

剑阁剑州国有投资有限公司
四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水
矿山地质环境保护与土地复垦方案

剑阁剑州国有投资有限公司
2022年6月

剑阁剑州国有投资有限公司
四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：剑阁剑州国有投资有限公司

法人代表：陈首安

编制单位：四川省地质矿产勘查开发局化探队

法人：钟伟

总工程师：唐文春

项目负责人：周娟娇

编写人员：周娟娇 徐永胜 喻凤莲

制图人员：周娟娇 代润巧



《剑阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》 内审意见

2022年4月14日，我队组织有关专家根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）文和《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》（川国土资发〔2017〕74号）文规定，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的要求，对《剑阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了审查。在仔细审阅后，经过认真讨论和评议，形成审查意见如下：

一、项目概况

大河坝医疗热矿泉水为人工揭露的热矿泉水，钻孔位于嘉陵江支流清江河中下游右岸的河漫滩上，位于剑阁县新县城修城坝 260°方向，交通便利。剑阁县气候温和湿润，雨量丰富。区内主要河流为清江河，属嘉陵江水系，自西向东流过采矿权所在区域，为区内主要河流，其流量明显受大气降雨控制。

大河坝热矿泉水人工露头则位于构造侵蚀中低山间的河谷阶地，清江河中下游的右岸。地貌类型为河流一级阶地，地势平坦开阔，地形简单。

矿区周边出露地层主要为的第四系松散堆积物，下伏向东南倾斜的单斜侏罗系地层。

大河坝医疗热矿泉水已有七年的开采历史，2014年10月取得采矿许可证后，依托大河坝医疗热矿泉水这一质优量足的地热资源，成功打造了综合性五星级大酒店。现开采层位为三叠系中统雷口坡组、下统嘉陵江组第四段和第二段，地下开采，生产规模为30万 m³/a，属大型矿山。

现矿区及其周边范围内，主要为剑门关国际温泉酒店及其相关配套设施，其次为人类耕作活动及民房建筑，矿区南侧约125m为G5绵广高速，此外无其它人类重大工程活动，综合评价该矿山及周边其他人类工程活动一般。

二、主要内审意见

1、根据开发利用方案，并结合四川省自然资源厅对地热、矿泉水采矿许可证颁证年限规定（5年），矿山地质环境保护与治理方案的适用年限为5年。在适用年限内，若开采方案、开采规模和矿区范围发生变化，应重新编写矿山地质

环境保护与土地复垦方案。

2、本次评价范围，重点考虑目前园区的建设范围及热矿水采矿权范围，结合矿山可能引起的地质环境影响范围来综合划定的评估区范围，评估区由4个拐点圈闭，面积共计0.49km²。评估区重要程度为重要区，大型矿山，矿山地质环境条件简单，矿山环境影响评估等级为一级。评估区范围及等级的确定合理。

3、现状条件下，评估区内未见地质灾害，地热水的开采对周边环境的影响小；地热水的开采对含水层影响程度较轻，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏较轻；对水土环境影响较小，评价合理。

4、预测地热井继续开采引发地面塌陷、地裂缝的可能性小、危险性小；未来采矿活动对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏较轻；对矿区及周边对水土环境影响较小，评价合理。

5、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估，并结合矿山开发利用方案及相关规范，将大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一般防治区，分区划分合理。

6、矿山开采过程对矿区及周边地质环境影响较小，因此矿山地质环境保护与恢复治理工程措施主要为人工监测和检测工作。监测工作包括对地热水钻井及尾水排放口的监测；水质检测包括源水水质检测和尾水检测。治理工程措施选择合理。

