同仁市日扎粘土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

同仁县日 扎墙体多空节能砖厂

2023 年 08 月

同仁市日扎粘土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

编 制 单 位：西宁靖辉信息咨询有限公司

项目负责人：李振兴

编 写 人 员：王　鹏

制 图 人 员：闫　强

提交单位：同仁县日扎墙体多空节能砖厂

《同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评　审　意　见

受同仁县日扎墙体多空节能砖厂的委托，西宁靖辉信息咨询有限公司承担完成了《同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）。2023 年 9 月 22 日同仁市自然资源局组织有关专家（名单附后）对《方案》进行了审查，形成如下审查意见：

一、矿区基本情况

矿区位于同仁市北东方向，直距约 20Km，隶属于保安镇管辖。采矿权中心点地理坐标为：东经 102° 05′ 21.87″；北纬 35° 40′ 6.12″。矿区西距 203 省道约 0.6km，南距保安镇 5.5km，交通便利。

矿山面积为 0.075km^2，为新建矿山，开发利用方案设计可采砂石资源量：30 万 m^3，开发利用方案设计生产规模为 10 万 m^3/a，属中型矿山，其服务年限为 3 年，矿山恢复治理及土地复垦期限 1 年，管护期 3 年，方案服务年限为 7 年。

该矿属露天开采，矿山区域地质构造较不发育，地形起伏变化较大，地貌类型单一、地表水联系不密切，岩土体工程地质性质良好，水文地质条件良好，矿山地质环境复杂程度属中等。

矿区土地利用现状类型为草地，无重要交通设施，无自然保护区和旅游景点，评估区重要程度为较重要区。

根据环境重要程度、矿山生产规模和地质环境条件的复杂程度，将矿山环境影响评估确定为二级较为准确。根据矿业活动影响范围，确定矿山环境影响评估区面积为 21.54hm^2，评估范围确定合理。

二、“方案”编制工作是在较充分收集分析利用了矿区以往地质、水文地质、环境地质、矿山地质简测报告、矿山开发利用方案等相关矿区地质环境资料的基础上，通过了矿区地质环境调查与测绘工作。完成了矿山地质环境调查面积21.54hm^2，野外调查取得的资料满足“方案”编制要求。

三、矿山地质环境现状评估认为：

⑴地质灾害：目前评估区内发育1段不稳定边坡Q1，现状斜坡失稳形成坍塌、滑坡等地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

⑵含水层破坏：含水层位于矿层之下，采矿活动未触及含水层，采矿活动对含水层的影响较轻。

⑶地貌景观破坏及土地资源损毁：现状条件下采矿场地对地形地貌景观的影响程度属严重，对土地资源破坏影响程度属重度；矿山企业在矿区南东侧已修建了加工场地和生活区，破坏了原有的地形地貌，对地形地貌景观的影响程度属较严重，对土地资源破坏影响程度属中度。评估区结论符合评估区地质环境条件的实际情况。

四、矿山预测评估认为：

⑴地质灾害：矿山在最终开采结束后，预测挖损面积约5.08hm^{2}的采场，并会形成1段预测不稳定边坡Qy1，预测分析如下：

QY1预测不稳定边坡：该斜坡位于采矿场地周边，为人工开挖形成的不稳定边坡。预测其失稳形成坍塌、滑坡等地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大。

⑵含水层破坏：含水层位于矿层之下，采矿活动不触及含水层，预测采矿活动对含水层的影响较轻。

⑶地貌景观破坏及土地资源损毁：矿区露天开采挖损破坏面积增加至5.08hm^2，对原生的地形地貌景观影响严重，对土地资源破坏影响程度属重度；矿山修建生活区、加工场地及排土场时，压占面积为5.09hm^2，对地形地貌景观影响属较严重，对土地资源损毁属于中度。以上预测评估依据较为充分，结论较为可信。

五、《方案》依据矿山地质环境现状与预测评估结果，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区三个区。重点防治区为露天采矿场；次重点防治区为生活区、加工场地、矿山道路及排土场等；一般防治区为重点防治区和次重点防治区以外防治区。矿山地质环境保护与恢复治理分区合理。

六、《方案》根据矿山地质环境影响评估分析结果，提出的工程设计及技术措施有：

（1）对现有不稳定斜坡Q1，未来开采形成的不稳定边坡Qy1进行了削放坡处理，削放坡处理后边坡坡度≤45°，使坡面平顺、坡体稳定，消除地质灾害隐患。在采矿场地、生活区、加工场地及排土场外围设置网围栏和警示牌，防止人畜误入。

（2）拆除生活区、加工场地内的建筑物；在矿区闭坑后，对采矿场底面及平台面、生活区、加工场地及排土场等进行修复、平整工程、覆土工程及植被复绿工程，对采矿场的边坡面采用三维网护坡工程恢复治理，最终各场地复垦为天然牧草地。

七、矿山地质环境治理与土地复垦工程概算经费估算指标、取费标准基本正确，预算资金基本合理。

综上所述，该方案是在收集分析矿山矿产资源开发利用方案等资料和现场调查的基础上编制的，现状评估符合实际，预测评估依据较为充分，结论较为可信，所建议的矿山地质环境恢复治理和土地复垦措施较为可行，编制深度符合相关技术要求，审查予以通过。对与会专家、代表所提意见进行补充修改并经矿业主管部门备案后，可作为矿山地质环境保护与土地复垦的依据。

方案评审专家组

二〇二三年 9 月 22 日

同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

评审会专家名单

姓名	单位	职称	会议职称
张[illegible]	退休	高工	主审
韩[illegible]	退休	教高	评审员
黄[illegible]	退休	高工	评审员

目　　录

前　　言 1
一、任务的由来 1
二、编制目的 1
三、编制依据 2
四、方案适用年限 6
五、编制工作概况 6
第一章 矿山基本情况 8
一、矿山简介 8
二、矿区范围及拐点坐标 9
三、矿山开发利用方案概述 9
(一)、矿山企业基本情况 10
(二)、划定矿区范围 10
(三)、矿山建设规模及工程布局 10
(四)、矿山设计生产服务年限及生产能力 13
(五)、矿山开采 14
(六)、矿山废弃物处置情况 15
四、矿山开采历史及现状 15
第二章 矿山基本情况 16
一、矿区自然地理 16
（一）气象 16
（二）水文 16
（三）地形地貌 16
（四）植被 17
（五）土壤 18
二、矿区地质环境背景 19
（一）地层岩性 19
（三）岩浆岩 19
（三）地质构造 20
（四）水文地质 22
（五）工程地质 22

（六）矿体地质特征 23
三、矿区社会经济概况 24
四、矿区土地利用现状 25
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 25
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 25
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 26
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 26
二、矿山地质环境影响现状分析与预测评估 26
（一）评估范围和评估级别 26
（二）矿山地质环境现状分析与预测评估 30
（三）矿区含水层破坏现状分析与预测评估 33
（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测评估 34
（五）矿区水土环境污染现状分析与预测评估 35
（六）矿山地质环境影响现状与预测评估分区 35
三、矿山土地损毁预测与评估 36
（一）土地损毁环节与时序 36
（二）损毁程度划分标准 37
（三）已损毁各类土地现状 37
（四）拟损毁土地预测与评估 38
（五）损毁土地情况汇总表 38
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 39
（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区 39
（二）土地复垦区与复垦责任范围 41
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 43
一、矿山地质环境治理可行性分析 43
（一）技术可行性分析 43
（二）经济可行性分析 44
（三）生态环境协调性分析 44
二、矿区土地复垦可行性分析 44
（一）复垦区土地利用现状 44
（二）土地复垦适宜性评价 45
（三）初步复垦方向的确定 47

（四）复垦土地的适宜性评价单元划分 48
（五）评价体系 48
（六）评价指标选择和标准的建立 49
（七）土地复垦适宜性评价结果分析 51
（八） 最终复垦方向和复垦单元的划分 51
三 、水土资源平衡分析 52
（一）回覆标准 52
（二）表土共需平衡分析 52
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 55
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 55
（一）目标任务 55
（二）主要技术措施 56
（三）主要工程 56
二、矿山地质灾害治理 56
（一）目标任务 56
（二）工程设计 56
（三）技术措施 57
（四）主要工程量 58
三、矿区土地复垦 59
（一）目标任务 59
（二）土地复垦方向 59
（三）复垦设计原则 59
（四）工程设计 61
（五）技术措施 63
（六）主要工程量 65
（七）复垦单元验收标准 66
四、含水层破坏修复 67
五、水土环境污染修复 68
六、矿山地质环境监测 68
（一）目标任务 68
（二）监测设计 68
（三）技术措施 69

（四）主要工程量 69
七、矿区土地复垦监测和管护 69
（一）目标任务 69
（二）措施和内容 70
（三）主要工程量 70
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 72
一、总体工作部署 72
二、阶段实施计划 72
（一）矿山地质环境治理阶段实施计划 72
（二）土地复垦阶段实施计划 73
第七章 经费估算与进度安排 74
一、经费估算依据 74
（一）经费估算依据 74
（二）工程经费估算单价及取费标准 74
（三）水电进入工程的价格 75
（四）取费标准 75
二、矿山地质环境治理工程经费估算 75
（一）总工程量 75
（二）治理工程投资 76
三、土地复垦工程经费估算 76
（一）工程量 76
（二）复垦工程投资估算 77
四、总费用构成表 77
第八章 保障措施与效益分析 78
一、组织保障 78
二、技术保障 79
三、资金保障 79
四、监管保障 79
五、效益分析 80
六、公众参与 80
第九章 结论与建议 82
一、结论 82

二、建议.....83

一、附图

序 号	图　　名	比例尺
附图 01	同仁市日扎粘土矿矿区土地利用现状图	1:10000
附图 02	同仁市日扎粘土矿矿区土地损毁预测图	1:1000
附图 03	同仁市日扎粘土矿矿区土地复垦规划图	1:1000
附图 04	同仁市日扎粘土矿矿山地质环境影响现状图	1:1000
附图 05	同仁市日扎粘土矿矿山地质环境影响预测图	1:1000
附图 06	同仁市日扎粘土矿矿山地质环境恢复治理工程部署	1:1000
附图 07	同仁市日扎粘土矿矿山地质环境恢复治理工程剖面图	1:1000

二、附件

附件一：同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算书

附件二：委托书

附件三：调查表

同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

初审意见

受同仁县日扎墙体多空节能砖厂委托，我单位编制完成了《同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（简称《方案》），并于2023年8月15日我单位专家委员会成员对本方案进行了初审。提交初审的成果资料有：文字报告1份、附图7张及相应的附件。通过会议评议和充分讨论后，专家组对提交的方案形成如下意见：

一、主要成绩与优点

1、《方案》内容齐全、章节安排合理，图件及相应附表、附件较齐全。方案设计工程量基本合理，工程施工技术措施切实可行。

2、《方案》编写前搜集了相关资料，成立项目组进行现场调查。采用1:1000地形地质图作为手图，采用手持GPS进行定位，对评估区内的矿山地质环境问题进行了全面调查。根据土地复垦相关规范要求及征求公众意见后，确定土地复垦区范围，并计算出矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程量。方案对矿山现状进行了全面分析，对矿山地质环境影响和土地损毁进行了评估，对可能引发的地质灾害进行了详细分析，同时对已损毁土地划分了复垦单元。《方案》编制依据充分、资料可信、工作质量可靠。

3、《方案》确定的土地复垦方向为草地，符合矿山现状实际，采取围栏封育、管护监测等措施可提高成活率。方案无其它特殊耗资工程，从经济上分析是可行的。

二、存在问题及建议

1、《方案》实施时应做好复垦区定位测量工作，做好矿山地质环境治理恢复与土地复垦施工安全设计，消除工程施工安全隐患。

2、报告文图中尚存在一些问题，需进一步修改完善。

三、结论

初审认为，方案编制依据充分，内容齐全，章节安排合理，方案结论可信。矿山地质环境和土地损毁现状评估符合矿山实际，工程部署较为合理，资金投入适中。总体来说，方案符合矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制要求，审查予以通过，同意将该方案送至相关部门进行评审。

西宁靖辉信息咨询有限公司

2023 年 8 月 15 日

前　言

一、任务的由来

中华人民共和国自然资源部令第44号《矿山地质环境保护规定》第十二条规定，“采矿权申请人申请采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，报有批准权的自然资源行政主管部门批准”；《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》规定，为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦，土地复垦义务人应当在办理建设用地申请或者采矿权申请手续时，依据自然资源部《土地复垦方案编制规程》的要求，组织编制土地复垦方案，随有关报批材料报送有关自然资源主管部门审查；中华人民共和国自然资源部办公厅发布《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》青海省自然资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制、审查有关工作的通知》，实施矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。为了保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展以及为了保证落实土地利用国策，有效执行土地复垦，根据上述规定，同仁县日扎墙体多空节能砖厂于2023年07月以委托书的形式，委托西宁靖辉信息咨询有限公司编制《同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”及“边生产、边治理、边复垦”的原则，在对矿山环境影响进行评估分级，明确矿山环境保护与恢复治理以及土地复垦目标、任务的基础上。对已造成的和矿山开采过程中可能造成的环境破坏问题提出科学合理的保护措施与恢复治理及土地复垦方案。为自然资源部门对矿业建设单位的矿山环境保护与恢复治理、土地复垦工作实施监督检查提供依据。

主要任务：

1、收集资料，开展矿山地质环境调查，阐明矿区的气象、植被、地形地貌、地层、构造、工程地质条件、水文地质条件等的地质环境条件；

2、查明矿区发育的各类地质灾害体的分布特征、类型、规模、主要危害对象等，评价其现状稳定性或易发性；查明采矿活动对含水层的影响和破坏程度；查明矿区采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度；查明矿区采矿活动对土地资源的影响和破坏程度，包括压占、挖损的土地类型及面积；

3、通过分析预测采矿活动可能引发的地质环境问题及其危害，评估对矿山建设和生产的影响。预测评估采矿活动可能引发的地质灾害危险性，预测评估采矿活动对含水层破坏程度、地形地貌景观影响和破坏程度、矿区水土环境污染的影响和破坏程度；

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

5、开展矿区土地损毁调查，查明矿区土地类型，植被发育情况，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；确定复垦方向；

6、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；

7、编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，包括工程部署、防治工程经费估算、保证措施和效益分析。

三、编制依据

（一）法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（修正）（2009 年 8 月）；

（2）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（修正） （2014 年 7 月 29 日）；

（3）《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月）；

（4）《土地复垦条例》 （2011 年 3 月 5 日）；

（5）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）。

（二）部门规章

（1）《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日，自然资源部第 56 号令）；

（2）《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日，自然资源部令第 44 号）；

（3）《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）；

（4）《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建〔2006〕215 号）；

（5）《青海省地质环境保护法》（青海省政府令第 72 号）；

（6）《关于编制矿山地质环境保护与恢复治理方案的通知》（青国土资矿[2007]256 号）；

（7）《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）；

（8）《矿山生产建设规模分类》（国土资发〔2004〕208 号）；

（9）《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 44 号）；

（10）《土地复垦质量控制标准》（自然资源部 TD/T 1036-2013）。

（三）政策性文件

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

（2）《财政部 自然资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2012〕128 号）；

（3）《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；

（4）《关于加强生产生产项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；

（5）关于严禁非农业建设违法占用基本农田的通知（国土资发〔2003〕336号）；

（6）《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作》的通知（国土资发〔2016〕21号）；

（7）《青海省自然资源厅关于切实做好耕地占补平衡工作的通知》（青国土资〔2014〕254号）；

（8）《青海省自然资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》（青国土资，2016年8月2日）；

（9）《关于调整青海省建设工程预算定额人工费单价的通知》（青建工〔2016〕443号）；

（10）《关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》（国土资发〔2009〕61号文）；

（11）《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国土资发〔2005〕28号文）；

（12）青海省自然资源厅文件《青海省自然资源厅关于编制矿山地质环境保护与综合治理方案的通知》（青国土资矿〔2007〕256号文）；

（13）《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号文）。

（四）技术标准与规范

（1）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；

（2）《土地利用现状分类》（GB-T21010-2007）；

（3）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（4）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）；

（5）《地质灾害危险性评估规程》（DB 63/489-2004）；

（6）《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)；

（7）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZT0219-2006)；

（8）《滑坡崩塌泥石流调查规范》（DZ/T0261-2014）；

（9）《集镇滑坡崩塌泥石流勘查规范》（DZ/T0262-2014）；

（10）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

（11）《建设项目地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 382-2006）；

（12）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

（13）《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

（14）《土地复垦方案编制规程 第 4 部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）；

（15）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（16）《矿山地质环境恢复治理要求与验收规范》（DB45/T 701-2010）；

（17）《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）；

（18）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

（19）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》。

（五）与本项目有关的技术文件

（1）《同仁市日扎粘土矿地质简测报告》（四川省西南大地工程物探有限公司，2019 年 06 月）；

（2）《同仁市日扎粘土矿开发利用方案》（西宁靖辉信息咨询有限公司，2022 年 02 月）；

（3）现场收集的其他基础资料。

四、方案适用年限

根据2023年6月由青海领盛工程勘察设计有限公司编制的《同仁市日扎粘土矿资源量核实报告》，矿石资源量为31万m^3。

根据2023年07月由西宁靖辉信息咨询有限公司编制的《同仁市日扎粘土矿开发利用方案》，设计利用矿石资源量为30万m^3，可采资源量为30万m^3，开发利用方案设计生产规模为10万m^3/a，算得矿山设计服务年限为3年。

矿山为新建矿山，其服务年限为3年。恢复治理与土地复垦期限1年，管护期3年，本方案服务年限共计7年，从2023年09月至2030年09月。

在方案适用年限内，若矿山开采规模、开采方式、范围发生变化，并按（国土资规[2016]21 号）文件要求，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报送原批准机关审查、备案。

五、编制工作概况

我公司接受委托后，及时按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223-2011）等相关技术要求，开展了矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的编写工作。

根据矿业权人所提供的《同仁市日扎粘土矿资源量简测报告》、《同仁市日扎粘土矿开发利用方案》等资料，在对矿山“开发利用方案”中矿业活动影响范围及深度进行了初步分析和了解，并在充分收集区内相关地质、水文地质等资料的基础上，对矿山地质环境条件进行了全面的分析研究，初步确定了矿山地质环境条件的复杂程度。以矿山“开发利用方案”为依据，对矿山的开采规模、范围、工程等级、工程布置和矿山开采方式等进行了评定，并进行了矿山地质环境调查。在此基础上对评估区重要程度进行了分级，确定了评估级别，圈定了评估范围和工作重点。并对评估区内地质灾害、含水层破坏、地貌景观破坏和土地资源 破坏等矿山地质环境问题进行了分析。

野外矿山地质环境调查采用 1:1000 的矿山地质地形图为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对评估区内的矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范

围等进行了实地调查和访问，并认真填写了相关地质灾害调查卡片，为最终矿山地质环境恢复治理方案的编写获取了较为全面的野外资料。本次工作共完成1:1000矿山地质环境调查面积21.54hm^2，工作路线3.0km，填写矿山地质环境现状调查表1份，地质地貌调查点5个，拍摄照片10帧（表0-1）。

表0-1　实物工作量统计表

工作内容	单位	完成工作量
矿山地质环境调查面积	hm^2	21.54
矿山地质环境现状调查表	份	1
矿山地质环境调查点	个	5
拍摄照片	帧	10

项目组对野外取得的资料进行了自检、互检后，公司总工办于2023年08月25日验收认为，资料收集与野外调查达到了相关技术要求，调查了地层、构造、工程地质条件、水文地质条件，工作方法和手段符合矿山地质环境调查规程要求，同意进行室内资料整理和方案编制。2023年08月26日进行室内方案和成果图件的编制（见图0-1）。

