

青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

青海西部镁业有限公司

二〇二零年一月

青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：青海西部镁业有限公司

法人代表：盛玉永

总工程师：贾发云

编制单位：青海志诚环境工程有限公司

法 人：周 峰

总工程师：王永生


项目负责：王兴斌

编制人员：王兴斌 胡艳明 李宏伟

制图人员：张 强

提交时间：2020年1月

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	青海西部镁业有限公司			
	法人代表	盛玉永	联系电话	18919596290	
	单位地址	青海省德令哈市河西区建设路西侧			
	矿山名称	青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	青海志诚环境工程有限公司			
	法人代表	周峰	联系电话	18797199745	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		周峰	总经理	18797199745	
		王兴斌	项目负责	18797199745	
		胡艳明	技术负责	15809718112	
		张强	计算机制图	18697268897	
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。				
	联系人：贾发云	 青海西部镁业有限公司 电话号码：18919596290			



营业执照

统一社会信用代码 91630104MA7522H418

名称	青海志诚环境工程有限公司
类型	有限责任公司（自然人独资）
住所	西宁市城西区西关大街126号20号楼2单元2131室
法定代表人	周锋
注册资本	壹佰万圆整
成立日期	2015年11月16日
营业期限	2015年11月16日至2025年11月15日
经营范围	环保工程咨询、建设项目环境影响评价、生态及环境污染治理工程设计及施工、清洁生产技术服务、土壤污染评估及修复服务、环境评估服务、节能评估服务、水土保持方案编制、绿色建筑评估咨询服务（上述经营范围依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）



登记机关



2015年11月16日

**《青海西部镁业有限公司
团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
评审意见书**

根据国土资源部办公厅颁发的《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）和青海省国土资源厅《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》（青国土资[2017]96号）规定，青海西部镁业有限公司委托青海志诚环境工程有限公司编制了《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。2020年5月22日，青海省地质环境监测总站组织省内有关专家（名单附后），在西宁召开《方案》评审会，会上专家组听取了编制单位对方案的介绍后，经专家认真讨论形成如下评审意见：

一、团结湖位于察尔汗盐湖的南部，地处柴达木盆地腹地，位于格尔木市北东约65km处。矿区位于团结湖中部，地理坐标范围：东经 [] 北纬： []。行政区划隶属青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市管辖。青藏铁路、柳格高速（G3011）纵贯察尔汗盐湖南北，从团结湖西侧通过，红格公路（G215）连接察尔汗行委和格尔木市。察尔汗火车站（货运站）位于团结湖北约3km，南距格尔木市65km，北距大柴旦镇129km。团结湖北部藏格钾肥矿区内大部分地段修有简易公路，交通较方便。本矿山属已建生产矿山，青海西部镁业有限公司于2011年取得青海省自然资源厅批准的采矿许可证（采矿许可证号：C6300002010076110070572），有效期为2011年11月4日至2021年11月4日，采矿权范围由7个拐点圈定，面积为25.3138km²，开采标高为2678.5至2681.5m，深度为3m，开采矿种为镁盐，开采方式为露天开采，生产规模为50万t/a。据《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿床资源

开发利用方案》得知，矿山液体 $MgCl_2$ 可利用资源储量为 1583.04 万 t。本次计算矿山服务年限，将团结湖卤水矿层液体 $MgCl_2$ 资源量作为 6 家矿山的开采资源，用于计算矿山服务年限。计算可得矿山服务年限为 13.8a。矿山闭坑后矿山地质环境保护与土地复垦期 1a，确定本矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限约为 14.8a。评估区内矿区无居民、职工居住，距察尔汗盐湖国家矿山公园约 12km，周边亦无重要水源地，矿区东侧及南侧有二级公路，土地主要类型为盐碱地，而非可利用耕地或草地，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复杂，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境影响评估级别确定为一级正确。根据矿业活动影响范围，确定矿山地质环境影响评估区面积为 $25.3138km^2$ ，评估范围确定基本合理。

二、该“方案”是在较充分收集、利用了矿区以往地质、水文地质、环境地质、土地资源类型、土壤及植被、矿山开发利用等相关矿区相关资料的基础上，完成矿山地质环境可土地资源调查面积 $25.3138km^2$ ，调查工作路线 18km，矿山地质环境调查 70 个，盐溶塌陷地质灾害 1 片，填写矿山地质环境现状调查表 1 份，拍摄照片 80 帧。野外调查资料满足“方案”编制要求，编制依据较充分。

三、矿山地质环境影响评估认为：该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状条件下发育盐溶塌陷 (X_1) 一种灾害，现状评估盐溶塌陷 (X_1) 发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估矿业活动对区内含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，对水土环境污染较轻。现状评估结论符合评估区实际。

四、矿山地质环境影响预测评估认为：预测评估矿业活动加剧盐溶塌陷 (X_1) 的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等。预测

评估盐田（矿山道路）引发地质灾害的发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测拟建盐田工程建设引发或加剧地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测评估堆料场堆盐引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测评估矿业活动对含水层影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观的影响程度较严重，对矿区水土环境污染较轻。预测评估结论可信。

五、矿山土地损毁预测与评估认为：该矿山导致土地损毁的主要环节有盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场等；土地损毁形式包括挖损和占压；土地损毁时序可分为采矿期以前和采矿期两个阶段。矿区现土地利用类型分别为交通运输用地中的公路用地（1003）、水域及水利设施用地中的河流水面（1102）和其他土地中的盐碱地（1204），土地权属为青海省格尔木市。矿山现状开采压占土地面积为 36hm²，损毁土地主要为盐碱地，现状评估采矿活动对土地资源的损毁程度为重度。拟建盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场压占、挖损面积为 359.572hm²，损毁土地为盐碱地，预测评估对土地资源的损毁程度为重度。矿山土地损毁评估依据充分，评估结论正确。

六、方案依据矿山地质环境影响和土地损毁评估结果，划分了矿山地质环境保护与恢复治理区，确定了土地复垦范围，其中将包括盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场划分为次重点防治区，面积为 3.803km²，其余地区为一般防治区，面积为 21.5158km²，分区依据较充分，分区基本合理。复垦区范围为盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场，总复垦面积约 395.572hm²。复垦后土地类型一级地类为其他土地（12），二级地类为盐碱地（1204），复垦率为 100%。土地复垦区与复垦责任范围、土地类型与权属清楚，复垦方向明确。

七、方案提出的矿山地质环境保护治理与土地复垦目标明确，任务较具体，提出的矿山地质环境保护治理与土地复垦工程主要有场地平整、回填压实、标识牌、管护和监测工程等。工程措施基本可行，矿山地质环境监测方法适宜。

四、估算的矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总投资 271.45 万元。估算编制依据较充分，取费标准基本合理。

综上所述，该方案编制依据较充分，内容较齐全，**矿山**地质环境影响评估和矿山土地损毁评估结论可信，矿山地质环境保护与恢复治理分区依据较充分，分区基本合理，土地复垦区与复垦责任范围、土地类型与权属清楚，复垦方向明确，提出的矿山地质环境治理与土地复垦工程措施可行，矿山地质环境监测方法适宜，审查予以通过。方案按专家意见修改完善后报矿山主管部门备案。





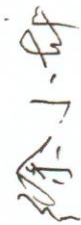


方案评审组

二零二零年五月二十七日

《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

专家组名单

评审职务	姓名	工作单位	职称	签名
专家组组长	管明寿	退休	高级工程师	
专家	马兴华	省水文地质勘察院	高级工程师	
专家	陈学善	退休	高级工程师	
专家	李峰	省财政投资评审中心	高级工程师	
专家	徐小龙	省农业农村厅	高级工程师	

格尔木市自然资源局
关于《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿
山地质环境保护与土地复垦方案》
的初步审查意见

青海西部镁业有限公司：

依据《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》及《青海省国土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等有关工作的通知》（青国土资〔2017〕96号）等有关规定，我局对你单位提交的《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了初步审查，意见如下：

1、青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿区占地规模392.292公顷，土地利用类型均为未利用地（水域及水利设施用地），该《方案》中土地复垦面积符合核定范围；不占用耕地或

基本农田；矿区土地属于格尔木市察尔汗行委，土地权属无争议，未办理用地手续。

2、《方案》中描述的土地损毁类型与破坏土地程度分析合理，与实际基本相符；复垦区及复垦责任范围内土地利用类型、数量、质量合理，土地复垦方向为恢复原貌。

3、《方案》中设计的各复垦单元的复垦措施符合当地实际情况。

4、复垦方案的服务年限明确为 15.8 年，每 5 年进行修编，阶段目标设定合理，管护责任明晰。



《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》内审意见

根据国土资源部办公厅颁发的《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）和青海省国土资源厅《《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》》（青国土资【2017】96号）规定，青海西部镁业有限公司团委托青海志诚环境工程有限公司编制了《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。2020年1月12日我公司组织省内有关专家，在我公司召开《方案》评审会，会上专家组听取了方案的介绍后，经认真讨论，形成如下评审意见：

1、团结湖位于察尔汗盐湖的南部，地处柴达木盆地腹地，位于格尔木市北东约65km处。矿区位于团结湖中部，地理坐标范围：东经 ，北纬： 。行政区划隶属青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市管辖。青藏铁路、柳格高速（G3011）纵贯察尔汗盐湖南北，从团结湖西侧通过，红格公路（G215）连接察尔汗行委和格尔木市。察尔汗火车站（货运站）位于团结湖北约3km，南距格尔木市65km，北距大柴旦镇129km。团结湖北部藏格钾肥矿区内大部分地段修有简易公路，交通较方便。

根据生产需求和矿区表卤水和晶间潜卤水液体 $MgCl_2$ 资源储量，确定本矿山的开采对象为团结湖卤水矿层 $MgCl_2$ 资源，即液体 $MgCl_2$ 资源，可采资源量以最近的储量核实工作估算的液体 $MgCl_2$ 保有资源/储量为基础，液体 $MgCl_2$ 资源量为2299.25万吨，其中122b资源量为2079.91万吨，333资源量为219.34万吨。固体 $MgCl_2$ 资源暂不开采，根据后期企业发展需要和地表卤水资源量的变化，适时进行溶采。

因此，根据卤水中氯化镁的品位等条件，参照盐湖多年生产工艺和生产实践经验，计算确定开采储量。其中设计损失量按设计利用储量的10%

进行估算，综合回收率由选矿回收率×盐田回收率进行估算，由此计算本矿山的可采资源量。

$$\begin{aligned} \text{可采资源量} &= (\text{设计利用储量} - \text{设计损失量}) \times \text{综合回收率} \\ &= \{ 2299.25 - (2299.25 \times 10\%) \} \times 76.5\% \\ &= (2299.25 - 229.92) \times 76.5\% \\ &= 1583.04 \text{ 万吨。} \end{aligned}$$

目前团结湖地区镁盐矿已设置 5 家企业（6 家矿山），按规范应进行储量分割，但由于该矿体具流动性的特征，矿体会流向低位矿坑，未开采或开采强度弱的矿权内的资源量会流向开采强度大的矿权内，因此按矿业权对资源量进行分割是不科学的。根据青海省国土资源厅盐湖管理局意见，不再按矿业权范围进行储量分割。

因此，本次计算矿山服务年限，将团结湖卤水矿层液体 MgCl_2 资源量作为 6 家矿山的开采资源，用于计算矿山服务年限。

上述 6 个矿山中，青海香江盐湖开发有限公司镁盐矿设计年生产水氯镁石 32 万吨，青海昆仑镁盐有限责任公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 3 万吨，格尔木富镁科技有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 120 万吨，青海百事特镁业有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 50 万吨，而本公司设计年生产水氯镁石 50 万吨，6 个矿山年生产水氯镁石合计 255 万吨。团结湖地表卤水矿层液体 MgCl_2 资源可采资源储量为 1583.04 万吨，产品水氯镁石的 MgCl_2 含量为 45%，由此确定卤水矿层氯化镁资源开采服务年限为：

$$T = P/A = 1583.04 \div (255 \times 45\%) \approx 13.8a。$$

其中：T-服务年限

P-可采储量

A-折纯后产品量（生产规模× MgCl_2 含量 45%）

按照青海省矿山地质环境保护规划有关规定，矿山地质环境保护与土

地复垦在矿山闭坑停采后的 1 年内完成,由于本项目不涉及生态恢复工程,因此无需设置管护期,由此确定本矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限约为 14.8 年。

2、评估区重要程度为一般区,该矿山地质环境复杂程度属复杂,开采规模为大型,矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、3、**现状评估结论**:该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育,现状条件下发育岩溶塌陷(X_V)一种灾害,现状评估盐溶塌陷(X_V)发育程度弱,危害程度小,危险性小;现状评估矿业活动对区内含水层和地形地貌景观影响较轻,对水土环境污染较轻。

4、**预测评估结论**:预测评估矿业活动加剧岩溶塌陷(X_V)的可能性中等,发育程度弱,危害程度中等,危险性中等。预测评估盐田(矿山道路)引发地质灾害的发育程度弱,危害程度小,危险性小。预测拟建盐田工程建设引发或加剧地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。预测评估堆料场堆盐引发不稳定斜坡的可能性小,发育程度弱,危害程度小,危险性小。

预测评估矿业活动对含水层影响和破坏程度较轻,对地形地貌景观的影响程度较严重,对矿区水土环境污染较轻。预测新增拟损毁土地面积 359.572hm²,损毁地类为盐碱地,损毁方式为压占,损毁程度为重度损毁。

5、根据矿山地质环境问题类型的差异,结合分区原则,将该矿山地质环境恢复治理区划分为,1个矿山地质环境次重点防治区(B)和1个矿山地质环境一般防治区(C)。

6、依据《土地利用现状分类标准》及格尔木市自然资源局提供的土地利用现状图及实地调查,确定矿区土地类型分为盐碱地。土地属于青海省格尔木市管辖集体土地。

7、根据土地适宜性评价,矿区总复垦区土地面积为 395.572hm²,复垦率达到损毁面积的 100%。综合考虑与周围环境适应性,以及项目区自然条

件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向一级地类为其他土地，二级地类为盐碱地。

8、故本矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用即为 271.45 万元，其中工程施工费 231.53 元，占总投资 85.29%；其他费用 32.01 万元，占总投资的 11.80%；不可预见费 7.91 元，占总投资的 2.91%。

综上所述，本方案收集资料齐全，野外工作到位，评估思路清晰，重点突出，文字简练流畅，结论正确可信，满足《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》的相关规定，初审予以通过，同意报审。

青海志诚环境工程有限公司

二零二零年五月十日



目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的及主要任务.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案的适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介.....	10
二、矿权范围及拐点坐标.....	11
三、矿山开发利用方案概述.....	12
四、矿山开采历史与现状.....	18
第二章 矿区基础信息	20
一、矿区自然地理.....	20
二、矿区地质环境背景.....	22
三、矿区社会经济概况.....	30
四、矿区土地利用现状.....	36
五、矿山周边其他人类工程活动情况.....	36
六、矿山及周边矿山地质环治理与土地复垦案例分析	37
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	39
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	39
二、矿山地质环境影响评估.....	40
三、矿山土地损毁预测与评估.....	52
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	55
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	59
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	59

二、矿区土地复垦可行性分析.....	60
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	67
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	67
二、矿山地质灾害治理.....	69
三、矿区土地复垦.....	71
四、含水层破坏修复.....	72
五、水土环境污染修复.....	73
六、矿山地质环境监测.....	73
七、矿区土地复垦监测和管护.....	76
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	79
一、总体工作部署.....	79
二、阶段实施计划.....	79
三、近期年度工作安排.....	80
第七章 经费估算与进度安排.....	83
一、经费估算依据.....	83
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	85
三、土地复垦工程经费估算.....	85
四、总费用汇总与年度安排.....	85
第八章 保障措施与效益分析.....	87
一、组织保障.....	87
二、技术保障.....	88
三、资金保障.....	89
四、监管保障.....	92
五、效益分析.....	93
六、公众参与.....	94
第九章 结论与建议.....	110
一、结论.....	110
二、建议.....	113

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
01	01	青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
02	02	青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
03	03	青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000
04	04	青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿区土地利用现状图	1:10000
05	05	青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿区土地损毁预测图	1:10000
06	06	青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿区土地复垦规划图	1:10000

附表、附件

- 1、方案编制信息表
- 2、企业营业执照
- 3、市自然资源局初审意见
- 4、方案内审意见
- 5、采矿许可证
- 6、方案预算书
- 7、矿山地质环境调查表
- 8、委托书
- 9、青海西部镁业有限公司承诺书
- 10、青海志诚环境工程有限公司承诺书
- 11、环评批复
- 12、开发利用方案批复
- 13、公众参与调查表

前 言

一、任务的由来

为加强矿山地质环境保护与土地复垦，合理开发利用矿产资源，尽可能的减少或减轻矿业活动对矿山地质环境及土地的破坏，根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号令）及《国土资源部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）等相关要求。青海西部镁业有限公司于 2020 年 1 月 5 日委托青海志诚环境工程有限公司承担了青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

二、编制目的及主要任务

（一）编制目的

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，落实矿山企业对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的义务，最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境影响和土地损毁，通过对矿山地质环境、土地资源影响调查与评估，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，为矿山企业实施矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦和监测提供技术支撑，并且为政府主管部门的有效监督管理提供依据。

（二）主要任务

根据《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》（国土资规[2016]21 号）附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，结合本矿山工程的特点，确定本方案编制的主要任务如下：

(1)在充分收集分析已有的矿山基础资料的基础上，对矿山地质环境和

矿区土地进行调查，确定矿山地质环境评估范围和复垦区；

(2)阐明矿山基本情况和矿区的自然地理、地质环境背景、社会经济、土地利用现状、矿山及周边其他人类重大工程活动，并对矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例进行分析；

(3)对矿山地质环境问题和土地损毁进行现状分析与预测，对矿山地质环境影响程度和土地损毁程度进行现状评估和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围；

(4)进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析，提出矿山地质环境治理与土地复垦工程措施和部署；

(5)编写矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，编绘相关图件，估算矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费。

三、编制依据

(一) 法律、法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月第二次修正）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月第二次修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月第二次修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月修正）；
- 5、《土地复垦条例》（国务院令第592号）（2011年3月）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号）（2012年12月）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号令）（2003年11月）；
- 8、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第64号）（2016年1月修正）；
- 9、《青海省地质环境保护办法》（青海省人民政府第72号令）等。

（二）政策性文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】21号）；
- 2、《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）；
- 3、《青海省国土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等有关工作的通知》（青国土资【2017】96号）；
- 4、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规【2017】4号）；
- 5、《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）；
- 6、《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）；
- 7、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）等。

（三）规程、规范

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】21号）附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031—2011）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD / T1036—2013）；
- 6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD / T1044-2014）；
- 7、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD / T1049-2016）；
- 8、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286—2015）；

- 9、《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489-2004）；
- 10、《地质灾害分类分级》（DZ0238-2004）；
- 11、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T0288-2015）；
- 12、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- 13、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ / T0287-2015）；
- 14、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；
- 15、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（HJ652-2013）；
- 16、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）；
- 17、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综【2011】128号）等。

（四）矿山基础资料

- 1、《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区-团结湖地区镁盐矿产资源储量核实报告》及审查批准书（四川省煤田地质局 137 队，2018 年 7 月）；
- 2、《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿开发利用方案》（青海省化工设计研究院有限公司，2011 年 3 月）；
- 3、《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（四川蜀东地质勘察设计研究院有限公司，2016 年 12 月）；
- 4、《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿 2018 年度储量年报》（格尔木千秋月地质矿产技术咨询有限公司，2018 年 12 月）；
- 5、本次方案编制野外实地调查资料和收集的其他相关资料等。

（五）项目文件

- (1)关于《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制》的委托书（2020 年 1 月）；
- (2)采矿许可证

四、方案的适用年限

1、矿山设计利用资源量

2017年，团结湖地区包括青海西部镁业有限公司在内的5家企业（6家矿山）联合委托四川省煤田地质局一三七队承担了团结湖镁盐矿产资源储量核实工作，重新核实估算了团结湖镁盐矿产资源储量。2018年7月，提交了《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区-团结湖地区镁盐矿产资源储量核实报告》，并完成储量登记手续。

通过此次储量核实工作，估算 $MgCl_2$ （122b+333）保有资源/储量 7583.08 万吨，其中，液体 $MgCl_2$ 保有资源/储量 2299.25 万吨，固体 $MgCl_2$ 保有资源/储量 5283.83 万吨。

根据生产需求和矿区表卤水和晶间潜卤水液体 $MgCl_2$ 资源储量，确定本矿山的开采对象为团结湖卤水矿层 $MgCl_2$ 资源，即液体 $MgCl_2$ 资源，可采资源量以最近的储量核实工作估算的液体 $MgCl_2$ 保有资源/储量为基础，液体 $MgCl_2$ 资源量为 2299.25 万吨，其中 122b 资源量为 2079.91 万吨，333 资源量为 219.34 万吨。固体 $MgCl_2$ 资源暂不开采，根据后期企业发展需要和地表卤水资源量的变化，适时进行溶采。

2、方案适用年限

因此，根据卤水中氯化镁的品位等条件，参照盐湖多年生产工艺和生产实践经验，计算确定开采储量。其中设计损失量按设计利用储量的 10% 进行估算，综合回收率由选矿回收率×盐田回收率进行估算，由此计算本矿山的可采资源量。

$$\begin{aligned} \text{可采资源量} &= (\text{设计利用储量} - \text{设计损失量}) \times \text{综合回收率} \\ &= \{ 2299.25 - (2299.25 \times 10\%) \} \times 76.5\% \\ &= (2299.25 - 229.92) \times 76.5\% \end{aligned}$$

