

四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱
岩盐矿笕竹沟采区
矿山地质环境保护与土地复垦方案

四川久大蓬莱盐化有限公司

二〇二三年五月

四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱
岩盐矿笕竹沟采区
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：四川久大蓬莱盐化有限公司

法人代表：代 昀

总工程师：杨 权

编写单位：重庆开源地质勘探有限公司

法人代表：补红兵

总工程师：杜德伟

项目负责：杨红兵

编写人员：杨红兵 向活力 刘 嘉 肖雪梅

审核人：杜德伟

报告提交时间：二〇二三年五月

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	四川久大蓬莱盐化有限公司		
	法人代表	代 昽	联系电话	0825-7852292
	单位地址	四川省遂宁市大英县蓬莱镇		
	矿山名称	遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区		
	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	重庆开源地质勘探有限公司		
	法人代表	补红兵	联系电话	13908389418
	主 要 编 制 人	姓名	职责	联系电话
		向活力	高级工程师	18716288168
		刘 嘉	高级工程师	18523958697
		杨红兵	工程师	15111895863
		肖雪梅	工程师	15023610330

审
查
申
请

我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。

请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章

联系人：廖毅

联系电话：13882556008

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	2
三、编制依据.....	3
四、方案适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	11
一、矿山简介.....	11
二、矿山范围及拐点坐标.....	11
三、矿山开发利用方案概述.....	12
四、矿山开采历史及现状.....	15
第二章 矿山基础信息.....	17
一、矿区自然地理.....	17
二、矿区地质环境背景.....	20
三、矿区社会经济概况.....	29
四、矿区土地利用现状.....	29
五、矿山及周边其他人重大工程活动.....	32
六、矿山及周边矿山地质环境与土地复垦案例分析.....	32
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	33
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	33
二、矿山地质环境影响评估.....	35

三、矿山土地损毁预测与评估.....	43
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	47
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	52
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	52
二、矿区土地复垦可行性分析.....	53
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	61
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	61
二、矿山地质灾害治理.....	63
三、矿区土地复垦.....	64
四、含水层破坏修复.....	68
五、水土环境污染修复.....	68
六、矿山地质环境监测.....	69
七、矿区土地复垦监测和管护.....	71
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	75
一、总体工作部署.....	75
二、阶段实施计划.....	75
三、近期年度工作安排.....	77
第七章 经费估算.....	78
一、经费估算依据.....	78
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	89
三、土地复垦工程经费估算.....	92
四、总费用汇总.....	94

第八章 保障措施与效益分析.....	100
一、组织保障.....	100
二、技术保障.....	101
三、资金保障.....	103
四、监管保障.....	106
五、效益分析.....	106
六、公众参与.....	108
第九章 结论与建议.....	112
一、结论.....	112
二、建议.....	114

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山总平面布置图	1:2000
2	2	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质环境问题现状图	1:2000
3	3	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区土地利用现状图	1:2000
4	4	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质环境问题预测图	1:2000
5	5	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质环境问题防治分区与工程部署图	1:2000
6	6	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区土地损毁现状及预测图	1:2000
7	7	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区土地复垦规划图	1:2000
8	8	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质典型工程单体图-拆除工程	示 意
9	9	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质施工流程图	示 意
10	10	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质警示牌单体图	示 意
11	11	四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿区范围及井场范围卫星影像叠合图	示 意

附件：详见附件目录

附表：详见附表目录

前 言

一、任务的由来

四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区〔以下简称“笕竹沟采区”〕采矿许可证有效期即将到期（自 2017 年 9 月 14 日至 2023 年 9 月 14 日），需办理采矿权延续登记。

矿山对矿产资源的开采利用，在一定时段需占用和损毁部分土地，为使矿山建设和运行直至闭矿全过程中保护林地、土地资源及环境，为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，充分挖掘资源潜力，提高土地生产力，改善矿山地质环境和生态环境，促进矿山地质环境问题治理工作的规范化，实现地区经济可持续发展，根据《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号）关于编制矿山地质环境保护与恢复治理方案的要求，和贯彻落实国务院颁布的《土地复垦条例》及国家七部委（局）联合发布的《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国资发〔2006〕225 号）的要求，依据《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）文件精神，为办理采矿许可证延续，矿山企业委托重庆开源地质勘探有限公司负责编制《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

接到委托后，我公司技术人员于 2023 年 4 月赴现场进行踏勘和资料收集，调查了矿山建设及生产情况、矿山地质环境、土地利用状况和土壤情况、农业生产及农民收入状况、材料价格及人工费用情况等，收集了土地利用现状图等技术资料，在方案的编制过程，我单位多次与矿山企业及当地自然资源主管部门进行交流汇报，形成此矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、编制目的

(一) 编制目的

本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制与实施对保护矿山地质环境、土地资源、山区水土保持和改善矿区及周边生态环境具有重要意义和作用，其矿山地质环境保护与土地复垦主要目的是：

- 1、为自然资源管理部门监管及矿山企业提供地质环境保护与土地复垦资料依据。
- 2、促进矿山企业法人树立地质环境保护意识，使矿山地质灾害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏。
- 3、促进矿山企业法人树立土地复垦意识，合理用地，保护耕地，防止水土流失。
- 4、保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标、任务、技术措施、计划和资金落到实处，指导各阶段的地质环境保护与土地复垦规划工作。
- 5、合理预算环境治理与土地复垦项目的成本、收益，全面估算整个工程的投入费用与产出效益。估算环境治理与土地复垦费用，提出环境治理与土地复垦资金计划，将环境治理与土地复垦与生产建设结合，并以制度形式保障环境治理与土地复垦资金的落实。

通过编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，明确矿山环境保护和土地复垦义务人（四川久大蓬莱盐化有限公司），将其矿山环境保护和土地复垦目标、任务、措施和计划等落实，为业主实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。同时为监管部门对矿山环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山环境保护与土地复垦费征收等提供依据，并作为矿山申请采矿许可证以及采矿权年检的必备条件。

(二) 编制任务

编制本方案的各项工作任务和要求如下：

- 1、调查并预测矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和水土环境污染等问题的分布、规模、特征和危害等；
- 2、调查并预测分析各类已破坏、拟破坏土地的状况（面积、破坏前地类、破坏程度等）；
- 3、根据调查和预测分析结果，结合矿山实际情况，阐述实施预防和治理的可行性和难易程度；
- 4、依据矿山所涉及的矿山地质环境治理与土地复垦工程类型，做出工程设计，计算工程量和工程投资概算，并制定合理的保障措施；
- 5、合理预算环境治理与土地复垦项目的成本、收益，全面估算整个工程的投入费用与产出效益。估算环境治理与土地复垦费用，提出环境治理与土地复垦资金计划，将环境治理与土地复垦与生产建设结合，并以制度形式保障环境治理与土地复垦资金的落实。

总之，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案是矿山企业法人履行矿山地质环境治理与土地复垦义务、贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”基本国策的重要体现，也是自然资源主管部门实施矿山地质环境治理与土地复垦监管的重要依据，为科学合理开展矿山地质环境治理与土地复垦工作、确保矿山地质环境治理与土地复垦效果提供了技术保障。

三、编制依据

(一) 法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第18号）；
- 3、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民

- 代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）；
- 4、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日起实施）；
 - 5、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日起实施）；
 - 6、《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕第588号）；
 - 7、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2009年5月1日起实施，2015年5月6日国土资源部第2次部务会议修正）；
 - 8、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令公布，2019年7月16日自然资源部第2次部务会议修正）；
 - 9、《四川省地质环境管理条例》（2012年7月27日四川省第十一届人民代表大会常务委员会第三十一次会议修正）；
 - 10、《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》（川自然资发〔2021〕27号）。

（二）规章制度

- 1、《关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕50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、《关于进一步贯彻落实矿山土地复垦制度的通知》，（川国资办发〔2016〕12号）；
- 4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 5、《四川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报工作的通知》（川国资发〔2017〕74号）；
- 6、四川省自然资源厅 四川省财政厅关于印发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（修订）》（川自然资发〔2018〕9号）。

(三) 标准规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 2、《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)；
- 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- 4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 5、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；
- 6、《矿山地质环境检测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- 7、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-2021)；
- 8、《土地复垦方案编制规程：通则》(TD/T031-2011)；
- 9、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2019)；
- 10、《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)；
- 11、《土地复垦质量控制标准》(TD/T036-2013)；
- 12、《灌溉与排水工程技术规范》(GB50288—1999)；
- 13、《矿产资源储量规模划分标准》(DZ/TXXXX-2021(报批稿))。

(四) 技术文件与资料

- 1、《四川省大英县蓬莱岩盐矿区笕竹沟采区岩盐矿资源储量核实报告》(四川省地质矿产勘查开发局化探队, 2017年7月), 审查意见详见附件;
- 2、《四川久大蓬莱盐化有限公司岩盐矿笕竹沟采区开发利用方案》(四川省地质矿产勘查开发局化探队, 2017年7月), 该开发利用方案为笕竹沟采区最新进行审查备案的开发利用方案, 审查意见详见附件;
- 3、《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱盐岩矿笕竹沟采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》(四川省地质矿产勘查开发局化探队, 2017年7月);
- 4、《遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区2022年矿山储量年报》(重庆开源地质勘探

有限公司，2022年12月）；

5、《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区岩盐矿资源储量核实报告》（重庆开源地质勘探有限公司，2023年5月），审查意见详见附件；

6、《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区开发利用方案》（重庆开源地质勘探有限公司，2023年5月），该开发利用方案未进行审查备案，编制该报告的目的是经业主要求，因笕竹沟采区近几年矿山生产技术改造提升后，矿山平均采收率提升为25%，矿山生产有局部变化，为更好掌握矿山开采，特编制该开发利用方案；

7、盐井街道和蓬莱镇土地利用现状图（大英县自然资源和规划局提供的2021年变更调查数据）；

8、大英县城镇规划和基本农田数据；

9、委托书及承诺书；

10、业主提供的其他资料；

11、现场调查收集资料。

四、方案适用年限

矿山开采天然卤水，根据2023年5月重庆开源地质勘探有限公司编制提交的《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区岩盐矿资源/储量核实报告》，截止2023年4月底，矿区范围内合计保有矿石量3717.82万吨，折合NaCl为3487.34万吨，按采收率25%，生产规模90.00万吨/年计算，矿山服务年限约为9.7年（矿山服务年限依据折合NaCl量进行计算）。

本矿山涉及的矿山地质环境保护与土地复垦工程措施较简单，因此复垦工程施工建设期预计需要时间约0.3年，加上复垦期3年，总计13年，即矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限确定为2023年5月-2036年4月。

依据《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》，将本方案适用年限划定为3年，从方案基准期开始算起，之后3年后应进行一次修订。

在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，须重新编制本方案；在办理采矿证延续时，本方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间时，须重新编制本方案。当本矿矿业权发生转移时，地质环境保护和土地复垦的责任和义务必须相应转移。

五、编制工作概况

(一) 工作程序

本次方案编制工作按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)规定的程序进行。工作程序：接收业主委托，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等）、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行对矿山地质环境影响评估、矿山地质环境保护与恢复治理分区，并提出矿山地质环境保护与恢复治理措施、建议。方案编制的工作程序框图见图1。

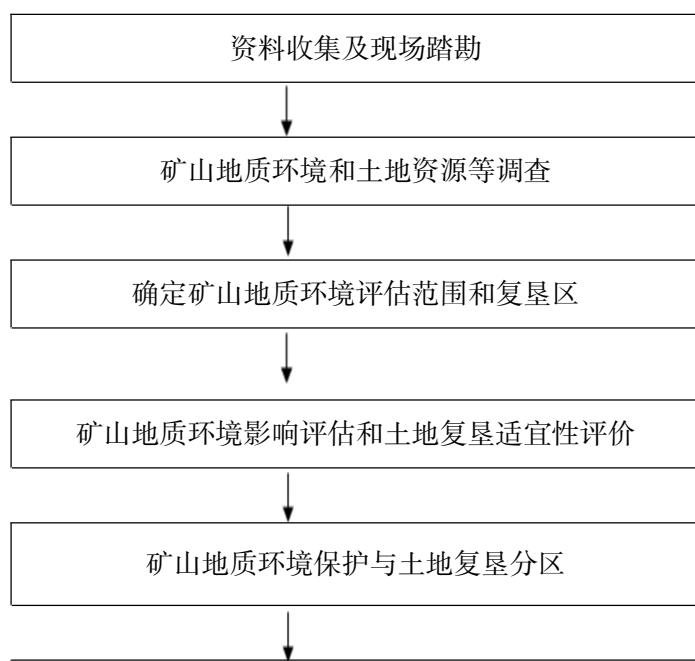


图 1 工作程序框图

(二) 工作方法

我公司接到委托任务后,按编制规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)、《土地复垦方案编制实务》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《土地复垦方案编制规程》(TD/T0223-2011)中要求的工作程序,在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上,确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查,广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析,进行矿山地质环境影响和土地损毁评估,在此基础上,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定,制订恢复治理措施和复垦方案,提出保护和预防、恢复治理工程,拟定监测方案,并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿,从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果,确定土地复垦标准,优化工程设计,完善工程量测算及投资估算,细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、资料收集与分析

在开展野外调查工作前,充分收集、分析、整理相关资料,了解评估区地质环境条件和土地资源状况,分析已有资料情况,确定补充资料内容,初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

2、野外调查

野外调查采用路线穿插,地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看,访问调查与实际调查相结合。野外采用1:2000地形图作野外手图,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，并对重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

- (1) 搜集区内已有的地质勘探、储量核实、可研、初步设计和开发利用方案、水保、环评、土地现状及规划等资料。
- (2) 确定调查范围：评估范围以矿区范围、工程用地范围为基础，考虑到矿体采动后对地表的影响，调查范围在影响范围基础上再外扩 50m，若遇不良地质现象，则扩大调查范围至 30~150m。

(3) 野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境问题。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料和实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估，编制相关图件，进行防治分区，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费估算，最终提交《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及附图、附表、附件等。

(三) 现场调查工作量

本方案编制工作前期，资料收集较全面，地质环境现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，达到了预期工作目的。

现场调查工作量见表 1。

表 1 现场调查工作量一览表

序号	项目	单位	数量	说明
1	调查面积	km ²	1.2801	
2	调查线路	条	4	

3	村庄	处	5	
4	访问人数	人	8	
5	地质环境调查	km ²	1.2801	对水文地质、工程地质、环境地质进行调查
6	地质灾害调查	km ²	1.2801	对地质灾害发育情况等进行调查
7	土地损毁调查	处	7	对矿山土地损毁情况进行调查
8	拍摄相关照片	张	32	
9	收集资料	份	8	核实、开发、储量年报、原二合一方案、土地利用现状图等资料
10	调查持续时间	天	4	

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

四川久大蓬莱盐化有限公司由原遂宁市蓬莱制盐化工厂改制成立，现经大府函〔2005〕75号文《关于四川蓬莱盐化有限公司产权改革的批复》，四川久大集团实现了公司经营机制的彻底转换，并更名为四川久大蓬莱盐化有限公司。经济性质：有限责任；注册资金：6000万元；地址：四川省大英县蓬莱镇盐桥街。企业主要从事加碘盐、精制盐、工业盐、盐卤及盐化工产品的生产与销售。该厂始建于1959年，由生产平锅盐的手工作坊，经几十年的发展已成为川中地区最大的盐化企业，年生产真空盐25万余吨，次为胆巴、工业溴、硫酸钡等。年总产值达7000万元，年创税利约600万元的有限盐化企业。

二、矿山范围及拐点坐标

四川久大蓬莱盐化有限责任公司于2004年6月13日取得了由遂宁市国土资源局（现为遂宁市自然资源和规划局）颁发的采矿许可证，证号：5109000420005，有效期限为10年（自2004年6月至2014年6月）。2010年矿业权实地核查后坐标改为1980西安坐标系换发采矿许可证，证号：C510900201002612056632，有效期限：2010年9月14日～2017年9月14日。四川久大蓬莱盐化有限责任公司于2017年9月续办了采矿许可证，证号：C5109002010026120056632，有效期限为6年，即2017年9月14日至2023年9月14日，矿山名称：遂宁市蓬莱盐岩矿宽竹沟采区，开采矿种：岩盐，开采方式：地下开采，生产规模：90.00万吨/年，矿区面积：0.7874km²，开采深度标高为-2800～-2980m，矿区范围由8个拐点直线圈闭，拐点坐标见表1-1。

表1-1 宽竹沟采区矿区范围拐点坐标表

采矿权人	四川久大蓬莱盐化有限责任公司			经济类型	有限责任公司
矿山名称	遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区			开采矿种	岩盐
采矿证号	C5109002010026120056632			开采方式	地下开采
生产规模	90 万吨/年	矿区面积	0.7874km ²	发证机构	遂宁市自然资源和规划局
采矿证有效期	2017 年 9 月 14 日至 2023 年 9 月 14 日		开采深度	-2800 至 -2980 米	
拐点号	X (坐标系)	Y (坐标系)	拐点号	X (坐标系)	Y (坐标系)
1	3386700	35525822	5	3385578	35524611
2	3386340	35525599	6	3385578	35523976
3	3386200	35525032	7	3386189	35524623
4	3385966	35524806	8	3386935	35525179

矿区周边无矿权重叠和纠纷，本次图件均采用 2000 国家大地坐标系，1985 年国家高程系。

根据向遂宁市大英县自然资源和规划局查询，本矿山开采活动不涉及、不占用、不影响永久基本农田、各类自然保护区、生态保护区等情况，遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区矿区范围部分位于城市集中建设区内。



图 1-1 矿区及周边城市规划区分布

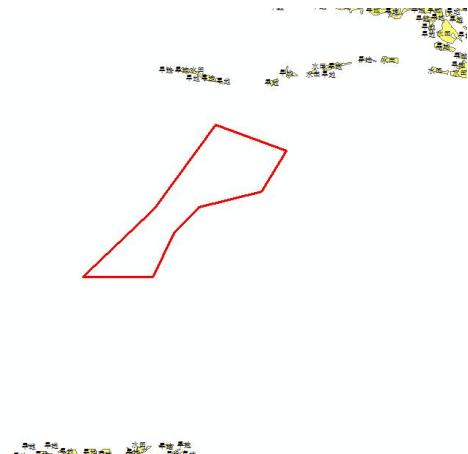


图 1-2 矿区及周边基本农田分布

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿床的开采方式

笕竹沟采区为已正常生产多年矿山，根据矿山多年生产情况并结合 2023 年 5 月重庆开源地质勘探有限公司提交的《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹

沟采区开发利用方案》可知，笕竹沟采区内矿体产状与地层产状一致，属近水平层状矿体；地层产状平缓，矿体严格受层位控制，同时矿山开采深度为-2800~-2980m，顶底板岩石为碳酸盐类岩石夹硬石膏层，构成矿层坚硬的顶、底板岩系，围岩的稳定性属较为稳定，该矿层采用地下水溶开采，采矿方法以单井或井组贯通自溶抽卤开采法。

（二）项目组成

充分利用笕竹沟采区蓬普一井、盐4井、盐6井、盐9井、盐10井、盐11井、盐12井、盐14井等共计八口生产盐井，与之配套的采输、卤泵站、管线、卤水及白水池，供变配电设备线路和起水泵站等组成与配套、更新。

（三）生产方法

该公司经几十年来的开采历史与经验，有成熟的工艺流程和配套设备，目前深层石盐岩开采中，开采方式普遍采用单井对流法（以正循环为主，反循环为辅），这是最简单的工艺，其投资省、见效快。但致命弱点是有效生产服务年限短、事故多、修井费用高及资源采收率低。为此，急待采用新思路、新技术改变当前现状，新钻盐井拟采用的建井方法是：经钻井工程钻完至上部石盐岩顶板硬石膏层，或至下部石盐岩矿层，将岩盐矿层以上地层岩石注入水泥封固，再钻穿岩盐层底板完钻，并封闭目的层以外的其它层后，下入生产采卤中心管串，装上井口控制装置完井。此后按所需工艺流程，将白水从中心管（或环隙）注入至岩盐矿层，溶解岩盐后即为卤水，从环隙（或中心管）返至地面即为产品液体盐卤。水溶方法开采岩盐矿，利用 NaCl 极易溶于水的特性，生产方法及工序简单、实用、易实现。采矿过程也就是选矿的过程，因石膏及碳酸盐类矿物在水中的溶解度较小，其主要部分{残渣（石膏、方解石）}堆积在井下。生产实践证明，采出卤水即为符合产品液体盐的质量标准。

（四）建井参数

1、井身结构

表层套管： $\phi 244.47\text{mm}$ ($95/8''$)，壁厚 10.03mm ，钢级 J-55，至井深 800 米左右。

技术套管（尾管）： $\phi 177.8\text{mm}$ ($7''$)，壁厚 9.19mm ，钢级 N-80，由 720 米至井深上下岩组底部左右。

2、生产中心管组合

采用 $\phi 101.6\text{mm}$ ($4''$) 平式扣油管，壁厚 7.14mm ，钢级 J-55。同时中心管下部安装支撑式封隔器，封隔油、套管间环隙，封隔器下加装一只旁通阀备用，并将中心管支撑于盐层底板内。

（五）采输设备

采输卤主要由泵站、储池及管线组成。工艺及所选设备均为盐化公司多年来所采用，安全可靠。

1、泵站

采用一个泵站控制管理两个井场的盐卤井，其间管线连接。各泵站泵房内安装两台 DG45-80 \times 12 锅炉给水泵，作为注水设备、安装两台 IH125-100-250B 或 IH125-100-315B 作为输卤设备，以及 800KWh 装机的变配电设施和简易维修设施。各泵站均建一个钢筋砼结构 400m^3 清水储池和两个钢结构防腐处理的 400m^3 卤水储池。

