-12 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

地质环境保护与治理恢复分区		面积（m ² ）	主要地质环境问题及影响程度
重点区（I）	露天采场	129985	地质灾害主要可能发生崩塌、滑坡地质灾害，影响严重，对含水层影响较严重，对地形地貌影响严重，水土环境污染影响较轻，对土地资源损毁程度为重度。
	排土场	32450	
次重点区（II）	堆料场	38990	地质灾害主要为地面压占，影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较严重，水土环境污染影响较轻，对土地资源损毁程度为中度。
一般区（III）	工业场地	4850	地质灾害主要为地面压占，影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较轻，水土环境污染影响较轻，对土地资源损毁程度为轻度。
	表土场	5415	
	办公生活区	2590	
	磅房	25	
	地磅	45	
	门房	20	
	矿区道路	7020	
合 计		221390	——

三、土地复垦区与复垦责任范围

根据中华人民共和国自然资源部标准《土地复垦 方案编制规程-通则》

(TD/T1031.1-2011) 的规定, 土地复垦区与复垦责任区的范围应该根据土地损毁的分析与预测结果合理确定。其中, 复垦区是指生产建设损毁土地及永久性用地构成的区域, 包括已损毁区域及拟损毁区域。

(一) 复垦区

白音高勒嘎查石灰石矿复垦区是生产建设已损毁和拟损毁的土地共同构成的区域。就本矿山而言, 复垦区面积为露天采场已损毁土地面积 50635m²、露天采场新增拟损毁土地面积 79350m²、工业场地已损毁土地面积 4850m²、堆料场已损毁土地面积 38990m²、废渣堆场已损毁土地面积 9355m²、排土场已损毁土地面积 13700m²、排土场新增拟损毁土地面积 5645m²、表土场损毁土地 5415m²、办公生活区已损毁土地面积 2590m²、停车场已损毁土地面积 3750m²、磅房已损毁土地面积 25m²、地磅已损毁土地面积 45m²、门房已损毁土地面积 20m²、矿区道路已损毁土地面积 3900m²、矿区道路新增拟损毁土地面积 3120m²。

综上所述, 复垦区面积为已损毁土地面积和拟损毁土地面积之和, 即 133275+88115=221390m², 其中已损毁土地面积为 133275m², 拟损毁土地面积为 88115m², 合计复垦区总面积为 221390m²。

(二) 复垦责任范围

在矿山生产服务年限结束后, 本项目复垦责任范围面积即为复垦区面积 221390m²。

表 3-13 复垦责任范围构成表

用地范围及说明		面积 (m ²)	已损毁 (m ²)	拟损毁 (m ²)	损毁程度	损毁方式
露天采场	西露天采场	88585	56050	37950	重度	挖损
	东露天采场	41400	/	41400	重度	挖损
排土场		32450	26805	5645	重度	压占
表土场		5415	/	/	轻度	压占
堆料场		38990	38990	/	中度	压占
工业场地		4850	4850	/	轻度	压占
办公生活区		2590	2590	/	轻度	压占
磅房		25	25	/	轻度	压占
地磅		45	45	/	轻度	压占
门房		20	20	/	轻度	压占
矿区道路		7020	3900	3120	轻度	压占
合 计		221390	133275	88115	——	——
注: 现状排土场和现状停车场均并入预测排土场内。						

复垦责任范围控制点坐标见表 3-14。

续表 3-14

复垦责任范围拐点坐标表

复垦单元	2000 国家大地坐标系 (3°带)		复垦面积 (m ²)
	X	Y	
东露天采场	*****	*****	41400
	*****	*****	
工业场地	*****	*****	4850
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
堆料场	*****	*****	38990
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
排土场	*****	*****	32450
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
表土场	*****	*****	5415
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	

续表 3-14

复垦责任范围拐点坐标表

复垦单元	2000 国家大地坐标系 (3°带)		复垦面积 (m ²)
	X	Y	
办公生活区	****	****	2590
	****	****	
	****	****	
	****	****	
	****	****	
	****	****	
磅房	****	****	25
	****	****	
	****	****	
	****	****	
地磅	****	****	45
	****	****	
	****	****	
	****	****	
门房	****	****	20
	****	****	
	****	****	
	****	****	
矿区道路	——	——	3900
合计	——	——	221390

注：复垦区道路形态不规则，因此未给出拐点坐标，复垦范围见土地复垦责任范围示意图。

图 3-1 近期（2025.5-2030.4）矿山土地复垦责任范围示意图

图 3-2 土地复垦责任范围示意图

四、土地类型与权属

（一）土地利用类型

按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），结合土地利用现状图，矿区土地复垦责任范围内的土地现状类型划分 3 个一类和 4 个二类，复垦责任范围土地利用现状见下表。

表 3-15

复垦责任范围土地利用类型表

单元名称	损毁土地类型			
	一级地类		二级地类	
露天采场	04	草地	0401	天然牧草地
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地
工业场地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地
堆料场	04	草地	0401	天然牧草地
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地
排土场	04	草地	0401	天然牧草地
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地
表土场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地
办公生活区	06	工矿仓储用地	0401	天然牧草地
			0602	采矿用地
			0701	城镇住宅用地

磅房	04	草地	0401	天然牧草地
地磅	04	草地	0401	天然牧草地
门房	04	草地	0401	天然牧草地
矿区道路	04	草地	0401	天然牧草地
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地

（二）土地利用权属

1、土地权属

通过对复垦区土地权属情况统计分析，复垦区土地权属清晰。矿山在方案服务期内涉及的土地权属分属巴彦高勒嘎查村民委员会，整个治理区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3-16 复垦责任范围土地利用权属表

权属	地类			合计 (m ²)
	天然牧草地 (0401)	采矿用地 (0602)	城镇住宅用地 (0701)	
巴彦高勒嘎查村民委员会	48976	171616	195	221390

2、征地情况

根据内蒙古自治区林业和草原局出具的《内蒙古自治区林业和草原局关于正蓝旗上都华欣能源有限责任公司开采石灰石项目征收使用草原的行政许可决定》内林草草监改许准〔2021〕582号、《内蒙古自治区林业和草原局关于准予正蓝旗上都华欣能源有限责任公司开采石灰石项目征收使用草原的行政许可决定》内林草草监许准〔2024〕1784号、中华人民共和国不动产权证书（蒙[2023]正蓝旗不动产权第0003397号）和中华人民共和国不动产权证书（蒙[2023]正蓝旗不动产权第0003398号），矿山已办理征占地手续45.87亩，已办理草原征占地手续31.2505亩，矿山现正在申请办理其他区域的征占地手续，具体征地情况见图3-3。

图 3-3 征地范围范围示意图

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

本期方案矿山地质环境治理与土地复垦主要单元为露天采场、工业场地、堆料场、排土场、办公生活区、磅房、地磅、门房及矿区道路。

1、露天采场

随着生产对拟损毁区域进行表土剥离，对露天采场周边拉设网围栏，并对周边设置警示牌。随生产及时清理边坡松散岩体和清扫开采台阶的废石废渣，并对露天采场开采到界区域进行治理。对西露天采场西部治理结束后，将剥离产生的表土运送至该区域进行存放，并对其撒播草籽。矿山达到内排条件时，利用产生的渣石土对停采边坡分台阶进行垫坡，矿山服务期满时，利用渣石土及治理其他单元收集的建筑垃圾对东露天采场边坡分台阶进行垫坡，垫坡工程结束后，依地势进行覆土、恢复植被等措施进行治理。

2、工业场地

生产期间，及时对工业场地周边洒水降尘，有效防止粉尘污染。矿山服务期满时，将破碎设备、配电室、彩钢围挡拆除并用汽车拉走，对场地进行清理，将清理出的废渣回填至露天采场垫坡使用，然后对场地进行覆土、恢复植被等措施进行治理。

3、堆料场

生产期间，料石严格按照《开发利用方案》规划区域进行堆放，随生产及时对料堆进行整形。矿山服务期满时，场地内堆存骨料尽快销售；然后对场地进行清理、覆土、恢复植被等措施进行治理。

4、排土场

生产期间将剥离的渣石土集中排放在排土场，并对其整形，使其造型美观，并对其撒播草籽防止水土流失，矿山服务期满时，将排土场内存放的渣石土清运至东露天采场进行垫坡，渣石土使用完毕后，对场地进行清理、覆土、恢复植被等措施进行治理。

5、表土场

生产期间将剥离的表土存放在表土场，并对其撒播草籽防止水土流失，表土场内存放的表土使用完毕后，对场地进行恢复植被等措施进行治理。

6、办公生活区

生产期间，对生活区周边设立垃圾箱，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，将砖瓦房屋及彩钢板房进行拆除，将拆除的彩钢板房统一由汽车运走，拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚处。然后对场地进行清理、覆土、恢复植被。

7、磅房

生产期间，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，将房屋拆除，拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚处。然后对场地进行清理、覆土、恢复植被。

8、地磅

生产期间，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，将地磅拆除，然后对场地进行清理、覆土、恢复植被。

9、门房

生产期间，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，将房屋拆除，拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚处。然后对场地进行清理、覆土、恢复植被。

10、矿区道路

生产期间，利用矿区水罐车对路面进行洒水除尘，并严格要求施工作业人员，严格按照现有路线行驶，禁止随意压占草原。生产期间利用废石对新增设的矿区道路铺设并夯实。矿山服务期满时，对矿区道路进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用，然后对场地进行覆土、恢复植被等措施进行治理。

上述单元治理时所采用的工程措施，均属常规工程，在技术上可行。

二、经济可行性分析

白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案经费全部由正蓝旗上都华欣能源有限责任公司自筹，本方案矿山地质环境治理工程设计合理，方便实施，不会产生不合理的经费支出，故不会加重矿山企业的经济负担。本矿山估算费用完全可以保障地质灾害治理、含水层破坏、地形地貌景观修复和土地复垦等工程顺利实施。

同时根据《矿山地质环境保护规定》的有关规定，白音高勒嘎查石灰石矿应当依照国家有关规定，计提矿山地质环境治理恢复基金。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。因此，矿山治理工程在经济上可行。

三、生态环境协调性分析

对矿山开采引起的地质环境问题采取预防和治理措施，可以消除地质灾害，减轻对地质地貌景观的破坏，减少水土流失，保护地下含水层，保证水体、土壤不被破坏，改善被破坏的生态环境，使其与周边原有的生态环境相协调。通过矿山边生产、边治理，在生产过程中采取必要的防治和恢复治理措施，最大限度的保证生态环境不被破坏，使生产和经济的发展与生态环境协调可持续发展。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

复垦区面积为 221390m²，复垦区土地利用类型主要为天然牧草地和采矿用地。土地类型详见表 4-1。

表 4-1 复垦区面积计算表

损毁单元	损毁面积 (m ²)	损毁地类	地类面积 (m ²)	权属
露天采场	129985	采矿用地	100012	巴彦高勒嘎查 村民委员会
		天然牧草地	29973	
工业场地	4850	采矿用地	4850	
堆料场	38990	采矿用地	37938	
		天然牧草地	1052	
排土场	32450	天然牧草地	11604	
		采矿用地	20846	
表土场	5415	采矿用地	5415	
办公生活区	2590	天然牧草地	1348	
		采矿用地	1047	
		城镇住宅用地	195	
磅房	25	天然牧草地	25	
地磅	45	天然牧草地	45	
门房	20	天然牧草地	20	
矿区道路	7020	天然牧草地	5512	
		采矿用地	1508	
合计	221390	——	221390	——

二、土地复垦适宜性评价

(一) 评价原则

1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑《正蓝旗国土空间总体规划（2021-2035 年）》和生态功能区划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。本区位于正蓝旗，为典型草原区，将之复垦为草地切实可行。

2、因地制宜原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须有与环境特征相适应的配套设施。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。

3、自然因素和社会经济因素相结合原则

对于土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），又要考虑它的社会属性（如业主意愿、社会需求和资金等），二者相结合确定复垦利用方向。

4、主导限制因素与综合平衡原则

根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5、经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

6、动态和土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用牧业资源或二次污染等问题。

7、定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

（二）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析复垦区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似矿山的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

1、相关法律法规和规划

- （1）《中华人民共和国土地管理法》；
- （2）《土地复垦条例》；
- （3）《土地复垦条例实施办法》。

2、相关规程和标准

- （1）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （2）《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第二次部务会议第三次修正）；
- （3）《土地复垦方案编制规程第1部分通则》（TD/T1031.1-2011）；
- （4）复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

（三）适宜性评价范围和初步复垦方向的确定

根据方案服务期内土地损毁分析及预测结果，评价范围即复垦责任范围，合计评价面积总计 221390m²。

通过对复垦区自然因素、政策因素、公众参与意见的分析，以及矿区已完成损毁土地的复垦方向，初步确定复垦区土地的复垦方向。

1、自然和社会经济因素分析

依据矿区气候和土壤现状条件分析，治理区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，考虑到治理区的气候条件和原土地利用状况，按照优先原则将治理区复垦为人工干预草地。

2、复垦区土地利用总体规划情况

针对此地区的生态环境特点，考虑土地利用类型仍以草地为主，土地功能仍以生态防护功能为主。

（四）评价单元的划分

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类土地复垦适宜性

评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。（详见表 4-2）

本方案选出 6 项参评因子，分别为：地形坡度、灌溉条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见下表 4-2。

表 4-2 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4 分）	二级（3 分）	三级（2 分）	四级（1 分）
地形坡度	0.10	<5°	5~15°	15~25°	>25°
有效土层厚度	0.20	>50cm	50~30cm	30~20cm	<20cm
土壤质地	0.25	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
降雨量	0.20	>400mm	400~300mm	300~200mm	<200mm
影响程度	0.10	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.15	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向见表 4-3：