=1583.04 万吨。

目前团结湖地区镁盐矿已设置 5 家企业（6 家矿山），按规范应进行储量分割，但由于该矿体具流动性的特征，矿体会流向低位矿坑，未开采或开采强度弱的矿权内的资源量会流向开采强度大的矿权内，因此按矿业权对资源量进行分割是不科学的。根据青海省国土资源厅盐湖管理局意见，不再按矿业权范围进行储量分割。

因此，本次计算矿山服务年限，将团结湖卤水矿层液体 $MgCl_2$ 资源量作为 6 家矿山的开采资源，用于计算矿山服务年限。

上述 6 个矿山中，青海香江盐湖开发有限公司镁盐矿设计年生产水氯镁石 32 万吨，青海昆仑镁盐有限责任公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 3 万吨，格尔木富镁科技有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 120 万吨，青海百事特镁业有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 50 万吨，而本公司设计年生产水氯镁石 50 万吨，6 个矿山年生产水氯镁石合计 255 万吨。团结湖地表卤水矿层液体 $MgCl_2$ 资源可采资源储量为 1583.04 万吨，产品水氯镁石的 $MgCl_2$ 含量为 45%，由此确定卤水矿层氯化镁资源开采服务年限为：

$$T=P/A =1583.04 \div (255 \times 45\%) \approx 13.8a。$$

其中：T-服务年限

P-可采储量

A-折纯后产品量（生产规模× $MgCl_2$ 含量 45%）

按照青海省矿山地质环境保护规划有关规定，矿山地质环境保护与土地复垦在矿山闭坑停采后的 1 年内完成，由于本项目不涉及生态恢复工程，因此无需设置管护期，由此确定本矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限约为 14.8 年。该矿山为已建矿山，本方案基准期以矿山正式投产之日算起。该方案应每 5 年修编 1 次，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，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

（一）工作程序

接受委托后，我公司严格按照国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》制定的工作程序（图 0-1），开展了本方案的编制工作。

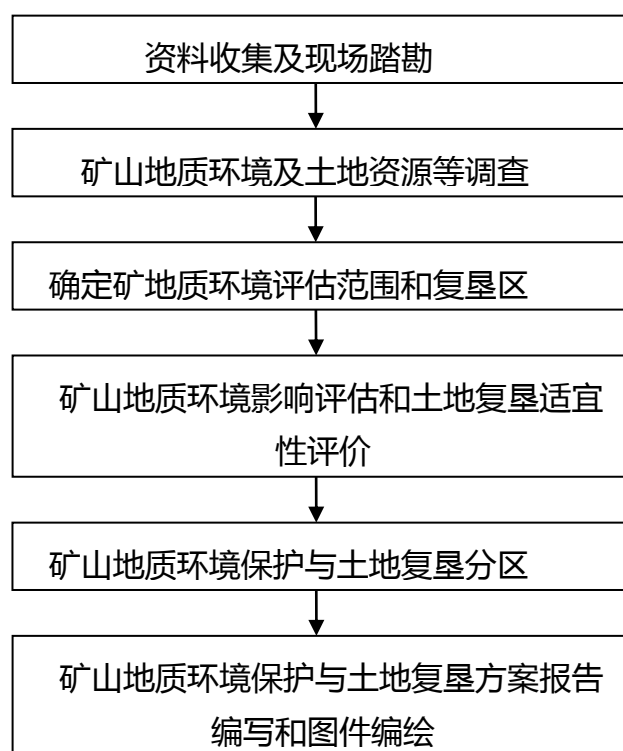


图 0-1 工作程序框图

（二）工作过程与完成的工作量

我公司于 2020 年 1 月 5 日接受委托后，立即组成项目组，根据矿业权人提供的《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区-团结湖地区镁盐矿产资源储量核实报告》等资料，在收集了矿区相关的地质、水文地质及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、矿山基本情况等相关资料的基础上，于 2020 年 1 月 5 日~1 月 8 日对矿区进行了实地调查，

野外调查采用 1:10000 地形地质图作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对区内矿山地质环境条件、以往开采产生的环境地质问题及土地压占、损毁情况进行了全面的调查，并认真填写了相关卡片、调查表，在此基础上对矿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。并对评估区内土地资源破坏、含水层破坏、地质灾害和地貌景观破坏等矿山地质环境问题进行了分析论述，为最终方案编写取得了较为全面的野外资料。

在方案编制的整个工作中，通过收集资料的分析研究和野外的现场调查，针对矿山存在的地质环境问题，按照规范的规定进行矿山地质环境影响评估，并在评估的基础上进行保护与治理恢复分区，从而制定防治工程措施和土地复垦规划，同时进行部署，根据防治工程量和土地复垦规划进行经费预算。

本次工作完成 1:10000 矿山地质环境调查面积 25.3138km²，调查工作路线 18km，矿山地质环境调查 70 个，盐溶塌陷地质灾害 1 片，填写矿山地质环境现状调查表 1 份，拍摄照片 80 帧（表 0-1）。

表 0-1 主要实物工作量统计表

工作内容	单位	工作量
矿山地质环境调查面积	km ²	25.3138
调查工作路线	km	18
矿山地质环境调查点	个	70
盐溶塌陷	片	1
矿山地质环境现状调查表	份	1
拍摄照片	帧	80

野外调查组对调查资料进行了详细自检、互检后，2020 年 1 月 8 日公司总工办对野外调查资料进行了验收，验收认为：调查手段正确，工作量布置合适，查明了矿区地质环境条件，矿山地质环境问题，土地类型及损毁现状，达到了《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011 至 TD/T1031.7-2011)等相关技术要求,在此基础上于2020年1月9日转入室内方案和成果图件的编制。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山地理位置及交通

团结湖位于察尔汗盐湖的南部，地处柴达木盆地腹地，位于格尔木市北东约 65km 处。矿区位于团结湖中部，地理坐标范围：东经*****~*****，北纬：*****~*****。行政区划隶属青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市管辖。青藏铁路、柳格高速（G3011）纵贯察尔汗盐湖南北，从团结湖西侧通过，红格公路（G215）连接察尔汗行委和格尔木市。察尔汗火车站（货运站）位于团结湖北约 3km，南距格尔木市 65km，北距大柴旦镇 129km。团结湖北部藏格钾肥矿区内大部分地段修有简易公路，交通较方便（图 1-1、图 1-2）。

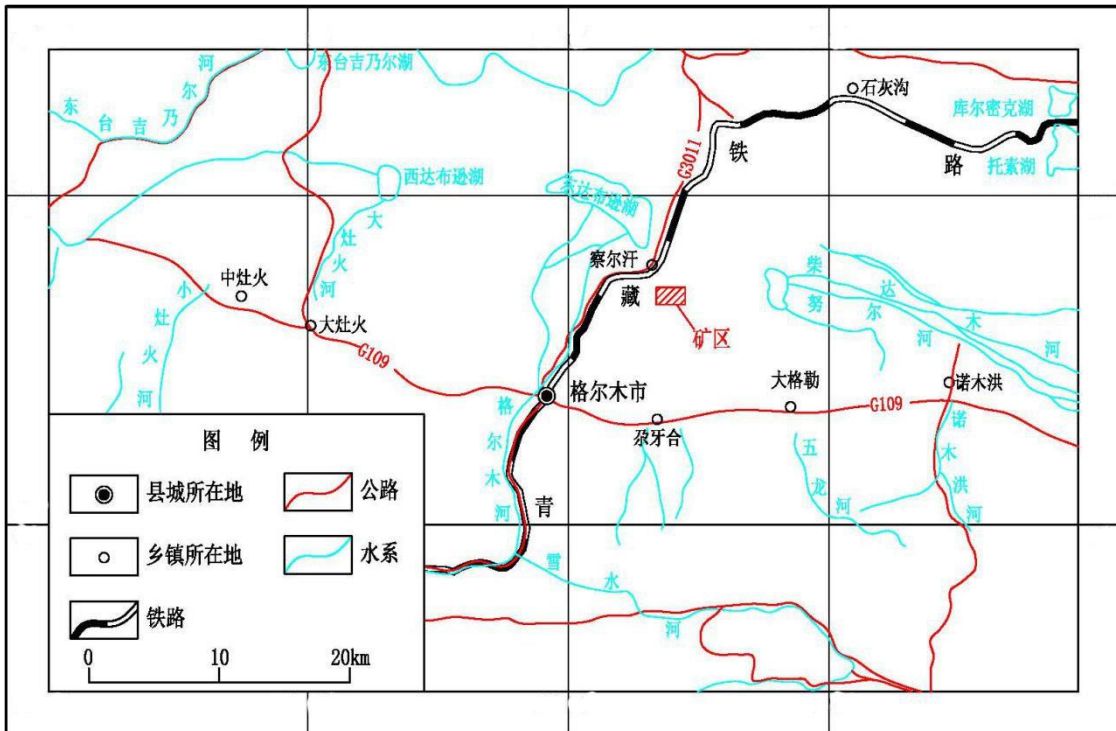


图 1-1 交通位置图

(二) 矿山企业概况

青海西部镁业有限公司（图 1-1）是隶属于西部矿业集团有限公司的

控股子公司，是青海省科技厅认定的高新技术企业。公司成立于 2006 年，注册资本 23200 万元，位于青海省德令哈市工业园区，设计产能为 10 万吨/年高纯氢氧化镁，2019 年扩建为 15 万吨/年高纯氢氧化镁。近两年公司工业总产值直线上升：2017 年总产值为 5864.2 万元，2018 年则突破至 24094.15 万元。

公司生产的产品主要有高纯烧结镁砂、高纯氢氧化镁原粉、高纯氧化镁，高纯电熔镁砂、高纯氢氧化镁细粉（5-6 μm ）、高纯氢氧化镁细粉（1-2 μm ）等，各类产品纯度达 99%以上，广泛应用于阻燃、医疗、军工、航空航天、新能源等领域，多数产品销往国际市场。公司目前拥有盐湖卤水-氨石灰联合法连续生产高纯氢氧化镁等多项专利、3 项科技成果，彻底解决了氢氧化镁过滤及洗涤性能这一世界性难题。

公司以青海察尔汗盐湖镁资源综合利用为宗旨，以国内外市场为导向，遵循循环经济的发展模式，力争在不远的将来将西部镁业建设成为“国内一流、国际知名”的盐湖镁资源开发企业。

二、矿权范围及拐点坐标

2009 年 7 月 20 日，根据青国土资矿[2009]171 号文件“青海省国土资源厅关于青海民镁科技有限公司团结湖镁盐矿采矿权转让有关问题的复函”，青海西部镁业有限公司拍卖竞争取得“青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿”，2011 年 11 月 4 日取得采矿许可证，采矿证号：

C6300002010076110070572。采矿许可证核定开采矿种为镁盐，采矿权人为青海西部镁业有限公司，开采方式为露天开采（旱采），开采标高 2678.5~2681.5m，设计生产规模 50.00 万吨/年，矿区面积 25.3138 km^2 ，有效期限 10 年，自 2011 年 11 月 4 日至 2021 年 11 月 4 日。矿区范围由 7 个拐点圈定（表 1-1）。

表 1-1 采矿许可证范围拐点坐标表

拐点编号	西安80坐标系		2000国家坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
开采标高	*****m~*****m			
矿区面积	25.3138km ²			

三、矿山开发利用方案概述

(一) 建设生产规模及工程布局

1、建设生产规模及产品方案

矿山目前处于边筹建边生产状态，设计生产规模为镁盐 50 万吨/年，目前年生产量仅 2 万吨，远未达到设计规模。产品方案为从卤水中晒制水氯镁石，产品质量要求 $MgCl_2 \geq 45\%$ 。矿区采用隔离盐田晒制，利用采掘机械露天开采晒制的水氯镁石产品。

2、工程布局

根据开发利用方案以及矿山生产现状调查，矿区为青海西部镁业有限公司原料生产厂区，矿区内仅需修建盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场，生产出的水氯镁石矿运往德令哈加工厂进行加工。

（1）盐田

根据储量核实报告关于工程地质条件描述及企业在矿区开展的盐田工程地质初步勘察，结合矿区现有的外部工程的布置、采区的选择和粘土资源的范围条件，盐田位置设置在矿区西部及中部 3 线与 7 线中间一带，地表为砂质粘土等透水性非常微弱的地层，地势平坦，宜于盐田建筑。

为保证公司 15 万吨/年高纯氢氧化镁项目及氢氧化镁下游产品项目水氯镁石原料供给，在原有盐田堤坝的基础上，在考虑尽量利用减少工程量的同时规范盐田布局，依据开发利用方案，盐田设置于矿区中部，总面积为 280hm²，其中拟建盐田占地面积约 264hm²。按照盐田使用功能分为：1 个水氯镁石调节池，面积 112hm²，用于卤水初步沉淀氯化钠和泥沙；6 个水氯镁石摊晒池总面积 168hm²，用于蒸发晒制水氯镁石。调节池和各摊晒池间架设 1 组卤水输送管道，管道架设于盐田堤坝。

目前矿区内已建成 2 个盐田，占地总面积 0.16km²（见照片 1），位于矿区西部边界中部，每年最多仅能生产水氯镁石 2 万吨，远未达到设计生产规模。

（2）盐田堤坝

由于团结湖水已淹没矿区北部约 1/2 部分，开发利用方案中对盐田堤坝进行加高加宽设计，以防止洪水季节湖水上涨对矿区造成影响。

盐田堤坝设计采用粘土夹心梯形坝，堤坝顶宽 6m，底宽 15.3m，高 3.10m，内外边坡坡比为 1:1.5。根据矿区地形和土层情况，盐田建造利用池内平整取土围筑堤坝，堤坝为均质坝结构，坝体材料为粉土，表层材料为粉粘土。已建盐田堤坝总长 2.25km，拟建盐田堤坝总长 7.74km，已建盐田堤坝占地面积为 3.44hm²，拟建盐田堤坝占地面积为 11.84hm²，总计面积为 15.28hm²。

堤坝坝顶平整即可作为矿区道路，不需重复建设。

(3) 堆料场

矿区内已地面平整建立堆料场一个，设置于已建盐田的西侧，面积 0.08km^2 （见照片2），用于堆放盐田晒制的水氯镁石矿，料堆高度一般 $<5\text{m}$ ，以自然安息角堆放。堆放一段时间后，外运供给德令哈加工厂生产。

未来矿山完成建设时，利用盐田清理的废盐及少量泥沙自然堆放推平扩大现有的堆料场，届时堆料场面积扩大至 1km^2 。

(4) 输卤渠/排卤渠

盐田东北部拟建1条输卤渠，连通团结湖，长 890m ，位置与调节池斜交，用于抽取团结湖老卤水引入调节池。输卤渠宽 2m ，深 1.2m ，采用防水布衬里。

盐田南侧拟建1条排卤渠，与矿区南部的团结湖连通，长 570m ，渠宽 2m ，深 1.2m ，主要将盐田中的老卤排入湖中。

	
照片1 矿区盐田	照片2 堆料场

(3) 企业用地指标

表 1-3 企业用地一览表

序号	主项名称	单位	用地面积	备注
1	盐田及盐田堤坝	hm^2	295.28	
2	堆料场	hm^2	100	

3	输卤渠/排卤渠	hm ²	0.292	
3	合计	hm ²	395.572	

(二) 矿山资源储量及服务年限

2017年,团结湖地区包括青海西部镁业有限公司在内的5家企业(6家矿山)联合委托四川省煤田地质局一三七队承担了团结湖镁盐矿产资源储量核实工作,重新核实估算了团结湖镁盐矿产资源储量。2018年7月,提交了《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区-团结湖地区镁盐矿产资源储量核实报告》,并完成储量登记手续。

通过此次储量核实工作,估算 MgCl₂ (122b+333) 保有资源/储量 7583.08 万吨,其中,液体 MgCl₂ 保有资源/储量 2299.25 万吨,固体 MgCl₂ 保有资源/储量 5283.83 万吨。

根据生产需求和矿区表卤水和晶间潜卤水液体 MgCl₂ 资源储量,确定本矿山的开采对象为团结湖卤水矿层 MgCl₂ 资源,即液体 MgCl₂ 资源,可采资源量以最近的储量核实工作估算的液体 MgCl₂ 保有资源/储量为基础,液体 MgCl₂ 资源量为 2299.25 万吨,其中 122b 资源量为 2079.91 万吨,333 资源量为 219.34 万吨。固体 MgCl₂ 资源暂不开采,根据后期企业发展需要和地表卤水资源量的变化,适时进行溶采。

根据卤水中氯化镁的品位等条件,参照盐湖多年生产工艺和生产实践经验,计算确定开采储量。其中设计损失量按设计利用储量的 10% 进行估算,综合回收率由选矿回收率×盐田回收率进行估算,由此计算本矿山的可采资源量。

$$\begin{aligned}
 \text{可采资源量} &= (\text{设计利用储量} - \text{设计损失量}) \times \text{综合回收率} \\
 &= \{2299.25 - (2299.25 \times 10\%)\} \times 76.5\% \\
 &= (2299.25 - 229.92) \times 76.5\% \\
 &= 1583.04 \text{ 万吨。}
 \end{aligned}$$

目前团结湖地区镁盐矿已设置 5 家企业 (6 家矿山), 按规范应进行

储量分割，但由于该矿体具流动性的特征，矿体会流向低位矿坑，未开采或开采强度弱的矿权内的资源量会流向开采强度大的矿权内，因此按矿业权对资源量进行分割是不科学的。根据青海省国土资源厅盐湖管理局意见，不再按矿业权范围进行储量分割。

因此，本次计算矿山服务年限，将团结湖卤水矿层液体 $MgCl_2$ 资源量作为 6 家矿山的开采资源，用于计算矿山服务年限。

上述 6 个矿山中，青海香江盐湖开发有限公司镁盐矿设计年生产水氯镁石 32 万吨，青海昆仑镁盐有限责任公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 3 万吨，格尔木富镁科技有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 120 万吨，青海百事特镁业有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 50 万吨，而本公司设计年生产水氯镁石 50 万吨，6 个矿山年生产水氯镁石合计 255 万吨。团结湖地表卤水矿层液体 $MgCl_2$ 资源可采资源储量为 1583.04 万吨，产品水氯镁石的 $MgCl_2$ 含量为 45%，由此确定卤水矿层氯化镁资源开采服务年限为：

$$T=P/A =1583.04 \div (255 \times 45\%) \approx 13.8a。$$

其中：T-服务年限

P-可采储量

A-折纯后产品量（生产规模× $MgCl_2$ 含量 45%）

（三）矿山开采、盐田工艺

1、开采对象及范围

根据四川省煤田地质局一三七队 2018 年 7 月提交的《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区-团结湖地区镁盐矿产资源储量核实报告》，团结湖地区镁盐矿是一个以固液相 $MgCl_2$ 为主的近代盐湖盐类矿床，镁盐矿按赋存形态分为卤水（湖水）矿层和固体水氯镁石矿层两类，根据生产需求和矿区表卤水和晶间潜卤水液体 $MgCl_2$ 资源储量，确定本矿山的开采对象

为团结湖卤水矿层 $MgCl_2$ 资源，即液体 $MgCl_2$ 资源。

根据《开发利用方案》，矿区范围即为开采范围，开采面积 $25.3138km^2$ ，开采深度 $2678.5\sim 2681.5m$ 。本矿区只作为西部镁业公司开采氯化镁资源的生产开采区，生产出的水氯镁石矿外运供给德令哈加工厂生产。

2、盐田工艺

根据储量核实报告，团结湖老卤水主要组分为氯化镁，还有少量钾、钠、锂、硼、钙和硫酸根离子，属氯化物型卤水。

根据青海盐湖研究所进行的蒸发试验结果，结合矿山生产目标，本矿山设计盐田工艺路线为：充分利用当地自然条件，利用输卤渠将原料老卤水引入水氯镁石调节池，首先在调节池中使泥沙和部分少量氯化钠沉降，将沉淀后的液相转入水氯镁石摊晒池进行 6 级蒸发浓缩，提高水氯镁石回收率。盐田工艺流程如图 1-3 所示，其主要过程为：

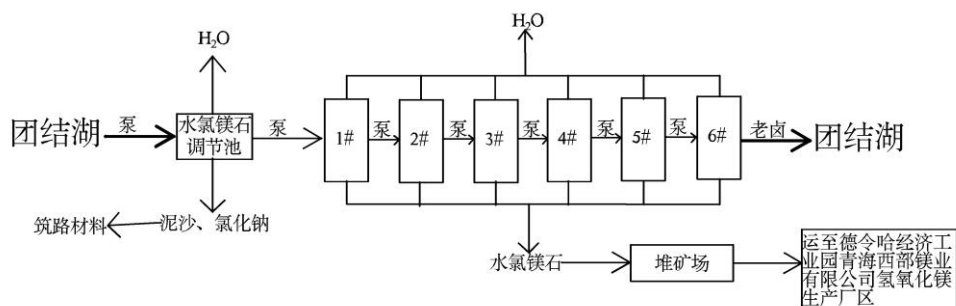


图 1-3 盐田工艺流程图

采用输卤渠将团结湖老卤输送至水氯镁石调节池，经自然蒸发首先沉淀出泥沙和析出残存的极少量 KCl 、 $NaCl$ ，当卤水的波美度达到 36 度（夏季）或 35 度（冬季），卤水表面开始析出水氯镁石，将卤水转入水氯镁石 1#摊晒池，卤水经 1#摊晒池蒸发后，当水氯镁石矿层厚度达到 40cm 时，将上层卤水液相导入 2#摊晒池继续进行蒸发，当水氯镁石矿层厚度达到 40cm 时，再将上层卤水导入 3#摊晒池进行蒸发，依次经过 6 级摊晒池

逐级蒸发，在各个水氯镁石摊晒池中得到最终产品水氯镁石。经蒸发得到的最终产品水氯镁石采用旱采方式，用小型挖掘机集堆采挖，经震动筛进行筛选，过筛后的水氯镁石矿粉通过主皮带运输机运至堆场堆存，堆存一定时间后，再装车外运至德令哈市工业园区的氢氧化镁生产厂区进行深加工。