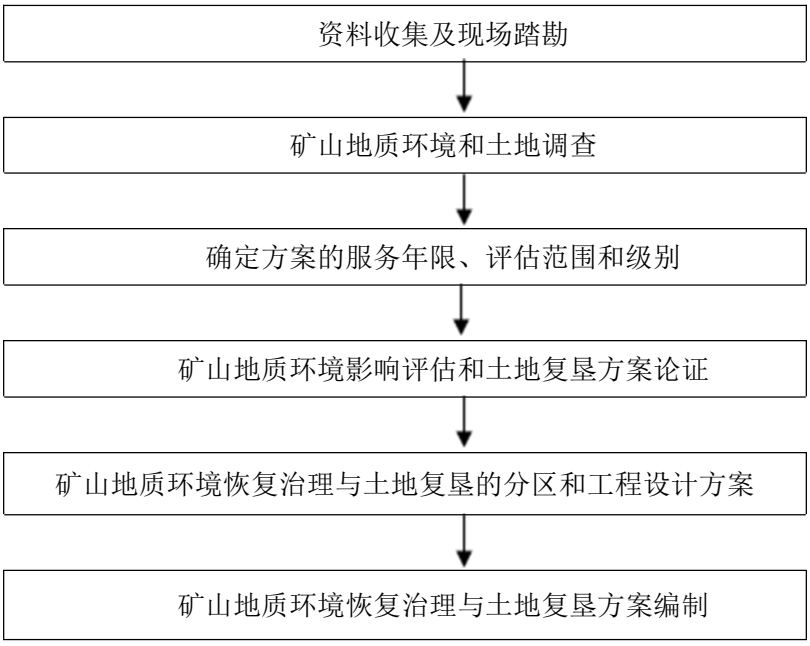
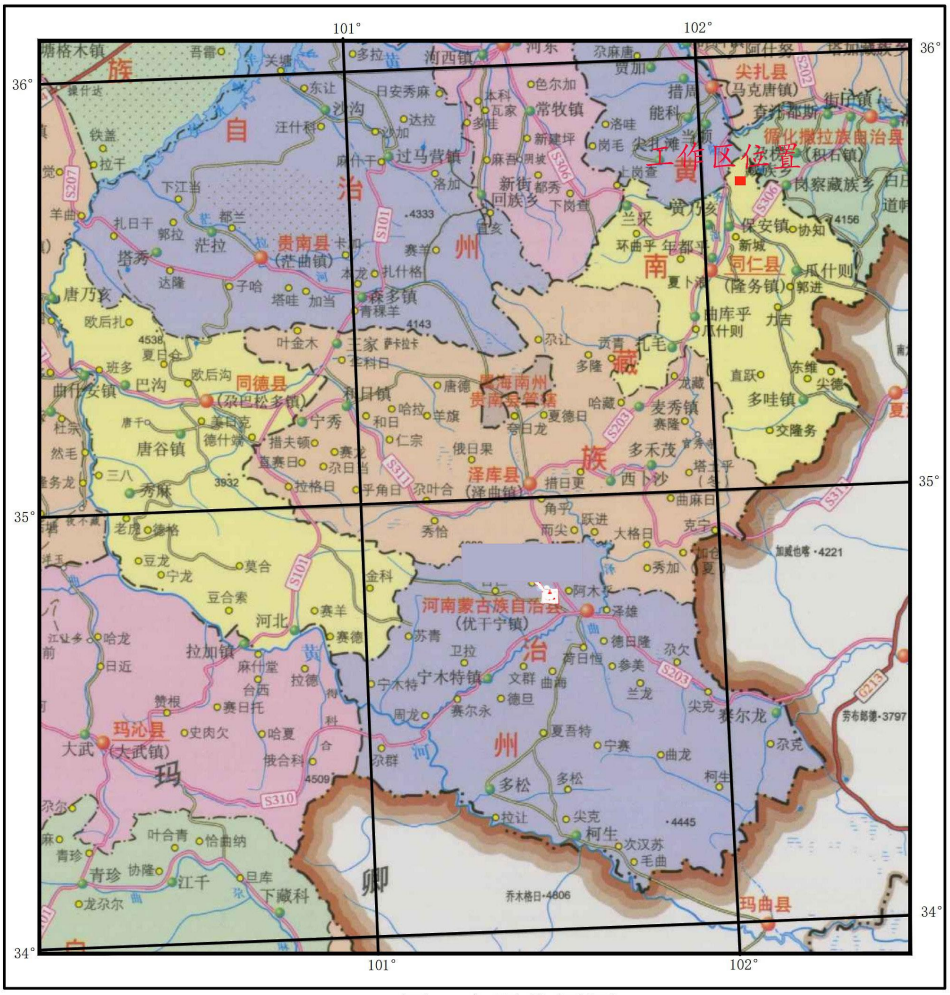


图0-1 工作程序框图

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿区位于同仁市北东方向，直距约 20Km，隶属于保安镇管辖。采矿权中心点地理坐标为：东经 102° 05′ 21.87″；北纬 35° 40′ 6.12″。矿区西距 203 省道约 0.6km，南距保安镇 5.5km，交通便利（图 1-1）。



1：国道及编码 2:省道及编码 3:市级驻地 4:乡、镇政府驻地 5:村庄 6：农、林、牧、渔场、矿山 7:省界 8:湖泊、河流 9: 县乡公路、垭口 10:工作区位置

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

1、原采矿权基本情况

采矿许可证号：C6323212022107100154247

采矿权人：同仁县日扎墙体多空节能砖厂

地址：青海省同仁市保安镇麻巴日日扎村

矿山名称：同仁市日扎粘土矿

经济类型：私营企业

开采矿种：砖瓦用粘土

开采方式：露天开采

生产规模：10 万 m^3/年

矿区面积：0.13km^2

有效期限：三年（自 2022 年 10 月 27 日至 2025 年 10 月 27 日）

发证机关：同仁县日扎墙体多空节能砖厂

发证日期：2022 年 10 月 27 日

2022 年 10 月 27 日，同仁县日扎墙体多空节能砖厂为同仁县日扎粘土矿设置办理了采矿许可证。采矿许可证中开采标高为：2335m～2500m（详见表 1-1）：

表 1-1　原采矿权范围拐点坐标表

区块范围（2000 国家大地坐标系）			矿区面积（km^2）
拐点	X	Y	
1	34508095	3948616	0.13
2	34508298	3948583	
3	34508140	3948984	
4	34507773	3948980	
5	34507765	3948917	
6	34507969	3948683	
开采标高：2335m～2500m			

2、本次采矿权设置情况

由于原矿权南部地势较低，开采时会形成凹陷采坑，后期无法排水，经核实缩小矿区范围将该区域扣除，缩小后采矿权范围由6个拐点连线组成（国家大地2000坐标系），各拐点坐标见表1-2：

表1-2　　缩小后采矿权范围坐标

拐点	2000国家坐标系（（3度带））	
	X	Y
J1	3948616.00	34508095.00
J2	3948583.00	34508298.00
J3	3948923.78	34508163.83
J4	3948805.37	34508020.59
J5	3948869.26	34507806.19
J6	3948683.00	34507969.00
开采深度	开采标高+2380～+2475m	
面积	0.075km^2	

三、矿山开发利用方案概述

(一)、矿山企业基本情况

矿山开发利用企业为同仁县日扎墙体多空节能砖厂，企业类型为个人独资企业。

(二)、划定矿区范围

同仁市日扎粘土矿范围由6个拐点坐标圈定，矿区面积0.075km^2，拐点坐标见表1-2，矿区内主要开采的矿体为砖瓦用粘土。

(三)、矿山建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

本矿山为新建矿山，根据《开发利用方案》设计矿山建设规模为10万m^3/a，年工作日260天，每天1班，每班工作7小时。

2、产品方案

根据《开发利用方案》，本矿山产品方案为砖瓦用粘土。

3、工程总体平面布局

a、项目组成

矿山为新建矿山，矿山建设内容主要由采矿场地、生活加工区、排土场及矿山道路（位于采矿场地和生活加工区内部）等几部分组成（照片 1-1、图 1-2），各工程位置及结构如下：

b、总体布置

根据项目组成，矿区项目总体布置如下：

（1）采矿场地

采矿场占地 5.08hm²，最高开采标高 2475m，最低开采标高 2380m，采场开采上下标高差为 95m，划分 11 个台阶（包含已形成的 1 个台阶，台阶高度为 10m、台阶坡面角 45°、最终帮坡角≤36°）。

（2）生活加工区

根据矿山现场调查及测绘资料显示，矿山生活区已修建于矿区南侧 200m 处，主要有办公室，会议室、宿舍、食堂、厕所等，占地面积 0.87hm^2；加工区已修建于矿区内部南侧，占地面积 3.69hm^2。主要设施包括：1 处砖窑、材料库房、机修车间等。

（3）排土场

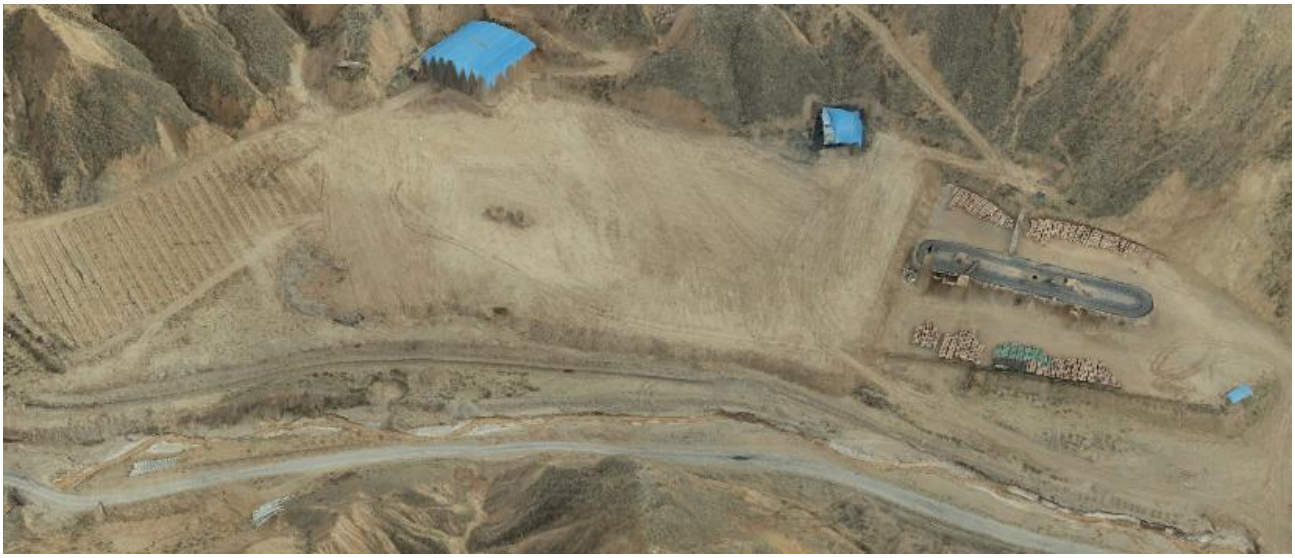
临时排土场设置于露采矿区内北东侧平缓地带，前期应揭除采场内土层进行单独管护，可作为后期环境治理的土源，项目排土总量约为 2.16 万 m^3。矿区内临时排土场占地面积为 5300m^2，堆高 3-5m，边坡角 36°，容废量 2.0 万 m^3；采矿过程中遵循“边开采，边复垦”的原则，阶段性开采结束后随即展开恢复治理工作；采矿与恢复治理工作的阶段性开展，其临时排土场容废量即可满足矿山阶段性排废所需。临时排土场仅堆放少部分表土，其余大部分剥离土方量全部用于采场边开采、边治理、边复垦工作中。待矿山闭坑后排土场剥离土全部用于复垦，最终排土场不留置。排废时，由一台 ZL40 装载机推平排土，层层压实。汽车卸废时，在废石堆边缘设入车挡。车档高度不小于 2/3 轮胎直径。废石量较少，可用于修路、填方和平整场地等，因此该矿山不再专门设置废石场。

由于临时排土场堆放的均为第四系松散物，企业应定期进行压实、监测、绿网覆盖。

（4）矿山道路

矿山道路采用泥浇碎石路面，负责粘土矿、剥离物运输及负责设备、材料的运输。总长约 730m，宽约 3m，后期随着采矿活动，部分矿山道路随之消失，剩余部分为已挖损，面积为 0.13hm^2。

照片 1-1　　矿山新建生活区现状



照片 1-2　　矿山新建加工区现状

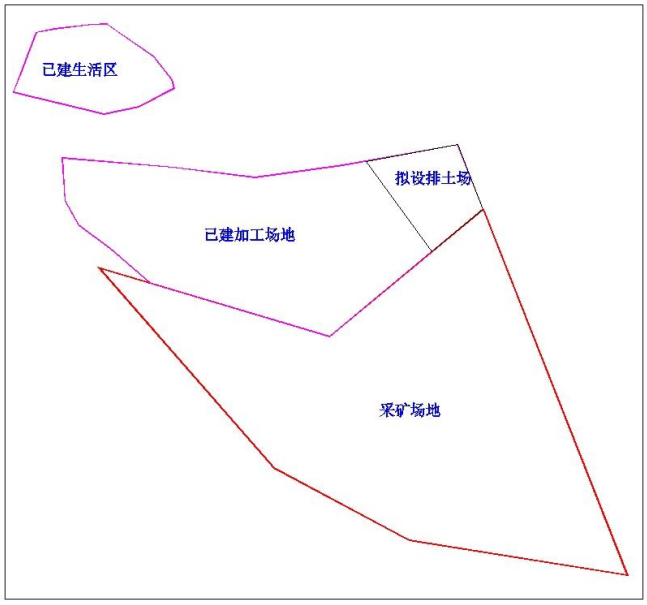


图 1-3 矿山平面布置示意图

整个矿区建设压占、挖损土地面积见下表(表 1-3)。

表 1-3　　矿区建设压占、挖损土地面积一览表

序号	名称	损毁土地形式	已损毁面积（hm^2）	拟损毁面积（hm^2）	小计	备注
1	采矿场地	挖损	0.35	4.73	5.08	矿山道路部分位于采场
2	生活区	压占	0.87	0	0.87	
3	加工区	压占	3.69	0	3.69	
4	排土场	压占	0	0.53	0.53	
5	矿山道路	挖损、压占	0.13	0	0.13	
合计			5.04	5.26	10.30	

4、矿产资源储量

根据《同仁市日扎粘土矿资源量核实报告》（2023 年 06 月），本矿山采矿权范围内矿产资源储量：矿石资源量为 30 万 m^3。

(四)、矿山设计生产服务年限及生产能力

1、矿山设计生产服务年限

据《开发利用方案》，本矿山设计利用矿石量为30万m^3，可采资源量为30万m^3，设计开采规模为10万m^3/a，服务年限为3年。

2、矿山设计生产能力

矿山设计建设规模为10万m^3/a，为中型。

3、工作制度

矿山年工作260天，每天工作7小时。

(五)、矿山开采

1、开采方式

根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件，开采矿体埋藏浅，矿区工程地质及水文地质条件简单，同时矿区植被发育一般，露采有利，所以方案采取露天开采。

2、开采顺序

矿山阶段开采顺序为由上而下台阶式开采，共设计11个台阶，每10m为一个台阶，最高开采水平2475m，最低开采水平2380m。

3、开拓运输

根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件、经济效益等因素，经综合比较，确定本矿山采用台阶式露天开采、采用溜槽～公路联合开拓、汽车运输方案，其中溜槽为一段溜槽。

4、开采境界圈定的基本参数

表1-4　　矿山开采境界圈定的基本参数一览表

境界圈定结果	矿区
最高开采标高	2475m
最低开采标高	2380m
终了边坡高度	95m
终了台阶高度	10m

台阶数	11 个（包含已形成的 1 个）	
台阶坡面角	45°	
终了边坡角	36°	
采场上地表尺寸	北-南长 295m	东-西宽 200m
采坑最底尺寸	东-西长 130m	北-南宽 65m
境界内矿石量	31 万 m^3	

5、剥采工艺

本项目先行剥离后采矿，剥岩工序为寻找覆盖的第四系后用挖掘机直接采挖—铲装（运输）—溜放—铲装—运输—排土，其采矿工艺与剥离雷同。

(六)、矿山废弃物处置情况

矿区采矿过程中，产生的主要废弃物有：废渣、生产、生活废水及生活垃圾。

1、废渣

本矿废渣量较少，用于修筑采场道路、平整场地等。

2.生产、生活废水

本项目产生的生产废水主要为生活用水。

生活废水指矿山食堂、办公区、浴室排出的无害少量污水，对生活废水排放至沉淀池经过沉淀处理后排放至废水池。

3.生活垃圾

由生产人员生活中产生的有机废物及燃煤锅炉产生的灰渣两部分组成，预估年产生 40m^3，该类废弃物会对生态环境产生一定影响，需就近外运至附近垃圾场做填埋处理。

四、矿山开采历史及现状

该项目为新建矿山，根据地质核实报告及相关资料，目前矿山已完成基建工作，基建平台 2475m，同时在 2485m 形成 1 个台阶。

第二章 矿山基本情况

一、矿区自然地理

（一）气象

区内气候属大陆性高原凉温、冷温半干旱气候，其特点是温度垂直变化明显，地区差异显著，气温日差较大，光照充足，日照强，降水变率大，雨热同季，有冷温季和干湿季之分。据同仁市气象站 2018 年资料，年平均气温 5.6℃，最冷月平均气温-7.3℃，最热月平均气温 16.2℃。年均降水量 401.4 毫米，其中 5-10 月降水量 355.1 毫米，占全年的 88.8%。年平均相对湿度 56%，最小相对湿度为 0。无霜期短，年平均无霜期 134 天。全年日照时数 2548.7 小时，占可照时数的 57%。年平均风速 1.5 米/秒，最多风向 NE 风。年均蒸发量为 1397.3 毫米。年雷暴日数 44.1 天。

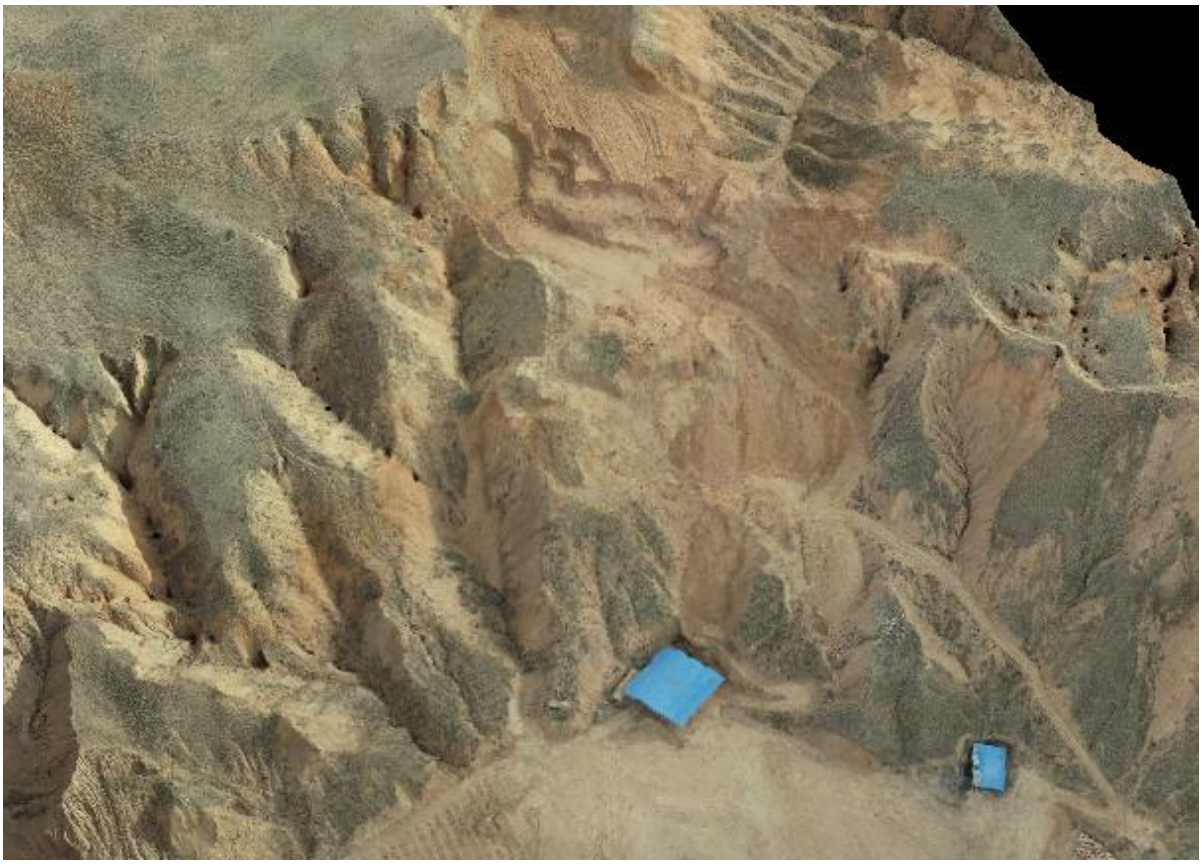
（二）水文

矿区南东侧有河流自东向西径流，地表水体主要为区域内周围高山冰雪融水及大气降雨补给，区域年平均降雨量 401.4 毫米，暴雨后有形成水量较大的洪流，经汇合流入河流。