表 4-3 权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.50	2.50-3.50	<2.50

根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案设计复垦单元有露天采场、工业场地、堆料场、排土场、办公生活区、磅房、地磅、门房及矿区道路 9 个单元，复垦面积为 221390m²。（详见表 4-4）

表 4-4 评价单元划分表

复垦区		面积 (m ²)	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素
露天采场	西露天采场	88585	挖损	重度	土壤肥力、地形坡度、温度和降雨量,影响复垦效果
	东露天采场	41400	挖损	重度	
排土场		32450	压占	重度	
堆料场		38990	压占	中度	
工业场地		4850	压占	轻度	
办公生活区		2590	压占	轻度	
磅房		25	压占	轻度	
地磅		45	压占	轻度	
门房		20	压占	轻度	
矿区道路		7020	压占	轻度	
合 计		221390	——	——	——

根据评价单元土地质量,对照表拟复垦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,根据加权值对照表加权值与复垦方向对照表,确定各个评价单元的复垦方向。(详见表 4-5)

表 4-5 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

复垦区		评价总分值	复垦方向	损毁程度
露天采场	西露天采场	2.7	人工干预草地	重度
	东露天采场	2.7	人工干预草地	重度
排土场		2.7	人工干预草地	重度
堆料场		2.8	人工干预草地	轻度
工业场地		3.0	人工干预草地	轻度
办公生活区		3.0	人工干预草地	轻度
磅房		3.0	人工干预草地	轻度
地磅		3.0	人工干预草地	轻度
门房		3.0	人工干预草地	轻度
矿区道路		3.0	人工干预草地	轻度

三、水土资源平衡分析

(一) 土源平衡分析

1、土源供应分析

(1) 由前述可知,现状排土场为矿山将原废石堆、废土堆以及废渣堆集中堆放,并经过整形、覆土、植被恢复等治理措施所形成,其表面覆土厚度约 0.6m,现状排土场面积为 13700m²,其中存放的表土约 8220m³。

(2) 矿山将来开采,预测露天采场新增挖损面积 79350m²,由第二章土壤分析可知,项目区土层厚度约为 0.1~0.3m,平均 0.2m,剥离表土量 15870m³。

综上所述,治理区可供土方量约为 24090m³。

2、土源需求分析

本矿山复垦责任区全部复垦为人工干预草地,复垦面积为 221390m²,其中

露天采场、工业场地、排土场、表土场、堆料场、办公生活区、磅房、地磅、门房和矿区道路需要覆土，覆土面积合计为 221390m²。依据《土地复垦技术标准》有关要求，被损毁土地复垦为草地时，对于损毁土地如需覆土，覆土厚度为 0.3m 沉实土壤，覆土的土壤 pH 值在当地范围内，有机质含量不能低于当地土壤的含量，该矿山设计的覆土厚度实际为 0.3m，需土量为 66417m³。

治理区可供表土量约为 24090m³，治理区所需土方量约为 66417m³，矿山还需要外购 42327m³ 表土，或在附近乡镇手收集弃土。

3、水源平衡分析

由于治理区复垦后的土地利用方向为人工干预草地，不存在耕地与林地，治理区所在地雨水小，年平均降水量约 406.97mm，当地草地靠自然降水生长，治理区种草工程结束后，使用不小于 3 吨的水罐车进行浇水育苗 2 次（半月 1 次），后期对植被恢复区利用水罐车进行洒水，每年 2 次；矿区已建有水井 3 眼，满足矿山灌溉需求。

四、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中的土地复垦质量指标体系，结合治理区当地实际情况，方案制定的复垦质量控制标准如下：

- 1、复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- 2、拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定。坡度一般不超过自然安息角。
- 3、用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层；
- 4、覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求，用作牧业时，坡度一般不超过 25°；
- 5、根据土地适宜性评价的结果，被损毁土地复垦为草地时覆土标准为：
依据《土地复垦技术标准》有关要求，被损毁土地复垦为草地时，对于损毁土地如需覆土，覆土厚度为 0.3m 沉实土壤，覆土的土壤 pH 值在当地范围内，有机质含量不能低于当地土壤的含量，依据矿区覆土土源少的现状和不得复垦一片、破坏一片的原则，该矿山设计的覆土厚度实际为 0.3m；
- 6、复垦场地有控制水土流失的措施；

7、复垦场地道路、交通干线布置合理。

8、3~5年后复垦区单位面积产量需达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，牧草有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715），依据矿区实际，选择当年生与多年生和适合当地生长的草种进行混播，其中当年生可以起到固土作用。草苜蓿+沙生冰草+披碱草按 1: 1: 1 的比例混匀后拌种，同时要加一些适合盐碱地生长的草种，用量为每平方公里 80kg；在播种之前，先用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。然后将处理后的草籽与化肥(尿素或碳酸二铵)按 1: 0.5 的比例拌合，化肥用量为 150kg/hm²。牧草种植：雨季(6 月中旬~7 月上旬)抢墒撒播，播后第二年对缺苗地方及时补播。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、矿山地质环境治理原则

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《地质灾害防治工程勘察规范》、《土地复垦条例》等文件的相关要求，结合《关于加快建设绿色矿山的实施意见》及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、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程工作，原则如下：

（一）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。

（二）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山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中。

（三）坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦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。

（四）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，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，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。

（五）坚持“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，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。

（六）坚持“边开发，边治理”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，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。

（七）矿区功能布局分区合理，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，绿化、美化矿区，使矿区整体环境整洁美化。开采面要及时治理并恢复植被，保

证作业平台干净整洁，规范美观；车辆驶离矿区必须冲洗，严禁运料遗撒和带泥上路，保持矿区及周边环境卫生；采区喷雾，喷洒水措施，降低粉尘污染；采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理。

（八）采用先进的工艺技术，做到绿色开采、绿色生产、绿色储存、绿色运输；做好矿山中远期开采计划，使采场工作面推进均衡有序；并遵循采剥并举、剥离现行的的原则，最大限度保留原生态自然环境，减少对矿区植被破坏引起的视觉污染和环境扰动。

（九）恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人和植物不造成威胁；对周边环境不产生污染与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

二、目标任务

（一）矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

1、总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；矿山闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（1）矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境美观。

（2）矿区绿化与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理。

（3）建立责任机制，将治理和复垦与生产建设活动统一部署、统筹实施，制定年度计划，及时完成地质环境治理和土地复垦。

（4）按照减量化、资源化、再利用的原则，科学合理利用废渣等固体废弃物。

（5）矿山采取有效措施，减少粉尘、噪音、废水、废气等污染物的排放。

（6）建立安全监测监控系统，保障安全生产。

（7）对矿山生活产生的固体废弃物设分类垃圾箱，收集垃圾，统一处理。

2、具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

（1）最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

（2）开采活动形成的高陡边坡滑塌等地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；避免和减缓露天采场可能引发的崩塌、滑坡及其伴生的地质灾害造成的损失。矿山生产期间及闭坑期结束后，地质灾害治理率达到100%；

（3）降低矿山开采活动对含水层破坏的影响；

（4）及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

（5）对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌影响的破坏。

（6）根据治理区特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

（二）矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

1、矿山地质环境保护任务

矿山地质环境保护的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作。在对白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护治理目标，提出矿山地质环境保护与恢复治理的主要任务。其具体任务为：

（1）边生产边治理，在矿山开采过程中，对露天采场不稳定边坡及时采取清危、整理，在边坡坡角处布设排水渠，并及时对采场内开采平台实施废石废渣清理工作，减少或避免崩塌、滑坡、掉块等地质灾害的发生；

（2）在排土场设置防、排水工程，通过在上游挖设截水沟和在坡角处布设排水渠等措施，避免排土场受雨水冲刷产生滑坡等地质灾害的发生；

（3）人工定期巡查，对矿山的地形地貌景观破坏情况及地质灾害进行检查

与监测；

(4) 矿山开采过程中，边生产边治理，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，随生产逐步进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

(5) 在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

2、土地复垦预防任务

(1) 露天采场土地资源破坏严重，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地复垦方案，随生产逐步对退出采矿的采场进行复垦，使其与周边地形地貌相协调，恢复土地基本功能；

(2) 在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库；

(3) 按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

(4) 根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

3、地形地貌景观保护预防任务

(1) 产出矿石合理堆放，在保证安全的情况下，尽量减少压占场地，并及时销售。

(2) 矿山开采过程中，边生产边治理，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，随生产逐步进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境。

(3) 在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

4、水土环境保护预防任务

矿区用水主要为生产用水和生活用水，生产用水只用于矿区洒水降尘，不会造成污染；生活污水主要为职工生活用水，不含有毒有害物质，矿山已在办公生活区建设了污水收集装置，定期抽运至城镇排污系统排放；矿山现有 3 口水井为矿山与周边牧民公用，待矿山闭坑时，可对不使用水井进行回填封堵，可利用水井移交给当地集体使用。

三、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防措施

1、清理危岩体

采取人工和机械相结合的方法，清除最终采坑各侧边帮危岩体，具体是将边坡上的不稳定岩体和外凸临空部分进行破碎、清除，确保采坑边坡的稳定性。

2、清扫工程

随生产对采场平台及时进行废石废渣清扫工程，防止掉块现象造成人员伤亡和财产损失。本工程计入矿山正常生产开拓成本，本方案不对其进行工程量统计。

3、防排水工程

在采场和排土场上游和边坡坡角处设置防排水措施，预防采场边坡受雨水冲刷发生滑坡地质灾害。本工程计入矿山正常生产开拓成本，本方案不对其进行工程量统计。

4、设置警示牌

在露天采场周围周围显眼处设置警示牌，说明“前方危险、禁止闲人入内”等字样。警示牌设置 60cm×30 规格，防晒防雨材料做成，竖桩规格 1.5m×2cm 铁桩，并用油漆涂刷，埋桩深度 30cm。

图 5-1 警示牌示意图

5、拉设网围栏

在东露天采场和西露天采场周边拉设网围栏，用三角钢和 5 道钢丝网（网片及钢丝网片规格 7×90×60 型，高度 1.05m，刺丝高度 1.25m，三角钢用 12 号铁丝将网片及刺丝固定在预留挂钩上），将露天采场外围进行围封，每隔 10m 栽一根三角钢，高 1.80m，大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 3.0m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 0.12×0.24×1.80m，斜撑规格 0.10×0.10×2.20m，角度 45°。每隔 10m 栽一钢筋拉桩，规格 0.1×0.1×1.8m，埋桩深度 50cm，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个面，最后将桩坑踩实。（见图 5-2）。

6、整形

对矿山存放至排土场的渣石土逐年进行整形，使其造型美观，利于后续工程的实施。

7、覆土

达到内排条件后，不再往排土场排放渣石土，对其进行覆土，为植被恢复创造良好条件。

8、撒播草籽

对排土场撒播草籽，防止器扬尘，撒播草籽技术措施：选择当年生与多年生和适合当地生长的草种进行混播，其中当年生可以起到固土作用。草苜蓿+沙生冰草+披碱草按 1: 1: 1 的比例混匀后拌种，同时要加一些适合盐碱地生长的草种，用量为每平方公里 80kg；在播种之前，先用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。然后将处理后的草籽与化肥(尿素或碳酸二铵)按 1: 0.5 的比例拌合，化肥用量为 150kg/hm²。牧草种植：雨季(6 月中旬~7 月上旬)抢墒撒播，播后第二年对缺苗地方及时补播。

(二) 含水层保护预防措施

矿山主要用水为生产生活用水，该矿山为中型矿山，用水量较小，生产生活用水并且无有毒有害成分，不会对矿区及附近水源造成影响；矿山今后开采将挖损基岩裂隙含水层，可以通过在采场底掘集水池抽水排出场外，地下水经自然渗透补给至地下含水层，基本不会造成地下水位下降，不需要进行含水层保护预防措施。

(三) 矿区地形地貌保护措施

1、采取有效可靠的水土保持和绿化措施，将矿山开发对环境的影响减到最小，同时注意改善区域生态环境；

2、对新建矿区道路进行废石铺设与夯实，施工车辆按设计好的道路行驶，严禁施工车辆随意碾压草原。

3、矿山应设立地质环境保护组，做好水文地质、工程地质、环境地质的监测工作和地质灾害防治工作，保护良好的地质环境。

(四) 矿区水土环境保护措施

严格按照开发利用方案实施，矿山在运输矿石的过程中对矿石进行有效覆盖，防止散落和雨水对矿石的淋滤造成土壤污染，定期对矿区道路洒水，防止扬尘造成土壤污染。本地区大气降水量稀少，积水面积较小，对矿山生产不会造成影响，不需进行水土环境保护措施。

(五) 土地复垦预防措施

1、加强矿山管理，向施工工人加强教育，向他们充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，

施工活动尽可能限定在施工区以内。制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。

2、大力开展绿化工程，扩大区内植被覆盖范围，增加植被密度，增加水分涵养。

3、达到内排条件后，不再往排土场排放渣石土，为防治其扬尘，对其进行撒播草籽工程。

四、主要工程量

1、露天采场

(1) 在西露天采场和东露天采场周围设置警示牌，共设置警示牌 14 块。

(2) 在西露天采场和东露天采场周围拉设网围栏，拉设网围栏工程量 2150m；需要使用的材料有三角钢和铁丝。

(4) 随生产及时清理采场边坡存在的危岩体，经估算，每年清理危岩体工程量约为 500m³，本矿山生产期 9 年，共计清理危岩体工程量 4500m³；需要使用的材料有电钻钻头、电钻钻杆、炸药、电雷管、导电线，需要使用的机械有 1.5kW 电钻、载重汽车 5t。

2、排土场

(1) 整形

对矿山存放至排土场的渣石土逐年进行整形，使其造型美观，利于后续工程的实施，整形面积 32450m²，整形深度 0.3m，整形工程量 9735m³ 需要使用的机械为 1m³ 挖掘机。