3、开采影响范围

根据矿山开采现状和矿山地质环境问题，矿区利用团结湖老卤水采用隔离盐田晒制水氯镁石，生产过程中不抽取地下水，也不使用任何化学试剂，确定开采影响范围为矿区范围，面积 25.3138km²。

（四）防治水方案

矿区在开发过程中本身不会引起环境发生改变，团结湖北岸地矿集团就近排放的老卤水在矿区内形成了次生的 MgCl₂ 矿，但并不会影响到矿区主矿种镁盐矿的品位和开采。

因矿区处于团结湖湖区中心，丰水期湖水上涨可能对矿区产生不利影响，因此需采取一些防洪措施。盐湖集团在矿区南部边界外已修建一条防洪堤坝可共用。

四、矿山开采历史与现状

2009年7月20日，青海西部镁业有限公司取得“青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿”，于2011年11月4日取得采矿许可证，许可证证号：C6300002010076110070572，有效期截至2021年11月4日，露天开采镁盐，生产规模为50万吨/年。

2012年矿区建成盐田2座，面积0.16km²，已在盐田中储卤晒矿，另堆料场一处，面积约0.08km²。2013年开采MgCl₂0.2万吨，2014年开采MgCl₂1.02万吨，2015年开采MgCl₂3.02万吨，2016年生产消耗原料8.8万吨、2017年生产消耗原料12.42万吨。自2018年1月份开始，公司开

始正式在矿区范围内进行开采，全年开采量达 15.34 万吨，标志着公司在盐田建设开发方面正式启动，步入正轨！

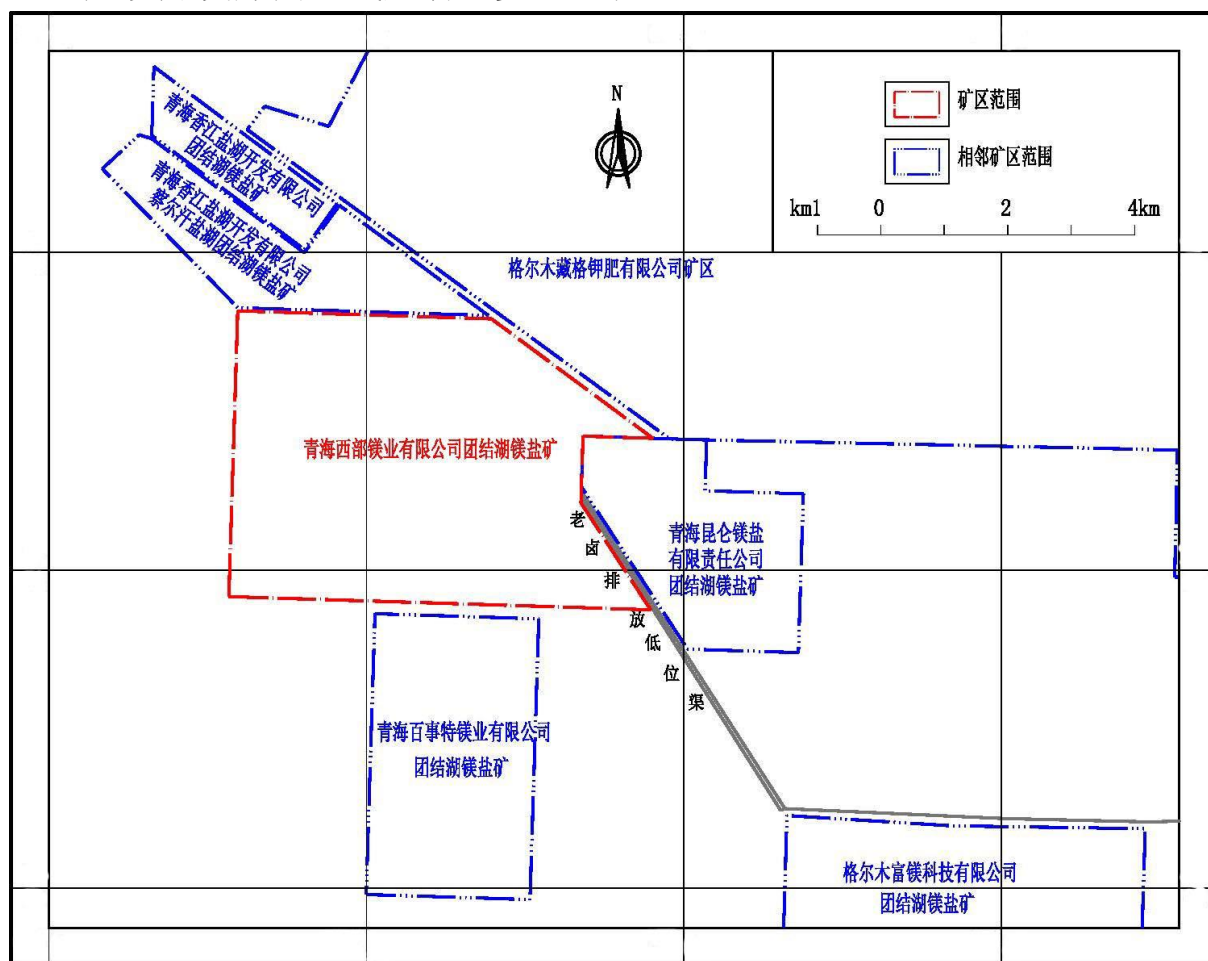


图 1-4 矿权设置情况示意图

矿区位于团结湖中部，矿区北与青海香江盐湖开发有限公司及格尔木藏格钾肥股份有限公司相邻，南与青海西部镁业有限公司相邻，东与青海昆仑镁盐有限责任公司相邻（图 1-4），与邻近其他矿权人所属矿业权界线明晰，无重叠、无矿权纠纷。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

格尔木地处柴达木盆地南缘，身居高原内陆，为典型的干旱高原大陆性气候，具有气候干燥、降水量极少而蒸发量大，日照多、太阳辐射强，昼夜温差大，冬季寒冷漫长，夏季凉爽短促。

团结湖位于内陆，远离海洋，从西南面来的印度洋暖流气流被喜马拉雅山阻挡后逐渐消失。柴达木盆地北面的阿尔金山和祁连山阻挡不来西伯利亚的寒流，高压而干燥的气流使该地区成为典型的大陆气候，总的气候特征表现为降水量小，蒸发量大，昼夜温差大，日照多，太阳辐射强，风多风大，尤其是3~5月，6级（风速10.8~13.8m/s）以上大风经常出现，沙尘暴天气时有发生。根据格尔木市气象局统计，察尔汗气象站近20年观测资料如下（表2-1）。

察尔汗主要气象气候特征一览表

表 2-1

序号	项目		单位	察尔汗
1	气温	历年日最高气温	℃	33.5
		历年日最低气温	℃	-29.7
		历年平均温度	℃	5.4
2	气压	历年平均气压	mbar	735.3
3	降水量	年平均降水量	mm	24.0
		日最大降水量	mm	15.1
4	蒸发量	年平均蒸发量	mm	3518.5
5	空气湿度	年平均相对湿度	%	28
		最低月相对湿度	%	18
6	风向、风速	主导风向		W、WS
		年平均风速	m/s	4.3
		最大风速	m/s	25.5

由表可知，察尔汗地区多年平均气压735.3mb，平均相对湿度28%；多年平均降水量仅24.0mm，7、8、9三个月的降水量占全年的71.4%，日最大降水量达15.1mm。多年平均气温5.4℃，极端月均最低气温-29.7℃

(1975年12月)，极端最高气温 34.8°C (1972年8月9日)。主导风向为西风或西南风，最大风速 25.5m/s ，年平均风速 4.3m/s 。多年平均蒸发量高达 3518.5mm ，每年4~9月的月均蒸发量均达到 300mm 以上，气候条件对盐湖镁钾盐晒矿生产十分有利。

(二) 水文

矿区位于团结湖地区。团结湖原是季节性湖泊，受收工河补给，河水流速 $0.001\text{m}^3/\text{s}\sim 0.539\text{m}^3/\text{s}$ ，每年仅3~9月有湖水。1989年以前，湖水面积仅 $0.36\sim 8.46\text{km}^2$ 。1989年以后由于通向南霍布逊湖的老卤高位排放渠堵塞，老卤水排入团结湖，成为团结湖的主要补给源，湖水面积随之扩大，2000年时为 79km^2 ，2011年达到 132km^2 ，但老卤水排入团结湖后再沿低位排卤渠向南霍布逊湖流动，团结湖是老卤水的中转站，尤其是现今察尔汗盐湖钾肥企业基本不再向团结湖排放老卤，团结湖湖水面积扩展趋势小。受富镁低钾纳老卤水排入影响，湖水矿化度从 331.5g/L 增至 354g/L ，水化学类型由氯化钠型变为硫酸镁亚型，现今为氯化镁型。

团结湖是察尔汗盐湖南部地区的一个低洼处，湖区海拔标高基本为当地侵蚀基准面，是地表水及地下径流的一个汇集中心。在极强烈的蒸发作用下，地下水几经泻出渗入而浓缩成咸水-盐卤水。因此，矿区无可供开采利用的地下水，考虑到矿区人员较少，矿区生活生产供水可建设小型供水站。

(三) 地形地貌

察尔汗盐湖湖区为一北西西走向的盐积平原，以盐类沉积为主，上部盐层已长期暴露地表，形成凹凸不平疙瘩状盐壳，盐壳土黄色，成分为石盐和沙土的结晶，湖区地势总体趋势较平坦，四周有地表水或地下水持续补给而形成或残留的面积较小的八个卤水湖。盐滩外围为山前戈壁、沙丘、沼泽或盐泥坪所环绕，呈南宽北窄不对称分布。

团结湖位于察尔汗盐湖南部，地形形貌较相似，湖区范围内地形平坦（照片 2-1），湖区表面大部覆盖盐壳，最低处有少量湖水汇集，湖水面积受季节和周边企业抽排卤水影响较大，湖水面的最低标高为海拔 2677.5m，盐滩地面高程为 2678~2696m，相对高差约 18.5m，整个湖区南高北低，低于北西侧相邻的达布逊湖，高于东侧的南霍布逊湖。

（四）植被

矿区及周边地表为盐碱荒漠，由于干旱少雨、蒸发极强，土壤含盐量高，地表无任何植被生长，无动物分布，自然条件极差，为现代盐类沉积平原景观，自然景观荒凉。



照片 3 矿区地形地貌

（五）土壤

由于干旱少雨、蒸发极强，土壤含盐量高，矿区及周边为极端干旱环境下的盐类化学沉积平原，地表岩性为第四系全新统湖相化学沉积物和湖积物，为含较多盐类物质的细砂、砂质粘土、淤泥和石盐层等，为石盐土，不具备绿色植物生长的条件。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

评估区出露的地层主要为一套第四系全新统湖相含盐地层，成因类型

有沼泽堆积 (Q_4^{f1}) 和冲积 (Q_4^{a1}) 四种, 以化学沉积分布颇广, 按其岩性特征及所处地貌位置又细分为两个岩组 (图 2-1), 其由老到新分述如下:

1、沼泽相堆积 (Q_4^{f1})

在盐湖南侧湖岸呈带状分布, 宽度各处不一。地表构成小盐包, 凹处多有卤水, 无植被生长。其岩性为灰黄色灰黑色粘土、淤泥、粉砂与盐类物质混杂组成。它与其他相沉积物无明显接触关系, 厚度不详。

2、湖相化学沉积 (Q_4^{ch})

广泛分布团结湖地区, 按其岩性特征及所处地貌位置又细分为四个岩组, 依据沉积先后顺序叙述如下:

(1)第一岩组 (Q_4^{ch-1})

在湖区东北部出现, 岩性为土黄色黄灰色粉砂、砂质粘土及石盐。石盐成份居多, 构成盐壳。依产新卤水的渠道揭露, 该层达 4~6m。

(2)第二岩组 (Q_4^{ch-2})

广布于盐湖南部和西部, 岩性为淡黄色粘土、细砂、含较多石盐、钾盐等盐类物质, 多形成坚硬的盐壳。它与沼泽堆积 (Q_4^{f1}) 接触为过渡关系, 厚度 0.50~1.00m。

(3)第三岩组 (Q_4^{ch-3})

分布在湖区北部, 岩性为为含光卤石、粉砂、细砂的石盐层, 颜色呈灰褐色。日晒后表层可见芒硝霜粉, 厚度 0.20~0.50m。

(4)第四岩组 (Q_4^{ch-4})

展布于盐湖南岸周边, 为湖盆的组成部分, 水多时淹没于水体之下, 干旱季节露出, 形成湖泊的边滩, 长期暴晒地表形成色薄层状盐壳。由灰黄色灰黑色淤泥、粉砂质粘土成, 含较多石盐、镁盐等成份, 厚度 0.10~0.30m。

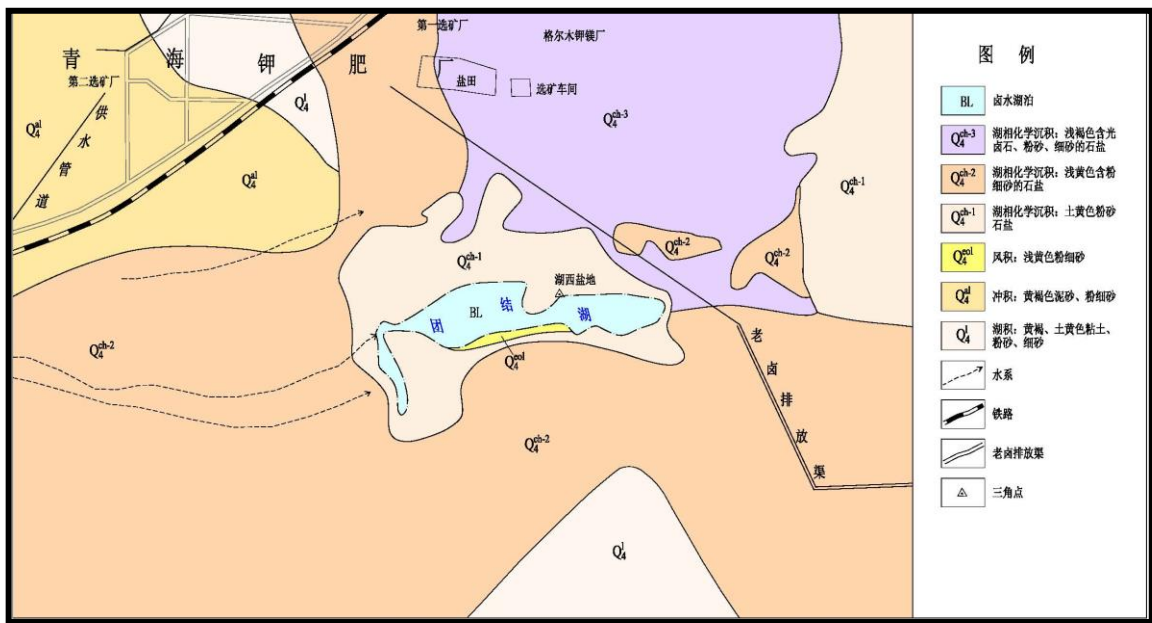


图 2 — 1 团结湖地区地质简图

(二) 地质构造

团结湖所处的大地构造部位属秦祁昆（北秦岭-祁连-东昆仑）晚加里东造山系之东昆仑造山带的柴达木晚中生代-新生代断拗盆地，柴达木盆地主要受到北边的冷湖—马海—北霍鲁逊湖和南边的尕斯库勒湖—塔尔丁两条边缘隐伏断裂联合控制，盆地基底是一古老地块，盆地形成于印支期之后，由于周期性的强烈的不协调的构造运动，使盆地自古生代以来大幅度沉降，局部伴随有隆起和拗陷，盆地中心也随之改变迁移，演变到第四纪时候，沉降中心逐渐向察尔汗地区迁移，使其形成新的盆地中心。由于受区域地应力的影响，在该区局部形成了一系列的隆起和拗陷，如别达隆起、别勒滩拗陷及达布逊拗陷等，它们呈束状分化，展布方向与区域构造线基本一致，为北西西向，证明应力场与区域上是相通的。构造单体规模不大，但控制着现代盐湖的摆布，构成星罗棋布的盐湖群。

团结湖处于柴达木盆地中部新生代达布逊拗陷之中东部，区内断裂、

褶皱构造不发育，且全部被第四系掩盖，区内地表未见构造，矿区内无构造通过，构造不发育。

2、地震及区域地壳稳定性

评估区属青藏高原北部地震区、祁连山地震亚区、柴达木地震带，该地震带地震活动强度大，频率较高，自三十年代以来发生4级以上地震18次，最强震级为6.8级，多为弱震~次强震。

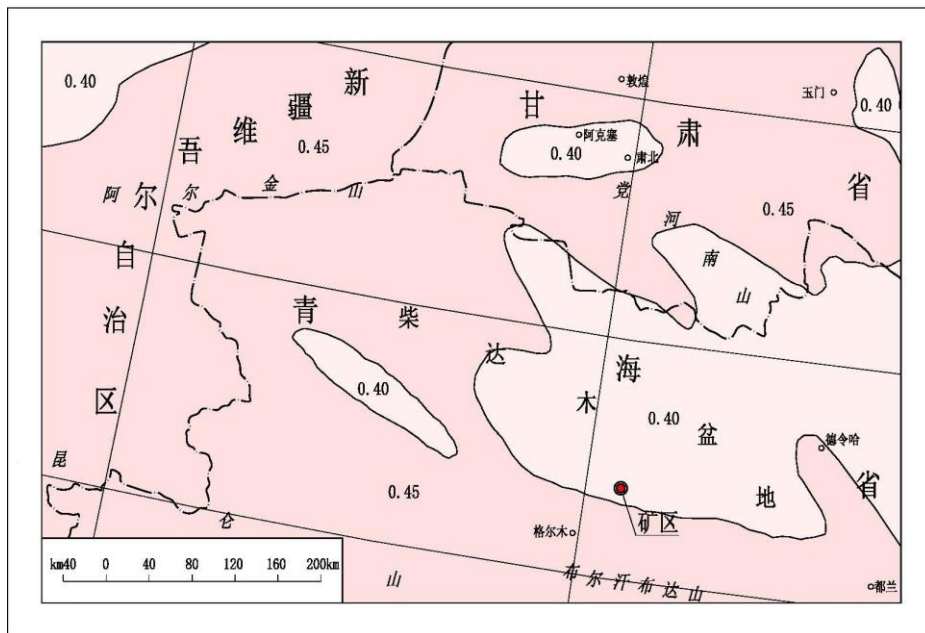


图 2-2 地震动反应谱特征周期区划图

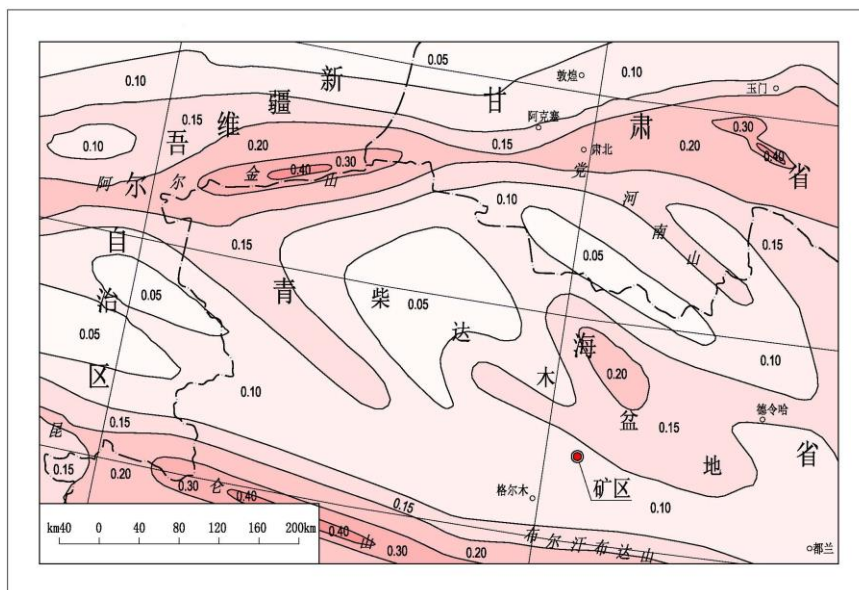


图 2-3 地震动峰值加速度区划图

据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015. 图 B1），评估区动反应谱特征周期为 0.45s（图 2-2）。据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015. 图 A1），评估区地震动峰值加速度 0.10g（图 2-3）。本地区地震烈度为 7 度。另据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2015，2016 年版），评估区抗震设防烈度为 7 度，第三组。

（三）水文地质条件

1、地下水分布埋藏条件和含水岩组划分

团结湖及其周边沉积了大面积、大厚度的第四系松散沉积物，地表为盐类沉积物，之下为河湖相，因此不乏粗颗粒相地层，分布埋藏着较丰富的地下水。区内地下水按赋存介质不同分为松散岩类孔隙水和化学结晶盐岩类晶间卤水两个基本类型。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水以承压水为主。分布于第一隔水层之下的粗颗粒地层中，含水层岩性为粉砂、粉细砂、中粗砂及含粘土的粉砂等。顶部水位埋深一般小于 1.0m，矿化度 100—250g/l，下部水位埋深随含水层深度的增大而逐渐减小，深部承压含水层水位高出地表并逐渐随深度的增加形成高承压水头，水头最高可达上百米，但水量相对贫乏，单位涌水量小于 10 t/d·m，水化学类型主要为氯化物型，局部为硫酸镁亚型。