7、本矿山地质环境保护与治理恢复工程总费用估算有据可依，基本符合相关规范要求。




三、内审结论与建议

1、加强文中词句、文字的校对工作，注意前后表达的一致性，图中个别地方有不完善之处，进行核对并修改。

2、《方案》编写依据充分，编制格式规范，章节齐全，附件完备，基本达到编制报告表的目的，内审通过，按内审专家提出的修改意见完善后，同意报相关主管部门评审。

2022年4月14日

《阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》
内审专家组成员名单

专家组	姓名	职务/职称	专业	签名
组长 (主审)	黄健	高级工程师	地质矿产勘查	
成员	杨志荣	高级工程师	物化探	
	刘晓华	高级工程师	水工环地质	

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
（一）法律法规.....	2
（二）部门规章.....	2
（三）政策性文件.....	2
（四）技术标准与规范.....	3
（五）其他相关资料.....	3
四、方案适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	4
（一）工作方法.....	4
（二）完成主要工作量.....	4
（三）本次工作质量评述.....	5
第一章 矿山基本情况.....	7
一、矿山简介.....	7
（一）企业概况.....	7
（二）位置交通.....	7
二、矿区范围及拐点坐标.....	9
三、矿山开发利用方案概述.....	10
（一）建设规模及服务年限.....	10
（二）产品方案.....	10
（三）矿床开采方式.....	10
（四）地热流体利用及工艺流程.....	10
（五）设备材料选型及供配电.....	11
（六）工业广场布置.....	12
（七）矿山防排水.....	13
四、矿山开采历史及现状.....	13

(一) 矿山开采历史	13
(二) 矿山开采现状	14
(三) 相邻矿山	14
第二章 矿区基础信息	15
一、矿区自然地理	15
(一) 气象	15
(二) 水文	16
(三) 地形地貌	16
(四) 植被	17
(五) 土壤	18
二、矿区地质环境背景	19
(一) 地层岩性	19
(二) 地质构造	24
(三) 水文地质	25
(四) 工程地质	31
(五) 矿体地质特征	32
三、矿区社会经济概况	33
四、矿区土地利用现状	34
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	35
第三章 矿山地质环境影响评估	36
一、矿山地质环境调查概述	36
(一) 矿山地质环境条件	36
(二) 环境影响分析	36
二、矿山地质环境影响评估	37
(一) 评估范围和评估级别	37
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测	40
(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测	40
(四) 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测	44
(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测	45
三、矿山土地损毁环节与时序	47

四、矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	47
第四章 矿山地质环境治理可行性分析	49
一、技术可行性分析.....	49
二、经济可行性分析.....	49
三、生态环境协调性分析.....	49
第五章 矿山地质环境治理工程	51
一、矿山地质环境保护.....	51
(一) 目标任务	51
(二) 主要技术措施	51
(三) 主要工程量	52
二、矿山地质灾害治理.....	52
三、含水层破坏修复.....	53
四、水土环境污染修复.....	53
五、矿山地质环境监测.....	53
(一) 目标任务	53
(二) 监测设计	53
(三) 技术措施	54
(四) 主要工程量	55
第六章 矿山地质环境治理工作部署	57
一、总体工作部署.....	57
二、阶段实施计划.....	57
三、年度工作安排.....	58
第七章 经费估算与进度安排	59
一、经费估算依据.....	59
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	59
(一) 总工程量	59
(二) 投资估算	59
三、费用汇总与年度安排.....	63
(一) 总费用构成与汇总	63
(二) 年度经费安排	64

第八章 保障措施与效益分析	66
一、组织保障.....	66
二、技术保障.....	66
三、资金保障.....	67
四、监管保障.....	69
五、效益分析.....	70
六、公众参与.....	71
第九章 结论与建议	72
一、结论.....	72
二、建议.....	73

附图：

- 附图 1 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山位置示意图
- 附图 2 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山遥感影像图
- 附图 3 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山工程总体平面布置图
- 附图 4 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境问题现状图
- 附图 5 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境问题预测图
- 附图 6 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与治理分区图
- 附图 7 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境治理工程部署图
- 附图 8 四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿区土地利用现状图

附件（附报告内）：

- | | |
|---------|-----|
| 1、方案信息表 | 1 份 |
| 2、内审意见 | 1 份 |

附件（单独成册）：

- 附件 1 方案编制委托书
- 附件 2 编制单位法人证书
- 附件 3 矿山企业和编制单位承诺书
- 附件 4 采矿许可证
- 附件 5 取水许可证
- 附件 6 矿山营业执照
- 附件 7 矿山地质环境调查表
- 附件 8 矿产资源开发利用方案评审意见
- 附件 9 环评报告批复
- 附件 10 水保方案报告表
- 附件 11 储量核实报告评审意见
- 附件 12 水质分析报告
- 附件 13 地质环境保护义务人承诺书
- 附件 14 地质环境保护费用承诺书
- 附件 15 公众参与相关资料
- 附件 16 不动产权证
- 附件 17 矿山影像资料
- 附件 18 矿山无需编报土地复垦的申请报告