2、供电

因自备电站供电尚能满足现有各卤井的用电负荷，经四川久大蓬莱盐化有限公司主控室供至井场泵站。变、配电设备均选用成熟可靠的现在使用的泵站的设备，以利维修互换。

3、采输卤设备

公司现使用的采输卤设备已定型，安全可靠，能满足采输卤的要求；采卤注水设备选用 DG45-80 \times 12 锅炉给水泵，其流量 $30—45 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 $1040—960$ 米，一井一泵安

装。

输卤泵采用井场离卤水集中池较近，选用 IH125-100-250B，流量 $125 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 61 米，配 55KW 电机；井场离公司较远，则选用 IH125-100-315B，流量 $175 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 96 米，配 90KW 电机。

4、起水设备

起水设备均选用 IH100-65-250A，流量 $93 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 70 米，配 37KW 电机。

5、采输卤管线

取水、输卤管线均选用 $\phi 159 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管；注水管线选用 $\phi 108 \times 8\text{mm}$ 无缝钢管；井场间及井场内卤水管线选用 $\phi 108 \times 5.5\text{mm}$ 无缝钢管。所有管线均作防腐处理。

四、矿山开采历史及现状

1959 年石油部在蓬莱构造钻油气探井，当蓬基井钻至井深 2222 米时井下涌出盐水（即黄卤）。为解决黄卤污染，当地建立大小盐锅 1046 口制盐，同年 12 月成立蓬莱盐厂，开始时年产盐达到 2—3 万吨，直至 1979 年开始生产岩盐。以单井对流为主改双井或井组工艺，为扩大规模，满足生产的需要；随着生产的发展和科技进步，采用盐 4 井、盐 6 井与盐 9 井连通生产；从 1979~2005 年该矿区累积产量 143.35 万吨。矿区岩盐较纯，主要成分为 NaCl、平均品位 93.8%，次为 CaSO₄，其元素含量甚微。该公司为解决环境污染等问题，充分利用制盐母液回收钡、溴、碘、胆巴等化工副产品，以达到保护环境，综合利用资源的目的。

2009 年矿山企业增扩资源后，企业对矿山的生产井进行了优化改造，原资料标注的“盐 13 井”为最新的地质勘查井，现企业名称为“盐 14 井”。矿区范围内的盐 6 井、盐 4 井早已停产。笕竹沟采区矿区范围内盐 9 井、盐 10 井、盐 11 井、盐 14 井为注水井。截止现场调查时，笕竹沟采区的生产井（出卤井）共计 2 口：蓬普 1 井、

盐 12 井。蓬普 1 井约占总产量的 38%、盐 12 井约占总产量的 62%。受市场行情影响，目前实际产能尚未能达到 90 吨/年产能。据企业提供的生产资料统计，2009 年至 2023 年 4 月动用约 2196.96 万吨（折盐产量）。

根据矿山企业负责人介绍，2021 年企业对矿山开采、生产工艺进行了技术升级改造，矿山回采率提升至 25%，而生产工艺的升级降低了能耗，减少了环境影响，提高了生产效率。

蓬莱背斜构造地下有着丰富的石盐岩及卤伴生天然气资源。如何充分开发、综合利用资源；技改扩能，增产增效，发展盐产业，做大做强，扩大产销优势，是企业面临研究的主要课题。

盐是人民生活的必须品，也是纯碱、烧碱工业的基本原料。随着国民经济的发展，近年来两碱以 20-25% 的增速高速发展，而盐的平均发展为 5% 左右。因此，预测今后一段时间里，盐产品严重供不应求，全国盐的缺口在 1500 万吨左右，价格一路攀升，给盐业发展带来了难得的机遇。蓬莱盐化有限公司地处川中，交通十分便利，对占领省内外市场具有明显优势。公司经数十年来的盐卤深井开采的生产经验，生产技术、工艺流程、生产能力完全能满足扩建的需求。生产工艺、流程成熟可靠；以矿产品质量优势，降低成本，增加花色品种（加硒、钙、碘等）上档次、上规模，抢占市场份额以提高市场竞争力。为满足矿产品多种用途的质量品级和要求，产品不愁销路，拓宽销售市场，取得较好经济效益。

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

(一) 矿区位置及交通

矿区位于大英县城北东 30 度方向，直线距离约 1.5 Km，行政区隶属四川省遂宁市大英县盐井街道和蓬莱镇管辖。矿区范围东起余家院子，西至唐家沟，矿区中心点坐标：东经：105° 15' 32.5"，北纬：30° 35' 44.4"。

区内有成南高速公路、铁路通达成都、遂宁、南充、内江、自贡及全国各地。其中，大英县城有高速公路 114Km 直达成都，成南高速公路、铁路绕城而过；县城距遂宁市 35Km，乡村级公路网络相连；郪江河流经矿区可通木船至涪江，水、陆交通十分方便，详见插图 1-1。

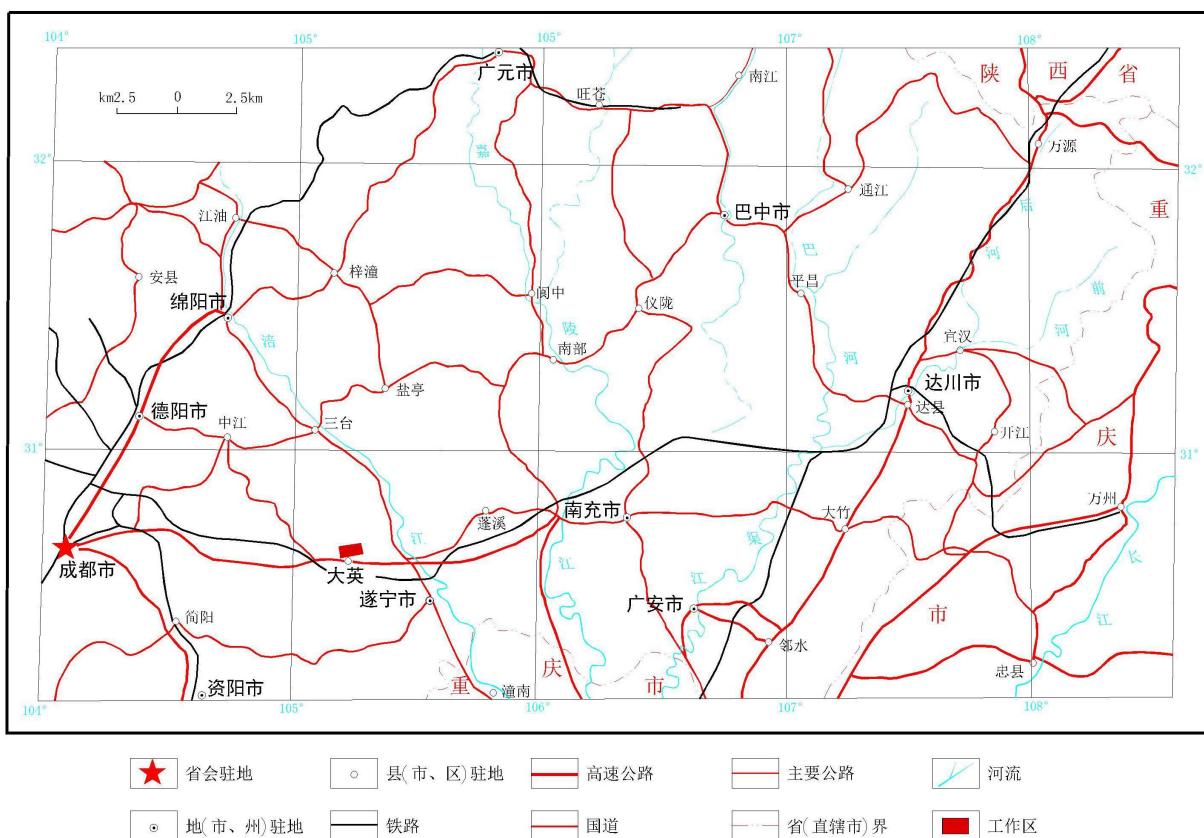


图 2-1 交通位置图

(二) 气象、水文

矿区属亚热带湿润季风气候类型，具冬暖、春旱、夏热多雨，湿度大、秋凉、日照少，无霜期长（300天）；区内降雨量丰沛但分配不均，据遂宁市气象资料：常年平均气温 17.5°C ，最高气温 40.8°C 、最低 -3.8°C ；平均湿度 $77\sim80\%$ ，平均日照 $1150\sim1200$ 小时；降雨量 944.7mm ，6—8月份为雨季其降雨量占全年的50%。

区内主要河流郪江，据水文站资料平均最大流量 $43.68\text{m}^3/\text{s}$ （七月），最小 $2.45\text{m}^3/\text{s}$ （二月）枯水季节断流。郪江从矿区北向南东流入矿区，经蓬莱镇向东蜿蜒流向区外。区内季节性溪流、沟系发育，地表水、以坡面水为主汇入沟谷，向南东迳流而下汇入涪江水系。

(三) 地形地貌

矿区位于四川盆地内腹，蓬莱构造中部，属于四川典型的低山、丘陵地貌景观，地形多呈鸡爪状、塔状、帽状及陡坎地形，山势平缓，地形坡度一般为 $10^{\circ}\sim30^{\circ}$ 。区内河流两岸为阶地，宽阔平坦，低丘、槽谷和平坝。地形海拔高程一般在 $300\sim400\text{m}$ ，最高海拔为 386.5m ，最低海拔为 302.5m 。矿区中东部为河谷地带，海拔 $300\sim310\text{m}$ 。蓬莱岩盐矿区共计有15个井口，宽竹沟采区范围内有8个井口，井位高程均在 $306.04\sim332.95\text{m}$ 范围内。



图 2-2 矿区地形地貌

(四) 植被

矿区范围所在区域已纳入大英县城市规划范围内，区域内多为居民集中居住区，修建了大量建构建筑物，该部分区域主要为人工栽培柏树、松、桉等城市绿化林木。

矿区范围内小山包及斜坡区域植被主要为柏树、灌木、杂草等分布。井场区域内栽种了少量芭蕉、枇杷、花椒等经济、观赏树木。

总体来说，矿区植被一般发育，但覆盖率低（见图 2-3）。

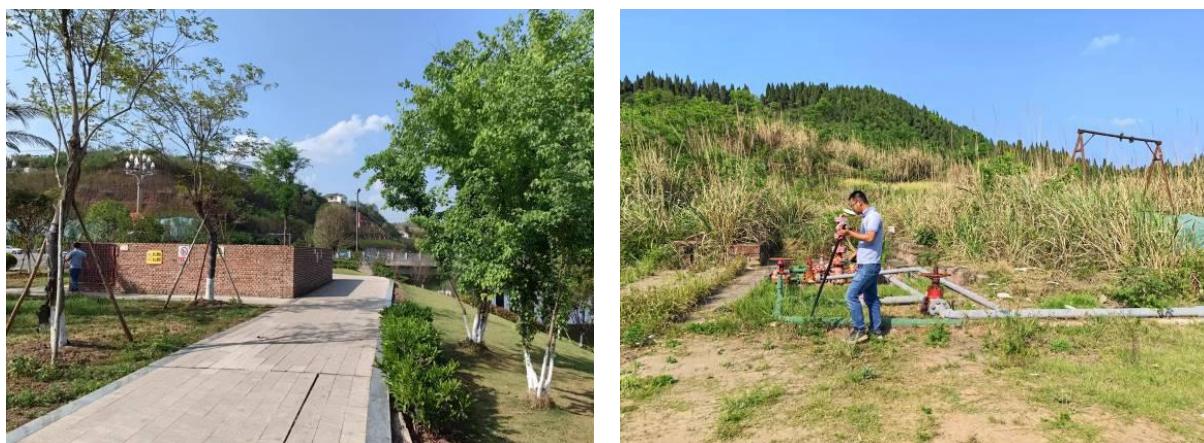


图 2-3 矿区植被特征

(五) 土壤

据本次调查，矿区内地质以低山丘陵紫色土为主，PH 值在 5.5–8 之间，土质肥沃，土质结构稳定，保水保肥力强。土壤剖面从上而下大体可分为：表土层，厚度约在 30cm 左右；心土层，位于表土层以下，厚度约为 30–40cm；底土层，一般位于土体表面 50–60cm 以下的深度，此层植物根系分布较少。现场土壤剖面表土层和心土层分层不明显。

该种土壤土质肥沃，结构稳定，保水保肥力强，宜种植性广，适宜多种农作物生长。土层厚度在斜坡区域一般小于 30cm，在平缓区域一般 0.5–2.0m，局部大于 3m。



图 2-4 区内土壤照片

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区出露地层为侏罗系上统蓬莱镇组 (J_3P_1)、遂宁组地层 (J_3S) 和第四系(Q)；地腹地层为侏罗系中统沙溪庙组 (J_2S)、下统自流井组 (J_1Z)，三叠系上统须家河组 (T_3X) 和中统雷口坡组 (T_2L)。区内盐岩矿赋存于三叠系中统雷口坡组第三岩性段中，含矿岩系盐层单井有效累积厚度 7.6–108.8 m。含盐岩系地层厚 179–339 m，沿其走向和倾向厚度变化大；走向 209–339 m、倾向 243.13–335 m。详见表 2-1。

表 2-1 矿区地层简表

地层单位				代号	厚度(m)	岩性描述	备注		
界	系	统	组						
中生界	侏罗系	上统	蓬莱镇组	J_3P	220-750	紫红色细砂岩	出露于地表	卤层盖层	
			遂宁组	J_3S	248-355	泥岩及石英砂岩			
		中统	沙溪庙组	J_2S^2	942-973	泥岩、砂泥岩、砂岩互层	地腹层		
				J_2S^1	233-242	泥岩夹石英砂岩			
		下统	自流井组	J_1Z^4	78.5-92	泥岩夹灰岩			
				J_1Z^3	81-93.5	泥岩夹细砂岩			
				J_1Z^3	10.5-22.5	页岩			
				J_1Z^1	73.5-90.5	泥岩及石英粉砂岩			
	三叠	上统	须家河组	T_3Xj^6	63.5-96	石英粉砂岩与页岩互层	储卤层系		
				T_3Xj^5	289.5-338	页岩夹钙质粉砂岩			
				T_3Xj^4	94.5-135.5	石英砂岩夹灰色页岩			
				T_3Xj^3	82-101	黑色页岩夹泥灰岩			

系			T ₃ XJ ²	156-182	石英砂岩及长石石英砂岩	
			T ₃ XJ ¹	63-103.5	黑色页岩夹泥质粉砂岩	
	中统	雷口坡组	T ₂ I ⁴	0-141	白云岩，泥质白云岩夹石膏	
			T ₂ I ³	333-337	泥灰岩、白云岩、硬石膏及岩盐	岩盐层
			T ₂ I ²	270-330	白云岩、石膏岩，泥灰岩互层夹岩盐	
			T ₂ I ¹	180	泥灰岩石膏，岩盐及泥灰岩	
	下统	嘉陵江组	T ₁ J ⁵	118-127	含盐硬石膏，岩盐及泥灰岩	
			T ₁ J ⁴	不详	石灰岩夹薄层泥灰岩	

1、三叠系中统雷口坡组(T₂I):

- (1) 第一段(T₂I¹): 下部为浅灰色含泥质白云岩与紫红、黄绿色白云质泥岩互层，中部为绿灰色泥质灰岩，上部为浅灰色含泥质白云岩，厚度 37 ~ 55m。
- (2) 第二段(T₂I²): 下部为黄绿、紫红色粉砂岩与泥质白云岩、白云质泥岩互层，上部为灰绿、褐黄色泥质白云岩，厚度 70 ~ 110m。
- (3) 第三段(T₂I³): 为深灰色致密块状灰岩、泥质灰岩夹浅褐色白云岩，含次生石膏，本层为石盐岩赋存部位（储集层），厚度 198 ~ 319m。
- (4) 第四段(T₂I⁴): 为灰色泥质白云岩夹少许角砾状灰岩及硬石膏岩。厚: 57 ~ 76m。

2、三叠系上统须家河组(T₃XJ):

- (1) 第一段(T₃XJ¹): 为深灰、灰黑色砂质页岩。含黄铁矿及薄煤层，与下伏地层呈假整合接触。厚度 60 ~ 110m。
- (2) 第二段(T₃XJ²): 为灰绿、灰白、灰黄色细 - 中粒长石石英砂岩，偶夹薄层黑色页岩，砂质页岩。厚度 43 ~ 85m。
- (3) 第三段(T₃XJ³): 为灰黑色页岩、砂质页岩局部夹粉砂岩和薄煤层。厚度 90 ~ 135m
- (4) 第四段(T₃XJ⁴): 为灰白、灰绿色细 - 中粒长石石英砂岩，中部夹薄层状砂质页岩。厚度 70 ~ 120m。
- (5) 第五段(T₃XJ⁵): 为深灰色页岩、泥岩、砂质页岩，夹粉砂岩，局部夹薄煤层。厚度 110 ~ 145m。

(6) 第六段(T_3xJ^6): 为灰绿色、灰白色厚层~块状长石石英砂岩, 局部夹灰黑色页岩。厚度 60~90m。

三、侏罗系中下统自流井组($J_{1-2}Z$):

(1) 东岳庙段($J_{1-2}Z^1$): 上部为黄绿色页岩夹石英粉砂岩, 下部为灰色致密状灰岩。厚度 10~22m。

(2) 马鞍山段($J_{1-2}Z^2$): 紫红色泥岩、黄绿色泥质粉砂岩夹绿色细砂岩。厚: 130~145m。

(3) 大安寨段($J_{1-2}Z^3$): 灰色石灰岩夹紫红色泥岩、页岩。厚度 0~58m。

3、侏罗系中统沙溪庙组(J_2S):

为灰、紫灰色长石石英砂岩与暗紫色砂质泥岩互层。厚度 942~1215m。与下覆地层为整合接触。

4、侏罗系上统遂宁组(J_3S):

分布面积广。岩性主要为一套紫红色砂质泥岩, 普遍含钙质, 含砂质不均, 时而相变为泥岩。夹灰绿色、紫红色细—粉砂岩含钙质。该层在地下普遍含斑点状、脉状白色石膏。厚 248~355m。

5、侏罗系上统蓬莱镇组 (J_3P)

为棕紫色泥岩, 泥质砂岩与紫灰色长石砂岩略成等厚互层; 上部为棕紫色泥岩与同色泥质粉砂岩略成等厚互层。该段厚 220~750 m, 与下伏地层整合接触。因剥蚀出露不全。

(二) 地质构造

矿区位于蓬莱镇背斜中次一级构造, 即蓬莱镇穹窿背斜的中段, 靠近背斜轴部的南东翼, 地层产状不稳定, 沿走向呈波状起伏, 地层有轻微褶曲。地层倾向北西、南西均有, 但在矿区内地层总体倾向南西, 为 $210^\circ \sim 255^\circ$, 倾角为 $2^\circ \sim 6^\circ$, 为单斜地层, 岩盐产状

与地层产状一致。区内未见断层，岩石节理不发育，节理密度一般1~2条/m，其节理面有泥质充填，节理面较粗糙，为张性节理，是区内地表水下渗的导水通道。为此，本区地质构造复杂程度为简单类型。

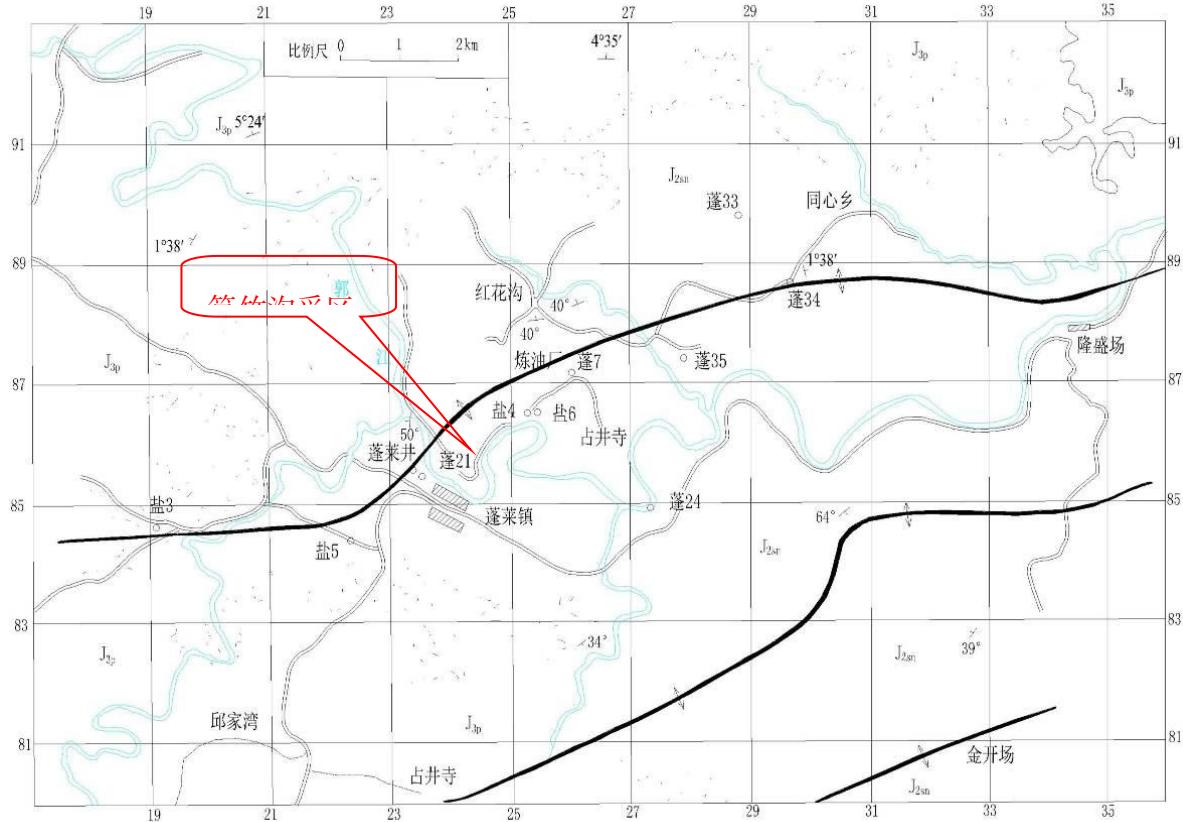


图 2-5 蓬莱镇构造图

本区新构造运动以间歇性整体抬升为主，根据中国地震局 2001 年《中国地震动参数区划图》(GB18308-2001)，区内地震基本烈度为Ⅶ，一般建筑物的抗震设防烈度为Ⅶ，地震动峰值加速度分区为 0.10g。

