

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司
吉林省抚松县露水河莫涯泉矿
矿区生态修复方案

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司

2026 年 5 月

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司
吉林省抚松县露水河莫涯泉矿
矿区生态修复方案

编制单位：吉林合成地质工程勘察有限公司

法定代表人：李婷婷

方案编制负责人：庞俊华

编写人员：庞香多 周兴阳

矿区生态修复报告表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司				
	统一社会信用代码	91220621550458219U	联系人	马铭阳		
	联系地址	吉林省抚松县露水河镇半截河源保护区	联系电话	1359675****		
	采矿权证证号	*****	开采主矿种	矿泉水		
	采矿权面积	0.1173km ²	采矿权拐点坐标	1、***** 2、***** 3、***** 4、*****		
	采矿权有效期限	2014年8月12日至2044年8月12日	矿区生态修复报告表服务期限	2026年4月-2048年8月		
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input checked="" type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他				
方 案 编 制 单 位	单位名称	吉林合成地质工程勘察有限公司				
	统一社会信用代码	91220101786829346Y	联系人	庞俊华		
	联系地址	长春市开运街114号天一朝阳地矿花园11栋1单元101室	联系电话	1369430****		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	庞俊华	2203191*****21127	水工环	正高	1369430****	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	周兴阳	2201111*****00011	地质	高级工程师	1594809****	
	庞香多	2203811*****01124	水工环	正高	1384418****	

目 录

一、矿山基本情况	1
(一) 矿业权人基本情况.....	1
(二) 采矿权矿区范围.....	1
(三) 服务年限.....	3
(四) 矿区地理位置.....	3
(五) 绿色矿山建设情况.....	4
(六) 方案重编情况.....	5
二、矿区基本调查	10
(一) 矿区自然条件.....	10
(二) 社会经济.....	12
(三) 地质环境现状.....	13
(四) 矿山生产建设情况.....	17
(五) 矿区土地利用现状.....	19
(六) 土地损毁与复垦现状.....	23
(七) 矿区生态状况.....	25
(八) 矿区及周边人类重大工程活动.....	26
三、矿区生态环境问题	26
(一) 评估范围.....	26
(二) 矿山地质环境现状与预测.....	26
(三) 矿山土地损毁预测与评估.....	29

(四) 问题识别及诊断.....	31
(五) 生态修复可行性分析.....	32
四、矿区生态修复措施与工程设计.....	34
(一) 矿区生态修复措施.....	34
(二) 矿山地质灾害治理.....	38
(三) 矿区生态修复工程.....	38
(四) 含水层破坏修复.....	41
(五) 矿山地质环境监测工程.....	42
五、工程部署.....	45
(一) 矿山地质环境工程总体部署.....	45
(二) 阶段实施计划.....	45
六、经费估算及资金来源.....	48
(一) 经费估算依据.....	48
(二) 经费估算方法.....	48
(三) 矿区生态修复经费估算.....	51
(四) 前三年度矿区生态修复工作计划.....	60
(五) 矿区生态修复工程资金来源.....	61

附件：

- 1、吉林合成地质工程勘察有限公司营业执照副本；
- 2、莫涯泉采矿许可证；
- 3、关于《吉林省抚松县露水河莫涯泉饮用天然矿泉水开采方案》

评审意见的函（白山自然资函（2026）5号）；

- 4、一厂区不动产权证书；
- 5、二厂区不动产权证书；
- 6、关于莫涯泉矿区至二厂区输水管线修建说明；
- 7、莫涯泉矿水质检验检测报告；
- 8、关于莫涯泉矿缴费清单。

附图：

- 1、莫涯泉矿区土地利用现状图；
- 2、莫涯泉矿区地质环境问题现状与预测图；
- 3、莫涯泉矿区土地损毁现状图；
- 4、莫涯泉矿区生态修复工程部署图。

一、矿山基本情况

(一) 矿业权人基本情况

吉林省抚松县露水河莫涯泉矿泉水开发企业为农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司，该公司成立于2010年2月4日，注册资本为人民币贰亿伍仟壹佰万元整。法人代表：饶明红。企业类型为有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)，系农夫山泉股份有限公司全资子公司。企业经营范围为许可项目：饮料生产；食品用塑料包装容器工具制品生产。

(二) 采矿权矿区范围

采矿权人已于2014年取得采矿许可证，采矿许可证编号为：*****，有效期为2014年8月12日至2044年8月12日。开采矿种：矿泉水。生产建设规模：63.6万m³/a。开采方式：露天开采。矿区面积：0.1183km²。矿区范围由4个拐点圈定，各拐点坐标见表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点 编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
开采标高：752-638m				

由于本矿山扩大开采规模需要变更矿区范围和生产规模，重新颁发采矿许可证，矿区范围由原来的 0.1183km² 变更为 0.1173km²，已通过抚松县自然资源局审核。矿区范围拐点坐标详见表 1-2。

表 1-2 抚松县露水河莫涯泉矿区范围变更拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
面积	0.1173km ²	
开采标高	652m—648m	

原矿区范围与变更后的矿区范围对比见图 1-1。

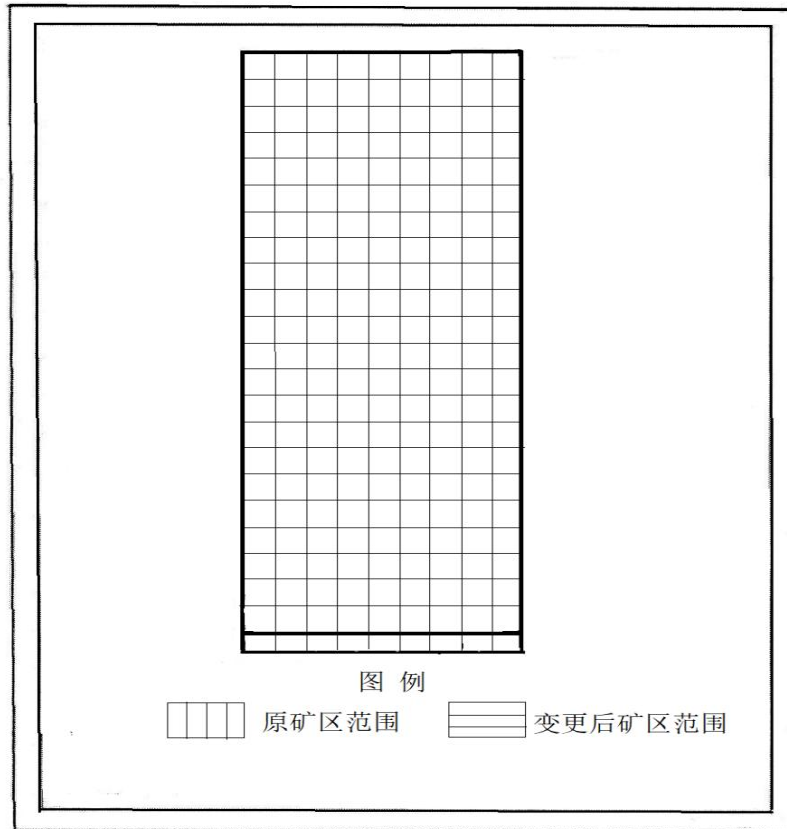


图 1-1 原矿区范围与变更后矿区范围对比图

（三）服务年限

吉林省抚松县露水河莫涯泉采矿许可证于 2014 年 8 月 12 日由吉林省国土资源厅颁发。采矿许可证有效期为 2014 年 8 月 12 日至 2044 年 8 月 12 日,共计为 30 年,截至 2026 年 4 月矿山服务年限已满 11.7 年,剩余服务年限 18.3 年。

由于本项目用地全部征收为国有土地,土地使用期为 50 年(见附件:一、二厂区及职工宿舍等不动产证),建筑(构)筑物拆除较少,生态修复工程量较少,依据《矿山生态修复技术规范》(TD/T1070.1-2022),矿山闭坑后,生态修复期为 1 年,复垦后管护期为 3 年,本方案的服务年限为 22.33 年,时间为 2026 年 4 月-2048 年 8 月。方案基准期以相关部门审批通过该方案之日起算。

（四）矿区地理位置

抚松县露水河莫涯泉矿区位于吉林省抚松县(县城)72°方位,直距 104Km,行政区划隶属抚松县露水河镇,地理坐标(2000 国家大地坐标系)为东经:*****-*****,北纬:*****-*****。

矿区附近铁路有浑白铁路在矿区东南部通过,矿区距火炬沟站运距约 14km。附近公路有省道 203 在矿区西南方向经过,运距约 18km,国道 201 位于矿区的东部,运距约 26km。交通较便利。见图 1-2(交通位置图)。

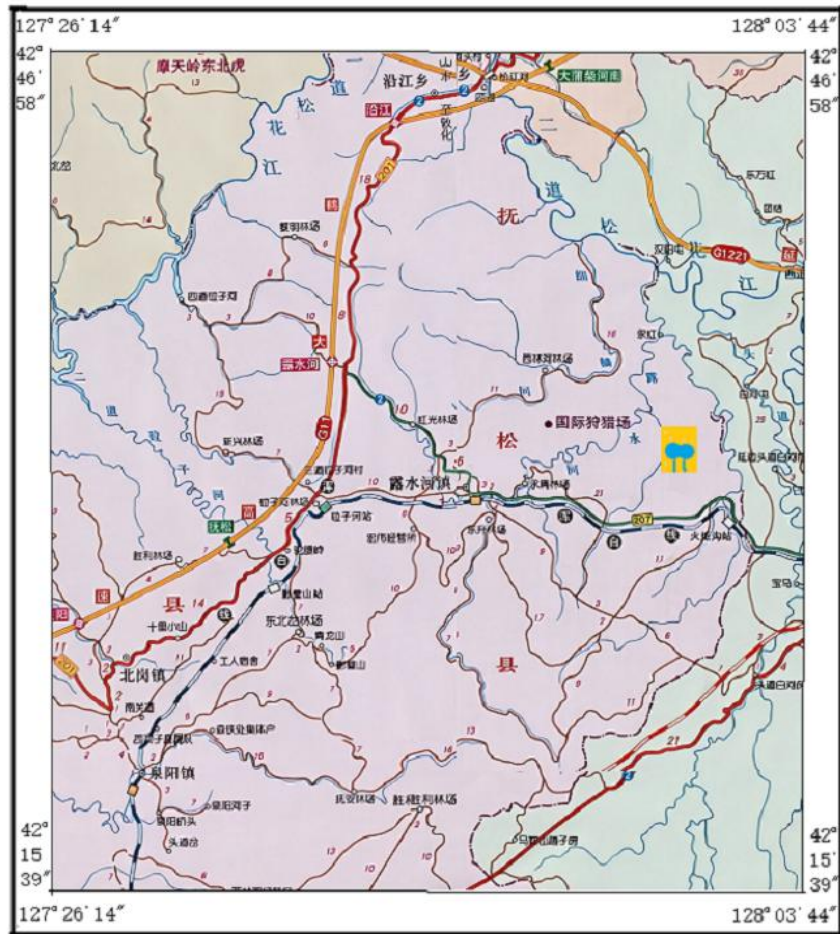


图 例

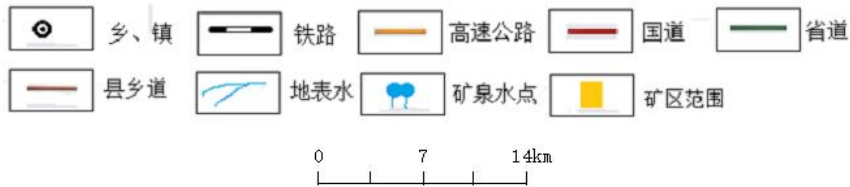


图 1-2 交通位置

(五) 绿色矿山建设情况

采矿权人按照吉林省自然资源厅《关于绿色矿山建设工作的通知》(吉自然资函〔2021〕354号)及自然资源部等七部门《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(自然资规〔2024〕1号)等相关要求,积极开展绿色矿山建设工作,已达到绿色矿山建设标准。