（2）化学结晶盐岩类晶间卤水

含水层岩性以第四系全新统化学沉积的石盐、水氯镁石层为主，主要为潜卤水，富含盐类矿产资源。富水性强，但含水层厚度相对较薄（一般 <5.0m），且以微细粒结构的水氯镁石为主，石盐层中也因充填了微细粒水氯镁石晶体而理论上使得其透水性差。由于缺乏水文地质工作，涌水量目前尚不明确。水化学类型属氯化物型。隔水层岩性主要为粘土粉砂、粉砂粘土。

2、地下水的补、径、排条件

(1)地下水的补给

团结湖是区域地下水的排泄区，在自然状态下受周边地表水（河水）和松散岩类孔隙水补给，由于湖区气候干燥，降水稀少，因此大气降水补给量十分有限，地表水占总补给量的 95%以上，洪水季节河水对盐湖卤水有稀释作用，并使盐湖边缘的固体盐矿溶解带入湖区盐层中，同时也带来了大量盐分，枯水期湖水浓缩并析出光卤石矿和其它盐类，潜卤水和地表湖水有水力联系，唯湖区边缘盐层底板局部隔水层隔水性较差或缺失，造成下部浓度较低的承压淡水与盐层直接接触而形成盐溶。盐溶层呈带状断续分布，盐溶带宽数十米至二百米，盐溶面积系数 0.05-0.42%，对矿床有一定的影响，区内其它地带的盐层底板有粘土、砂质粘土相隔，与盐层无水力联系。各盐层（盐组）间亦有相对隔水层相隔，水力联系不密切。

(2)地下水的径流条件

周边地下水向团结湖缓慢汇集，形成了闭流排泄中心，团结湖闭流中心平均水力坡度 0.029%，几乎接近停滞状态，这是矿区地下水径流的基本模式。

(3)地下水的排泄条件

在湖泊化学沉积平原，陆面蒸发是自然状态下的唯一排泄途径。

3、地表水的补排关系

地表水为团结湖湖水，在察尔汗盐湖盐类化工企业不断向团结湖排放老卤之前，主要接受收工河补给，洪水季节河水对盐湖卤水有稀释作用，并使盐湖边缘的固体盐矿溶解带入湖区盐层中，也带来了大量盐分，枯水期湖水浓缩并析出光卤石矿和其它盐类；其次接受区内地下水的补给，潜卤水和地表湖水有水力联系，潜水在注入湖泊前矿化度已达 300g/L 以上，对湖区矿床影响不大。

在察尔汗盐湖盐类化工企业不断向团结湖排放老卤之后，排放的老卤水直接补给团结湖，成为团结湖的主要补给源，也是湖水面积迅速扩大的原因（排放前的不到 10km² 扩大至现状的 130km²）。另外，在生产加工过程中，每生产 1 吨钾肥，需 10 吨淡水冲洗，这些废水就地弃入排水沟，除蒸发外，通过渗漏、溶蚀、潜移也可以补给团结湖。此时湖水一部分通过水头差补给地下晶间卤水，一部分人工开采生产镁盐，大部分消耗于蒸发浓缩结晶作用。

4、地表水、地下水的动态变化及趋势

团结湖原是一个间歇性湖泊，仅 3~9 月有湖水，由南边的收工河补给。收工河为泉集河，发源于格尔木东农场，最终注入团结湖，河水补给水量小（表 2-2）。

收工河注入团结湖瞬时流量表

表 2-2

河水名称	测流位置	测流时间和流量 (m ³ /s)							
		年月日	流量	年月日	流量	年月日	流量	年月日	流量
收工河	团结湖南 8km	1966. 7. 11	0. 306	1983. 6. 1	0. 255	1989. 10. 24	0. 539	1991. 8. 16	0. 001

1989 年以前团结湖湖水比重为 1. 217，K⁺离子含量 0. 3%、Na⁺离子含量 8. 28%、Mg²⁺离子含量 1. 26%、Cl⁻含量 15. 40%、SO₄²⁻含量 1. 78%，水化学类型为氯化钠型。1989 年后团结湖成为老卤水排放地，湖水比重增大，2000 年勘查时其值为 1. 314，Mg²⁺含量升高为 8. 38%，K⁺含量减少为 0. 12%，水化学类型为硫酸镁亚型。2011 年测得湖水比重 1. 25，K⁺含量 0. 05%、Na⁺含量 0. 94%、Ca²⁺含量 0. 94%、Mg²⁺含量 5. 91%、Cl⁻含量 20. 17%、SO₄²⁻含量 0. 19%，水化学类型为氯化镁型（表 2-3）。

团结湖湖水化学成分及类型

表 2-3

观测时间 (年)	矿化度 (g/L)	密度	测试项目								水化学类型
			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ⁻ +CO ₂	B ₂ O ₃	
1983	331. 5	1. 217	0. 30	8. 28	0. 02	1. 26	15. 40	1. 78	0. 01	0. 002	氯化钠型
2000	468. 0	1. 314	0. 12	0. 16	0. 68	8. 38	26. 29	0. 01	0. 00	0. 051	硫酸亚镁型
2011. 3	354	1. 25	0. 05	0. 94	0. 94	5. 91	20. 17	0. 19	0. 15		氯化镁型

团结湖在收工河自然条件补给的情况下湖域面积变化不大，1983～1989年湖水面积在0.36～8.64km²之间变化。而1989年后老卤水相继大量排入团结湖，使团结湖水位逐渐升高，湖域面积逐步扩大，成为常年性湖泊，2000年时湖水面积扩大至79km²，2006年湖水面积达120km²，2011年约132km²。老卤水排入团结湖后又由低位渠向东排到南霍布逊湖，团结湖只是老卤水中转站，故以后团结湖湖域面积范围扩展趋势小。经现场调查访问，察尔汗盐湖盐类化工企业已在综合利用老卤水，老卤水已基本不再排入团结湖，湖水面积将缩小。

地下水方面，下部承压水动态变化稳定，水位变幅一般<0.3m，水量水质稳定，水文地质条件参数变化不大。浅部化学结晶盐岩类晶间潜卤水的富水性强-极强，水位年变幅受季节性、人工排放老卤的影响大，水量总体变化较大，但局部随结晶分异作用有所差异，含水层厚度有随团结湖蒸发浓缩结晶逐渐增厚的趋势，水质因老卤排放已从原有的氯化钠型变为了氯化镁型。

(四) 工程地质条件

矿区设置于团结湖—南霍布逊湖镁盐规划区内，位于团结湖北岸，区内由全新统湖泊化学沉积及湖积地层组成，主要岩土类型为粉砂、粘性土及石盐土。

1、粘性土组

分布于矿区的西、南面广大的冲湖积平原区。其连续性、稳定性较好，局部含粉砂、淤泥。具硬塑～可塑性，隔水性能良好，渗透系数为0.025～0.1m/d。含石盐散晶，具有高氯粘土的工程地质特征（表2-4）。

粘性土物理力学性质

表 2-4

岩性	湿度(%)	容重 (g/cm ³)	比重	孔隙比	液限 (%)	塑限 (%)	塑性指 数 (%)	稠度	内磨擦 角(φ)	内聚力 (kg/cm ²)
亚粘土	21.3	2.15	2.71	0.529	27.8	16.8	11.0	0.409	6° 51	0.24
粘 土	26.3	2.03	2.74	0.705	38.2	21.0	17.2	0.292	6° 34	0.355

注：据青海钾肥厂附近粘性土实测物理力学性质资料

由表可知，粘性土组含水量高，压缩性大，强度较小，加之局部所含淤泥的流变性和触变性，在一定动荷载下易发生液化，对工程建筑极为不利。因此在粘性土地基上建设大型厂房必须采用桩基处理，小型建筑物可采用条形基础。盐田建设工程地质一般不存在问题。

2、石盐土

石盐土主要分布于团结湖区，较松散，饱水，厚度 0.3~1.0m，为新近沉积的石盐层，该层之下为含石盐的粘土、淤泥。该土层时常受到湖水侵袭，稳定性极差，工程地质条件较差。在上述新盐层外围的湖区为硬盐壳，其下为较坚硬的石盐层。盐壳的抗压强度一般 700~2000kPa，最低 400kPa，最大 5000kPa，经换算其允许承载力 131~193kPa。盐层抗压强度变化较大，从 110~2350kPa，天然休止角 $37^{\circ} \sim 39.5^{\circ}$ 。虽为易溶盐，但盐湖地区干燥少雨，蒸发量大，在当地的气候条件下从盐层的力学性质看，可以满足盐田、厂房等构筑物的建设。

上述石盐土的易溶盐分析资料表明，该土的 PH 值为 8.7~8.9。 Cl^{-} 离子平均含量达 4537.4mg/100g，最高可达 5570mg/100g， SO_4^{2-} 离子平均含量 523.2mg/100g，最高可达 1675mg/100g，依据以上两种离子评价土的腐蚀性，确定为强腐蚀性土。因此地区各类土对工程设施地基中的钢筋混凝土有强腐蚀性，所以未来工程施工应该注意防腐。依据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)，未来工程防护等级为三级，工程建筑应使用抗硫酸盐水泥。

(五) 矿体(层)地质特征

据 2018 年 7 月四川省煤田地质局一三七队提交的《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区一团结湖地区镁盐矿产资源核实报告》，团结湖是储存老卤的人工湖池，每年都有大量的老卤倾注入湖内，随着湖水的蒸

发，湖水中各种盐离子浓度（矿化度）也将随之增高，团结湖湖区就是矿区，从上到下可分为三层：

(1) I 为上部地表卤水（湖水）矿层；

(2) II 为中部矿浆卤水矿层（水氯镁石矿层）；

(3) III 为下部含水氯镁石的灰黑色、灰黄色淤泥、粉细砂石盐层；

在上述三层中，具有工业意义的镁盐矿有二层，即 I 层和 II 层。它们的形态、分布范围受现今湖盆形状及湖水分布所控制。矿层形态简单呈层状、板块状、产状水平，裸露地表或埋深很浅。矿层组分含量稳定并大体一致，不论纵向横向或不同层位变化均不大，如 $MgCl_2$ 的含量最高为 36.06%，最低为 33.45%。虽各家排放的老卤成分有所不同，但由于盐湖卤水的扩散流动作用，使湖盆卤水成分比较均一。其中以 II 矿层规模最大，厚度及 $MgCl_2$ 、 $LiCl$ 、 B_2O_3 含量稳定，为开采的主要矿层，次为 I 矿层。各矿层分布范围、面积、厚度、形态及有益组分含量情况见表 2-5、表 2-6。

各矿层分布范围、面积、厚度、形态特征一览表

表 2-5

矿层编号	矿层类型	最大埋深		分布范围	矿体形态	矿石类型	面积 (km ²)	矿层厚度 (m)			有益有害组分含量变化情况
		自	至					最大	最小	平均	
I	地表卤水	0.0	0.25	主要分布于湖盆中部, 湖盆西南有片状分布	不规则层状及板块状	表内矿	37.80	0.25	0.08	0.15	卤水矿层湖盆中部以东 K ⁺ 含量略有增高; 中部以西 Na ⁺ 含量稍有偏高; 湖盆东西两岸向两侧 Ca ²⁺ 含量逐渐增多, 尤其是在 II 矿层中表现突出, 局部 Ca ²⁺ 含量高达 13.2g/L
II	水氯镁石矿浆	0.25	1.65	广布湖盆	层状	表内矿	72.91	1.40	0.25	0.91	
III	含粉细砂石盐	1.65	2.93	湖盆中部, 中西部的南段	不规则层状及板状	表内矿	20.57	1.15	0.45	0.75	MgCl ₂ 含量增高时, K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 含量则偏低, MgCl ₂ 贫化时, K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 含量有增高趋势, 尤其是 Na ⁺ 的反相关系表现突出。固体矿层内 LiCl、B ₂ O ₃ 含量少, 尤其 LiCl 含量接近 0
				湖盆西部及中东部	板状	表外矿	29.42	1.28	0.35	0.74	

I、II、III矿层有益组分含量情况表

表 2-6

	K ⁺ (mg/L)			Na ⁺ (mg/L)			MgCl ₂ (%)			LiCl (mg/L)			B ₂ O ₃ (mg/L)			总矿化度 (mg/L)			PH值			比重	样品数量	备注
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均			
I	554	280	422.85	2250	1490	1755.37	35.56	33.41	34.87	1258.66	177.19	471.22	2373.0	526.2	1226.21	485400	455100	471800	8.38	7.48	8.03	1.327	41	工业矿
II	532	295.28	429.33	2100	1480	1684.92	36.06	33.45	35.11	1220.0	152.75	447.54	2389.0	92.86	1024.86	488200	456600	474500	8.38	7.29	8.01	1.329	61	
III	1.67%	0.082%	0.54%	11.75%	0.65%	3.26%	46.10	23.48	38.99														18	
	3.45%	0.084%	0.83%	37.63%	1.36%	18.19%	18.38	10.04	13.78														29	

注: 数据来自《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区-团结湖镁盐矿调查评价报告》(2000.10)。

现由上至下依次简述如下：

(1)地表卤水（湖水）矿层（I）

原评价报告中该矿层由 41 个水样点控制，主体矿分布于湖盆的中部。东西长约 16km，南北宽度各处不等，形状不规则，总面积约 37.8km²，卤水深（矿层厚度）0.08~0.25m，平均深 0.15m，厚度变化系数为 20%，具南浅北深的趋势。水量随季节及老卤排入在不断变化，但 MgCl₂ 含量很稳定，保持在 33.82%~35.56%之间，平均品位 34.87%，品位变化系数为 2%。卤水呈白色，浓度高，粘性大，浮力强，具拉丝现象。是开采的重要对象。

老卤水排入团结湖后又由低位渠向东排到南霍布逊湖，团结湖只是老卤水中转站。经现场调查访问，察尔汗盐湖盐类化工企业已在综合利用老卤水，老卤水已基本不再排入团结湖，团结湖各矿区不断的开采利用，湖水面积将缩小。

(2)矿浆卤水矿层（II）

根据评价报告，该矿层由 61 个钻孔取样点控制。分布范围及形态与湖盆范围、形态基本一致，仅湖区东岸局部地段没有分布。面积达 73km²，占湖盆面积的 92.73%，矿层厚度较大，最厚 1.4m，一般在 1m 左右，厚度变化系数为 33%，埋深一般 0.25~1.65m。该层具垂直分异特征，上部卤水较多往下则逐渐减少。矿体形态呈稀糊状，主要为毛绒状，微细粒状、不规则状的水氯镁石及少量光卤石等的雏晶、晶屑组成。MgCl₂ 含量很稳定，平均品位 35.11%，品位变化系数为 2%，有益组分主要为 LiCl、B₂O₃ 等，是矿床的主要含矿层位，主要开采对象。

(3)含粉细砂石盐层（III）

矿层赋存于灰黑色、灰黄色淤泥、粉细砂的石盐中，埋深 1.65~2.93m，其 MgCl₂ 含量不均匀，品位普遍偏低，但有 10 个钻孔的样品含量达到 40% 以上，最高为 46.1%，是全矿床含量最高点，但高含量点分布范围较小又

不连续。该层工作程度低，工程控制程度不高，加之开采难度大， Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 含量普遍偏高，因此到目前还未将该层作为矿层对待。为了初步了解该矿层内含 MgCl_2 的矿量情况，镁盐矿评价工作中施工了穿透该层的25个钻孔，从样品分析结果看，在卤水分布区施工的钻孔，样品 MgCl_2 含量达到工业品位的钻孔有7个，11个孔的样品含量仅够边界品位。

该层内 K^+ 的含量偏低， Na^+ 含量很高，尤其是 MgCl_2 含量偏低时， Na^+ 的含量突增，两者具有明显的反相关系。其原因是卤水中的矿物质在结晶分异过程中， Na^+ 首先结晶变成 NaCl （石盐），沉积于下部，故而造成该层的 Na^+ 含量普遍偏高。从分析结果看，该层 LiCl 、 B_2O_3 含量均很低，尤其 LiCl 的含量极低，甚至为0值，在23个样品中占33.33%。

（二）有害组分含量情况

根据原评价报告样品分析结果，I~III矿层有害组分 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 含量情况见表2-7。

I~III矿层有害组分含量情况统计表

表2-7

组分 矿层	Ca^{2+} (mg/L)				SO_4^{2-} (mg/L)				样品 个数	备注
	最高	最低	一般	平均	最高	最低	一般	平均		
I	12660	201.2	402.2~ 2816	2092.58	20290	238.7	526.8~ 2341	1966.63	41	Ca^{2+} 达3g/L以上仅3个样； SO_4^{2-} 达3g/L以上有8个样
II	13120	196.0	491.2~ 2950	2224.84	5466	329.3	637~ 2214	1140.76	61	Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 达3g/L以上各4个样
III	7.32%	0.078%	0.20~ 1.74%	0.96%	0.18%	0.18%	0.33~ 3.73%	2.23%	69	Ca^{2+} 达2%以上有4个样； SO_4^{2-} 达4%以上有9个样

由表可知，矿层内 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 含量普遍偏低，仅个别地段少量样品含量突然增高，增高点似孤岛星点状散布，对矿床开发利用并无影响。从整个矿床的样品分析结果看，湖盆北岸及南岸局部地段 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 含量略高于湖盆中部，可能是由于湖体北部筑造盐田及外来物参与造成的。 Ca^{2+} 含量在横向上也有差异，一般东部较西部偏高， Ca^{2+} 含量9359~13120mg/L的几个高

点均分布在湖区东部。

总的来说，团结湖镁盐矿床的卤水水化学类型属高镁低钾氯化镁型。浓度大，矿化度高，总矿化度平均值为 472.8g/L，最高达 490g/L；PH 值平均为 8.01，最高达 8.38；比重也较大，在 1.310~1.341 之间。该卤水是采用封闭盐田生产水氯镁石矿等盐矿产品的最佳卤水，对开采十分有利。

三、矿区社会经济概况

本矿区属格尔木市管辖，格尔木市位于青海省海西蒙古族藏族自治州西部，地域面积 11.89 万 km²，有汉、蒙古、藏、回等 26 个民族，其中城市人口占 90%以上；据 2018 年末统计，全市户籍总户数 50563 户，总人口 137711 人，比上年增加 141 人。户籍男性人口 69821 人，增长 0.2%，女性人口 67890 人，持平。少数民族人口 33776 人，增长 2.1%，其中：蒙古族 3505 人，增长 1.3%；藏族 7360 人，增长 1.1%。户籍人口出生率 13.7‰，比上年低 2.3 个百分点。死亡率 3.7‰，比上年低 1.6 个百分点，人口自然增长率为 11.2‰。

2018 年初步核算，全年全市地区生产总值 368.58 亿元，按可比价计算，比上年增长 8.2%。分产业看，第一产业增加值 5.12 亿元，增长 7.8%；第二产业增加值 250.8 亿元，增长 7.7%；第三产业增加值 112.66 亿元，增长 9.5%。第一、第二和第三产业对生产总值的贡献率分别为 1.5%、64.5% 和 34%，分别拉动经济增长 0.1、5.3 和 2.8 个百分点。第一产业增加值占全市地区生产总值的比重为 1.3%，第二产业增加值比重为 68.1%，第三产业增加值比重为 30.6%。人均生产总值 151309 元，比上年增长 8.0%。全年农作物总面积 121541 亩，较上年增加 18905 亩。其中，粮食种植面积 6941 亩，增加 3877 亩；油料种植面积 447 亩，增加 325 亩；蔬菜种植面积 8646 亩，增加 137 亩；瓜果类种植 238 亩，减少 3 亩；枸杞种植面积 105067

亩，增加 18051 亩；其他农作物播种面积 202 亩，增加 19 亩。

境内广泛分布着钾、钠、镁、锂、硼、锶、石油、天然气、黄金、铁、铅、锌、铜、镍、钴、宝玉石等 50 余种矿产资源，有 30 多种位居全国前 10 位，其中钾、钠、镁、锂总储量占全国第一位。近年来格尔木市农牧业兴起，种植青稞、小麦、油菜、马铃薯及蔬菜等，但不能满足当地需要，生产、生活物质均需从外地运入。生产、生活物资可从西宁、敦煌及格尔木供给，生产用水来源于昆仑山前冲洪积扇地下水或地表水，铺有供水管道。

矿区内为盐湖化工生产区，无其它社会经济活动。

四、矿区土地利用现状

依据从格尔木市自然资源局收集的土地利用现状图，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类，确定现企业用地范围内矿区范围主要由交通运输用地中的公路用地、水域及水利设施用地中的河流水面和其他土地中的盐碱地组成（表 2-3），占地区划隶属于青海省格尔木市，权属性质为集体。

表 2-3 矿区土地利用现状统计表

占地类型		面积 (hm ²)	备注
一级地类	二级地类		
交通运输用地 (10)	公路用地 (1003)	3.14	
水域及水利设施用地 (11)	河流水面 (1101)	0.03	
	盐碱地 (1102)	985.76	
其他土地 (12)	盐碱地 (干盐滩) (1204)	1542.54	包括盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场所占土地面积
合计		2531.38	

五、矿山周边其他人类工程活动情况

团结湖位于察尔汗盐湖南部，东与南霍布逊湖相邻，沿线分布了规模

不等的盐湖开采、加工企业，盐田遍布，北西有建成通车的G215线红格一级公路、G3011线柳格高速公路和青藏铁路，三条线路均呈北东、南西走向，且相邻而建，为重要的交通干线，西侧为达布逊盐湖，青海省格尔木市对盐湖旅游资源进行深度开发，打造了以察尔汗盐湖为中心的青海盐湖工业文化旅游圈—海察尔汗盐湖国家矿山公园，距团结湖约12km，干线两侧也分布有多家盐湖开发企业和盐田，盐湖企业由于生产的需要，在团结湖周边布设有长度不等的卤渠（管道）、淡水渠（管道），企业为了原料、产品、生产物质运输，便道呈网状与交通干线相连。