矿区范围内未见有地表水，地表水主要为大气降水，矿区整体汇水面积小，出现洪流的可能性小。地表水排泄主要方式是通过片流的形式汇入河流。

（三）地形地貌

矿区位于同仁市保安镇南侧，海拔 2335～2500m，相对高差达 165m。地势总体南高北低，矿区范围内整体地形侵蚀较强烈，坡度一般在 20-45°之间，局部大于 60°。矿区内地表覆盖约 0.5 米的黄土、粉砂土及腐殖层（照片 2-1）。



照片 2-1　　矿区地形地貌

（四）植被

矿区周边植被类型为矮蒿草草甸（图 2-1），植被覆盖率 40%—45%。

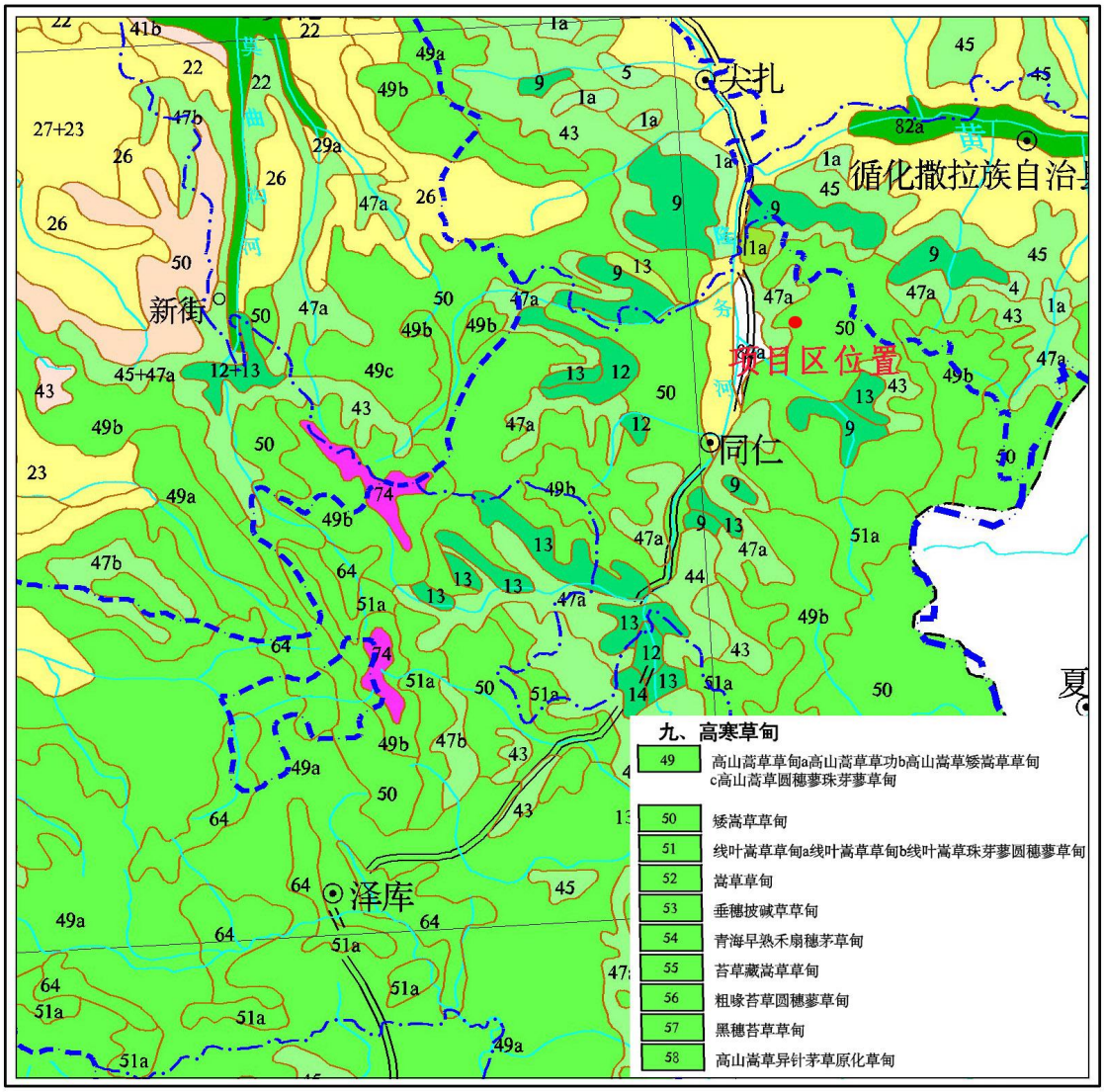


图 2-1　　矿区植被类型图

（五）土壤

矿区周边土壤类型主要为黄土性暗栗钙土（图 2-2），是草原植被下形成的土壤，该土热量条件较好，水分蒸发快，有机质含量 20-30g/kg。该土 $CaCO_3$ 淋溶较弱，土壤具强石灰反应，无明显沉淀层，该土无明显草皮层或草皮层不连片，表层为灰褐色或黄褐色有机质层，植物根较多。

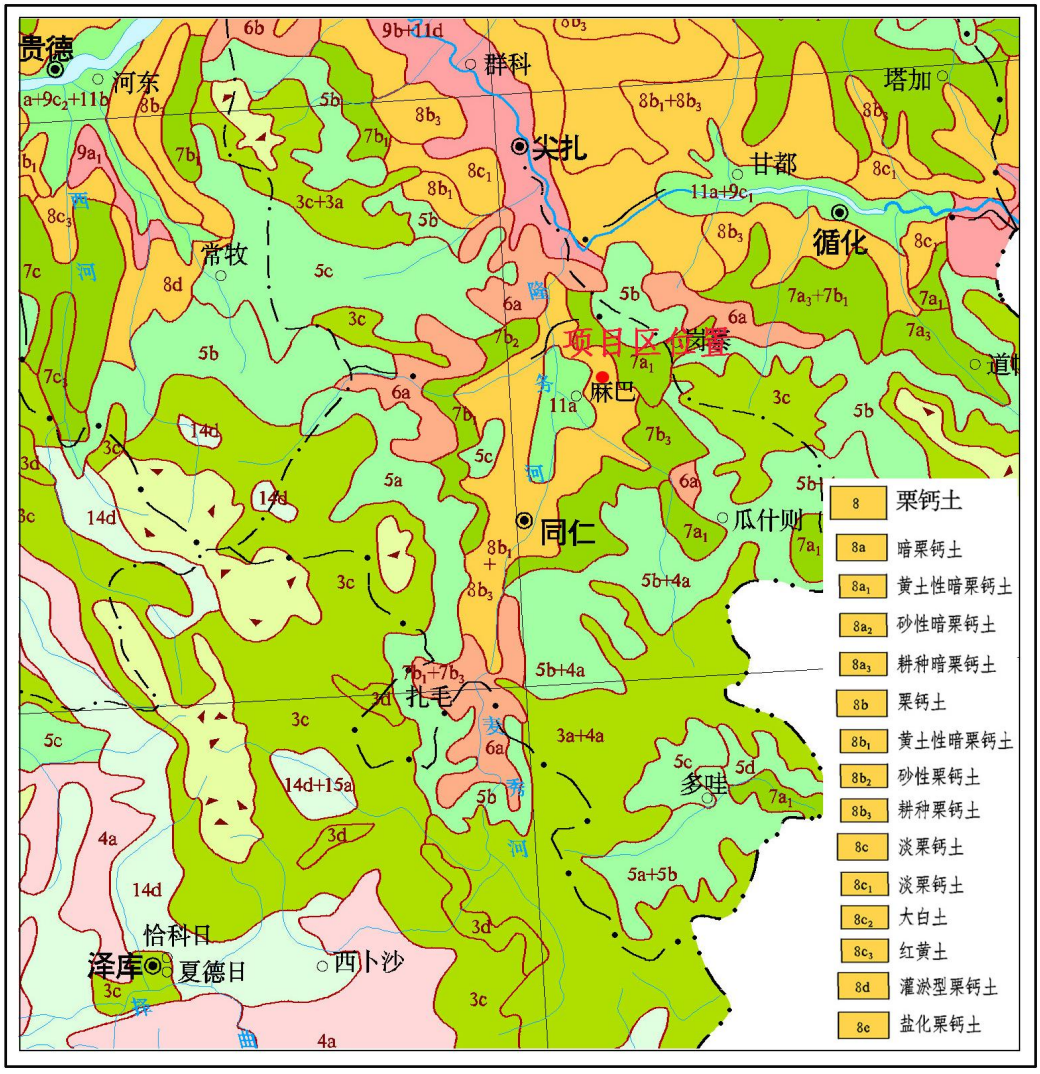


图 2-2　　矿区土壤类型图

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内出露地层第三系地层，主要岩性为粘土质泥岩（EX^1）。

粘土质泥岩（EX^1）：呈桔黄—紫红色，主要矿石成分为高岭石、少量水云母、水铝石、氧化铁等。泥质结构，团块状构造，局部显土状构造，质地光滑细腻，裂隙面见有高岭土薄膜，含有植物化石碎屑，厚度 20-120m。上部 0.5m 腐殖土及第四系覆盖。

（三）岩浆岩

矿区未见岩浆岩出露。

（三）地质构造

1、区域地质构造

区域上处于岗察复式背斜的北东翼，地层走向呈北西-南东，总体倾向北东，次级褶皱发育，相对褶皱幅度较大，挤压紧密。区域上断裂构造发育，形成于华力西末期—印支期，总体展布方向北西—南东，在此基础上叠加北东向断裂，形成复杂的构造格局。主要断裂均产于中、下三叠统中，主裂面两侧发育次级断裂，主要断裂如下。

（1）北西向断裂：分布于岗察复式背斜的北部和南部，北部的喇嘛大寺—文都大寺斜冲断层就是青海南山区域性断裂东段；南部断层规模较小，断续展布。

（2）北东向断裂：北东向断裂比北西向断裂形成晚，断裂性质为压扭平移断层，断距不大。

2、新构造运动

评估区新构造运动主要表现为以振荡式隆升为主，并在空间上、时间上具不同的差异性和间歇性。新构造运动在区内表现整体隆升过程。

3、地震

根据国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）中附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》（图 2-3）、附录 B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》（图 2-4），评估区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动加速度反应谱特征周期 0.40s，相应的地震烈度为Ⅶ度。

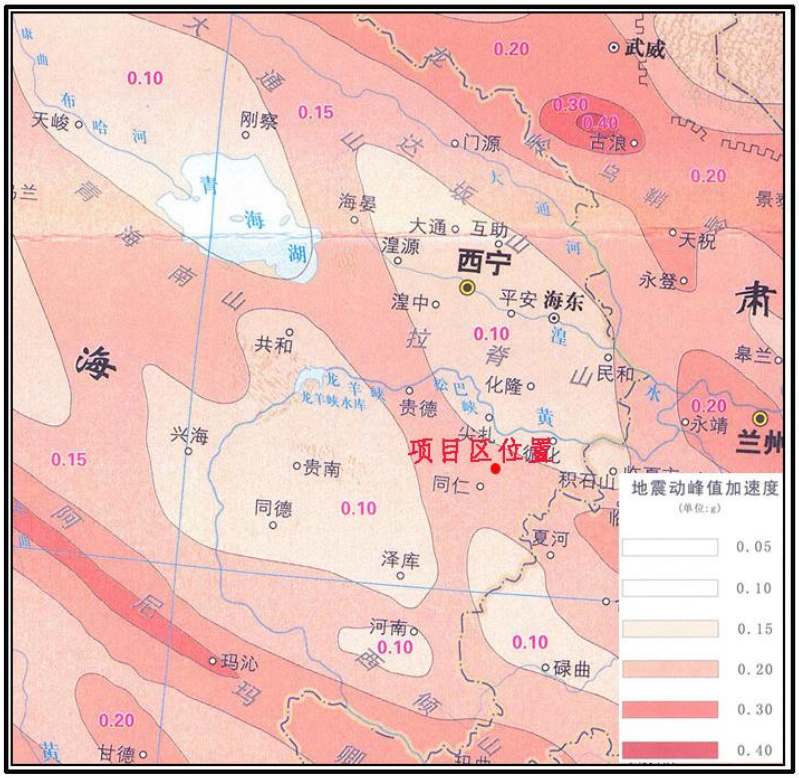


图 2-3　中国地震动峰值加速度区划图

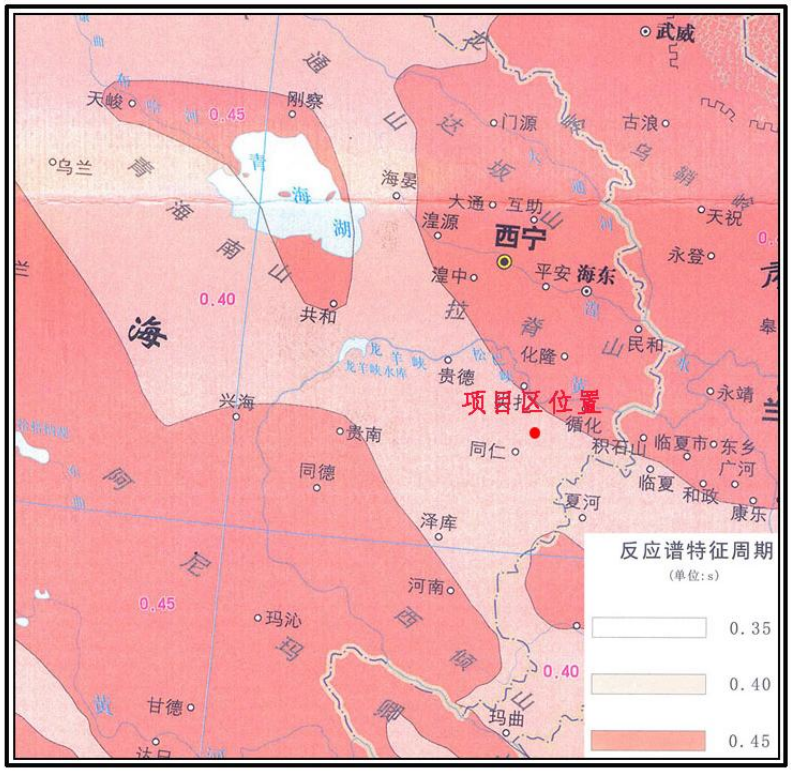


图 2-4 中国地震动加速度反应谱特征周期区划图

（四）水文地质

1、矿区地形地貌特征

矿区位于同仁市保安镇南侧，海拔2335～2500m，相对高差达165m。地势总体南高北低，矿区范围内整体地形侵蚀较强烈，坡度一般在20-45°之间，局部大于60°。矿区内地表覆盖约0.5米的黄土、粉砂土及腐殖层。区内地形起伏较大，自然排水条件较好。

2、地表水

矿区南东侧有河流自北向南径流，地表水体主要为区域内周围高山冰雪融水及大气降雨补给，区域年降雨量401.40mm左右，暴雨后有形成水量较大的洪流，经汇合流入河流。

3、地下水

矿区地下水主要为松散岩类孔隙潜水；大气降水是本区地下水的主要补给来源，由于矿区地形坡度有利于地表水排泄，加之泥岩为相对隔水层，不利于地表水补给地下水，导致地下水一般不发育。矿山开采方式为露天开采，地下水对矿山采场的影响较小。

4、矿坑主要充水因素

矿坑充水重点防范因素为夏秋季雨季连阴雨及暴雨天气，矿区南部山坡汇水可能引发的洪水。建议沿采矿权范围开挖截排水沟，可有效解决矿坑充水问题。在连阴雨及暴雨季节，矿山应撤出开采设备及人员，停止一切开采行为，防止洪水危及开采人员及设备安全。

综上所述，矿区水文地质条件属简单类型。

（五）工程地质

根据矿区出露地层的岩性组合特征、力学强度及稳固性，将与矿床开采有关的地层划分为松散土体一种类型，现叙述如下：

1、松散土体岩组

由第三系泥岩构成，泥质结构，具湿陷性，结构松散、其物理性能差、质软，极易受雨水的冲刷，稳定性差。

总体而言，区内以松散土体岩组为主，工程地质属简单类型。

2、不良地质体特征：

（1）不稳定边坡

矿山为露天开采，预测开采后的矿山南侧形成坡高为120m、最终帮坡脚36°的人工开采边坡，斜坡上的岩土体在人工开挖不当的情况下，尤其雨季易顺软弱带发生崩塌，碎落等形式的破坏，采矿时应注意防护。

（2）滑坡

矿区内主要由泥岩及覆盖层构成，其岩土体稳定性较差，抗工程扰动能力弱，开挖边坡时易诱发滑坡、崩塌等地质灾害，尤其在有雨水、人为管理不当等的影响下，雨水渗入松散地质体补给地下水，对上履盖黄土侵润能力加强，形成软化带，最终形成浅层滑坍或表土溜滑，采矿过程中应注意防范。

（3）工程地质条件评价

矿区内粘土上部覆盖着黄土及腐殖土层，在强降雨或暴雨时易发生崩塌、滑坡等地质灾害。对矿床开采有较大危害，建议做好防治措施，总之矿区内地质条件良好，经调查矿区及附近未发现泥石流、滑坡等不良地质特征。

总体而言矿山工程地质条件属简单类型。

（六）矿体地质特征

1、矿体规模、形态

矿体赋存第三系地层中，主要为粘土质泥岩，矿石为红褐色，具厚层状，泥质结构，板状构造，成份由泥质组成，粒度约0.1—0.01mm。厚度20～120m。泥岩地层呈近北东东向展布，矿体延伸较为稳定，出露长度＞500，矿体产状与地层产状基本一致，矿体形态总体简单，沿走向和倾向分布较为稳定。

2、矿石质量及类型

1、矿石类型

①矿石自然类型

根据矿石的颜色、结构、构造特征，矿区内矿石的自然类型可分为粘土一种自然类型。

②矿石工业类型

根据矿石质量和工业用途，依照 GB/T 14685～2011《建筑用卵石、碎石》原料质量要求，本矿床的矿石工业类型为砖瓦用料。

2、矿石质量

粘土矿中有用组分 SiO_2 含量最高 68.5%，最低 55.6%，平均为 59.14%；其它组分 Al_2O_3 含量最高 12.73%，最低 7.02%，平均为 10.75%；Fe_2O_3 含量最高 8.63%，最低 3.78%，平均为 4.59%；CaO 含量最高 5.42%，最低 3.47%，平均为 4.45%；MgO 含量最高 2.71%，最低 0.74%，平均为 2.11%；SO_3 含量最高 0.9%，最低 0.06%，平均为 0.11%；Na_2O 含量最高 1.83%，最低 0.98%，平均为 1.41%；K_2O 含量最高 3.09%，最低 2.12%，平均为 2.43%。

粘土的最低塑性指数 11.70，最高塑性指数 14.30，平均 13.00。完全符合制砖原料工业指标对塑性指数的要求。

矿石中＜0.005mm 的粘土级颗粒最高为 32.2%，最低 29 %，平均为 30.35%；＞0.005mm 的尘土级和粉砂级颗粒最高为 70.9%，最低为 67.8%，平均为 69.65%。无＞3-5mm 粒级。且矿层露头表面粘土颗粒含量范围波动不大，符合砖瓦粘土工业指标要求的砂质粘土级颗粒含量标准。

三、矿区社会经济概况

保安镇，隶属于青海省黄南藏族自治州同仁市，距市政府 15 公里,是一个以藏族为主，汉、土、蒙古、回、撒拉等多民族共同聚居的地区，全镇共有 1 个社区、14 个行政村、38 个自然村、51 个村民生产小组。其地处黄河南岸的隆务河河谷地带，区域面积 330.1 平方千米，根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，保安镇常住人口为 8354 人。

2020 年，全市完成地区生产总值 389464.37 万元，同比增长 5.9％。农林牧渔业总产值 82445 万元，同比增长 11.98%。规上工业完成增加值 2307.6 万元，同比增长 3.6%；规下工业完成增加值 3112 万元，同比增长 10.6%。全年完成固定资产投资 22.13 亿元，同比增长 12.6%。实现地方一般公共预算收入 1.13 亿元，同比增长 50.95%。实现社会消费品零售总额 94146 万元，同比增长 1%。全体居民人均可支配收入 20272 元，增长 7.2%。其中：城镇居民人均可支配收入 36093 元，增长 5.7％；农村居民人均可支配收入 11162 元，同比增长 7.1%。