(2) 覆土

达到内排条件后，不再往排土场排放渣石土，对其进行覆土，为植被恢复创造良好条件，覆土面积 32450m²，覆土深度 0.3m，覆土工程量 9735m³ 运距为 6-7km，需要使用的机械为 1.5m³ 装载机、59kw 推土机以及 10t 的载重汽车。

(3) 撒播草籽

覆土工程结束后，对其进行撒播草籽工程，撒播草籽工程量为 32450m²。

3、矿区道路

利用排土场内存放的渣石土对矿区道路路面建设，建设面积 3120m²，建设工程量 3120m²，使用的材料为排土场存放的渣石土，需要使用的机械有 8-10t 的内燃压路机。

表 5-2 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

治理单元	工程措施	单位	工程量
露天采场	警示牌	块	14
	网围栏	m	2150
	清理危岩体	m ³	4500
排土场	整形	m ³	9735
	覆土	m ³	9735
	撒播草籽	m ²	32450
矿区道路	道路建设	m ²	3120

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质灾害治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

（一）目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失。开采活动形成的边坡滑塌等地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。矿山闭坑期结束后，有效治理和预防地质灾害的发生。

（二）任务

提出地质灾害恢复治理方案，对露天采场不稳定边坡及时采取治理措施，在矿山开采过程中，减少或避免崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

二、工程设计

1、露天采场

因现状西露天采场的 BP5 及 BP6 部分边坡靠近工业场地，为保留安全生产距离不对该区域进行开采，故需对现状西露天采场的 BP5 及 BP6 进行治理，治理完成后，该区域用作表土堆放场使用，将剥离的表土存放至该区域。

随生产及时对露天采场采高陡边坡清理危岩体，消除地质灾害引发条件，矿山边开采边治理，及时对露天采场开采到界区域进行治理，矿山第五年具备内排条件后，将开采剥离的渣石土和产生的废渣内排至西露天采场边坡进行垫坡；西露天采场第六年开采完毕后接续开拓东露天采场开采Ⅱ号矿体，为避免二次倒

运，东露天采场开采产生的渣石土直接排放至西露天采场进行垫坡，对西露天采场边坡逐步进行治理；在第九年逐步开展闭坑治理工作，利用排土场堆放的全部渣石土对东露天采场开采到界边坡进行垫坡。考虑到与周边自然景观相协调，两处露天采场设计垫坡后为2个台阶，台阶高度20m，平台宽度5m，台阶坡面角 33° ，最终边坡坡面角为 25° 。

2、工业场地

矿山服务期满时，将破碎设备、维修间等板房建筑拆除并用汽车拉走；然后对场地进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用。

3、堆料场

矿山服务期满时，场地内堆存骨料尽快销售，场地内堆放的废渣运送至露天采场垫坡使用，销售清运完毕后，对场地进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用。

4、排土场

场地内堆放的渣石土使用完毕后，对场地进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用。

5、办公生活区

矿山服务期满时，将砖瓦房屋及彩钢板房进行拆除，将拆除的彩钢板房统一由汽车运走，拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚，然后对场地进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用。

6、磅房

矿山服务期满时，将房屋拆除，拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚，然后对场地进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用。

7、地磅

矿山服务期满时，将拆除的地磅统一由汽车运走，然后对场地进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用。

8、门房

矿山服务期满时，将房屋拆除，拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚，然后对场地进行清理，清理出的废渣运送至露天采场垫坡使用。

9、矿区道路

矿山服务期满时，对矿区道路进行清理，清理出的废渣直接清运至露天采场

垫坡使用。

三、技术措施

1、垫坡

对东露天采场和西露天采场的边坡分台阶进行垫坡，设计最终垫坡后主要为 2 个台阶，台阶高度 20m，安全平台宽度 5m，坡面角 33° ，设计最终帮坡角为 25° ，垫坡运距 100-800m，需要使用的机械为 2m^3 装载机、59kw 推土机以及 10t 的载重汽车等。

$$V = \frac{H^2 L (\text{tg}\beta - \text{tg}\alpha_1)}{2 \text{tg}\beta \text{tg}\alpha_1}$$

式中：V 为垫坡量(m^3)；L 为露天采场需垫坡地段的边坡长度(m)；H 为垫坡高度； α_1 为垫坡后帮坡角度 ($^{\circ}$)； α_2 为垫坡后边坡角度 ($^{\circ}$)； β 为实际边坡角度 ($^{\circ}$)。

图 5-3 垫坡示意图

2、清理

对工业场地、堆料场、排土场、办公生活区、磅房、过磅区、门房和矿区道路进行清理，清理深度 0.5m，清理出的废渣直接清运至露天采场垫坡使用。

3、临建拆除

将场地内的房屋建筑进行拆除，需要使用的机械为 1m^3 挖掘机。

拆除面积按场地面积的 30% 计算，拆除厚度为 1.50m，拆除工程量计算为：

$Q_f = n \times S_t \times h$ ，式中： Q_f 为拆除工程量； n 为预测拆除面积占拆除面积的比例系数； S_t 为拆除面积； h 为拆除厚度。

4、清运

(1) 将工业场地内破碎设备、彩钢围挡及办公生活区拆除的彩钢板房统一由汽车运走。

(2) 将办公生活区砖瓦房屋、磅房、门房拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚。

四、主要工程量

1、露天采场

垫坡

根据《开发利用方案》，现状西露天采场的 BP5 及 BP6 部分边坡靠近工业

场地，为保留安全生产距离不对该区域进行开采，首先对现状西露天采场的 BP5 及 BP6 进行垫坡；在开采过程中和开采终了后对西露天采场和东露天采场的边坡分台阶进行垫坡，设计最终垫坡后主要为 2 个台阶，台阶高度 20m，平台宽度 5m，台阶坡面角 33° ，最终边坡坡面角为 25° ，经估算，垫坡工程量为 2373135m^3 。

表 5-3 垫坡工程量估算表

边坡编号	台阶编号	总体/平均高度 (m)	边坡长度 (m)	平均坡度/帮坡角 ($^{\circ}$)	垫坡后边坡角度 ($^{\circ}$)	垫坡后平均坡度/帮坡角 ($^{\circ}$)	工程量 (m^3)
BP5	/	6.5	140	29	33	25	1007
BP6	/	6.0	70	30	33	25	520
BP7	TJ1	5.0	121	42	33	25	39094
	TJ2	20.0					
BP8	TJ1	20.0	152	44	33	25	134852
	TJ2	20.0					
BP9	TJ1	1.5	184	40	33	25	150961
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
BP10	TJ1	13.0	105	40	33	25	140505
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
BP11	TJ1	12.0	310	39	33	25	730890
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
	TJ4	20.0					
BP12	TJ1	11.0	242	41	33	25	312876
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
BP13	TJ1	14.0	115	41	33	25	166687
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
BP14	TJ1	5.0	72	40	33	25	69456
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
BP15	TJ1	15.0	190	42	33	25	120319
	TJ2	20.0					
BP16	TJ1	3.0	155	46	33	25	48329
	TJ2	20.0					
BP17	TJ1	5.0	122	44	33	25	136986
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
BP18	TJ1	14.0	130	41	33	25	188429
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
BP19	TJ1	2.0	70	41	33	25	133751
	TJ2	20.0					
	TJ3	20.0					
	TJ4	20.0					
合计	——	——	——	——	——	——	2373135

可坡物为：开拓生产时产生的废弃渣石土量 2215882m^3 、堆料场清理的废渣量 19495m^3 、现状废渣堆场内完成铺设道路后剩余的废渣量 16264m^3 、现状排土场堆放的渣石土量 153500m^3 、排土场清理出废渣量 16225m^3 、工业场地清理的废渣量 2425m^3 、办公生活区清理的废渣量 1295m^3 、矿区道路清理出的废渣量 3510m^3 ，合计可坡物量为 2428596m^3 ，垫坡物的量大于垫坡工程需要的土石方量，实际施工时可利用多余的垫坡物适当降低部分边坡的坡度。

根据《开发利用方案》，矿山西露天采场开采至第五年可达到内排条件，后续开采产生的渣石土可直接用于西露天采场边坡的垫坡治理工程使用；东露天采场生产开拓时，剥离物直接运送至西露天采场的边坡进行垫坡。本矿山垫坡工程量约 2428596m^3 ，其中开拓生产时产生的废弃渣石土 1272896m^3 可直接内排至西露天采场，剩余 1155673m^3 垫坡物可用于垫坡工程使用。

本方案内排不计入治理工程矿山地质环境治理费用，在进行垫坡工程量经费估算时，垫坡工程量为 1155673m^3 。

2、工业场地

(1) 临建拆除

对场地内的封闭厂房和破碎设备进行拆除，拆除工程计入矿山建设成本，本方案不对其进行拆除清运工程量统计。

(2) 清运

对拆除破碎设备和封闭厂房产生的组件进行清运，存储问题由企业自行解决，清运工程计入矿山建设成本，本方案不对其进行拆除清运工程量统计。

(3) 清理

对工业场地进行清理，清理面积 4850m^2 ，清理深度 0.5m ，清理工程量为 2425m^3 ，清理出的废渣直接清运回填至露天采场垫坡使用。

3、堆料场

(1) 临建拆除

对场地内周围的防风抑尘网进行拆除，拆除工程计入矿山建设成本，本方案不对其进行拆除清运工程量统计。

(2) 清运

对拆除防风抑尘网产生的组件进行清运，存储问题由企业自行解决，清运工程计入矿山建设成本，本方案不对其进行拆除清运工程量统计。

(3) 清理

矿山服务期满时，场地内堆存骨料尽快销售，销售完毕后，对场地进行清理，清理面积 38990m²，清理深度 0.5m，清理工程量为 19495m³。

4、排土场

清理

场地内堆放的渣石土使用完毕后，对场地进行清理，清理面积 32450m²，清理深度 0.5m，清理工程量为 16225m³。

5、办公生活区

(1) 临建拆除

砖瓦房屋建筑面积 200m²，拆除面积按场地面积的 30%计算，拆除厚度为 1.50m，临建拆除工程量为 90m³。

(2) 清运

1) 将彩钢板房拆除，彩钢板房可循环利用，拆除清运工程计入矿山建设成本，本方案不对其进行拆除清运工程量统计。

2) 将砖瓦房屋拆除的建筑垃圾清运至露天采场边坡坡脚，清运工程量为 90m³。

(3) 清理

房屋拆除完毕后，对场地进行清理，清理面积 2590m²，清理深度 0.5m，清理工程量为 1295m³，清理出的废渣直接清运至露天采场垫坡使用。

6、磅房

(1) 临建拆除

房屋建筑面积 25m²，拆除面积按场地面积的 30%计算，拆除厚度为 1.50m，临建拆除工程量为 11m³。

(2) 清运

将房屋拆除的建筑垃圾清运至露天采场坡脚，清运工程量为 11m³。

(3) 清理

房屋拆除完毕后，对场地进行清理，清理面积 25m²，清理深度 0.5m，清理工程量为 13m³。

7、地磅

(1) 清运

将地磅拆除，地磅可循环利用，拆除清运工程计入矿山建设成本，本方案不对其进行拆除清运工程量统计。

(2) 清理

地磅拆除完毕后，对场地进行清理，清理面积 45m²，清理深度 0.5m，清理工程量为 23m³，清理出的废渣直接清运至露天采场垫坡使用。

8、门房

(1) 临建拆除

房屋建筑面积 20m²，拆除面积按场地面积的 30%计算，拆除厚度为 1.50m，临建拆除工程量为 9m³。

(2) 清运

将房屋拆除的建筑垃圾清运至露天采场坡脚，清运工程量为 9m³。

(3) 清理

门房拆除清运完毕后，对场地进行清理，清理面积 9m²，清理深度 0.5m，清理工程量为 5m³，清理出的废渣直接清运至露天采场垫坡使用。

9、矿区道路

清理

对矿区道路进行清理，清理面积 7020m²，清理深度 0.5m，清理工程量为 3510m³，清理出的废渣直接清运至露天采场垫坡使用。

表 5-4 矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理单元	工程措施	单位	工程量
露天采场	垫坡	m ³	2410639
工业场地	清理	m ³	2425
	清运	m ³	/
堆料场	清理	m ³	19495
排土场	清理	m ³	16225
办公生活区	临建拆除	m ³	90
	清运	m ³	90
	清理	m ³	1295
磅房	临建拆除	m ³	11
	清运	m ³	11
	清理	m ³	13
地磅	清运	m ³	/
	清理	m ³	23
门房	临建拆除	m ³	9
	清运	m ³	9
	清理	m ³	5
矿区道路	清理	m ³	3510

第三节 矿山土地复垦

一、目标任务

根据土地复垦适宜性评价的结果，同时考虑白音高勒嘎查石灰石矿的自然条件，社会条件以及当地群众要求等，确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程技术和生物措施，恢复矿山生产建设过程中破坏的土地和植被，保护生态环境，促进当地社会经济生态协调可持续发展。

复垦责任范围面积为 221390m²，在本方案服务年限内，对复垦责任区的损毁全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%，全部复垦为人工干预草地。复垦前后的责任区土地利用结构变化情况见表 5-5。

表 5-5 复垦前后土地利用结构一览表

复垦单元	面积 (m ²)	复垦前土地类型	复垦后土地类型	权属
露天采场	129985	采矿用地	人工干预草地	巴彦高勒嘎查 村民委员会
		天然牧草地		
工业场地	4850	采矿用地		
堆料场	38990	采矿用地		
		天然牧草地		
排土场	32450	采矿用地		
		天然牧草地		
表土场	5415	采矿用地		
办公生活区	2590	天然牧草地		
		采矿用地		
		城镇住宅用地		
磅房	25	天然牧草地		
地磅	45	天然牧草地		
门房	20	天然牧草地		
矿区道路	7020	天然牧草地		
		采矿用地		
合 计	221390	——	——	——