矿区位于团结湖中部，矿区北与青海香江盐湖开发有限公司及格尔木藏格钾肥股份有限公司相邻，南与青海西部镁业有限公司相邻，东与青海昆仑镁盐有限责任公司相邻。上述矿山中，正在生产的是格尔木藏格钾肥有限公司矿区，青海昆仑镁盐有限责任公司团结湖镁盐矿为其钠盐盐田区，矿区已修筑盐田。西部镁业有限公司团结湖镁盐矿仅进行小规模生产，修建了16hm²的盐田；青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿还未建设投产。

综上所述，团结湖周边除交通干线和1处旅游景点外，人类工程主要活动为采矿活动，工程活动频繁，对地质环境影响较严重。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

目前，柴达木盆地部分盐湖企业编制了矿山地质环境保护与矿山恢复治理方案，而土地复垦方案还而未编制。

目前收集的最新案例为格尔木富镁科技有限公司2017年12月提交的《格尔木富镁科技有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该矿山开采矿种为镁盐，开采方式为露天开采（盐田晒制），采取的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”归纳为：①矿山地质灾害治理措施主要以预防、监测、警示为主，人工巡视和警示牌；②办公生活区建筑物等拆

除回收或外运，平整场地:③盐田堤坝(兼作道路)推平，平整场地:④水氧镁石场场地平整。

由于盐湖与盐类矿产是较特殊的矿产资源，相应矿山自然环境与土地属性具有特殊性。对自然特性和引发问题的认识不同，不同单位编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案仍有差异。本方案紧密结合盐湖区极度干旱、地表广泛分布石盐土、无植被生长的极恶劣自然环境条件，结合以往编制的格尔木富镁科技有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，预测分析本矿山各类工程建设对矿山地质环境和土地资源的实际影响，提出了矿山闭坑后对盐田堤坝、堆料场场地平整、压实的治理、复垦方案，基本恢复原土地类型和原始地形地貌，符合区内地质环境实际情况。

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

我单位接受委托后，组建了由 3 名技术人员组成的项目组对该矿进行资料收集及现场踏勘。本次矿山地质环境调查工作中，我们首先熟悉工作程序，确定工作重点，制定实施计划。在收集资料的基础上，开展矿山地质环境现状调查。在开展现场调查工作前，收集了《青海省格尔木市察尔汗盐湖老卤排放区-团结湖地区镁盐矿产资源储量核实报告》、《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿产资源开发利用方案》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，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，地质环境点重点追索的调查方法进行。主要调查范围为矿区范围内的盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场等。

本次矿山地质环境调查做到了访问调查与实际调查相结合。现场采用 1:1 0000 地形地质图为底图，同时参考相关资料展开调查，对地质环境问题点进行观察描述，重点查明区内矿山地质灾害，含水层破坏、地形地貌景观破坏及其他矿山地质环境问题的规模、分布和危害、土地资源利用现状和土地占用损毁情况等。调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。主要完成工作量见表 1。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223—2011)的规定：矿山地质环境调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。因此，现场调查范围以划定矿区范围为基础，根据青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿所处地理位置及周边环境特征，综合考虑到盐田、堆料场及其它矿业活动影响范围。

现场调查内容主要对现场调查范围内的地形地貌、地质环境问题、土地资源、生态环境、地质灾害发育特征和人类活动特征，重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、人类活动布局、土地利用现状、土地损毁特征、植物生长状况、水土环境特征及地形地貌地质条件等现状，详细对项目区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题等进行调查和测量。

现场调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度、区域植被垂直地带性分布特征及对矿区的影响等；查清了矿山地质环境、土地损毁、水土环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌、植物生境等生态地质环境条件；查清矿山开发方式、开采现状、生产规模、地质遗迹（人文景观）。并通过走访当地政府工作人员及附近村民（含土地权属人），积极采纳被访问调查相关人员的建议，为编制本方案提供科学依据。区内主要的矿山地质环境问题是：

- 1、矿山盐田及盐田堤坝、堆料场对土地的压占；
- 2、输/排卤渠对土地的挖损；
- 3、地形地貌景观破坏；
- 4、矿区存在盐溶塌陷灾害。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

本次根据开发利用方案中矿山基建和采矿工程的总平面布置情况，结合野外调查预测的矿业活动影响范围和编制规范要求，由此综合确定本次评估区范围。

矿山地质环境影响评估的范围包括矿山用地范围、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，综合确定本次评估范围以矿区范围为界，评估范围内包括盐田和堆场及其影响范围，评估区范围面积约 25.3138km²。

2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），按评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度及矿山生产建设规模等综合确定。

（1）评估区重要程度的确定

经调查，矿区无居民、职工居住，距察尔汗盐湖国家矿山公园约 12km，周边亦无重要水源地，矿区东侧及南侧有二级公路，土地主要类型为盐碱地，而非可利用耕地或草地。依据《编制规范》（DZ/T0223-2011）中评估区重要程度分级表（表 3-1），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

该矿为露天开采，矿山利用团结湖地表卤水采用隔离盐田晒制镁盐，矿层位于地下水位以上，与区域含水层联系不密切，采矿活动对矿区周围

主要含水层的影响小；矿床围岩主要为粘性土组，其连续性、稳定性较好，含有石盐散晶，在一定动荷载下易发生液化，工程地质性质较差；盐湖地区普遍存在盐溶问题；矿区地势平坦，地貌单元类型单一，无人工或自然边坡；矿区所属区域地震动峰值加速度 0.10g，地震动反映谱特征周期 0.45s，地震基本烈度为 7 度，区内有盐溶塌陷灾害。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（附表 C.2（表 3-2）），确定评估区的矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

(3) 矿山开采规模的确定

矿山核定生产能力为镁盐 50 万吨/年；由于编制规范(DZ/T0223-2011)附录 D.1 矿山生产建设规模分类表（表 3-3）中无镁盐矿山分类，因此参考钾盐进行分类，确定矿山开采规模属大型矿山。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
钾盐	万吨	≥30	30~5	<5	矿石

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
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
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
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
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，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般；地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。		

(4) 评估级别的确定

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开采规模的确定，本次评估区重要程度为较重要区、地质环境条件复杂

程度为复杂、矿山开采规模为大型，开采方式属露天开采。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中矿山环境影响评估精度分级表（表 3-4），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-4 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	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	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3、评估内容

矿山地质环境影响评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，结合矿区地质环境条件及开发利用方案所确定的采矿活动方式、影响范围和废弃物处置方案，依据《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程度分级表（表 3-5），对评估区内地质灾害危险性、矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境的影响进行现状评估和预测评估。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3、造成或可能造成直接经济损失>500 万元； 4、受威胁人数 > 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿井正常涌水量>10000 m ³ /d； 区域地下水水位下降； 3、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 4、不同含水层（组）串通水质恶化； 5、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、基本农田耕地大于 2hm ² 2、林地或草地大于 4hm ² 3、荒地或未开发利用土地大于 20 hm ²
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3、造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元； 4、受威胁人数 10~100 人。	1、矿井正常涌水量 3000~10000 m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3、矿区及周围地表水体漏失较严重； 4、影响矿区及周围部分生产生活供水	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、耕地小于等于 2 hm ² 破坏林地或草地 2~4hm ² 2、荒山或未开发利用地 10~20 hm ²
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3、造成或可能造成直接经济损失<100 万元； 4、受威胁人数<10 人。	1、矿井正常涌水量<3000 m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3、矿区及周围地表水体未漏失； 4、未影响到矿区及周围生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、林地或草地小于等于 2 hm ² 2、荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm ²

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害危险性现状评估

经实地调查，评估区地势平坦开阔，不具备发生滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害的地质环境条件；盐湖地区为石盐土地层，遇淡水或淡卤水时会发生盐溶塌陷现象，以往在大洪水状态下发生过盐田堤坝溶陷现

象。根据评估区岩性特征分析，氯盐具溶陷性，现状条件下发育盐溶塌陷（ X_V ）一种灾害，调查时未发现溶陷现象，发育程度弱，现状条件下无威胁对象。

2、地质灾害危险性现状评估

根据野外调查和访问的灾情损失以及灾害体危险区内已有的危害对象，按《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）（国土资源部）中地质灾害危害程度分级表（表 3-6）及地质灾害危害性分级表（表 3-7）进行地质灾害的危险性现状评估。

通过调查，区内崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估盐溶塌陷（ X_V ）发育程度弱，危害程度小，危险性小。因此按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 E（表 3-5），对矿区影响较轻。

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

2、矿山地质灾害危险性预测评估

(1) 拟建盐田工程建设引发地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，初步设计新建7片盐田，呈一字型布局，占地面积约2.64km²，新建盐田堤坝总长7.74km，内外边坡比1:1.5，堤坝顶宽6m，底宽12m，高3.10m，与已建的盐田堤坝一致。

根据现场调查，拟建盐田场址区无自然高边坡，地势平坦开阔，场地只需稍作平整即可用作盐田池底，盐田堤坝可直接堆筑，因此盐田工程建设过程中一般无需进行大规模开挖，不会形成潜在不稳定边坡。故预测拟建盐田工程建设引发或加剧地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。其危险性依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中不稳定斜坡危险性预测评估分级表（表3-8）进行预测。

表3-8 不稳定斜坡危险性评估分级表

岩土体类型		坡高/m	发育程度	危害程度	危险性等级
滨海堆积		<3	弱	小	小
		3~5	中等	中等	中等
		>5~10	强	大	大
大陆流水堆积、风积		<10	弱	小	小
		10~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩		<10	弱	小	小
		10~15	中等	中等	中等
		>15	强	大	大
层状岩体	有泥页岩软弱夹层	<15	弱	小	小
		15~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	<15	弱	小	小
		15~30	中等	中等	中等
		>30	强	大	大
较完整坚硬的变质岩和火成岩类		<20	弱	小	小
		20~40	中等	中等	中等
		>40	强	大	大

(2) 堆料场引发不稳定斜坡危险性预测

堆料场布置在盐田西侧，用于堆放盐田晒制的水氯镁石矿，料堆高度一般 $<5\text{m}$ ，以自然安息角堆放。堆放一段时间后，外运供给德令哈加工厂生产。预测评估堆料场堆盐引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。因此按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 E（表 3-5），对矿区影响较轻。

(3) 盐田（矿山道路）引发地质灾害危险性预测评估

矿区已建盐田面积 0.16km^2 ，盐田坝体顶宽 6m ，底宽 12m ，高 3.10m ，内外坡比 $1:1.5$ ，堤坝顶面即为矿区道路，已建堤坝总长约 2250m 。盐田坝体材料为泥沙，用废盐混合加固，堤坝坝心为隔水黑泥。根据开采设计说明书，矿区未来将在已建盐田以西向矿区东部边界新建盐田，新建盐田呈一字型布局，占地面积约 2.64km^2 ，新建盐田堤坝总长 7.74km ，堤坝形态与已建盐田堤坝一致。

堤坝下部虽长期泡在卤水中，但原卤为过饱和溶液，处于不能结晶状态，对石盐土不具备溶解性，在生产过程中，可定期利用生产过程中产生的废盐和泥沙维护，在盐的固结作用之下，堤坝稳定。另外，在当地干旱少雨的自然条件下，雨水对堤坝边坡冲刷影响小，也无高陡边坡，预测评估盐田（矿山道路）引发地质灾害的发育程度弱，危害程度小，危险性小。

(4) 矿业活动加剧盐溶塌陷危险性预测评估

矿区现状条件下有盐溶塌陷（ X_V ），后期矿业活动在盐溶塌陷区内，矿业活动中若生产、生活用水排放不当等，将有加剧盐溶塌陷的可能。预测评估矿业活动加剧盐溶塌陷（ X_V ）的可能性中等，发育程度弱，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

1、矿区含水层破坏现状分析

矿山还未完成建设，目前处于边筹建边生产状态，年产量不足 2 万吨，已建工程面积仅 0.24km²。矿山为露天开采（旱采），矿床围岩为粘性土，为相对隔水层，加之矿山生产主要是抽取团结湖表面卤水矿层，不开采地下水，采矿活动未破坏矿床围岩，卤水抽入盐田后也未出现水体下渗、漏失现象，均为自然蒸发，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿业活动对地下水含水层影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测

矿山为露天开采（旱采），矿区地下水埋深较大，区域地下水与矿区地下水联系不密切，矿山开采不会对地下水的水质、水量产生影响。

矿区工业基本不用水，仅清洗设备时用少量淡水。矿山开采也不抽取地下水，生产废水主要为矿用车辆清洗水，不排放有毒有害废水，不产生污染物，无地下水污染问题，也不影响周边生产生活供水。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿业活动对含水层的影响较轻。

（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

1、地形地貌景观影响现状分析

矿山采矿活动除抽取团结湖湖水外，就是通过盐田工艺，制取镁盐矿石，抽取湖水仅会对湖水的面积和深度有影响，对地形地貌景观的破坏和影响较轻；盐田工艺需要围筑盐田，据现场调查，矿区内盐田堤坝建设未在堤坝外侧挖方取土，坝体材料废盐和坝心粘土材料由察尔汗盐湖地区运入。建设后的盐田堤坝为形态规则的线型工程，堤坝高 3.10m，顶宽 6m，底宽 12m，已建堤坝总长 2250m，盐田的建设与运行未形成残破废墟景观，

对原始地形地貌的改造程度较小。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿业活动对地形地貌景观的破坏和影响程度较严重。

2、地形地貌景观影响预测

本矿山不在各类自然保护区、人文景观、风景旅游区内，远离城市、主要交通干线。矿山生产对地形地貌景观的影响，主要表现为堆堤筑坝对地形地貌形态的改变，建设后的盐田堤坝为形态规则的线型工程，堤坝高 3.10m，顶宽 6m，底宽 12m，其建设与运行未形成残破废墟景观，对原始地形地貌的改造程度较小，工程本身也不存在大规模的开挖工程，依据《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程度分级表，预测评估对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。

而原料堆场等以压占方式为主建设，无大规模的开挖工程，依据《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程度分级表，预测评估对地形地貌景观破坏和影响程度较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

由盐田工艺流程可知，现状条件下生产原矿组分均来自以氯化钾生产产生的废物氯化镁老卤水为原料生产氯化镁产品。充分利用当地自然条件，采用盐田天然日晒蒸发，将盐田蒸发得到的水氯镁石原料供加工厂生产卤晶。现状条件下矿业活动未对水土环境造成污染。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿业活动对矿区水土环境污染的影响较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

生产过程中产生的废渣主要为泥沙和粗盐(氯化钠)，均以无机物为主，

无污染，废渣可用于日常盐田堤坝及道路维护和采矿活动结束后恢复治理与复垦工作。矿山生产废水主要为矿用车辆清洗水，不排放有毒有害废水，不会产生污染物，基本不会造成矿区水土环境的污染，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿业活动对区内水土环境污染程度较轻。

（六）矿山地质环境影响评估分区

1、矿山地质环境影响现状评估分区

通过上述矿山地质环境现状评估结果，将整个评估区划分为一个矿山地质环境影响较严重区（II）和一个矿山地质环境影响较轻区（III）一个区（附图 01）。

（1）矿山地质环境影响较严重区（II）

包括已修建的盐田及盐田堤坝及堆料场，面积 0.36km²，占评估区面积的 1.4%。

该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状条件下发育盐胀溶陷（X_Y）一种灾害，现状评估盐胀溶陷（X_Y）发育程度弱，危害程度小，危险性小；预测评估矿业活动对含水层影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观的影响程度较严重，对矿区水土环境污染较轻。

（2）矿山地质环境影响较轻区（III）

该区为除较严重区以外的其它区域，面积为 24.9538km²。占评估区面积的 98.6%。

该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状条件下发育盐胀溶陷（X_Y）一种灾害，现状评估盐胀溶陷（X_Y）发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估矿业活动对区内含水层和地形地貌景观影响较轻，对水土环境污染程度较轻。

2、矿山地质环境影响预测评估分区

依据矿业活动对矿山地质环境影响预测评估结果，将整个评估区划分为一个矿山地质环境影响较严重区（II）和一个矿山地质环境影响较轻区（III）两个区（附图2）。

（1）矿山地质环境影响较严重区（II）

包括盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场，面积 3.803km²，占评估区面积的 15.02%。

预测评估矿业活动加剧岩溶塌陷（X_V）的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等。预测评估盐田（矿山道路）引发地质灾害的发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测拟建盐田工程建设引发或加剧地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测评估堆料场堆盐引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

预测评估矿业活动对含水层影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观的影响程度较严重，对矿区水土环境污染较轻。

（2）矿山地质环境影响较轻区（III）

该区为除较严重区以外的其它区域，面积 21.5158km²，占评估区面积的 84.98%。

预测评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；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。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

该矿山导致土地损毁的主要环节有：盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场（表 3-10）。根据现场调查，矿区土地损毁形式主要以压占、挖损为主。

土地损毁时序：可分为采矿期以前（2009年7月—2020年5月）和采矿期（2020年5月以后）两个阶段。

表 3-10 土地损毁环节与序时表

序号	损毁时序		损毁单元	损毁形式	备注
1	采矿期以前	2009年7月—2020年5月	已建盐田及盐田堤坝	压占	已毁损
2			已建堆料场	压占	
3	采矿期	2020年5月以后	拟建盐田	压占	拟损毁
			拟建堆料场	压占	
			拟建输/排卤渠	挖损	

（二）已损毁各类土地现状

据开发利用方案及现场调查，结合收集的矿区土地利用现状图，已建成投产运营的盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场均位于矿区范围内属其他土地中的盐碱地（见表 3-11），其损毁类型为压占破坏，无塌陷和污染。其盐田及盐田堤坝及堆料场压占土地面积为 36hm²。根据表 3-12 确定土地破坏等级，现状评估采矿活动对土地资源的损毁程度为重度（表 3-13）。

表 3-11 各项目已损毁土地一览表

序号	主项名称	单位	用地面积
1	盐田及盐田堤坝	hm ²	28.0
2	堆料场	hm ²	8.0
3	合计	hm ²	36.0

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》，把土地破坏程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，本方案是根据青海省类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关科学的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级。表 3-12、表 3-13、表 3-14。

表 3-12 挖损土地破坏程度评价因素及等级标准

评价因子	评价等级		
	轻度破坏 (I 级)	中度破坏 (II 级)	重度破坏 (III 级)
挖损面积	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
挖损深度	<2.0 m	2.0-5.0m	>5.0m

表 3-13 压占土地破坏程度评价因素及等级标准

评价因子	评价等级		
	轻度破坏 (I 级)	中度破坏 (II 级)	重度破坏 (III 级)
压占面积	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²
压占堆积高度	<5.0 m	5.0-10.0m	>10.0m
硬化面积	≤30%	30%-60%	60%≥
硬化厚度	≤5cm	5-10cm	10cm≥

表 3-14 已损毁土地特征一览表

损毁单元	占地面积 (hm ²)	土地类型	损毁方式	损毁程度	评价标准
盐田	28.0	盐碱地	压占	重	压占面积>5.0hm ²
堆料场	8.0	盐碱地	压占	重	压占面积>5.0hm ²
合计	36.0				

(三) 拟损毁土地预测与评估

预测矿业活动中损毁土地的单元主要为盐田、输/排卤渠及堆料场，拟损毁面积为 359.572hm²，拟损毁土地形式为压占及挖损。

为保证公司 10 万吨/年高纯氢氧化镁项目及氢氧化镁下游产品项目水氯镁石原料供给，在原有盐田堤坝的基础上，在考虑尽量利用减少工程量的同时规范盐田布局，向北区域进行设计。初步设计新建 7 片盐田，呈

一字型布局，占地面积约 2.64km²，新建盐田堤坝总长 7.74km，内外边坡比 1:1.5，堤坝顶宽 6m，底宽 15.3m，高 3.1m，与已建的盐田堤坝一致。盐田压占面积>5.0hm²，土地损毁程度为重度。

未来矿山完成建设时，利用盐田清理的废盐及少量泥沙自然堆放推平扩大现有的堆料场，届时堆料场面积扩大至 1km²。其压占面积范围在 1.0-5.0hm²，土地损毁程度为重度。

盐田东北部拟建 1 条输卤渠，连通团结湖，长 890m，位置与调节池斜交，用于抽取团结湖老卤水引入调节池。输卤渠宽 2m，深 1.2m，采用防水布衬里。盐田南侧拟建 1 条排卤渠，与矿区南部的团结湖连通，长 570m，渠宽 2m，深 1.2m，主要将盐田中的老卤排入湖中。其压占面积在<1.0hm²，土地损毁程度为轻度。

综上所述，矿业活动拟损毁土地类型一级地类为其他土地（12），二级地类为盐碱地（1204），累计拟损毁土地面积为 395.572hm²，主要损毁形式为压占及挖损。预测评估对土地资源损毁程度为重度（见附图 05）。

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、分区原则及方法

通过对矿区地形地貌、地质环境条件，地质灾害及环境问题种类、特征、发育规模、稳定性，采矿活动对地质环境的影响和破坏及矿山开采受到地质环境的制约等分析研究，并结合矿山开发利用方案，本着“预防为主，防治结合，过程控制，综合治理，因地制宜”并按照区内相似，区间相异的原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）要求，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

根据上述分区原则，结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，

参照省内同类矿山开采方式与规模，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 3-15），将评估区划分为矿山地质环境次重点防治区（B）和矿山地质环境一般防治区（C）两个区（附图 03）。

表 3-15 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

2、分区评述

根据上述分区原则和方法，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将整个评估区划分为次重点防治区和一般防治区（附图 3）。

（1）次重点防治区(B)

包括盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场，面积 3.803km²，占评估区面积的 15.02%。