四、矿区土地利用现状

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007)及矿区土地利用现状图，结合项目区测绘资料。矿区采矿场地、生活区、加工区、排土场、矿山道路共占用土地10.30hm^2，其土地利用现状为天然牧草地、人工牧草地及其他草地，其中人工牧草地已多年未耕种（表 2-1）。

表 2-1　　矿区土地利用现状一览表

一级地类		二级地类		各单元利用土地面积（hm²）合计						土地权属
				采矿场地	生活区	加工区	排土场	矿山道路	合计	
04	草地	041	天然牧草地	5.08	0.30	0.26	--	0.13	5.77	集体所有
		043	人工牧草地	--	0.42	--	--	--	0.42	
		044	其他草地	--	0.15	3.43	0.53	--	4.11	
合计				5.08	0.87	3.69	0.53	0.13	10.30	

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区位于同仁市北东方向，直距约 20Km，隶属于保安镇管辖，东侧为同仁市西口沟砖瓦用粘土矿，建设规模为 5 万 m^3/a，该矿山建于 2021 年，目前正在开采，周围无居民居住，以牧业活动为主。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山为新建矿山，矿区及周边未进行过植被复绿案例。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我公司接受委托后，立即组成方案编制组，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011)和 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011)等规范、规程要求，于 2023 年 08 月 20 日～08 月 25 日对矿山进行了实地调查。

实地野外调查以 1:1000 地形地质图以及 1:10000 土地利用现状图为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对整个矿区范围采用穿越法调查矿区地质环境条件并做详细记录，重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、岩土体工程地质、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害、水土污染和土地损毁等情况。

通过野外实地对矿山地质环境条件的详细调查，结合开发利用方案和矿区土地利用现状图，对未来建设生产可能产生的环境地质问题及土地压占、损毁情况进行了分析预测，认为矿区未来建设生产的主要矿山地质环境问题是：

1、开采结束后预测采矿场内会形成 1 段不稳定边坡，其失稳的可能性中等、其危害程度中等、危险性中等。

2、采矿场内的采矿活动会挖损土地，已修建完成的生活加工区会继续压占土地资源。

通过现场对矿山现状及土地损毁现状、采区面积的变化情况的调查、访问，基本查明了现状采矿活动对矿区地质环境和土地的实际影响。结合后续拟建工程规划对矿区的地质环境问题及土地损毁、破坏进行了分析、预测。现场调查认真填写了相关卡片、调查表，为最终方案编写取得了较为全面的实际资料。

二、矿山地质环境影响现状分析与预测评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，结合本工程建设的特点，评估对象为同仁市日扎粘土矿，评估范围为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

根据以上原则，结合本次矿山地质环境野外调查结果，具体为：沿采矿权南、东、

北、西各向外相应扩展 20—350m，主要包括：采矿场地、生活加工区、排土场、矿山道路及其外围周边范围，综合确定评估区面积为 21.54hm^2。

2、评估级别

（1）评估区重要程度的确定

通过调查，评估区内目前无人员居住，无重要建筑设施，无重要交通要道，矿区远离自然保护区及旅游景区，矿区附件无较重要水源地，矿山基建及生产过程中破坏的土地类型为草地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 中评估区重要程度分级表（表 3-1）“就高不就低”原则，确定评估区重要程度属较重要区。

表 3-1　　评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1、分布有 200-500 人的居民集中居住区；	1、居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2、分布有高速公路。一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2、分布有二级公路，小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；
5、破坏耕地、园地。	5、破坏林地、草地。	5、破坏其他土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一级符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境条件复杂程度的确定

该矿属露天开采，矿山区域地质构造不发育，地形起伏变化较大，地貌类型单一，评估区开挖、压占面积为 10.30hm^2，开采面积较大，开采方式为露天台阶式水平开采。采场矿层（体）区水文地质条件简单与区域地下水、地表水联系不密切，工程地质条件差，断裂构造不发育，地貌类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，地形坡

度一般 20-45°，岩土体工程地质性质良好，水文地质条件良好，现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 C.1（见表 3-2），确定本矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-2　　露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大，矿坑正常涌水量大于1000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等，矿坑正常涌水量3000～10000m³/d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000 m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5～10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好

地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°～35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

（3）矿山开采规模的确定

本矿山设计建设规模为 10 万 m^3/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 D.1（表 3-3），确定本矿山开采规模目前为中型。

表 3-3　　矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年生产量（万吨/年）			备注
	大型	中型	小型	
砖瓦粘土	≥30	30-6	＜6	

（4）评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山生产建设规模的确

定，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 A（见表 3-4），确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级。

表 3-4　　矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等√	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	二级
	小型	一级	一级	二级
较重要区√	大型	一级	一级	二级
	中型√	一级	二级√	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	二级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质环境现状分析与预测评估

参照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T-2015）中不稳定边坡的稳定性（发育程度）分级表（表 3-5）进行稳定性分析、按《地质灾害危险性评估规范（DZ/T 0286—2015）有关要求通知》（青国土资【2016】94 号）中地质灾害危害程度分级表（表 3-6）及《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T028-2015）中地质灾害危险性分级表（表 3-7）进行不稳定边坡危险性评估。

表 3-5　　不稳定边坡的稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	基本稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①不稳定边坡前缘斜坡较缓、临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填。	①不稳定边坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°-45°；②滑体平均坡度为 25°-40°，坡面上局部有小裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育。	①不稳定边坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩体潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育。
稳定系数 Fs	Fs	1.00＜Fs	Fs≤1.00
注：Fst 为不稳定边坡稳定安全系数，根据不稳定边坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。			

表 3-6　　地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾 情		险 情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	1～9	＜500	1～99	＜500
小	0	0	0	0
注：1、灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。 注：2、险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。 注：3、危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表 3-7　　地质灾害危险性评估分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

1、地质灾害的现状评估

据现场调查访问及资料收集，评估区存在 1 段不稳定边坡 Q1，位于矿区南侧，属矿山以往开采所形成的，现将其分析如下：

该边坡位于采矿场地南侧，长约 94m，最大高 20m，坡度 40-60°，局部近直立，坡面倾向 300-320°。该边坡为土质边坡，其结构松散，容易顺坡滑落，在降水等条件诱发下引起滑坡、崩塌地质灾害，威胁过路行人和车辆，可能直接经济损失小于 100 万元。依据表 3-5、3-6 及 3-7 相关标准，其发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

2、地质灾害的预测评估

（1）采矿活动引发地质灾害的危险性预测

a、采矿场引发地质灾害的危险性预测评估

根据开发利用方案矿体属于山坡露天矿，采矿权范围由于受地形限制采矿方式自标高 2475m 自上而下开采，向下开采至 2380m，最终形成 1 段预测不稳定采矿斜坡 Qy1，预测分析如下：

Qy1 预测不稳定采矿边坡：分布于采矿场边缘，为人工开挖土质边坡，预测坡长为 776m，最大坡高为 95m，最终边坡角 36°。坡体由粘土层组成，边坡总体较稳定，但粘土层经多次采掘产生的扰动将会形成较多次生裂隙，因此容易在受到外力、重力震动作用下将会发生垮塌、崩落等地质灾害，且边坡顶部存在堆积物，其结构松散，如遇暴雨季节，容易遭受雨水冲刷，可能造成坡体滑塌等地质灾害。其发育程度强，危害程度中等、危险性大。

b、生活加工区修建引发地质灾害的危险性预测：

生活加工区已修建于评估区南东侧，压占面积为4.56hm^2，各场地地势较平缓，未形成不稳定边坡，引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，预测不会引发地质灾害可能性小，其发育程度小，危害程度小，危险性小。

c、排土场修建引发地质灾害的危险性预测：

排土场设置于矿区北东侧，主要堆放剥离土、固体废弃物等，做到对固体废弃物建库、分区分类合理堆放。压占面积0.53hm^2，未来分台阶、压实后堆放，可堆放高度为3-5m，按土体的自然安歇角分台阶堆放。预测排土场修建时引发斜坡失稳等地质灾害的可能性中等，其危害程度中等、危险性中等。

d、矿山道路修建引发地质灾害的危险性预测：

未来矿山道路修建时，有切坡、挖方工程，但切坡、挖方规模小，所形成边坡高度均小于3-5m，局部失稳发生小规模崩塌。预测矿山道路修建时可能会形成不稳定边坡，发生地质灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。

（2）加剧地质灾害危险性预测评估

评估区目前存在1段不稳定采矿边坡Q1，未来在开采过程中会开挖该边坡，使得边坡Q1将逐渐消失，预测评估未来采矿活动加剧不稳定边坡稳定性的可能性小，其发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（3）遭受地质灾害的危险性预测

矿山采矿场位于Q1不稳定边坡南侧，其致灾方式主要是滑塌、掉块及落石，危及采矿人员、设备和车辆，其发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测评估

1、含水层影响现状分析

a、含水层结构破坏

含水层位于主要矿层之下，采矿活动不触及含水层，采矿过程中无废水排放。矿石加工基本无生产废水。现状本矿山采矿活动对地下水环境影响较轻。

b、对矿区附近水源的影响

矿山生产过程中，矿区及周边地表水未漏失，未影响到矿区及下游居民的生产生活供水，故对附近水源地的影响较轻。

c、对地下水水质的影响

矿区进行采矿活动，没有产生疏干水，没有生活废水排放，所以，对地下水水质影响轻。

根据《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状矿业活动对含水层的影响程度轻。

2、含水层影响预测评估

含水层位于矿层之下，采矿活动不触及含水层，采矿过程中无废水排放。矿石加工基本无生产废水。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 E，预测评估矿业活动对含水层的影响程度属较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测评估

1、地形地貌景观现状影响评估

矿区内及附近无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。现状条件下，评估区进行了采矿活动，并形成 1 处开采面，其位于矿区南侧，开挖地表南-北长 100m，东-西宽 45m，高 20m，坡度 40-60°，局部近直立，挖损面积约 0.35hm^2，破坏了原有的地形地貌，呈残破景观，因此，对地形地貌景观的影响程度属严重；矿山企业在矿区南侧已修建了生活加工区，压占面积 4.56hm^2，破坏了原有的地形地貌，对地形地貌景观的影响程度属较严重；修建矿山道路有切坡、挖方工程，挖损、压占面积 0.13hm^2，破坏了原有的地形地貌，对地形地貌景观的影响程度属较度。

2、地形地貌景观的影响预测评估

预测矿山未来开采对地形地貌景观影响的单元主要为采矿场地挖损原有地形地貌，预测开挖地表南北长 295m，东西最大宽 200m 的采场，挖损面积增加至 5.08hm^{2}的采场，并会形成 1 段不稳定边坡，其最大高度约 95m，其单台阶边坡坡度为 45°，最终帮坡角为 36°，大面积挖损原有的土地并形成了高度较大的边坡，破坏原有的地形地貌，对地形地貌景观的影响程度属严重；生活加工区新建于矿区南侧，将继续压占土地资源，压占面积 4.56hm^2，破坏了原有的地形地貌，对地形地貌景观的影响程度属较严重；拟建排土场设置于加工区东侧，堆积高度 3-5m，压占面积 0.53hm^2，破坏了原有的地形地貌，对地形地貌景观的影响程度属较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测评估

研究采矿活动对矿区水土环境污染现状分析与预测主要是需要识别及预测采矿活动对矿区水环境（包括地面水与地下水）与土壤环境的破坏程度。一般情况下，矿山开采活动中可能会造成地面水、地下水环境污染。

对于本项目所涉及粘土矿区，由于矿山开采层位在含水层水位以上，不会形成矿坑积水问题，因此采矿活动中产生的水量极少，只有少量生活污水就地排放，再加上矿区没有地面径流或湖泊，因此采矿活动不会对矿区水环境造成污染。采矿活动中不需要化学化工原料，只是采矿机械产生的一些废油，只要进行收集处理即可，不会对地下水造成污染，矿区有专门的洒水车进行洒水除尘。预测本矿山对水土环境污染较轻。

（六）矿山地质环境影响现状与预测评估分区

1、矿山地质环境影响现状评估分区

现状条件下将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）及较轻区(Ⅲ)三个区，分区结果（表 3-8)。

表 3-8　　矿区地质环境问题现状评估分区表

分区	位置	综合评述	面积（hm^2）
严重区（I）	采矿场地及部分外围	现状采场内共发育 1 段不稳定边坡，其发育程度中等，危害程度中等，危险性中等，矿业活动对地形地貌景观的影响程度严重。	0.35
较严重（Ⅱ）	严重区以外地区（矿山道路、生活加工区、及排土场等）	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，预测评估地质灾害发育程度弱， 危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响程度较严重；对矿区水土环境污染程度较轻。	4.78
较轻区（Ⅲ）	除严重区及较严重区以外的评估区	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱， 危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对地形地貌景观影响程度较轻；对矿区水土环境污染程度较轻。	16.41

2、矿山地质环境影响预测评估分区

评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区(Ⅱ)及较轻区(Ⅲ)三个区，分区结果（表 3-9)

表 3-9　　矿区地质环境问题预测评估分区表

分区	位置	综合评述	面积（hm^2）
严重区（I）	采矿场地	预测未来采场及外围内共发育 1 段不稳定边坡，其发生坍塌或滑坡的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；预测矿业活动对地形地貌景观的影响程度严重。	5.08
较严重（Ⅱ）	严重区以外地区（生活加工区、排土场、矿山道路等）	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，预测评估地质灾害发育程度弱， 危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响程度较严重；对矿区水土环境污染程度较轻。	5.29
较轻区（Ⅲ）	除严重区及较严重区以外的评估区	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱， 危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对地形地貌景观影响程度较轻；对矿区水土环境污染程度较轻。	11.17

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

根据现场调查和开发利用方案，矿区土地损毁形式主要为挖损和压占两种类型。主要损毁环节为建设期和生产期。

建设初期，排土场、生活加工区等的修建都将破坏原有的地形地貌，同时对土地造成压占破坏，压占面积为 5.22hm^2（包含已损坏区域）。

生产期间，采矿活动对土地造成挖损破坏，挖损面积为 5.08hm^2。

土地损毁时序：2022 年 6 月至 2025 年 6 月（各时期损毁时序及面积表 3-10）

表 3-10　　矿山生产损毁时序表

序号	工程设施	已损毁	拟损毁	小计	备注
		hm^2	hm^2		
1	采矿场地	0.35	4.73	5.08	
2	生活区	0.87	0	0.87	
3	加工区	3.69	0	3.69	
4	排土场	0	0.53	0.53	
5	矿山道路	0.13	0	0.13	
合计		5.04	5.26	10.3	

（二）损毁程度划分标准

土地损毁程度既是影响复垦方向的关键限制因素，更是影响其复垦工程量的主要因素，其破坏程度评价体系的建立是关键。本项目损毁土地根据损毁类型划分为挖损和压占两类，评价等级确定为轻度损毁、中度损毁和重度损毁三个等级：Ⅰ级破坏（轻度损毁）、Ⅱ级破坏（中度损毁）、Ⅲ级破坏（重度损毁）具体评价指标详见表 3-11、3-12。

表 3-11　　挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损面积	＜1.0hm^2	1.0～5.0hm^2	＞5.0hm^2
挖损深度	＜2.0m	2.0～5.0m	＞5.0m

表 3-12　　压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	＜1.0hm^2	1.0—5.0hm^2	＞5.0hm^2
堆积高度	＜5m	5～10m	＞10m
硬化面积	≤30%	30%～60%	＞60%
硬化厚度	＜5cm	5～10cm	＞10cm
污染程度	未污染或轻度污染	中度污染	重度污染

（三）已损毁各类土地现状

1、矿山开采前土地资源利用状况

评估区内土地利用类型为天然牧草地。

2、矿山开采各单元对土地资源的破坏和影响

现状条件下，在采区以往进行了采矿活动。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 进行土地资源影响现状评估，采矿场属挖损土地，挖损面积为 0.35hm^2、挖损高度为 20m，现状分析采矿场挖损土地对土地资源破坏和影响程度属重度；矿山企业在矿区南侧已修建了生活加工区，压占土地 4.56hm^2，对土地资源破坏和影响程度属中度；修建矿山道路有切坡、挖方工

程，挖损深度 1-3m，挖损、压占面积 0.13hm^2，对土地资源破坏和影响程度属中度（见表 3-13）。

表 3-13　　矿山现状毁土地资源一览表

序号	破坏土地 的工程名称	破坏 方式	破坏面积 （hm^2）	挖损、堆积高度 压占面积、硬化厚度	破坏土地 类型	影响 程度
1	采矿场地	挖损	0.35	挖损深度＞5m	天然牧草地	重度
2	生活加工区	压占	4.56	硬化厚度 5～10cm	天然牧草地	中度
3	矿山道路	压占	0.13	挖损深度 1～3m	天然牧草地	中度
合计			5.04			

（四）拟损毁土地预测与评估

未来采矿权内进行大规模采矿活动时将大面积挖损草地，挖损面积为 4.73hm^2，采矿场最大挖损高度 120m，预测评估采矿场采矿活动对土地资源影响程度属重度；矿山企业在矿区南侧已修建了生活加工区，压占土地 4.56hm^2，后期将继续压占土地资源，局部存在水泥硬化，硬化厚度 5～10cm，拟修建排土场压占土地面积 0.53hm^2，堆积高度 3-5m，对土地资源破坏和影响程度属中度（见表 3-14）。

表 3-14　　矿山拟损毁土地资源一览表

序号	破坏土地 的工程名称	破坏 方式	破坏面积 （hm^2）	挖损、堆积高度 压占面积、硬化厚度	破坏土地 类型	影响 程度
1	采矿场地	挖损	4.73	挖损深度＞5m	天然牧草地	重度
2	排土场	压占	0.53	堆积高度 3～5m	天然牧草地	中度
合计			5.26			

（五）损毁土地情况汇总表

根据现状和预测分析，本项目损毁土地共计 10.30hm^2，其中拟损毁 5.26hm^2，损毁类型以挖损、压占为主（见表 3-15）。

表 3-15　　矿山土地损毁汇总表

序号	损毁土地的工程名称	损毁方式	已损毁面积（hm^2）	拟损毁面积（hm^2）	小计（hm^2）	损毁土地类型	影响程度	备注
1	采矿场地	挖损	0.35	4.73	5.08	天然牧草地	重度	
2	生活加工区	压占	4.56	0	4.56	天然牧草地	中度	
3	排土场	压占	0	0.53	0.53	天然牧草地	中度	
4	矿山道路	挖损、压占	0.13	0	0.13	天然牧草地	中度	
5	合计（hm^2）		5.04	5.26	10.30			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，按照区内相似，区间相异的原则，参照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）要求，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、分区方法

根据上述分区原则，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，采用定性分析－半定量法，参照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录F），将评估区划分为3个区，分别为1个地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、1个次重点防治区（B）及1个一般区（C）（见表3-16）。

表 3-16　　矿山地质环境保护与恢复治理分区划分表

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

3、分区评述

根据现状评估和预测评估的矿山地质环境影响程度，依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 F，现状评估与预测评估结果不一致的采取就上分区原则，将该区划分为为 3 个区，分别为 1 个地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、1 个次重点防治区（B）及 1 个一般区（C）。

Ⅰ、重点防治区（A）

重点防治区为采矿场地，面积为 5.08hm^2。矿山地质环境影响程度现状评估为严重，预测评估为严重，矿山地质环境治理分区为重点防治区。

主要矿山地质环境问题：

①现状评边坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等，预测评估引发边坡发育程度强，危害程度中等，危险性大；②破坏含水层结构，其影响程度现状评估为较轻，预测评估为较轻；③地形地貌景观，现状评估影响程度为重度，预测评估影响程度为重度；④损毁土地资源，其影响程度现状评估为重度，预测评估为重度；⑤水土环境污染，其影响程度现状和预测评估均为较轻。

防治措施：

①对现有不稳定边坡 Q1 和预测形成的不稳定边坡 Qy1 进行削放坡处理，形成平顺的坡面，消除地质灾害隐患；②开采结束后对开采形成的采矿场地进行平整及植被复绿措施；③对各场地设置网围栏和警示牌，起到防护和警示的作用；④对存在地质灾害隐患的进行地质灾害监测。

Ⅱ、次重点防治区（B）

次重点防治区包括：生活加工区、排土场及部分外围，面积为 5.29hm^2。矿山地质环境影响现状评估为较严重，预测评估为较严重，矿山地质环境治理分区为次重点防治区。

主要矿山地质环境问题为：①破坏含水层结构，其影响程度现状和预测评估为较轻；②地形地貌景观，其影响程度现状评估较严重，预测评估影响程度为较严重；③损毁土地资源，其影响程度现状评估为中度，预测评价影响程度为中度；④水土环境污染，其影响程度现状和预测评估均为较轻。