二、工程设计

(一) 露天采场复垦工程设计

开采前首先对拟损毁土地进行表土剥离，剥离出的表土存放至表土场，用于后期覆土工程使用；垫坡垫坡工程结束后，对露天采场及周边损毁区域依地势进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

(二) 工业场地复垦工程设计

场地清理完毕后，对场地进行整形，消除护坡及拆除设备留下的坑洞，然后进行覆土、植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

(三) 堆料场复垦工程设计

场地清理完毕后，对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

（四）排土场复垦工程设计

排土场内的渣石土使用完毕后，对场地进行清理，然后对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

（五）表土场复垦工程设计

由于损毁后的土地在后期复垦时需要大量土源，因此对露天采场拟损毁区域进行表土剥离，以此保护珍贵的表土资源。依据剥离区的表土的性质特征、数量、分布确定此次剥离厚度为 0.2m。剥离后的表土集中存放至排土场西露天采场西部，并对储存的表土撒播草籽，保护离地表土；表土场内的表土使用完毕后。对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

（六）办公生活区复垦工程设计

生产期间，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，拆除清运后对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

（七）磅房复垦工程设计

生产期间，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，拆除清运后对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

（八）地磅复垦工程设计

生产期间，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，拆除清运后对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

（九）门房复垦工程设计

生产期间，对周边扰动区域及时进行绿化。矿山服务期满时，拆除清运后对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

（十）矿区道路复垦工程设计

清理工程结束后，对场地进行覆土，然后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播。

三、技术措施

1、工程措施

（1）表土剥离

露天采场开采前首先对拟损毁土地进行表土剥离，剥离出的表土存放至表土

场，用于后期覆土工程使用，剥离厚度 0.2m，运距为 0-500m，需要使用的机械为 1m³挖掘机、59kw 推土机以及 10t 的载重汽车。

(2) 整形

工业场地清理完毕后，对场地进行整形，消除护坡及拆除设备留下的坑洞，整形深度 0.3m，需要使用的机械为 1m³挖掘机。

(3) 覆土

各单元治理工程结束后，对其进行覆土，设计覆土厚度为 0.3m，运距为 6-7km，需要使用的机械为 1.5m³装载机、59kw 推土机以及 10t 的载重汽车。

2、生物措施

对露天采场、工业场地、堆料场、排土场、表土场、办公生活区、磅房、地磅、门房及矿区道路进行撒播草籽；需要的材料为草苜蓿+沙生冰草+披碱草以及一些适合盐碱地生长的草种。

撒播草籽技术措施：选择当年生与多年生和适合当地生长的草种进行混播，其中当年生可以起到固土作用。草苜蓿+沙生冰草+披碱草按 1：1：1 的比例混匀后拌种，同时要加一些适合盐碱地生长的草种，用量为每平方公里 80kg；在播种之前，先用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。然后将处理后的草籽与化肥(尿素或碳酸二铵)按 1：0.5 的比例拌合，化肥用量为 150kg/hm²。牧草种植：雨季(6月中旬~7月上旬)抢墒撒播，播后第二年对缺苗地方及时补播。

四、主要工程量

(一) 露天采场复垦工程量

1、表土剥离

开采前首先对拟损毁土地进行表土剥离，剥离出的表土存放至表土场，用于后期覆土工程使用，剥离面积 79350m²，剥离厚度 0.2m，剥离工程量 15870m³。

2、覆土

垫坡工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 129985m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 38995m³。

3、撒播草籽

覆土工程结束后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 129985m²。

（二）工业场地复垦工程量

1、整形

清理工程结束后，对场地进行整形，整形深度 0.3m，整形面积 4850m²，整形工程量约为 1455m³。

2、覆土

整形工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 4850m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 1455m³。

3、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 4850m²。

（三）堆料场复垦工程量

1、覆土

清理工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 38990m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 11697m³。

2、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 38990m²。

（四）排土场复垦工程量

1、覆土

清理工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 32450m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 9735m³。

2、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 32450m²。

（五）表土场复垦工程量

1、覆土

场地内表土使用完毕后，对场地进行覆土，覆土面积 5415m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 1625m³。

2、撒播草籽

剥离后的表土集中存放至西露天采场内的表土堆，并对储存的表土撒播草

籽，保护离地表土，撒播草籽工程量为 5415m²；表土场内的表土使用完毕后进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 5415m²，表土场撒播草籽工程量合计为 10830m²。

（六）办公生活区复垦工程量

1、覆土

清理工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 2590m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 777m³。

2、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 2590m²。

（七）磅房复垦工程量

1、覆土

清理工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 25m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 7m³。

2、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 25m²。

（八）地磅复垦工程量

1、覆土

清理工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 45m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 14m³。

2、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 45m²。

（九）门房复垦工程量

1、覆土

清理工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 45m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 6m³。

2、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播

草籽工程量 20m²。

（十）矿区道路复垦工程量

1、覆土

清理工作结束后，对场地进行覆土，覆土面积 7020m²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 2106m³。

2、撒播草籽

覆土工程完成后，进行植被恢复，选择适宜当地生长的草籽混合撒播，撒播草籽工程量 7020m²。

表 5-6 矿山土地复垦工程量汇总表

治理单元	工程措施	单位	工程量
露天采场	表土剥离	m ³	15870
	覆土	m ³	38995
	撒播草籽	m ²	129985
工业场地	整形	m ³	1455
	覆土	m ³	1455
	撒播草籽	m ²	4850
堆料场	覆土	m ³	11697
	撒播草籽	m ²	38990
排土场	覆土	m ³	9735
	撒播草籽	m ²	32450
表土场	覆土	m ³	1625
	撒播草籽	m ²	10830
办公生活区	覆土	m ³	777
	撒播草籽	m ²	2590
磅房	覆土	m ³	7
	撒播草籽	m ²	25
地磅	覆土	m ³	14
	撒播草籽	m ²	45
门房	覆土	m ³	6
	撒播草籽	m ²	20
矿区道路	覆土	m ³	2106
	撒播草籽	m ²	7020

表 5-7

白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总表

治理单元	矿山地质环境治理与土地复垦工程											
	表土剥离	清理危岩体	警示牌	网围栏	道路建设	垫坡	清运	临建拆除	清理	整形	覆土	撒播草籽
	(m ³)	(m ³)	(块)	(m)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ²)
露天采场	15870	4500	14	2150	/	2410639	/	/	/	/	38995	129985
工业场地	/	/	/	/	/	/	/	/	2425	1455	1455	4850
堆料场	/	/	/	/	/	/	/	/	19495	/	11697	38990
排土场	/	/	/	/	/	/	/	/	16225	9735	19470	64900
表土场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1625	10830
办公生活区	/	/	/	/	/	/	90	90	1295	/	777	2590
磅房	/	/	/	/	/	/	11	11	13	/	7	25
地磅	/	/	/	/	/	/	/	/	23	/	14	45
门房	/	/	/	/	/	/	9	9	5	/	6	20
矿区道路	/	/	/	/	3120	/	/	/	3510	/	2106	7020
合计	15870	4500	14	2150	3120	2410639	110	110	42991	11190	76152	259255

第四节 含水层破坏修复

矿区周边无重要水源地，无地表水体分布，矿区周边最低侵蚀基准面标高为****m，矿区位于地下水补给区-径流区，基岩裂隙水地下水位标高 1307.69～1308.85m，预测露天采场最终开采至****m，基岩裂隙含水层高于最低开采标高，矿山今后开采将挖损基岩裂隙含水层，可以通过在采场底掘集水池抽水排出场外，经自然渗透补给至地下含水层，基本不会造成地下水位下降，不会对含水层结构造成破坏，对地下水水质无影响，对矿区及附近居民生产生活用水无影响；矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源，无重要、较重要水源地，因此，预测矿山开采不会影响矿区及附近水源。

综上所述，矿山开采及其相关采矿活动不会对矿区及其周边含水层造成破坏，不需实施含水层破坏修复工程。

第五节 水土环境污染修复

矿区污废水主要为生产生活污水，矿山劳动定员 30 人，每人每天用水量按 40L(0.04m³)估算，年工作 200 天，排放量约 240m³/年，生活污水排放量较小，成分简单，无特殊有害污染物，通过沉淀处理后，可用于矿区绿化或矿区道路喷降尘洒，综合利用率达到 100%，不会对水体造成污染。因此，预测矿山开采对水土环境影响较轻。

矿山开采综合利用率较高，矿山在开采过程中产生大量废弃石渣，用于治理工程使用；估定矿山常住人员为 30 人，生活垃圾产生量按 2kg/人/天测算，每月产生生活垃圾量约为 1800kg，按照绿色矿山要求，矿山应安设分类垃圾箱，集中排放垃圾，并定期将生活垃圾转运至垃圾处理站。因此预测矿山开采对土壤环境影响较轻。

综上所述，矿山开采及其相关采矿活动不会对矿区及其周边水土环境影造成污染。不需实施水土环境污染修复工程。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和

后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作，是本方案的重要组成部分，实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测、预防矿山环境问题的重要手段，监测的目的是为矿山环境治理方案的实施提供科学依据，同时也检验已实施的治理工程及措施的效果，为后续的治理工程的实施积累经验。

矿山开采过程中要切实加强矿山地质环境监测工作，明确监测的内容，适时监测，及时发现问题，并配备必要的监测设备及人员。矿山地质环境监测内容、监测方法及监测措施等严格按照《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)规范进行。

二、监测设计

1、地质灾害监测

本矿山地质灾害监测主要针对预测露天采坑边坡稳定性和排土场边坡稳定性进行监测，消除危岩体隐患。

2、含水层监测

对矿山现有的3口机井定期取样化验，并对含水层水位进行定期测量，监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及涌水量等。

3、地形地貌景观监测

露天开采对地形地貌景观的影响进行影像分析。

4、水土污染监测设计

露天开采可能对区内地下水和地表土壤破坏和污染，定期在区内布设水土污染监测点，进行监测。

三、技术措施

1、地质灾害监测

(1) 监测内容

露天采坑边坡和排土场边坡监测分为地面位移、岩体破裂监测、巡检几个主要类型，其中最主要的是位移监测。位移监测主要是通过对边坡地表和内部的重要部分岩体在不同情况下所产生的位移量和位移方向的动态变化，来确定边坡的变形模式及可能存在的滑面位置。

①地面位移监测

地面岩移监测：在露天采坑周边地面建立岩移观测点，实施定期观测，及时掌握边坡动态。并测出变形量及变形速率。

重点部位临时岩移监测：对重点部位设置临时观测点，按周期进行观测，监视局部变形，及时做出变形或滑坡预报。

②人工监控

配合地面岩移监测，安排专业人员分区域进行巡视检查，观测坡面变化情况，地表裂隙或建筑物的变形状况，以便随时发现变形异常情况，并及时采取对策。

（2）监测位置

在露天采坑设 4 个监测点，排土场设置 2 个监测点坐标见表 5-9。

表 5-9

地质灾害监测点坐标表

监测点号	2000 国家大地坐标系（3° 带）		备注
	X	Y	
DZJC1	*****	*****	露天采场
DZJC2	*****	*****	
DZJC3	*****	*****	
DZJC4	*****	*****	
DZJC5	*****	*****	排土场
DZJC6	*****	*****	

（3）监测人员及频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位专业技术人员定时监测，每月 2 次，雨季加密监测次数，每月 4 次，经估算，每年共计 30 次。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料；向地质灾害管理部门提交观测报告；地质灾害管理部门负责监督管理。

2、含水层监测

（1）监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及涌水量等。

（2）监测方法

1) 以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测。

2) 每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

（3）监测点的布设

监测点利用矿区下游水井进行观测。

（4）监测频率

监测按照每个水文年丰水期（7 月份）、枯水期（3 月份）各 1 次。

3、地形地貌景观监测

用传统的方法观测预测露天采坑整体变化难度较大，一方面由于范围过大，另一方面因为预测露天采坑不断开采，无法布置测点，且对整个矿山地形地貌景观不能直观反映，故本方案设计用遥感解译的方法监测区内整体地形地貌景观的变化，由矿山向相关单位购买遥感影像图进行对比分析，每年进行 1 次。

4、水土污染监测措施

（1）监测点的布设

共布设 2 个监测点，在区内布设水土污染监测点 1 个，位于堆料场，并在矿山生产活动影响范围之外布设一处监测点作为当地水土污染情况的背景。

表 5-10 土壤污染监测点坐标表

监测点号	2000 国家大地坐标系（3° 带）	
	X	Y
STJC1	****	****
STJC2	****	****

（2）监测项目

监测土壤污染元素，监测项目包括：铁、铬、铅、锌、银、铜、锰等。

（3）监测频率

每年进行 2 次土壤污染检测。

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

对于复垦完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利用土地，因此其立地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要 3 年的复垦监测管护期，防止复垦土地的退化。监测主要目的为针对不同复垦单元的复垦效果监测，管护主要目的为根据区域自然特征，提出对土地复垦工程相应的后期管理和养护工程。复垦后的管护十分重要。要建立管护责任制，制定切实可行的管护制度，确保植被存活率及正常生长发育。

二、措施和内容

（一）土地复垦监测

监测内容：监测矿区生态重建与植被恢复效果。

监测方法：采用人工目测巡查，草地随机样方规格为 1m×1m，主要监测草的高度、盖度、密度。

监测时间：植被重建后，每年的 3～9 月份。

监测频率：每年 2 次，监测 3 年。

（二）管护

矿山管护期为土地复垦治理工程结束后 3 年内，对恢复为草地的区域进行管护。具体管护措施如下：

1、破除土表板结

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。矿山复垦土地中草本植物种植后需用短齿钉齿耙轻度耙地。

2、病虫害管理

病虫是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。

根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

3、洒水浇灌

本矿山种草工程结束后，利用水罐车进行浇水育苗 4 次（半月 1 次），后期对植被恢复区利用水罐车进行洒水，每年 2 次。

严格执行禁放牧，禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，与承包户签订管理责任合同对封育区进行长期人工巡护。由承包户因地制宜，进行补种，所需的种子、由复垦施工方统一供给。要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