前 言

一、任务的由来

剑阁剑州国有投资有限公司正在办理采矿权延续，为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据“国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知”（国土资规【2016】21号）及“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”（川国土资发【2017】74号）的精神要求：在办理采矿权延续时，原矿山地质环境影响评价报告不再有效，应重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此，剑阁剑州国有投资有限公司于2018年6月委托四川省地质矿产勘查开发局化探队承担延续所需矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

根据《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》（川国土资发〔2017〕74号）中“一、编制要求”之“（三）适用范围”之第4条的规定：“地热、矿泉水矿山只需编制矿山地质环境保护及治理恢复方案部分；对于确实没有土地复垦任务的矿山，矿山企业提出书面说明，矿山所在市（州）和县级国土资源部门核实后，可不编制土地复垦部分。”四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水符合无需编报土地复垦方案的条件。因此，本次只进行矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作，并最终提交《剑阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

其目的是：通过开展矿山地质环境保护与治理恢复工作，落实矿山地质环境保护有关法律法规和政策要求；保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全；实现矿产资源开发与矿山生态环境保护治理协调发展，提高矿产资源开发利用效率；保证矿山地质环境治理恢复的任务、措施、计划和资金落到实处；为矿业经济和社会经济的可持续发展服务；同时也为矿山业主办理采矿许可证延续、建立矿山地质环境治理恢复基金、自然资源主管部门实施监管矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理以及监

督检查等提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（修正）（2009年8月第二次修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（修正）（2014年7月29日）；
- 4、《地质灾害防治条例》（2004年3月1日，国务院令第394号）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日，国土资源部令第44号）；
- 2、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月）；
- 4、《四川省环境保护条例》（2018年1月1日实施）；
- 5、《四川省地质环境管理条例》（2012年7月27日实施）

（三）政策性文件

- 1、《关于实施矿山地质环境治理重点工程的通知》（财建[2010]175号）；
- 2、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
- 3、《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》（四川国土资规[2017]74号）；
- 4、《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]238号）；
- 5、《四川省财政厅 四川省国土资源厅 四川省环境保护厅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有关事项的通知》（川财规[2018]8号）；
- 6、四川省自然资源厅关于印发《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》的通知（川自然资发（2021）27号）；

7、四川省自然资源厅《关于进一步加强和规范矿山地质环境保护与土地复垦方案评审工作的通知》（川自然资发（2021）44号）。

（四）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- 4、《区域地质图图例》（GB958-2015）；
- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 7、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）
- 8、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2021）；
- 9、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 10、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 11、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 12、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 13、《生态环境状况评价技术规范》（试行）（HJ/T192-2015）。

（五）其他相关资料

1、编制《剑阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》委托书。

2、《四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水水源评价报告》（四川省地质工程勘察院，2012.04）；

3、《剑阁县下寺镇大河坝勘查钻探温泉井项目工程环境影响报告表》（2013.09）；

4、《剑阁县下寺镇大河坝勘查钻探温泉井项目水土保持方案报告表》（剑阁县水利电力综合勘察设计队，2010.06）；

5、《四川省剑阁县剑阁县大河坝理疗热矿泉水资源储量核实报告》（四川省地质矿产勘查开发局化探队，2019.8）；

6、《四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿产资源开发利用方案》（四川省地质矿产勘查开发局化探队，2019.12）；

7、项目区三调土地利用现状图（第三次全国土地调查 2020 年度变更调查数据）。

四、方案适用年限

该矿山为生产矿山，根据开发利用方案，结合四川省自然资源厅对地热、矿泉水采矿许可证颁证年限规定（5 年），故确定本方案的适用年限为 5 年（2022 年 6 月~2027 年 6 月）。在适用年限内，若开采规模、矿区范围或开采方式等发生变化，应重新编写矿山地质环境保护与土地复垦方案。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定，方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