本矿山并于 2024 年 11 月编写了《吉林省抚松县露水河莫涯泉绿色矿山建设自评报告》已通过评审，并于 2024 年已纳入省级绿色矿山名录库矿山名单。

（六）方案重编情况

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司于 2024 年委托吉林省水文地质调查所编制了《农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司吉林省抚松县露水河莫涯泉矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2025 年该公司根据莫涯泉资源状况决定利用现有厂房车间及生产线，通过技术升级扩大生产规模，使生产规模由原来的年产 63.6 万 m³/a 瓶装天然矿泉水提升到 224.6 万 m³/a。因此农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司为了贯彻落实新修订的《中华人民共和国矿产资源法》和《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》等有关规定，根据吉林省《矿区生态修复方案编制指南》（临时）（2025）要求，委托吉林合成地质工程勘察有限公司编制《农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司吉林省抚松县露水河莫涯泉矿矿区生态修复报告表》。

1、编制目的

（1）为贯彻《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护规定》，规范矿泉水资源开采，避免资源浪费，有效解决开发过程中的地质环境和土地损毁等问题，保护和改善区域生活环境和生态环境。

（2）按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”及“谁损毁、谁复垦”的原则，保证吉林省抚松县露

水河莫涯泉开采中的矿山生态修复工作的落实，实现资源开发与环境保护可持续性的协调发展。

(3)通过预测矿泉水资源开采是否对当地生态环境造成的不良影响，合理规划设计，制定针对性的治理措施，最大限度减少对矿山地质环境的影响、节约利用土地资源，保护耕地资源。

(4)通过对矿山地质环境保护和土地复垦技术措施论证和效果分析，结合技术、经济、生态可行性，提出切实可行的措施和方案设计，落实措施及资金。

(5)为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，为自然资源管理部门监督、检查、督促矿山企业落实矿山生态修复工作、为矿山企业扩大生产规模变更采矿许可证及矿产资源主管部门审批提供依据。

2、编制依据

1) 法律法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2019年1月1日主席令9号）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2019年7月24日）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1

日)；

(7) 《中华人民共和国矿产资源法》(2025年7月1日)；

(8) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》(国发[2017]29号)；

(9) 《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建[2017]638号)；

(10) 《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日)；

(11) 《地质环境监测管理办法》自然资源部令第5号(2019年7月24日)；

(12) 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》(财政部税务总局 海关总署公告2019年第39号)；

(13) 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号)；

(14) 《土地复垦条例》(2011年3月5日)；

(15) 《吉林省地质灾害防治条例》(2015年11月20)；

(16) 《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》(吉自然资函[2020]266号)；

(17) 《吉林省矿区生态修复费用暂行办法》吉自然资规[2025]5号。

2)、规程、规范及技术标准依据

(1) 《水质采样、样品的保存和管理技术规定》(GB12999-91)；

- (2) 《水质采样技术指导》（GB12998-91）；
- (3) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T4538-1993）；
- (4) 《污水综合排放标准》（GB8978-2002）；
- (5) 《区域地质图图例》（GB958-2015）；
- (6) 《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GB/13727-2016）；
- (7) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (8) 《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》（GB8537-2018）；
- (9) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (10) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；
- (11) 《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43933-2024）；
- (12) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；
- (13) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- (14) 《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-94）；
- (15) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- (16) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- (17) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T388-2018）；
- (18) 《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外检查》HJ166-2021；

- (19) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/0287-2015）；
- (20) 《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局）；
- (21) 《地质图用色标准及用色原则》（DZ/T0179—1997）；
- (22) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；
- (23) 《矿山生态修复技术规范》（TD/T1070.1-2022）第一部分
通则；
- (24) 《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）；
- (25)《矿山生态修复工程实施方案编制导则》(TD/T 1093-2024)；
- (26) 《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（2025 年）；
- (27) 《关于做好过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的
通知》（2025 年）。

3) 主要参考资料

- (1) 《吉林省抚松县露水河莫涯泉饮用天然矿泉水矿山地质环境
保护与恢复治理方案报告表》（吉林省地质工程勘察院 2014 年 1 月）；
- (2) 《采矿许可证》（证号：*****）；
- (3) 《农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司吉林省抚松县露水
河莫涯泉矿山地质环境保护与土地复垦方案》（吉林省水文地质调查所
2024 年 12 月）；
- (4)《吉林省抚松县露水河莫涯泉饮用天然矿泉水开采方案》（吉
林合成地质工程勘察有限公司，2026 年 2 月）；
- (5) 矿区开采范围土地利用现状图（局部）；
- (6) 吉林省抚松县露水河莫涯泉矿区地形图（1：2000）；

(7) 企业提供的其它相关资料。

二、矿区基本调查

(一) 矿区自然条件

1、气象

该矿区属于寒温带大陆性半湿润气候区，四季分明。其特点是大陆性季风明显，春季干旱多风，夏季湿润多雨，秋季温和凉爽，多晴天；冬季寒冷漫长多雪，极端最高气温 34.9℃，极端最低气温-37.7℃。多年平均气温 4.5℃。多年平均降水量 765mm，降水多集中在 6、7、8 月份。多年平均蒸发量 1000mm，无霜期 125 天，最大冻结深度 1.8m。

2、水文

本矿区地表水属于松花江水系，主要河流有青水河支流头岔河，河流呈南北向展布。

3、地形地貌

莫涯泉矿位于长白山火山熔岩玄武岩台地上，矿泉周围地形起伏相对较小，地势呈现南西高，北东低。海拔 638m—752m。最低点位于矿区西北部，最高点位于矿区西南部。玄武岩台地面略有起伏，由新生界第四系下更新统军舰山组玄武岩组成。该区植被发育，森林覆盖率较高，泉群出露处无村民居住，生态环境良好。

区内地貌按成因类型，成因形态和形态单元划分为一个成因类型、一个成因形态和一个形态单元，见表 2-1、图 2-1。

表 2-1 地貌类型分区表

类型成因	成因形态	形态单元
侵蚀火山地貌	火山熔岩高台地	玄武岩台地



图 2-1 矿区地形地貌

4、植被

矿区周围为林地，主要为针、阔叶混交林。树木种类主要有红松、落叶松、桦树、钻天柳，水曲柳等。

5、土壤

矿区附近的土壤属北方温凉气候，显域性灰棕壤带和第四纪冲沉积隐域性土壤。以山地灰棕壤为主，沟谷以冲积土为主，土体厚度一般在 0.3-0.5m 之间，呈弱酸性反应，有机质和速效性养分含量比较丰富。见图 2-2。



图 2-2 矿区土壤层剖面示意图

(二) 社会经济

矿区地处抚松县露水河镇境内，露水河镇距抚松县城 87km，东与安图县接壤，南与泉阳镇相邻，北以沿江乡相连，东西长 40km，南北长 36km，总面积 855.58km²。主要由汉、满、锡伯、朝四个民族构成。下辖 5 个行政村，6 个社区，总人口 40952 人。其中，非农业人口 37015 人，农业人口 3937 人。全镇区林地面积 2565hm²，森林覆盖率 78.5%，木材蓄积量 27776m³，是吉林省主要木材生产基地之一。本地区矿产资源富饶，现已探明的有金、银、硅石、硅藻土，其中硅石产量占全县之首，现已开采。露水河镇二岔河有矿泉水，由 5 处矿泉构成，其中 1、4 号矿泉为含磷硅质重碳酸钠镁水，2、3 号矿泉为含磷硅质重碳酸镁钙水。5 处矿泉水温都在 7-9℃，pH 值为 6.88—6.95，是含有多种有益微量元素的优级质含磷酸硅质重碳酸钠镁水，该矿泉地处长白山原始森林区。全镇区耕地面积 1197.4hm²，水域面积 694hm²，荒山 896hm²。2024 年，露水河镇财政总收入 1060 万元，农民人均纯收入 9825 元。

(三) 地质环境现状

1、地层岩性

区内出露地层比较单一，为新生界第四系下更新统军舰山组玄武岩（ βQ_{1j} ），岩性由灰黑色橄榄玄武岩、粗面玄武岩组成。该组玄武岩具有多个喷发旋回，每个喷发旋回均由气孔状玄武岩和致密块状玄武岩构成，上部气孔状玄武岩具有气孔发育，无充填，连通性好等特点，本组玄武岩节理裂隙发育，因此赋存了丰富的地下水，地下水广布全区。

2、地质构造

本区位于中朝准地台辽东台隆区，太子河—浑江陷褶断束西南部，区域上构造发育，新构造运动较为强烈，从而导致了基础岩浆的喷发，形成了著名的长白山火山群。复杂的地质构造控制了区域上各类型地下水的形成与分布，同时也为矿泉水的形成提供了空间环境。

矿区内无断裂分布，但新构造运动较发育，从而导致了基础岩浆的喷发，形成了玄武岩台地，见图 2-3（区域地质图）。

3、水文地质

区内地下水的形成及分布，主要受地质、水文地质、地貌及地质构造等因素所控制，根据地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，区内的地下水类型主要为玄武岩孔洞裂隙水。

玄武岩孔洞裂隙水：广布全区，含水层岩性主要为新生界第四系下更新统军舰山组玄武岩，孔洞裂隙发育，连通性好，无充填物，具有良好的储水空间。由于区内玄武岩广泛分布，而且裸露，沟谷深切、植被发育，有利于大气降水的渗入和地下水的侧向径流补给。因此地下水在地形低洼处或山脚下常以泉的形式泄于地表，单泉流量一般在