矿山地质环境治理工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则开展；做到疏通与拦堵相结合；工程措施与生物防治相结合，治标与治本相结合；治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

（一）矿山于 2021 年度通过自治区级绿色矿山评估，进入自治区级绿色矿山名录，应加大绿色矿山建设投入，争取进入国家级绿色矿山名录。矿山开发与建设将严格按照内蒙古自治区人民政府公开发布的《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发〔2017〕111 号）文件要求，全力推进绿色矿山建设，在矿山环境、矿山开发利用及环境保护、资源综合利用和节能减排、矿山创新建设、矿山管理及企业形象等方面引领带动矿山走绿色发展道路，为建设我国北方重要生态安全屏障做出应有的贡献。

（二）为适应矿山地质环境治理与土地复垦需要，矿山应建立矿山地质环境保治理与土地复垦水文长效工作机制。矿山地质环境治理与土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质治理与土地复垦管理网络。根据设定的目标与恢复治理的原则，对矿山地质环境保护与恢复治理目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与恢复治理目标及相应的资金投入。

（三）按本方案规划确定的矿山地质环境保护与恢复治理分区，由重点防治区到一般防治区和由近期到中、远期依序先后或交叉、平行施工。

（四）按本方案确定的各项矿山地质环境保护和恢复治理经费估算进行经费管理，按实情进行调整。

（五）各项矿山地质环境保护和恢复治理重点工程施工前必须有详细施工设计、经费预算，经矿山地质环境管理部门批准和上一级环保、自然资源部门认可后，才允许正式施工；施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

（六）工程完工后每年组织专人对已完工程的矿山地质环境保护与恢复治理效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。

第二节 阶段实施计划

本方案服务年限为 13 年（2025 年 5 月～2038 年 4 月），根据矿山开发计划及矿山实际情况，对矿山地质环境恢复治理进行分期部署，分为二期，其中近期为 2025 年 5 月至 2030 年 4 月，中远期为 2030 年 5 月至 2038 年 4 月。

近期：5 年，即从 2025 年 5 月至 2030 年 4 月，主要解决矿山地质环境现存问题，针对采矿活动的影响，对矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；采区崩塌、滑坡等灾害隐患防治工作，并加强日常监测示警工作；监测含水层动态变化情况；对现状采场消除灾害隐患，恢复生态环境；及时对采场到界区域，采取工程措施与生态措施分期逐步进行治理。

中远期：8 年，即从 2030 年 5 月至 2038 年 4 月，主要解决矿山地质环境可能发生的的问题，针对采矿活动的影响，对矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；采区崩塌滑坡等灾害隐患防治工作，并加强日常监测示警工作；监测含水层动态变化情况，并对前期恢复植被区域加强管护，保证植被的成活率和覆盖率。矿山临近闭坑时，做好闭坑矿山恢复治理和土地复垦工作，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿山生态环境得到全面的改善和重建。同时人工定期对采场边坡及复垦质量进行监测，并加强管护，对复垦区植被覆盖率低的区域，及时补种草籽。

第三节 近期年度工作安排

一、2025 年 5 月～2026 年 4 月年度工作安排

1、矿山地质环境保护工程

- （1）对西露天采场拟开采区域进行表土剥离，剥离产生的表土堆放至西露天采场西部表土场；
- （2）随生产及时清理边坡松散岩体；
- （3）在西露天采场北侧和东侧拉设网围栏、设置警示牌；
- （4）对西露天采场的 BP5 和 BP6 部分区域及开采到界区域进行垫坡；
- （5）加强对办公生活区、磅房、门房房屋日常维护；
- （6）利用水罐车对矿区道路进行洒水降尘，严格要求施工作业人员按照现有路线行驶，禁止随意压占草原；
- （7）及时对采场、排土场各边坡平台上的废石进行清扫，防止落石；

(8) 对采场、排土场上游和边坡坡角处设置防排水措施，预防雨水冲刷形成滑坡灾害的发生。

(9) 人工巡查定期对采场和排土场边坡进行监测。

2、土地复垦工程

(1) 对表土场进行撒播草籽工程；

(2) 对垫坡治理区域进行覆土和撒播草籽工程；

(3) 对排土场的渣石土进行整形、覆土和撒播草籽工程；

(4) 对办公生活区、磅房、门房周边扰动区域进行绿化；

(5) 人工巡查定期对复垦质量进行监测，对矿区绿化区域进行浇水管护，及时对缺苗区域进行补种。

二、2026 年 5 月~2027 年 4 月年度工作安排

1、矿山地质环境保护工程

(1) 随生产及时清理边坡松散岩体；

(2) 对西露天采场开采到界区域进行垫坡；

(3) 随生产及时销售工业场地内料石，保证场地内堆料场干净整洁；

(4) 加强对办公生活区、磅房、门房房屋日常维护；

(5) 利用水罐车对矿区道路进行洒水降尘，严格要求施工作业人员按照现有路线行驶，禁止随意压占草原；

(6) 及时对采场、排土场各边坡平台上的废石进行清扫，防止落石；

(7) 对采场、排土场上游和边坡坡角处设置防排水措施，预防雨水冲刷形成滑坡灾害的发生。

(8) 人工巡查定期对采场和排土场边坡进行监测。

2、土地复垦工程

(1) 对垫坡治理区域进行覆土和撒播草籽工程；

(2) 对排土场的渣石土进行整形、覆土和撒播草籽工程；

(3) 对办公生活区、磅房、门房周边扰动区域进行绿化；

(4) 人工巡查定期对复垦质量进行监测，对矿区绿化区域进行浇水管护，及时对缺苗区域进行补种。

三、2027 年 5 月~2028 年 4 月年度工作安排

1、矿山地质环境保护工程

- (1) 随生产及时清理边坡松散岩体；
- (2) 对西露天采场开采到界区域进行垫坡；
- (3) 随生产及时销售工业场地内料石，保证场地内堆料场干净整洁；
- (4) 加强对办公生活区、磅房、门房房屋日常维护；
- (5) 利用水罐车对矿区道路进行洒水降尘，严格要求施工作业人员按照现有路线行驶，禁止随意压占草原；
- (6) 及时对采场、排土场各边坡平台上的废石进行清扫，防止落石；
- (7) 对采场、排土场上游和边坡坡角处设置防排水措施，预防雨水冲刷形成滑坡灾害的发生。
- (8) 人工巡查定期对采场和排土场边坡进行监测。

2、土地复垦工程

- (1) 对垫坡治理区域进行覆土和撒播草籽工程；
- (2) 对排土场的渣石土进行整形、覆土和撒播草籽工程；
- (3) 对办公生活区、磅房、门房周边扰动区域进行绿化；
- (4) 人工巡查定期对复垦质量进行监测，对矿区绿化区域进行浇水管护，及时对缺苗区域进行补种。

四、2028 年 5 月~2029 年 4 月年度工作安排

1、矿山地质环境保护工程

- (1) 随生产及时清理边坡松散岩体；
- (2) 对西露天采场开采到界区域进行垫坡；
- (3) 随生产及时销售工业场地内料石，保证场地内堆料场干净整洁；
- (4) 加强对办公生活区、磅房、门房房屋日常维护；
- (5) 利用水罐车对矿区道路进行洒水降尘，严格要求施工作业人员按照现有路线行驶，禁止随意压占草原；
- (6) 及时对采场、排土场各边坡平台上的废石进行清扫，防止落石；
- (7) 对采场、排土场上游和边坡坡角处设置防排水措施，预防雨水冲刷形成滑坡灾害的发生。
- (8) 人工巡查定期对采场和排土场边坡进行监测。

2、土地复垦工程

- (1) 对垫坡治理区域进行覆土和撒播草籽工程；

- (2) 对排土场的渣石土进行整形、覆土和撒播草籽工程；
- (3) 对办公生活区、磅房、门房周边扰动区域进行绿化；
- (4) 人工巡查定期对复垦质量进行监测，对矿区绿化区域进行浇水管护，及时对缺苗区域进行补种。

五、2029 年 5 月~2030 年 4 月年度工作安排

1、矿山地质环境保护工程

- (1) 随生产及时清理边坡松散岩体；
- (2) 随生产及时销售工业场地内料石，保证场地内堆料场干净整洁；
- (3) 对西露天采场开采到界区域进行垫坡；
- (4) 加强对办公生活区、磅房、门房房屋日常维护；
- (5) 利用水罐车对矿区道路进行洒水降尘，严格要求施工作业人员按照现有路线行驶，禁止随意压占草原；
- (6) 及时对采场、排土场各边坡平台上的废石进行清扫，防止落石；
- (7) 对采场、排土场上游和边坡坡角处设置防排水措施，预防雨水冲刷形成滑坡灾害的发生。
- (8) 人工巡查定期对采场和排土场边坡进行监测。

2、土地复垦工程

- (1) 对垫坡治理区域进行覆土和撒播草籽工程；
- (2) 对排土场的渣石土进行整形、覆土和撒播草籽工程；
- (3) 对办公生活区、磅房、门房周边扰动区域进行绿化；
- (4) 人工巡查定期对复垦质量进行监测，对矿区绿化区域进行浇水管护，及时对缺苗区域进行补种。

表 6-1 矿区地质环境治理与土地复垦工程近年度实施主要工程量一览表

治理年度	治理单元	治理措施	工程量	单价(元)	施工费(万元)
2025 年 5 月~2026 年 4 月	西露天采场	表土剥离	7590m³	1255.59	9.53
		清理危岩体	500m³	5553.58	2.78
		拉设网围栏	700m	1057.63	0.74
		设立警示牌	5 块	150.00	0.08
		垫坡	17527m³	1480.68	25.95
		覆土	280m³	1282.47	0.36
	表土场	撒播草籽	940m²	4987.11	0.05
		撒播草籽	5415m²	4987.11	0.27
	排土场	整形	1947m³	269.11	0.52
		覆土	1947m³	1282.47	2.50
		撒播草籽	6490m²	4987.11	0.32
地质灾害监测		1 年/30 次	/	/	
植被监测及管护		1 年/2 次	/	/	
小计					43.10
2026 年 5 月~2027 年 4 月	西露天采场	清理危岩体	500m³	5553.58	2.78
		垫坡	19000m³	1480.68	28.13
		覆土	335m³	1282.47	0.43
		撒播草籽	1115m²	4987.11	0.06
	排土场	整形	1947m³	269.11	0.52
		覆土	1947m³	1282.47	2.50
		撒播草籽	6490m²	4987.11	0.32
	地质灾害监测		1 年/30 次	/	/
	植被监测及管护		1 年/2 次	/	/
小计					34.74
2027 年 5 月~2028 年 4 月	西露天采场	清理危岩体	500m³	5553.58	2.78
		垫坡	20000m³	1480.68	29.61
		覆土	352m³	1282.47	0.45
		撒播草籽	1170m²	4987.11	0.06
	排土场	整形	1947m³	269.11	0.52
		覆土	1947m³	1282.47	2.50
		撒播草籽	6490m²	4987.11	0.32
	地质灾害监测		1 年/30 次	/	/
	植被监测及管护		1 年/2 次	/	/
小计					36.24
2028 年 5 月~2029 年 4 月	西露天采场	清理危岩体	500m³	5553.58	2.78
		垫坡	21000m³	1480.68	31.09
		覆土	370m³	1282.47	0.47
		撒播草籽	1230m²	4987.11	0.06
	排土场	整形	1947m³	269.11	0.53
		覆土	1947m³	1282.47	2.50
		撒播草籽	6490m²	4987.11	0.32
	地质灾害监测		1 年/30 次	/	/
	植被监测及管护		1 年/2 次	/	/
小计					37.75

续表 6-1 矿区地质环境治理与土地复垦工程近年度实施主要工程量一览表

治理年度	治理单元	治理措施	工程量	单价(元)	施工费(万元)
2029 年 5 月~2030 年 4 月	西露天采场	清理危岩体	500m ³	5553.58	2.78
		垫坡(内排)	254580m ³	/	/
		垫坡	20000m ³	1480.68	29.61
		覆土	4250m ³	1282.47	5.45
		撒播草籽	14473m ²	4987.11	0.72
	排土场	整形	1947m ³	269.11	0.53
		覆土	1947m ³	1282.47	2.50
		撒播草籽	6490m ²	4987.11	0.32
	地质灾害监测		1 年/30 次	/	/
	植被监测及管护		1 年/2 次	/	/
小计	——		——	——	41.91
合计	——		——	——	193.74

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012 年）；
- 2、《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标[2019]113 号）
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 4、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 5、锡林郭勒盟材料价格（锡林郭勒盟二〇二五年第 1 期（1-2 月）建设工程材料信息参考价）及正蓝旗材料价格市场询价。
- 6、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程经费估算为动态投资，包括静态投资和价差预备费两部分。

一、静态投资

矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费（监测费+管护费）四部分。

（一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

1、直接费

直接费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。

1) 人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日），人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）的规定，正蓝旗工资属于二类工资区。甲类工工资标准 94.15 元/工日，乙类工工资标准 69.11 元/工日。

表 7-1

人工预算单价计算表

甲类工：(二类地区)			
序号	项目	公式	单价
1	基本工资	基本工资标准 $\times 12 \div (250-10)$	72.050
2	辅助工资		8.076
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准（3.5 元/中班）+ 夜班津贴标准（4.5 元/夜班）] $\div 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.219
3	工资附加费		14.023
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准（14%）	11.218
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准（2%）	1.603
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准（1.5%）	1.202
4	人工工日预算单价		94.15
乙类工：(二类地区)			
序号	项目	公式	单价
1	基本工资	基本工资标准 $\times 12 \div (250-10)$	55.000
2	辅助工资		3.816
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（2.0 元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准（3.5 元/中班）+ 夜班津贴标准（4.5 元/夜班）] $\div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.726
3	工资附加费		10.292
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准（14%）	8.234
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准（2%）	1.176
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准（1.5%）	0.882
4	人工工日预算单价		69.11