五、编制工作概况

（一）工作方法

我队积极组织专业技术组对矿区范围及矿区附近的有关地质、矿产资料进行了全面收集及现场踏勘，在充分分析和研究前人工作成果的基础上，开展了地质、水文、矿山地质环境及土地资源调查工作；同时收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等有关资料；对土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门及相关权益人进行了公众调查，在充分听取了他们的意愿之后初步拟定方案，在广泛征询业主、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿后，进行可行性论证，最后于 2022 年 5 月上旬完成报告编制工作。

（二）完成主要工作量

在充分收集、综合分析了建设项目相关资料的基础上，派遣相关专业技术人员赴现场进行实地调查。重点调查矿区及周边地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、矿山地质环境、土地资源及人类工程活动等。

对矿山企业进行了开采基本情况的调查：主要调查了矿山企业名称、位置、范围的分布与概况，矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局，矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限，矿产资源储量、矿种类型与赋存特征，矿山开采历史和现状，开采方式（方法）、生产工艺、废水的排放与

处置情况，矿区社会经济概况、基础设施分布等以及矿区地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等矿山自然地理调查。

对生产矿山地质环境现状主要调查：采矿活动是否引发地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患调查；采矿活动是否对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况调查；采矿活动是否对评估区含水层进行了破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等调查；采矿活动是否对土地资源、水利工程、村庄、交通干线及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏调查；对矿山企业是否已采取的防治措施和治理效果进行了调查。

本次完成的主要实物工作量见表 0-1，具体工作程序见图 0-1。

表 0-1 本次工作完成的主要实物工作量表

序号	项目名称	单位	数量	
1	收集资料	《1：20 万广元幅区域地质调查报告》	份	1
		《1：20 万广元幅区域水文地质普查报告》	份	1
		《四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水水源评价报告》（四川省地质工程勘察院 2012.04）	份	1
		《剑阁县下寺镇大河坝勘查钻探温泉井项目工程环境影响报告表》（2013.09）	份	1
		《剑阁县下寺镇大河坝勘查钻探温泉井项目水土保持方案报告表》（剑阁县水利电力综合勘察设计队，2010.06）	份	1
		《四川省剑阁县剑阁县大河坝医疗热矿泉水资源储量核实报告》（四川省地质矿产勘查开发局化探队 2019.08）	份	1
		《四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿产资源开发利用方案》（四川省地质矿产勘查开发局化探队，2021.06）	份	1
		项目区三调土地利用现状图	份	1
2	野外调查	调查面积	km ²	0.49
		地质地貌调查点	个	6
		公众调查	人	10
		拍摄相关照片	张	30

（三）本次工作质量评述

本次工作主要以资料收集和现场踏勘调查为主，对矿区范围内的地层、构造、水文及开采技术条件进行了调查，对矿山地质环境及公众意愿情况进行了实地调查访问，并对矿区范围内及周边的矿权设置情况作了调查了解。本次工作调查面积 0.49km²。本次工作科学合理，成果可靠，基本达到了《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）的要求，所提交成果满足委托书和合同要求。