1.0—10L/s 之间。水化学类型为重碳酸钙镁型，矿化度小于 0.5g/L，pH 值 7.08—7.15。见图 2-3、图 2-4、图 2-5。

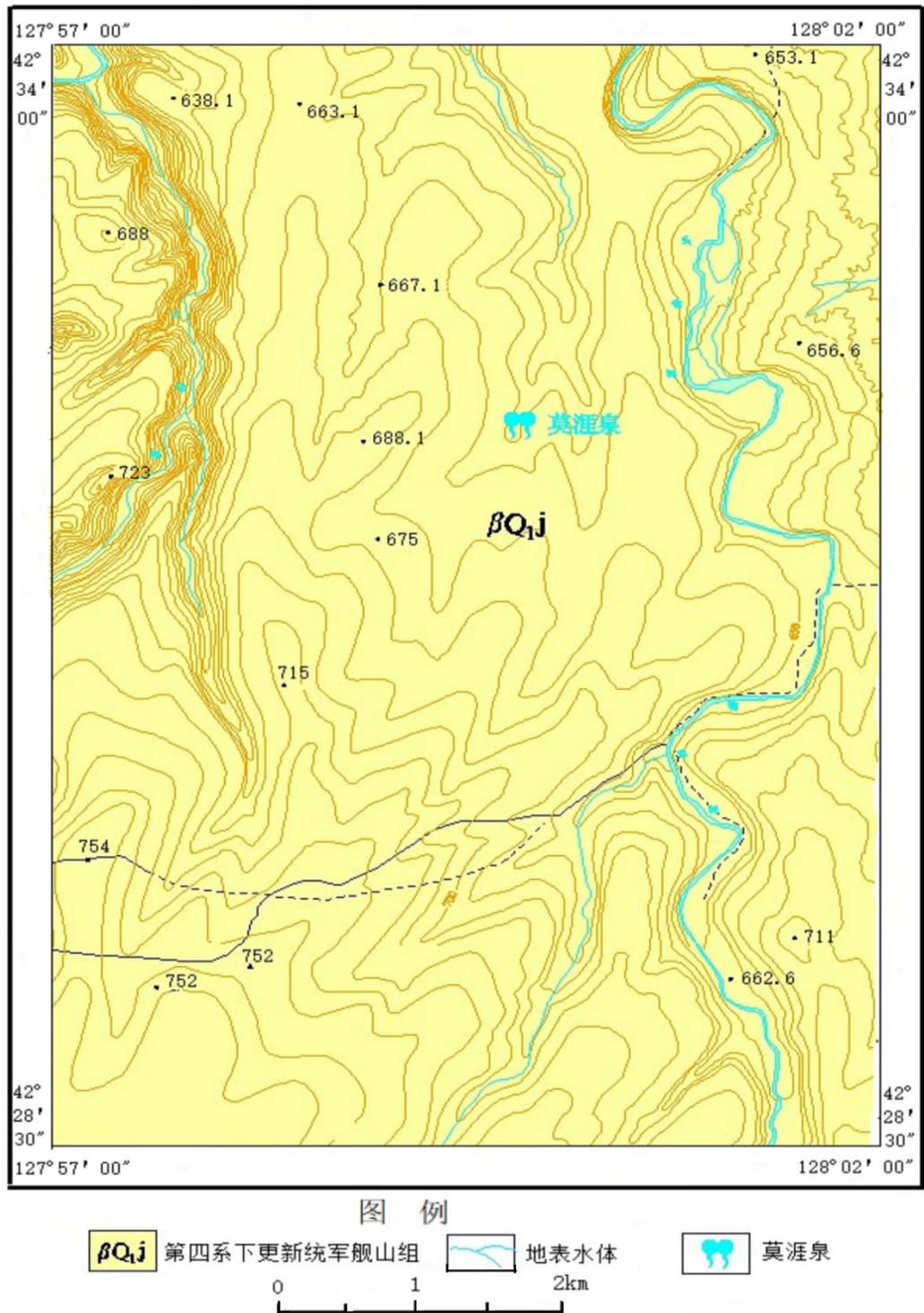


图 2-3 区域地质图

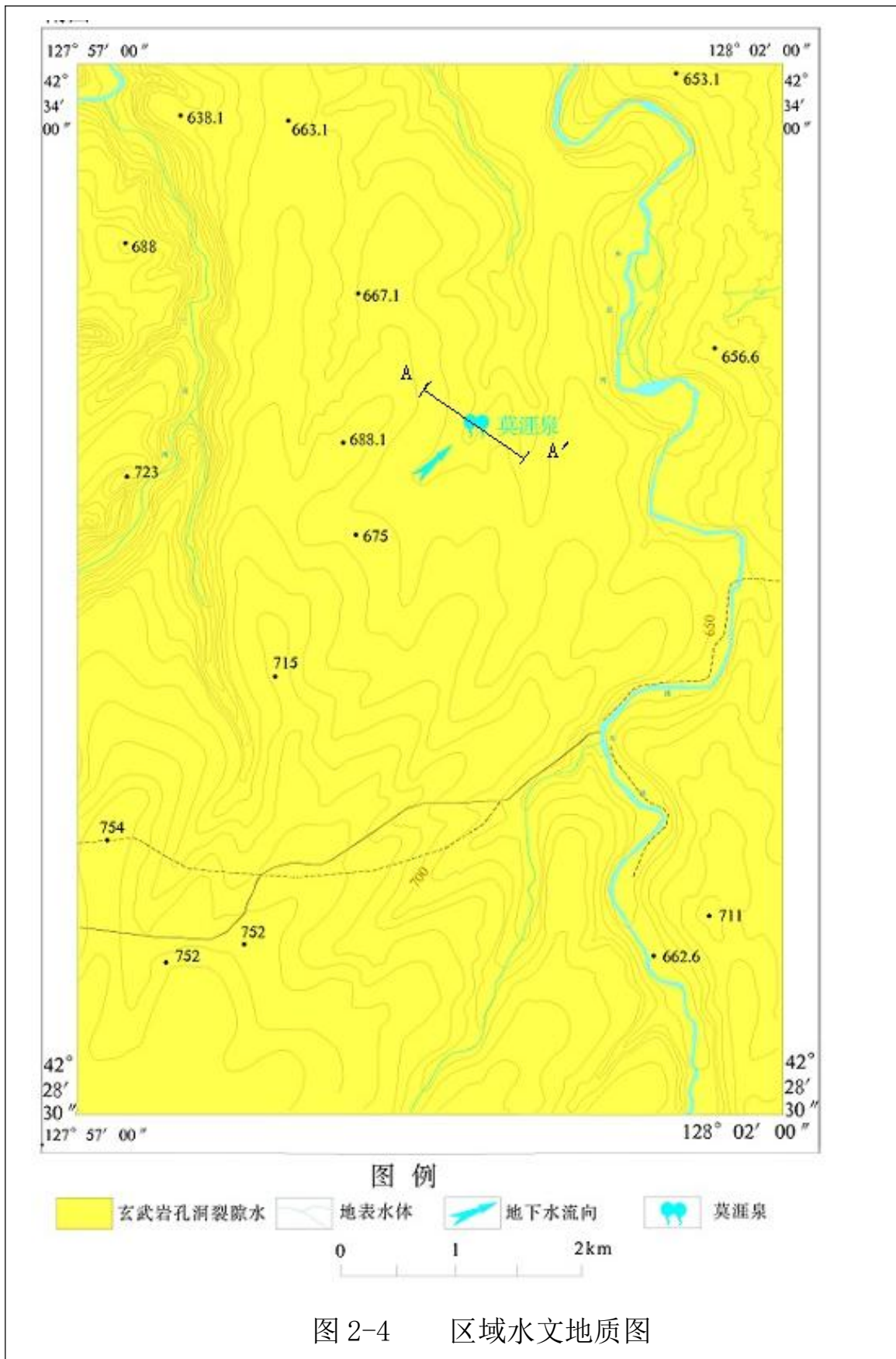


图 2-4 区域水文地质图

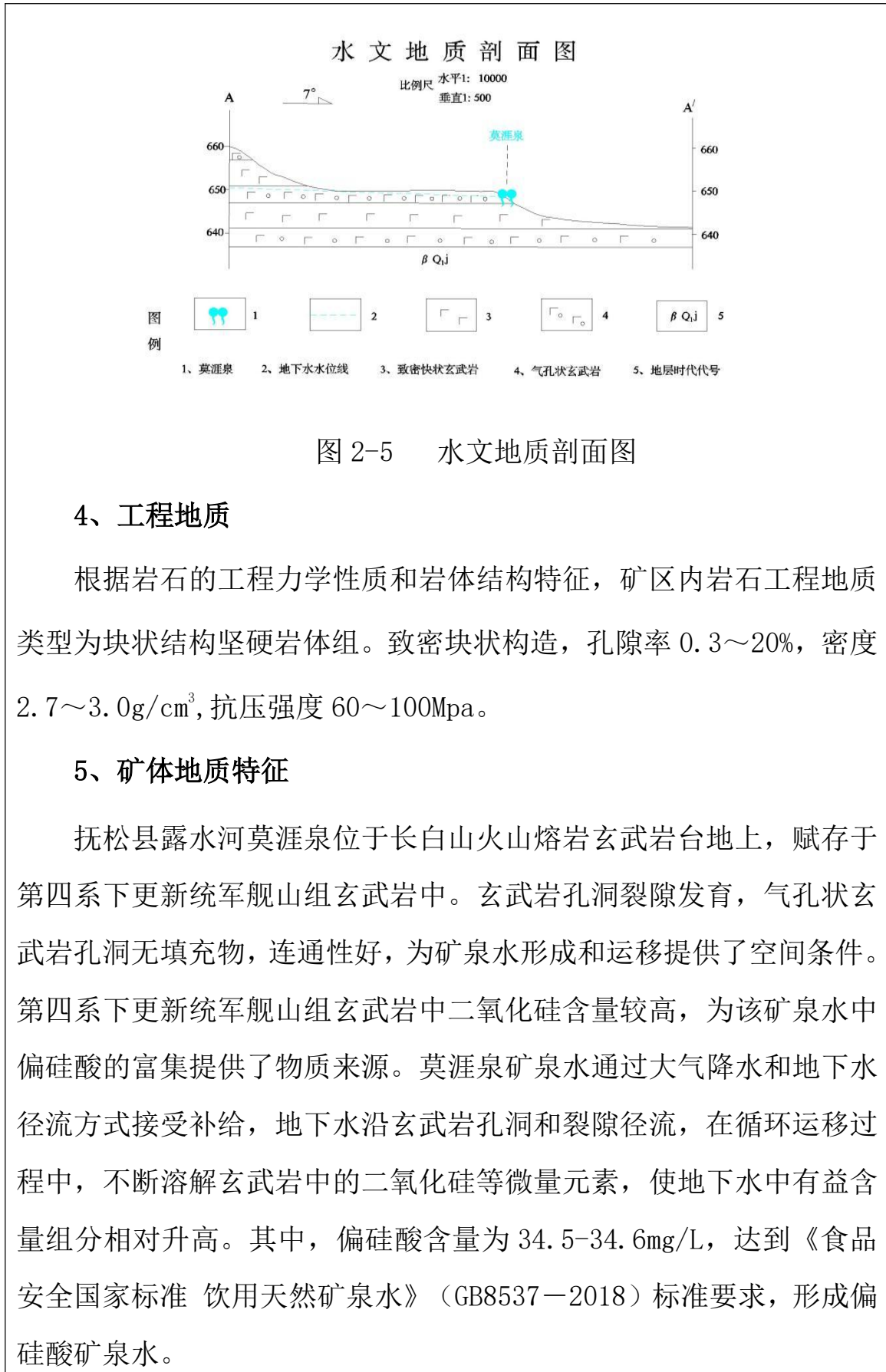


图 2-5 水文地质剖面图

4、工程地质

根据岩石的工程力学性质和岩体结构特征，矿区内岩石工程地质类型为块状结构坚硬岩体组。致密块状构造，孔隙率 0.3~20%，密度 2.7~3.0g/cm³，抗压强度 60~100Mpa。

5、矿体地质特征

抚松县露水河莫涯泉位于长白山火山熔岩玄武岩台地上，赋存于第四系下更新统军舰山组玄武岩中。玄武岩孔洞裂隙发育，气孔状玄武岩孔洞无填充物，连通性好，为矿泉水形成和运移提供了空间条件。第四系下更新统军舰山组玄武岩中二氧化硅含量较高，为该矿泉水中偏硅酸的富集提供了物质来源。莫涯泉矿泉水通过大气降水和地下水径流方式接受补给，地下水沿玄武岩孔洞和裂隙径流，在循环运移过程中，不断溶解玄武岩中的二氧化硅等微量元素，使地下水中有益含量组分相对升高。其中，偏硅酸含量为 34.5-34.6mg/L，达到《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》（GB8537—2018）标准要求，形成偏硅酸矿泉水。