防治措施：

①生活加工区、矿山道路：矿山开采结束后，对场地进行机械设备房屋等拆除、场地平整覆土及植被复绿措施；②排土场：矿山开采结束后，将排土场内堆放的剥离土进行拉运覆土后，对排土场进行场地平整、植被复绿等措施。

Ⅲ、一般防治区（C）

一般防治区包括：次重点防治区以外区域，面积为11.17hm^2。矿山地质环境影响现状评估均为较轻区，预测评估均为较轻区，矿山地质环境治理分区为一般防治区。

主要矿山地质环境问题为：①破坏含水层结构，其影响程度现状和预测评估为较轻；②地形地貌景观，其影响程度现状评估为较度，预测评估影响程度为较度；③损毁土地资源，其影响程度现状评估为轻度，预测评价影响程度为轻度；④水土环境污染，其影响程度现状和预测评估均为较轻。

防治措施：

对该区域进行定期地质灾害监测。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。项目损毁土地为已损毁和拟损毁土地的加和，永久性建设用地包含在损毁土地范围内。根据以上对已损毁土地分析及拟损毁土地预测，本项目复垦区面积为10.30hm^2，其中已损毁土地总面积为5.04hm^2，拟损毁土地总面积5.26hm^2（见表3-15）。

2、土地复垦责任范围

土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目为持有采矿权矿山，采矿权人应对地质环境造成的破坏需承担的一切责任与费用，履行矿区地质环境恢复治理与土地复垦的义务。土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目区地处居民区较远，为天然牧草地，区内无常住居民，偶有牧民在矿区及周边放牧。因此原则上，采矿结束后矿山房屋建构筑均全部拆除，矿山自用道路均不留续使用，生活加工区北东侧牧民道路保留。复垦责任范围的土地面积10.30hm^2，实际可复垦为10.30hm^2，所以最终确定复垦率为100%（见表3-17）。

表 3-17　　矿山土地损毁状况表

序号	损毁土地的工程名称	损毁方式	已损毁面积（hm^2）	拟损毁面积（hm^2）	小计	损毁土地类型	是否纳入责任范围
1	采矿场地	挖损	0.35	4.73	5.08	天然牧草地	纳入
2	生活加工区	压占	4.56	0	4.56	天然牧草地	纳入
3	排土场	压占	0	0.53	0.53	天然牧草地	纳入
4	矿山道路	挖损、压占	0.13	0	0.13	天然牧草地	纳入
5	合计（hm^2）		5.04	5.26	10.30		

（三）土地类型与权属

1、土地类型

矿区损毁土地面积为 10.30hm^2，依据同仁市日扎粘土矿矿区土地利用现状图，损毁土地类型为天然牧草地。

2、土地权属

依据同仁市日扎粘土矿矿区土地利用现状图，结合实地调查结果，复垦区土地权属为集体所有，整个矿区土地权属清楚，无土地权属纠纷，现使用权归同仁县日扎墙体多空节能砖厂，矿权界线清楚，目前没有争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

根据“谁开发、谁治理”，矿区内存在的各种不同的地质环境问题必须由矿山企业进行治理恢复。

（一）技术可行性分析

1、地质灾害治理技术可行性分析

根据评估，矿区地质灾害类型主要为采场周边不稳定边坡的防治。在生产期间应严格进行台阶式规范化开采，形成10m高的台阶、台阶坡面角为45°，以安全坡角为准同时及时的对不稳定采矿斜坡进行处理，以消除不稳定边坡对工作人员的安全隐患。采矿活动引发的采场边坡不稳定，采取削放坡工程对不稳定边坡进行防护，不稳定边坡区的崩滑体采取机械手段清除，同时做好坡角警示工作。开采结束后开采区以及工程建设场地及时平整恢复，降低开采形成的不稳定边坡的坡角，防止以后造成地质灾害，从而减轻或避免地质灾害对矿区群众构成的潜在威胁，技术上可行。

2、含水层破坏修复技术可行性分析

对于本项目所涉及粘土矿区，由于矿山开采层位在含水层水位以上，不会形成矿坑积水问题，因此采矿活动中产生的水量极少，只有少量生活污水就地排放，再加上矿区没有地面径流或湖泊，因此采矿活动不会对矿区水环境造成污染。

3、矿区地形地貌景观治理技术可行性分析

矿业活动对原始地貌景观影响严重—较严重，矿山闭坑后应采取合适的工程措施，对采矿活动损毁的地形地貌景观进行修复，主要是恢复和改善采矿场及其周围的自然环境，保持与周围环境协调。对遭受破坏或废弃的土地进行整治恢复。开采结束后生活办公区等区域建筑物必须拆除运走，并对矿区的土地进行平整恢复。上述治理方案工作较简单，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法。因此，矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）治理技术可行。

4、矿区水土环境污染修复技术可行性分析

据评估，矿业活动对水土环境污染较轻，因此主要采取预防措施。矿山运营期间，生活污水集中排放，经沉淀后，作为工业广场和矿区道路洒水除尘用水。地质灾害监测排土场岩土体位移、降水量等因素为主，水土环境污染监测等均为常规性监测，技术上可行。

（二）经济可行性分析

根据财政部自然资源部环保部同时下发《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），取消保证金制度，建立恢复治理与土地复垦基金。依据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，同仁县日扎墙体多空节能砖厂承担该矿山的恢复治理与土地复垦责任，筹全额集资金，并自行开设基金账户，专项用于矿山恢复治理与土地复垦。

按照该公司目前的经营状况，经济效益可观，产生的治理经费责任人能接受，因此经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

本矿区处于青海省同仁市，该区气候干旱，降雨相对较少，生态环境脆弱。因此在矿山地质环境治理过程中，既要考虑治理工作的经济性和便捷性，更应该考虑当地生态环境的承受能力。矿区植被发育一般，土层有机质含量低，保水能力不强，是当地生态环境的主要特征。考虑到这些特征，矿山地质环境治理过程中，平整采场就尤为重要，因为在采场内局部凹凸不平，水土会汇聚蒸发，使得珍贵的水土资源减少，造成植被进一步稀少，从而加剧荒漠化。在回填工作之后，进行土地平整，能够有效地减缓土地坡度，这样有利于适应当地的天气状况，对于当地脆弱生态系统的培育十分有利。土地培肥复绿工程也十分重要。在被破坏的土地上堆放肥力较强的表层土壤重新植草，可以使得土地复绿，以此提高水土保持的能力。需要注意的是，土地生物复垦拣选的草种必须与当地的生态环境相适应，慎重选用外来物种，以防生物入侵。

综上所述，矿山地质环境治理工程对于当地脆弱的生态环境十分有利，具备相当的生态环境协调性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目中矿区及周围土地利用类型为天然牧草地（见表 4-1）。

表 4-1　　复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		各单元利用土地面积（hm²）合计						土地权属
				采矿场地	生活区	加工区	排土场	矿山道路	合计	
04	草地	041	天然牧草地	5.08	0.30	0.26	--	0.13	5.77	集体所有
		043	人工牧草地	--	0.42	--	--	--	0.42	
		044	其他草地	--	0.15	3.43	0.53	--	4.11	
合计				5.08	0.87	3.69	0.53	0.13	10.30	

（二）土地复垦适宜性评价

根据矿区待复垦土地资源特殊的地理条件，处于高原山区特定环境之下，土地用途受到较大限制，依照可复垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则。考虑矿区实际和可持续发展，矿区土地复垦利用方向应首先考虑的是耕地，其次为草地，因此，该矿区土地适宜性评价时只针对耕地、草地两种复垦方向进行重点说明。

矿山建设和开采过程中，对矿区范围内的土地资源造成了不同程度的损毁，损毁方式为挖损和压占。按照国家相关规定，因地制宜的采取工程或生物等整治措施，使其恢复到可利用状态，坚持可持续发展的原则，达到社会、经济、生态效益的统一。

1、土地复垦适宜性评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则：根据同仁市土地总体规划，同仁市日扎粘土矿其土地规划为草地，所以确定土地利用的方向为草地。

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。根据矿山原土地类型及其生长的植被，因地制宜、扬长避短、发挥优势，确定合理的利用方向，最终确定采矿场地、生活加工区、排土场及矿山道路均恢复为草地。

③自然因素和社会经济因素相结合原则：矿山地处中高山区，侵蚀切割程度强烈，气候相对干旱，表层土壤为黄土性暗栗钙土，由干旱气候所决定仅以天然牧草地为适宜，社会经济也以天然牧草地生态环境为宜。最终确定可恢复为天然牧草地。

④主导限制因素与综合平衡原则：最终开采后采场底部形态为微倾平坡，开采掌子面为台阶，具备草地复垦的立地条件，但该地区比较干旱，播撒草籽后灌溉水源成为限制因素，因此草地复垦的主导限制是水源。

⑤综合效益最佳原则：在确定土地的复垦方向时，首先了考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向为草地，能恢复出一片恢复效果良好的天然牧草地。

⑥动态和土地可持续利用原则：复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦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，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

2、土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价，就是在结合矿区自然条件、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。进行土地复垦适宜性评价的主要依据如下：

①相关法律法规和规划：包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规、同仁市土地利用总体规划（2016-2020）及其他相关规划等。

②相关规程和标准：包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦技术标准》、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011－2000）等。

③其他：包括矿区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

3、土地复垦适宜性评价步骤及范围

在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围，综合考虑复垦区的

土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划分评价单元，根据不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，接着评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

①适宜性评价过程：根据复垦区各评价单元土地损毁类型及特征，结合区域自然环境、社会环境特点等客观条件，对各个评价单元进行适宜性评价。

②适宜性评价范围：方案适宜性评价范围为复垦责任范围的土地面积 10.30hm^2，实际可复垦面积为 10.30hm^2，所以最终确定复垦率为 100%。

（三）初步复垦方向的确定

根据《同仁市土地利用总体规划》及附图，结合矿区生态环境保护规划，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素和公众参与的分析，确定初步复垦方向。

1、自然和社会经济因素分析

①地形地貌因素：矿区位于同仁市保安镇南侧，海拔 2335～2500m，相对高差达 165m。地势总体南高北低，矿区范围内整体地形侵蚀较强烈，坡度一般在 20-45°之间，局部大于 60°。矿区内地表覆盖约 0.5 米的黄土、粉砂土及腐殖层。

②气象因素：矿区地处青藏高原，属大陆性高原气候，具有寒长暑短、四季不分明、无霜期短、日温差大、多风少雨、蒸发量大等特点。

③土壤因素：矿区土壤主要为黄土性暗栗钙土，是干旱条件下形成的土壤类型。

④社会经济因素因素：矿区所属青海省同仁市，经济以牧业为主，区内蕴藏有丰富的粘土矿等矿产资源。

2、公众参与分析

方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化、科学化，特向广大公众征求意见。过程中对当地村民及矿区工人进行了调查，在核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦土地用途必须符合土地利用总体规划。矿区复垦的土地有条件复垦为耕地，应当首先复垦为耕地，既能响应国家政策增加耕地的面积，又能提高当地居民人均收入，造福后代。

复垦区内为改善被损毁土地的生态环境，提高矿区内空气环境质量，采用播撒草籽的种植模式，既能发挥草原资源的功效，又能为附近牧民提供一个放牧牛羊的地方。

综合以上因素确定：复垦责任范围内的土地初步复垦方向以天然牧草地为主。

（四）复垦土地的适宜性评价单元划分

根据损毁土地的分析和预测结果，评价单元宜依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分，同时考虑单元内部性质相对均一或相近性、单元内土地在一定时期和空间上的差异性，将复垦区内待复垦土地划分为P1（采矿场地）、P2（生活加工区、排土场）、P3（矿山道路）三个评价单元，各评价单元划分见下表4-2：

表4-2　　适宜性评价单元划分表

序号	评价单元	损毁类型	损毁程度	单元面积（hm^2）
1	P1（采矿场地）	挖损	重度	5.08
2	P2（生活加工区、排土场）	压占	中度	5.09
3	P3（矿山道路）	挖损、压占	中度	0.13
合计				10.30

（五）评价体系

方案中土地适宜评价采用土地质量等级评价系统；在确定待复垦土地的适宜范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小、限制性因素及其强度分为三等：

1、宜耕土地

①一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适用机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不会发生退化。

②二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，曾经一定整治才能恢复为耕地，如利用不当，会导致土地退化。

③三等地：对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需要大力整治方可恢复为耕地。

2、宜林土地

①一等地：最适用于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

②二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林植树时技术要求较高，质量和产量中等。

③三等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林植树时技术要求较高，质量和产量低等。

3、宜草土地

①一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本草地。

②二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中等损毁，需要经过整治方可利用。

③三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需要大力整治方可恢复。

（六）评价指标选择和标准的建立

1、评价指标选择

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则如下：

①差异性原则：选择的评价因素能够反映出评价对象不同适宜性等级之间的差异和同一适宜性等级内部的相对一致性，尽量选择一些变化幅度较大，且变化对评价对象的适宜性影响显著的因素。

②综合性原则：综合考虑土壤、气候、地貌、生物等多种自然因素、经济条件和种植习惯等社会因素以及土地损毁的类型与程度。

③主动性原则：复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、裂缝、土壤质地等，其中对土地利用起主导作用的因素称为主导因素，在众多因素中，部分因素是可以通过少量的投入加以改善的，这些因素不属于主导因素。

④定性和定量相结合原则：定量指标具有明确的量级标准，评价因子应尽可能量化，对于难以量化的因子，则给予定性的描述。

⑤可操作性原则：建立的评价指标体系应尽可能简明，选取的指标应充分考虑各指标资料获取的可行性和可利用性，既要保证评价成果的质量又要保证可操作性强。

在遵循以上原则的基础上，结合待评价土地的实际情况和拟损毁土地的预测结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。项目涉及的用地类型很多，不同类型之间的差异性很

大，限制它们利用的因素也有所不同；因此，复垦区各评价单元评价指标如下：

①P1（采矿场地）：坡度（°）、地表物质组成、土源保证率（%）、灌溉条件；

②P2（排土场、生活加工区）：地表物质组成、土源保证率（%）、灌溉条件；

③P3（矿山道路）：坡度（°）、地表物质组成、土源保证率（%）、灌溉条件。

2、评价因素等级标准的确定

根据国家及地方的相关规程、标准及各级地方主管部门的相关标准，结合矿区的实际情况和土地破坏预测的结果，确定各评价单元的适宜性指标，由于矿区粘土属于不具有浸出毒性和不具有腐蚀性的第Ⅰ类一般工业固体废物，所以污染指标不予考虑；在各评价所选评价因子基础上制定适宜性评价体系标准（见表 4-3）

表 4-3　　复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准

序号	限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
1	地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
		岩土混合物	3 等	2 等	2 等
		砂土	3 等	3 等	3 等
		砾质	N	3 等或 N	N
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半 干旱土地	1 等	1 等	1 等
		灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地	2 等	1 等或 2 等	1 等或 2 等
		无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	N	3 等	3 等
3	地面坡度	<5°	1 等	1 等	1 等
		5° ～25°	2 等	1 等	1 等
		25° ～45°	N	2 等	2 等或 3 等
		>45°	N	3 等或 N	N
4	土源保证率(%)	80～100	1 等	1 等	1 等
		60～80	2 等	2 等	1 等
		40～60	3 等	2 等或 3 等	2 等
		<40	N	N	3 等或 N

3、各评价单元土地质量状况及等级评定结果

在对项目土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的林牧业评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元土地适宜等级（见表 4-4）

表 4-4　　宜耕和宜草适宜性评价表

单元名称	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因素	备注
P1（采矿场地）	采场台阶面及底部坡度为 5～10°；地表组成物质为砾质；土源保证率 80%，无灌溉条件、干旱土地。	耕地评价	N	灌溉条件	无法复垦为耕地
		草地评价	2 等	灌溉条件	可复垦为草地
	坡面坡度为 45°；地表组成物质为砾质；土源保证率 80%，无灌溉条件、干旱土地。	耕地评价	N	坡度、灌溉条件	无法复垦为耕地
		草地评价	2 等或 3 等	地形条件、地表物质组成	采用三维网可复垦为草地
P2（排土场、生活加工区）	排土场、生活加工区坡度 5-15°，地表组成物质为壤土；土源保证率 80%；无灌溉条件、干旱土地。	耕地评价	N	灌溉条件	无法复垦为耕地
		草地评价	3 等	灌溉条件	可复垦为草地
P3（矿山道路）	矿山道路坡度 5-20°，地表组成物质为壤土；土源保证率 80%；无灌溉条件、干旱土地。	耕地评价	N	灌溉条件	无法复垦为耕地
		草地评价	3 等	灌溉条件	可复垦为草地

（七）土地复垦适宜性评价结果分析

由土地复垦适宜性评价过程可以看出，复垦区待复垦土地存在单一性（见表 4-5），最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素，针对各评价单元特征分别采用不同的评价方法进行适宜性等级评定。

表 4-5　　土地复垦适宜性评价结果表

评价单元			适宜性等级		限制因子/备注
编号	名称	面积（hm^2）	耕地	草地	
P1	采矿场地	5.08	N	2 等或 3 等	灌溉条件、地表物质组成
P2	排土场、生活加工区	5.09	N	3 等	灌溉条件
P3	矿山道路	0.13	N	3 等	灌溉条件

（八） 最终复垦方向和复垦单元的划分

通过定性分析，待复垦土地存在单一性，最终复垦方向的确定需要综合考虑自然生态环境与经济因素、政策因素及公众参与建议，确定该矿各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

①F1（采矿场地）：适宜性等级评定的结果显示，其具有单一性，为契合矿区实际，考虑周边以草地为主、经济以牧业为主；因此，确定将 F1 复垦单元复垦为天然牧草地。

②F2（排土场、生活加工区）：适宜性等级评定的结果显示，其具有单一性，为契合矿区实际，考虑与周边以草地为主、经济以牧业为主；确定将 F2 复垦单元复垦为天然牧草地。

③F3（矿山道路）：适宜性等级评定的结果显示，其具有单一性，为契合矿区实际，考虑与周边以草地为主、经济以牧业为主；确定将 F3 复垦单元复垦为天然牧草地。

根据各评价单元的相似性，最终将复垦区划分为 3 个复垦单元（见表 4-6）。

表 4-6　　评价单元土地复垦方向分析结果

评价单元			资源配置	复垦方向	复垦单元
编号	名称	面积（hm^2）			
P1	采矿场地	5.08	三维网护坡、覆土平整、撒播草籽	天然牧草地	F1
P2	排土场、生活加工区	5.09	建（构）筑物拆除、平整、覆土撒播草籽	天然牧草地	F2
P3	矿山道路	0.13	平整、覆土撒播草籽	天然牧草地	F3

三 、水土资源平衡分析

（一）回覆标准

根据《土地复垦质量控制标准》DT/T 1036-2013，青藏高原区复垦草地沉实土层厚度应不低于 20cm。本项目土层回覆标准根据矿区实际复垦为天然草地，以及可提供的土源量最终确定覆土厚度为 10-25cm，满足复垦为天然草地的要求。

（二）表土共需平衡分析

1 、土源需求分析

据实地调查，矿山闭坑后，首先进行不稳定边坡的削放坡处理、剥离土回填于采场底部，继而进行复绿工程。考虑到采矿场地开采后破坏了以往土壤的肥力，不利于植物的生长，因此需对该地段进行施肥以增加土壤肥力（排土场面积为 0.53hm^2将不再覆土，仅推平即可）。采矿过程中尽量避免再次破坏（见表 4-7）。

表 4-7　　矿区土地复垦表土需求量计算表

复垦单元	名称	面积（hm^2）	复垦方向	覆土面积（hm^2）	覆土厚度（cm）	覆土方量（m^3）
F1	采矿场地（台阶面、底部）	2.18	草地	2.18	25	5450
	采矿场地（坡面）	2.90	草地	2.90	10	2900
F2	生活加工区、排土场	5.09	草地	4.56	25	11400
F3	矿山道路	0.13	草地	0.13	25	325
合计		10.30		9.77		20075

2 、客土来源分析

矿山将剥离表土体积约为 2.16 万 m^3，经计算矿山后期恢复治需覆土 2.0 万 m^3，可满足矿山后期复垦所需土源。

3、水资源平衡分析

由于本项目没有复垦为水田、水浇地等耕地，不涉及灌溉水源和灌溉工程；该项目区复垦为天然牧草地，复垦植被年降水量需在 350mm 以上地区可以旱作，该地区雨水多集中在 5～9 月份，年均降雨量 401.4mm。根据项目区内气候及水文、水文地质条件，同时结合周围植被生长分析，项目区内自然降水可满足复垦后植物所需水分。