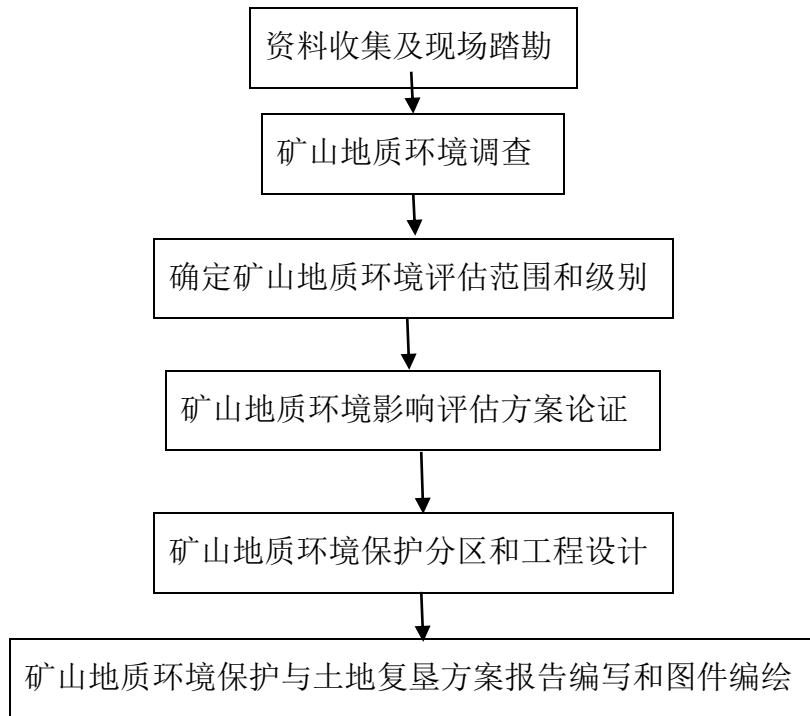


图 0-1 工作程序框图

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）企业概况

该矿山为医疗热泉矿水，目前抽水水温 51℃，属低温地热资源分级中的温热水类，俗称温泉，矿山始建于 2014 年 10 月，开采矿种为地热，矿山名称为剑阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水，采矿权人为剑阁剑州国有投资有限公司。剑阁剑州国有投资有限公司于 2010 年通过挂牌方式获得了“四川省剑阁县下寺镇大河坝地热普查”探矿权，探矿权价款为 46 万元；大河坝医疗热矿泉水于 2014 年 10 月进行的探转采工作。

剑阁剑州国有投资有限公司，成立于 2006 年 3 月 27 日，企业类型为有限责任公司（国有独资），地址位于四川省广元市剑阁县下寺镇剑门大厦 11 楼，法定代表人：陈首安，注册资金为壹亿元整，公司设置了较为完善的组织机构。

（二）位置交通

大河坝医疗热矿泉水为人工揭露的热矿泉水，钻孔位于嘉陵江支流清江河中下游右岸的河漫滩上，井口直角坐标（2000 国家大地坐标系）：

大河坝医疗热矿泉水位于剑阁县新县城修城坝 260°方向，直距约 2km，运距约 3.5km 的下寺镇沙溪坝境内，与广元市区直距约 35km，宝成铁路，绵广高速公路，108 国道均从沙溪坝通过，距剑门关高铁站约 1 km，交通极为方便（见图 1-1）。矿区南东侧约 8.0km 即为著名的剑门关风景名胜区和翠云长廊风景名胜区，从剑阁新县城至风景区有专门景区道路相连，交通较为方便。区位条件优越，具有较好的开发利用区位优势。



图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

剑阁剑州国有投资有限公司于 2010 年通过挂牌方式获得了“四川省剑阁县下寺镇大河坝地热普查”探矿权，探矿权价款为 46 万元；大河坝理疗热矿泉水于 2014 年 10 月 8 日颁发采矿许可证（探转采），证号：C5100002014101110136136，有效期限至 2019 年 10 月 8 日；2019 年经采矿权延续，有效期限为：2019 年 10 月 8 日至 2020 年 10 月 14 日；2022 年经采矿权变更，有效期限为：2020 年 10 月 14 日至 2022 年 10 月 14 日。开采矿种为地热；开采方式为地下开采；开采深度：-1073m~-2039m（高程）；生产规模：30 万 m³/a；经济类型：有限责任公司；矿区范围由 1~4 号拐点圈闭，面积 0.01km²（见表 1-1、照片 1-1）。

表 1-1 大河坝医疗热矿泉水采矿权范围拐点坐标表



照片 1-1 大河坝理疗热矿泉水井口位置及标识牌

三、矿山开发利用方案概述

（一）建设规模及服务年限

1、建设规模

本方案为采矿权延续登记项目，建设规模沿用已核定生产规模：822m³/d（30.0 万立方米/年），生产建设规模为大型。

2、开采储量

核实报告评定允许开采量：858 m³/d。

方案设计开采量：822 m³/d（30.0 万立方米/年）。

3、服务年限

根据热矿水形成机理，地热资源具有流动、补给性，不同于固体矿种，结合四川省自然资源厅对地热、矿泉水采矿许可证颁证年限规定，暂定矿山服务年限为5年，

（二）产品方案

大河坝医疗热矿泉水为人工钻获的地热水，主要通过抽水设施抽水，经防热防腐蚀的专用管道输送至温泉泡池和酒店客房用作洗浴。

（三）矿床开采方式

1、开采范围

本设计开采范围为剑阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水采矿权范围，矿区面积 0.01km²，开采深度为-1073m 至 -2039m（标高）。