(三) 水文地质

矿区位于四川盆地腹部，为四川红色盆地典型之丘陵地貌景观，矿区一般海拔高程 400 米左右，高差 50-100 米；矿区属亚热带温暖湿润气候，降水丰沛，矿区主要河流为郪江，平均最大流量 43.68 立方米/秒（七月），平均最小流量 2.45 立方米/秒（二月）。

1、遂宁组 (J_{3s}) 含、隔水岩组

矿区范围大遍出露，岩性为鲜紫红色钙质泥岩，粉砂质泥岩、紫红色块状细粒钙质

长石砂岩、细粒钙质长石石英砂岩组成不等厚互层。其富水性主要取决于风化带网状裂隙发育程度，属潜水类型，部分微具承压。地下水主要以大气降水渗透、补给来源。排泄方式以泉的形式在砂、泥岩接触处溢出，流量一般小于1升/秒，地表径流汇向郪江河排泄。地下水的水位，水量，水温变化明显受季节控制，水位升高、泉流量增大。地下水水化学类型主要是重碳酸钙型水为主，矿化度0.2–0.5克/升，在蓬莱镇组下段以重碳酸钙型水为主。基岩裂隙水与深部的卤水层无水力联系，更不会对岩盐、卤水的开采造成危害。

2、须家河组(T_3xj)含、隔水岩组

须家河组六段、四段、二段都是一套以砂岩为主夹页岩的地层，从岩石厚度和结构看，对卤水富集较为有利是须四、须二段为优，须六段次之。经区内岩盐井验证，都有不同程度显示卤水、油气的赋存部位，也是卤水显示较好或具工业价值的卤水井所在的构造部位。其中以须家河四段显示最为普遍，埋藏深度大于2800米，与浅成地下水无水力联系。上部珍珠冲组厚泥岩层为相对隔水层，对地下开采生产盐、卤无影响。另外，雷口坡组四段、三段个别井有黑卤显示，雷三段是区内石盐岩赋存部位，埋藏深度大于2870米左右，与浅层地下水及地表水无水力联系；岩盐层顶部均为不透水的石膏层，与上下围岩隔离。在钻井过程中，分别对所穿盐层，含水层、隔水层均用套管封闭隔离。因此，地表水和地下水对地下石盐岩、卤水开采无影响；盐层保存完好。

(四) 工程地质

1、岩土体类型特征

矿区地表分布的地层按工程地质特征可分为两个工程地质岩组：

(1) 砂岩、砂质泥岩构成的较坚硬工程地质岩组，该岩组岩石较致密坚硬，抗压强度较高，稳定性较好，仅局部地段节理裂隙发育，稳定性较差，易崩落、危岩坠落。

(2) 泥岩类岩石构成的软质工程地质岩组，该岩组性软，抗压强度较低，力学性

质各向异性，易水解、流失，详见表 2-2。

表 2-2 矿区岩（土）体类型及特征表

类别	工程地质岩组	地层代号	主要特征
碎屑岩	块状砂岩为主的硬质工程地质岩组	J ₃ P	力学性能好，抗压强度高，抗风化能力强，不易变形破坏。因节理裂隙发育，为孔隙裂隙水含水层。
	层状泥岩、砂质泥岩、砂岩为主的软硬互层工程地质岩组	J ₃ S	力学性能、抗风化能力不均匀，泥岩抗压强度低，易风化，具隔水性。粉砂岩抗压强度、抗风化能力较高，以互层状结构为主，力学性质各向异性。
松散土	残坡积层、冲洪积层	Q ₄	以砂、砾、粉质粘土、粉土及半风化的岩石碎屑颗粒组成，松散结构，固结程度低，力学性能差，含水重。

2、矿体顶、底板结构特征

含矿岩系中，矿体的顶、底板是指其顶部和底部对开采有影响具一定厚度的岩层。

（1）矿体顶板特征

钻孔见矿体的顶板主要是深灰色含泥质，泥质微晶灰岩，夹深灰色细至中粒硬石膏岩，含灰质。与岩盐接触处有 1 层 1~6 米厚的硬石膏岩，含矿岩系中，局部夹层中除石膏外，见灰色中厚层状泥晶灰岩，矿物成分主要为方解石 90%，下部为灰黑色泥质泥晶灰岩，薄—中厚层状，夹灰白色条纹状中粒硬石膏岩，与矿体接触处有 1 层厚 1~2 米的硬石膏岩，并有数厘米厚的盐质硬石膏与岩盐接触面凹凸不平。

（2）矿体底板特征

灰色粉晶，泥晶灰岩，中厚层状，矿物成份方解石 > 95%，少量泥质和有机质及黄铁矿和石英粉砂，夹含硬石膏斑晶灰岩及灰白色灰质硬石膏岩。

对矿床开采技术条件的研究，除水文地质条件外，矿层顶板岩石工程力学性质及其稳定程度的问题。矿区各含水层之间有隔水层，无水力联系，在盐体开采过程中，卤水要封闭，水文地质条件简单，对矿体的开采不造成影响。矿体顶板岩石属碳酸盐岩、硫酸盐类的硬石膏岩层。矿山水溶法开采用套管全封闭隔离顶板岩石，其开采技术条件简单。但由于岩盐开采后，地应力发生变化造成顶板岩石垮塌和裂隙系统改变，影响矿山

生产安全。

经力学性能测试，矿层顶板泥质灰岩平均孔隙度 3.15%，平均密度 2.60g/cm³，平均渗透率 $0.1483 \times 10^{-3} \text{ um}^2$ ，克氏渗透率 $0.1908 \times 10^{-3} \text{ um}^2$ ，平均风干密度 2.60，平均饱水系数 0.9，内摩擦角 47 度，内聚力 2.5Mpa。硬石膏岩平均风干密度 2.81，内摩擦角 51 度，内聚力 4.3Mpa。矿层底板灰岩含水率 0.3%，饱水率 0.4%，平均风干密度 2.64，饱水系数 0.8，平均风干抗压强度 55.9Mpa，平均饱水抗压强度 42.4Mpa。泥质灰岩风干密度 2.61，平均风干抗压强度 55.3Mpa。

根据以上资料说明含矿岩系顶板力学性质、稳定性较差，溶腔上覆岩层易形成垮塌，应引起足够重视。区域地震活动较弱，最大震级不超过 5.5 级。随着岩盐的开采，石盐岩溶腔的进一步扩大，有可能潜在诱发微弱的、局部的小地震，但不会对地表建筑设施造成影响和危害。

综上所述：地下各含水层，均呈层状，厚度稳定，沿走向和倾向变化不大。各含水层间有泥岩、页岩隔水层相隔，彼此间不发生水力联系，对岩盐卤水生产无任何影响。但矿井生产过程中，由于岩盐顶板的局部垮塌会改变一些水文地质条件，对岩盐会产生一定影响。

(五) 矿体地质特征

矿山开采的岩盐赋存于三叠系中统雷口坡组第三段地层中，由碳酸盐岩(灰岩和白云岩)与蒸发岩(石盐岩及少量硬石膏) 所组成，为典型的海相碳酸盐岩型蒸发岩沉积矿床，纵横向延深平缓而稳定，岩盐产状与地层产状一致。

矿体严格受层位控制，赋存于三叠系中统雷口坡组三段中部，呈层产出，产状平缓，倾角 2~6°，主要倾向南西。累计岩盐层有效最厚 108.80m (盐 4 井) 最薄 7.60m (蓬普 1 井)，一般数十米厚。

矿区内最上层岩盐顶界面埋深标高-2809.26m (盐 12 井) 至-2968.10 米 (盐 7

井), 即井深 3117.0m (盐 12 井) ~ 3278.68m (盐 9 井), 为 (M4) 矿体顶界面; 最下层岩盐底界面标高 -2947.54m (盐 13 井) 至 -3166.20 米 (盐 6 井) 以上为 (M1) 矿体; 其中部的矿层为 (M2、M3) 矿体。矿层单层有效厚度 (已剔除夹石): M4 盐岩层 3.80-7.20m, 平均厚度 4.97m; M3 盐岩层 0.60-31.72m, 平均厚度 12.37m; M2 盐岩层 1.80-22.65m, 平均厚度 7.28m; M1 盐岩层 6.10-65.15m, 平均厚度 36.49m; 矿层总厚度 7.60-108.80m, 平均厚度 44.22m; 矿体与矿体间为岩石夹层, 厚度变化大, 其厚度详见表 2-3、钻孔柱状对比图 (附图表) 及图 2-6。

表 2-3 筏竹沟采区岩盐层厚度特征表

钻孔 编号	M4 岩盐层		M3 岩盐层		M2 岩盐层		M1 岩盐层		岩盐 层总 厚度 (m)
	厚度 (m)	顶界面 标高 (m)	厚度 (m)	顶界面 标高 (m)	厚度 (m)	顶界面 标高(m)	厚度 (m)	顶界面 标高(m)	
普 1 井	7.00	-2946. 50	0.60	-2973. 07					7.6
盐 4 井	4.20	-2933. 20	31.7 2	-2988. 51	5.58	-3002. 00	64.5 0	-3073. 45	108.8 0
盐 6 井	7.20	-2937. 00	10.0 0	-2977. 20	22.6 5	-3006. 50	65.1 5	-3094. 40	105.0 0
盐 7 井	4.50	-2968. 10	18.8 1	-3017. 98	3.47	-3026. 10	16.4 8	-3046. 47	42.80
盐 9 井	4.80	-2967. 60	4.09	-2997. 90	8.45	-3012. 40	30.2 1	-3048. 40	53.80
盐 10 井	4.20	-2837. 80	12.2 0	-2872. 00	1.80	-2879. 80			18.20
盐 11 井	4.00	-2840. 62	13.4 0	-2889. 02	2.70	-2901. 72			20.10
盐 12 井	3.80	-2809. 26	8.70	-2846. 76					12.50

盐 14 井	5.00	-2890. 24	11.8 0	-2921. 04	6.30	-2933. 34	6.10	-2941. 44	29.20
平均	4.97		12.3 7		7.28		36.4 9		44.22

备注：据矿山提供的钻井资料汇总

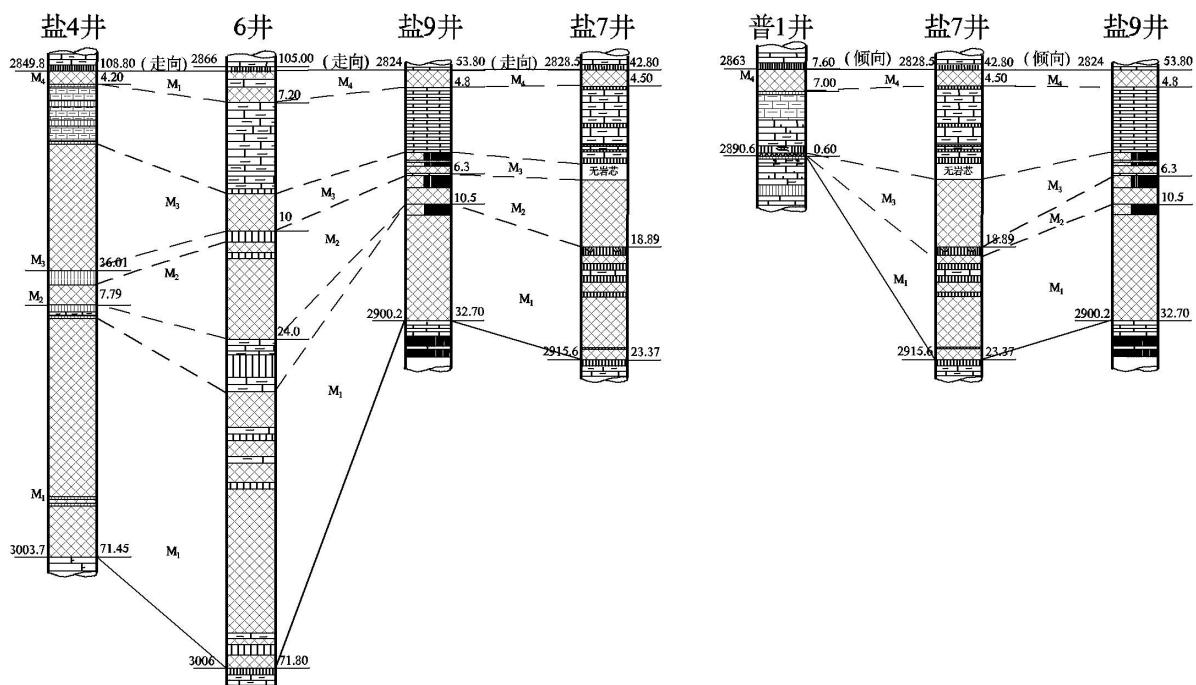


图 2-6 筏竹沟岩盐矿区矿体沿走向及倾向剖析图

矿区岩盐较纯，主要成份为 NaCl 平均含量 93.8%，次为 CaSO₄4.89%，MgCO₃0.18%，MgSO₄0.04%，KCl0.013%，其它有益、有害成份含量甚微，根据以上两种主要成分的含量及矿石结构、构造特征，可把矿石分成两大自然类型：块状石盐岩、含硬石膏石盐岩，矿区以块状石盐岩为主。

含矿岩系为三叠系中统雷口坡第三段中部：

- 1、矿体顶板：主要为深灰色含泥质微晶灰岩、泥晶灰岩，或夹厚 1-6 米厚的硬石膏岩。
- 2、矿体底板：即含矿岩系之矿体的下部，多为灰色粉晶、泥晶灰岩，中厚层块状构造。主要矿物成份方解石 > 95%，少量泥质和有机质及黄铁矿、石英粉砂岩，夹含

硬石膏斑晶灰岩及灰白色灰质硬石膏岩。

3、矿体夹石：一般为褐灰色细—中粒硬石膏岩，或夹灰色盐质硬石膏岩，厚0.2-1.1m，靠下部矿体中夹深灰色泥质灰岩及膏质灰岩，厚0.3-0.5m，其余多为泥质灰岩夹层。

三、矿区社会经济概况

本区属农业区，主产水稻、小麦、红薯和玉米。经济作物有棉花、油菜、花生等。土特产以青苹果、柑桔、橙等。工业以蓬莱盐化工厂为主干企业，次有造纸、食油、皮鞋加工和棉纺企业，以及盐、卤伴生气、石油加工等，但规模一般较小。

遂宁市大英县城区向北、向西矿区内推进城乡一体化城区开发，扩张相当大的面积，给地面设施带来影响，但对盐卤地下深部开采无影响。

区内人口较为集中，人类工程活动强烈，自然生态环境条件较差，地质生态环境和植被均遭到破坏。区内植被一般发育，但覆盖率不高，多为人工栽培的柏、桉树等林木。

四、矿区土地利用现状

笕竹沟采区矿区面积为0.7874km²，根据本次现场调查并结合业主介绍，笕竹沟采区目前有蓬普1井、盐4井、盐6井、盐9井、盐10井、盐11井、盐12井、盐14井等共计八口生产盐井，均在矿区范围内，其中蓬普一井、盐4井、盐6井、盐9井和盐14井井场占用部分地表区域，而盐10井、盐11井、盐12井仅井口位置占用部分地表区域。矿山下泵抽取地下深部卤水，通过密闭钢制管道输送至生产加工区。而矿山生产加工区位于矿区外西侧约2.8公里的大英县集中工业发展区内，其属于单独的用地范围，不纳入本次复垦工作范围内。

据向遂宁市大英县自然资源和规划局收集到的最新的大英县盐井街道和蓬莱镇土地利用现状图（2021年变更调查数据，以镇、街道范围分布提供，不按照标准图幅的

形式提供），矿区范围内主要用地类型为水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、科教文卫用地、公用设施用地、公园与绿地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面等 18 种用地类型（详见表 2-4）。

矿山井场压占用地类型为旱地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、工业用地、乔木林地、公用设施用地、公园与绿地、城镇住宅用地（详见表 2-5），其中蓬普一井井场占用土地类型为旱地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面，盐 4 井和盐 6 井井场占用土地类型为工业用地，盐 9 井井场占用土地类型为旱地、乔木林地、公用设施用地，盐 10 井井场占用土地类型为公园与绿地，盐 11 井井场占用土地类型为旱地、灌木林地，盐 12 井井场占用土地类型为城镇住宅用地，盐 14 井井场占用土地类型为灌木林地，其权属人为四川久大蓬莱盐化有限公司，均取得了土地使用证。

根据业主介绍、业主提供的土地登记证和向遂宁市自然资源和规划局查询，蓬普 1 井、盐 4 井、盐 6 井、盐 9 井、盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井、盐 14 井井场均办理了土地登记证，地类（用途）为工业用地，但因土地登记证办理时间较久，业主和遂宁市自然资源和规划局均未查询到土地登记证中的用地红线范围矢量图，因此，本次未能提供土地登记证中的用地红线范围。

表 2-4 遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (km ²)	所占比例 (%)
01	耕地	0101	水田	0.0301	3.82%
		0103	旱地	0.2032	25.81%
03	林地	0301	乔木林地	0.1180	14.99%
		0305	灌木林地	0.1767	22.44%
		0307	其他林地	0.0057	0.72%
05	商服用地	0507	商业服务业设施用地	0.0028	0.35%
06	工况仓储用地	0601	工业用地	0.0214	2.72%

		0602	采矿用地	0.0006	0.08%
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0490	6.22%
		0702	农村宅基地	0.0420	5.33%
08	公共管理与公共服务用地	0804	科教文卫用地	0.0239	3.04%
		0809	公用设施用地	0.0044	0.55%
		0810	公园与绿地	0.0070	0.89%
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0619	7.87%
		1004	城镇村道路用地	0.0027	0.34%
		1006	农村道路	0.0127	1.61%
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0208	2.64%
		1104	坑塘水面	0.0045	0.58%
合计				0.7874	100.00%

表 2-5 井场土地利用现状统计表

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	所占比例 (%)
蓬普 1 井	01	耕地	0103	旱地	0.0162	16.25%
	03	林地	0305	灌木林地	0.0489	49.05%
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0095	9.53%
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0093	9.33%
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0158	15.85%
	小计				0.0997	100.00%
盐 4 井和 盐 6 井	06	工况仓储用地	0601	工业用地	1.2722	100.00%
	小计				1.2722	100.00%
盐 9 井	01	耕地	0103	旱地	0.0031	0.90%
	03	林地	0301	乔木林地	0.0768	22.29%
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.2646	76.81%
	小计				0.3445	100.00%
盐 10 井	08	公共管理与公共服务用地	0810	公园与绿地	0.0074	100.00%
	小计				0.0074	100.00%
盐 11 井	01	耕地	0103	旱地	0.0040	95.24%
	03	林地	0305	灌木林地	0.0002	4.76%
	小计				0.0042	100.00%
盐 12 井	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0009	100.00%
	小计				0.0009	100.00%
盐 14 井	03	林地	0305	灌木林地	0.4916	100.00%
	小计				0.4916	100.00%
合计					2.2205	

矿山井场不占用永久基本农田，地下开采对周边永久基本农田无影响。

五、矿山及周边其他人重大工程活动

因矿区所在区域属于大英县城市规划区，区内人口稠密，工程活动强烈，多为修筑道路及住宅等城市建设工程。

六、矿山及周边矿山地质环境与土地复垦案例分析

1、周边矿山案列分析

矿区周边无矿权重叠和纠纷，参考 2021 年 5 月由重庆开源地质勘探有限公司提交的《四川久大蓬莱盐化有限公司殷家沟采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》，区内已存在的地质环境问题主要为：矿区内随着城镇化建设的开发，劈山建楼、修筑道路等人类工程活动造成人工边坡；区内未发现不良地质现象；现状评估地质灾害危险性小。矿山地质灾害治理工程设计以地质环境监测设计为主，对地表水、地下水以及地表变形观测做数据监测分析，对压占区域种草复垦复绿。矿区土地损毁主要为井场占用土地，复垦方向为工业用地，土地复垦可行性为适宜。

2、本矿山工作情况

本方案设计对矿山损毁压占的土地进行复垦工程，采取与规划适宜、合理、有针对性的复垦管护措施，保证损毁土地的复垦复耕和植被复绿，切实做到地质环境治理有效。

本方案复垦方向确定主要通过适宜性评价，结合本矿区实际情况，及参考四川久大蓬莱盐化有限公司殷家沟采区土地复垦经验，以地质环境监测为主，对地表水、地下水以及地表变形观测做数据监测分析，后期对压占区域拆除平场整平，进行种草复绿，复垦方向为工业用地。

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

(一) 矿山地质环境调查概述

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。在收集矿山前期资料和相邻类矿山资料进行了分析、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。

笕竹沟采区以低山、丘陵地貌为主，矿区内地水开采深度在-2800~-2980m。在本次调查中未发现地表存在不良地质现象。矿区靠近大英县城中心城区，区内人类工程活动强烈，多为道路及居民住宅区修筑工程。

现场调查的地质环境内容主要是对区内交通、矿山建设情况、村庄、冲沟、植被覆盖率、地形地貌景观、含水层、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了采区内开采影响范围内的矿山地质环境现状问题。

笕竹沟采区为水溶法开采地下岩盐矿，不存在剥离山体、开拓公路等工程活动。矿山在采矿过程中，仅修建工业场地、井场时局部整平场地改变了原有的地形，蓬普一井井场平整场地改变地形地貌面积为 997m²，盐 4 井和盐 6 井井场平整场地改变地形地貌面积为 12722m²，盐 9 井场平整场地改变地形地貌面积为 3445m²，盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井仅修建井口改变地形地貌，其中盐 10 井井口面积为 74 m²，盐 11 井井口面积为 42 m²，盐 12 井井口面积为 9 m²，盐 14 井场平整场地改变地形地貌面积为 4916m²。