6、矿产资源储量

2025年11月由吉林省合成地质工程勘察有限公司编制的《吉林省抚松县露水河莫涯泉饮用天然矿泉水资源储量核实报告》，于2025年12月29日通过吉林省地质资料馆评审，并于2026年1月13日取得了《吉林省抚松县露水河莫涯泉饮用天然矿泉水资源储量核实报告矿产资源储量评审备案的函》（吉自然资储备字〔2026〕4号），核实的莫涯泉可利用储量为 $24156\text{m}^3/\text{d}$ （725万 m^3/a ）。

（四）矿山生产建设情况

该矿山为已建矿山，2014年8月12日，农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司取得了由吉林省国土资源厅颁发的采矿许可证。年产63.6万 m^3 瓶装天然矿泉水项目已于2013年建设完成，2014年正式投产。

2025年农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司根据莫涯泉资源状况决定利用现有厂房生产车间及生产线，通过技术升级扩大生产规模，使生产规模由原来的年产矿泉水63.6万 m^3 提升到224.6万 m^3/a 。

本项目拟设为两个生产厂区，其中（一厂区）抚松县露水河镇半截河保护区农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司厂区，将重新规划生产时间，主要生产工艺和设备均未变化，生产矿泉水规模由年产63.6万 m^3 提升到141.3万 m^3 。抚松县露水河镇河北街粮库厂区内的二厂区农夫山泉抚松长白山饮料有限公司计划购置90000BPH天然矿泉水生产线1条、81000BPH天然矿泉水生产线1条、6600BPH大包装天然矿泉水生产线1条，形成年产83.3万 m^3 矿泉水的生产能力，最终两个厂区共形成年产224.6万 m^3 天然矿泉水的生产能力。

开采方式为露天开采，取水方式为引流，取水口位于莫涯泉群下游河道旁，将自然涌出的矿泉水引入蓄水池，通过输水管线将自然涌出的矿泉水送至厂区供生产及生活使用。

本项目取水水源为莫涯泉（群）矿泉水，莫涯泉原由 5 个单泉组成，水源地内建有两个蓄水池，2014 年农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司将莫涯泉 1 号、3 号、4 号、5 号泉水直接引入第一集水池中。2021 年该公司又在 2 号泉处建了一个蓄水池，水源地取水站内设供水量 600 m³ /h 的 HPL600-60/90 型自动供水设备一套。矿泉水通过输水管道分别供一厂区生产、生活和二厂区生产用水，二厂区生活用水取用露水河镇市政自来水。

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司铺设水源地至一厂区的输水管线总长约 1785m，破土宽度 2m，平均埋深 1.8m，采用 DN400 埋式防腐蚀管道输送莫涯泉水至联合厂房内的水处理车间进行过滤处理。输水管线敷设线路位于林区内，管线敷设位置尽量靠近了林区内简易道路的一侧，埋设管线采用开挖土回填恢复原貌，埋设管线过程中对林木造成损坏，仅挖除少量野生草本植物，对环境破坏程度较轻。管线敷设完成后立即进行了回填，并恢复了植被。现已恢复了原地形地貌及土地类型。

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司设计铺设水源地至二厂区的输水管线及输水管线敷设线路恢复工程由露水河镇政府负责，埋设管线占用土地为临时用地，不属于本次生态修复方案设计范畴。见附件（关于莫涯泉矿区至农夫山泉抚松长白山饮料有限公司二厂区输水管线修建说明）。

（五）矿区土地利用现状

1、矿区土地利用情况

该矿山为已建矿山，拟建生产项目分两个厂区实施，其中抚松县露水河镇半截河保护区农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司厂区（一厂区）。已建工业场区位于抚松县露水河清水河林场以西 4km 处，在矿区外，一厂区占地面积 14.1598hm²。其中，厂区内两层办公室建筑面积 1010.79m²、生产车间建筑面积 13517.9m²、仓储建筑面积 57782.52m²、锅炉房建筑面积 976.32m²、辅助用房建筑面积 582.24m²、其他 3 层用房建筑面积 237.21m²。在厂区外，职工宿舍楼、变电所等生活区占地面积为 0.6049hm²。其中，4 层宿舍楼建筑面积为 5250.45m²；进场道路占地面积 5.8070hm²。厂区到矿区输水管线面积为 0.2416hm²，（已复垦恢复林地）。见图 2-6。



图 2-6 一厂区

矿区内，根据抚松县自然资源局提供的土地利用现状图，图上显

示一处水工建筑用地，占地面积为 0.0396hm^2 。栈道占地面积为 0.2791hm^2 。见图 2-7。

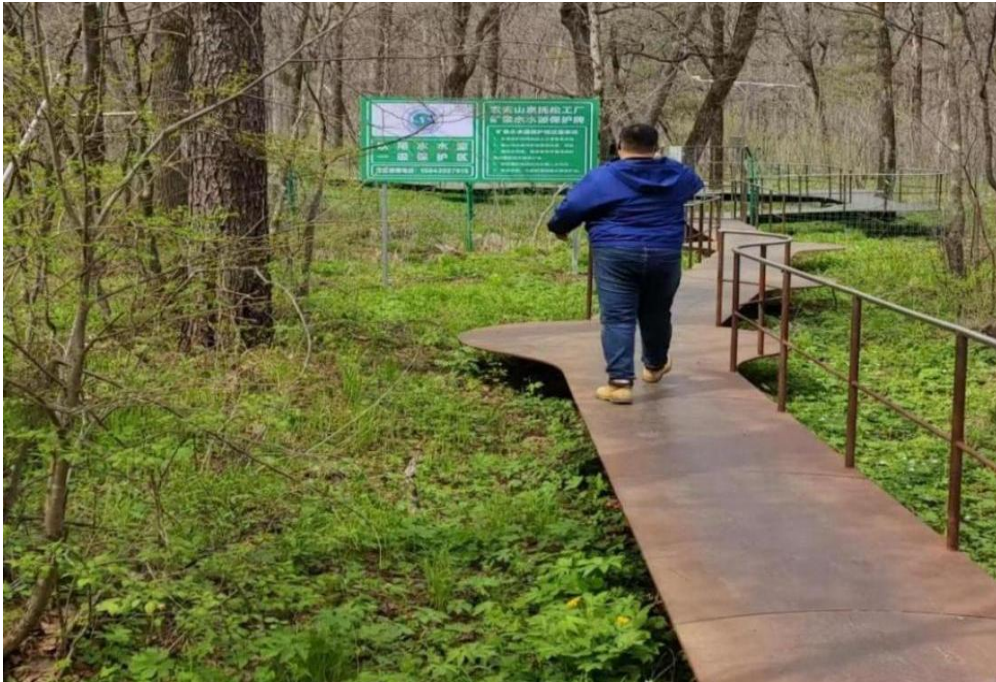


图 2-7 进入矿区栈道

二厂区为租用的农夫山泉抚松长白山饮料有限公司厂区，厂区总占地面积 10.6935hm^2 。其中，二层生产车间建筑物面积为 33180.44m^2 ，一层生产车间建筑面积 23092.25m^2 ，锅炉房建筑面积 1005.68m^2 ，消防泵房建筑面积 63.0m^2 等。见图 2-8。



图 2-8 二厂区

根据抚松县自然资源局提供的矿区土地利用现状图，结合农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司提供的项目建成区工程测绘资料。依据中华人民共和国国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将项目区土地利用情况进行了分类。项目区土地利用类型为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，总面积为43.2368hm²。其中，矿区范围内11.73hm²，占土地总面积27.13%，矿区范围外31.5068hm²，占土地总面积72.87%。矿区内乔木林地面积11.0426hm²，占土地总面积25.54%；采矿用地面积0.4083hm²，占土地总面积0.94%；栈道面积0.2791hm²，占土地总面积0.65%。

矿区外工业用地25.4582hm²，占土地总面积58.88%；公路用地面积5.8070hm²，占土地总面积13.43%；输水管线恢复成林地面积为0.2416hm²，占土地总面积0.56%，矿区土地利用现状见表2-2。

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司一厂区、二厂区、莫涯泉矿区及输水管线分布见图2-9。

表2-2 矿区土地利用现状统计表

项目区	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
	编码	名称	编码	名称		
矿区内	03	林地	0301	乔木林地	11.4113	26.39
	11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.0396	0.09
	10	交通运输用地	1006	栈道	0.2791	0.65
	小计				11.73	27.13
矿区外	03	林地	0301	其他林地	0.2416	0.56
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	25.4582	58.88
	10	交通运输用地	1003	公路用地	5.8070	13.43
	小计				31.5068	72.87
合计				43.2368		



图 2-9 莫涯泉矿区、厂区及输水管线分布图

2、土地权属

一厂区的生产厂区、生活辅助设施区、采矿区、道路区用地，土地权属性质为抚松县国有土地，业主已办理不动产证，土地使用期为 50 年（2011 年 5 月 17 日-2061 年 5 月 17 日）；二厂区内建（构）筑物办理了不动产权证（2012 年 4 月 11 日-2061 年 4 月 11 日），土地权属性质为抚松县国有土地。埋设取水管线占用临时土地，土地复垦后，生态恢复良好，临时占用的土地归还给抚松县露水河清水河国有林场，土地权属清晰，无争议。根据一厂区不动产权证附图可以看出，矿区内的栈道、集水池区域均办理了征地，转为国有工业用地。（见附件：一厂区、二厂区及职工宿舍等不动产证）。见表 2-3。

表 2-3 矿区土地利用权属表 单位: hm^2

权属	地类						
	工矿仓储用地		林地 03		交通运输用地 10		合计
	工业用地 0601	采矿用地 0602	乔木林地 0301	其他林地	农村道路 1006	公路用地 1003	
	一、二厂区	泉群	矿区内	取水管线	矿区内栈道	进厂区主道	
抚松县露水河清水河国有林场	0	0	11.0426	0.2416	0	0	11.2842
抚松县国有土地	25.4582	0.4083	0		0.2791	5.8070	31.9526
合计	25.4582	0.4083	11.0426	0.2416	0.2791	5.807	43.2368

(六) 土地损毁与复垦现状

1、已损毁土地情况

根据现场调查,矿区外,一厂区已损毁土地总面积为 20.5717hm^2 。其中,厂区损毁土地总面积 14.1598hm^2 ,职工宿舍生活辅助设施区损毁土地面积 0.6049hm^2 ,道路建设区损毁土地面积 5.8070hm^2 。二厂区已损毁土地总面积为 10.6935hm^2 。

矿区内,损毁土地面积为 0.0694hm^2 。其中,农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司已将原有的 5 个泉集中建成两个集水池,一号露天集水池占地面积为 0.0298hm^2 ,集水池没有进行地面固化;二号集水池占地面积为 0.0396hm^2 ,地面进行了固化。除了现有的一号集水池和二号集水池损毁外其他泉群点已经恢复生态。栈道占地面积为 0.2791hm^2 。见图 2-10、图 2-11 及表 2-4。



图 2-10 一号集水池



图 2-11 二号集水池

表 2-4 矿区已损毁土地面积汇总表

已损毁单元	一级类		二级类		面积 (hm ²)	复垦情况
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
矿区外	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	25.4582	未复垦
	10	交通运输用地	1003	公路用地	5.8070	未复垦
矿区内	11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.0694	未复垦
	10	交通运输用地	1004	栈道	0.2791	未复垦
合计					31.6137	