（三）土地复垦质量要求

根据中华人民共和国自然资源部国土规《土地复垦质量标准》（TD/1036—2013）结合本矿区特点，确定用地土地复垦质量要求。土地质量标准按照《土地复垦质量控制标准》中青藏高原区土地复垦质量控制标准进行（见表 4-8）。

表 4-8　　青藏高原区土地复垦质量控制标准—天然牧草地

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
草地	天然牧草地	地形	地面坡度	≤25°
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
			土壤容重/（g/cm^3）	≤1.45
			土壤质地	砂质壤土至砂质黏土
			砾石含量/%	≤30
			PH 值	6.5—8.5
			有机质/%	≥0.5
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度/%	≥20
			产量/（kg/h ㎡）	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、目标

通过矿山地质环境保护与恢复治理，促进矿产资源开发与地质环境保护协调发展，最大限度地减少或避免因矿产开发引发环境地质问题，从而保护和改善矿山地质环境。预防为主，保护先行”，为从源头上保护矿山地质环境与土地资源，矿山在建设与生产期间，可以采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，针对矿山地质环境治理分区及土地复垦责任范围，现就本矿山地质环境保护与土地复垦预防提出如下任务：

①、采取矿山地质灾害预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生，消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

②、做好监测和记录，及时采取含水层预防保护措施，消除开采过程中各种不利因素，减少对地下水资源的影响。

③、采取地形地貌景观保护措施，避免或减少开采过程中对矿区地形地貌景观的破坏。

④、集中处理生活污水，严格作业程序，采取水土环境污染预防措施，防止水土环境的污染。

⑤、采取土地复垦预防控制措施，减缓对土地资源的影响，恢复损毁土地资源功能。

2、任务

根据矿山地质环境预测的结果，以及矿山地质环境保护与恢复治理的原则和目标，矿山地质环境保护和恢复治理的任务是:

①、采矿场：对现有不稳定边坡及开采期间采矿形成的不稳定边坡进行削放坡处理，清除堆积物；对实际形成的采场底面进行回填、平整及植被复绿措施，对存在地质灾害隐患的进行地质灾害监测；

②、生活加工区：矿山开采结束后，生活加工区内厂房、设备拆除、场地平整及复绿等措施；

③、排土场：待矿山开采结束后，排土场内剥离土拉运至各个场地进行覆土后，对排土场进行平整和植被复绿措施；

④、植被复绿结束后对，对各场地进行网围栏圈围，并设置警示牌。

（二）主要技术措施

主要技术措施包括网围栏与警示牌工程、清除危岩工程、厂房拆除工程、土地平整工程、播撒草仔工程、地质灾害监测工程。

（三）主要工程

矿山地质环境治理主要工程：削放坡工程、网围栏、警示牌工程、砌体拆除、场地清理平整工程、植被重建工程 ，管护期 3 年。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

通过对已出现的矿山地质问题进行整治，对潜在的矿山地质问题通过预先工程措施予以消除是矿山地质灾害治理的主要目的。根据本项目的实际情况，矿山地质灾害治理的主要工程目标是：

1、削坡工程：对现有不稳定边坡 Q1 及开采期间形成的不稳定边坡 Qy1 进行削坡；

2、厂房及砌体拆除工程：拆除厂房及建筑物，重复利用，不能利用的拉运至垃圾填埋场进行填埋；

3、网围栏、警示牌工程:主要目的是隔离各场地，防止人畜意外掉入采场，同时防止复垦区域遭受二次破坏，并将警示牌立于围栏外显眼位置，用于过往人员。

（二）工程设计

1、采矿场地截排水沟工程

由于采矿场地北侧地势较高，南侧较低，在雨季时雨水流入采矿场地，斜坡易被冲刷，影响斜坡稳定性，且流入采坑内影响采矿活动。在采矿场地北、东、西三侧外侧修建浆砌石截排水沟，该工程已在开发利用方案中设计，此方案不再重复设计。

2、生活加工区、排土场截排水沟工程

建设期间在生活加工区及排土场外侧设置截排水沟，该工程已在开发利用方案中设计，此方案不再重复设计。

3、采矿场不稳定边坡防治工程

对现有不稳定边坡 Q1 和预测不稳定边坡 Qy1 进行削放坡处理，削放坡处理后斜坡坡度≤45°，预测形成的台阶参差不齐，修整工程量较大。

Q1 不稳定边坡预计坡面削坡厚度为 1.0m，斜面面积为 1300m^2，则 Q1 不稳定边坡刷坡方量=1300m^2×1.0m=1300m^3。

Qy1 不稳定边坡预计坡面削坡厚度为 0.5m，斜面面积为 2.90hm^2，则 Q1 不稳定边坡刷坡方量=29000m^2×0.5m=14500m^3。

4、网围栏工程

复绿结束后在各场地外侧设置网围栏和警示牌，防止采场附近过往的人员、牲畜掉入，同时防止复垦区域遭受二次破坏，并将警示牌立于围栏外显眼位置，用于过往人员，长度为 1520m；另外围设置 4 块警示牌。

（三）技术措施

1、采场斜坡危岩清理

①工艺流程。先防护后施工，边施工边监测，从上之下逐层清理；

②清除坡面堆积物采用人机配合的方法作业。作业过程中坚持“一看二敲三清除”的步骤。浮土采用人工清理。

③清除的堆积物集中堆置在坡角，待清理完成后用挖掘机装卸、自卸汽车运输至指定地点。作业人员系好安全带、戴好安全帽等安全防护工作。无关人员远离作业防护带。

2、露天采场网围栏和警示牌安装

①施工放样。根据实际地形、地物条件，确定起点、终点和立柱位置，做出标记。测量各立柱基础标高，保证安装后防护网的平顺。

②基坑开挖。在预先做好标记的位置开挖基坑，开挖到设计深度后，将基底清理干净。

③立柱与网片安装。基坑验收合格后，将立柱放入坑内，用临时支撑固定，用靠尺测量垂直度，用米尺测量立柱高度和间距，符合设计要求后，现场拌制混凝土浇筑。立柱基础强大达到设计强度70%后方可安装网片，网片安装时保证没有破损，安装后平顺美观。

④警示牌安装。共需4块，用铁丝固定三角或四角绑扎在防护网上。警示牌采用普通围网警示牌，材质为铁皮，规格100×80×0.1cm。金属护栏安装应符合《草原围栏建设技术规程》相关规定。

（四）主要工程量

表5-1　　矿山地质环境防治工程一览表

序号	防治工程	工程类型	单位	工程量	备注
一	治理工程				
1	不稳定边坡治理	削去斜坡上凸出部分，保证斜坡整齐平顺	m^3	15800	
2	网围栏	各场地外围设置网围栏	m	1520	
3	警示牌	在采场及其他场地外侧设置警示牌	块	4	
二	地质环境监测				
	主要监测不稳定边坡	不稳定采矿斜坡、采场斜坡主要、重点监测斜（边）坡变形迹象，泥石流监测则主要收天气预报。			

表5-2　　矿山地质环境恢复治理验收标准

序号	验收内容	设计标准、规格及数量	验收时规格及数量
1	采场斜坡修整工程	对未来开采形成的斜坡进行了削坡处理，削坡处理后坡面平顺、坡体稳定，斜坡顶部不存在堆积物，消除地质灾害隐患。	
2	警示牌工程	采场场地外侧设立警示牌4块，警示牌采用普通围网警示牌，材质规格100×80×0.1cm。	
3	建筑物拆除工程	清除场地内堆积的废渣，拆除建筑物、砌体，使矿区内不存在形成危害的废渣。	
4	网围栏工程	对采矿场进行网围栏圈围，网围栏高度不低于1.5m，长度1520m，对整个采场及各场地进行圈围。	

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据《土地复垦条例》，为土地修复能达到“可利用的状态”，结合复垦区土地复垦方向确定结果，方案制定的矿区土地复垦目标如下：

1、根据土地适宜性评价结果，复垦责任范围的土地面积10.30hm^2，实际可复垦为10.30hm^2，所以最终确定复垦率为100%；

2、复垦后的土地满足安全与稳定要求，防止滑坡、崩塌等地质灾害事故发生；

3、满足水土保持与侵蚀控制，复垦区应有排水措施；

4、复垦后恢复的植被与周围的环境相一致；

5、复垦后土地具有可供植物生长的表土层。

（二）土地复垦方向

根据土地利用现状图结合矿区实际情况，综合确定本矿山土地复垦方向为天然牧草地。

（三）复垦设计原则

1、设计原则

①工程复垦与生物复垦相结合

矿区土地复垦分为工程复垦与生物复垦两个阶段，两者从时间上以及空间上都存在着紧密的联系，工程复垦是进行生物复垦的基础，所以应将两者有机的结合起来使用，并安排好它们的时序关系，才能更好的恢复被损毁的土地的利用价值。同时还应该注意，生物复垦要符合当地的自然规律与经验，与当地的气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环。

②恢复受损的生态，恢复土地利用价值

同仁市日扎粘土矿在经过长期的生产运行后，将导致区域内生态环境受到强烈扰动，部分土地彻底丧失其原有的价值，地表碎石裸露，水土流失加大，本方案工程设计中应当以恢复受损生态系统为原则，尽量恢复土地的利用价值。在复垦时需严格贯彻复垦标准，重点控制复垦场地的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等指标。

2、生物措施

生物措施：

生物复垦的基本原则是通过生物改良，改善土壤环境，以培肥地力。

①复垦区植被恢复措施根据土地适宜性评价结果，对损毁土地进行复垦，恢复为适宜地类，提高土地利用率和经济效益，并优化当地的生态环境。

②植物的筛选与种植

植物的筛选

复垦的目的是防治土壤水蚀和风蚀的发生，保持水土，根据当地的气候条件，确定筛选植物的标准是：

①具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，固持水土。

②生长能力强，高原大陆气候适应能力强，耐寒，能形成稳定的植被群落。

③播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

通过对同仁市周边天然牧草植被进行调查，主要选择以下品种为本项目备选植物（见表 5-3）。

表 5-3　　项目区备选植物特征表

草种名称	适宜性	植物学和生物学特征
垂穗披碱草	具有很强的可塑性，适应性广。能适应各种类型的土壤。	多年生疏丛型草本植物，株高 0.6～1.2m 叶片扁平，根须壮，茎直立，通常 3-4 节，每节 2 个小穗。幼苗耐低温达 -38℃，可生存于海拔 4700m 的高寒山区，再生力强，抗旱性差，对土壤要求不严，但在水分充足时生长更盛。播种当年株高 30～40cm，亩产干草 75～175Kg，第二年后株高 70-120cm，亩产干草 350-800Kg。
青海冷地早熟禾	属冷季型草，喜光耐荫，适应冷地区生长，具有很强的耐寒性能，根系发达，再生性好，耐践踏。播种前细致整地，施底肥，覆土要浅而不露种子。	在无灌溉条件下，可生长在寒冷半干旱区，在北方可安全越冬。

中华羊茅	具广泛的生态幅度，能适应多种复杂的生存条件，在高寒牧区均能生长良好。	具有较强的盐碱耐性及抗旱性、抗寒性，能在 pH8.1-8.8 的盐碱地上生长发育，经常在碱斑周围构成中华羊茅群落，种子萌发对温度要求不是很严格，一般土壤温度在 15℃左右即可发芽，但以 18℃-20℃为宜。不过种子萌发要求土壤有足够的水分，否则不易萌发，中华羊茅适应性很强，具有很强的耐旱能力，根系发达，多分布在 0-20 厘米的土层中。土壤干旱时，叶片卷成筒状，以减少水分的散失。中华羊茅的耐寒性也很强，可在-30℃以下安全越冬。播种当年严禁利用，采取围栏保护，及时清除杂草。有条件时分蘖和拔牙期进行灌水和施肥，可以提高当年产量。

（四）工程设计

1、F1 复垦单元（采矿场地）复垦工程设计

F1 复垦单元（采矿场地）总面积为 5.08hm^2。采取的主要工程有土壤重构工程、植被重建工程，措施如下：

（1）土壤重构工程

本单元复垦方向为天然牧草地，台阶面、底面及坡面面积为 5.08hm^2（其中坡面面积为 2.90hm^2，采场底部及台阶面面积为 2.18hm^2）。

①清理、平整工程

对采矿场地底面及台阶面进行削高补低平整，面积为 2.18hm^2，平整厚度取 0.3m，平整方量为 6540m^3，平整后采矿场底面的坡度≤10°，形成一个平整、微倾地面，为撒播草籽提供良好的立地条件。

②覆土工程

采场底部及台阶面覆土平整后覆土，面积 2.18hm^2，覆土厚度为 25cm，覆土方量为 5450m^3，对覆土推平。

③培肥工程

采场底部及台阶面平整后按 3000kg/hm^2 进行培肥（肥料主要为商品有机肥），面积为 2.18hm^2，需肥料 6540kg，然后进行植被重建工程。

（2）植被重建工程

对 F1 复垦单元采场底部及台阶面进行直接撒播草籽，草籽选用垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅草籽，按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm^2，面积为 2.18hm^2，撒播种子 491kg。

对开采坡面采取三维网护坡的措施进行植被复绿工作，面积为2.90hm²，坡度45°，需铺设三维植被网垫（三层式）30740m²，三维网铺于坡顶时需延伸40～80cm，并打Φ12mm锚杆固定，锚杆长30cm，固定间距为1m，需锚杆776根，其它区域按间距1.0-1.5mU形Φ6-8mm钢钉固定，需U形钢钉29000枚，需种植土2900m³。草籽选用冷地早熟禾、垂穗披碱草及星星草草籽，草种按重量比1:1:1 比例混播，撒播草籽量为225kg/hm²，撒播种子653kg。

待种草工作结束后在该区域表部铺盖环保无纺布（规格：幅宽2.6m，30g/m²），需环保无纺布50800m²，最终复垦为天然牧草地。

2、F2 复垦单元（排土场、生活加工区）复垦工程设计

F2 复垦单元面积为 5.09hm²，本次复垦方向为天然牧草地。

（1）土壤重构工程

①清理工程

矿山闭坑后，对 F2 复垦单元内所有设施、建（构）筑物进行拆除，建筑物为彩钢和砖瓦结构，场地内砌体主要为水泥地坪，其中建筑物彩钢结构拆除量 500m³，砖瓦结构拆除量 2500m³，砌体拆除量 800m³，彩钢拆除后可售往至再生资源回收站，其余约拉运至附近垃圾回收站进行处理，运距 5km。

对整个地面进行平整，平整厚度取 0.3m，平整方量为 15270m³，为种草提供良好的立地条件。

②覆土工程

F2 复垦单元总面积为 5.09hm²，其中覆土面积为 4.56hm²（排土场不再覆土，推平即可），覆土厚度为 25cm，覆土方量为 11400m³，对覆土推平。

③培肥工程

F2 复垦单元总面积为 5.09hm²，平整后按 3000kg/hm²进行培肥（肥料主要为商品有机肥），需肥料 15270kg，然后进行植被重建工程。

（2）植被重建工程

对 F2 复垦单元进行撒播草籽，草籽选用垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅草籽，按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm²，面积为 5.09hm²，撒播种子 1145kg，

待种草工作结束后在该区域表部铺盖环保无纺布（规格：幅宽 2.6m，30g/㎡），需环保无纺布 50900㎡，最终复垦为天然牧草地。

3、F3 复垦单元（矿山道路）复垦工程设计

矿区地处偏远，人烟稀少，矿山闭坑后矿山道路无使用价值，根据复垦适宜性评价结果，矿山闭坑后矿山道路复垦为天然牧草地，复垦面积 0.13hm²，工程设计如下：

（1）土壤重构工程

本单元复垦为天然牧草地。

①清理工程

矿山闭坑后对矿山道路地面进行平整，进行削高补低，平整厚度取 0.3m，平整方量为 390m³，为种草提供良好的立地条件。

②覆土工程

F3 复垦单元总面积为 0.13hm²，覆土厚度为 25cm，覆土方量为 325m³，对覆土推平。

③培肥工程

F3 复垦单元总面积为 0.13hm²，覆土后按 3000kg/hm²进行培肥（肥料主要为商品有机肥），需肥料 390kg，然后进行植被重建工程。

（2）植被重建工程

对 F3 复垦单元进行撒播草籽，草籽选用垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅草籽，按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm²，面积为 0.13hm²，撒播种子 29kg，待种草工作结束后在该区域表部铺盖环保无纺布（规格：幅宽 2.6m，30g/㎡），需环保无纺布 1300㎡，最终复垦为天然牧草地。

（五）技术措施

1、工程技术措施

①拆除措施：场地内各类缆线、设备拆卸、搬运后，采用机械＋人工方法地面房屋和挡墙等进行拆除。

②清运垃圾措施：房屋、混凝土等建（构）筑物拆除的砖、瓦、块石等可以再次利用的建筑材料，可选择就地销售给当地农民用于房屋建设，剩余无再次利用价值的建筑垃圾可全部拉运至附近垃圾回收站填埋。

③平整场地措施：清理后的场地可能起伏不平，难以达到预期的土地利用方向，需对场地进行平整；考虑排水工程要求，平整后将高处土壤、废石向低洼处回填，使平整后的平台面向一侧形成一定的坡角，便于自流排水，平整后的土地坡度不超过 10°（坡面坡度≤35°）。

④培肥：有机肥选购时必须符合国家相关标准，并附相应的质量检测报告。撒播草籽时拌入有机肥进行撒播，每公顷施3000kg有机肥；治理区播种3年内不放牧。

⑤地表水疏导措施：由于矿区位于山区，露天采坑汇水面积大且地形封闭，因此设计了排水沟进行疏导。其他复垦区可根据地形坡度自然排泄，不设置排水系统。

⑥ 三维网种草

a、针对坡面拟用三维网护坡的措施进行植被复绿。

b、三维网铺设：将三维植被网沿坡面由上至下铺于坡面上，网与坡面之间保持平顺结合。三维网幅宽 2m，搭接宽度为 10cm，周边卷边 10～15cm，三维网铺于坡顶时需延伸 40～80cm，并打Φ12mm 锚杆固定，锚杆长 30cm，固定间距为 1m，每 100m^2 坡面需用三维网面积为 106.7m^2。将网垫与坡面紧贴，不留间隙，其它区域按间距 1.0-1.5mU 形Φ6-8mm 钢钉固定，固定间距为 1m。三维网搭接长度为 5cm，钉子顺势钉入，钉子密度要增加一倍，搭接处上层网垫要靠紧。

c、植草：首先对需进行防护的坡面进行放坡、反压及整平，并追施底肥，而后铺设三维植被网垫，在网垫上回填 5cm 覆盖土，将网包盖住，再盖 1 层三维网，网垫上回填 3cm 覆盖土，将网包盖住，再均匀播种,并使草子进入土壤之中，草籽播种后覆 2cm。最后盖 1 层三维网，将表土及种子固定即可。

d、浇水：播种后即时浇水，可用水泵喷灌，要求多次适当浇水，最后浇透，即用 20cm 深度范围土层达到潮湿。

2、生物化学措施

本设计采取的植被恢复技术是：撒播技术。

撒播技术：撒播技术应用于 F1、F2 复垦区域的草本种植。

施工工序：植物材料选择→场地平整→人工、机械撒播草籽。

种子选择：选用3级以上质量的草籽进行播种。

撒播密度：垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅按照 4:1:1 的比例进行混播，撒播密度为 225kg/hm^2。

播种方式：在进行地貌重塑的基础上散播后细齿耙轻轻拉平，形成 2～3cm 的覆土层，覆土宜浅不宜深，不露种子即可。

播种时间：春秋播种，选择土壤墒情好时播种，春播以 5、6 月完成为宜，秋播最迟不得超过 9 月底。

铺设无纺布：无纺布选用可降解草坪无纺布材质（30g），铺设前区域内的杂物应清除干净，无纺布与铺设面之间应压平、贴紧、避免架空。采用搭接形式铺设，木桩固定，搭接宽度大于10cm，力求平顺，松紧适度，不得绷拉过紧。为防止无纺布污染周边环境，管护期一年后，对场地内无纺布进行回收并集中处理。