根据矿山开发利用方案，矿山不再增设地面设施，今后不会继续破坏地形地貌景观、地表植被等。

在本次调查中区内未发现不良地质灾害现象，矿业活动对土地资源的影响主要表现

地质灾害、污染对土地资源的破坏及矿业活动对土地资源的占用。

现状条件下，笕竹沟采区的开采活动对地质环境的影响主要为地形地貌景观破坏、植被损毁、含水层破坏等。

（二）土地资源调查概述

1、目的和任务

此次土地资源调查的目的是全面摸清项目区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理地制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清项目区内各土地利用类型及分布、项目区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握项目区内的土地资源利用状况。

2、项目区原土地利用类型及空间分布

矿区范围内土地利用类型主要用地类型为水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、科教文卫用地、公用设施用地、公园与绿地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面等 18 种用地类型，而矿山井场压占用地类型为旱地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、工业用地、乔木林地、公用设施用地、公园与绿地、城镇住宅用地等 11 中用地类型；通过业主提供的土地证可知，笕竹沟采区蓬普 1 井、盐 4 井、盐 6 井、盐 9 井、盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井、盐 14 井等共计八口生产盐井井场占地地类均为工业用地。

3、已损毁土地现状

已损毁土地主要为井场区域内对土地的压占，主要为井场井口装置、设施设备、配套用房压占。根据现场调查，矿山生产主要利用周边已有道路，故不存在开拓进场道路损毁土地的情况。而矿山生产生活设施均在井场内，不存在有临时用地的情况。矿山采用下泵抽取卤水，通过钢制密闭管道输送至生产加工区内。

4、其他

此次调查内容还包括了对土地相关权益人对土地利用方向、复垦标准、适宜物种和复垦措施等的相关意见和建议，调查过程中，拍摄各地类照片、公众参与照片等。

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

根据该矿区地形地貌、地质构造条件、矿井开采条件、环境地质问题以及可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑矿井未来开采可能对地质环境影响的程度。

因矿山为地下开采，开采深度大于 2000m，采矿及其影响范围较小，对地表影响也较小，本次适当考虑矿井所在位置周边地形起伏变化，并结合周边山丘分水岭分布情况，及紧邻矿区的居民聚集区分布情况，以矿区范围界线适当外推扩大 30-150m 距离来圈定评估区范围，评估区面积为 1.2801km²。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与土地复垦评价技术要求》（试行）及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1 中对评估级别的确定原则，评估级别的确定是根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。矿山地质环境保护与土地复垦评价的级别按照矿山地质环境条件的复杂程度与矿山建设规模确定。

(1)评估区重要程度。

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.3 条规定，评估区重要程度分为重要区（附录 B 表 B.1 评估区重要程度分级表，表 3-1）。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
-----	------	-----

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、电力工程或其它重要建筑设施；√	2、分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施；	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、破坏其他类型土地；

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

通过本次现场调查，评估区位于大英县盐井街道和蓬莱镇，为城镇建设集中区，评估区内主要有人和名都、龙腾帝景、龙腾玺院等小区，评估区内分布有 500 人以上的居民集中居住区；评估区南侧有采和大道，路面总宽 34m，双向 6 车道的主干道路，为一级公路，同时评估区西侧为大英县人民医院新院区，为重要建筑设施；评估区周边无各级自然保护区和旅游景区；评估区东侧为郪江，为大英县重要水源地；根据收集的评估区内土地利用现状图并结合本次测量盐井井场实际损毁区域可知，评估区内损毁地类为耕地、林地等。

综上，评估区重要程度属**重要区**。

(2) 矿山生产建设规模

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 D 中矿山生产建设规模分类，分为大型、中型、小型三类，该矿山产品为矿盐(NaCl)，矿山采矿许可证中，生产规模为 90.00 万吨/年，属于**大型矿山**。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿产名称	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	

矿盐 (NaCl)	万吨	$\geq 20\checkmark$	20~10	< 10	矿石
-----------	----	---------------------	-------	------	----

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

本矿区地形地貌较为简单、类型单一；地质构造简单，节理裂隙不发育，地面未发现断裂构造；岩石岩性变化不大、组合单一；矿山属地下深部开采，抽卤泵汲至卤池。岩土体工程地质性质良好，工程水文地质条件简单。采矿区地质环境条件复杂程度属简单。

(4) 评估级别确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.2 中对评价级别的确定原则(附录 A 表 A.1)，评估区重要程度为重要区；矿山生产建设规模为小型；地质环境条件复杂程度为简单；因此，确定矿山地质环境影响评估级别为“一级”，如下表所示。

表 3-3 矿山地质环境影响评估分级表

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

矿山开采天然卤水采用钻井抽汲卤泵生产工艺进行生产，属地下开采水气类矿山，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，该类矿山地质环境保护与土地复垦方案可依据相关规范简化编制。

因此，本次评价以现场调查收集资料、定性评价为主的方法进行。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

通过本次对矿山地质环境的调查，经对比、综合归纳分析，评价区内已存在的地质环境问题主要为：矿区内地质环境随着城镇化建设的开发，劈山建楼、修筑道路等人类工程活动造成人工边坡，应引起重视。

本次在评估区范围内总计调查人工开挖边坡 4 处（BP1 ~ BP4）、自然斜坡 5 处（XP1 ~ XP5），各斜（边）坡特征及稳定性评价如下：

BP1 位于评估区中部盐 14 井井场边，为人工开挖边坡，坡顶高程+348.9m，坡底高程+322.9m，坡高约 26.0m，坡纵长约 30.8m，坡横宽约 102.6m，整体坡向 54°，坡角 40°，出露基岩为侏罗系上统遂宁组(J₃S)紫红色砂质泥岩，为反向坡，坡面未见有裂隙发育，周边无地表水体径流，现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

BP2 位于评估区中部，为人工开挖边坡，坡顶高程+350.6m，坡底高程+337.6m，坡高约 13.2m，坡纵长约 18.2m，坡横宽约 321.8m，整体坡向 135°，坡角 36°，出露基岩为侏罗系上统遂宁组(J₃S)紫红色砂质泥岩，为切向坡，坡面未见有裂隙发育，周边无地表水体径流，现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

BP3 位于评估区南侧，为人工开挖边坡，坡顶高程+370.2m，坡底高程+313.1m，坡高约 57.1m，坡纵长约 41.8m，坡横宽约 193.9m，整体坡向 272°，坡角 54°，出露基岩为侏罗系上统遂宁组(J₃S)紫红色砂质泥岩，为切向坡，坡面未见有裂隙、节理等发育，周边无地表水体径流，周边为居民聚集区，可见人工修建的截排水沟等，边坡现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

BP4 位于评估区南部，为人工开挖边坡，坡顶高程+331.3m，坡底高程+310.4m，坡高约 20.9m，坡纵长约 27.4m，坡横宽约 323.9m，整体坡向 209°，坡角 37°，出露基岩为侏罗系上统遂宁组(J₃S)紫红色砂质泥岩，为顺向坡，坡面未见有裂隙、节理等发育，为修建采和大道形成，周边无地表水体径流，周边为居民聚集区，可见人工修

建的截排水沟等，边坡角远大于岩层倾角，未形成顺向临空体，边坡现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

XP1 位于评估区北西侧蓬普 1 井附近，为自然地质作用过程形成，坡顶高程 +351.5m，坡底高程 +324.7m，坡高约 26.9m，坡纵长约 79.5m，坡横宽约 170.8m，整体坡向 65°，坡角 9°，反向坡，坡面未见有裂隙、节理等发育，周边无地表水体径流，雨水等均沿斜坡自然向低洼处排泄，斜坡现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

XP2 位于评估区北东侧盐 9 井附近，为自然地质作用过程形成，坡顶高程 +363.4m，坡底高程 +315.5m，坡高约 47.9m，坡纵长约 157.4m，坡横宽约 231.9m，整体坡向 126°，坡角 17°，切向坡，坡面未见有裂隙、节理等发育，周边无地表水体径流，雨水等均沿斜坡自然向低洼处排泄，斜坡现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

XP3 位于评估区北东侧盐 4 井和盐 6 井周边，为自然地质作用过程形成，坡顶高程 +360.5m，坡底高程 +312.8m，坡高约 47.7m，坡纵长约 139.2m，坡横宽约 132.2m，整体坡向 102°，坡角 19°，切向坡，坡面未见有裂隙、节理等发育，周边无地表水体径流，雨水等均沿斜坡自然向低洼处排泄，斜坡现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

XP4 位于评估区北东侧盐 4 井和盐 6 井周边，为自然地质作用过程形成，坡顶高程 +349.8m，坡底高程 +309.3m，坡高约 40.5m，坡纵长约 96.7m，坡横宽约 122.9m，整体坡向 273°，坡角 23°，切向坡，坡面未见有裂隙、节理等发育，周边无地表水体径流，雨水等均沿斜坡自然向低洼处排泄，斜坡现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

XP5 位于评估区中部盐 14 井周边，为自然地质作用过程形成，坡顶高程

+360.0m，坡底高程+323.6m，坡高约36.4m，坡纵长约104.4m，坡横宽约194.5m，整体坡向211°，坡角19°，切向坡，坡面未见有裂隙、节理等发育，周边无地表水体径流，雨水等均沿斜坡自然向低洼处排泄，斜坡现状稳定，发生失稳的可能性小，危险性小。

根据收集资料及野外调查，评估区内未发现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害，地质灾害危害程度小、危险性小。现状评估地质灾害危险性小。

2、矿山地质灾害预测

井场稳定与安全：根据矿山开发利用方案，矿山现有蓬普一井、盐4井、盐6井、盐9井、盐10井、盐11井、盐12井、盐14井等共计八口生产盐井，不再新建井场，现有井场均建设在新鲜基岩上，后期井场无较大的变动，井场基本维持稳定。

危岩坠落与崩塌：区内地形坡度10-30°之间，近靠山脊丘包局部地段，由砂岩、粉砂岩形成高3-5m的陡岩、陡坎，部分地段水平层状岩体呈悬空状态，悬岩陡壁，特别是砂岩层中“X”型共轭剪节理、卸荷裂隙发育，将其切割成棱柱状，在地表水浸蚀、风化剥蚀作用下，裂隙扩张，岩体抗剪强度降低，形成崩塌、坠落、溜滑或岩块坠落等掉块，因地形坡度小，不易造成较大灾害，但要植树造林，防止水土流失，诱发地质灾害的潜在危险。矿区位于城乡结合部位，挖山取石、修筑高楼，人为形成区内多处高斜坡、高边坡危害对象是矿区生产及人民生命财产安全，影响和破坏程度严重，各级政府、单位和企业应高度重视。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

经调查，当前矿区周边水井水位未下降，地下水体未受污染。采场生产对矿区周边居民用水影响程度较轻。因此现状评估矿山开采对地下水资源影响较轻。

矿区为低山丘陵地形，大气降水有利于顺地形排出矿区，部分降水可通过岩石裂隙构造带渗入地下；矿区含水层有第四系砂砾石孔隙含水层、侏罗纪上统遂宁组(J₃S)

含水岩组和须家河组 (T_3xj) 含水岩组，但因侏罗纪上统遂宁组 (J_3s) 含水岩组和须家河组 (T_3xj) 含水岩组其间有泥岩、页岩隔水层相隔，富水性主要取决于风化带网状裂隙发育程度，属潜水类型，根据收集的评估区及周边区域的地质构造情况可知，评估区内及周边裂隙发育情况较差，构造不发育，因此含水性较差，而须家河组 (T_3xj) 含水岩组和雷口坡组 (T_2l) 含水组，埋藏深度较大，与浅层地下水及地表水无水力联系。

综上所述，预测评估矿山开采对地下水资源影响轻微。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

通过本次现场调查，矿山为地下开采，现状调查中未发现地面塌陷、地裂缝等地质灾害现象；采区盐井共 8 口，盐井井场占地面积总计 $22205m^2$ ；其中蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场、盐 14 井井场损毁地形地貌面积较大，且修建污水池、工业厂房、硬化场地等人工活动加剧地形地貌景观的破坏，因此蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场、盐 14 井井场对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；而盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井地表仅修建井口和围墙，占地面积整个笕竹沟矿区面积占比较小，且未对原地形地貌景观造成实质性损毁，因此盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井井场对地形地貌景观的影响和破坏程度轻微。

笕竹沟采区为地下开采矿山，在未来的矿山开采活动中，随着岩盐矿溶腔的扩大，溶腔顶板有垮塌的风险，但岩盐开采深度为 $-2800 \sim -2980m$ ，预测有可能产生轻微的地面塌陷，预测采矿产生的地面塌陷坑破坏原有的地形地貌景观，对地形地貌景观影响较轻-较严重。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

经向业主咨询，近年来笕竹沟采区未对评估区进行水土检测，因此无法对评估区内近期的水土污染进行评价，本次已设计要求企业下一步工作开展水土检测。

下述矿区水土环境污染现状和预测分析主要依据笕竹沟采区以往的技术报告、矿区内修建的相关环保设施设备、周边环境调查等方面综合进行的分析。

矿山开采对采场及其附近农田、沟系水、(土)石环境具一定污染，卤液管线运输与维修对地表土石及地下水也有污染。因业主采取一系列措施修筑废水池，挡水堤、排水沟渠及管道全封闭运行；最大限度的采取废水回收新工艺，对伴生卤簇元素得已综合利用。利用制盐母液回收钡、溴、碘、胆等副产品，提高矿产品综合利用效益；废水可再一、再二回灌井下作为石盐岩溶解液，以达到节约水资源、保护水环境及综合利用资源的目的。矿山注水取水水源主要为郪江及地下水。目前，矿山未发现管道泄露事件，排放污水经检测均达标准，矿区内水土环境污染较小。

该矿山于 2000 年 10 月 17 日经四川省遂宁市环境保护局验收“工业企业达标排放验收合格证” 达标项目：NaBr、SO₂ 及烟尘，实用标准《污水综合排旅标准》(9878-96)、《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-91)。2000 年 1 月 10 日大英县环境保护局大环发[2000]0050 文排污物废水、废气达标，并颁发了排放污染物许可证。

矿山一直采用先进的加工生产工艺，严格执行国家政策淘汰落后生产工艺，从采取-运输-加工均严格执行矿山生产环保要求，对周边生态环境影响小。

(六) 矿山地质环境影响评估小结

综上所述，根据矿山地质环境影响程度分级依据《矿山地质环境影响程度分级表》，其评估结果见表 3-4、3-5。

表 3-4 矿山地质环境影响现状评估汇总表

序号	评估对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	总评
1	蓬普 1 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
2	盐 4 井和盐 6 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
3	盐 9 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重

4	盐 10 井	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
5	盐 11 井	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
6	盐 12 井	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
7	盐 14 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
8	笕竹沟采区其余区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

表 3-5 矿山地质环境影响预测评估汇总表

序号	评估对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染	总评
1	蓬普 1 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
2	盐 4 井和盐 6 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
3	盐 9 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
4	盐 10 井	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
5	盐 11 井	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
6	盐 12 井	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
7	盐 14 井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
8	笕竹沟采区其余区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

在生产过程中本项目对土地造成的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。直接损毁表现形式为土地直接占用、土地挖损，地表形态和功能发生根本改变，如井场、输卤管线等。

根据现场调查，矿区土地损毁主要为井场井口装置及生产设施设备对井场区域的压占，此外还包括输卤管道设施对土地的压占。各损毁地块的损毁时序可划分两个阶段：

- 1、矿山已建成投产多年，在建设初期，由于井场的建设破坏井场区域原有的地形地貌，同时对井场区域土地造成直接占用。
- 2、生产期间，井场范围内配套了生产设施设备，压占了井场内土地。另部分运输管道对土地造成压占，由于其占地范围小，本次复垦方案未对其范围进行估算。

(二) 已损毁各类土地现状

根据收集的盐井街道和蓬莱镇的土地利用现状图(大英县自然资源和规划局提供的2021年变更调查数据,以镇、街道范围分布提供,不按照标准图幅的形式提供),并结合本次实测的井场损毁面积情况可知,蓬普一井井场占地面积为0.0997hm²,占用土地类型为旱地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面,盐4井和盐6井井场占地面积为1.2722hm²,占用土地类型为工业用地,盐9井井场占地面积为0.3445hm²,占用土地类型为旱地、乔木林地、公用设施用地,盐10井井场占地面积为0.0074 hm²,占用土地类型为公园与绿地,盐11井井场占地面积为0.0042hm²,占用土地类型为旱地、灌木林地,盐12井井场占地面积为0.0009hm²,占用土地类型为城镇住宅用地,盐14井井场占地面积为0.4916hm²,占用土地类型为灌木林地,其权属人为四川久大蓬莱盐化有限公司,均取得了土地使用证,地类(用途)为工业用地,但因土地登记证办理时间较久,业主和遂宁市自然资源和规划局均未查询到土地登记证中的用地红线范围矢量图,因此,本次未能提供土地登记证中的用地红线范围。

表 3-6 箩竹沟采区已损毁土地利用现状统计表

位置	一级地类		二级地类		面积(hm ²)	所占比例(%)
蓬普1井	01	耕地	0103	旱地	0.0162	16.25%
	03	林地	0305	灌木林地	0.0489	49.05%
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0095	9.53%
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0093	9.33%
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0158	15.85%
	小计				0.0997	100.00%
盐4井和 盐6井	06	工况仓储用地	0601	工业用地	1.2722	100.00%
	小计				1.2722	100.00%
盐9井	01	耕地	0103	旱地	0.0031	0.90%
	03	林地	0301	乔木林地	0.0768	22.29%
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.2646	76.81%
	小计				0.3445	100.00%
盐10井	08	公共管理与公共服务用地	0810	公园与绿地	0.0074	100.00%
	小计				0.0074	100.00%

盐 11 井	01	耕地	0103	旱地	0.0040	95.24%
	03	林地	0305	灌木林地	0.0002	4.76%
	小计			0.0042	100.00%	
盐 12 井	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0009	100.00%
	小计			0.0009	100.00%	
盐 14 井	03	林地	0305	灌木林地	0.4916	100.00%
	小计			0.4916	100.00%	
合计				2.2205		



图 3-1 蓬普 1 井现状



图 3-2 盐 4 井现状



图 3-4 盐 6 井现状



图 3-4 盐 9 井现状



图 3-5 盐 10 井现状



图 3-6 盐 11 井现状



图 3-7 盐 12 井现状



图 3-8 盐 14 井现状

目前，矿区已损毁土地还需继续使用，没有开展有计划、成规模的复垦活动，仅进行了简单的整理和植被恢复，与《土地复垦质量控制标准》的规定差距较大，仍需要进一步开展深度的土地复垦活动。其他已损毁土地区域在矿山服务年限内会继续留用，故暂未进行任何土地复垦活动。

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、拟挖损土地预测

根据《开发利用方案》及向矿山企业负责人了解，在本《矿山地质环境保护与土地复垦方案》服务年限内，无新增挖损、压占土地。

2、拟压占、占用土地预测

矿山为建成生产多年矿山，生产基础设施建设及配套设施建设已经完成，根据《开

发利用方案》，矿山无新增建设，原有占用范围不会扩大，不会新增占用土地。

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

笕竹沟采区范围内无其它矿权，无矿权重叠，无矿权纠纷，矿山位于靠近大英县城中心城区，属城镇范围。

评价范围以矿区面积为依据，适当进行扩大。

1、分区原则及方法

(1)根据《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，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2)按照“区内相似，区间相异”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

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

(4) “以人为本”、以拟建工程和评估区内重要建筑设施为主要地质环境治理对象的原则。

(5) 同一区域存在两种或两种以上地质环境隐患时，其地质环境等级按“就重不就轻”原则。

2、分区评述

在笕竹沟采区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，结合《矿山地质环

境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录F矿山地质环境保护与恢复治理分区表,再根据分区原则及方法,对矿山地质环境保护与恢复治理区域进行划分。根据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及预测评估结果,将笕竹沟采区划分为1个一般防治区,1个次重点防治区。

5、矿山地质环境保护与恢复治理分区

本矿区位于低山丘陵地形区,矿区临近县城中心城区,属大英县城市规划区,影响居民人数多。区内环境功能要求一般,如按开发利用方案进行合理的开采,在开采中贯彻保护环境的方针,则矿山开采对地质环境影响程度较轻,反之,则矿山地质环境的影响程度可达中等程度以上。矿区地质构造简单,地形地貌、水文地质条件、岩土体工程条件等简单,地质环境现状较好,现无地质灾害发育,应属地质灾害低易发区。

表 3-7 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	<p>1.地质灾害规模大,发生的可能性大;</p> <p>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;</p> <p>3.造成或可能造成直接经济损失大于500万元;</p> <p>4.受威胁人数大于100人。</p>	<p>1.矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道;</p> <p>2.矿井正常涌水量大于10000 m³/d;</p> <p>3.区域地下水水位下降;</p> <p>4.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;</p> <p>5.不同含水层(组)串通水质恶化;</p> <p>6.影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。</p>	<p>1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大;</p> <p>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。</p>	<p>1.占用破坏基本农田;</p> <p>2.占用破坏耕地大于2公顷;</p> <p>3.占用破坏林地或草地大于4公顷;</p> <p>4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于20公顷。</p>

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重。	1.占用破坏耕地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏林地或草地 2~4 公顷； 3.占用破坏荒山或未开发利用土地 10~20 公顷。
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小于 100 万元； 4.受威胁人数小于 10 人。	1.矿井正常涌水量小于 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.占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。