2、拟损毁土地预测

一厂区已经建设一整套完整的生产体系，在生产服务期限内没有拟建项目；二厂区在本项目实施前需要铺设水源地至二厂区的输水管线，根据企业提供的政府相关文件，该项工程及输水管线铺设区域土地生态修复工程，由抚松县政府负责完成，不属于本次生态修复方案设计范畴，政府另行设计实施。

3、土地复垦现状

农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司于2013年7月委托吉林省地质工程勘察院编写了《抚松县露水河莫涯泉饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案中矿山地质环境保护与恢复治理总投资估算25.75万元。公司按照方案的安排，开展了对取水管线区的土地复垦工作，复垦区植被长势良好。复垦土地面积0.3624hm²。

（七）矿区生态状况

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野

外核查》（HJ1166-2021）表 A.1 全国生态系统分类体系表，矿区及周边生态系统按 I 级分类为森林系统类，II 级分类为稀疏林。

矿区周围为林业用地，动物群落主要为野兔、山鸡等动物。

（八）矿区及周边人类重大工程活动

矿区及周边无地质遗迹及人文景观分布，没有重大工程活动，矿区周围为密集森林。人类较大活动主要是林业生产活动。人类工程活动对地质环境影响较轻。

三、矿区生态环境问题

（一）评估范围

根据矿山地质环境条件和矿山开采方式及工程布局，结合矿山采矿活动对地质环境的影响，矿山地质环境调查结果和采矿登记范围，确定本次矿山地质环境评估区范围，东侧以头岔河为界，西、南和北分别以矿区范围、厂区范围和输水管线两侧外扩 100m-150m 为界，面积为 2.15Km²。

（二）矿山地质环境现状与预测

依据矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范中表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表对莫涯泉矿矿山地质环境现状与预测进行分析。

1、矿山地质灾害现状与预测

(1) 矿山地质灾害现状

本矿山为已建矿山，根据野外现场调查和访问，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷、地裂缝地质灾害，地质灾害危害程度小，危险性小。

(2) 矿山地质灾害预测

本项目地面建设工程所在区域地质灾害不发育，根据莫涯泉饮用天然矿泉水开采方案，矿泉水资源在开发利用过程中属于收集自然涌出的矿泉水，不会改变地下水天然流场，故也不会引发或遭受崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。预测其遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

2、矿区含水层破坏现状与预测

(1) 矿区含水层破坏现状

本项目区位于长白山火山熔岩玄武岩台地上，地下水赋存于第四系下更新统军舰山组玄武岩中，玄武岩孔洞裂隙发育，连通性好，水量较丰富，水质优良，莫崖泉为自涌泉，泉流量为 $30195\text{m}^3/\text{d}$ - $32591\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水允许开采量为 $24156\text{m}^3/\text{d}$ ，农夫山泉抚松长白山天然矿泉水产水有限公司于2014年8月取得了采矿权取许可证，生产规模为年产63.6万 m^3 饮用天然矿泉水，日取水量为 4240m^3 ，开采量小于矿泉水允许开采量，现状条件下对含水层无影响，因此，矿山开采对含水层的破坏和影响较轻。

(2) 矿区含水层破坏预测

本矿山为已建矿山，在现有开采能力的基础上，利用现有厂房车间及生产线，通过技术升级扩大生产规模，使生产规模由原来的年产63.6万 m³/a 瓶装天然矿泉水提升到 224.6 万 m³/a。莫涯泉为自涌泉，允许开采量为 24156m³，设计日取水量为 11230m³，矿泉水日取水量小于允许开采量，本项目开采方式为收集自然涌出的矿泉水通过输水管线送至厂区供生产及生活使用，因此预测该泉在开采过程中对含水层结构不会产生影响，也不会造成地下水超采、水质恶化和地下水位下降等现象，采矿活动对含水层的影响较轻。

3、矿区对地形地貌景观破坏现状与预测

(1) 矿区地形地貌景观破坏现状

矿区范围内及矿区附近无地质遗迹及人文景观分布。评估区内主要有矿泉水蓄水池、输水管线和工业厂区。其中输水管线开挖处已复垦为原有地貌和土地类型。现状矿泉水在开发利用过程中对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

(2) 矿区地形地貌景观破坏预测

预测矿泉水的开发只是在矿泉水厂原有的基础上利用现有厂房扩大生产规模，矿山在开采过程对地形地貌未产生新的破坏，因此预测未来矿山开采对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

4、矿山水土环境污染现状与预测

(1) 水环境影响现状

根据本项目的特点，矿泉水对土地环境造成影响，主要为废水排放对水土环境的影响。本项目生产工艺主要有过滤、灭菌、灌装。生

产废水为清净下水，部分用于绿化浇灌，剩余的生产废水和生活污水直接排入市政污水管网，因此废水排放不存在水土环境污染问题。

(2) 水环境影响预测

本项目技改后，废水排放量有所增加，所产生的生产废水和生活污水除部分用于绿化浇灌，剩余部分生产废水和生活污水直接排入市政污水管网。因此废水排放对水土环境影响较轻。

(三) 矿山土地损毁预测与评估

1、土地损毁形式

一厂区、二厂区已经建成的建（构）筑物、生活辅助设施及道路等基础设施建设，对土地造成挖损破坏，致使原地表形态、土体结构受到破坏损毁，土地原有功能丧失。矿区土地损毁形式见表 3-1。

表 3-1 矿区土地损毁形式汇总表

时序	损毁单元	土地损毁环节	土地损毁形式
基建期	生产厂区	挖掘地面、打地基及硬化地面	挖损
	生活辅助设施区	挖掘地面、打地基及硬化地面	挖损
	采矿区	修建蓄水池	挖损
	道路区	挖掘地面、硬化地面	挖损
	取水管线区	挖掘地面	挖损

2、土地损毁程度

根据《土地复垦技术标准》（试行）的要求，结合本项目工程的具体建设内容，土地损毁内容为工程挖损土地的范围、面积和程度等。

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把土地破坏程度预测等级数确定为3级标准，分别定为：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外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级。土地破坏程度评价结果具体标准见表3-2。

表 3-2 挖损土地破坏程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
地表变形	挖掘深度	<6m	6-10m	>10m
	挖掘面积	<100hm ²	100-1000hm ²	>1000hm ²

根据《吉林省抚松县露水河莫涯泉饮用天然矿泉水开采方案》及已建成区损毁土地情况，统计出地表变形数据和土地损毁等级。见表3-3、表3-4。

表 3-3 土地损毁等级

评价因素	评价因子	生产厂区	生活辅助设施区	采矿区	道路区	取水管线区
地表变形	挖掘深度	>10m	6-10m	<6m	<6m	<6m
	挖掘面积	<100hm ²	<100hm ²	<100hm ²	<100hm ²	<100hm ²
评价等级		重度	重度	轻度	轻度	轻度

表 3-4 土地损毁程度汇总表

矿区	已损毁单元	一级类		二级类		面积 (hm ²)	损毁 土地 类型	损毁 程度	占地 性质
		类别 编码	类别名称	类别编 码	类别 名称				
矿区 内	矿区	11	水域及水利 设施用地	1109	水工 建筑 用地	0.0694	挖损	轻度	征地
	道路区	10	交通运输用 地	1004	栈道	0.2791	压占	轻度	征地
矿区 外	生产厂区 及生活区	06	工矿仓储用 地	0601	工业 用地	25.458 2	挖损	重度	征地
		10	交通运输用 地	1003	公路 用地	5.8070	挖损	轻度	征地
	合计					31.613 7			

(四) 问题识别及诊断

1、现状问题

1) 矿山地质灾害现状

经过上述对矿山地质灾害现状分析，本项目地面建设工程所在区域地质灾害不发育，地质灾害危害程度小，危险性小。

2) 矿区含水层破坏现状

经过上述对矿区含水层破坏现状分析，抚松县露水河莫涯泉矿的开采对含水层无影响。

3) 矿区地形地貌景观破坏现状

经过上述对矿区地形地貌景观破坏现状分析，抚松县露水河莫涯泉矿的开采对地形地貌破坏程度较轻。

4) 水土环境污染现状

经过上述对矿区水土环境现状分析，抚松县露水河莫涯泉矿的开采对水土环境无影响。

2、受损预测情况

抚松县露水河莫涯泉矿区的开采活动对生态环境的影响，主要是铺设输水管线，由于埋设时间在 2013 年，输水管线已恢复成林地，未对矿区生态环境造成破坏。矿区内建设的一号蓄水池采用矿区自然泉点现状进行汇集修缮，原生态环境没有被破坏；二号蓄水池修建对泉点进行了封闭固化，固化面积 396m²，面积较小，对生态环境造成破坏较小。

3、诊断评价结果

开采抚松县露水河莫涯泉矿，生产饮用天然矿泉水，对矿区周边生态环境没有影响。

（五）生态修复可行性分析

1、矿山地质环境治理可行性分析

（1）技术可行性分析

通过现状与预测分析，评估区内地质灾害危险性小、危害程度小、矿区开采对地形地貌景观影响较轻，对含水层影响较轻、对水土环境影响较轻。

本矿山以近期矿山地质环境保护和治理工作为重点，坚持“预防为主、防治结合、在保护中开发，在开发中保护；因地制宜，边开采边治理的原则。在开采过程中将开采量严格控制在水行政主管部门下

达的取水许可开采量指标之内，并按照《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》（GB8537—2018）有关要求进行水温、水质、水量的动态长期监测，随时掌握水质、水量和水温的动态变化情况，以防过量开采，确保用水安全和卫生，治理难度简单，防治措施技术可行。

（2）经济可行性分析

矿山地质环境治理的措施主要为矿山地质环境监测工程，工程成本较低，远不及矿山开采产生的经济及社会效益，因此矿山地质环境治理经济可行。

（3）生态环境协调性分析

经现状调查和预测评估，矿泉水的开采对矿山地质环境的影响破坏程度较轻。莫涯泉闭坑后通过对集水池的土地复垦，最大限度地减轻矿山地质环境问题，使得矿山环境和周边生态环境相协调。

2、矿区土地复垦可行性分析

由于生产厂区、生活辅助设施区、道路区办理了征地，在使用年限内不宜进行土地复垦工作，不列入土地复垦责任范围。矿区内一号集水池是一个露天集水池，没有进行整体固化，为了保护水质，集水池四周安装了防护栏及遮挡物防护盖，矿区闭坑后进行拆除恢复原有的坑塘水面；二号集水池进行了整体固化封闭，土地植被受到损毁，生产期不进行土地复垦，不影响正常生产。因此，1号、2号集水池损毁的土地纳入土地复垦责任范围，面积为0.0694hm²。矿区内1号集水池复垦坑塘水面及二号集水池复垦成其他草地是可行的。

四、矿区生态修复措施与工程设计

(一) 矿区生态修复措施

莫涯泉为自涌泉，开采对含水层、地形地貌景观、水土污染及土地资源损毁的影响较轻，矿区位于玄武岩台地上，地形平坦，未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害。

矿区生态修复工程主要以监测为主，矿区地质环境监测工程分为近期（2026 年 4 月—2031 年 4 月），中远期（2031 年 4 月—2044 年 8 月）。