（六）主要工程量

1、F1（采矿场地）复垦工程量测算

本复垦单元复垦为天然牧草地，主要复垦工作有清理工程，土地平整、培肥、植被重建等工程（见表 5-4）。

表 5-4　　F1（采矿场地）工程量测算表

复垦单元	面积（hm^2）	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F1（采矿场地）	2.18（台阶面及底部）	土壤重构工程	平整工程	台阶面及坡面平整厚 0.3m	6540m^3
			培肥工程	按 3000kg/hm^2	6540kg
			覆土工程	覆土厚 25cm	5450m^3
		植被恢复工程	撒播草籽	垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm^2	491kg
	2.90（坡面）	植被恢复工程	三维网护坡工程	三维植被网(三层，幅宽 2.0m)	2.90hm^2
	铺盖环保无纺布			铺盖环保无纺布（30g）	50800m^2
	管护期				3 年

2、F2（排土场、生活加工区）复垦工程量测算

本复垦单元复垦为天然牧草地，主要复垦工作有清理工程，土地平整、培肥及复绿等工程（见表 5-5）。

表 5-5　　F2（排土场、生活加工区）复垦工程量测算表

复垦单元	面积（hm^2）	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F2（排土场、生活加工区）	5.09	拆除清运工程	建筑物彩钢结构拆除、清运	再次回收利用	500m^3
			建筑物砖瓦结构拆除、清运	运距 5km	2500m^3
			砌体拆除、清运	运距 5km	800m^3
		土壤重构工程	平整工程	平整厚 0.3m	15270m^3
			培肥工程	按 3000kg/hm^2	15270kg
			覆土工程	覆土厚 25cm	11400m^3
		植被恢复工程	撒播草籽	垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm^2	1145kg
			铺盖无纺布	铺盖环保无纺布	50900m^2
			管护		3 年

3、F3（矿山道路）复垦工程量测算

本复垦单元复垦为天然牧草地，主要复垦工作有土地平整、培肥及复绿等工程（见表 5-6）。

表 5-6　　F3（矿山道路）复垦工程量测算表

复垦单元	面积（hm^2）	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F3（矿山道路）	0.13	土壤重构工程	平整工程	平整厚 0.3m	390m^3
			培肥工程	按 3000kg/hm^2	390kg
			覆土工程	覆土厚 25cm	325m^3
		植被恢复工程	撒播草籽	垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm^2	29kg
			铺盖无纺布	铺盖环保无纺布	1300m^2
			管护		3 年

（七）复垦单元验收标准

本方案土地复垦设计依据中华人民共和国自然资源部《土地复垦质量控制标准》（TD／T1036—2013）。根据上述土地复垦可行性分析和土地复垦潜力分析结果，本项目的用地复垦方向为草地，复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下：

（1）复垦后的地形、地貌与周围环境相协调，表层应具有可供植物生长的土壤环境，复垦场地具备控制水土流失的措施。

（2）复垦后达到土地可持续利用的条件，具体标准如下：

复垦后沉实土层厚度达到25cm，地面平整，排灌便利，复垦后能满足牧草生长的要求。土壤环境质量应达到《土地环境质量标准》（GB15618—1995）II 类土壤环境质量标准。

（3）植被覆盖度：复垦3年后，各单元植被覆盖度达到50%。

表5-7　　矿山土地复垦验收标准表

复垦单元	验收标准
F1 （采矿场地）	①、对采矿场底面、台阶面进行平整，平整后场地面的坡度≤10°（坡面45°），一个平整的场地面； ②、对平整后的采矿场进行覆土，覆土沉实厚度≥25cm，之后按3000kg/hm^{2}进行培肥； ③、对培肥后的场地种草，撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅草种，225kg/h ㎡； ④、采场坡面采用三维网护坡进行复绿工作； ⑤、种草复垦为草地，3年后植被覆盖率达到40%。
F2 （排土场、生活加工区）	①、对F2复垦单元建筑物、砌体拆除，拆除后进行平整，平整后场地地面的坡度5-10°； ②、对平整后的采矿场进行覆土，覆土沉实厚度≥25cm，之后按3000kg/hm^{2}进行培肥； ③、对培肥后的场地种草，撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅草种，225kg/h ㎡； ④、种草复垦为草地，3年后植被覆盖率达到40%。
F3 （矿山道路）	①、对F3复垦单元进行平整，平整后矿山道路的路面的坡度≤20°； ②、对平整后的采矿场进行覆土，覆土沉实厚度≥25cm，之后按3000kg/hm^{2}进行培肥； ③、对培肥后的场地种草，撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅草种，225kg/h ㎡； ④、种草复垦为草地，3年后植被覆盖率达到40%。

四、含水层破坏修复

根据含水层现状影响评估及预测评估，矿山开采层位高于地下水位，故其对含水层结构破坏及地下水水质的影响很小，根据 DT/T 0223-2011 附录 E 确定影响级别为“较轻”，故不需要进行专门的含水层修复。

五、水土环境污染修复

根据本方案第二章第二节关于矿山水土环境污染现状及预测的分析，可以得出本项目矿山的砂石矿开采活动对于矿山周围水土环境的污染程度十分轻微，可以不做专门的水土环境污染修复。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测范围为矿山开采区及其影响到的区域。根据矿山地质环境影响评估的结果和矿山地质环境保护与恢复治理方案，矿山地质环境监测的目标是：预测采矿形成 1 段不稳定边坡失稳后形成坍塌、滑坡等地质灾害以及损毁的土地资源；排土场、生活加工区等可能引发泥石流地质灾害以及压占的土地资源。其目的是掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。监测的任务是对矿区可能发生的各种地质灾害问题、损毁的土地资源进行监测。

（二）监测设计

根据地质灾害发生的特点，具体监测如下：

（1）监测内容：地表变形、降雨量、记录影像。

（2）监测方法：采用水准测量、量雨器、GPS 测量、多点位移计、岩体含水率测得仪、摄像机、固定桩、皮尺、钢尺或定期通过目视巡察。

具体监测点设计：

（1）斜坡

监测内容：斜坡稳定性及可能出现的次生灾害。

监测方法：定期通过目视巡察。

（2）土地占用情况

监测内容：土地占用变化情况，是否存在越界占用情况。

监测方法：定期巡视。

（3）矿区地质灾害情况

监测内容：矿业活动引发的次生地质灾害隐患及其危害。

监测方法：定期巡视。

（三）技术措施

1）加强矿山监测管理工作，完善矿山环境监测的各项规章制度。

2）明确矿区地质环境监测人员，把责任落实到人、到岗，针对可能诱发地质灾害的地段，派人巡检，发现安全隐患应及时通报处理。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法。

3）及时探访矿区周边群众，注意收集矿区周边环境变化的有关信息，并加以综合分析，提出应对和解决措施。

4）主要采用人工观巡视测法。观测斜坡上的裂缝、位移、坍塌等现象以及采场地形地貌景观变化，监测结果要做好记录。发现异常情况，应及时通报处理。

（四）主要工程量

依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）二级监测级别的监测点密度与监测频率，本矿山主要监测量为：不稳定边坡监测点 2 个，每年监测 6 次，监测 3 年，共计监测 18 次；土壤环境监测点 1 个，每年监测 2 次，监测 3 年，共计监测 6 次；地形地貌景观监测点 2 个，每年监测 2 次，监测 3 年，共计监测 6 次（见表 5-8）。

表 5-8　　矿山地质环境监测工程一览表

序号	项目名称	工程量	单位
1	不稳定边坡	18	次
2	土壤环境监测	6	次
3	地形地貌景观监测	6	次

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

矿区土地复垦监测和管护的目的是有效有序监控，确保复垦工作按预定工程设计保质保量完成，并且通过观察指标，确定土地复垦工程的效果，获取评价土地复垦方向、土地复垦措施选择是否得当的重要信息，并及时调整，以期通过监测与管护，使得土地复垦工作在进行中及时调整以达到更好的效果。

（二）措施和内容

1、监测

土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果的监测。土地损毁监测是利用本方案附图中的土地损毁现状及预测图为底图，以每个土地损毁单元为一个监测区，标明监测区范围拐点，监测人员根据矿山生产进度，将监测区每年新增的土地损毁范围标注在底图上，统计损毁的地类、面积，并记录；土地复垦效果监测包括复垦地类监测、土壤理性化性状监测、植被恢复监测、复垦配套工程监测，其中地类监测要求监测人员对监测区复垦地类、面积、地面坡度、有效土层厚度、耕表层厚度、耕层砾石量等进行监测，土壤理性化性状监测要求监测人员对复垦为草地的草种、覆盖度等进行监测，复垦配套工程监测要求监测人员对复垦配套的截排水沟等工程是否齐全完好、能否发挥作用、损毁部分修复状况等进行监测。

监测内容：复垦区土地损毁监测。监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类等对地表损毁情况进行监测。

2、管护

完成播种后，通过喷洒方式浇水，有效保持土壤湿度和温度；对未出苗的区域进行补苗，按草籽数量 25kg/hm^2 补种的措施补苗，补苗须保证土壤水分充足，当出苗密度过大时，宜进行间苗，管护期内为保证草种出苗及成活率；牧草在苗期对肥的需求量不多，一般不需要追肥，但当出现明显的缺素症状时，亦应及时按 100kg/hm^2 进行追肥；管护期初期禁牧 3 年，以防止牛、羊牲畜进入场区，对该区域造成二次破坏。

（三）主要工程量

土地损毁监测与土地复垦效果监测的监测频率：每 1 年监测一次，每次 2 人；监测时间为 3 年(自本方案获批之日起 3 年内)，土地复垦管护，管护期为矿山闭坑复垦后 3 年（表 5-9）。

表 5-9　　地形地貌景观监测工程表

监测场地	监测内容	监测方法	监测期	监测频次	监测工程量	管护
采矿斜坡、排土场等	1、土地损毁监测； 2、土地复垦效果监测	人工巡视观测	3 年	1 年 2 次，每次 2 人	6 次	管护期为矿山完成土地复垦复绿工程后 3 年

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

该矿山地质环境保护与恢复治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。最终达到地貌景观在视觉和地质环境安全上基本保持原貌。在时间部署上，矿山开采和地质环境综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把潜在不安全隐患作为综合治理的重点。对采矿场地、排土场、生活加工区等面积约为10.30hm^{2}的挖损、压占土地在本方案服务年限结束完成土地复垦，植被复绿生态恢复工作，对采矿场地外围设置网围栏圈围并用警示牌进行警示。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对现状以及近期预测出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将项目区矿山地质环境治理工作划分为两个阶段，即为第一阶段为开采阶段（2023年9月～2026年9月），第二阶段治理阶段（2026年9月～2027年9月）。具体工作如下：

1、第一阶段（2023年9月～2026年9月）

（1）建立、建全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

（2）场地修建截排水沟工程；

（3）对地质灾害、含水层、原始地貌景观、水土环境污染进行监测。

2、第二阶段（2026年9月～2027年9月）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山预测地质环境问题进行治理，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

（1）清除采矿场地斜坡帮坡面上的浮土、对不稳定边坡进行削放坡处理，并在其外围安装网围栏及警示牌；

（2）对地质灾害、水土环境污染进行监测。

（二）土地复垦阶段实施计划

根据本项目的生产建设方式、范围及资金投入等实际情况，结合生产进度安排和生产工艺流程，同时考虑当地牧业生产、地形地貌特征，设计复垦工程从方案服务的第二年（2023 年 9 月）就开始。

1、生产期（2023 年～2026 年）对矿业活动造成土地损毁进行监测，针对采矿活动的影响，对矿山开发过程中做好矿山土地资源保护。

2、复垦期（2023 年～2026 年）

遵循“边开采、边复垦”的原则，设计复垦工程从采矿活动的第二年（2025 年 9 月）开始复垦 2023 年 9 月-2024 年 9 月采矿区域，以此类推进行边开采、边复垦。主要工程措施为采矿场地采取削坡、平整、覆土、培肥及植被重建，同时对复垦区域复垦效果和土壤质量进行监测和管护。

3、监测管护期（2023 年～2030 年）该期为土地复垦的监测管护期，对天然牧草地复垦效果和土壤质量进行监测，对天然牧草地进行管护。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）经费估算依据

1、编制方法

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建〔2015〕512 号）文件以及办财务函〔2019〕448 号—水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知规定进行计算。

2、计算标准

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建〔2015〕512 号）文件规定进行计算。

3、使用定额

建筑工程：采用青海省水利厅2009年颁发的《青海水利水电建筑工程预算定额》；

施工机械台班费：采用青海省水利厅2009年颁发的《青海省水利水电建筑工程施工机械台班定额》；

当地海拔高程在2000--2500米之间，定额人工和机械分别增加1.10、1.25的高海拔降效系数。

（二）工程经费估算单价及取费标准

1、人工预算单价

根据《土地开发整理项目预算定额标准》第五章“编制方法及计算标准”人工预算单价计算标准和方法计算，其中地区津贴取费基数参照青海省水利厅[2009]28 号文规定的标准。计算结果甲类工 62.50 元/工日，乙类工 44.88 元/工日。

2、材料预算单价

1)运输费

根据 2023 年第 2 期度青海省公路工程定额站“公路工程造价管理信息”汽车货物运价表中发布的 t.km 运输费价格计算。

2)材料价格

材料原价参考同仁市2023年第2期同仁地区材料指导价，加上到工地的运杂费和采保费后作为工地预算价，“近期材料指导价”中没有的价格，参照水利工程预算价格，当地材料价为调查价。

（三）水电进入工程的价格

风水电单价为分析计算价，水价取0.95元/m^3，电价取1.15元/kwh。

（四）取费标准

1、施工费

施工费用中包括直接费、直接工程费、措施费、间接费、计划利润和税金。

2、设备购置费

设备购置费指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本复垦方案中未涉及到设备购置费，所以取费为0。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

4、监测费

监测费指在复垦方案服务期内为监测土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用，为建安工程投资的1%。

5、机械费

根据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》分析计算。包括第一类费用和第二类费用。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

矿山地质环境防护、治理、监测工程如表7-1 所示。

表 7-1　　矿山地质地质环境恢复治理、监测工程量总表

工程名称	分项工程	单位	工作量	费用（元）	备注
削坡工程	平顺坡面	m^3	15800	88247.56	
围网警示工程	警示牌	块	4	800.00	
	网围栏	m	1520	20638.72	
矿山地质环境监测工程	不稳定边坡	次	18	--	费用纳入生产成本
	土壤环境监测	次	6	--	费用纳入生产成本
	地形地貌景观监测	次	6	--	费用纳入生产成本
合计				**109686.27**	

（二）治理工程投资

经计算，矿山地质环境治理工程总投资 109686.27 元。

三、土地复垦工程经费估算

（一）工程量

矿山土地复垦总工程量如表 7-2 所示。

矿山复垦工作只能在开采完毕后实施。

表 7-2　　土地复垦工程量总表

工程名称	分项工程	技术要求	工程量	费用（元）	备注
拆除工程	彩钢结构拆除	部分后期综合利用	500m^3	22500.00	
	砖瓦结构拆除	砖窑拆除、清运	2500m^3	115163.50	
	砌体拆除	水泥地坪拆除、清运	800m^3	61382.01	
	清运	运距 5km	3300m^3	196794.77	
土壤重构工程	场地平整	削高补低厚度 0.3m	22200m^3	90373.06	
	覆土工程	覆土厚 0.25m	17175m^3	92598.31	不包含坡面
	培肥工程	按 3000kg/hm^2	22200kg	44400.00	
植被恢复工程	撒播草籽	按 4：1:1 撒播青海冷地早熟禾、中华羊茅、垂穗披碱草 225kg/hm^2	7.40hm^2	72845.74	10.30hm^2
	三维网护坡工程	三维植被网(三层，幅宽 2.0m)	2.90hm^2	435000.00	
	无纺布工程	铺盖环保无纺布	103000m^2	20.60	
合计				**1131077.99**	

（二）复垦工程投资估算

矿山土地复垦工程总投资 1131077.99 元，详见土地复垦工程经费预算书。

四、总费用构成表

方案服务年限内，矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 1495148 元（约 149.51 万元），其中工程施工费 1240764 元（矿山地质环境治理恢复费用为 109686.27 元，土地复垦费用 1131077.99 元），占总投资的 83%，其他费用 169628 元，占总投资的 11%，监管费 41208 元，占总投资的 3%，不可预见费 43548 元，占总投资的 3%，详见表 7-3。

表 7-3　　矿山地质环境保护与土地复垦工程经费总费用构成表

序号	费用名称	小计	各费用占投资比例
一	工程施工费	1240764	83%
二	其他费用	169628	12%
三	监管费	41208	3%
三	不可预见费	43548	3%
合计		1495148	100%

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及附近的生产生存环境质量。其具体目标是：

（1）保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；

（2）保护矿区内土地资源不被破坏，在矿山闭矿后积极组织复垦工作；

（3）保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

1、组织管理

(1) 施工前由设计单位代表在实地对参与施工的管理人员、技术人员和施工单位进行一次设计交底，使参与施工的人员对施工设计有一个较详细的了解，做到心中有数。

(2) 施工单位要认真贯彻执行已批复的设计方案，安排好施工任务，保证工作量、工程进度、劳动效率及质量、安全，保证正常的施工秩序，工程施工总进度计划进行，及时向项目领导小组汇报当月的施工情况。

(3) 定期检查施工任务的完成情况，施工单位负责人每天检查当天的任务完成情况，并及时填写施工报表。

(4) 施工单位要做好统计工作，统计内容包括人员工资统计、材料的供应、品种、数量等统计，流动资金数额、利润分析等，工程进度统计、完成工作量统计、质量安全统计等。项目开工至竣工，要求认真、准确、完整的记录施工过程中以技术为主的有关事宜。

2、保障措施

（1）质量保障措施

在今后的采矿生产过程中，严格按设计施工，严格执行行业作业标准，并成立环境治理小组，组长由矿长担任，组员有矿技术员、各班组安全员组成，严格按矿山地质环境保护与治理恢复方案进行矿山地质环境治理，预防灾害事故的发生，改善美化矿区地质环境，减少采矿对地质环境的破坏。

定期对地质灾害隐患点巡测，发现问题及时上报法人及行政主管部门，及时采取措

施，避免人员伤害及财产损失。

在矿区采矿许可证结期以后，积极组织工作队伍执行本方案设计的土地复垦工程，实现防风固沙与水土保持，减轻当地土地荒漠化倾向，以期实现经济、生态与社会效益的最大化。

（2）进度保障措施

矿长亲自抓落实，按方案中的各项治理措施必须安进度实施，必须按核定时间完成治理，并计划每年 6 月和 10 月为地质环境集中治理月，使矿山的环境保护治理达到检查和验收的标准。

接受矿业行政管理部门定期到矿区进行实地考察、监督及对矿山环境地质灾害的治理、恢复措施，土地复垦工程的有效性及进展情况的检查，对查出的问题及时整顿、纠正。

二、技术保障

该方案是在研究矿山开发利用方案、地质环境条件并结合现场调查后，对矿山地质环境作出现状评估、预测评估的基础上编制的，编制依据充分，经过自然资源局审查，技术方案得到反复论证，治理措施符合实际情况，技术可行。

三、资金保障

根据财政部自然资源部环保部同时下发《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），取消保证金制度，建立恢复治理与土地复垦基金。依据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，同仁县日扎墙体多空节能砖厂承担该矿山的恢复治理与土地复垦费用，筹全额集资金，并会同同仁市自然局和财政局开设基金账户，专项用于矿山恢复治理与土地复垦工作。

四、监管保障

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案有重大变更的，业主需向同仁市自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法本方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门实施监管工作，业主应当根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案、编制并实施阶段矿山地质环境恢复治理和土地复垦计划和年度矿山地质环境恢复治理和土地复垦实施计划，定期向自然资源主管部门报告当年进度情况，接受自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。

自然资源主管部门在监管中发现矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务人不履行矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

通过科学规划、合理布局、保护与治理相结合的措施可使当地社会、经济、环境相互协调发展，既可开发利用矿产资源，也可保护当地区域环境状态，实现人口、资源、环境的可持续协调发展。

1、社会效益

从国家大局出发，资源开发消耗绝不能以破坏地质环境为代价，所以随着政府一系列文件的出台，企业应提高环境质量意识，对于实现经济可持续发展，贯彻和落实以人为本的科学发展观，具有一定的社会效益。

2、环境效益

通过地质环境恢复治理及土地复垦工程，将减少水土流失，有利于水土保持，防止占压土地，对矿区废弃物进行科学处理，可恢复土地植被天然资源，提高使用效益；对矿区开采活动可能引发的地质灾害进行预防，可解除地质灾害对矿区及其外围人身安全的威胁，所以，通过地质环境恢复治理及土地复垦工程的实施，具有一定的环境效益。