注：评估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。

按照上述现状与预测评价的结果，根据矿区所在位置、开采方式及采矿方法、结合本区地形地貌、灾害类型，区内人居环境等因素，将本评估区地质环境影响程度，即矿山开采受地质灾害或产生地质环境问题对周围的影响程度，划分为地质环境影响程度较轻区；而蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场和盐 14 井井场地形地貌景观损毁较严重，划分为地质环境影响程度较严重区。所使用的评价标准参见表 3-7。

依据前文地质环境影响评价，矿山采矿活动对该区影响较小，破坏轻，经济损失较小，且容易治理或恢复，对地质环境影响程度为较轻，因此将评价范围内共计 1.2580km² 均划为一般防治区，将蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场和盐 14 井井场对地质环境影响程度为较严重，因此共计 0.0221km² 均划为次重点防治区。

矿山地质环境一般防治区：此区位于矿区开采范围及其直接影响区外，对区内环境功能要求不高，采矿活动对该区影响相对较小，破坏轻，经济损失较小，且容易治理或恢复，对其影响程度较轻。

矿山地质环境次重点防治区：此区为蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场和盐 14 井井场，矿山地质环境问题毁坏土地资源，对地貌景观的影响。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，以矿山地质环境现状评估和预测评估结果，分为一般防治区，对于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，见表 3-8。

表 3-8 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
一般防治区 (1.2580km^2)	较轻	较轻
次重点防治区 (0.0221km^2)	较严重	较严重

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。
次重点防治区范围为蓬普1井井场、盐4井和盐6井井场、盐9井井场和盐14井井场。

矿山地质环境主要问题是地表建筑设施、井口等占用土地资源，对地貌景观的影响。对井场周边区域要加强周期性巡视监测工作，定期进行安全检查，在其周围埋设警告标志。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

土地复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，土地复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不在留续使用的永久建设用地构成的区域。

1、复垦区范围

矿山土地复垦区主要为 8 个井场工压占损毁土地 2.2205hm^2 ，其中蓬普 1 井井场面积为 0.0997hm^2 ，盐 4 井和盐 6 井井场面积为 1.2722hm^2 ，盐 9 井井场面积为 0.3445hm^2 ，盐 10 井井场占地为 0.0074 hm^2 ，盐 11 井井场面积为 0.0042hm^2 ，盐 12 井井场面积为 0.0009hm^2 ，盐 14 井井场面积为 0.4916hm^2 。

蓬普 1 井蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场、盐 12 井井场位于大英县盐井街道梨子坝村；盐 10 井井场、盐 11 井井场、盐 14 井井场位于大英县蓬莱镇青龙坡村。

2、复垦责任范围

矿山复垦责任范围包括复垦区各盐井井场构成的需复垦区域（即压占土地）

2.2205hm²。矿山区内土地复垦率为100%。矿区复垦责任范围面积见表 3-9。

表 3-9 矿区复垦责任范围面积统计表

类型		面积 (hm ²)			土地类型	备注
		小计	已损毁或 占用	拟损毁或 占用		
蓬普 1 井	已压占土地	0.0997	0.0997	0.00	工业用地	
盐 4 井和盐 6 井	已压占土地	1.2722	1.2722	0.00	工业用地	
盐 9 井	已压占土地	0.3445	0.3445	0.00	工业用地	
盐 10 井	已压占土地	0.0074	0.0074	0.00	工业用地	
盐 11 井	已压占土地	0.0042	0.0042	0.00	工业用地	
盐 12 井	已压占土地	0.0009	0.0009	0.00	工业用地	
盐 14 井	已压占土地	0.4916	0.4916	0.00	工业用地	
合计		2.2205	2.2205	0.00		

注：蓬普 1 井蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场、盐 12 井井场位于大英县盐井街道梨子坝村；盐 10 井井场、盐 11 井井场、盐 14 井井场位于大英县蓬莱镇青龙坡村。

(三) 土地类型与权属

复垦区土地总面积 2.2205hm², 复垦区土地权属为四川久大蓬莱盐化有限公司所有，根据四川久大蓬莱盐化有限公司提供的土地使用登记证，地类(用途)为工业用地，但因土地登记证办理时间较久，业主和遂宁市自然资源和规划局均未查询到土地登记证中的用地红线范围矢量图，因此，本次未能提供土地登记证中的用地红线范围。

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

(一) 技术可行性分析

四川久大蓬莱盐化有限公司笕竹沟采区为地下开采，根据矿山的开发利用方案及上述第三章评价结论可知，该矿对地质环境影响较小，且现阶段并未引发任何地质灾害。因此仅需进行与该矿山相适宜的矿山地质环境治理工程，如人工日常巡视、监测、预警等，以及后期需要进行混凝土地面拆除、场地平整等，措施方法切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度简单。

(二) 经济可行性分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程，矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，其经济效益是可观的。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利

于和谐矿区、和谐社会的建设，其经济效益是可观的。

(三) 生态环境协调性分析

加强矿内地表水、地下水及地表变形的监测，可进行植被绿化区域进行绿化建设，对改善了区内生态环境质量有着积极的作用，水土得于促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。进行土地复垦，可防止水土流失，再现耕地可耕作，荒坡荒沟可长草；种树绿化场地后，可营造优美的工作环境。排放废水经处理后达标排放，可减轻对水、土环境的污染。

总之，实施矿山地质环境保护与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

本次向遂宁市大英县自然资源和规划局收集了大英县最新的 2021 年土地利用现状图及规划图，并结合项目实地踏勘的情况，根据《土地利用现状分类》标准，项目区内地类为工业用地。项目区（复垦区）土地总面积 2.2205hm²，属于四川久大蓬莱盐化有限公司所有。

表 4-1 复垦区土地利用现状调查表 单位：hm²

位置	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	所占比例 (%)
蓬普 1 井	01	耕地	0103	旱地	0.0162	16.25%
	03	林地	0305	灌木林地	0.0489	49.05%
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0095	9.53%
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0093	9.33%
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0158	15.85%
	小计				0.0997	100.00%
盐 4 井和 盐 6 井	06	工况仓储用地	0601	工业用地	1.2722	100.00%
	小计				1.2722	100.00%
盐 9 井	01	耕地	0103	旱地	0.0031	0.90%
	03	林地	0301	乔木林地	0.0768	22.29%

	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.2646	76.81%
	小计			0.3445	100.00%	
盐 10 井	08	公共管理与公共服务用地	0810	公园与绿地	0.0074	100.00%
		小计			0.0074	100.00%
盐 11 井	01	耕地	0103	旱地	0.0040	95.24%
	03	林地	0305	灌木林地	0.0002	4.76%
	小计			0.0042	100.00%	
盐 12 井	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0009	100.00%
		小计			0.0009	100.00%
盐 14 井	03	林地	0305	灌木林地	0.4916	100.00%
		小计			0.4916	100.00%
	合计			2.2205		

备注：复垦区未占用基本农田，数据信息来源于大英县自然资源局 2021 年土地利用现状图。

(二) 土地复垦适宜性评价

待复垦土地的适宜性评价，是在对复垦责任范围土地总体质量调查与拟损毁土地进行科学分析与预测的基础上评价待复垦土地对于特定利用类型的适宜性，从而确定其合理的利用方式的过程，为采取相应的复垦措施提供科学依据。

1、土地复垦适宜性评价的原则和依据

待复垦土地的适宜性评价，是在对复垦责任范围土地总体质量调查与拟损毁土地进行科学分析与预测的基础上评价待复垦土地对于特定利用类型的适宜性，从而确定其合理的利用方式的过程，为采取相应的复垦措施提供科学依据。

(1) 评价原则

1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农牧业规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

2) 因地制宜原则

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

的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧、宜渔则渔。

3) 自然因素和社会经济因素相结合原则

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

4) 主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如土源、坡度、土壤肥力以及排灌条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的费用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。

6) 动态和土地可持续利用原则

复垦损毁土地是一个动态过程，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）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果及资源配置情况，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用的方向。其主要依据包括：

1) 土地复垦的相关规程和标准

《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);

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

《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);

《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008);

《中国1:100万土地资源图》。

2) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理法规、项目所在地区的土地利用总体规划、土地整治规划等，详见前言的编制依据。

3) 其他

项目区已损毁土地分析结果、资源配置方案、项目区土地资源调查资料、公众意愿、复垦土地权属调整的可操作性等。

根据矿山损毁土地现状调查和拟损毁土地分析，本次土地复垦适宜性评价范围为复垦责任范围内的占用土地 2.2205hm²。结合项目区自然因素与社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，确定项目区的初步复垦方向为：工业用地。

2、适宜性评价单元类型划分

土地复垦适宜性评价单元是评价的基本空间单位，是评价的具体对象。同一评价单

元内的土地损毁特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。土地复垦适宜性评价单元划分不同于一般的土地适宜性评价，一般的土地适宜性评价主要依据土壤类型、土地利用现状、行政区划来划分评价单元，而土地复垦适宜性评价对象范围比较小，且经过人为扰动，土地利用类型和土壤类型等比较单一，单元内部性质相对均一或相近，根据已损毁土地的分析结论知道，复垦土地在项目区内损毁的类型和程度不同，所以，土地复垦适宜性评价单元可依据项目区土地损毁类型、程度、限制因素等来划分，主要有以下几种划分方法：

- 1) 以损毁类型为单位划分，如将损毁土地分成挖损和压占等类型；
- 2) 以损毁程度划分，分成轻度、中度和重度损毁区；
- 3) 以造成损毁的用地类型分，如将矿产开采复垦适宜性评价划分成采矿场、弃料场、尾矿场和其他场地等；
- 4) 以损毁后土地立地条件分，如分为开挖边坡，场地平台等；
- 5) 综合划分，以复垦土地的界限图或项目区土地利用现状图为底图，叠加其他的土地属性图，如损毁程度图、限制因素图及立地条件等，形成不同性质的斑块，对各斑块进行综合分析后，经合并或拆分最终形成评价单元。

根据本项目区已破坏土地现状，在土地复垦适宜性评价单元划分上，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近，单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异，根据可能复垦地段，本项目复垦适宜性评价单元范围划为 7 个评价单元，见下表所示。

表 4-2 评价单元划分表

编号	用地名称	评价面积(hm^2)	备注
1	蓬普 1 井	0.0997	
2	盐 4 井和盐 6 井	1.2722	盐四井和盐六井共用一个井场，因此本次将盐四井和盐六井划分为一个评价单位
3	盐 9 井	0.3445	
4	盐 10 井	0.0074	

5	盐 11 井	0.0042	
6	盐 12 井	0.0009	
7	盐 14 井	0.4916	
	合计	2.2205	

3、评价方法

依据《土地复垦技术标准》、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003), 并借鉴全国各地土地复垦适宜性评价的成功经验, 本项目选择综合指数法, 确定参评因素及权重进行适宜性评价, 复垦土地适宜性评价参评因素的选择。

评价单元的适宜性等级决定最终复垦方向, 最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。通过对矿区自然因素、社会因素、政策因素、土地损毁分析、公众参与的分析以及安全及其它要求, 确定该项目各评价单元最终复垦方向。

根据四川久大蓬莱盐化有限公司, 提供的土地使用登记证 (详见附件) 可知, 蓬普 1 井、盐 4 井、盐 6 井、盐 9 井、盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井、盐 14 井等共计八口生产盐井井场占用地类均为工业用地, 因此复垦方向的确定主要依据土地使用登记证, 但因土地登记证办理时间较久, 业主和遂宁市自然资源和规划局均未查询到土地登记证中的用地红线范围矢量图, 因此, 本次未能提供土地登记证中的用地红线范围; 同时根据向大英县自然资源和规划局查询国土空间规划得知, 复垦责任范围内为城市集中建设区, 因此复垦为工业用地较为合理。

通过大英县自然资源和规划局提供最新的 2021 年土地利用现状图可知, 蓬普 1 井占用旱地 0.0162hm^2 , 盐 9 井占用旱地 0.0031hm^2 , 盐 11 井占用旱地 0.0040hm^2 , 以上旱地区域土地类型实际为工业用地, 而 2021 年土地利用现状图显示为旱地是因周边村民种植了蔬菜, 在土地利用现状图实际测量中当做旱地进行了划分, 实际未占用旱地, 因此复垦为工业用地时不存在耕地 “占补平衡” 的情况。

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途, 参考《土地复垦技术标准》等资料,

确定选择景观、地形、稳定性要求、配套设施（防洪）等作为宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的宜垦情况为适宜。

表 4-3 各复垦单元最终复垦方向 单位：hm²

序号	复垦单元	面积	原地类	适宜性	复垦方向	国土空间规划
1	蓬普 1 井	0.0997	旱地	适宜	工业用地	城市集中建设区
			灌木林地			
			农村宅基地			
			农村道路			
			坑塘水面			
2	盐 4 井和盐 6 井	1.2722	工业用地	适宜	工业用地	城市集中建设区
3	盐 9 井	0.3445	旱地	适宜	工业用地	城市集中建设区
			乔木林地			
			公用设施用地			
4	盐 10 井	0.0074	公园与绿地	适宜	工业用地	城市集中建设区
5	盐 11 井	0.0042	旱地	适宜	工业用地	城市集中建设区
			灌木林地			
6	盐 12 井	0.0009	城镇住宅用地	适宜	工业用地	城市集中建设区
7	盐 14 井	0.4916	灌木林地	适宜	工业用地	城市集中建设区
合计		2.2205				

注：1.对复垦区复垦为工业用地，主要是依据业主提供的土地使用登记证和大英县自然资源和规划局提供的国土空间规划。
2. 蓬普 1 井、盐 9 井、盐 11 井实际未占用旱地，是因周边村民种植蔬菜，在土地利用现状图实际测量中当做旱地进行了划分。

（三）水土资源平衡分析

由于本方案土地复垦方向为工业用地，故不进行水土资源平衡分析。且拟复垦区域内及其周边植被生长良好，同时项目评估区紧邻郪江，区域内水资源能够满足基本的复垦植被生长所需。

（四）土地复垦质量要求

本项目土地复垦质量要求根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及《四川省土地整理工程建设标准》有关规定，结合项目区实际情况和土地复垦工程划分要求，因地制宜制订以下标准。

（1）复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

（2）复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

- (3) 保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- (4) 复垦场地有控制水土流失的措施；
- (5) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- (6) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

根据土地复垦适宜性评价结果，本方案主要土地复垦方向为工业用地，依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)，确定复垦为城市建设用地的质量标准见表4-4。

表 4-4 复垦为建设用地复垦质量控制标准

复垦用途	指标类型	基本指标	控制标准
用于工业用地	景观		景观协调，宜居
	地形	平整度	基本平整
	稳定性要求	地基承载力	满足《建筑地基基础设计规范》(GB50007)要求
	配套设施	防洪	地基设计标高满足防洪要求

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、矿山地质环境保护预防目标任务

治理原则：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，边开采治理”的原则。

主要目标：坚持科学发展，在开采过程中做好防治工作，最大限度地预防和减轻因采矿引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山。

具体目标：为了科学有效的保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，矿山地质环境保护与土地复垦预防具体目标如下：

(1) 消除地质灾害威胁，确保矿山生产安全和周边居民生命财产安全。对矿山生产过程中，可能遭受、引发和加剧的地质灾害，通过合理的防护和治理措施，以期减少、减轻以至消除地质灾害威胁的目的。

(2) 对水位和水质监测，采取废水处理和地下含水层保护与治理措施，使矿山开采活动对地表水和地下含水层影响最小，维持评估区及周围生产、生活供水需求和用水安全。

(3) 采取合理的措施修复由于采矿活动对地形地貌和景观的破坏，采取有效工措施和生物措施，改善由于采矿造成的景观破坏给人视觉冲击，修复生态景观。

(4) 对受影响和破坏的土地，通过土地复垦措施，使其恢复原貌或适宜用途。使采矿活动对土地破坏最小，使被破坏的土地得到合理的恢复和利用，提高土地的利用效率。

主要任务：首先进行矿山地质环境保护预防工作，构建和谐矿山。矿山地质环境保护预防，地质灾害及隐患得到有效预防，为矿山地质环境保护打好基础，进而改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山，为矿山及周围社会经济发展提供保障。矿山地质环境保护预防工作规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。

2、矿山地质灾害保护预防

(1) 矿山井场建设保护预防：做好生态环境，防排水任务，场地绿化，处理好生产用水、生活污水，避免对水土环境造成污染。

(2) 含水层保护预防

完善工业场地防排水措施，以及生活污水复核排放标准后合理排放，减轻淋滤水渗漏到含水层，污染含水层。

(3) 地形地貌景观保护预防

矿区开采结束后及时恢复植被。

(4) 水土环境保护预防

处理好生产用水、生活污水，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

3、土地复垦预防目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

(二) 主要技术措施

1、警示牌设立

在矿区活动范围内设置警示牌，主要设置在 8 个盐井井场醒目位置、井场出入口和井场旁边，共计 15 块。

2、含水层保护预防措施

矿山为地下开采，开采深度大，由于有套管封固井筒，运输采用密闭钢管，现状及预测条件下不存在含水层水位下降、水质发生发变化、矿区及周围地表水漏失等情况；矿山企业有专门的维修工程队伍，对矿山输送管道等一直进行维修保养，预测今后采矿活动也不会导致含水层被破坏，对含水层破坏的可能性极小，因此，本方案对含水层不专门设计防治工程措施。

3、地形地貌景观预防措施

井场开采完毕后及时恢复植被，以保护和治理地形地貌景观破坏，矿山井场区域已恢复植被工程详见土地复垦部分，工程量和预算也计入土地复垦。

4、水土环境保护预防措施

水土环境保护预防措主要为水土污染监测，详见矿山地质环境监测有关内容。

5、土地复垦保护措施

生产建设过程中，向施工工人加强教育，向他们充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。

制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。同时，在场地周边修建临时围墙或者布设土工布等临时设施，减少施工灰尘对周边土地的污染。

(三) 主要工程量

在三个采矿井场活动范围内设置警示牌，共计 15 个。警示牌规格见附图中大样图。

监测工作量详见地质环境和土地复垦监测部分。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

进一步加强矿山企业今后的地质灾害防治工作，最大限度的减少和避免地质灾害造成损失，保障矿山企业和人民群众的生命财产安全，维护社会稳定，促进经济社会协调发展。以减少开采对地质环境的扰动破坏强烈地区为重点，加强监测预警和应急救援，进一步完善地质灾害全防群测体系，提高矿山地质灾害防治能力。

(二) 工程设计

现阶段场地内未有崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等地质灾害发生；预测矿区范围内发生地质灾害的可能性小。因此本次工作只设计进行常规巡视监测，工作内容详见地质环境监测设计。

(三) 技术措施

主要治理措施为设置地表巡视监测点，指定人员对井场周边定性定期人工巡视，并做好相应记录。对地质灾害发生发展情况进行预测和预警，并建立地质灾害预警机制。现阶段仅做出人工巡视监测设计，详见地质环境监测设计。

(四) 主要工程量

详见矿山地质环境监测部分。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

为珍惜和合理利用每一寸土地，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会和环境和谐发展，依据土地复垦相关法律法规，指导和规范有复垦任务的生产建设单位编制土地复垦方案。按照“谁使用、谁复垦”的原则，将生产建设单位的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

根据《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区开发利用方案》对

矿山开发利用的工艺，结合上文对土地损毁的分析预测、土地复垦适宜性评价结果以及复垦区现场调查情况，确定该矿山土地复垦目标。

完成矿山复垦责任范围总面积 2.2205hm² 的复垦任务，土地复垦方向为工业用地。复垦后加强复垦区监测和管护，发现隐患及时处理，尽快改善植被覆盖状况。

表 5-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0103	旱地	0.0233	0.0000	-0.0233
03	林地	0301	乔木林地	0.0768	0.0000	-0.0768
		0305	灌木林地	0.5407	0.0000	-0.5407
06	工况仓储用地	0601	工业用地	1.2722	2.2205	0.9483
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0009	0.0000	-0.0009
		0702	农村宅基地	0.0095	0.0000	-0.0095
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.2646	0.0000	-0.2646
		0810	公园与绿地	0.0074	0.0000	-0.0074
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0093	0.0000	-0.0093
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0158	0.0000	-0.0158
合计				2.2205	2.2205	
备注：1.本次复垦方向确定为工业用地是因四川久大蓬莱盐化有限公司办理的土地使用登记证为工业用地和大英县自然资源和规划局提供的国土空间规划为城镇建设集中区，因此本次将已损毁的 8 口盐井井场复垦为工业用地。 2. 蓬普 1 井、盐 9 井、盐 11 井实际未占用旱地，是因周边村民种植蔬菜，在土地利用现状图实际测量中当做旱地进行了划分。						

(二) 工程设计

土地复垦工程设计的主要任务是，依据项目区的土地利用规划、已有工程及种植情况等现状，提出复垦区拆除清理工程、土地整平工程、植被重建等工程规划和设计的具体内容，为项目工程的实施提供科学依据。

1、拆除清理工程

现状条件下，8 口盐井井场内主要有生产房屋、井口装置、输卤管线、生产配套装置等，无其他构筑物，其中管网和配套装置拆除后可回收利用，主要拆除工程为砖混房屋和硬化地面。弃渣委托有资质的单位运输至专门堆放场进行处理。

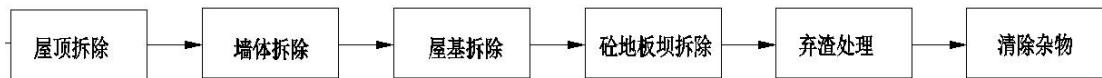


图 5-1 构筑物拆除工程设计图

2、土地平整工程：据统计，各盐井场地泵站、储水池等建筑设施占用土地共计 2.2205hm^2 。矿山闭坑后，对 8 口盐井井场复垦区附属设施回收利用，场地进行拆除平整工程，在场地内挖高填低，平整地面，清除大的石块等杂物，使复垦区地面基本平整。

3、复绿工程

对整平后的工业场地撒播杂草（狗牙根）草籽，防止水土流失。

（三）技术措施

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少水土流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态重建创造有利的条件。