2、开采方式

地下开采——单井机械抽采。

该项目为已建工程，开采方式为地下单井机械抽采。采用变频供水系统，通过深井潜水泵抽取，经放热防腐蚀的专用管道输送至温泉泡池和酒店客房用作洗浴。

（四）地热流体利用及工艺流程

1、地热流体利用基本工艺流程

由剑门关国际温泉大酒店（北温泉）对矿区范围内地热水资源进行持续开采利用。现已成功打造以温泉为主题、集温泉洗浴、豪华客房、中西美食、商务会议、度假休闲、娱乐、垂钓于一体的旅游区。为温泉中心（北温泉）设有鱼疗区、

矿砂区、冲浪区、动态水疗区、SPA 保健区、棋牌健身网吧娱乐区、特色餐饮区等各种配套功能区，深受广大游客喜爱。

大河坝医疗热矿泉水，清澈透明，质优量足，其生产工艺流程较为简单，主要通过抽水设备及输送管道，直接引入温泉泡池和酒店客房用于洗浴。根据温泉中心的用水需要，抽水量约 30m³/h，日抽水量约 720m³。

深井潜水泵：井内安置一台潜油泵，型号为 QYB172-2000/270E/2X，最大排量 2000m³/d，最大扬程 270m，泵排出头：4 1/2"TBG。潜水泵采用变频控制调节，根据供水水口压力自动控制供水水泵的启停及实时动态调节变频器频率，满足供水要求。

输水管道：采用耐热防腐的输水管道，根据温泉中心内泡池的布置情况，输水管道埋设约 300m。

闸阀采用 PPR 截止阀，井口房旁安置一台流量计，型号为 XK-RTU-2000。

2、资源保证程度

2019 年 3 月储量核实期间抽水试验，降深 26.04m 时抽水量为 460.80 m³/d、降深 54.71 时抽水量为 756 m³/d、最大降深 81.47 时的抽水量为 988.8m³/d。本次储量核实期间，降深 27.85m 时抽水量 408.72m³/d、降深 55.43m 时抽水量 723.60 m³/d、降深 83.26m 时抽水量为 971.28m³/d。同时，结合多年动态监测成果，从监测数据看，热矿泉水水量多年以来抽水量一直大于 822 m³/d，能够满足生产能力。

根据温泉景区用水量观测记录显示，该温泉景区年度平均用水量约 720m³/d，抽水量是大于温泉景区的实际需水量。

（五）设备材料选型及供配电

1、人员配备及设备材料选型

企业配有专业技术人员对井口及温泉中心进行管理，定期对设备及泡池进行安全情况检查及检修，制定严格的管理制度及相应的预防措施、应急方案。

为切实保护地热资源，避免地热含水层的水文地质遭到人为破坏，按照《储量核实报告》，钻孔中心位置半径 50m 以内的 I 级保护区内，除设置引水、取水建筑物外，禁止设置与取水设施无关的建筑物。钻孔周围 50m 内已设井口保护构筑物 and 监控管理室。在其周围设置明显标志，禁止与生产无关人员进出和从事其它活动。

2、供配电

1) 本项目工程共设置配电房 2 间，位于地下-1 层，备用发电机房一间，设置 500KW 备用发电机一台。

2) 本工程电源从上级变电所引来 380V 电源，供给配电站的电源柜。

3) 电器系统的接地形式采用 NT-S 系统，凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

4) 控制系统根据工艺要求，需要对运行参数控制的潜水泵，采用变频恒压自动供水控制，该控制方式可根据用水量的大小变化，自动调节水泵转速，同时确保供水压力恒定，实现了恒压变流量的节能供水，不仅可节约大量能源，且可延长设备使用寿命。

(六) 工业广场布置

1、市场定位

该项目为已建项目，依托大河坝医疗热矿泉水这一质优量足的地热资源，已成功打造了集温泉洗浴、商务会议、度假休闲于一体的综合性五星级大酒店——剑门关国际温泉大酒店。

温泉中心占地面积约 1300 m²，内设有各种特色温泉泡池，有游泳池、冲浪池、儿童戏水池、鱼疗池、SPA 保健池及独立汤屋等，除此之外，温泉中心还合理设置有健身房、桑拿房、汗蒸房等温泉配套区及休息室、休闲娱乐室、公共厕所、餐饮区等公共设施。