2) 材料费定额的计算：材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量 $\times$ 材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，超出限价部分单独计算白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案材料价差，材料预算单价：建设工程材料按照锡林郭勒盟二〇二五年（1-2 月）建设工程材料调查表来确定。工程所用材料的单价信息见表 7-2。

表 7-2 材料价格信息表

序号	材料名称	计量单位	市场价 (元)	限价 (元)	价差 (元)
1	汽油 92#	kg	6.84	5.0	1.84
2	柴油 0#	kg	6.43	4.5	1.93
3	电	kw/h	0.53	/	/
4	风	m ³	0.49	/	/
5	草籽=羊草+沙生冰草+披碱草	kg	44.04	30	14.04
6	表土	m ³	40	/	/
7	三角钢	根	25.00	/	/
8	铁丝	kg	5.77	/	/
9	警示牌	块	150.00	/	/
10	电钻钻头	个	21.00	/	/
11	电钻钻杆	个	10.70	/	/
12	炸药	kg	10.00	/	/
13	雷管	个	2.00	/	/
14	导电线	m	0.10	/	/

3) 施工机械使用费定额的计算, 台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年) 编制。

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

(2) 措施费

措施费是为完成工程项目施工, 发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》, 各项费用的取值费标准以直接工程费为基数, 费率见表 7-3。

表 7-3 措施费费率表

编号	工程类别	临时设施 费率(%)	冬雨季施工 增加费率 (%)	夜间施工 增加费 (%)	施工辅 助费率 (%)	安全 措施费 (%)	费率 合计 (%)
1	土方工程	2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
4	植被工程	2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
5	辅助工程	2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
6	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费, 依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、《土地开发整理项目预算定额标准》规定, 间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表 7-4。

表 7-4 间接费费率表

编号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

3、利润

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，该项费用计算基础为直接费和间接费之和，利润率取 3.00%。

4、税金

依据《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标[2019]113 号，税金税率按 9%计取，计算基数为直接费、间接费、利润之和。

（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、业主管理费组成。

1、前期工作费

前期工作费指矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

（1）项目勘测与设计费：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 7-5）

表 7-5 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数(万元)	项目可研论证费(万元)
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

2、工程监理费

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。（见表 7-6）

表 7-6 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	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

3、竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

(1) 工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(见表 7-7)

表 7-7 工程验收费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	工程验收费
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500~1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000~3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000~5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000~10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 50.4$

(2) 项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。(见表 7-8)

表 7-8 项目决算编制与审计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

4、项目管理费

项目管理费：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。(见表 7-9)

表 7-9 项目管理费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	项目管理费
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

(三) 不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 其他费) × 费率，费率按 3% 计取。

(四) 监测与管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

1、监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费 = 工程施工费 × 费率 × 监测次数，本项目监测费费率取 0.02%。

2、管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 8% 计算。计算公式为：管护费 = 植物工程的工程施工费 × 费率 × 管护次数

二、价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均 6.0% 左右。因此，本项目取 6.0%。

价差预备费的估算公式为：

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率 (%) (取 6%)

t ——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费 = $[(1+0.06)^{n-1} - 1] \times$ 第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量

矿山地质环境治理工程量见表 7-10。

表 7-10 方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量
1	警示牌	块	14
2	网围栏	m	2150
3	清理危岩体	m ³	4500
4	道路建设	m ²	3120
5	垫坡	m ³	2410639
6	临建拆除	m ³	110
7	清运	m ³	110
8	清理	m ³	42991
9	采场边坡定期巡查	年/次	9/270

二、矿山地质环境治理投资估算

经预算，白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境治理动态投资费用总额为 3266.33 万元，其中静态投资为 2079.15 万元，价差预备费为 1187.18 万元。计算过程及方法详见表 7-11~7-18。

表 7-11 矿山地质环境治理工程动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占动态投资的比例（%）
一	静态投资	2079.15	63.65
二	价差预备费	1187.18	36.35
三	动态投资	3266.33	100.00

表 7-12 矿山地质环境治理工程静态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态投资的比例（%）
一	工程施工费	1740.52	83.71
二	其他费用	186.82	8.99
三	不可预见费	57.82	2.78
四	监测管护费	93.99	4.52
五	静态投资	2079.15	100.00

表 7-13 矿山地质环境治理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用的比例（%）
1	土方工程	1711.18	98.31
2	石方工程	24.99	1.44
3	砌体工程	0.46	0.03
4	辅助工程	3.89	0.22
总计		1740.52	100.00

表 7-14 矿山地质环境治理工程价差预备费预算表

治理年限	年度静态投资(万元)	价差指数	价差预备费(万元)	年度动态投资(万元)
1	44.14	0	0	44.14
2	45.71	0.06	2.74	48.45
3	47.38	0.12	5.69	53.07
4	49.08	0.19	9.33	58.41
5	47.38	0.26	12.32	59.70
6	47.38	0.34	16.11	63.49
7	50.17	0.42	21.07	71.24
8	122.33	0.50	61.17	183.50
9	628.97	0.59	371.09	1000.06
10	996.61	0.69	687.66	1684.27
合 计	2079.15	/	1187.18	3266.33

表 7-15 方案服务期内矿山地质环境治理工程施工费预算表

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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程		——	——	1711.18
1	10195	垫坡	100m ³	11556.73	1480.68	1711.18
二		石方工程		——	——	24.99
1	20354	清理危岩体	100m ³	45.00	5553.58	24.99
三		砌体工程		——	——	0.46
1	30041	临建拆除	100m ³	1.10	4169.99	0.46
四		辅助工程		——	——	3.89
1	——	警示牌	块	14	150.00	0.21
2	60014	网围栏	100m	21.50	1057.63	2.27
3	80010	道路建设	1000m ²	3.12	4514.17	1.41
总 计		——	——	——	——	1740.52

表 7-16 方案服务期内矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	——	59.01	31.67
(1)	项目勘测与设计费	$39 + (1741 - 1000) / (3000 - 1000) * (93 - 39)$	59.01	/
2	工程监理费	$18 + (1741 - 1000) / (3000 - 1000) * (45 - 18)$	28.00	15.03
3	竣工验收费	——	70.82	38.01
(1)	工程验收费	$17.41 + (3000 - 1000) * 1.0\%$	37.41	/
(2)	项目决算编制与审计费	$17.41 + (3000 - 1000) * 0.8\%$	33.41	/
4	项目管理费	$18.99 + (3000 - 1000) * 0.5\%$	28.99	15.29
总 计		——	186.82	100

表 7-17 方案服务期内矿山地质环境治理工程不可预见费预算表

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	1740.52	186.82	1927.34	3.00	57.82
总 计		——	——	——	——	57.82

表 7-18 方案服务期内矿山地质环境治理工程监测费用估算表

序号	费用名称	单位	工程量	费基(万元)	费率(%)	预算(万元)
1	监测费	年/次	9/270	1740.52	0.02	93.99
总 计		——	——	——	——	93.99

表 7-19 垫坡(运距 0.5~1.0km)工程费单价表

定额编号: 10196					单位: 100m ³
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	——	——	——	1104.26
(一)	直接工程费	——	——	——	1061.79
1	人工费	——	——	——	55.29
	乙类工	工日	0.80	69.11	55.29
2	机械使用费	——	——	——	966.64
	装载机 2m ³	台班	0.24	914.68	219.52
	推土机 59kw	台班	0.10	461.76	46.18
	自卸汽车 10t	台班	1.06	661.26	700.94
3	其他费用	%	3.90	1021.93	39.86
(二)	措施费	%	4.00	1061.79	42.47
二	间接费	%	5.00	1104.26	55.21
三	利润	%	3.00	1159.47	34.78
四	材料价差	——	——	——	164.17
	柴油	kg	85.06	1.93	164.17
五	税金	%	9.00	1358.42	122.26
合 计		元	——	——	1480.68

表 7-20 临建拆除工程费单价表

定额编号: 30041					单位: 100m ³
工作内容: 拆除、清理、堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	——	——	——	3205.96
(一)	直接工程费	——	——	——	3027.40
1	人工费	——	——	——	732.57
	乙类工	工日	10.60	69.11	732.57
2	机械费	——	——	——	2206.65
	挖掘机 1m ³	台班	2.60	848.71	2206.65
3	其他费用	%	3.00	2939.22	88.18
(二)	措施费	%	4.00	3027.40	121.10
二	间接费	%	5.00	3148.50	157.43
三	利润	%	3.00	3366.26	100.99
四	材料价差	——	——	——	361.30
	柴油	kg	187.20	1.93	361.30
五	税金	%	9.00	3825.68	344.31
合 计		元	——	——	4169.99

表 7-21

清理危岩体工程费单价表

定额编号：20354			单位：100m³		
工作内容：钻孔、爆破、撬移、解小、清面、修整断面					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	——	——	——	4656.52
(一)	直接工程费	——	——	——	4477.42
1	人工费	——	——	——	3146.82
	甲类工	工日	2.19	94.15	206.19
	乙类工	工日	42.55	69.11	2940.63
2	材料费	——	——	——	1113.69
	电钻钻头	个	2.08	21.00	43.68
	电钻钻杆	个	7.59	10.70	81.21
	炸药	kg	43.00	10.00	430.00
	电雷管	个	254.00	2.00	508.00
	导电线	m	508.00	0.10	50.80
3	机械费	——	——	——	94.96
	电钻 1.5kW	台班	3.31	9.48	31.38
	载重汽车 5t	台班	0.20	317.88	63.58
4	其他费用	%	2.80	4355.47	121.95
(二)	措施费	%	4.00	4477.42	179.10
二	间接费	%	6.00	4656.52	279.39
三	利润	%	3.00	4935.91	148.08
四	材料价差	——	——	——	11.04
	汽油	kg	6.00	1.84	11.04
五	税金	%	9.00	5095.03	458.55
合 计	——	元	——	——	5553.58

表 7-22

网围栏工程费单价表

定额编号：60014		单位：100m			
工作内容：材料运输，围栏建立					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	——	——	——	897.18
(一)	直接工程费	——	——	——	862.67
1	人工费	——	——	——	246.73
	乙类工	工日	3.50	69.11	241.89
	其他费用	%	2.00	241.89	4.84
2	材料费	——	——	——	615.94
	三角钢	根	20.00	25.00	500.00
	铁丝	kg	18.00	5.77	103.86
	其他费用	%	2.00	603.86	12.08
(二)	措施费	%	4.00	862.67	34.51
二	间接费	%	5.00	897.18	44.86
三	利润	%	3.00	942.04	28.26
四	税金	%	9.00	970.30	87.33
合 计		元	——	——	1057.63

表 7-23 道路建设工程费单价表

定额编号: 80010				单位: 1000m ²	
工作内容: 放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	/	/	/	3205.96
(一)	直接工程费	/	/	/	13843.20
1	人工费	/	/	/	12956.13
	甲类工	工日	15.1	94.15	1421.67
	乙类工	工日	166.90	69.11	11534.46
2	机械费	/	/	/	818.20
	内燃压路机 8-10t	台班	2.20	371.91	818.20
3	其他费用	%	0.50	13774.33	68.87
(二)	措施费	%	4.00	13843.20	553.73
二	间接费	%	5.00	14396.93	719.85
三	利润	%	3.00	3366.26	100.99
四	材料价差	/	/	/	114.64
	柴油	kg	59.40	1.93	114.64
五	税金	%	9.00	4141.44	372.73
合 计		元	/	/	4514.17

第四节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量

土地复垦工程量见表 7-24。

表 7-24 方案服务期土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量
1	表土剥离	m ³	15870
2	整形	m ³	11190
3	覆土(自有)	m ³	33825
4	覆土(外购)	m ³	42327
5	撒播草籽	m ²	259255
6	植被监测	年/次	3/6
7	管护	年/次	3/6

二、矿山地质环境治理投资估算

经预算,白音高勒石灰石矿土地复垦治理动态投资费用总额为 750.39 万元,其中静态投资为 467.18 万元,价差预备费为 283.21 万元。计算过程及方法详见表 7-25~7-32。

表 7-25 土地复垦工程动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占动态投资的比例(%)
一	静态投资	467.18	62.26
二	价差预备费	283.21	37.74
三	动态投资	750.39	100.00

表 7-26 土地复垦工程静态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态投资的比例（%）
一	工程施工费	408.63	87.47
二	其他费用	38.44	8.23
三	不可预见费	13.41	2.87
四	监测管护费	6.70	1.43
五	静态投资	467.18	100.00

表 7-27 土地复垦工程价差预备费预算表

治理年限	年度静态投资（万元）	价差指数	价差预备费（万元）	年度动态投资（万元）
1	15.27	0	0.00	15.27
2	4.31	0.06	0.26	4.57
3	4.34	0.12	0.52	4.86
4	4.37	0.19	0.83	5.20
5	11.68	0.26	3.04	14.72
6	7.90	0.34	2.69	10.59
7	19.62	0.42	8.24	27.86
8	9.16	0.50	4.58	13.74
9	78.19	0.59	46.13	124.32
10	305.64	0.69	210.89	516.53
11	2.23	0.79	1.76	3.99
12	2.23	0.90	2.01	4.24
13	2.24	1.01	2.26	4.50
合 计	467.18	/	283.21	750.39

表 7-28 土地复垦工程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用的比例（%）
1	土方工程	395.70	96.84
2	植被工程	12.93	3.16
总计		408.63	100.00