拆除工程：8 口盐井井场的泵站、泵房、清水储池、卤水储池及输卤管线等附属设施进行拆除。

土地平整措施：对复垦区场地进行整理，平整土地，边坡坡面削坡整形，清除场地内较大石块，使平整场地满足复垦场地的需求。

地面撒播种草：由于复垦方向为工业用地，因此无需进行深耕深松。为了提高地面植被覆盖率，降低水土流失，可在地面撒播种草（狗牙根）。植物的种植是土地复垦的工作重点，在复垦条件成熟之后，及时对损毁的土地种植植物，恢复植被。根据损毁地类及土地适宜性评价确定植被恢复类型，选择适宜的植物品种和种植方式，根据损毁面积、需补种面积比例、密度来确定需要种植的数量。

（四）主要工程量

1、拆除清理工程量

根据 8 口盐井井场现状进行初步测算，结合业主方意见，拆除清理工程量见下表。

表 5-2 拆除工程量统计表

井场编号	拆除类型	拆除面积 (m ²)	拆除方量 (m ³)	备注
蓬普 1 井井场	砖混结构房屋	54	23.040	30m×3.2m×0.24m
	房屋条石基础	—	1.875	30m×0.25m×0.25m
	房屋混凝土地板	54	2.700	54m ² ×0.05m
	混凝土-泥浆池	150	53.52	150 m ² ×0.2m+49m×2m×0.24m
	配套管网、附属设施	—	—	回收利用
盐 4 井和盐 6 井井场	—	—	—	经业主介绍，该井场保留
盐 9 井井场	—	—	—	经业主介绍，该井场保留
盐 10 井	砖混结构-围墙	74	27.648	36m×3.2m×0.24m
	配套管网、附属设施	—	—	回收利用
盐 11 井	砖混结构-围墙	43	19.968	26m×3.2m×0.24m
	配套管网、附属设施	—	—	回收利用
盐 12 井	砖混结构-围墙	9	9.216	12m×3.2m×0.24m
	配套管网、附属设施	—	—	回收利用
盐 14 井	砖混结构-围墙	60	33.024	43m×3.2m×0.24m
	混凝土-泥浆池	262	83.640	262 m ² ×0.2m+65m×2m×0.24m
	配套管网、附属设施	—	—	回收利用
合计		—	254.631	

由上表可知：拆除方量 254.631m³，弃渣量 254.631m³；通过现场调查并结合业主介绍，混凝土主要为泥浆池、房屋底板，为普通混凝土，本次不涉及钢筋混凝土的拆除。配套管网、附属设施回收利用。

2、土地平整工程

根据井场实际情况宽竹沟采区蓬普一井、盐 4 井、盐 6 井、盐 9 井、盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井、盐 14 井等共计八口生产盐井井场面积测算主要平整工作量详见表 5-3。

表 5-3 土地平整工程量统计表

编号	复垦方向	面积 (hm ²)	撒播草种 (hm ²)	备注
----	------	-----------------------	-------------------------	----

蓬普 1 井	工业用地	0.0997	0.0997	狗牙根
盐 4 井和盐 6 井	工业用地	1.2722	—	井场留做他用
盐 9 井	工业用地	0.3445	—	井场留做他用
盐 10 井	工业用地	0.0074	0.0074	狗牙根
盐 11 井	工业用地	0.0042	0.0042	狗牙根
盐 12 井	工业用地	0.0009	0.0009	狗牙根
盐 14 井	工业用地	0.4916	0.4916	狗牙根
合计		2.2205	0.6138	

四、含水层破坏修复

在现状调查中，矿山生产过程中，周围居民并未出现水位下降、泉流量减少、水质恶化的现象，未造成含水层的破坏。故本报告不考虑含水层的修复。

但在未来生产过程中若周围居民井出现水位下降、泉流量减少、水质恶化的现象需及时另行补充对含水层的单独修复方案。

五、水土环境污染修复

(一) 目标任务

为珍惜和合理利用每一寸土地，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会和环境和谐发展，依据相关法律法规，指导和规范，按照“谁污染、谁治理”的原则，将生产建设单位的水土环境污染修复落到实处。

根据《开发利用方案》对矿山开发利用的工艺、环境保护、进度计划的安排，结合矿山实际情况及现场调查情况，确定该矿山水土环境污染修复目标为加强监管，尽量减少对环境的污染。

(二) 工程设计

详见开发利用方案和土地复垦部分。

(三) 技术措施

矿山已修筑的废水池、挡水堤、排水沟渠及管道为全封闭运行，取水、输卤管线均选用 $\phi 159 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管；注水管线选用 $\phi 108 \times 8\text{mm}$ 无缝钢管；井场间及井场

内卤水管线选用 $\phi 108 \times 5.5\text{mm}$ 无缝钢管。所有管线均作防腐处理。因此发生泄露的可能小，矿山生产过程中应加强管理，定期检测，做好维修保护。

矿山生产过程中最大限度的采取废水回收新工艺，对伴生卤簇元素进行综合利用。利用制盐母液回收钡、溴、碘、胆等副产品，提高矿产品综合利用效益；废水可再一、再二回灌井下作为石盐岩溶解液，以达到节约水资源、保护水环境及综合利用资源的目的。矿山采用的生产工艺基本实现了污废水零排放。

六、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，本矿山在开采、生产过程中应采取合理措施，以减小和控制破坏地质环境的面积和程度，为污染修复与土地复垦创造良好的条件。生产过程中加强规划和施工管理，尽量缩小对环境的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将破坏土地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成水土资源大面积破坏，而使生态系统受到威胁。

(二) 监测设计

1、地质灾害监测

矿山地质灾害监测主要针对井场周边边坡稳定性进行变形监测。采用人工日常巡视监测。巡视观测的对象为 7 个井场（盐四井和盐六井共用一个井场）周边区域。简易监测：采用目视观测，钢卷尺测量，监测频率每季 1 次，每年 4 次。

2、含水层监测

含水层监测是由采矿活动引起矿区周围的地下含水层水位下降、水质以及水量变化情况，根据矿区水文地质条件，评估区内主要有三个含水层，即：松散堆积层孔隙水含水层、基岩裂隙水含水层、构造裂隙水含水层三类，本矿山为钻井地下开采，采用隔水导管与含水层隔开，不破坏含水层，因此，不对其进行监测。

3、水土污染监测

水土污染监测主要针对矿区开采过程中，废水的排放对周边地表水水质及土壤的影响情况进行监测。监测频率为半年一次，一年两次。

4、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测主要针对三个井场的工程建设对地形地貌景观的影响。监测频率为每年进行一次。

(三) 技术措施

1、矿区内未发现有地质灾害现象发生，区内发生地质灾害的可能性小。本次只设计在区内井场周边等区域设立长期固定变形巡视监测点，进行日常人工巡视变形监测，并做好相应变形监测记录。

检测频率：每季度 1 次，每年 4 次，监测 10.0 年。

2、地形地貌景观监测

本方案设计用遥感解译的方法监测区内整体地形地貌景观的变化，由矿山向相关单位购买遥感影像图进行对比分析。按照评估区每 1 年进行一次，共计 10 次。

3、水土污染监测

在矿山开采过程中，生产生活场地进行定期取样监测，及时发现水土环境污染情况。在井场污水出水口共布设 3 个水土污染监测点。

(1) 水污染检测

1) 监测频率及时间：监测频率为 2 次/年，由企业进行检测或委托有资质的单位专业人员进行取样检测，检测 10.0 年。

2) 监测内容：定期对矿区地表水进行取样，并送有资质的单位进行检测分析。

(2) 土壤污染检测

1) 监测频率及时间：监测频率为 2 次/年，由企业进行检测或委托有资质的单位专

业人员进行取样检测。共检测 10.0 年

2) 监测内容：定期对矿区土壤进行取样，并送有资质的单位进行检测分析其重金属污染情况。土壤污染检测选用化探样品综合分析。

(四) 主要工程量

矿山地质环境监测主要工程量详见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测主要工程量

治理项目	工程名称	单位	频率	工程量	备注
地质灾害	人工巡视变形监测	次	1 次/季度	40	监测 10a
	地形地貌监测	次	1 次/年	10	监测 10a
水土污染监测	水污染监测	次	1 次/半年	20	监测 10a
	土污染监测	次	1 次/半年	20	监测 10a

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

本项目的实施必须是具有资质的单位、县人民政府及县自然资源局主管部门共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。

参与项目勘察、设计、施工、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检验合格后方可使用；工程竣工后，应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《土地复垦质量控制标准》的要求进行验收。验收合格的复垦土地应及时归还土地权利人或租与当地村民；对不合格的复垦土地应责成复垦义务人重新复垦或缴纳复垦资金，由自然资源行政主管部门另行组织人员复垦。

(二) 措施和内容

1、工程设计

(1) 损毁土地情况的监测

对矿区土地损毁预测，在实际工作中要监测其实际损毁的面积、地类、损毁程度和涉及的土地权属等。

土地复垦管理机构应每两周记录一次观测数据，对损毁区域进行勘测定界，确定土地损毁时间、面积及程度等情况，如出现实际损毁面积、程度和积水情况与预测不符的，应及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整。

(2) 复垦效果监测

监测内容主要是植被恢复情况等。土地复垦管理机构应每月记录一次观测数据，植物生长期则半月记录一次。由于项目区地处山区，雨水具有汇流速度快，冲刷力强的特点，因此如遇大雨，则应增加监测次数。如有复垦效果与复垦标准不符的，应及时采取相应的措施，如对林草地进行补种等，确保及时发现问题，及时解决问题，使复垦后土地达到预期规划效果。

2、技术措施

(1) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

(2) 土地复垦工作人员须掌握土地复垦基础知识，受过相关专业的专门训练。

(3) 在实施过程中加强与复垦方案编制技术人员的沟通，对复垦过程中出现的问题及时解决，应及时与方案编制人员沟通，对复垦报告进行修改或重新编制。

(4) 定期邀请土地复垦相关专家到现场实地考察，结合专家的意见不断改进复垦方法、提高复垦技术水平。

(5) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工承包三级及以上资质。

(6) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

(7) 加强宣传。县自然资源局对完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩、与农民切身利益相结合，如聘用项目区群众当管护员，增强群众管护的责任感和利益感，极大的提高广大群众参与管护的积极性。同时，设立举报电话，对破坏矿区基础设施等工程的现象进行严厉打击，杜绝了破坏植被、偷盗项目设施等现象的发生。

(8) 明确管护主体、落实管护资金。土地复垦工程完成后，确定管护主体，建立严格的管护责任，落实管护措施和管护资金，明确管护内容，并将此作为各级领导的政绩考核指标。

(9) 建立长效管护制度。划区落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理，并实行轮流巡查制度，发现人为毁坏行为及时制止。

(10) 实行管护数据网络化管理，及时掌握管护动态，发现问题及时处理。

(三) 主要工程量

1、监测工程量测算

(1) 土地损毁监测

对复垦责任范围内的土地按照损毁情况进行监测，每年对损毁土地进行勘测定界，并对损毁程度进行记录。监测总面积为 2.2205hm^2 ，监测年限为矿山生产服务年限，共计 10a。每年监测记录一次，共监测 10 次。

(2) 植被恢复期监测

复垦植被监测面积为 0.6138hm^2 （因盐四井和盐六井井场、盐九井井场留作他用，本次未进行复绿设计，不纳入植被监测面积），每年监测 1 次计算，选择 9 个监测点，监测年限从复垦工程完成后一直到管护期结束共 3a，监测次数共计 18 次。

2、管护工程量测算

管护工程主要为植被管护，对复垦区内植被进行管护，管护面积 0.6138hm^2 （因盐四井和盐六井井场、盐九井井场留作他用，本次未进行复绿设计，不纳入植被监测面积），设计后期管护时间为 3a。

表 5-5 复垦区监测与管护工程量

序号	项目	说明	单位	工程量	备注
一	监测与管护工程				
1	监测工程				
1.1	土地损毁监测	动态监测	次	10	监测 10a
1.2	植被恢复监测	动态监测	•次	18	监测 3a
2	管护工程				
2.1	植被管护	复垦期植被管护	hm^2	0.6138	监测 3a

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

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

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

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

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

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

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

二、阶段实施计划

根据 2023 年 5 月重庆开源地质勘探有限公司编制提交的《四川久大蓬莱盐化有

限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区岩盐矿资源/储量核实报告》，矿山服务年限约为 9.7 年（矿山服务年限依据折合 NaCl 量进行计算）。本矿山涉及的矿山地质环境保护与土地复垦工程措施较简单，因此复垦工程施工建设期预计需要时间约 0.3 年，加上复垦期 3 年，总计 13 年，即矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限确定为 2023 年 5 月-2036 年 4 月。

矿山现阶段生产活动未造成明显的地质灾害与地质环境污染问题。依据《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》，工程部署以 3 年一阶段进行计划，因此矿山的地质环境保护与土地复垦的计划实施将分为 5 个阶段。

第 1 阶段(生产期): 2023 年 5 月-2026 年 4 月，共 3 年；设置警示牌 15 块；地质灾害 3 年，监测频率一季度一次，总计监测 12 次；地形地貌监测 3 年，每年 1 次，总计 3 次；水污染、土污染监测 3 年，监测频率 2 次/年，总计监测 6 次；土地损毁监测 3 年，监测频率 1 次/年，总计监测 3 次。

第 2 阶段(生产期): 2026 年 5 月-2029 年 4 月，共 3 年；地质灾害 3 年，监测频率一季度一次，总计监测 12 次；地形地貌监测 3 年，每年 1 次，总计 3 次；水污染、土污染监测 3 年，监测频率 2 次/年，总计监测 6 次；土地损毁监测 3 年，监测频率 1 次/年，总计监测 3 次。

第 3 阶段(生产期): 2029 年 5 月-2032 年 4 月，共 3 年；地质灾害 3 年，监测频率一季度一次，总计监测 12 次；地形地貌监测 3 年，每年 1 次，总计 3 次；水污染、土污染监测 3 年，监测频率 2 次/年，总计监测 6 次；土地损毁监测 3 年，监测频率 1 次/年，总计监测 3 次。

第 4 阶段(生产期+复垦期): 2032 年 5 月-2033 年 4 月，共 1 年 (0.7 年生产期 +0.3 年复垦期)；地质灾害 1 年，监测频率一季度一次，总计监测 4 次；地形地貌监测 1 年，每年 1 次，总计 1 次；水污染、土污染监测 1 年，监测频率 2 次/年，总计监

测 2 次；土地损毁监测 1 年，监测频率 1 次/年，总计监测 1 次；矿山复垦期内各复垦单元内建构筑物拆除，拆除方量 254.631m³，弃渣处理量 254.631m³；8 口井场土地平整、播撒草种 0.6138hm²。

第 5 阶段（管护期）：2033 年 5 月-2036 年 4 月，共 3 年。植被恢复监测，监测次数共计 18•次；植被管护 0.6138hm²，管护时间 3 年。

三、近期年度工作安排

近期年度工作安排详见表 6-1。

表 6-1 近期年度工作安排表

阶段	工业用地 复垦面积 (hm ²)	主要工程措 施	主要工程量
第 1 阶段 (2023 年 5 月 -2026 年 4 月)	0	生产期，进行 地质环境监 测	设置警示牌 15 块；地质灾害 3 年，监测频率一季度一次，总计监测 12 次；地形地貌监测 3 年，每年 1 次，总计 3 次；水污染、土污染监测 3 年，监测频率 2 次/年，总计监测 6 次；土地损毁监测 3 年，监测频率 1 次/年，总计监测 3 次。
第 2 阶段 (2026 年 5 月 -2029 年 4 月)	0	生产期，进行 地质环境监 测	地质灾害 3 年，监测频率一季度一次，总计监测 12 次；地形地貌监测 3 年，每年 1 次，总计 3 次；水污染、土污染监测 3 年，监测频率 2 次/年，总计监测 6 次；土地损毁监测 3 年，监测频率 1 次/年，总计监测 3 次。
第 3 阶段 (2029 年 5 月 -2032 年 4 月)	0	生产期，进行 地质环境监 测	地质灾害 3 年，监测频率一季度一次，总计监测 12 次；地形地貌监测 3 年，每年 1 次，总计 3 次；水污染、土污染监测 3 年，监测频率 2 次/年，总计监测 6 次；土地损毁监测 3 年，监测频率 1 次/年，总计监测 3 次。
第 4 阶段 (2032 年 5 月 -2033 年 4 月)	2.2205	生产期+复垦 期，进行地质 环境监测	地质灾害 1 年，监测频率一季度一次，总计监测 4 次；地形地貌监测 1 年，每年 1 次，总计 1 次；水污染、土污染监测 1 年，监测频率 2 次/年，总计监测 2 次；土地损毁监测 1 年，监测频率 1 次/年，总计监测 1 次；矿山复垦期内各复垦单元内建构筑物拆除，拆除方量 254.631m ³ ，弃渣处理量 254.631m ³ ；8 口井场土地平整、播撒草种 0.6138hm ² 。
第 5 阶段 (2033 年 5 月 -2036 年 4 月)	0	管护期，植被 恢复监测、管 护	植被恢复监测，监测次数共计 18•次；植被管护 0.6138hm ² ，管护时间 3 年。

第七章 经费估算

一、经费估算依据

(一) 环境恢复治理经费估算依据

1、估算依据

估算以国家、省（部）预算定额为依据，暂时无标准的，参考市场中等价格计算。

本方案主要参照估算依据如下：

- 1) 四川省自然资源厅 四川省财政厅关于印发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（修订）》川自然资发〔2018〕9号；
- 2) 四川省工程造价信息网 2023 年 5 月价格；
- 3) 《地质调查项目预算标准》（2010 年试用）。

2、费用构成

1、矿山地质环境保护与治理估算

地质环境保护与治理项目预算费用由建筑工程费、独立费用和基本预备费组成。

1) 建筑工程费

由直接费、间接费、利润、价差和税金组成。

① 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)。

材料费=定额材料用量×材料预算单价。

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

大英县最低工资标准 1650 元/月，工资区为艰苦地区一类区，人工费单价见下表。

表 7-1 地质环境治理人工预算单价计算表 单位：元/工时

类别与等级	一般地区	一类区	二类区	三类区	四类区	五类区	六类区
工长	12.97	14.01	14.76	15.87	17.81	21.15	26.35
高级工	11.9	12.94	13.68	14.8	16.73	20.08	25.28
中级工	9.75	10.8	11.54	12.65	14.59	17.93	23.13
初级工	6.96	8	8.75	9.86	11.8	15.14	20.34

说明：本项目属一类区。

在材料费定额的计算中，材料价格参照四川省国土资源厅关于印发营业税改增值税后《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准调整办法》的通知提供的材料限价价格及市场价格。其中，M10 水泥砂浆按水泥(t):砂(m³):水(m³)=0.305:1.10:0.180 计算。

台班费参照四川省国土资源厅关于印发营业税改增值税后《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准调整办法》(川国资发[2017]63 号)的通知提供的施工机械台时费用定额调整系数，折旧费除以 1.15 系数，修理费除以 1.11 系数。

②措施费

本项目措施费直接工程费 × 措施费费率。依据川自然资发【2018】9 号调整。

② 间接费

间接费包括规费和企业管理费。间接费=直接费 × 间接费率。参照四川省国土资源厅关于印发营业税改增值税后《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准调整办法》(川国资发[2017]63 号)。

③ 利润

按直接费与间接费之和计算，利润取 7%，计算公式为：

$$\text{利润}=(\text{直接费}+\text{间接费}) \times \text{利润率}$$

④ 税金

$$\text{税金}=(\text{直接费}+\text{间接费}+\text{企业利润}) \times \text{税率}$$

依据现行规定，取值 9%。

表 7-2 矿山地质环境保护与治理费率统计表

工程类别	临时设施费(%)	安全文明生产措施费(%)	其他费(%)	企业管理费(%)	规费(%)	利润率(%)	税率(%)
土方工程	1.8	2	0.7	2.6	2.5	7	9
石方工程	1.8	2	0.7	4.4	2.5	7	9
砌体工程	1.8	2	0.7	5.5	2.7	7	9
混凝土工程	3.6	2	0.7	6.6	3.0	7	9
模板工程	3.6	2	0.7	6.8	3.0	7	9
钻孔灌浆及锚固工程	3.8	2	0.7	12.6	4.2	7	9
绿化工程	1.8	2	0.7	6.8	2.7	7	9
其它	3.8	2	0.7	6.8	2.7	7	9

2) 临时施工费

施工临时工程包括导流工程，施工交通工程、施工场外供电工程和施工房屋建筑工程及其他临时工程费等，该矿山交通、水电等配套实施完善；该矿山为已建矿山，生产生活配套设施完善，因此，不涉及该部分临时工程，本方案临时施工费按照川自然资发〔2018〕9号中规定，按照建筑工程费的 1%计算。

3) 独立费用

独立费用按照川自然资发〔2018〕9号调整后执行，由建设管理费、科研勘查设计费、工程占地补偿费、其它费用构成。

(1) 建设管理费：包括项目建设管理费、造价咨询费、招标代理服务费、工程建设监理费。

——项目建设管理费

项目建设管理费包括建设单位管理费、工程验收费、勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

——造价咨询费

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

——招标代理服务费

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

——工程建设监理费

以建安费作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

(2) 科研勘查设计费

科研勘查设计费：包括工程科学的研究实验费和工程勘查设计费

1、工程科学的研究试验费：按建筑工程费 0.2% 计算

2、工程勘查设计费包括：方案编制费、勘查费、可行性研究和初步设计费、施工图设计费。

本方案按照地质灾害治理工程分别按建筑工程费(主体建筑工程费与施工临时工程费之和，下同) 3%、4%、5%、3% 计算，不是以地质灾害为主的工程按建筑工程费的 3% 计算。