六、公众参与

在编制本方案报告书阶段，我公司组成编制工作组，到项目所在县自然资源局、乡、村的干部及群众中进行土地利用现状调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，复垦工作具有较好的社会基础；复垦工作实施过程中，县自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，解决复垦工作中遇到的各种技术问题，充分征求有关土地权属人的意见；复垦方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述复垦的最终方案，他们对复垦目标、复垦标准、植物的选择

表示认可，同意该复垦方案。复垦结束后，土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。相关自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿区位于同仁市北东方向，直距约 20Km，隶属于保安镇管辖。采矿权中心点地理坐标为：东经 102° 05′ 21.87″；北纬 35° 40′ 6.12″。矿区西距 203 省道约 0.6km，南距保安镇 5.5km，交通便利。

2、矿区面积为 0.075km^2，为新建矿山，矿山采矿权设计开采境界范围内可采砂石矿资源量：30 万 m^3，矿山生产规模为 10 万 m^3/a，确定矿山服务年限为 3 年；

3、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，开采规模为中型，矿山地质环境影响评估级别为二级；

4、现状评估分区：将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区及较轻区；

5、预测评估分区：将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区及较轻区；

6、依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为 1 个矿山地质环境重点防治区 (A)、1 个次重点防治区 (B)及 1 个一般防治区（C）；

7、土地复垦范围：复垦面积为 10.30hm^2，复垦率为 100%，由损毁责任人同仁县日扎墙体多空节能砖厂负责；

8、土地复垦方向:复垦为天然牧草地；

9、矿山地质灾害防治措施：主要以预防、监测、警示为主；

10、土地复垦措施：主要复垦措施为场地的回填、平整、撒播草籽等工程。

11、矿山地质环境治理及土地复垦工程量：刷坡方量 15800m³、彩钢结构拆除方量 500m^3、砖瓦结构拆除量 2500m^3，砌体拆除方量 800m³、警示牌 4 块、网围栏 1520m；场地平整方量 22200m³、培肥 22200kg、覆土总方量 20075m³（其中包含三维网护坡覆土量）；撒播草籽总面积 10.30hm^2（其中包含三维网护坡复绿 2.90hm^2），复绿工程管护期 3 年。

12、矿区地质环境保护与治理恢复工程经费

方案服务年限内，矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 1495148 元（约 149.51 万元），其中工程施工费 1240764 元（矿山地质环境治理恢复费用为 109686.27 元，土地复垦费用 1131077.99 元），占总投资的 83%，其他费用 169628 元，占总投资的 11%，监管

费 41208 元，占总投资的 3%，不可预见费 43548 元，占总投资的 3%。

矿山地质环境保护与治理恢复所需资金由同仁县日扎墙体多空节能砖厂自筹。

二、建议

1、在基建期和采矿过程中严禁对废渣的乱堆、乱放，以防增加泥石流的物源而形成泥石流；

2、当矿山扩大开采规模、变更开采范围或改变开采方式，应按照矿山改、扩建可行性研究报告或矿山改、扩建方案重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案；

3、本方案是实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境的技术依据，不代替相关工程勘查、治理设计。建议矿山治理单位在进行治理恢复时进行详细的勘察、设计工作。

同仁市日扎粘土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

预算书

总投资：　149.51　　万元

提交单位：同仁县日扎墙体多空节能砖厂

编制单位：西宁靖辉信息咨询有限公司

二〇二三年九月

编制说明

一 工程投资

矿山地质环境保护与土地复垦总费用为1495148元（约149.51万元），其中工程施工费1240764元（矿山地质环境治理恢复费用为109686.27元，土地复垦费用1131077.99元），占总投资的83%，其他费用169628元，占总投资的11%，监管费41208元，占总投资的3%，不可预见费43548元，占总投资的3%（详见投资预算表）。

二 编制依据

1 定额

建筑工程：采用青海省水利厅2009年颁发的《青海省水利水电建筑工程预算定额》

施工机械台班费：采用青海省水利厅2009年颁发的《青海省水利水电建筑工程施工机械台班定额》

当地海拔高程2000-2500米之间计算，人工、机械分别增加1.10、1.25的高海拔降效系数。

2 计算标准

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512号）文件规定进行计算。

3 编制方法

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512号）文件以及办财务函〔2019〕448 号——水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知规定进行计算。

4 材料价格

主要材料价格依据《费用标准》中规定的价格，即水泥255元/吨，钢

筋 2560 元/吨、砂子 70 元/立方米、砾石 70 元/立方米、块石 70 元/立方米直接进入单价。

根据《青海省工程造价管理信息》2023 年第 2 期中的材料价格加上运杂费及采保费计算材料差价，计入税金进入单价，次要材料执行编制时期的市场价格。当地材料价格采用指导价计算材料差价，计入税金进入工程单价。

5 运输费计算

根据青海省交通厅公路定额站 2023 年第 2 期造价管理信息公布的《青海省公路工程汽车货物运价表》中的规定计算。

三 取费标准

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512 号）文件规定进行计取。

四 基础资料及计算成果

1 人工工资

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512 号）文件规定中的四类区人工工资预算单价得到甲类工 62.50 元/工日，乙类工 44.88 元/工日。

2 风、水、电单价

经计算风、水、电的单价为风 0.25 元/m^3、水 0.95 元/m^3、电 1.15 元/kwh。

3 当地材料预算价格

当地材料预算价格如下：砂子 172.66 元/m^3、砾石 173.5 元/m^3、砂砾石 135 元/m^3。

4 主要材料预算价格

根据《青海省工程造价管理信息》2023 年第 2 期中的材料指导价计算得到主要材料的预算价格如下：汽油 7620 元/吨、柴油 7260 元/吨。

五 独立费用取费依据

1 建设管理费根据财建[2016]504 号 关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知计列；

2 勘测费按发改价格[2006]1352 号文、设计费根据国家计委计价格[2002]10 号，按行业调整系数计算；

3 工程建设监理费根据国家发展改革委、建设部文件-发改价格[2007]670 号；

4 工程质量检测费按建安工程费的 1%计算；

5 预决算审查费根据青建价协[2013]第 08 号；

6 招标代理费根据国家计委计价格[2011]534 号；

7 施工图审查费根据青计价格[2000]786 号；

8 工程监测费按一至四部分投资合计的 1%计算

9 工程保险费按一至四部分投资合计的 0.45%计算。

投资汇总表

单位：元

序号	工程项目名称	合计	备注
一	**第一部分：永久建筑工程**	**1240764**	83
1	环境治理工程	109686	
2	土地复垦工程	1131078	
二	**第二部分：其他费用**	**169628**	11
1	建设单位管理费	29778	
2	科研勘测设计费	64291	
3	其他	75558	
4	占地补偿	0	
三	**第三部分：监管费**	**41208**	3
1	监测费	12408	1.0%
2	管护费	28800	
	一之三部分之和	**1451600**	
四	**预备费**	**43548**	3.0%
	静态投资	**1495148**	

单工程概（预）算表

序号	单价号	名　　称	单位	数量	单价	金额	备注
（一）		**环境治理工程**				**109686.27**	
1	10088	削坡工程	m^3	15800	5.59	88247.56	
2	估价	警示牌（材质为铁皮）	块	4	200	800.00	
3	国土畜牧定额－15	网围栏	m	1520.00	13.58	20638.72	
（二）		**土地复垦工程**				**1131077.99**	
1	估价	彩钢房拆除	m^3	500	45.00	22500.00	后期综合利用
2	30071	砖瓦结构拆除	m^3	2500	46.07	115163.50	
3	40316	拆除工程（水泥地坪）	m^2	800.00	76.73	61382.01	
4	21477	清运（运距5km）	m^3	3300.00	59.63	196794.77	
5	10335	场地平整（Ⅵ级，推运30m）	m^3	22200.00	4.07	90373.06	
6	10337	覆土推平（Ⅰ、Ⅱ级，推运50m）	m^3	17175.00	5.39	92598.31	不包含坡面2.90hm^2
7	估价	培肥（商品有机肥）	kg	22200.00	2.00	44400.00	
8	国土90030	种草	hm^2	7.40	9844	72845.74	
9	估计	三维网护坡工程	m^2	29000.00	15	435000.00	
10	估价	铺盖环保无纺布（规格：幅宽2.6m，30g/m^2）	m^2	10.30	2.00	20.60	
合　　计						**1240764.27**	

独立费用表

编号	工程或费用名称	依据	计算公式	金额（万元）
一	建设管理费			**2.98**
1	建设单位开办费			
2	建设单位管理费	财建[2016]504号文	一至四部分之和*2%	2.48
3	项目管理费		（1）（2）之和的20%	0.50
二	生产准备费			
三	科研勘测设计费			**6.43**
1	工程勘测费	发改价格[2006]1352号文		2.63
2	工程设计费	建设部计价格[2002]10号文		3.80
四	其他			**7.56**
1	工程建设监理费	发改价格[2007]670号文	（16.5/500*(一至四部分之和)）	3.45
2	工程招标代理费	青建价协[2011]534号文	100*1%+（一至四部分之和-100）*0.7%	1.24
3	预决算审查费	青计费字[2013]08号文	一至四部分之和*4‰	0.50
4	施工图审查费	青计价格[2000]786号		0.57
6	工程质量检测费	青计费[2004]151号文	建安工作量*1%	1.24
7	工程保险费	青水建[2015]512号文	一至四部分之和*4.5‰	0.56
8	其他税费			
	合计			**16.96**

费率表

序号	项目名称	取费基数	费率	备注
一	高海拔降效系数			
1	人工	定额人工	1.10	
2	机械	定额机械	1.25	
二	其他直接费			
1	建筑工程	基本直接费	6.50%	
2	安装工程	基本直接费	7.30%	
三	间接费			
一	建筑工程			
1	土石方工程	直接工程费	5.0%	
2	砌石工程	直接工程费	10.5%	
3	砂石备料工程	直接工程费	5.0%	
4	混凝土浇筑工程	直接工程费	8.5%	
5	钢筋制安工程	直接工程费	5.0%	
6	钻孔灌浆工程	直接工程费	9.5%	
7	锚固工程	直接工程费	9.5%	
8	疏浚工程	直接工程费	7.25%	
9	掘进机施工隧洞工程	直接工程费	4.0%	
10	掘进机施工隧洞工程	直接工程费	6.25%	
11	其他工程	直接工程费	8.5%	
二	机电、金属结构及安装工程	人工费	70.0%	
四	计划利润	直接工程费+间接费	7.00%	
五	税金	直接工程费+间接费+利润	9.00%	
六	定额扩大系数			
1	建筑工程			
2	安装工程			

人工预算单价计算表

单位：元/天

序号	类别	地区	技工工资	普工工资
3	四类区	化隆县、海晏县、祁连县、门源县、共和县、同德县、贵南县、同仁县、德令哈市、格尔木市、乌兰县、都兰县	62.50	44.88
1	二类区	西宁市、乐都区、民和县	57.46	39.84
2	三类区	大通县、湟源县、湟中县、平安县、互助县、循化县、贵德县、尖扎县	59.30	41.68
3	四类区	化隆县、海晏县、祁连县、门源县、共和县、同德县、贵南县、同仁县、德令哈市、格尔木市、乌兰县、都兰县	62.50	44.88
4	五类区	刚察县、兴海县、泽库县、河南县、玛沁县、班玛县、久治县、玉树市、囊谦县、天峻县	67.87	50.32
5	六类区	甘德县、达日县、玛多县、杂多县、称多县、治多县、曲麻莱县	74.42	56.80

人工预算单价计算表

ᠵᠠᠭᠠᠰ

单位：元/工日

序号	类别	地区	技工工资
1	四类区	同仁县	62.50

ᠵᠠᠭᠠᠰ

单位：元/工日

序号	类别	地区	普工工资
1	四类区	同仁县	44.88

运输费计算表

序号	材料名称	运输条件														运输费	空驶费	装卸费	过路费	调车费	基价	合计
1	一般物资	运输工具	汽车																			
		起止地点	同仁			----	工地															
		运输距离	20		km																	
		路面类别	一类	0	km	二类	19	km	三类	###	km	类外	0	km	转运	km						
		计算公式	一类 ×0.54+二类×0.59+三类×0.63+类外×0.68+转运×1.2														11.03		5.00				16.03
2	危险物资	运输工具	汽车																			
		起止地点	同仁			----	工地															
		运输距离	20		km																	
		路面类别	一类	0	km	二类	19	km	三类	###	km	类外	0	km	转运	km						
		计算公式	一类 ×0.72+二类×0.77+三类×0.82+类外×0.86+转运×1.8														13.82		6.00				19.82

材料价格

序号	材料名称	单位	发货地点	单位毛重(吨)	单位 运价(元/吨)	材料价格				
						原 价	运输费	运到工地价格	采保费	合计
						（元）	（元）	元		（元）
3	汽油	t	同仁	1.15	0	7620	0	7620	167.64	7787.64
4	柴油	t	同仁	1.15	0	7260	0	7260	159.72	7419.72
5	垂穗披碱草	kg	同仁							20
10	中华羊茅	kg	同仁							36
11	青海冷地早熟禾	kg	同仁							36

建筑台班

定额号	机械名称及规格	台班费	第一类费用	第二类费用												
				人工费		柴油		汽油		电		风		水		小计
				工日	62.50	kg	2.99	kg	3.08	kwh	1.15	m3	0.25	m^3	0.95	
		元/台班	元	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	元
1002	油动挖掘机1.0m3	669.75	338.86	2.00	118.60	71.00	212.29	0	0	0	0	0	0	0	0	330.89
1023	推土机59kw	379.52	135.34	2.00	118.60	42.00	125.58	0	0	0	0	0	0	0	0	244.18
3009	8t自卸汽车	411.31	199.52	1.00	59.30	51.00	152.49	0	0	0	0	0	0	0	0	211.79
1024	推土机74kw	481.58	204.51	2.00	118.60	53.00	158.47	0	0	0	0	0	0	0	0	277.07
1007	液压挖掘机1.0m^3	692.56	351.20	2.00	118.60	74.50	222.76	0	0	0	0	0	0	0	0	341.36
3010	10t自卸汽车	490.13	269.37	1.00	59.30	54.00	161.46	0	0	0	0	0	0	0	0	220.76

建筑工程单价表

定额编号 10088　　项目 挖掘机挖土（Ⅳ级）

施工方法 挖土、就近堆放。　　定额单位 100m³自然方

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			347.04
（一）	直接费	元			325.86
1	人工费	元			
	普工	工日	0.80	44.88	39.49
2	材料费	元			
	零星材料费	%	5.00%		15.52
3	机械费	元			
	挖掘机1m³油动	台班	0.31	698.96	270.85
（二）	其他直接费	元	6.50%		21.18
二	间接费	元	5.00%		17.35
三	利润	元	7.00%		25.51
四	税金	元	9.00%		35.09
五	差价（含税金）				133.54
	小计				558.53
六	扩大		0.00%		0.00
	合计				558.53

建筑工程单价表

定额编号 30071　　项目 拆除水泥浆（砌砖）

施工方法 拆除、清理、堆放。　　定额单位 100m³砌体方

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			3574.39
（一）	直接费	元			3356.24
1	人工费	元	65.09		3339.54
	技工	工日	6.51	62.50	447.56
	普工	工日	58.58	44.88	2891.98
2	材料费	元			16.70
	零星材料费	%	0.50%		16.70
（二）	其他直接费	元	6.50%		218.16
二	间接费	元	10.50%		375.31
三	利润	元	7.00%		276.48
四	税金	元	9.00%		380.36
	小计				4606.54
五	扩大		0.00%		0.00
	合计				4606.54

建筑工程单价表

定额编号 40316　　项目 液压岩石破碎机拆除混凝土无钢筋

施工方法 破碎、撬移、解小、翻渣、清面。　　定额单位 100m³

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			5705.58
（一）	直接费	元			5357.35
1	人工费	元	2.00		98.74
	普工	工日	2.00	44.88	98.74
2	材料费	元			255.11
	零星材料费	%	5.0%		255.11
3	机械费	元			5003.51
	液压挖掘机1㎥	台班	5.56	698.96	4857.77
	其他机械费	%	3%		145.73
（二）	其他直接费	元	6.50%		348.23
二	间接费	元	8.50%		484.97
三	利润	元	7.00%		433.34
四	税金	元	9.00%		596.15
五	差价（含税价）				452.71
	小计				7672.75
六	扩大		0.00%		0.00
	合计				7672.75

建筑工程单价表

定额编号 21477　　项目 装载机装石碴自卸汽车运输

施工方法 挖装、运输、自卸、空回　　定额单位 100m³自然方

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			2925.30
（一）	直接费	元			2746.76
1	人工费	元			
	普工	工日	2.70	44.88	133.29
2	材料费	元			
	零星材料费	%	2.00%		53.86
3	机械费				2559.61
	装载机1m³	台班	1.09	328.83	358.42
	推土机59kw	台班	0.5	385.92	192.96
	自卸汽车5t	台班	6.99	287.30	2008.23
（二）	其他直接费	元	6.50%		178.54
二	间接费	元	5.00%		146.27
三	利润	元	7.00%		215.01
四	税金	元	9.00%		295.79
五	差价（含税价）				2381.11
	小计				5963.48
六	扩大		0.00%		0.00
	合计				5963.48

建筑工程单价表

定额编号 10335　　项目 59-74kw推土机推土30m（Ⅳ级）

施工方法 推送、运送、空回。　　定额单位 100m³自然方

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			247.70
（一）	直接费	元			232.58
1	人工费	元			
	普工	工日	0.30	44.88	14.81
2	材料费	元			
	零星材料费	%	10.00%		21.14
3	机械费	元			
	推土机	台班	0.36	436.95	196.63
（二）	其他直接费	元	6.50%		15.12
二	间接费	元	5.00%		12.38
三	利润	元	7.00%		18.21
四	税金	元	9.00%		25.05
五	差价（含税金）				103.75
	小计				407.09
六	扩大		0.00%		0.00
	合计				407.09

建筑工程单价表

定额编号 10337　　项目 59-74kw推土机推土50m（Ⅰ、Ⅱ级）

施工方法挖、运送、空回。　　定额单位 100m³自然方

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			329.65
（一）	直接费	元			309.53
1	人工费	元			
	普工	工日	0.50	44.88	24.68
2	材料费	元			
	零星材料费	%	10.00%		28.14
3	机械费	元			
	推土机	台班	0.47	436.95	256.71
（二）	其他直接费	元	6.50%		20.12
二	间接费	元	5.00%		16.48
三	利润	元	7.00%		24.23
四	税金	元	9.00%		33.33
五	差价（含税金）				135.45
	小计				539.15
六	扩大		0.00%		0.00
	合计				539.15

建筑工程单价表

定额编号 国土90030　　项目 撒播草籽

施工方法 种子处理、人工撒播草籽、不覆土　　定额单位 hm2

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			7779.15
（一）	直接费	元			5871.06
1	人工费	元			
	普工	工日	2.10	44.88	155.51
2	材料费	元			5700.00
	垂穗披碱草	kg	150.00	20.00	3000.00
	中华羊茅	kg	37.50	36.00	1350.00
	青海冷地早熟禾	kg	37.50	36.00	1350.00
3	其他费用	%	10.00%	5855.51	15.55
（二）	其他直接费	元	6.50%		1908.09
二	间接费	元	8.50%		661.23
三	利润	元	7.00%		590.83
四	税金	元	9.00%		812.81
	小计				9844.02
五	扩大		0.00%		0.00
	合计				9844.02

建筑工程单价表

定额编号 国土畜牧定额－15　　项目 网围栏

施工方法　　定额单位 m

序号	项目	单位	位价	畜牧定额－15 围栏封育 33.33km2 500亩	
				数量	合计
一	直接工程费	元		0	27010
(一)	直接费	元			26223
1	人工费	元			837
	甲类工	工日	62.50	5	344
	乙类工		44.88	10	494
2	材料费	元			25385
	网围栏片	m	9.00	2320	20880
	角铁支柱	根	25.00	136	3400
	中立柱	根	25.00	4	100
	大立柱	根	35.00	4	140
	支撑杆	根	12.00	12	144
	门	付	500.00	1	500
	绑线	根	0.12	1155	139
	挂线	个	0.16	330	53
	零星材料费	%	1.5	20	30
(二)	措施费	元	3.0%	0	787
二	间接费	元	9.0%	0	2431
三	计划利润	元	7.0%	0	2061
四	税金	元	0.00%	0	0
	小计	元		0	31501
	每米				13.58

委 托 书

西宁靖辉信息咨询有限公司：

我公司现委托贵单位根据相关规范、标准、规定规范编制《同仁市日扎粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

特此委托

委托单位（公章）：同仁县日扎墙体多空节能砖厂

2023 年 7 月