现状评估：现状条件下发育盐胀溶陷（X_V）一种灾害，现状评估盐胀溶陷（X_V）发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估矿业活动对区内含水层和地形地貌景观影响较轻，对水土环境污染程度较轻。

预测评估：预测评估矿业活动加剧岩溶塌陷（X_V）的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等。预测评估盐田（矿山道路）引发地质灾害的发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测拟建盐田工程建设引发或加剧地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测评估堆料场堆盐引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

预测评估矿业活动对含水层影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观的

影响程度较严重，对矿区水土环境污染较轻。

(2) 一般防治区(C)

该区为除重点防治区以外的其它区域，面积 21.5158km²，占评估区面积 84.98%。

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。

预测评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；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。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

依据土地损毁分析与预测结果，确定复垦区范围包括盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场的边界范围。其中盐田及盐田堤坝压占土地面积 295.28hm²，输/排卤渠挖损土地面积为 0.292hm²，堆料场压占土地面积为 100hm²，总计 395.572hm²，根据以上对已损毁及拟损毁土地预测，则本项目复垦区面积为 395.572hm²。

2、复垦责任范围

本项目区土地类型为盐碱地（1204），区内无常住居民，采矿结束后场地平整、压实，不再留续使用，复垦区范围内全部进行复垦。因此，本项目复垦责任范围面积为 2531.38hm²。

3、土地复垦方向和复垦率

本项目复垦责任区总面积为 395.572hm²，主要为盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场。本方案设计对其进行复垦，地面整平压实，复垦后的土地类型为盐碱地（1204），复垦面积 395.572hm²，复垦率为 100%。

(三) 土地类型与权属

按照《土地利用现状分类》GB/T 2010-2017 分类，确定现企业用地范围内矿区范围主要是其他土地中的盐碱地。占地区划隶属于青海省格尔木市，权属性质为集体，无土地权属争议(见表 3-16)。

表 3-16 土地复垦区占地面积、权属及地类一览表

项目名称	压占土地面积 (hm ²)	占地类型		土地权属	权属性质
		一级地类	二级地类		
盐田及盐田堤坝	295.28	其他土地 (12)	盐碱地 (1204)	青海省格尔木市	集体所有
堆料场	100				
输/排卤渠	0.292				
合计	395.572	总计395.572hm ²			

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

1、采矿活动结束后，可能产生地质灾害主要有盐溶塌陷（ X_V ），可通过不定期监测淡水供给排放管渠道是否有渗透情况，不随意排放，尽量避免石盐层在淡水溶蚀下形成盐溶洞，在自然或上部荷载作用下发生盐溶溶陷灾害，可操作性强，在技术施工上具有可行性。

2、矿山生产不抽取地下水，是直接将团结湖老卤水引至矿区盐田进行晒制生产，对区内含水层影响程度较轻，生产过程中采用自然蒸发浓缩方式生产水氯镁石，不使用任何有毒有害化学试剂，无污染物产生，废渣及废水主要为无机物，对区内水土环境污染的影响程度较轻，在采矿活动中，注意加强环境保护即可，其可操作性强。

3、矿山工程建设及运行形态规则平直，不形成残破废墟景观，对地形地貌景观的影响较轻，采矿活动结束后，平整盐田、堆料场等场地，恢复原土地类型，从技术可行性分析，施工难度不大，防治措施是可行的。

（二）经济可行性分析

矿山生产建设规模为小型矿山，矿山企业依据《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》（财建【2017】638号）的规定设立基金作为治理资金专款专用，矿山损毁面积小，地质灾害发育程度弱，恢复治理难度不大，治理资金有保障，经济上具有可行性。

同时该工程的主要恢复治理目标确定为盐碱地的盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场场地平整，复垦后不造成二次污染，湖底地面平面，无暗沟，湖岸线与周边地形地貌景观基本保持一致，费用较低，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

矿区为平坦开阔的干盐滩，处于极端干旱气象环境之中，生态地质环

境脆弱，生境恶劣，寸草未生，无动、植物分布，为盐湖荒漠。

因此，矿业活动结束后，通过对盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场场地平整，能够使生态环境得以基本恢复，促进生态与经济平衡发展。对矿区内引发地质灾害的治理，可解除地质灾害对人身安全的威胁。因此矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，促进生态与经济平衡发展。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一)复垦区土地利用现状

依据土地损毁分析，本次复垦区包括了盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场范围，复垦区挖损土地利用类型为盐碱地，占用面积为395.572hm²(表4-1)。

(二)土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价目的在于对被损毁土地做出生态适宜性、经济可行性评价，确定其最优复垦方向。将矿区内及周边由于矿业活动压占、挖损、占用及破坏的土地，通过复垦措施恢复到矿业活动之前的可利用状态，实现矿区社会经济可持续性发展。

(1) 待复垦土地适宜性评价原则和依据

1、评价原则

1)符合《格尔木市土地利用总体规划》（2006—2020），并与其他规划相协调原则；

表 4-1 土地复垦区占地面积及地类一览表

复垦单元	压占土地面积 (hm ²)	占地类型	
		一级地类	二级地类
盐田及盐田堤坝	295.28	其他土地(12)	盐碱地(1204)
堆料场	100		
输/排卤渠	0.292		
合计	395.572	总计395.572hm ²	

(2)因地制宜原则。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态

建设规划，在尊重权利人意愿的基础上，宜牧则牧，宜建设则建设。

(3) 主导因素的原则。复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、灌溉条件、水土污染、土壤质地等。根据本地区自然环境、地质水文、土壤植被等情况，本矿区主导限制因素为：水（灌溉条件）、水土污染、土壤质地，这些主导因素是影响复垦利用的决定因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。

(4) 综合分析原则。在进行土地复垦适宜性评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、利用现状及土地破坏等多种因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

(5) 可耕性和最佳综合效益原则。在确定被破坏土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向。根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益。同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

(6) 自然属性与社会属性相结合的原则。对于复垦区被破坏土地复垦适宜性评价，既要考虑自然属性（如土壤、气候、地貌、破坏程度等），也要考虑社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

(7) 动态性和可持续发展的原则。复垦土地破坏是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随破坏等级与破坏过程而变化，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。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，应保持所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染

等问题。

(8) 理论分析与实践检验相结合的原则。对被破坏的土地进行复垦适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向。

2、评价依据

本项目土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地破坏前的利用状况及生产水平和破坏后土地的自然条件基础上，参考矿区土地破坏预测的结果，依据国家及行业的标准《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》、《生态环境状况评价技术规范（试行）》和《土地复垦技术标准》（试行）等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。

(2) 评价范围及复垦单元及复垦方向

1、评价范围及单元划分

根据本项目拟破坏土地预测结果可知，复垦责任范围内为可复垦区域，适宜性评价范围即为复垦责任范围主要为盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场，面积为 395.572hm²，土地类型为盐碱地，损毁程度为重度（表 4-2）。

待复垦土地适宜性评价单元划分情况表 表 4-2

评价对象、单元	损毁类型	损毁程度	占地类型	单元面积 (hm ²)
盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场	压占	重度	盐碱地	395.572

2、初步复垦方向确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

(1)政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开

发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。复垦区原地类为盐碱地，在综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿拟损毁程度后，确定待复垦区复垦方向优先考虑盐碱地，土地复垦规划图见附图 6。

(2) 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及权属地公众的意见、态度对土地复垦工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使方案编制更具有民主化和公众化，特向广大公众征求意见。

① 复垦区企业人员意见

编制人员通过现场调查访问的方式了解并听取了矿上相关负责人及工人的意见，95%的访问对象认为在当地自然条件的限制下，能够尽量恢复项目区原有地貌，保证矿山闭坑后不形成扬尘、水土污染，认为恢复盐碱地较为合理。

② 政府部门参与情况

当地市自然资源部门核实的土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的复垦土地方向须符合土地利用总体规划，在技术人员的陪同下，方案编制组走访了土地复垦影响区的土地权利人，发放调查表 10 份，92%的当地群众认为按原地类恢复，并希望建设单位做好复垦工作。

(3) 自然社会因素分析

根据复垦区待复垦土地资源地理条件，依照矿区土地复垦的可垦性与最佳效益原则，以及因地制宜的优先原则，结合复垦区的实际情况进行综合分析，分析结论认为复垦范围适合对复垦区进行盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场整平、压实，使其恢复原有的自然地貌形态。

综合上述因素分析，初步确定复垦方向为盐碱地，形态上要求平整开阔，效果上要求达到与周边地形地貌景观基本保持一致。

3、土地复垦适宜性等级评定

1) 评价方法选择

采用极限法对复垦责任区进行是否适宜复垦为耕、林和草地的适宜性进行评价，如不适宜则应说明理由。

2) 评价体系

采用二级评价体系，分为土地适宜类和土地质量等级，土地适宜类分适宜、暂适宜和不适宜三类，土地质量等级再续分一等地、二等地和三等地。

3) 指标选择

参评因素的选择应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。根据多年的土地复垦经验，共选出7项参评因子，分别为：地表物质组成、地形坡度、土源保证率、土层厚度、土壤有机质、灌溉条件、岩土污染。

4) 评价因素等级标准的确定

根据相关规程和标准，结合矿区的实际情况，制定适宜性评价标准（表4-3）。

表 4-3 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、沙壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或不	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	卤水	不	3 等或不	3 等或不
地形坡度 (°)	<3	1 等	1 等	1 等
	4~7	1 等或 2 等	1 等	1 等
	8~15	2 等	1 等	1 等
	16~25	3 等	2 等	2 等
	26~35	不	3 等	3 等
	>35	不	3 等	3 等或不
土源保证率 (%)	80-100	1 等	1 等	1 等
	60-80	1 等或 2 等	1 等	2 等
	40-60	3 等	2 等或 3 等	3 等
	<40	不	不	不
土壤有机质 (g·kg ⁻¹)	<10	1 等	1 等	1 等
	10~6	2 等	1 等或 2 等	1 等
	<6	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等
岩土污染	不	1 等	1 等	1 等
	轻度	2 等	2 等	2 等
	中度	3 等	3 等	3 等
	重度	不	不	不
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱地	1 等或 2 等	1 等或 2 等	1 等
	灌溉水源保证差的干旱、半干旱地	3 等	2 等或 3 等	2 等
	无灌溉水源保证的干旱、半干旱地	不	3 等或不	3 等

5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在项目区土地调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，适宜等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。复垦土地评价单元的土地质量状况 表 4-4、适宜性评价结果见表 4-5。

表 4-4 复垦土地评价单元的土地质量状况

评价		地形坡度 (°)	地表物质组成	灌溉条件	土源保证率 (%)	岩土污染 (m)
因子评价单元						
盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场	土地质量状况	<5	卤水	无灌溉水源保证	无	重度

表 4-5 适宜性评价结果表

评价单元	评价类型	适宜性	主要限制因素
盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场	耕地评价	不	地表为石盐土物质组成, 植物无法生存
	林地评价	不	地表为石盐土物质组成, 植物无法生存
	草地评价	不	地表为石盐土物质组成, 植物无法生存
	盐碱地	适宜	对盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场采用人工措施进行平整、压实

6) 最终复垦方向确定

最终确定复垦方向为盐碱地, 形态上要求平整开阔, 效果上要求达到与周围景观协调一致状态。

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

根据确定的复垦方向, 本矿山复垦时, 不覆土种草, 不进行灌溉, 不涉及生态恢复工程, 故而不再进行水资源平衡分析。

2、土源平衡分析

盐田工程建设是在池内平整时取土堆筑堤坝围限而成, 堆料场以压占形式建设, 但工程量小, 挖掘的土可用于矿区内工程平整使用, 工程建设无外运工程。

(四) 土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国土资源部国土规《土地复垦质量标准》(TD/T 1036-2013)、《土地开发整理工程建设标准》(TD-T1012-2000), 结合本项目区特点, 根据复垦区地处盐湖湖积平原的地形地貌特征及土质盐份含量高无植被生长等区内实际情况, 盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场复垦后不造成二次污染, 湖底地面平面, 无暗沟, 湖岸线与周边地形地貌景观基本保持一致。

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

在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，预防矿业活动对土地损毁，结合施工工艺，按区域土地利用总体规划，科学开展土地复垦工作，努力改善土地生态环境。

2、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) 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。

(4) 针对采场的特点，合理安排使用矿区内土地，矿石、矿渣集中堆放，对其余区域矿渣全面清理。

(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。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，掌握时机，把灾害的损失减少到最低水平，保证拟建工程的安全。根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”的结果，在工程建设施工过程中，必须

加强地质环境保护，尽量减轻人类工程对地质环境的不利影响，避免和减少会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发或加剧地质灾害。

根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”的结果，矿区内存在的地质灾害类型主要为不稳定斜坡，要采取必要的预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生。

(1) 固体废弃物环境保护措施

废石、矿渣的堆放应采取最大限度减少压占土地资源的原则。一方面对废石、矿渣的堆放应选择在适宜的场所，对废石、矿渣的堆放高度，体积也要控制在一定范围内，避免堆体过高、过陡，降低灾害发生的可能性；另一方面尽量采用废石、矿渣回填露天采坑的办法，减少地面废石、矿渣的无序堆放，最大限度的恢复矿山原有生态环境。

(2) 盐田堤坝边坡预防

对盐田堤坝采取合理的边坡角修建，做好边坡清平整的工作，定期巡查盐田堤坝边坡，及时清除危险隐患，减少、减轻堤坝坝面沉降、堤坝边坡滑塌等地质灾害发生的可能性及危害性。

(3) 堆料场边坡稳定

做好堆料场排水措施防止滑塌。首先拦截地表水，其次对不良性质剥离物按种类选择适当比例进行混排，以提高排弃坡面稳定性。

2、矿区地形地貌景观的保护

矿山建设及采矿势必会破坏矿区地形地貌，但需对矿区周边的地形地貌景观保护。优化设计，严格按照开发利用方案设计建设生产，避免胡乱开挖；矿山制定严格的车辆管理制度，严禁车辆在规划道路外行走，以防碾压道路两侧盐壳而破坏地面微地貌形态。

3、矿区含水层的保护

根据开发利用方案，本矿山设计将团结湖老卤水引至区内盐田，采用自

然蒸发方式晒制水氯镁石，生产过程中不开采抽取地下水，对含水层影响和破坏程度较轻，生产过程中注意加强环境保护，严禁大规模开挖。

4、水土环境污染预防

矿山为原料生产区，不进行生产加工，生产废水主要为车辆冲洗废水等，主要组分为氯化物、硫酸盐等无机物，不会对该湖区的资源和生态环境造成影响，但生产废水为淡水或淡卤水，需集中处理，部分可回收利用，严禁乱排乱放引发地面盐溶。生活污水、生活垃圾按环境影响评价报告处理排放；采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。矿山在运输矿石的过程中需有防风覆盖，防止扬尘造成土壤污染。

5、土地资源的保护

(1) 源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝乱占滥用土地资源现象，采矿过程中产生的废弃物采用集中堆放，防止堆积物的崩塌、滑落造成更多的土地破坏。

(2) 矿山开采过程中，尽量将采矿废石用于盐田堤坝的修建，以减少废渣占用土地面积。

(三) 主要工程量

上述预防技术措施主要是强化管理，规范设计措施，无具体实物工程量。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

1、目标

本矿山现状主要地质灾害是盐溶塌陷，矿山地质灾害治理的目的是防止矿山地质灾害对矿山设施、机械及人员造成伤害，通过对矿山开发建设可能引发的地质灾害进行防治治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

2、任务

根据矿区内的自然地理条件、地质环境条件及矿山拟建项目地质灾害危险性预测评估结果，针对矿山拟建项目建设可能引发的地质灾害，提出必要的技术措施进行综合治理。

（二）工程设计

盐溶塌陷主要危及盐田堤坝稳固和堤坝顶面行车安全，这项内容以预防为主，无需设计专门的治理工程设计。

首先是严格按照开发利用方案进行盐田堤坝堆筑，其次工业场地各类建筑建设前应先进行岩土工程勘察，根据《岩土工程勘察报告》中水、土的腐蚀性评价结果做好地基与基础的抗腐蚀性设计及对地基的处理，同时在生产、生活中严控淡水、微咸水的跑、漏、滴，制定出应急预案。同时，生产运营期间，沿盐田堤坝可能出现的塌陷区段竖立警示牌。

（三）技术措施

1、盐田堤坝的堆筑和堤坝顶面道路的铺设，严格按照开发利用方案中设计进行建设。

2、对工业场地的各类建筑物地基进行工程治理以消除石盐土的溶陷、盐胀灾害。

3、生产运营期间，沿盐田堤坝可能出现的塌陷区段竖立警示牌，警示牌高 2.5m（其中 0.5m 埋于地下），宽 1.2m，厚 0.2m，表面涂白漆，并用红漆写“前面危险，小心通行”等警示语。每隔 500m 立 1 个警示牌。

（四）主要工程量

矿区盐田堤坝总长约 9.99km，平均按每隔 500m 竖立 1 个警示牌，共竖立警示牌 20 个。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

(1)目标因挖损、压占等造成破坏的土地，采取整治措施后，通过矿区土地复垦工作，将损毁土地最大限度恢复到与周边土地相适应。

(2)任务 按照矿区所在地区自然条件和复垦方向要求，采用工程技术措施，使遭到破坏的土地恢复原有类型，实现矿区生态平衡。

(二) 工程设计

根据该矿山主要建设工程、实施工艺及对地表土地破坏程度，结合工程具体情况并借鉴

其它地方类似工程破坏土地的复垦经验。具体工程设计按前述不同评价单元进行。

1、矿区盐田复垦设计

根据开发利用方案，矿区盐田占地面积为 280hm²，盐田堤坝设计高 3.10m，内外坡比 1:1.5，顶宽 6m，底宽 15.3m，堤坝顶面兼作为矿区道路；盐田之间架设有卤水输送设备，管道架设于盐田堤坝上，卤水泵置于盐田内。因此，矿山闭坑时，需先将盐田之间的卤水输送设备拆卸运走，可回收二次利用；然后再采用推土机将盐田堤坝推平、压实，整平后地形坡度 $\leq 1^\circ$ 。盐田堤坝堤坝总长度约 9.99km，设计高 3.1m，内外坡比 1:1.5，顶宽 6m，底宽 15.3m，堤坝截面积 33.02m²，平整土方量约 329820m³。

2、堆料场复垦工程设计

设计的堆料场面积约 100hm²，地势平坦，只需稍作平整即可使用。闭坑后采用推土机平整场地，整平后地形坡度 $\leq 1^\circ$ ，平整平均厚度 0.3m，平整土方量 300000m³。

3、输/排卤渠复垦工程设计

盐田东北部拟建 1 条输卤渠，连通团结湖，长 890m，位置与调节池斜交，用于抽取团结湖老卤水引入调节池。输卤渠宽 2m，深 1.2m，采用防水布衬里，占地面积 0.178hm²。

盐田南侧拟建 1 条排卤渠，与矿区南部的团结湖连通，长 570m，渠宽 2m，深 1.2m，主要将盐田中的老卤排入湖中。占地面积 0.114hm²。

矿山闭坑时，需先将取卤渠内铺设的防水布拆除，拆除的防水布可再回收利用；防水布衬里拆除后，再采用推土机回填卤渠，整平地面，使湖水边岸线基本协调，从而最大限度恢复原地类地貌，与周边地形地貌保持一致。

输/排卤渠总长 1460m，深 1.2m，宽 2m，回填平整方量约 3504m³。

（三）主要工程量

主要工量见表 5-1。

表 5-1 土地复垦工程量一览表

项目	单位	数量	备注
盐田场地平整	m ³	329820 (推距 20m)	使盐田及盐田堤坝、输/排卤渠及堆料场进行平整(回填)处理,使其自然恢复。
堆料场场地平整	m ³	300000 (推距 20m)	
输/排卤渠回填平整	m ³	3504 (推距 10m)	

四、含水层破坏修复

地下含水层修复的目标是防治地下水含水层结构遭到矿山开采的扰动或破坏，防止地下水串层、渗漏，导致地下水疏干或形成漏斗，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。

根据开发利用方案，矿山生产设计将团结湖老卤水引至矿区盐田，通过自然蒸发晒制水氯镁石，不开采地下水，对含水层基本无影响，而且根

据开发利用方案生产过程中不使用有毒有害试剂，对矿区水土污染轻微，生产过程中注意加强环境保护和监测即可，严禁大规模开挖。

五、水土环境污染修复

矿山开采产生的生产、生活污水产生量小，生活废水污染水体的可能性小。由于矿山开采不使用和产生有毒有害物质，该地区气候干燥，蒸发量远大于降雨量，雨水下渗补给地下水过程中不会淋滤溶解有毒有害物质。而且矿区亦无地表水，因此，本方案不针对水土污染防治进行恢复治理工程设计。由于工业场地生活垃圾成分复杂，含有机质，若不做好防渗措施，可能会造成土壤污染，因此生产期间主要以监测手段为主，主要监测工业场地垃圾堆放是否有渗漏对土壤造成污染，加强水土环境监测保护。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山建设及采矿活动引发崩塌滑坡、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等矿山地质环境问题。在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山建设、生产、闭坑治理期间及后续期间。矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测四个部分。

1、通过地面变形监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。

2、通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。

3、通过土壤污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边土壤污染情况，为土壤保护提供依据。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

矿山生产期间应采取人工巡视检查的方式，目视巡察盐田区周边，观察地面是否存在地面裂缝或发生沉陷，暴雨或洪水期间加强加密对洪水的监测，做到“早发现、及时处置”。当发现有局部沉陷、滑塌或开裂等问题，或洪水可能对矿区造成影响时，应及时上报预警，提出应急方案或提前做好防洪措施，封闭堤坝，禁止车辆及行人通行，并组织人员机械利用废渣(粗盐和泥沙)填补或进行综合治理。监测频率为每月1人次，雨季6~9月每半月1人次，每年16人次，预计工作量221人次，暴雨或洪水期间视实际情况加密监测。