表 7-29 方案服务期内土地复垦工程施工费预算表

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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程		——	——	395.70
1	10089	表土剥离	100m ³	158.70	1255.59	19.93
2	10117	整形	100m ³	111.90	269.11	3.01
3	10135	覆土（自有）	100m ³	338.25	1282.47	43.38
4	10191	覆土（外购）	100m ³	423.27	7781.83	329.38
三		植被工程		——	——	12.93
4	50031	撒播草籽	1hm ²	25.9255	4987.11	12.93
总 计		——	——	——	——	408.63

表 7-30 方案服务期内土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	——	16.20	42.14
(1)	项目勘测与设计 费	$7.5 + (409-180) / (1000-500) * (39-20)$	16.20	/
2	工程监理费	$4 + (409-180) / (1000-500) * (18-10)$	7.66	19.93
3	竣工验收费	——	7.97	20.73
(1)	工程验收费	$4.09 + (500-180) * 1.2\%$	7.93	/
(2)	项目决算编制与 审计费	$4.09 * 1.0\%$	0.04	/
4	项目管理费	$(408.63 + 16.20 + 7.66 + 7.97) * 1.5\%$	6.61	17.20
总 计		——	38.44	100.00

表 7-31 方案服务期内土地复垦工程不可预见费预算表

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	408.63	38.44	447.07	3	13.41
总 计		——	——	——	——	13.41

表 7-32 方案服务期内土地复垦工程监测费用估算表

序号	费用名称	单位	工程量	费基 (万元)	费率 (%)	预算 (万元)
1	监测费	年/次	3/6	408.63	0.02	0.49
2	管护费	年/次	3/6	12.93	8	6.21
总 计		——	——	——	——	6.70

表 7-33 表土剥离 (运距 0~0.5km) 工程费单价表

定额编号：10135				单位：100m ³	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回					
序号	名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	——	——	——	947.68
（一）	直接工程费	——	——	——	911.23
1	人工费	——	——	——	71.62
	甲类工	工日	0.10	94.15	9.42
	乙类工	工日	0.90	69.11	62.20
2	机械使用费	——	——	——	796.22
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	848.71	186.72
	推土机 59kw	台班	0.16	461.76	73.88
	自卸汽车 10t	台班	0.81	661.26	535.62
3	其他费用	%	5.00	867.84	43.39
（二）	措施费	%	4.00	911.23	36.45
二	间接费	%	5.00	947.68	47.38
三	利润	%	3.00	995.06	29.85
四	材料价差	——	——	——	127.01
	柴油	kg	65.81	1.93	127.01
五	税金	%	9.00	1151.92	103.67
合 计		元	——	——	1255.59

表 7-34

整形工程费单价表

定额编号: 10117					单位: 100m ³
工作内容: 挖土、就地堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	——	/	/	207.73
(一)	直接工程费	——	/	/	199.74
1	人工费	——	/	/	37.90
	乙类工	工日	0.60	69.11	41.47
2	机械费	——	/	/	135.79
	挖掘机 1m ³	台班	0.16	848.71	135.79
3	其他费用	%	15.00	173.69	26.05
(二)	措施费	%	4.00	199.74	7.99
二	间接费	%	5.00	207.73	10.39
三	利润	%	3.00	218.12	6.54
四	材料价差	——	/	/	22.23
	柴油	kg	11.52	1.93	22.23
五	税金	%	9.00	246.89	22.22
合 计		元	/	/	269.11

表 7-35

覆土(运距 0~0.5km)工程费单价表

定额编号: 10183					单位: 100m ³
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	/	/	/	960.62
(一)	直接工程费	/	/	/	923.67
1	人工费	/	/	/	71.62
	甲类工	工日	0.10	94.15	9.42
	乙类工	工日	0.90	69.11	62.20
2	机械费	/	/	/	852.05
	装载机 1.5m ³	台班	0.32	553.28	177.05
	推土机 59kw	台班	0.13	461.76	60.03
	自卸汽车 10t	台班	0.93	661.26	614.97
	其他费用	%	0.70	923.67	6.47
(二)	措施费	%	4.00	923.67	36.95
二	间接费	%	5.00	960.62	48.03
三	利润	%	3.00	1008.65	30.26
四	材料价差	/	/	/	137.67
	柴油	kg	71.33	1.93	137.67
五	税金	%	9.00	1176.58	105.89
合 计		元	/	/	1282.47

表 7-36 覆土（运距 6~7km）工程费单价表

定额编号: 10191					单位: 100m ³
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	——	——	——	6310.36
(一)	直接工程费	——	——	——	6067.65
1	人工费	——	——	——	71.62
	甲类工	工日	0.10	94.15	9.42
	乙类工	工日	0.90	69.11	62.20
2	材料费	——	——	——	4000.00
	表土	m ³	100.00	40.00	4000.00
3	机械费	——	——	——	1996.03
	装载机 1.5m ³	台班	0.32	553.28	177.05
	推土机 59kw	台班	0.13	461.76	60.03
	自卸汽车 10t	台班	2.66	661.26	1758.95
	其他费用	%	0.70	6067.65	42.47
(二)	措施费	%	4.00	6067.65	242.71
二	间接费	%	5.00	6310.36	315.52
三	利润	%	3.00	6625.88	198.78
四	材料价差	——	——	——	314.63
	柴油	kg	163.02	1.93	314.63
五	税金	%	9.00	7139.29	642.54
合 计		元	——	——	7781.83

表 7-37 撒播草籽工程费单价表

定额编号: 50031					单位: 1hm ²
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	——	——	——	3191.98
(一)	直接工程费	——	——	——	3069.21
1	人工费	——	——	——	594.35
	乙类工	工日	8.60	69.11	594.35
2	材料费	——	——	——	2400.00
	草籽	kg	80.00	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.50	2994.35	74.86
(二)	措施费	%	4.00	3069.21	122.77
二	间接费	%	5.00	3191.98	159.60
三	利润	%	3.00	3351.58	100.55
四	材料价差	——	——	——	1123.20
	草籽	kg	80.00	14.04	1123.20
五	税金	%	9.00	4575.33	411.78
合 计		元	——	——	4987.11

表 7-38

机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费用 小计	二类费用							
				二类 费合 计	人工费 (元/日)		动力燃 料费小 计	柴油 (元/kg)		电 (元/kW·h)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机 1m ³	848.71	336.41	512.3	2	188.3	324.0	72	4.5	/	/
1009	装载机 1.5m ³	553.28	135.48	417.8	2	188.3	229.5	51	4.5	/	/
1010	装载机 2m ³	914.68	267.38	647.3	2	188.3	459.0	102	4.5	/	/
1012	推土机 55kw	438.15	69.85	368.3	2	188.3	180.0	40	4.5	/	/
1013	推土机 59kw	461.76	75.46	386.3	2	188.3	198.0	44	4.5	/	/
1014	推土机 74kw	643.29	207.49	435.8	2	188.3	247.5	55	4.5	/	/
1020	拖拉机 55kw	451.92	70.12	381.8	2	188.3	193.5	43	4.5	/	/
1022	拖拉机 74kw	632.76	142.96	489.8	2	188.3	301.5	67	4.5	/	/
1026	铲运机 3-4 m ³	59.64	59.64	/	/	/	/	/	/	/	/
1039	蛙式打夯机 2.8kw	23.19	14.39	8.80	/	/	8.8	/	/	16.6	0.53
1051	刨毛机	434.7	78.10	356.6	2	188.3	168.3	37.4	4.5	/	/
1045	电钻 1.5kW	9.48	6.30	3.18	/	/	3.2	/	/	6.0	0.53
4004	载重汽车 5t	317.88	88.73	229.15	1	94.15	135.0	30	4.5	/	/
4013	自卸汽车 10t	661.26	234.46	426.8	2	188.3	238.5	53	4.5	/	/
1037	内燃压路机 8-10t	371.91	62.11	309.8	2	188.3	121.5	27	4.5		

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦动态投资总额为 4016.72 万元，其中静态投资为 2546.33 万元，价差预备费为 1470.39 万元，费用估算见表 7-39。

表 7-39

总费用构成与汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计 (万元)	各项费用比例 (%)
1	工程施工费	1740.52	408.63	2149.15	84.40
2	其他费用	186.82	38.44	225.26	8.85
3	不可预见费	57.82	13.41	71.23	2.80
4	监测管护费	93.99	6.70	100.69	3.95
静态总投资		2079.15	467.18	2546.33	63.39
价差预备费		1187.18	283.21	1470.39	36.61
动态投资		3266.33	750.39	4016.72	/

二、近期年度治理工程及经费安排

矿山剩余服务年限约为 9 年，根据本矿山的剩余服务年限，综合考虑矿山闭坑后地质环境保护与土地复垦的工程复垦期 1 年，植物监测管护期 3 年，最终确定本方案规划年限为 13 年。年度费用安排见表 7-40、表 7-41。

表 7-40

13 年内矿山地质环境治理年度费用安排一览表

治理年度	治理单元	治理措施	工程量	直接费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预计费 (万元)	监测管护费 (万元)	价差预备费 (万元)	治理及土地复垦费用 (万元)
第一年	西露天采场	警示牌	5 块	0.08	3.17	0.98	10.44	0.00	44.14
		网围栏	700m	0.74					
		清理危岩体	500m³	2.78					
		垫坡	17527m³	25.95					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第二年	西露天采场	清理危岩体	500m³	2.78	3.32	1.03	10.44	2.74	48.45
		垫坡	19000m³	28.14					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第三年	西露天采场	清理危岩体	500m³	2.78	3.48	1.07	10.44	5.69	53.07
		垫坡	20000m³	29.61					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第四年	西露天采场	清理危岩体	500m³	2.78	3.64	1.12	10.44	9.33	58.41
		垫坡	21000m³	31.10					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第五年	西露天采场	清理危岩体	500m³	2.78	3.47	1.08	10.44	12.32	59.7
		垫坡（内排）	254580m³	/					
		垫坡	20000m³	29.61					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第六年	西露天采场	清理危岩体	500m³	2.78	3.47	1.08	10.44	16.11	63.49
		垫坡（内排）	254580m³	/					
		垫坡	20000m³	29.61					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								

续表 7-40

13 年内矿山地质环境治理年度费用安排一览表

治理年度	治理单元	治理措施	工程量	直接费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预计费 (万元)	监测管护费 (万元)	价差预备费 (万元)	治理及土地复垦费用 (万元)
第七年	东露天采场	网围栏	850m	0.90	3.74	1.16	10.45	21.07	71.24
		警示牌	9 块	0.13					
		清理危岩体	500m ³	2.77					
	新建矿区道路	道路建设	3120m ²	1.41					
	西露天采场	垫坡	20000m ³	29.61					
		垫坡(内排)	254580m ³	/					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第八年	东露天采场	清理危岩体	500m ³	2.77	10.53	3.26	10.45	61.17	183.5
	西露天采场	垫坡(内排)	254580m ³	/					
		垫坡	64377m ³	95.32					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第九年	东露天采场	清理危岩体	500m ³	2.77	58.21	18.01	10.45	371.09	1000.06
		垫坡	300000m ³	444.21					
	西露天采场	垫坡(内排)	254576m ³	/					
		垫坡	64377m ³	95.32					
	生产期间对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。								
第十年	西露天采场	网围栏	600m	0.63	93.79	29.03	/	687.66	1684.27
	东露天采场	垫坡	589392m ³	872.70					
	办公生活区	临建拆除	90m ³	0.38					
	磅房	临建拆除	11m ³	0.04					
	门房	临建拆除	9m ³	0.04					
合计	/	/	/	1740.52	186.82	57.82	93.99	1187.18	3266.33

表 7-41

13 年内土地复垦年度费用安排一览表

治理年度	治理单元	治理措施	工程量	直接费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预计费 (万元)	监测管护费 (万元)	价差预备费 (万元)	治理及土地复垦费用 (万元)
第一年	西露天采场	表土剥离	7590m ³	9.53	1.28	0.44	/	0.00	15.27
		覆土(自有)	280m ³	0.36					
		撒播草籽	940m ²	0.05					
	表土场	撒播草籽	5415m ²	0.27					
	排土场	整形	1947m ³	0.52					
		覆土(自有)	1947m ³	2.50					
		撒播草籽	6490m ²	0.32					
第二年	西露天采场	覆土(自有)	335m ³	0.43	0.36	0.12	/	0.26	4.57
		撒播草籽	1115m ²	0.06					
	排土场	整形	1947m ³	0.52					
		覆土(自有)	1947m ³	2.50					
		撒播草籽	6490m ²	0.32					
第三年	西露天采场	覆土(自有)	350m ³	0.45	0.36	0.13	/	0.52	4.86
		撒播草籽	1170m ²	0.06					
	排土场	整形	1947m ³	0.52					
		覆土(自有)	1947m ³	2.50					
		撒播草籽	6490m ²	0.32					
第四年	西露天采场	覆土(自有)	370m ³	0.47	0.36	0.13	/	0.83	5.20
		撒播草籽	1230m ²	0.06					
	排土场	整形	1947m ³	0.53					
		覆土(自有)	1947m ³	2.50					
		撒播草籽	6490m ²	0.32					
第五年	西露天采场	覆土(自有)	4835m ³	6.20	0.98	0.34	/	3.04	14.72
		撒播草籽	16120m ²	0.81					
	排土场	整形	1947m ³	0.53					
		覆土(自有)	1947m ³	2.50					
		撒播草籽	6490m ²	0.32					