(3) 工程占地补偿费

项目区在土地复垦责任范围内，不涉及施工场地征地费。

(4) 环境保护及水土保持

按一至二部分建筑工程费的 1% 计算。

(5) 其他

其他费用包括工程保险费、工程直接检测费、监测费

1、工程保险费

按工程一至二部分建筑工程费的 0.45% 计算

2、工程质量检测费

按工程一至二部分建筑工程费的 0.6%计算。

3、矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测工程监测费参考川自然资发〔2018〕9号调整后执行，详见下表。

表 7-3 矿山地质环境监测工程估算单价

监测项目及内容		单位	单价(元)
地质灾害监测	监测桩	个	2000
	变形监测(水平位移、四等)	点*次	200
	变形监测(垂直位移、四等)	点*次	100
	GPS 测量 E 级	点*次	5000
含水层监测	水质监测	次	2000
	水位监测	次	300
	水量	次	500
地形地貌景观破坏	遥感解译	Km ²	1203

水土污染监测

a.地表水污染检测

根据监测工作实际情况，本监测项目费用主要由采样和化验分析费两部分组成，因采样的技术要求，本项目区设置每点次由一个工长在 0.5 个工作日即可完成采样工作，因此，本监测项目采样费为 $130.14 \text{ 元} \times 1 \times 0.5 = 65.07 \text{ 元}/\text{点}$ 。化验分析费：根据分析精度和预算标准，本项目区预算定额采用《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准——勘查设计预算标准》中 8.3-1 中一般水质全分析+特殊水质分析检测费。取费基价为 $304 + 277.6 = 581.6 \text{ 元}$ 。

因此，本项目区水污染监测监测的综合单价为 $65.07 + 581.6 = 646.67 \text{ 元}/\text{点}$ 。

b.土壤污染检测

根据监测工作实际情况，本监测项目费用主要由采样和化验分析费两部分组成，因采样的技术要求，本项目区设置每点次由一个工长在 0.5 个工作日即可完成采样工作，因此，本监测项目采样费为 $130.14 \text{ 元} \times 1 \times 0.5 = 65.07 \text{ 元}/\text{点}$ 。化验分析费：根据

分析精度和预算标准,本项目区预算定额采用《国土资源调查预算标准(2010年试行)》

中土壤样54种元素预算标准。预算标准为446元。

因此,本项目区水土污染监测的综合单价为 $65.07+446=511.07$ 元/点。

C.巡查费

监测主要为矿方指派技术人员对矿区范围内进行巡查,1点次由一个甲类工和一个乙类工在0.5个工作日即可完成,因此复垦配套设施监测为人工费,1点次综合单价为 $(53.89+43.85)\times 0.5=48.87$ 元。

4) 预备费

基本预备费按一至三部分投资合计的8%计算。计费基数为主体建筑工程、施工临时工程、矿山地质环境监测工程费、独立费之和。

涨价预备费是指建设项目建设期间由于价格变化引起工程造价变化的预测预留费用。涨价预备费计算方法,采用复利方法计算,计算公式为:

$$PF = \prod_{t=0}^n I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中 PF——涨价预备费

N——建设期年份数

I_t ——建设中第t年静态投资计划额

f——年均投资价格上涨率,按6%计算

(二) 土地复垦估算

1、估算依据

——财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制暂行规定》;

——《四川省土地开发整理项目预算定额标准》(川财投[2012]139号);

——《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办

法》(川国资发[2017]42号);

——四川省工程造价信息网2023年5月价格(遂宁市及大英县价格)

——《地质调查项目预算标准》(2010年试用);

2、费用构成

项目预算费用由工程施工费、复垦监测与管护费、设备费、其它费用(包括前期工作费用、工程监理费用、竣工验收费、业主管理费)4个部分组成。

1)工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

① 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)。

材料费=定额材料用量×材料预算单价。

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

人工费中人工单价按《四川省土地开发整理项目预算定额标准》(川财投[2012]139号)中六类地区标准,人工费按技术等级分甲类工和乙类工计取。人工费取定甲类工为50.73元/综合工日,乙类工为40.70元/综合工日。

人工费单价见下表。

表 7-4 人工预算单价计算表

甲类工预算单价计算表			
地区	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	550元/月×12月×1÷(250-10)工日	27.50
2	辅助工资		7.13
(1)	地区津贴		

(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250-10) \text{ 工日}$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27.5 \text{ 元/工日} \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 工日} \times 0.35$	1.27
3	工资附加费		16.10
(1)	职工福利基金	$(27.5+7.13) \times 14\%$	4.85
(2)	工会经费	$(27.5+7.13) \times 2\%$	0.69
(3)	养老保险	$(27.5+7.13) \times 18\%$	6.23
(4)	医疗保险	$(27.5+7.13) \times 4\%$	1.39
(5)	工伤保险	$(27.5+7.13) \times 1.5\%$	0.52
(6)	职工失业保险金	$(27.5+7.13) \times 2\%$	0.69
(7)	住房公积金	$(27.5+7.13) \times 5\%$	1.73
4	人工工日预算单价		50.73

乙类工预算单价计算表

地区	六类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$480 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \times 1 \div (250-10) \text{ 工日}$	24.00
2	辅助工资		3.77
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$2 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250-10) \text{ 工日}$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.1$	0.40
(4)	节日加班津贴	$24 \text{ 元/工日} \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 工日} \times 0.15$	0.48
3	工资附加费		12.93
(1)	职工福利基金	$(24.0+3.77) \times 14\%$	3.89
(2)	工会经费	$(24.0+3.77) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险	$(24.0+3.77) \times 18\%$	5.00
(4)	医疗保险	$(24.0+3.77) \times 4\%$	1.11
(5)	工伤保险	$(24.0+3.77) \times 1.5\%$	0.42
(6)	职工失业保险金	$(24.0+3.77) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公积金	$(24.0+3.77) \times 5\%$	1.39
4	人工工日预算单价		40.70

在材料费定额的计算中，材料价格参照《土地开发整理项目预算定额》、《四川省土地开发整理项目预算定额调整办法》按营业税改增值税后计价规则限价、四川省工程造价信息网，部分材料采用当地地方提供的材料价格。

在施工机械使用费定额的计算中，台班费参照《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，部分台班费采用地方提供的动力燃料费。根据《四川省土地开发整理项目预算定额调整办法》按营业税改增值税后计价规则，台班费一类费用中折旧费与修理费除以1.1的调整系数。

——措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费。

依据《四川省土地开发整理项目预算定额标准》，临时设施费中土方工程、石方工程、砌石工程、其他工程按直接工程费的2%计算，混凝土工程、农用井、安装工程按直接工程费的3%计算；冬雨季施工增加费按直接工程费的0.7%计算；施工辅助按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为1%，建筑工程为0.7%；安全施工措施费按直接工程费的百分率计算，其中建筑工程为0.3%，安装工程为0.5%。

根据不同工程性质，临时设施费费率见下表。

表 7-5 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时措施	冬季雨季措施	夜间增加措施	施工辅助措施	安全施工措施	合计
1	土方工程	直接工程费	2.0%	0.7%	0.0%	0.7%	0.3%	3.7%
2	石方工程	直接工程费	2.0%	0.7%	0.0%	0.7%	0.3%	3.7%
3	砌体工程	直接工程费	2.0%	0.7%	0.0%	0.7%	0.3%	3.7%
4	混凝土工程	直接工程费	3.0%	0.7%	0.0%	0.7%	0.3%	4.7%
5	其他工程	直接工程费	2.0%	0.7%	0.0%	0.7%	0.3%	3.7%

② 间接费

间接费=直接费(或人工费)×间接费率，根据《四川省土地开发整理项目预算定额调整办法》按营业税改增值税后计价规则，各类工程(除安装工程不变外)的间接费费率均增加1个百分点，不同工程类别的间接费费率见下表。

表 7-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	土方工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7
3	砌体工程	直接费	6
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	6

③ 利润

按直接费与间接费之和计算，利润取 3%。计算公式为：

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{利润率}$$

④ 税金

依据《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号，税金按直接费、间接费、利润、材料价差之和的 9%计算。

2) 设备费

本项目不涉及设备的购置费。

3) 其它费用

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构成。

(1) 前期工作费

包括：土地利用与生态现状调查费、土地复垦方案编制费、土地勘测费、阶段性实施方案编制费、工程招标代理费等。

① 土地利用与生态现状调查费

按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：

$$\text{土地利用与生态现状调查费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

② 项土地复垦方案编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

③ 土地勘测费

按不超过工程施工费的 1.5% 计算。计算公式为：

$$\text{土地勘测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

项目地貌为丘陵、山区的可乘以 1.1 的系数。

④阶段性实施方案编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

项目地貌为丘陵、山区的可乘以 1.1 的系数。

⑤工程招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

(2)工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基础采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

(3)竣工验收费

包括:竣工验收复核费、工程验收费、决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费、基本农田划分与标志设定费等。

①竣工验收复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

②工程验收费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

③决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

④复垦后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

⑤基本农田划分与标志设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数采用差额定律累进法计算。

(4)业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

4) 预备费

基本预备费按按工程施工费和其它费用的 3%计算。涨价预备费，计算基数为静态投资，年涨价率 6%。

5) 监测与管护费

(1) 监测费

——土地损毁监测

参照川自然资发【2018】9号调整后的价格执行，费用为 1500 元/次。

——土壤质量监测

参照川自然资发【2018】9号调整后的价格执行，费用为 1500 元/次。

——植被恢复监测

参照川自然资发【2018】9号调整后的价格执行，费用为 300 元/次。

(2) 管护费

参照川自然资发【2018】9号调整后的价格执行，林地管护费用为 2000 元/ hm^2 ·年，草地管护费用为 600 元/ hm^2 ·年。旱地管护费用 600 元/ hm^2 ·年。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

现阶段场地内未有地质灾害的发生。工程设计以地质环境监测设计为主。

(一) 总工程量与投资估算

矿山地质环境保护与治理主要指对矿山生产安全构成威胁的主要环境地质问题等地质灾害进行治理、恢复和地质环境监测等。

1、地质环境治理总工程量

根据第五章矿山地质环境保护与治理、监测工程内容，矿山地质环境保护与治理、

监测总工程量见下表。

表 7-7 矿山地质环境防护工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	矿山地质环境防护工程			
1.1	警示牌设立	个	15	
2	矿山地质灾害治理			巡视监测, 见监测工程量
3	含水层破坏修复			无工程量
4	水土环境污染修复			加强监管, 见监测工程量
5	矿山地质环境监测			
5.1	人工巡视变形监测	次	40	4 次/a, 监测 10a
5.2	地形地貌景观监测	次	10	1 次/a, 监测 10a
5.3	水污染检测	次	20	2 次/a, 监测 10a
5.4	土壤污染检测	次	20	2 次/a, 监测 10a

2、地质环境治理总投资估算

根据矿山地质环境保护与治理、监测总工程量，矿山地质环境保护与治理、监测、价差预备费，静态总投资 22.84 万元，动态总投资估算为 27.25 万元，详见下表。

表 7-8 矿山地质环境监测投资估算表

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计	占一至五部分投资 (%)
I	第一部分 主体建筑工程	1500		1500.00	0.55%
II	第二部分 施工临时工程				
III	第三部分 矿山地质环境监测工程费	90000		90000.00	33.03%
	一至三部分投资合计	91500		91500.00	
IV	第四部分 独立费		129618.1	129618.10	47.57%
V	第五部分 预备费			51371.07	18.85%
	基本预备费			7320.00	
	涨价预备费			44051.07	
	静态总投资			228438.10	
	总投资			272489.17	

(二) 单工程量与投资估算

单工程量及投资估算详见下表。

表 7-9 主体建筑工程估算表

金额单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
----	---------	----	----	-------	-------

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	第一部分 主体建筑工程				1500
1	矿山地质环境保护工程				1500
1.1	其它工程				1500
1.1.1	警示牌	个	15	100	1500
本页小计					1500

表 7-10 矿山地质环境监测工程预算表 金额单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
A	矿山地质环境监测工程费				90000
A1	地质灾害监测				90000
A1.1	人工巡视变形监测	点·次	40	200	8000
A1.2	地形地貌景观监测	次	10	200	2000
A1.3	水污染监测	次	20	2000	40000
A1.4	土污染监测	次	20	2000	40000
本页小计					90000

表 7-11 独立费用估算表 金额单位：元

序号	费用名称	公式	费率	总价(元)
F1	一、建设管理费	F11 + F12 + F13 + F14		14038.1
F11	1、项目建设管理费	F111 + F112		7000
F111	(1) 建设单位管理费	max((FZ*2%))		5000
F112	(2) 工程验收费	max(建安费合计*验收费费率,2000)	0.60%	2000
F12	2、造价咨询费	F121		4123.1
F121	(1) 竣工结算审核费	max(((100*5/1000+(500-100)*4.8/1000+(建安费合计/10000-500)*4.6/1000)))		4123.1
F13	3、招标代理服务费	F131		915
F131	(1) 工程施工招标 (比选)服务费	((100*1%+(500-100)*0.7%+(建安费合计/10000-500)*0.55%))		915
F14	4、工程建设监理费	F141 * (1+F142) * F143 * F144		2000
F141	监理费基价	((16.5+(30.1-16.5)/(1000-500)*(建安费合计/10000-500)))		2000
F143	工程复杂程度系数	工程复杂程度系数	1	1
F144	高程调整系数	高程调整系数	1	1
F2	二、勘查设计费	F21+F22+F23+F24		113201
F22	2、矿山地质环境恢复 治理方案编制费	(2.5+(4.5-2.5)/(1000-0)*(建安费合计/10000-0))		25183
F23	3、勘查费	Σ 建筑工程费 × 勘察费费率	3.00%	18
F24	4、设计费	F241 + F242		88000
F241	(1) 可行性研究费	F2411+F2412+F2413		34500

F2411	①设计费	max(((建安费合计/10000-500)/500*(工程设计复杂程度系数 1000-工程设计复杂程度系数 500)+工程设计复杂程度系数 500))		27000
F2412	②技术审查费	(建安费合计*0.35%)		5000
F2413	③经济审查费	2500		2500
F242	(2) 施工图设计费	F2421+F2422+F2423		53500
F2421	①设计费	max(((建安费合计/10000-500)/500*(工程设计复杂程度系数 1000-工程设计复杂程度系数 500)+工程设计复杂程度系数 500))		45000
F2422	②技术审查费	(建安费合计*0.4%)		6000
F2423	③经济审查费	2500		2500
F4	四、其它	F41 + F42		2379
F41	1、工程质量检测费	建安费合计*检测费费率	0.60%	549
F42	2、监测费	Σ 建安费*监测费费率	2.00%	1830
合 计				129618.1

表 7-12 涨价预备费估算表 金额单位：元

年度	静态投资计划	计算公式	涨价预备费
1	147438.1	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	8846.29
2	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	1112.40
3	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	1719.14
4	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	2362.29
5	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	3044.03
6	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	3766.67
7	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	4532.67
8	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	5344.63
9	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	6205.31
10	9000	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	7117.63
11	0	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	0.00
12	0	静态投资* ((1+0.06) ⁱ -1)	0.00

13	0	静态投资* $((1+0.06)^i - 1)$	0.00
总计	228438.1		44051.07

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

根据第五章土地复垦预防、矿区土地复垦设计以及矿区土地复垦监测与管护相关内容，本项目复垦工程由拆除清理工程、土地整平工程、植被重建工程、监测与管护工程组成。土地复垦总工程量详见下表所示。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	矿区土地复垦			
1.1	建构筑物拆除量	m ³	254.631	
1.2	弃渣量处理	m ³	254.631	
1.3	土地平整	hm ²	0.6138	
1.4	地面撒播种草	hm ²	0.6138	狗牙根
2	矿区土地复垦监测和管护			
2.1	土地损毁监测	次	10	1 次/a, 监测 10a
2.2	植被恢复期监测	次	18	6 个监测点, 监测 3a
2.3	复垦期植被管护	hm ²	0.6138	

2、土地复垦总投资估算

根据土地复垦工程量情况，本项目土地复垦估算静态总投资为 12.35 万元，动态投资 17.10 万元，土地复垦工程总投资估算详见下表。

表 7-14 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称 (1)	费用(元)	费率(%)
		(2)	(3)
一	第一部分 工程措施施工及生化措施费	36193.49	
二	第二部分 设备购置费		
三	其他费用	60288.13	
四	第四部分 复垦监测与管护费	24082.80	

1	监测费	20400.00	
2	管护费	3682.80	
五	预备费	50480.68	
1	基本预备费	2894.45	3.00
2	价差预备费	47586.23	6.00
3	风险金		
六	静态总投资	123458.86	
七	动态总投资	171045.10	

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦工程施工、监测、管护工程量及工程投资估算见下表所示。

表 7-15 工程措施费估算表

金额单位：元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
一	土壤重构工程				26430.70
1	清理工程				26430.70
(1)	建筑物拆除	m3	254.631	77.3	19682.98
(2)	建筑物填埋	m3	254.631	26.5	6747.72
二	平整工程				9762.80
1	场地平整	100m2	61.38	147.93	9079.94
2	植被重建工程				682.85
(1)	堆撒播草籽	hm2	0.6138	1112.5	682.85
总计	—				36193.49

表 7-16 土地复垦监测与管护费用估算表

金额单位：元

序号	项目	单位	数量	单价	合价	备注
1	监测费			20400	20400	
1.1	植被恢复监测	点次	18	300	5400	
1.2	土地损毁监测	点次	10	1500	15000	
2	管护费			3697.2	3682.8	
2.1	林地管护	hm2	0.6138	6000	3682.8	
总计					24082.8	

表 7-17 土地复垦其它费用估算表

金额单位：元

序号	费用名称	费基	费率(%)	金额
1	前期工作费			45904.84
(1)	土地利用与生态现状调查费	36193.49	0.5	180.97
(2)	土地复垦方案编制费			30000.00

(3)	土地勘测费	36193.49	1.5	542.90
(4)	阶段性实施方案编制费			15000.00
(5)	科研试验费			
(6)	工程招标代理费	36193.49	0.5	180.97
2	工程监理费			10000.00
3	竣工验收费			1755.38
(1)	竣工验收复核费	36193.49	0.7	253.35
(2)	工程验收费	36193.49	1.4	506.71
(3)	决算编制与审计费	36193.49	1	361.93
(4)	复垦后土地重估与登记费	36193.49	0.65	235.26
(5)	基本农田划分与标志设定费	36193.49	1.1	398.13
4	业主管理费	93853.71	2.8	2627.90
	总计			60288.13

表 7-18 土地复垦动态投资估算表 金额单位：元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	64682.57	3880.95	68563.52	72035.45
2	1500.00	185.40	1685.40	
3	1500.00	286.52	1786.52	
4	1500.00	393.72	1893.72	6028.83
5	1500.00	507.34	2007.34	
6	1500.00	627.78	2127.78	
7	1500.00	755.45	2255.45	7180.44
8	1500.00	890.77	2390.77	
9	1500.00	1034.22	2534.22	
10	37693.49	29809.81	67503.31	67503.31
11	3027.60	2719.69	5747.29	18297.07
12	3027.60	3064.53	6092.13	
13	3027.60	3430.05	6457.65	
总计	123458.86	47586.23	171045.10	171045.10

四、总费用汇总

1、矿山地质环境治理工程投资估算

本项目地质环境保护工程由地质环境保护工程、地质环境治理工程及地质环境监测工程组成。主体建筑工程费 0.15 万元；地质环境监测费 9.00 万元，独立费用 12.96 万

元；基本预备费 0.73 万元；价差预备费 4.41 万元，静态投资 22.84 万元；动态投资 27.25 万元。

2、土地复垦工程投资估算

本项目复垦工程由拆除工程、整平工程、植被重建工程、监测与管护工程组成。工程措施施工费 3.62 万元；其它费用 6.03 万元；监测与管护费 2.41 万元；预备费 5.05 万元（基本预备费 0.29 万元，价差预备费 4.76 万元）；静态投资 12.34 万元，动态投资 17.10 万元。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦项目动态总投资 44.35 万元，静态总投资 35.19 万元。项目区复垦面积 2.2205hm²（合 33.3075 亩），平均动态亩均投资 1.33 万元/亩。

表 7-19 矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总表

序号	工程或费用名称	合计(元)
矿山地质环境保护		
I	第一部分 主体建筑工程	1500.00
II	第二部分 施工临时工程	
III	第三部分 矿山地质环境监测工程费	90000.00
	一至三部分投资合计	91500.00
IV	第四部分 独立费	129618.10
V	第五部分 预备费	51371.07
	基本预备费	7320.00
	价差预备费	44051.07
	静态总投资	228438.10
	总投资	272489.17
土地复垦		
一	第一部分 工程措施施工及生化措施费	36193.49
二	第二部分 设备购置费	
三	其他费用	60288.13
四	第四部分 复垦监测与管护费	24082.80
1	监测费	20400.00
2	管护费	3682.80
五	预备费	50480.68
1	基本预备费	2894.45
2	价差预备费	47586.23
3	风险金	

六	静态总投资	123458.86
七	动态总投资	171045.09
	项目静态投资	351896.96
	项目动态投资	443534.26

3、近期年度经费安排

(1) 矿山地质环境治理近期年度经费安排

矿山地质环境治理近期年度为：前3年(2023a、2024a、2025a)工程量及经费安排见下表。

表 7-20 矿山地质环境治理近5年年度经费安排表 金额单位：元

年份	序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
2023		第一部分主体建筑工程				183438.1
	1.1.1	设置警示牌	个	15	100	1500
	A1.1	人工巡视变形监测	次	4	200	800
	A1.2	地形地貌景观监测	点·次	1	200	200
	A1.3	水污染监测	点·次	2	2000	4000
	A1.4	土壤污染监测	点·次	2	2000	4000
		基本预备费				7320
		独立费用				129618.1
2024	A1.1	人工巡视变形监测	次	4	200	800
	A1.2	地形地貌景观监测	点·次	1	200	200
	A1.3	水污染监测	点·次	2	2000	4000
	A1.4	土壤污染监测	点·次	2	2000	4000
2025	A1.1	人工巡视变形监测	次	4	200	800
	A1.2	地形地貌景观监测	点·次	1	200	200
	A1.3	水污染监测	点·次	2	2000	4000
	A1.4	土壤污染监测	点·次	2	2000	4000