1、目标任务

矿山在生产过程中，最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制对主要含水层、地形地貌景观、水土环境及土地资源的影响和破坏，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现经济可持续发展。

2、矿山地质环境保护预防措施

为了使工程在运营中能有效的保护矿山地质环境，同时对土地的影响和破坏减少到最小程度。按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据本矿及周边环境特征、矿业活动特征、矿业活动对环境的破坏类型、程度及规模，为了预防地质环境进一步恶化，经济更合理，技术更有效，应采取矿山地质环境保护与土地复垦预防措施如下：

1) 地质灾害预防措施

本矿山位于长白山火山熔岩玄武岩台地上，现状地质灾害不发育，危害程度小，危险性小；安排专人定期对矿山及周边进行巡查，发现问题及时上报公司处理。

2) 含水层保护措施

(1) 莫涯泉为自然涌出的天然矿泉水，要严格按照批准开采量取水，保证矿泉水资源的可持续利用；

(2) 矿山严格落实方案提出的各项水污染防治措施，加大环保力度，禁止污水乱排乱放。

(3) 加强矿泉水监测

建立莫涯泉水量、水温、水质监测系统，进行地下水动态长期观测。在矿区取水口处布设地下水动态监测点，通过定期对泉流量、水温、水质进行监测，及时了解和掌握含水层受采矿活动影响情况，发现问题及时采取应对措施进行处理。

(4) 加强水源地安全防护措施

建立莫涯泉水源地远程视频监控系统，实时监控水源地周围变化情况，防止人为破坏活动，保障莫涯泉矿泉水供水安全。

3) 地形地貌景观保护措施

本矿山矿区不进行新的设施建设，且在服务年限之后，现有厂区为继续留续永久性建设用地，不进行治理。因此，在矿山开采期间，严格按照规划实施，减小对地形地貌景观的影响。

4) 水土污染保护措施

(1) 加强固体废弃物处置管理

矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾。矿山生产期间，将生活垃圾集中放置于垃圾箱内，定期清运当地垃圾掩埋场进行掩埋，防止固体废物淋滤液污染地下水和土壤。

(2) 加强污水（废水）的处理

矿山废水主要为生活污水和生产废水，生产期间，厂区生活污水及生产废水全部排入市政排污管网。

5) 土地复垦预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采、生产过程中减少损毁土地的面积，减轻损毁土地的程度。

3、主要工程量

1) 安全防护工程

本矿山为已建矿山，农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司为了保证矿泉水水源长期不受污染，在矿泉水点周围已设立了完整的三级卫生防护区，并在防护区界设置固定标志。在开采期内没有新增建筑物或构筑物工程，不会新增土地损毁现象。本项目没有再设计的工程。见图 4-1。

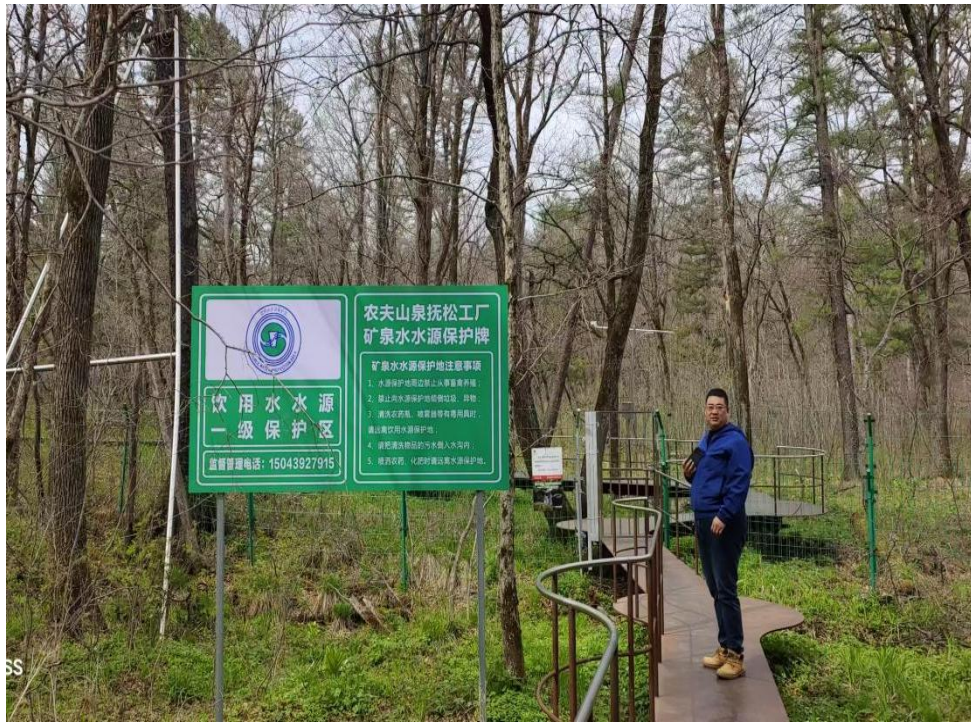


图 4-1 莫涯泉保护区防护网

2) 地形地貌景观修复工程

(1) 目标任务

矿区闭坑后对矿区内 1 号集水池四周防护栏及遮挡物防护盖进行拆除，恢复原有的坑塘水面；对 2 号集水池进行复绿；对矿区内修建的栈道进行拆除；对设立的各种防护网、警示牌等影响生态环境的物体进行拆除，以达到保护和恢复矿区自然生态环境与周边生态环境相协调的目的。

(2) 工程设计

矿区闭坑后，莫涯泉矿区生态修复实施时序为：第一阶段（2044 年 8 月-2044 年 10 月）拆除 1 号、2 号集水池防护栏、遮盖物、警示牌(6 块)、保护区防护网(长 1625m ，高 1.8m)，拆除的废弃物全部运

出矿区。第二阶段(2044年10月-2045年1月)拆除栈道(长1116.95m,宽1.0m),拆除的建筑垃圾统一清运出莫涯泉矿区。第三阶段(2045年1月-2045年8月)对二号蓄水池固化地面进行人工复绿工程,二号集水池固化面积396m²,对固化地面进行回填覆土,覆土厚度0.30m,外购于抚松县露水河镇市政管理处,回填覆土118.8m³。平土面积396m²,条播草地面积396m²。拆除的防护网和牌匾等废弃物由拆除公司自行处理。矿山地质环境保护与土地复垦工程主要工程量见表4-1。

表4-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程量统计表

序号	项目		计量单位	数量
1	二号集水池	外购覆土	m ³	118.8
		回填覆土	m ³	118.8
2	矿区内	拆除防护栏	m	1625
		警示牌拆除	块	6
		拆除栈道	m	1116.95

(二) 矿山地质灾害治理

本项目地面建设工程所在区域地质灾害不发育,根据莫涯泉矿矿区开采方案,矿泉水资源在开发利用过程中属于收集自然涌出的矿泉水,不会改变地下水天然流淌,故不会引发或遭受崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害,没有治理项目。

(三) 矿区生态修复工程

1、目标任务

采取预防和控制的措施,最大限度地保护当地自然环境,以减少

对土地的破坏。根据土地利用总体规划和矿区地质环境条件，对已损毁土地进行恢复治理，最终复垦面积为 0.0694hm²，复垦率达 100%。复垦前后土地利用结构调整见表 4-2。

表 4-2 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		一级地类		二级地类		面积 hm ²
	复垦前	11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地		0.0694	复垦后	04	草地	0404
							11	水域及水利设施	1104	坑塘水面	0.0298
合计					0.0694					0.0694	

土地复垦率：

$$L(\%) = Y/P \times 100\% = 0.0694/0.0694 \times 100\% = 100\%$$

式中：L—土地复垦率（以百分率表示）

Y—复垦土地面积（hm²）

p—被破坏土地面积（hm²）

2、一号、二号集水池土地复垦工程设计

1) 复垦设计对象

1号集水池矿区闭坑后对防护栏及遮挡物进行拆除，恢复原有的坑塘水面，没有土地复垦内容。

2号集水池土地复垦面积为 0.0396hm²。

2) 2号集水池土地复垦目标

复垦目标为其他草地。

3) 土地平整

回填覆土虚方厚度要达到 0.38m, 最终沉实厚度 0.30m。采用人工平整场地, 平整土地面积 0.0396hm²。平整后地形坡度小于 5°。

4) 植被工程

采用斜沟方式播种, 播种行距为 7.5cm, 播种期安排在雨季来临前春天播种, 每公顷播种紫花苜蓿草籽 11.25kg, 播种面积 0.0396hm², 播种后及时浇灌。

5) 复垦所需物料来源

- (1) 草籽及覆土来源: 外购。
- (2) 水源来源: 取自附近莫涯泉水。
- (3) 资金来源: 矿山企业提取的土地复垦专用基金。

6) 复垦时间安排

2045 年 1 月-2045 年 8 月

7) 管护期

2045 年 8 月-2048 年 8 月, 管护责任单位为农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司。

3、生态修复技术措施

1) 对土地复垦区的监测和管护

(1) 监测措施及内容

主要监测内容: 监测复垦区土壤的厚度、水分、PH 值等, 植被主要有病虫害、植被高度、植被密度、植被成活率及郁闭度等。

(2) 管护措施和内容

二号集水池固化面条状撒种紫色苜蓿草籽后, 浇足水量, 加强草

地管理，提高土壤通透性，活化土壤养分，提高土壤肥力。

在管护期，安排懂得植被管护知识的专业技术人员负责管护工作；保证三年后草地的成活率 90%以上，覆盖度 90%以上，如果发现缺苗率达到 10%的地方应及时补播草籽；要注意水土流失，注意病虫害的防治，保证草苗茁壮成长。

2) 主要工程量

(1) 土地复垦监测

监测点及植被监测点布设：土壤质量监测布置在二号集水池区损毁单元上，布置监测点一处。

监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视监测；植被监测采取随机调查和人工巡视监测植被生长情况。

监测频率：土壤质量、植被监测频率为每季度 1 次。

监测时限：2045 年 8 月-2048 年 8 月。

(2) 管护

要建立管护责任制，制定切实可行的管理制度。管护面积为 0.0396hm²。管护期为：2045 年 8 月-2048 年 8 月。

(四) 含水层破坏修复

该矿山采用露天开采，开采对象主要为自然涌出的矿泉水。矿山建设与采矿活动对含水层结构破坏较轻，对地下水资源量、地下水水位影响程度较轻。本方案不采取具体的修复措施，仅采取保护和监测措施，以最大限度地减轻采矿活动对含水层的破坏。

(五) 矿山地质环境监测工程

1、目标任务

对莫涯泉矿泉水的水量、水温、水质等实施监测方案；对矿区及周边地质环境的土壤实施监测方案。

1) 监测目标

(1) 含水层

掌握莫涯泉矿泉水的水量、水温和水质变化情况，以指导矿泉水的开发工作。

(2) 地形地貌景观

通过地面巡查，掌握矿区、厂区附近可能对地形地貌景观产生的影响或破坏，分析对矿山地质环境影响变化趋势，及时治理由莫涯泉的开采造成生态环境的破坏。

2) 监测任务

(1) 矿泉水点监测

对莫涯泉矿泉水水质、水量及水温定期进行监测。

(2) 地形地貌景观

监测内容主要为地形地貌景观的异常变化。

(3) 土壤的监测

定期检查矿区内土壤的变化，防止污染土壤。

2、监测设计

1) 莫涯泉矿泉水监测

(1) 水质

监测工具：取样瓶

监测内容：矿泉水水质

监测方法：点位布设在矿区引水口处，每年分别对其进行 2 次水质监测，每年丰水期（8 月）、枯水期（2 月）各采集一次，严格按照采样要求做好样品的采集、封存及送检工作。并送至有资质的单位检测。