2、水土环境监测

采用单层采水瓶，采集瞬时水样，现场测量水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- ，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场添加保存剂后密封样品，贴上水样标签。

3、地形地貌景观、土地资源监测

因矿区范围较大，地形地貌景观及土地资源监测采用遥感监测方法，选取每年特定时间段遥感影像进行监测，每月监测一次，重点监测矿业活动对地形地貌景观及土地资源的影响范围变化情况。

（3）技术措施

在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环

境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山建设、生产、闭矿治理期间。

1、地质灾害监测

矿山生产期间应采取人工巡视检查的方式，目视盐田区周边，目视地面是否存在地面裂缝、沉陷等情况；暴雨或洪水期间加强加密对洪水的监测。发现问题及时上报，提出应急方案或提前做好防洪措施。

2、地形地貌景观、土地资源监测

监测地形地貌景观和土地资源的破坏情况，主要是监测水氯镁石堆放场对土地压占范围变化情况，是否存在越界堆放压占土地，以及车辆运输是否存在对土地资源的破坏。并对土地占用破坏的面积、体积、长度等进行人工测量。

3、土壤污染监测

定期定点对土壤进行采样监测分析，并对分析结果进行整理分析，确定污染指标、来源并及时提出修复对策。

（四）主要工程量

表 5-2 矿山环境监测工程量统计表

治理规划分期	治理工作内容	单位	工作量	备注
近期 5 年 (2020 年-2025 年)	1、地质灾害巡查	人次	80	由矿区生产人员兼职
	2、含水层监测	人次	80	
	3、水土污染环境监测	人次	80	
	4、地形地貌、土地资源监测	人次	60	
中远期 (2025 年-2035 年)	1、地质灾害巡查	人次	141	
	2、含水层监测	人次	141	
	3、水土污染环境监测	人次	141	
	4、地形地貌、土地资源监测	人次	106	

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

矿区土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下几方面：

- 一是划定损毁区域及复垦责任范围；
- 二是掌握土地损毁及复垦安排动态变化情况；
- 三是确定复垦工程措施数量及效果。

矿山应在本方案批准后 1 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

（二）措施和内容

（1）监测措施

本方案监测措施主要针对不同复垦单元制定合理的复垦效果的监测，监测时段为 2020a 至 2035a，主要监测区域为盐田及盐田堤坝、输/排卤渠。

按照“谁破坏，谁复垦”的原则，本复垦方案监测责任主体为青海西部镁业有限公司，各施工单位为矿区复垦工作的执行者，按复垦设计做好土地复垦工作；监理单位履行复垦设计执行的监督检查工作，做好复垦工作进度、质量和投资控制管理，协调主体工程与复垦工程的各项衔接工作。监管责任人为矿山企业安全管理人员，格尔木市自然资源局为复垦方案执行的监督者。

（2）监测原则

- 1、定点监测与调查巡查相接合的原则。
- 2、分区布设监测点。根据土地复垦措施设计，确定监测的重点区域，布设监测点。

3、全面调查监测与重点观测相结合。本项目为矿山工程，复垦具有分散的特点。通过全面调查监测，掌握工程整体的复垦状况。通过重点监测，控制施工工艺和工序，为复垦积累复垦经验。

4、以矿区主采区为监测重点区域。

(3) 监测方法

本矿场项目复垦方案监测的主要采取调查监测法和实地抽查法，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

1、询问调查

通过现场走访调查与土地复垦相关的地质、土壤等情况，弥补设计资料的遗 漏与不足。

2、实地查验法

实地查验法主要用于本项目复垦范围内土地损毁与复垦位置、范围、面积， 土地平整度、覆土厚度及压实度情况、土壤质量情况、植被恢复效果、废弃物和 废水排放等的监测。主要通过测量设备实地量测、摄像照相、取样监测等手段进行。

3、跟踪监测法

按土地复垦计划安排，对主要节点工期进行跟踪检查，确保主体工程实施与 土地复垦同步进行。

4、监测频次

复垦工作实施期间，每 1 个月对复垦实施情况监测一次，每年对复垦实施效果监测一次。

(三) 主要工程量

根据以上监测方法，矿区土地复垦监测为人工监测。矿区土地复垦监测工作量(表 5-3)。

表 5-3 矿区土地复垦监测工作量

治理规划分期	工作内容	单位	工程量	备注
近期 5 年 2020 年-2025 年	土地毁损监测	年/人	5/1	由矿区 生产人 员兼职
中远期 2025 年-2035 年	土地毁损监测	年/人	10/1	
	土地复垦监测	次/年	12/1	

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，最终达到地形在视觉上和环境上与周围的区域生态基本融为一体。对本矿山地质环境保护与恢复治理工作部署如下：

（一）依照批准的《矿山开发利用方案》、《矿山环境影响评价报告书》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》科学合理实施开采计划，规范采矿活动，保护矿山地质环境。

（二）在时间部署上，矿山开采和地质环境保护、恢复治理与土地复垦应尽可能同步进行，并在生产过程中严格坚守“在开发中保护，在保护中开发”的原则。

（三）在空间部署上，应重点保护和恢复治理开采区，同时兼顾非开采区的矿山地质环境保护工作。

（四）矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项复杂而长期的工作，矿山生产过程中设立专人管理，在生产的同时自觉进行矿山地质环境保护与土地复垦工作。

（五）矿山环境保护应每年留有相应的保护、治理与土地复垦资金投入矿山环境保护与复垦工程，工程应与生产同时进行，若保护与治理工作滞后，将会使矿山环境破坏愈加严重。

二、阶段实施计划

1、近期实施阶段（2020年5月~2024年12月）

（1）严格按开发利用方案规范生产开采。

（2）加强日常环境监测保护管理工作，认真落实矿区拟定的各项环境

治理措施。对产生的高噪声设备尽量安排在白天使用，生活废水经化粪池消毒处理后排入蒸发池蒸发，定期将生活垃圾外运至察尔汗垃圾场填埋处理，定期监测锅炉及配套设施的运行状况。尽量降低对环境的影响。

(3) 建立完善的地质灾害监测制度，目视巡查矿区地面，实施矿区地质灾害监测，为地质灾害监测预警提供技术依据；及时利用废弃矿渣维护矿区盐田堤坝。

(4) 定期巡视测量地形地貌景观、土地资源破坏影响，预防控制地形地貌景观破坏；

(5) 定期采取土样分析，监测土壤污染状况。

(6) 实施土地损毁监测，采取人工巡查，预防控制土地损毁范围。

2、中远期实施阶段（2025 年 1 月~2034 年 8 月）

(1) 2025 年 1 月~2033 年 8 月，为矿山生产期间，工程内容与近期 5 年相同。

(2) 2033 年 8 月~2034 年 8 月，为矿山地质环境保护与土地复垦和监测管护。按设计对矿区进行土地复垦，整平压实矿区盐田区和堆料场，基本恢复原始地形地貌（地形坡度 $\leq 1^\circ$ ）；对复垦施工进行监测，监测内容为土地平整度与压实度。

三、近期年度工作安排

本方案按照工作计划安排与矿山地质环境污染和损毁土地的时序相一致原则，可将矿山地质环境治理与土地复垦工作划分以下几个阶段：

1、2020 年 5 月~2020 年 12 月，为矿山生产期间。期间建立并完善矿山地质环境保护与土地复垦监测制度。

(1) 严格按照开发利用方案进行建设生产，规范基建施工，做好环境保护。

(2) 建立完善的地质灾害监测制度，目视巡查矿区地面，实施矿区地质灾害监测，做好监测记录，为地质灾害监测预警提供技术依据，及时利用废弃矿渣维护矿区盐田堤坝及矿区道路等，填补因盐溶溶陷产生地裂缝、滑塌及沉陷坑等，维持加固盐田堤坝的完整稳定性和道路及场地的形态平直规则，确保盐田堤坝及矿区各类工程的安全运营。树立警示牌 20 个，进行地质灾害监测 16 人次，暴雨或洪水期间视情况加密加强监测。

(3) 定期巡视测量地形地貌景观、土地资源破坏影响，采用手持 GPS 和皮尺等对土地占用破坏的面积、体积、长度等进行人工测量，并绘制在矿区地形图上，预防控制地形地貌景观和土地资源破坏；每月监测 1 次，共监测 12 次。

(4) 定期采取土样分析，分析土壤 PH 值和有机质等含量变化情况，整理研究分析结果，以监测对土壤的影响程度，监测土壤污染状况，每月监测 1 次，监测 12 次。发生异常情况应加密观测。

(5) 实施土地损毁监测，采取人工巡查，做好监测记录，预防控制土地损毁范围，每月 1 人次，进行监测 12 人次。

2、2021 年 1 月~2024 年 12 月，为矿山生产期。

(1) 继续按开发利用方案规范生产，加强日常环境监测保护管理工作。

(2) 目视巡查矿区地面，实施矿区地质灾害监测，做好监测记录，为地质灾害监测预警提供技术依据，及时利用废弃矿渣维护矿区盐田堤坝及矿区道路等，填补因盐溶溶陷产生地裂缝、滑塌及沉陷坑等，维持加固盐田堤坝的完整稳定性和道路及场地的形态平直规则，确保盐田堤坝及矿区各类工程的安全运营。每月监测 1 人次，雨季 6~9 月每半月监测 1 人次，共进行地质灾害监测 64 人次，暴雨或洪水期间视情况加密加强监测。

(3) 定期巡视测量地形地貌景观、土地资源破坏影响，采用手持 GPS 和皮尺等对土地占用破坏的面积、体积、长度等进行人工测量，并绘制在矿

区地形图上，预防控制地形地貌景观和土地资源破坏；每月监测 1 次，共监测 48 次。

（4）定期采取土样分析，分析土壤 PH 值和有机质等含量变化情况，整理研究分析结果，以监测对土壤的影响程度，监测土壤污染状况，每月监测 1 次，共监测 48 次。发生异常情况应加密观测。

（5）实施土地损毁监测，采取人工巡查，做好监测记录，预防控制土地损毁范围，每月 1 人次，进行监测 48 人次。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制依据及原则

- 1、《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- 3、《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》（财综[2011]128号）；
- 4、财政部、税务总局、海关总署《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税〔2019〕39号）；
- 5、材料价格主要取自《青海省建设工程造价管理信息》（2020年第1期）格尔木地区指导价；
- 7、工程量来源于《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（二）编制说明

1、编制方法

根据《土地开发整理项目预算编制规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的计算方法步骤进行计算。

2、计算标准

根据《土地开发整理项目预算编制规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的措施费、间接费、利润和税金的费率标准进行计算。

3、使用定额

定额采用财政部和国土资源部编制的《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）。其中，海拔高程2500~3000m，人工费和机械费定额调整系数分别为1.15和1.35。

4、人工费

根据青海省财政厅、自然资源厅青财建字[2011]301号)文规定,该项目所属地区为四类工资区,人工单价甲类工为62.5元/工日,乙类工为44.88元/工日,整个项目区地处海拔在2500-3000m之间,人工降效调整系数为1.15。

5、材料费

根据青海省建设工程造价管理总站发布的2020年第1期材料指导价及目前市场价格计算。

6、机械费:根据《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》计算,整个项目区地处海拔在2500-3000m之间,机械降效调整系数为1.35。

7、措施费:包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费,均以直接工程费为计算基数,其取费费率如下表所示。

措施费各项费率表

序号	工程类别	临时设施	冬雨季施工	夜间施工	施工辅助	特殊地区	费率
1	土方工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	3.8%
2	石方工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	3.8%
3	砌体工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	3.8%
4	混凝土工程	3.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	4.8%
5	农用井工程	3.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	4.8%
6	其它工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	3.8%

8、其他费用:包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费组成,其中前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费。以上费用均根据《土地开发整理项目预算编制规定》(财综[2011]128号)规定计算。

9、不可预见费:按照工程施工费、设备费和其他费用之和的3%计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程总投资 20.96 万元。详见矿山地质环境治理工程估算书（附件四）。

（二）单项工程量与投资估算

估算费用由建安工程费、其他费用、不可预见费三部分组成。详见矿山地质环境治理工程估算书（附件四）。

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

矿山土地复垦工程总投资 251.49 万元。详见矿山地质环境治理工程估算书（附件四）。

（二）单项工程量与投资估算

估算费用由建安工程费、其他费用、不可预见费三部分组成。详见矿山地质环境治理工程估算书（附件四）。

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本项目总费用构成应由矿山地质环境治理工程经费、土地复垦工程经费及监测费用等构成，但由于矿山监测为矿山的正常、安全生产所需，故该部分费用应计入生产成本，由企业在日常生产过程中列支。故本矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用即为 271.45 万元，其中工程施工费 231.53 元，占总投资 85.29%；其他费用 32.01 万元，占总投资的 11.80%；不可预见费 7.91 元，占总投资的 2.91%（表 7-1）。

矿山地质环境与土地复垦预算总表 表 7-1

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	231.53	85.29%
二	设备购置费	0.00	0.00%
三	其它费用	32.01	11.80%
四	不可预见费	7.91	2.91%
总计		271.45	100.00%

(二) 近期年度经费安排

第一阶段（近期）：2020年1月-2024年12月。制定矿山地质环境保护与土地复垦方案，明确矿山地质环境保护与土地复垦工作的范围、责任和义务。竖立20块安全警示牌，并进行相应的监测和管护工作，经费约需要20.96万元。

第二阶段（中期、远期）：2025年1月-2034年8月。主要工作内容对矿山开采过程中可能产生的地质灾害、已施工治理工程进行监测、管护工作。此时矿山开采结束，按设计对矿区进行土地复垦，整平压实矿区盐田、堆料场，基本恢复原始地形地貌（地形坡度 $\leq 1^\circ$ ）；对复垦施工进行监测，监测内容为土地平整度与压实度。经费合计251.49元。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

(一) 完善组织机构，落实管理责任

根据矿山地质环境保护与恢复治理的实际需要，组建矿山地质环境保护与恢复治理领导小组，由总经理任组长，总工程师为副组长，各部门安排专职人员负责。领导小组负责建立矿山地质环境保护与恢复治理管理制度和审查机制；定期召开矿山地质环境保护与恢复治理总结会议，总结治理方案实施的进展、成效及存在问题；监督规划实施进度。

健全和完善规划实施管理责任制，制定领导责任制管理办法，实行规划目标责任考核制和过错责任追究制，将规划确定的目标任务特别是约束性指标纳入管理目标体系，定期考核规划实施和资金落实情况，把年度目标和规划执行情况作为领导干部考核的重要依据。建立矿山地质环境保护与恢复治理管理信息系统，利用信息化平台实现矿山地质环境保护与恢复治理信息资源共享，提高管理效率。

(二) 加大宣传力度，树立绿色发展理念

充分利用矿山广播、网站、宣传栏等宣传手段，加强员工内部思想教育，渗透矿山地质环境保护与恢复治理理念，提高员工资源节约与环境保护意识，营造良好的矿山氛围；印制矿山地质环境保护与恢复治理手册，定期组织学习，交流学习心得，保证矿山全体员工充分领会矿山地质环境保护与恢复治理精神并能在实际生产中有效落实。

(三) 加大公众参与力度，主动接受社会监督检查

建立公众监督机制，主动接受社会监督，定期召开政企协商会议，共同讨论矿山发展战略。及时获取公众反馈。自觉接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查，如实发布评估结果，及时发现并制止违反规划的

行为。

二、技术保障

该方案是在研究矿山开发利用方案、地质环境条件结合现场调查，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，技术方案得到反复论证，治理措施符合实际情况，技术可行。

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理相关工作按《矿山地质环境保护规定》有关要求及相关规程规范进行，项目业主应按本方案进行矿山地质环境保护与恢复治理工作，合理划分工作段，科学安排治理工作计划，做好矿山地质环境保护与土地复垦的设计，侧重成熟技术，措施力求简洁有效。

(2) 继续加大科技创新投入，建立创新激励机制，对矿山地质环境保护与恢复治理中的科学技术重大突破给予奖励，营造全员创新的矿山氛围，带动矿山员工创新积极性。继续加强与有关科研院所的交流合作，建立起更加完善的产、学、研一体化科技研发平台。加快矿山地质环境保护、节能减排、土地复垦方面先进工程技术的推广和应用，推动矿山技术进步和产业化升级，加快科技人才培养，提高矿山整体素质。

(3) 加强企业员工的环境及生态知识、法规宣传教育，增强安全意识和责任感，使各项治理工程落实到人，并加强企业内部自检。

(4) 建立健全工程质量管理体系。组建项目管理技术部门，建立健全各级质量管理体系；强化项目的技术管理工作，围绕项目大力开展科技攻关。实施过程中，各类施工必须严格按照国家及行业有关规范、规定施工，层层分解质量目标，确保工程质量。

(5) 建立环境治理工程的安全保证体系。该项目的实施过程中，必须把安全摆在突出位置，项目主管部门、项目实施部门和施工队伍，按照“管生产必须管安全”和“谁主管谁负责”的原则，从项目的前期论证—实施

一施工，都必须建立有效的安全管理体系。

三、资金保障

1、复垦资金来源

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，本矿山地质环境保护与土地复垦方案估算总费用为 271.45 万元，费用全部由青海西部镁业有限公司出资，工程资金来源于基本建设费用，计入建设项目总投资；自生产后，费用来源于生产成本。资金逐年计提，并确保资金落到实处。当矿权发生转移时，对矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工程费用进行约定，以明确矿权转移后的责任资金从变更开始由转移后的矿权主体提供，责任和义务随之转移。

2、项目费用计提方式

逐年按照当年的矿山地质环境保护和土地复垦计划、项目设计及相应的费用预算提取费用，从 2020 年开始提取第一笔复垦费用，逐年依次类推。根据矿山的实际生产能力，结合项目实际所需动态资金，适当加大了前期年度资金计提数额。为保证能够足额提取项目费用，资金提取遵循“端口前移”原则，即在企业盈利情况较好的时候将项目费用全部提取完毕，避免到闭矿时公司无力承担项目费用的情况发生。因此，在生产结束前 1 年，即 2044 年提取完项目动态资金 271.45 万元；这样不仅可以确保项目费用足额到位、安全有效，而且可以使企业减少总投资额中的本金投入，加大利息比例。

3、项目费用存储

青海西部镁业有限公司在获得本矿山《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的备案批文后，尽快与格尔木自然资源局签订土地复垦协议书，建立本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦专用账户，按照“企业所有、政

府监管、专户存储、专款专用”的原则进行管理，并建立项目费用专项使用的具体财务制度。每年12月，本公司矿山地质环境保护和土地复垦项目部根据资金安排表确定的提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的计提资金；并于次年1月前10个工作日内，将该年度资金存入共管账户，存储所产生的利息，抵减下一期应存储的项目费用，不按期存储项目费用的，每天按未存储项目费用的万分之一向项目共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不用于抵减下一期应存储的项目费用。并将所有存款凭证提交审核部门备案审核，审核结果交自然资源主管部门备案。

4、项目费用的使用和管理

项目资金由公司矿山地质环境保护和土地复垦项目部支配，公司财务部管理，受自然资源主管部门的监督。

(1) 资金的使用申请与拨付

项目部根据工程进度向公司提出申请，并报主管总经理签字同意后，公司财务部门向项目部拨付资金。每次提取项目资金超过两万，或每月提取项目资金超过十万，项目部均需向自然资源主管部门提出申请。自然资源主管部门审查通过后，公司财务部门方可拨付资金。

(2) 年度资金预算

项目部每年12月，根据项目实施规划和年度计划，做出下一年度的项目资金使用预算。财务部对项目资金使用预算进行审核，并提交自然资源主管部门审查备案。资金使用中，各科目实际支出与预算金额间相差超过20%，需向财务部提交书面申请，部门主管人员审核同意后方可使用。

(3) 资金使用情况报表

项目部每月填写项目资金使用情况报表，对每一笔项目资金的用途均要有详细明确的记录。项目资金使用情况报表每月提交财务部审核备案。每年年底，项目部需提供年度项目资金使用预算执行情况报告。财务部审核后，

报自然资源主管部门备案。

（4）年度账户资金清算

每年项目结束后，公司项目部提出申请，自然资源部门组织对该年项目实施效果进行验收，并对项目资金使用情况进行审核，同时对项目账户的资金进行清算。在项目效果和项目资金审核通过的基础上，账户余额资金直接滚动计入下年度项目。

（5）支取结余

公司按照项目方案和阶段项目计划完成全部项目任务后，向自然资源主管部门提出最终验收申请。验收合格后，向自然资源主管部门申请从项目费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在自然资源主管部门会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对项目效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

（6）法律责任

项目费专项用于矿山地质环境保护和土地复垦项目，对滥用、挪用项目资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5、项目费用的审计

项目费用的审计分为年度审计、阶段审计和竣工验收审计，由公司项目部申请，自然资源主管部门组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计，审计内容包括项目费用规模、用途、时间进度等。

（1）年度资金审计

每年年初，矿山企业委托会计事务所对上一年度项目资金预算执行情况、年度项目资金收支情况、项目资金使用情况月度报表是否真实进行审计。同时对该年度项目资金预算进行审计，并向公司项目部提交审计报告。审计报告需提交自然资源主管部门备案。

（2）阶段资金清算

每一项目阶段结束时，公司项目部委托会计事务所对该阶段项目资金收支情况及使用情况进行审计，中介机构向公司项目部提交审计报告，并报自然资源主管部门备案。

（3）竣工验收审计

项目工程竣工验收合格后，申请对项目资金使用总体情况进行审计，确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。中介机构对整个矿山地质环境保护和土地复垦工程的资金使用情况进行全面的审计，并提交审计报告。