(2) 土地复垦近期年度经费安排

根据土地复垦方案实施计划，矿山土地复垦工作分5个阶段。而近期3年复垦工作量主要为土地损毁监测，频率为1年一次。工程量及经费安排见下表。

表 7-21 土地复垦近期3年投资估算及年度经费安排表

年度	序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
2023	1.1	土地损毁监测	次	1	1500	1500.00	
		其他费用				60288.13	
		基本预备费				2894.45	
2024	2.1	土地损毁监测	次	1	1500	1500.00	
2025	3.1	土地损毁监测	次	1	1500	1500.00	
总计						67682.58	

4、地质环境治理与土地复垦费用预存计划安排

本次地质环境治理与土地复垦费用投资资金预存计划已《土地复垦条例》为依据进行资金预存及预存计划安排。

《土地复垦条例》第三条指出：生产建设活动损坏的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（土地复垦义务人）负责复垦；同时第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。本项目矿山的复垦费用来源于四川久大蓬莱盐化有限公司，并计入公司生产成本，而土地复垦费用监管协议（三方）确保了土地复垦费用的落实。

根据《土地复垦条例实施办法》第十九条，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

本方案生产期为 9.7 年（2023 年-2033 年），因此在生产期结束前 1 年应当足额预存所有复垦费用，即 2032 年将所需的复垦资金全部预存完毕。2023 年实际预存资金为 22.48 万元，大于总动态投资（44.35 万元）的 20.0%，满足《土地复垦条例实施办法》中第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十的规定。实际每年复垦费用安排情况详见下表。

表 7-22 矿山地质环境保护与土地复垦资金预存计划表 金额：万元

阶段	年度	动态投资额	年度复垦预存额	阶段复垦预存额
----	----	-------	---------	---------

第一阶段	2023	22.48	22.48	27.96
	2024	1.18	2.74	
	2025	1.25	2.74	
第二阶段	2026	1.33	2.74	8.20
	2027	1.41	2.73	
	2028	1.49	2.73	
第三阶段	2029	1.58	2.73	8.19
	2030	1.67	2.73	
	2031	1.77	2.73	
第四阶段	2032	8.36	—	—
第五阶段	2033	0.57	—	—
	2034	0.61	—	
	2035	0.65	—	
合计	—	44.35	44.35	44.35

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、组织机构

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施、土地损毁得到有效的控制、项目区及周边生态环境不断改善，项目实施单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案实施保证措施。

基于确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项土地损毁与环境治理措施的实施和落实，本方案采取矿山实施治理的方式，成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的矿山地质环境保护与土地复垦工程管理和实施工作，按照矿山地质环境保护与土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成矿山地质环境保护与土地复垦各项措施。

项目矿山地质环境保护与土地复垦工作由领导小组统一协调和领导，领导小组下设办公室，负责项目工程设计招标、施工、验收、资金和物资使用、项目建设资金审计、以及项目组织协调等日常管理，工作小组由责任心强，政策水平高，懂专业的人员为成员，负责有关土地政策及相关问题的处理。

2、管理制度措施

加强对土地复垦的管理，严格执行项目《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，对矿山地质环境保护与土地复垦实行统一管理，坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格项目法人责任制、项目公告制、项目合同管理制等制度。按照公开、公正、公平原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

（1）实行项目法人责任制

矿山生产是一项复杂的社会工程，因此必须在矿山地质环境保护与土地复垦领导小组统一的领导下，实行项目法人责任制，并以其为项目业主单位，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责，并承担投资风险；负责人牵头组建施工技术指导小组、工作小组、政策处理小组负责组织项目工程的实施；负责项目工程阶段验收和参与最终验收。

（2）合同管理制度

按照《合同法》等有关规定，严格执行合同制相关规定。项目法人与设计单位签定《勘测设计合同》，与项目施工单位签定《施工合同》。此外，项目法人还与乡镇、村签订《后期管护协议》。通过签订各种合同（协议），明确了各方的责、权、利，相关活动必须严格按合同（协议）的约定执行，有效避免了责权利不清可能产生的各种纠纷。

（3）实行项目公告制

将整个项目区的范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督。

二、技术保障

1、技术措施

（1）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。
（2）矿山地质环境保护与土地复垦工作人员须掌握土相关知识，受过相关专业的专门训练。
（3）在实施过程中加强与方案编制技术人员的沟通，对矿山地质环境保护与复垦过程中出现的问题及时解决，应及时与方案编制人员沟通，对复垦报告进行修改或重新编制。

（4）定期邀请土地复垦相关专家到现场实地考察，结合专家的意见不断改进复垦方法、提高复垦技术水平。

(5) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工承包三级及以上资质。

(6) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

2、跟踪监测

(1) 损毁土地情况的监测

1) 对矿区土地损毁预测，在实际工作中要监测其实际损毁的面积、地类、损毁程度和涉及的土地权属等。

2) 土地复垦管理机构应每两周记录一次观测数据，如出现实际损毁面积、程度和积水情况与预测不符的，应及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整。

(2) 环境监测

为了保护现有生态环境，在矿区设立综合监测站，主要是对环境空气、地表水、地下水、噪声、固体废弃物以及地表变形观测做数据监测分析，及时发现问题，及时解决问题。

土地复垦管理机构应充分利用好综合监测站的监测数据，作为土地复垦的参考依据。如通过地表变形观测数据判断是否与沉陷预测一致。如发现与预测不符的，应及时告知相关领导和方案编制技术人员，并对方案进行调整。

(3) 复垦效果监测

监测内容主要是土地复垦情况等。土地复垦管理机构应每月记录一次观测数据。确保及时发现问题，及时解决问题，使复垦后土地达到预期规划效果。

3、后期管护措施

(1) 加强宣传。县自然资源局对完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩、与人民切身利益相结

合，如聘用矿区群众当管护员，增强群众管护的责任感和利益感，极大的提高广大群众参与管护的积极性。同时，设立举报电话，对破坏矿区基础设施等工程的现象进行严厉打击，杜绝了破坏植被、偷盗项目设施等现象的发生。

(2) 明确管护主体、落实管护资金。土地复垦工程完成后，确定管护主体，建立严格的管护责任，落实管护措施和管护资金，明确管护内容，并将此作为各级领导的政绩考核指标。

(3) 建立长效管护制度。划区落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理，并实行轮流巡查制度，发现人为毁坏行为及时制止。

(4) 实行管护数据网络化管理，及时掌握管护动态，发现问题及时处理。

三、资金保障

充足的复垦资金是矿山土地复垦工作取得成功的重要保证，为保证土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、资金来源

在项目生产期间，土地复垦费用来源于生产成本。复垦资金逐年计提，并确保复垦资金落到实处。

当矿权发生转移时，对复垦费用进行约定，以明确矿权转移后的复垦责任，复垦资金从变更开始由转移后的矿权主体提供，复垦责任和义务随之转移。

2、计提方式

公司逐年按照当年的复垦计划、复垦项目设计及相应的费用预算预存复垦费用，从2023年开始预存第一笔复垦费用，依次类推。根据矿山的实际生产能力，结合复垦实际所需动态资金，适当加大了前期年度资金计提数额。为了保证能够足额预存复垦费用，资金预存遵循“端口前移”原则，即在企业盈利情况较好的时候将土地复垦费用全部预存完毕，避免到闭矿时公司无力承担复垦费用的情况发生。因此，在生产结束前1年，

即 2033 年底前预存完项目区复垦动态资金。这样不仅可以确保复垦费用足额到位、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、费用存储

公司与自然资源主管部门、银行签订三方协议，建立公司与自然资源主管部门共管账户。每年 12 月公司土地复垦部根据资金复垦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，将该年度复垦资金存入共管账户，存储所产生的利息，抵减下一期应存储的土地复垦费用，不按期存储土地复垦费用的，公司每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。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、费用的使用和管理

矿山地质环境保护与土地复垦资金由施工单位支配，由公司矿山地质环境保护与土地复垦管理机构管理，受自然资源主管部门的监督。

(1) 资金的使用申请与拨付。施工单位根据工程进度向公司矿山地质环境保护与土地复垦部提出申请，矿山地质环境保护与土地复垦工作人员审查确认，并报主管总经理签字同意后，公司财务部门向施工单位拨付资金。每次提取复垦资金超过 2 万元，或每月提取复垦资金超过 10 万元，公司土地复垦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，公司财务部门方可向施工单位拨付资金。

(2) 年度资金预算。施工单位每年 12 月，根据矿山地质环境保护与土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。公司土地复垦部对复垦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%，需向公司土地复垦部提交书面申请，部门主管人员审核同意后方可使用。

(3) 资金使用情况报表。施工单位每月填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表每月提交公司土地复垦部审核备案。每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦部审核后，报自然资源主管部门备案。

(4) 年度账户资金清算。每年复垦结束后，公司土地复垦部提出申请，自然资源部门组织对该年土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦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复垦。

(5) 支取结余。公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后，向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土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在自然资源主管部门会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

f) 法律责任。矿山地质环境保护与土地复垦费专项用于矿山地质环境保护与土地复垦，对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5、复垦费用的审计

矿山地质环境保护与土地复垦费用的审计分为年度审计、阶段审计和竣工验收审计，由公司矿山地质环境保护与土地复垦部申请，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，审计内容包括费用规模、用途、时间进度等。

(1) 年度资金审计。每年年初，公司委托会计事务所对上一年度复垦资金预算执行情况、年度复垦资金收支情况、复垦资金使用情况月度报表是否真实进行审计。同时对该年度复垦资金预算进行审计，并向公司土地复垦部提交审计报告。审计报告需提交自然资源主管部门备案。

(2) 阶段资金清算。每一复垦阶段结束时，公司土地复垦部委托会计事务所对该阶段复垦资金收支情况及使用情况进行审计，中介机构向公司土地复垦部提交审计报告，并报自然资源主管部门备案。

(3) 竣工验收审计。复垦工程竣工验收合格后，申请对土地复垦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

本项目的实施必须是具有资质的单位、县人民政府及县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。

参与项目勘察、设计、施工、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检验合格后方可使用；工程竣工后，应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《土地复垦质量控制标准》与《矿山地质环境保护规定》的要求进行验收。验收合格的复垦土地应及时归还土地权利人或租与当地村民；对不合格的复垦土地应责成复垦义务人重新复垦或缴纳复垦资金，由自然资源行政主管部门另行组织人员复垦。

五、效益分析

矿区地质环境保护与土地复垦实施后，将使土地获得综合性改善，减少水土流失和防止其继续扩大，恢复和重建植被，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展，土地复垦效益主要包括生态效益、社会效益和经济效益三个方面。

1、生态效益

矿山地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的。矿山生产项目实施过程中，必将给矿山及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿山生产中，由于采矿生产活动扰动和破坏了原地表结构，区域排水条件变化，可引起局部地区沙化、水土流失等环境问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围作物的正常生长产生一定的影响。此外，矿区周围作物、植被也将受到不同程度的影响。

综合上述，矿山生产将破坏土地资源的生态系统。所以对项目区进行矿山地质环境保护与土地复垦与生态恢复是非常重要、迫不及待的。结合项目区土地利用规划进行矿山地质环境保护与土地复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型矿区。所以对项目区进行土地复垦与生态恢复是企业发展过程中要认真面对和解决的重要问题。

因此，矿山地质环境保护与土地复垦产生的生态效益十分显著。

2、社会效益

(1) 矿山地质环境保护与复垦能够减少生态环境破坏，为项目区的绿化创造了良好的生态环境，有利于附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦方向为工业用地，对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为项目区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

(3) 本工程土地复垦项目实施后，通过对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用。

综合可见，本项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

3、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益主要体现在通过矿山地质环境保护与土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值及环境价值。本方案土地主要复垦为工

业用地，具有良好的经济效益，同时具有生态效益和社会效益。

六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。通过征询、收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对项目占地及开展后期复垦工作的意见和建议，以明确矿区土地复垦的可行性，同时监督复垦工作的顺利实施，实现矿区土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

1、公众参与技术路线

土地复垦公众参与技术路线图见图 8-1 所示。

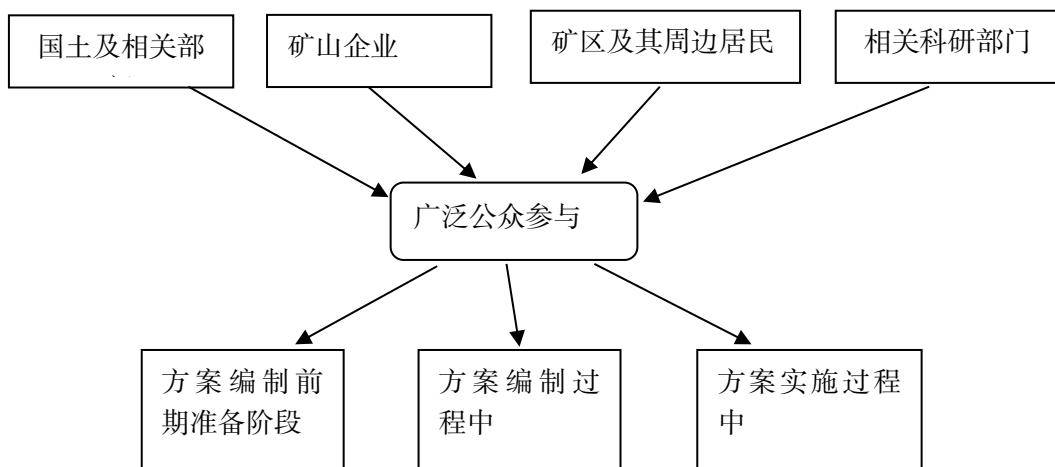


图 8-1 土地复垦公众参与技术路线

公众参与部门涉及到当地土地及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周边居民和相关科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿山土地复垦的意见。

公众参与贯穿土地复垦方案编制的始终。本项目公众参与涉及到矿山土地复垦方案编制的前期准备、编制过程中以及土地复垦方案实施过程中的全过程。

2、方案编制期间公众参与

(1) 前期准备

土地复垦公众参与的前期准备包括：

查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯。

利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济社会发展水平。

查阅当地土地利用现状以及乡镇土地利用规划，确定其对土地复垦方案待复垦区域规划用途的影响。

参考矿山开发利用、环评和水土保持方案确定对矿区土地复垦内容分析，确定矿区土地复垦工作的安排和土地复垦用途。

(2) 公众参与实地调研范围与组织形式

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，加强对矿山土地复垦实地条件的感性认识，通过调查走访、问卷调查等方式听取了解公众意见。公众参与调查涉及的主要内容有：

开展对项目区内及周边居民的影响调查。

矿山对土地造成的破坏，尤其是水土保持破坏等对居民生产生活的影响，公众对土地破坏的了解调查。

公众对复垦的了解与期望调查。

公众对所采取的复垦技术及措施的意见调查。

公众对土地复垦的建议。

通过调查走访分析，公众对本次土地复垦工程开展报有积极态度，并从不同角度对项目区土地复垦的技术、方法以及复垦后的土地的利用方向、植被恢复措施提出了部分建议。多数受访者认为该矿山的土地复垦方向明确、方案可行，主要是希望矿山企业重视土地复垦工作的实施和抓好日常管理。

(3) 受调查者提出的建议如下：

矿山企业应把矿区土地复垦工作落到实处，合理安排矿区土地复垦资金，加强对项目区土地复垦后的管护，尽可能地减轻水土流失，改善当地生态环境。

矿山企业应优先聘用当地居民从事土地复垦工作，解决他们的就业问题。

县政府、镇政府非常支持笕竹沟采区开展土地复垦工作，希望方案实施过程中综合考虑项目区域的立地条件，确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求。同时，希望建设单位加强土地复垦后的管理和保育工作，巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时，能很好地保护好生态环境。

国土管理部门应加强对土地复垦工作实施的监督和定期、不定期的检查；矿山工作人人员，现场施工人员及矿山领导参与，采取定期走访调查的方式对矿山土地复垦工作进行监督；当地群众也要参与对矿区土地复垦工作的监督。

3、后续公众全程和全面的参与

(1) 方案实施过程中公众参与

每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对项目区土地复垦实施情况进行一次实地考察。

通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目土地复垦方案资金使用情况，每年年底公布本项目土地复垦审计部门审计结果，土地复垦实施计划、进展和效果。设立土地复垦意见征集信箱和电话，确保公众意见有通畅的表达渠道。

每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对项目区土地复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报自然资源主管部门备案。

(2) 竣工验收阶段中公众参与

矿山土地复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大

群众可参与对项目区土地复垦项目数量和质量的评价。向自然资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

(3) 复垦后土地利用权属分配

竣工验收合格后，组织群众、相关职能部门和专家代表召开座谈会，征求对项目区复垦后土地利用权属分配的意见和建议。

第九章 结论与建议

一、结论

1、笕竹沟采区目前有 8 口生产井，分别为蓬普一井、盐 4 井、盐 6 井、盐 9 井、盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井、盐 14 井。根据根据 2023 年 5 月重庆开源地质勘探有限公司编制提交的《四川久大蓬莱盐化有限公司遂宁市蓬莱岩盐矿笕竹沟采区岩盐矿资源/储量核实报告》，矿山服务年限约为 9.7 年（矿山服务年限依据折合 NaCl 量进行计算），考虑复垦工程施工建设期预计需要时间约 0.3 年，加上复垦期 3 年，总计 13 年，即矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限确定为 2023 年 5 月-2036 年 4 月。

2、矿区属亚热带湿润季风气候类型，属于四川典型的低山、丘陵地貌景观。矿区内以低山丘陵紫色土为主，土质肥沃，土质结构稳定，保水保肥力强。区内人力资源丰富，人类工程活动强烈，自然生态环境条件较差，植被发育，覆盖率低。

3、据向遂宁市大英县自然资源和规划局收集到的最新的大英县盐井街道和蓬莱镇土地利用现状图（2021 年变更调查数据），矿区范围内主要用地类型为水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、科教文卫用地、公用设施用地、公园与绿地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面等 18 种用地类型。

4、蓬普一井井场占地面积为 0.0997hm^2 ，占用土地类型为旱地、灌木林地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面，盐 4 井和盐 6 井井场占地面积为 1.2722hm^2 ，占用土地类型为工业用地，盐 9 井井场占地面积为 0.3445hm^2 ，占用土地类型为旱地、乔木林地、公用设施用地，盐 10 井井场占地面积为 0.0074 hm^2 ，占用土地类型为公园与绿地，盐 11 井井场占地面积为 0.0042hm^2 ，占用土地类型为旱地、灌木林地，盐

12 井井场占地面积为 0.0009h m^2 , 占用土地类型为城镇住宅用地, 盐 14 井井场占地面积为 0.4916hm^2 , 占用土地类型为灌木林地, 其权属人为四川久大蓬莱盐化有限公司, 均取得了土地使用证, 地类(用途)为工业用地, 但因土地登记证办理时间较久, 业主和遂宁市自然资源和规划局均未查询到土地登记证中的用地红线范围矢量图, 因此, 本次未能提供土地登记证中的用地红线范围。。

4、矿山地质环境条件复杂程度为简单, 其资源储量规模为大型, 重要程度为重要区, 故本次评估级别划分为一级。评价范围根据矿山规划用地范围以及探矿权范围作扩大, 面积约 1.2801km^2 。

5、根据收集的资料及野外调查, 评估区内未发现地质灾害。现状评估地质灾害危险性小。矿山生产活动对矿区含水层破坏程度轻微; 蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场、盐 14 井井场对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重, 盐 10 井、盐 11 井、盐 12 井井场对地形地貌景观的影响和破坏程度轻微。

6、矿区土地损毁主要为井场占用土地, 复垦责任面积为 2.2205hm^2 , 复垦方向为工业用地, 土地复垦可行性为适宜; 蓬普 1 井蓬普 1 井井场、盐 4 井和盐 6 井井场、盐 9 井井场、盐 12 井井场位于大英县盐井街道梨子坝村; 盐 10 井井场、盐 11 井井场、盐 14 井井场位于大英县蓬莱镇青龙坡村。

7、矿区现阶段场地内未有地质灾害的发生。矿山地质灾害治理工程设计以地质环境监测为主。

8、矿区土地复垦方向为工业用地, 工程设计为拆除清理工程、土地平整工程, 播撒草种, 监测与管护工程。

9、本项目矿山地质环境保护与土地复垦项目动态总投资 44.35 万元, 静态总投资 35.19 万元。项目区复垦面积 2.2205hm^2 (合 33.3075 亩), 平均动态亩均投资 1.33 万元/亩。

二、建议

- 1、若矿区的开采规模、矿权范围发生变化，变更矿区范围，将造成矿山地质环境影响差异很大，因此，扩大开采规模、变更矿区范围或者改变开采方式应该重新编制该地质环境保护与土地复垦评价报告。
- 2、在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。
- 3、开采期间加强巡视，做好预防措施，设观测点，发现泄露、污染、地面有变形、井喷等征兆，及时上报处理。
- 4、根据矿山的服务年限，调整矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工程的施工工作。
- 5、矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。
- 6、矿山开采应按开采设计和矿产资源开发利用方案实施。
- 7、矿山开采即将结束前，应做好土地复垦和绿化工作，有效保护本区自然生态环境。对地质灾害的防治应做到以防为主，做到资源开发与环境保护并重，做到矿山开采与地质环境协调发展。
- 8、应培养员工具备高度的安全意识和对工作的责任心，积极稳妥的处理各种问题，确保人身安全，保持人与自然的和谐相处，高质量完成工作任务。
- 9、在开采期间，应加强采场边坡的巡查，及时掌握各类地质灾害的动态变化，采取有效治理措施，防患于未然。
- 11、矿山应在将废弃的盐井按照相关要求进行封口，同时将盐井结构、深度等有关数据移交于有关部门。