（2）水温

监测工具：温度计

监测内容：矿泉水水源水温

监测方法：点位布设在矿区引水口处，利用专用的水温温度计对矿泉水水温进行测量工作，按地下水水温监测规范要求，每月测量 2 次，测量日期为每月 10 日、20 日。观测结束后认真做好记录及资料整理工作。

（3）水量监测

监测工具：流量计或水表

监测内容：泉流量

监测方法：点位布设在泉水引水口处，定期进行水量监测，每月测量 2 次，测量日期为每月 10 日、20 日。观测结束后认真做好记录及资料整理工作。

2) 地形地貌景观监测

采用人工地面巡查，每季度 1 次，路线由职工生活辅助区、生产厂区到矿区一周。

3) 土壤的监测

对矿区地表土壤进行检测，点位布设在矿区引水口附近，每年监测 1 次。土壤监测项目为 PH 值、总盐量、有机质、全氮、全磷、有效磷、Zn、Cu、Ni、Cr6+、Pb、As、Cd、Hg 等 14 项。

3、技术措施

对地形地貌景观监测主要采取人工巡视等方法进行监测；地下水监测主要是对地下水水质、水温和水量的监测，按期进行测量、取样、送检，对水样进行全面分析化验，观测水质的变化情况。监测发现可能发生地质灾害，要马上上报地方安监部门，并制定预防措施进行处理。发现水质、土壤受到污染，要立即上报公司进行处置。点位布设详见图 4-2。

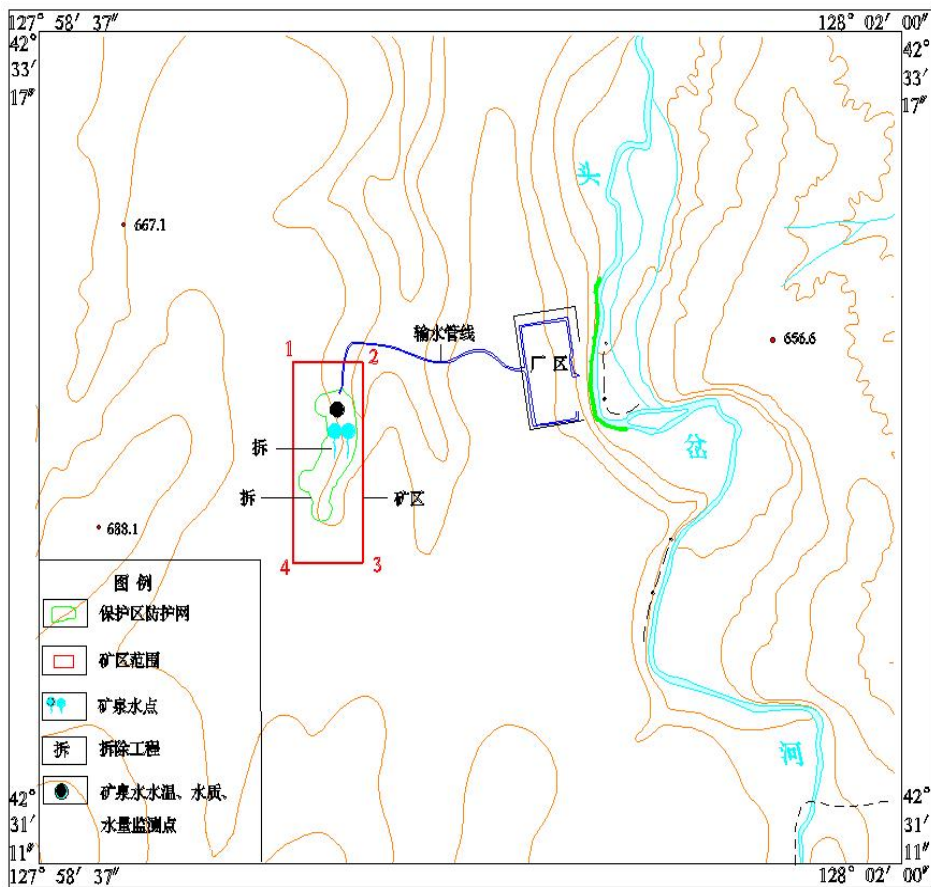


图 4-2 矿山地质环境恢复工程部署图

五、工程部署

(一) 矿山地质环境工程总体部署

吉林省抚松县露水河莫涯泉矿山剩余生产服务年限为 18.3 年, 将矿山生态修复工作部署分为二个阶段。第一阶段为近期 5 年 (2026 年 4 月-2031 年 4 月), 第二个阶段为中远期 (2031 年 4 月-2044 年 8 月)。

通过矿山生态修复措施及各项工程的实施, 力求使矿区内外的地质环境问题得到全面地治理, 恢复原有生态。达到有效恢复治理区内良好的地质环境、景观环境及植被环境的目的。

(二) 阶段实施计划

1、近期矿山生态修复措施工作部署 (2026 年 4 月~2031 年 4 月)

(1) 矿山地质环境监测

矿山地质环境监测工程量见表 5-1。

表 5-1 近期矿山地质环境监测工程量统计表

序号	工作内容	单位	2026年4月-2027年4月	2027年4月-2028年7月	2028年4月-2029年4月	2029年4月-2030年4月	2030年4月-2031年4月	合计	
1	地下水监测	水质监测	次	2	2	2	2	2	10
		水温监测	次	24	24	24	24	24	120
		水量监测	次	24	24	24	24	24	120
2	地形地貌景观监测	次	4	4	4	4	4	20	
3	土壤监测	次	1	1	1	1	1	5	

(2) 土地复垦、监测及管护

莫涯泉矿区近五年没有生态修复工程。

2、矿区中远期部署（2031年4月-2048年8月）

(1) 矿区地质环境监测

矿区地质环境监测总工程量见表 5-2。

表 5-2 矿山地质环境监测总工程量统计表

序号	地质环境问题	监测项目	监测量（次）		
			近期	中远期	总工程量
1	含水层变化	水质	10	27	37
		水温	120	320	440
		水量	120	320	440
2	地形地貌景观破坏	地形地貌景观异常变化	20	54	74
3	土壤污染		5	14	19

(2) 地形地貌景观修复工程

莫涯泉矿区地形地貌景观修复工程时间为（2044年8月-2045年1月）。地形地貌景观修复工程量见表5-3。

表5-3 地形地貌景观修复工程量统计表

序号	项目		计量单位	数量
1	矿区内	拆除防护栏及遮挡物	m	1625
		警示牌拆除	块	6
		拆除栈道	m	1116.95

(3) 土地复垦、监测及管护

矿区生态修复工程时间为（2045年1月-2048年8月），矿区生态修复工程见表5-4、表5-5。

表5-4 土地复垦工程量统计表

生态修复工程名称	保护工程类型	保护工程措施	单位	工程量	备注
土壤重构工程	2号集水池固化面	回填覆土	m ³	118.8	外购
		人工平整	m ²	396	
植被重建工程	草地恢复工程	播种草籽	m ²	396	

表5-5 土地复垦监测和管护工程量

一级项目	二级项目		监测内容	监测方法	监测期	监测频率	单位	合计
监测及管护工程	监测工程	土壤监测	土壤质量，人为破坏	人工巡视	3年	每年4次	次	12
		植被监测	植被成活情况、自然灾害情况等	人工巡视	3年	每年4次	次	12
	管护工程		管护面积 hm ²					

六、经费估算及资金来源

（一）、经费估算依据

- 1、《地质调查项目预算标准》(自然资源部中国地质调查局 2021)；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
- 3、抚松县工程造价信息及市场询价价格（2026 年 3 月）

（二）经费估算方法

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

1) 直接费：由直接工程费和措施费组成。

（1）直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费：人工工日单价按甲类工 51.04 元/工日和乙类工 38.84 元/工日计取。

材料费：材料费=定额材料用量×材料估算价格。

材料价格的来源途径有两种，一种是露水河镇当地材料价格；一种是市场询价。对于市场询价均在材料原价的基础上加上材料原价 6% 的运杂费及材料原价、运杂费之和 0.8% 的采购及保管费。2026 年 3 月主要材料价格估算见表 6-1。

表 6-1 主要材料价格估算表

序号	材料名称	计量单位	市场价格（元）	备注
1	外购覆土	m ³	65	送到复垦地
2	紫花苜蓿草籽	kg	30	

(2) 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，计算基础为直接工程费。

2) 间接费：由规费和企业管理费组成，计算基础为直接费。

3) 利润：指施工企业完成所承包工程获得的盈利。利润率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金：税金按建筑行业适用的增值税率 9% 计算。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差) × 9%

以上各项费率标准和计算方法见表 6-2。

表 6-2 费率标准及计算方法明细表

序号	费用名称	费率				计算方法
		土方	砌体	石方	混凝土	
1	措施费	4%	4%	4%	5%	直接工程费 × 费率
2	间接费	6%	6%	7.25%	7.25%	直接费 × 费率
3	利润	3%	3%	3%	3%	(直接费 + 间接费) × 费率
4	税金	9%	9%	9%	9%	(直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差) × 费率

2、设备购置费

本项目不涉及设备购置费。

3、其他费用

由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费组成。

4、监测与管护费

1) 监测费

(1) 水温、水量监测单价

依照《地质调查项目预算标准》(自然资源部中国地质调查局2021), 水温、水量监测费 120 元/次。

(2) 地形地貌监测单价

本项目地形地貌监测费按 91 元/次计算。

(3) 水质分析单价

矿泉水水质取样分析费 5300 元/套。

(4) 土壤监测分析

土壤监测费 319 元/套。

(5) 植被监测费

根据抚松县露水河镇市场调节价, 植被监测每次按 120 元计取。

2) 管护费

土地复垦区每年管护费 4000 元/hm² 计取。

5、警示牌拆除费

矿区闭坑后, 拆除三级防护区内警示牌, 每块 50 元。拆除栈道及防护栏市场价每延米 15 元。

6、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费、监测费及其他费用之和的 3%计算。

7、预备费

由基本预备费、价差预备费及风险金组成。

(1) 基本预备费：指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。以工程施工费、设备购置费、监测与管护费及其他费用之和的 3%计取。

(2) 价差预备费：根据施工年限，以现金流量表的静态投资为基数计算，年度价格上涨水平取 5%计取。

8、风险金

是可预见而目前技术上无法避免的土地复垦工程中可能发生风险
的备用金，风险金以工程施工费、监测与管护费之和的 5%计取。

(三) 矿区生态修复经费估算

1、矿山地质环境治理工程投资估算

1) 总工程量

矿山地质环境治理工程总工程量见表 6-3、表 6-4。

表 6-3 地形地貌景观修复工程量统计表

生态修复工程名称	保护工程类型	保护工程措施	单位	工程量	备注
生态环境保护	矿区内栈道	拆除栈道	m	1116.95	
	三级防护区警示牌	警示牌拆除	块	6	
	三级防护栏	拆除护栏	m	1625	包括 1 号集水池遮挡物