续表 7-41

13 年内土地复垦年度费用安排一览表

治理年度	治理单元	治理措施	工程量	直接费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预计费 (万元)	监测管护费 (万元)	价差预备费 (万元)	治理及土地复垦费用 (万元)
第六年	西露天采场	覆土(自有)	4835m ³	6.20	0.66	0.23	/	2.69	10.59
		撒播草籽	16120m ²	0.81					
第七年	西露天采场	表土剥离	8280m ³	10.40	1.64	0.57	/	8.24	27.86
		覆土(自有)	4835m ³	6.20					
		撒播草籽	16120m ²	0.81					
第八年	西露天采场	覆土(自有)	5620m ³	7.20	0.76	0.27	/	4.58	13.74
		撒播草籽	18720m ²	0.93					
第九年	西露天采场	覆土(自有)	1005m ³	1.29	6.53	2.28	/	46.13	124.32
		覆土(外购)	4110m ³	31.98					
		撒播草籽	17050m ²	0.85					
	表土场	覆土(自有)	1625m ³	2.08					
		撒播草籽	5415m ²	0.27					
	东露天采场	覆土(外购)	4140m ³	32.22					
		撒播草籽	13800m ²	0.69					

续表 7-41

13 年内土地复垦年度费用安排一览表

治理年度	治理单元	治理措施	工程量	直接费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预计费 (万元)	监测管护费 (万元)	价差预备费 (万元)	治理及土地复垦费用 (万元)
第十年	东露天采场	覆土（外购）	8280m ³	64.43	25.51	8.90	/	210.89	516.53
		撒播草籽	27600m ²	1.38					
	工业场地	整形	1455m ³	0.39					
		覆土（外购）	1455m ²	11.32					
		撒播草籽	4850m ²	0.24					
	堆料场	覆土（外购）	11697m ³	91.02					
		撒播草籽	38990m ²	1.94					
	排土场	覆土（外购）	9735m ³	75.76					
		撒播草籽	32450m ²	1.62					
	办公生活区	覆土（外购）	777m ³	6.05					
		撒播草籽	2590m ²	0.13					
	磅房	覆土（外购）	7m ³	0.05					
		撒播草籽	25m ²	/					
	地磅	覆土（外购）	14m ³	0.11					
		撒播草籽	45m ²	/					
	门房	覆土（外购）	6m ³	0.05					
		撒播草籽	20m ²	/					
	矿区道路	覆土（外购）	2106m ³	16.39					
		撒播草籽	7020m ²	0.35					
第十一年	土地复垦质量监测、管护		1 年/2 次	/	/	/	2.23	1.76	3.99
第十二年	土地复垦质量监测、管护		1 年/2 次	/	/	/	2.23	2.01	4.24
第十三年	土地复垦质量监测、管护		1 年/2 次	/	/	/	2.24	2.26	4.50
合计	/		/	408.63	38.44	13.41	6.70	283.21	750.39

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障措施

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，白音高勒嘎查石灰石矿作为采矿权人，是矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人，具体组织实施地质环境保护与土地复垦方案。

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，白音高勒嘎查石灰石矿将建立健全组织领导机构，成立以分管地质环境保护与土地复垦方案实施的企业主管领导为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- 2、根据矿山地质环境保护与土地复垦方案进度安排，组织实施各阶段的工作；
- 3、建立基金账户，筹集治理恢复资金；
- 4、及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护与土地复垦工程勘查与设计，并负责组织矿山地质环境保护与土地复垦工程施工；
- 5、负责矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收。

第二节 技术保障措施

1、建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境保护与土地复垦的科技含量，选择最佳的矿山地质环境保护与土地复垦方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

2、矿山勘查、设计、施工和监理发包：根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采用委托或招标方式确定治理矿山勘查、设计、施工和监理单位，中标单位必须具有地质灾害治理工程相应资质，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。

3、矿山施工管理：矿山施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范

工程管理行为。

4、检查与监督：矿山企业主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查。

5、矿山验收及维护管理：治理完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。

6、做好矿山后续维护管理及监测工作。

7、矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项涉及多科学的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，建设单位在实施过程中积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境保护与生态恢复的目的。

8、为了在最大程度上减少对土地资源和生态系统环境的破坏，建设单位应严格按照开采设计和开发利用方案规范进行，并及时做好拟破坏土地生态恢复治理规划。

9、针对矿区内矿山地质环境保护与土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境保护与土地复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备可由市场购买，有充分的保障。一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

10、建设单位保证严格按矿山地质环境保护与土地复垦方案设计报告和设计图纸进行施工。矿区地质环境保护与土地复垦工作应纳入当地矿山地质环境保护与土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部门的指导和监督。矿区管理应与地方矿山地质环境保护与土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会、和环境效益。

11、为保证矿山地质环境保护与土地复垦的顺利实施，选择施工队伍时可由当地乡村承包，施工期间有专业技术人员负责工程质量和工程进度。

12、草地管护建立健全科技支撑体系，通过向当地林草业、环保部门请教先进管护技术，确保矿山地质环境保护与土地复垦的质量达标和取得最大的环境效益、经济效益。

第三节 资金保障措施

依据财政部、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〔2017〕638号）、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》文件精神，通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。

正蓝旗上都华欣能源有限责任公司承诺将矿山地质环境治理投资全额列入本矿山的建设成本，依照《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的规定，按年度计筹额度筹措治理基金，费用不足时应及时追加。在各阶段中，每年年初根据当年的治理进度制定详细的工作计划与资金预算，不定期的对治理进度与资金使用情况进行监督，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成，做好地质环境保护和恢复治理基金的使用管理工作。

第四节 监管保障措施

在本方案实施过程中，矿山企业要自觉接受地方自然资源主管部门的监督检查，对发现的问题应及时处理，要加强矿山地质环境恢复治理的后期管护工作，确保矿山地质环境恢复治理的实效。正蓝旗自然资源局对复垦过程中采取的复垦措施和达到的复垦效果进行监督。公司将按照批准后的土地复垦方案进行复垦，不得对方案擅自变更，若有重大变更的，应向正蓝旗自然资源局申请。为正蓝旗自然资源局土地复垦实施监管工作，企业应在每年12月31日前向正蓝旗自然资源局报告当年土地复垦义务履行情况，包括以下内容：

- 1、年度土地损毁情况，包括土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等；
- 2、年度土地复垦费用预存、使用和管理等情况；
- 3、年度土地复垦实施情况，包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等；
- 4、自然资源主管部门规定的其他年度报告内容（如年度复垦计划书）。

同时，矿山企业还要加强宣传，深入开展我国矿山地质环境现状和矿山地质环境治理的政策、法规教育，加强矿山地质环境法规 and 政策的宣传，提高矿山工作人员对矿山地质环境治理在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认知。

第五节 效益分析

一、社会效益

(一)防治地质灾害发生,保障矿区人民生命财产安全。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后,可有效防治地质灾害的发生,保护矿山职工的生命财产安全,达到防灾减灾的目的。

(二)最大限度地减少采矿对土地资源的破坏,方案的实施可恢复土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能,发展经济,具有明显的社会效益。

(三)综合治理提高土地利用率。矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防,采取工程措施、生物措施等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后,一方面防治了崩塌滑坡等灾害的发生,另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力,并增加了环境容量。

(四)方案中监测工程可起到预警作用,能更好地保护矿山地质环境。针对不同的矿山地质环境问题,采取不同的监测措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急,分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作,发现问题及时处理,有效保护矿山地质环境。

(五)矿山土地复垦社会效益反映矿山土地复垦对社会的作用、贡献及价值,主要根据当地居民生活得到有效保护等因素来描述矿山土地复垦后效益。本土地复垦矿山对当地社会、环境方面的影响以及土地质量改善程度等集中反映如下:

1、增加了土地的利用率

矿区范围内本来就存在数量较多的天然牧草地,通过本次复垦工作,得到了有效利用。

2、维护当地居民身体健康状况

通过土地复垦和生态重建,使矿山的生态环境质量得到改善。使矿山的植被、水、空气、土壤等环境条件得到改善,使人居环境得到有效改善。

3、提高农民就业率

土地复垦工作的实施,给当地牧民提供了更多用地的同时,提供了更多的工作岗位,增加治理区居民的收入,进而提高治理区居民的生活水平,有利于治理区社会稳定。

4、带动当地经济的发展

白音高勒嘎查石灰石矿的开发建设有助于实现当地的资源优化配置,有助于将当地资源优势转化为经济优势,带动当地地方经济的发展。土地复垦工作的实施,也将推动地方经济的发展,对进一步提高当地人民生活水平起到了积极作用。

综上所述,本矿山的土地复垦工程将改善当地的生存环境和生产条件,提高了环境抵御灾害的能力,对治理区及周边的牧业、城镇的健康发展具有重要意义,且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义,它将是保证区域可持续发展的重要组成部分,因而具有重要的社会效益。

二、环境效益

地表挖损区经治理后,改善了区内生态环境质量,减轻了对地质地貌景观的破坏,使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策,能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

对矿山地质环境进行综合治理,土地得到平整,土壤得到改善,使破损土地得以恢复,地面草植被增加,水土得以保持促进。茂盛的草木能净化空气,调节气候,美化环境,并能促进野生动物的繁殖,改善生物圈的生态环境。进行土地复垦,可防止水土流失,再现草地可放牧,荒坡荒沟可长草。

生态环境效益是指矿山土地复垦投资的环境价值或贡献。土地是一个自然、经济、社会的综合体,同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建,对矿山开采造成的土地损毁进行治理,其生态意义极其巨大。“边开采、边复垦”模式,有力地促进了土地复垦和生态环境重建,使损毁的土地资源得以迅速恢复到可利用状态,真正实现了“绿色矿山”,达到资源开发与环境协调发展。

土地复垦措施对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理,采取种草、水土保持等措施,建立起新的草地利用生态体系,形成新的人工和自然景观。

通过在土地复垦区域综合应用工程措施、生物化学措施和科技措施实行综合治理,不仅使白音高勒嘎查石灰石矿开采对生态环境的影响降到最低,遏制生态环境的恶化,还有效地增加了复垦区牧草地面积,从而实现复垦区生态环境系统的良性循环,净化空气改善周边区域的大气环境质量,也必将使矿山及其周边地区居民的生产生活环境大有改观,达到既发展经济又改善复垦区生态环境的目的。

三、经济效益

矿山地质环境防治工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的工程。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。

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，可使矿山生产系统、地面建筑、机器设备免遭地表变形的破坏。通过对土地进行有效治理，可以有效保障当地草原植被，有效减少当地牧民经济损失，从而产生较大的经济效益，有利于地方经济的可持续发展。

综上所述，实施矿山地质环境保护与恢复治理后，会取得显著的经济效益。

第六节 公众参与

内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的公众参与，就是让与该矿山有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该矿山的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该矿山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床开发利用受直接影响的牧民，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床开发利用土地复垦工程的基本情况、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。正蓝旗自然资源局及集体土地产权人对内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿地质环境保护与土地复垦工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区土地复垦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。

第七节 权属调整

根据《土地管理法》第六十条、自然资源部《关于做好采矿用地保障的通知》（自然资发【2022】202号）及内蒙古自治区自然资源厅关于印发《内蒙古自治区采矿用地保障实施细则》的通知（内自然资字【2023】13号），对不符合《土地管理法》征收情形的采矿用地，可以在办理农用地转用审批手续后按照《土地管理法》规定通过集体建设用地土地使用权入股、联营，或者按照国家统一部署通过集体经营性建设用地入市等方式保障采矿用地合理需求。农村集体经济组

织、国有土地使用权人使用自有土地采矿，只需办理农用地转用审批手续。在办理农用地转用审批手续时，可由旗县级政府组织农村集体经济组织、采矿企业和当地农牧民确定出资入股比例、联营方式、分红比例和方式等，保障农牧民收益与征收土地补偿基本相当（不低于），并签订合同。

第九章 结论与建议

一、结论

(一)《正蓝旗上都华欣能源有限责任公司内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是在矿山地质环境现状及土地资源等调查的基础上,根据国土资源部《编制指南》[国土资规(2016)21号]的要求编制的,并针对矿区地质环境与土地资源综合治理提出了可供操作的治理方案。

(二)内蒙古正蓝旗上都镇白音高勒嘎查石灰石矿位于正蓝旗政府驻地上都镇西南约10km(直距)处,行政区划隶属于正蓝旗上都镇管辖,其地理坐标为:东经 $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{***''}$ ~ $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{***''}$,北纬 $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{***''}$ ~ $^{**^{\circ}}$ $^{**'}$ $^{***''}$,采矿许可证界定矿区范围 **** km²;采矿方法为露天开采。

(三)矿山生产建设规模为中型矿山,评估区重要程度为较重要区,矿山地质环境条件复杂程度为中等类型。确定本矿山地质环境影响评估级别为二级。评估区面积为337676m²。

(四)本方案的服务年限为13年,包括生产期9年、闭坑后治理期1年及管护期3年,即2025年5月~2038年4月。方案适用年限为5年,2025年5月~2030年4月,期满后矿山应对本方案进行修编。

(五)现状评估认为,评估区内露天采场和排土场矿山地质环境影响程度级别为严重,堆料场矿山地质环境影响程度级别为较严重,其余采矿单元及辅助单元矿山地质环境影响程度级别为较轻。

(六)预测评估认为,评估区内露天采场和排土场矿山地质环境影响程度级别为严重,堆料场矿山地质环境影响程度级别为较严重,其余采矿单元及辅助单元矿山地质环境影响程度级别为较轻。

(七)在现状评估和预测评估基础上,对矿山地质环境治理进行了防治分区,确定重点防治区2处,次重点防治区1处,一般防治区7处。

(八)复垦责任范围面积为221390m²,在本方案服务年限内,对复垦责任区的损毁全部采取措施,进行复垦,复垦率为100%。

(九)本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦动态投资总额为

4016.72 万元，其中静态投资为 2546.33 万元，价差预备费为 1470.39 万元。

二、建议

（一）矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

（二）应加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。加大科技投入，尽可能的降低矿业开采对矿区环境的破坏。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

（三）矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式或变更用地位置的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（四）矿山开采要符合正蓝旗国土空间总体规划、矿产资源规划；依法办理用矿、用草、用地手续后方可开工建设；开采要采取先进、科学新技术方法、新工艺；严格落实治理任务；要按照绿色矿山要求进行设计、施工、建设。