四、监管保障

矿山企业承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，根据制订的阶段恢复治理及土地复垦计划和年度实施。若遇矿山建设规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，矿山企业将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内建设管理单位发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个建管单位。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请自然资源行政主管部门，由自然资源行政主管部门组织专家按照制定的恢复治理及复垦质量要求进行验收。

矿山企业承诺将验收合格的土地及时归还土地权利人或租与当地牧民；对恢复治理及复垦不合格的土地将重新治理或缴纳恢复治理及复垦资金，由自然资源行政主管部门另行组织人员复垦。

矿山企业将于每年均向项目地自然资源主管报告当年的土地损毁情

况、土地复垦费用使用情况以及土地复垦工程实施情况。

该方案是在研究矿山开发利用方案，对矿山地质环境现状评估、预测评估，土地损毁调查和预测的基础上编制的，设计了矿山地质环境保护与土地复垦工程，为便于检查验收，列出了检查内容和验收标准（表 8-1），政府主管部门可对照该表进行检查验收。

表 8-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收基本要求一览表

编号	复垦单元	验收基本要求
1	盐田及盐田堤坝	盐田堤坝竖立警示牌，间距 $\leq 500\text{m}$ ，警示牌上警示说明清晰醒目；闭坑时，拆除运走盐田之间卤水输送管道，回收二次利用，现场无残留；向堤坝两侧将堤坝推平平整，平整后地面平展，地形坡度 $\leq 1^\circ$
2	堆料场	闭坑时平整场地，平整后地面平展，地形坡度 $\leq 1^\circ$
3	输/排卤渠	防水布衬里拆除后，采用推土机回填卤渠，整平地面，回填平整，地形坡度 $\leq 1^\circ$

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。

（一）社会效益

从国家大局出发，资源开发消耗绝不能以破坏环境为代价，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。

该矿山开采生产后，不仅国家和地方每年可从中增加税收收入，还向社会进步和人民生活水平的提高提供了不可缺少的物质资源，促进地方经济发展，优化产业结构，创造就业机会具有积极意义，社会效益显著，对维护少数民族地区社会稳定等具有重要的社会意义。

（二）环境效益

通过环境保护与恢复治理工程的实施，将减少水土流失，有利于水土

保持，防止占压土地，对矿区废弃物设置填埋平整，可恢复土地自然资源，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，通过矿山环境保护与综合恢复治理工程的实施，具有一定的环境效益。

（三）经济效益

矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，对矿业活动引发地质灾害的治理，解除了地质灾害对矿区人员人身安全及生产活动的安全威胁，减少了损失，从而达到一定的经济效益。

六、公众参与

在项目土地复垦方案报告编写过程中始终遵循公众参与的原则。土地复垦方案编制全过程及后期的实施全过程都离不开土地所有权人及使用权人的参与：一方面保证土地复垦方案的科学性、合理性；另一方面保障土地所有权人与使用权人的利益；同时，通过复垦方案规划的公开性、透明性，使相关权益人都来参与复垦的监督，保证复垦工作的顺利进行、资金的高效利用。

本项目在土地复垦方案报告书编写过程中得到了项目业主及所在区域政府的大力支持。通过座谈与调查广泛征求农业、水利、自然资源国土等有关部门提出了土地损毁区恢复原地形地貌的意见和建议。尤其是自然资源部门所提的项目区无法恢复生态植被、只能恢复原地形地貌的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次方案的编制奠定了技术基础，同时结合项目区的社会经济发展情况，结合可持续发展的客观要求，使报告书方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

野外调查期间会同项目建设业主、工程技术人员一道进行实地勘察，充分听取企业职工及附近居民的意见，获得项目区的基础资料，经过综合

分析、整理后形成土地复垦方案报告书草案，并再次征求项目业主和盐湖、自然资源等上级主管对草案中各项土地复垦措施的意见，并认真的进行了修改、完善，以使项目设计方案更切合实际、可操作性更强。

第九章 结论与建议

一、结论

1、团结湖位于察尔汗盐湖的南部，地处柴达木盆地腹地，位于格尔木市北东约 65km 处。矿区位于团结湖中部，地理坐标范围：东经*****~*****，北纬：*****~*****。行政区划隶属青海省海西藏族蒙古族自治州格尔木市管辖。青藏铁路、柳格高速（G3011）纵贯察尔汗盐湖南北，从团结湖西侧通过，红格公路（G215）连接察尔汗行委和格尔木市。察尔汗火车站（货运站）位于团结湖北约 3km，南距格尔木市 65km，北距大柴旦镇 129km。团结湖北部藏格钾肥矿区内大部分地段修有简易公路，交通较方便。

根据生产需求和矿区表卤水和晶间潜卤水液体 $MgCl_2$ 资源储量，确定本矿山的开采对象为团结湖卤水矿层 $MgCl_2$ 资源，即液体 $MgCl_2$ 资源，可采资源量以最近的储量核实工作估算的液体 $MgCl_2$ 保有资源/储量为基础，液体 $MgCl_2$ 资源量为 2299.25 万吨，其中 122b 资源量为 2079.91 万吨，333 资源量为 219.34 万吨。固体 $MgCl_2$ 资源暂不开采，根据后期企业发展需要和地表卤水资源量的变化，适时进行溶采。

因此，根据卤水中氯化镁的品位等条件，参照盐湖多年生产工艺和生产实践经验，计算确定开采储量。其中设计损失量按设计利用储量的 10% 进行估算，综合回收率由选矿回收率×盐田回收率进行估算，由此计算本矿山的可采资源量。

$$\begin{aligned} \text{可采资源量} &= (\text{设计利用储量} - \text{设计损失量}) \times \text{综合回收率} \\ &= \{2299.25 - (2299.25 \times 10\%) \} \times 76.5\% \\ &= (2299.25 - 229.92) \times 76.5\% \\ &= 1583.04 \text{ 万吨。} \end{aligned}$$

目前团结湖地区镁盐矿已设置 5 家企业（6 家矿山），按规范应进行储量分割，但由于该矿体具流动性的特征，矿体会流向低位矿坑，未开采或开采强度弱的矿权内的资源量会流向开采强度大的矿权内，因此按矿业权对资源量进行分割是不科学的。根据青海省国土资源厅盐湖管理局意见，不再按矿业权范围进行储量分割。

因此，本次计算矿山服务年限，将团结湖卤水矿层液体 $MgCl_2$ 资源量作为 6 家矿山的开采资源，用于计算矿山服务年限。

上述 6 个矿山中，青海香江盐湖开发有限公司镁盐矿设计年生产水氯镁石 32 万吨，青海昆仑镁盐有限责任公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 3 万吨，格尔木富镁科技有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 120 万吨，青海百事特镁业有限公司团结湖镁盐矿设计年生产水氯镁石 50 万吨，而本公司设计年生产水氯镁石 50 万吨，6 个矿山年生产水氯镁石合计 255 万吨。团结湖地表卤水矿层液体 $MgCl_2$ 资源可采资源储量为 1583.04 万吨，产品水氯镁石的 $MgCl_2$ 含量为 45%，由此确定卤水矿层氯化镁资源开采服务年限为：

$$T=P/A =1583.04 \div (255 \times 45\%) \approx 13.8a。$$

其中：T-服务年限

P-可采储量

A-折纯后产品量（生产规模 \times $MgCl_2$ 含量 45%）

按照青海省矿山地质环境保护规划有关规定，矿山地质环境保护与土地复垦在矿山闭坑停采后的 1 年内完成，由于本项目不涉及生态恢复工程，因此无需设置管护期，由此确定本矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限约为 14.8 年。

评估区重要程度为较重要区，该矿山地质环境复杂程度属复杂，开采规模为大型，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、现状评估结论：该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状条件下发育岩溶塌陷（ X_V ）一种灾害，现状评估盐溶塌陷（ X_V ）发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估矿业活动对区内含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，对水土环境污染较轻。

预测评估结论：预测评估矿业活动加剧岩溶塌陷（ X_V ）的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等。预测评估盐田（矿山道路）引发地质灾害的发育程度弱，危害程度小，危险性小。预测拟建盐田工程建设引发或加剧地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测评估堆料场堆盐引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

预测评估矿业活动对含水层影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观的影响程度较严重，对矿区水土环境污染较轻。

预测新增拟损毁土地面积 359.572hm^2 ，损毁地类为盐碱地，损毁方式为压占、挖损，损毁程度为重度损毁。

4、根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将该矿山地质环境恢复治理区划分为，1 个矿山地质环境次重点防治区(B)和 1 个矿山地质环境一般防治区(C)。

5、依据《土地利用现状分类标准》及格尔木市自然资源局提供的土地利用现状图及实地调查，确定矿区土地类型为盐碱地。土地属于青海省格尔木市管辖集体土地。

6、根据土地适宜性评价，矿区总复垦区土地面积为 395.572hm^2 。综合考虑与周围环境适应性，以及项目区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向为其他土地，二级地类为盐碱地。

7、故本矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用即为 271.45 万元，其中工程施工费 231.53 元，占总投资 85.29%；其他费用 32.01 万元，占总投资的 11.80%；不可预见费 7.91 元，占总投资的 2.91%。

二、建议

1、矿山在开采过程中，要坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，应坚持边开采边恢复治理同步进行，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响和破坏；

2、矿山应高度重视极端气象条件下，可能出现的地质危害，必须做好监测工作，发生问题及时汇报，做好预防、预报和预警。

3、治理工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山地质环境治理工程符合相关技术要求；

4、特别强调矿山地质环境治理工程完成后，需要进行长期的保护，防止人为破坏降低治理工程效果；

5、在工程建设和运营过程中地质环境条件会发生变化，有可能产生《方案》中尚未指出的问题，请建设单位注意；

6、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘查设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的科学合理；在治理工程实施过程中，必须严格施工管理，方可降低风险，应对不确定的因素。

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C6300002010076110070572

采矿权人: 青海西部镁业有限公司

地址: 海西州格尔木市

矿山名称: 青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 镁盐

开采方式: 露天开采

生产规模: 50.00万吨/年

矿区面积: 25.3138平方公里

有效期限: 自2011年11月4日至2024年11月4日

发证机关
(采矿登记专用章)
青海省自然资源厅
2011年11月4日

二〇一一年十一月四日

(1980西安坐标系)

矿区范围拐点坐标:

点号 X坐标 Y坐标

- 1, 4069079.06, 32437973.57
- 2, 4068953.80, 32441969.67
- 3, 4067074.19, 32444510.72
- 4, 4067108.62, 32443411.82
- 5, 4066059.67, 32443378.95
- 6, 4064375.34, 32444476.17
- 7, 4064583.39, 32437832.71

采矿权相关约定事项, 见《青海省采矿权出让合同》。

开采深度: 由2681.5米至2678.5米标高 共有7个拐点圈定

青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

预
算
书

二〇二〇年一月

目 录

一、编制说明

二、预算表及附件

表 1 预算总表

表 2 工程施工费预算汇总表

表 2-1 工程施工费预算表

表 3 其他费用计算表

表 4 不可预见费预算表

预算附表：

附表 1：工程单价计算表

附表 2：人工预算单价表

附表 3：主要材料表

附表 4：主要机械表

一、编制说明

1、编制依据：

- ①《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- ②《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- ③《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》（财综[2011]128号）；
- ④财政部、税务总局、海关总署《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税〔2019〕39号）；
- ⑤省定额站发布的工程造价管理信息（2020年第1期材料指导价等）；
- ⑥工程量来源于《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2、取费标准及计算方法：

①人工费：根据青海省财政厅、自然资源厅青财建字[2011]301号文规定，该项目所属地区为四类工资区，人工单价甲类工为62.05元/工日，乙类工为44.88元/工日，整个项目区地处海拔在2500-3000m之间，人工降效调整系数为1.15。

②机械费：根据《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》计算，整个项目区地处海拔在2500-3000m之间，机械降效调整系数为1.35。

③材料费：根据青海省建设工程造价管理总站发布的2020年第1期材料指导价及目前市场价格计算。

④措施费：包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费，均以直接工程费为计算基数，其取费费率如下表所示。

措施费各项费率表

序号	工程类别	临时设施	冬雨季施工	夜间施工	施工辅助	特殊地区	费率
1	土方工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	3.8%
2	砌体工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	3.8%
3	其它工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	3.8%

⑤间接费、利润、税金：

间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率
1	土方工程	直接费	5%
2	砌体工程	直接费	5%
3	其他工程	直接费	5%

利润、税金费率表

序号	项目	计算基础	费率
1	利润	直接费+间接费	3%
2	税金	直接费+间接费+利润	9%

⑥其他费用：包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成，其中前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费。以上费用均根据《青海省财政厅、自然资源厅青财建字[2011]301号）文规定计算。

⑦不可预见费：按照工程施工费、设备费和其他费用之和的3%计算。

二、预算表

表 1

预算总表

项目名称：青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	231.53	85.29%
二	设备购置费	0.00	0.00%
三	其它费用	32.01	11.80%
四	不可预见费	7.91	2.91%
总计		271.45	100.00%

表 2

工程施工费预算汇总表

项目名称：青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

单位：万元

序号	单项名称	预算金额	各项费用占施工费的比例（%）
1	矿山地质灾害治理	1.00	4.32%
2	土地复垦	230.53	95.68%
总计		231.53	100.00%

表 2-1

工程施工费预算表

项目名称: 青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案 单位: 元

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		矿山地质灾害治理				10000.00
1	综合价	警示牌	块	20.00	500.00	10000.00
二		土地复垦				2305299.36
1	10303	盐田场地平整(运距 20m)	m ³	329820.00	3.64	1200544.80
2	10303	堆料场场地平整(运距 20m)	m ³	300000.00	3.64	1092000.00
3	10303	采/排卤渠场地平整(运距 20m)	m ³	3504.00	3.64	12754.56
		合计				2315299.36

表 3

其他费用计算表

项目名称: 青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案 单位: 万元

序号	项目	计费基数	计算标准	金额	备注
一	前期工作费			12.27	
1	项目设计与预算编制费	2315299.36	2.8	6.48	
2	土地清查费	2315299.36	0.5	1.16	
3	项目勘测费	2315299.36	1.5	3.47	
4	项目招标代理费	2315299.36	0.5	1.16	
二	工程监理费	2315299.36	2.4	5.56	
三	拆迁补偿费			0.00	
四	竣工验收费			7.18	
1	项目工程验收费	2315299.36	1.4	3.24	
2	项目决算编制与审计费	2315299.36	1.0	2.32	
3	工程复核费	2315299.36	0.7	1.62	
五	业主管理费	250100.00	2.8	7.00	
六	总计			32.01	

表 4

不可预见费预算表

项目名称：青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	其它费用	小计	费率 (%)	合计
1	不可预见费	231.53	0.00	32.01	263.54	3.00%	7.91
总计							7.91

附表 1

序号	项目名称	单位	定额编号	10303	
			项目名称	推土机推二类土	
				推距 10-20m	
			定额单位	100m ³	
单价	数量	金额			
一	直接费	元			273.07
(一)	直接工程费				263.07
1	人工费	元			10.32
	甲类工	工日	62.50		0.00
	乙类工	工日	44.88	0.20	10.32
2	材料费				0.00
					0.00
3	机械费	元			240.16
	推土机 55kw	台班	378.50	0.47	240.16
	推土机 59kw	台班	402.11		0.00
	挖掘机 0.25m ³	台班	348.90		0.00
4	其他费用	元		5.00%	12.55
(二)	措施费	元	3.80%		10.00
二	间接费	元	5.00%		13.65
三	利润	元	3.00%		8.60
四	材料价差				72.04
五	未计价材料				
六	税金	元	9.00%		33.06
七	合计	元			400.42

附表 2

人工单价计算表

地区类别	十一类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单位 (元)
1	基本工资	基本工资×地区系数×12/(年应工作天数-非工作天数)	30.52
2	辅助工资		11.57
(1)	地区津贴	津贴标准×地区补贴×12/(年应工作天数-非工作天数)	4.77
(2)	施工津贴	津贴标准×365×95%/(年应工作天数-非工作天数)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×20%	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资×2×11/年应工作天数×35%	0.94
3	工资附加费		21.41
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	5.89
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.84
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×20%	8.42
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.68
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.63
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.84
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×5%	2.10
4	合计		62.50

人工单价计算表

地区类别	十一类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单位 (元)
1	基本工资	基本工资×地区系数×12/(年应工作天数-非工作天数)	25.15
2	辅助工资		5.07
(1)	地区津贴	津贴标准×地区补贴×12/(年应工作天数-非工作天数)	3.09
(2)	施工津贴	津贴标准×365×95%/(年应工作天数-非工作天数)	1.45
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准+夜班津贴标准)÷2×5%	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资×2×11/年应工作天数×15%	0.33
3	工资附加费		16.66
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	4.23
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.60
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×20%	6.04
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.21
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.45
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.60
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×5%	1.51
4	合计		44.88

附表 3

主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重 (t)	运费 (元 /t)	价 格 (元)					预算价格
						原价	运杂费	到工地价格	采购及保管费	保险费	
1	柴油 (0#)	t	2020 年第 1 期指导价	1.15	71.3	7072.93	82.00	7154.92	155.26	28.29	7338.48
2	汽油 (90#)	t	2020 年第 1 期指导价	1.25	71.3	8672.93	89.13	8762.05	190.14	34.69	8986.88

附表 4

机械台班预算单价计算表

序号	定额 编号	机械名称	一类费用				二 类 费 用							合计 (元/台班)	
			折旧费	修理及替 换设备费	安装 拆卸费	小计(元)	人工 (工日)	汽油(Kg)	柴油 (Kg)	电 (kwh)	风 (m3)	水 (m3)	小计(元)		
							64.33	5.00	4.50	0.37	0.12	1.00			
2	1012	55kw 推土机	29.42	39.06	1.37	69.85	2.00		40.00					308.65	378.50

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	青海西部镁业有限公司		通讯地址	青海省德令哈市河西区建设路西侧		邮编	810016	法人代表	盛玉永			
	电话/传真	0971-5193500		坐标	东经： 北纬：		矿类	卤水矿	矿种	镁盐			
	企业规模	大型		设计生产能力10 ⁴ 吨/a	MgCL 原矿 50 万吨		设计服务年限	13.8 年					
	经济类型	有限责任公司											
	矿山面积/km ²	23.3138		实际生产能力10 ⁴ 吨/a	0		已服务年限	10 年	开采深度 m	2678.5~2681.5			
	建矿时间			生产现状	边筹建边生产		采空区面积 km ²						
采矿方式				盐田摊晒		开采层位	老卤卤水						
采矿占用破坏土地	盐田		废石场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理面积/m ²			
	数量/个	面积/km ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²				
	4	2.7	无	无	无	无	无	无	无	无			
	占用土地情况		占用土地情况		占用土地情况		破坏土地情况				无		
	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	无
		其他耕地	无		其他耕地	无		其他耕地	无		其他耕地	无	无
		小计/m ²	无		小计/m ²	无		小计/m ²	无		小计/m ²	无	无
	林地	无	林地	无	林地	无	林地	无					
	其他土地	395.572	其他土地	无	其他土地	无	其他土地	无	0				
	合计/m ²	395.572	合计/m ²	无	合计/m ²	无	合计/m ²	无	0				
采矿固体废弃物排放	类型		年排放量 10 ⁴ m ³		年综合利用量 10 ⁴ m ³		累计积存量 10 ⁴ m ³		主要利用方式				
	废石(土)												
	煤矸石												
	合计												
含水层破	影响含水层类型		区域含水层遭受影响破坏面积 km		地下水位最大下降幅度		含水层疏干面积 (m ²)		受影响对象				

情况				(m)				人数 (人)	数(人)	间(间)	地 (m ²)	济损失 (万元)			
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

矿山企业（盖章）：青海西部镁业有限公司

填表单位（盖章）：青海志诚环境工程有限公司 填表人：王兴斌 填表日期：2020年1月20日



委 托 书

青海志诚环境工程有限公司：

根据青海省国土资源厅的矿山企业开展矿山环境恢复与土地复垦方案工作的会议精神，我公司委托贵公司进行《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山环境保护与土地复垦方案》编制工作。请贵公司按照有关文件精神尽快开展工作，并于 2018 年 6 月底提交，以备我公司上报。

特此委托

青海西部镁业有限公司

2020年1月5日



青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
承诺书

青海省国土资源厅：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和青海省人民代表大会发布的《青海省地质环境保护条例》等国地方政府指定的有关法律法规及《矿山地质环境保护规定》、《地质灾害防治条例》及《土地复垦条例》的有关规定，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》要求，为确保履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，切实保护矿山地质环境和合理利用土地，改善生态环境，本单位郑重承诺：

一、依据方案确定的目标和任务，根据生产建设计划制定矿山地质环境保护与土地复垦年度计划，及时保护矿山地质环境、复垦损毁的土地。

二、根据方案年度计划确定的矿山地质环境保护与土地复垦资金，及时足额列支并列入生产成本，做好专户储存、专款专用。

三、方案应根据生产实际情况及时进行修订，如矿山生产性质、规模、地点或所采用的开采、生产工艺等发生的重大变化的，重新组织编报矿山地质环境保护与土地复垦方案。

四、加强与政府主管部门的合作，自觉接收地方主管部门的监督管理。

特此承诺！

青海西部镁业有限公司

2020年1月12日



青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
承诺书

青海志诚环境工程有限公司受青海西部镁业有限公司委托，编制了《青海西部镁业有限公司团结湖镁盐矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。工作周期2020年1月至2020年2月，期间青海志诚环境工程有限公司承担矿山地质环境保护与土地复垦方案工作的野外调查及文本编制，图件编制工作。青海志诚环境工程有限公司郑重承诺提交的资料真实、客观、无伪造、编造、篡改等虚假内容。

青海志诚环境工程有限公司愿意承担以上送审资料失真的一切后果。

青海志诚环境工程有限公司

2020年1月