表 6-4 矿山地质环境监测工程量统计表

地质环境 监测	地下水 监测	水质监测	取样、送检	次	37
		水温监测	使用专业温度计测量水温	次	440
		水量监测	使用测量仪测量水量	次	440
	地形地貌景观破坏		地形地貌景观、输水管线巡视	次	74
	土壤监测		矿区地表土壤进行检测	次	19

2) 投资估算

矿山地质环境治理工程经费估算总费用为 38.7912 万元。其中，工程施工费 4.1429 万元，占总费用的 10.68%；其他费用 1.4192 万元，占总费用 3.66%；监测费用 31.4495 万元，占总费用 81.07%；风险金 1.7796 万元，占总费用的 4.59%。估算费用明细见表 6-5 至表 6-10。

表 6-5 矿山地质环境治理总费用估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率（%）
一	工程施工费	4.1429	10.68
二	地质环境监测费	31.4495	81.07
三	其它费用	1.4192	3.66
四	风险金	1.7796	4.59
总计		38.7912	

表 6-6 工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费（元）	措施费（元）	间接费（元）	利润（万元）	税金（元）	综合单价（元）
一	景观营造工程								
(一)	拆除工程								
1	拆除栈道	m	1116.95						15
2	三级防护区警示牌拆除	块	6						50
3	拆除护栏	m	1625						15

表 6-7 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一	景观营造工程				41429.25
(一)	拆除工程				41429.25
1	拆除栈道	m	1116.95	15	16754.25
2	三级防护区警示牌拆除	块	6	50	300
3	拆除护栏	m	1625	15	24375

表 6-8 矿山地质环境监测费估算表

序号	矿山地质环境监测	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
1	水质监测	套	37	5300	196100
2	水温监测	次	440	120	52800
3	水量监测	次	440	120	52800
4	地质地貌景观监测	次	74	91	6734
5	土壤监测	套	19	319	6061
合计					314495

表 6-9 矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	费 基	费率	金额 (万元)
1	前期工作费			0.6421
-1	调查费	4.1429	1.50%	0.0621
-2	方案编制费	4.1429	14%	0.5800
2	工程监理费	4.1429	12%	0.4971
3	竣工验收费	4.1429		0.1284
-1	工程复核费	4.1429	0.70%	0.0290
-2	工程验收费	4.1429	1.40%	0.0580
-3	项目决算编制与审计费	4.1429	1%	0.0414
4	业主管理费	5.4106	2.80%	0.1515
总计				1.4192

表 6-10 风险金估算表

金额单位：万元

费用名称	工程施工费	监测费	合计	费率	合计
风险金	4.1429	31.4495	35.5924	5%	1.7796

2、土地复垦工程投资估算

1) 总工程量

矿山土地复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、监测与管护工程，土地复垦总工程量见表 6-11-表 6-12。

表 6-11 土地复垦总工程量统计表

生态修复工程名称	保护工程类型	保护工程措施	单位	工程量	备注
土壤重构工程	2号集水池固化面	回填覆土	m ³	118.8	外购
		人工平整	m ²	396	
植被重建工程	草地恢复工程	条播种草	hm ²	0.0396	

表 6-12 监测与管护工程量统计表

序号	项目名称	单位	数量
一	监测与管护工程		
(一)	土壤监测	次	12
(二)	植被监测	次	12
三	管护区		
(一)	二号集水池草地	hm ²	0.0396

2) 投资估算

土地复垦经费估算包括工程施工费、其它费用、监测费与管护费、预备费。

土地复垦工程估算静态投资总费用为 1.6046 万元，动态投资 4.1612 万元。其中，工程施工费 0.8912 万元，占动态投资总费用的 21.42%；其他费用 0.3053 万元，占动态投资总费用 7.34%；监测与管护费 0.3038 万元，占动态投资总费用 7.30%；预备费 2.6609 万元，占动态投资费用 63.95%；静态投资 1.6046 万元，占动态投资总费用的 38.56%。详见表 6-13-表 6-20。

表 6-13 土地复垦总费用估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率（%）
一	工程施工费	0.8912	21.42
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	0.3053	7.34
四	监测与管护费	0.3038	7.30
(一)	监测费	0.2880	6.92
(二)	管护费	0.0158	0.38
五	预备费	2.6609	63.95
(一)	基本预备费	0.0445	1.07
(二)	价差预备费	2.5566	61.44
(三)	风险金	0.0598	1.44
六	静态投资	1.6046	
	动态投资	4.1612	

表 6-14 工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润(万 元)	税金 (元)	综合单价 (元)
一	土壤重构工程								
(一)	土壤剥覆工程								
1	外购覆土	m ³	118.8						65
2	覆土回填	100m ³	1.188	392.6 2	15.10	23.56	12.49	38.58	467.24
(二)	平整工程								
1	覆土平整	100m ²	3.96	120.0 9	4.62	7.21	3.82	11.80	142.91
二	植被重建工程								
(一)	草地恢复工程	hm ²	0.0396	1454. 44	55.94	87.27	46.25	142.9 2	1730.8 8
三	管护区								
(一)	二号集水池 草地	hm ²	0.0396						4000

表 6-15 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	土壤重构工程				8843.00
(一)	土壤剥覆工程				8277.08
1	外购覆土	m ³	118.8	65	7722.00
2	覆土回填	100m ³	1.188	467.24	555.08
(二)	平整工程				565.92
1	覆土平整	100m ²	3.96	142.91	565.92
二	植被重建工程				68.54
(一)	草地恢复工程	hm ²	0.0396	1730.88	68.54
合计					8911.55

表 6-16 管护费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一	管护区				158.40
(一)	二号集水池草地	hm ²	0.0396	4000	158.40
合计					158.40

表 6-17 监测费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一	土地复垦区监测				2880
(一)	土壤监测	次	12	120	1440
(二)	植被监测	次	12	120	1440
合计					2880

表 6-18 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	费基	费率	金额 (万元)
1	前期工作费			0.1381
-1	调查费	0.8912	1.50%	0.0134
-2	方案编制费	0.8912	14%	0.1248
2	工程监理费	0.8912	12%	0.1069
3	竣工验收费	0.8912		0.0276
-1	工程复核费	0.8912	0.70%	0.0062
-2	工程验收费	0.8912	1.40%	0.0125
-3	项目决算编制与审计费	1.1639	1%	0.0089
4.0000	业主管理费		2.80%	0.0326
总计				0.3053

表 6-19 基本预备费估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	监测费	小计	费率	合计
1	基本预备费	0.8912	0.3053	0.2880	1.4845	3%	0.0445

表 6-20 风险金估算表 金额单位：万元

费用名称	工程施工费	监测费	管护费	合计	费率	合计
风险金	0.8912	0.2880	0.0158	1.195	5%	0.0598

差价预备费

考虑到项目区经济发展及物价上涨等因素，根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算，年度价格上涨水平取 5%。见表 6-21。

价差预备费计算方法：

根据施工年限，以现金流量表的静态投资为基数计算。计算公式：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1 + P)^{n-1} - 1]$$

式中 E—价差预备费

N—合理建设工期

n—施工年度

F_n—复垦期现金流量表内第 n 年的投资

P—一年物价上涨率

表 6-21 价差预备费

阶段	阶段投资 (万元)	年限	开始第 n 年	年投资 (万元)	价差预备费 (万元)	阶段合计 (万元)
1	0	5	2026-2027	0	0	0
			2027-2028	0	0	
			2028-2029	0	0	
			2029-2030	0	0	
			2030-2031	0	0	
2	0	5	2031-2032	0	0	0
			2032-2033	0	0	
			2033-2034	0	0	
			2034-2035	0	0	
			2035-2036	0	0	
3	0	5	2036-2037	0	0	0
			2037-2038	0	0	
			2038-2039	0	0	
			2039-2040	0	0	
			2040-2041	0	0	
4	1.1966	5	2041-2042	0	0	3.0237
			2042-2043	0	0	
			2043-2044	0	0	
			2044-2045	0	0	
			2045-2046	1.1966	1.8271	
5	0.4080	3	2046-2047	0.136	0.2248	1.1375
			2047-2048	0.136	0.2429	
			2048-2049	0.136	0.2618	
合计				1.6046	2.5566	4.1612

3、矿区生态修复投资估算总费用

抚松县露水河莫涯泉矿区生态修复投资总费用，包括矿山地质环境治理工程投资费用及土地复垦工程投资费用。莫涯泉矿区生态修复投资总费用为 40.3958 万元。其中，工程施工费 5.0341 万元，占静态

投资总费用的 12.46%；其他费用 1.7245 万元，占静态投资总费用 4.27%；监测与管护费 31.7533 万元，占静态投资总费用 78.61%；预备费 0.1043 万元，占静态投资费用 4.66%。土地复垦工程动态投资估算费用为 4.1612 万元。详见表 6-22。

表 6-22 莫涯泉矿区生态修复投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	费用（万元）		合计	费率（%）
		矿山地质环境治理工程	土地复垦		
一	工程施工费	4.1429	0.8912	5.0341	12.46
二	设备费	0	0	0	0.00
三	其他费用	1.4192	0.3053	1.7245	4.27
四	监测与管护费	31.4495	0.3038	31.7533	78.61
(一)	监测费	31.4495	0.2880	31.7375	78.57
(二)	管护费	0	0.0158	0.0158	0.04
五	预备费	1.7796	2.6609	4.4405	4.66
(一)	基本预备费	0	0.0445	0.0445	0.11
(二)	价差预备费	0	2.5566	2.5566	-
(三)	风险金	1.7796	0.0598	1.8394	4.55
六	静态投资	38.7912	1.6046	40.3958	100.00
	动态投资		4.1612	4.1612	

（四）前三年度矿区生态修复工作计划

依据《矿区生态修复方案编制指南》（临时）要求，以前 3 年度为一个阶段进行矿区生态修复工作安排。具体安排见表 6-23。

表 6-23 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	阶段	范围（拐点坐标）	生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	目标地类	面积（h m ² ）	费用（万元）
1	2026年4月-2027年4月	经度：127° 59' 51.6"， 北纬：42° 32' 14.14"	-	否	对莫涯泉水质、水温、水量监测、地形地貌景观及土壤进行监测。	水质监测 2 次、水温、水量监测各 24 次、地形地貌景观监测 4 次、土壤监测 1 次。	掌握水质动态	11.73	1.7043
2	2027年4月-2028年4月	经度：127° 59' 51.6"， 北纬：42° 32' 14.14"	-	否	对莫涯泉水质、水温、水量监测、地形地貌景观及土壤进行监测。	水质监测 2 次、水温、水量监测各 24 次、地形地貌景观监测 4 次、土壤监测 1 次。	掌握水质动态	11.73	1.7043
3	2028年4月-2029年4月	经度：127° 59' 51.6"， 北纬：42° 32' 14.14"	-	否	对莫涯泉水质、水温、水量监测、地形地貌景观及土壤进行监测。	水质监测 2 次、水温水量监测各 24 次、地形地貌景观监测 4 次、土壤监测 1 次。	掌握水质动态	11.73	1.7043

（五）矿区生态修复工程资金来源

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，农夫山泉抚松长白山天然矿泉水有限公司为本项目资金提供义务人，已将莫涯泉矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产建设成本，专项用于该工作。已设立基金账户，已经足额预存基金，现已缴费 243927.32 元。见附件 8。

本方案中，莫涯泉矿矿区生态修复资金预存将根据已编制的《莫涯泉矿山地质环境保护与土地复垦方案》预算基金情况，足额缴纳，

专款专用，用于矿区生态修复项目的实施。