2、总平面布置

1) 井口位置

大河坝医疗热矿泉水井口直角坐标（2000 国家大地坐标系）：
位于剑阁县下寺镇沙溪坝境内，清江河中下游的右岸，地貌类型为河流一级阶地，地势平坦开阔。北临清江河，接城市主干道，距剑门关高铁站约 1km，其交区位条件优越。

2) 主体工程

剑门关国际温泉大酒店建设项目主体工程包含 1 幢 17 层酒店主楼、3 幢 4 层附楼、2 幢 6 层住宿楼和 1 幢管理用房。建设项目占地面积约 45741.67 m²，建筑总建筑面积 42322.66 m²，其中酒店主楼建筑面积 27766.08 m²，餐饮楼/会议建筑面积 5377.95 m²，洗浴中心/KTV 建筑面积 5560.20 m²，行政楼建筑面积 1801.97

m²，管理人员竹书楼建筑面积 1295.52 平方米，管理用房建筑面积 170.48 m²，温泉池配套建筑面积 350.46 m²。地下总建筑面积未 6043.16 m²，其中，洗浴中心建筑面积 1833.75 m²，设备用房等建筑面积 4209.41 m²。目前，主体工程已建成。

井口位于温泉中心园区内，建有井口保护，井口房为直径约 3.5m 的圆形混凝土保护构筑物，设立了保护标志、标牌，周围进行了绿化，与温泉园区和谐一体，美观大方（见附图 2：总体平面布置图）。

井口及开发利用利用设施建设所使用土地均为永久性建设用地，在国有土地使用权证范围内，不在“三区三线”范围内。

（七）矿山防排水

区内清江河历史最高洪水水位约 503m，低于井口及项目区建筑物标高，且温泉井口修建有混凝土保护构筑物，同时井口及引水管线为钢管全封闭管线，故清江河对温泉井及项目区建筑影响较小。

项目区内按照《建设项目环境影响报告表》建有较为完善的排水系统，开发单位需对项目区内及周边设置的排水沟进行保护、维修，确保雨水及管道、设备、冲洗地面和检修时的排水能顺利排出项目区外。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

剑阁剑州国有投资有限公司于 2010 年通过挂牌方式获得了“四川省剑阁县下寺镇大河坝地热普查”探矿权，勘查许可证号：T51420101201043290，并于 2011 年 4 月 17 日成功钻获热矿泉水。2014 年 10 月 8 日以探转采形式首次办理采矿权，矿山名称为剑阁剑州国有投资有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水，采矿权人为剑阁剑州国有投资有限公司，证号：C5100002014101110136136，2019 年经采矿权延续（短期延续），有效期限为：2019 年 10 月 8 日至 2020 年 10 月 14 日；2022 年经采矿权变更，有效期限为：2020 年 10 月 14 日至 2022 年 10 月 14 日。矿区面积 0.01km²，开采深度：-1073m~-2039m（高程）；开采矿种：地热；开采方式：地下开采；开采层位为三叠系中统雷口坡组、下统嘉陵江组第四段和第二段；生产规模：30 万 m³/a（大型）。

（二）矿山开采现状

大河坝医疗热矿泉水已有五年的开采历史，2014年10月取得采矿许可证后，依托大河坝医疗热矿泉水这一质优量足的地热资源，已成功打造了集温泉洗浴、豪华客房、中西美食、商务会议、度假休闲、娱乐、垂钓于一体的综合性五星级大酒店——剑门关国际温泉大酒店。其温泉中心（北温泉）设有20多个温泉泡池，可同时接待2000余人温泉品汤，有鱼疗区、矿砂区、冲浪区、动态水疗区、SPA保健区、棋牌健身网吧娱乐区、特色餐饮区等各种配套功能区，备受广大游客喜爱。主要通过安装抽水设施，经引水管道引至温泉中心进行使用（见照片1-2）。



照片 1-2 剑门关国际温泉（北温泉）一角

（三）相邻矿山

矿区东侧与四川天赐剑门关温泉开发有限公司四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水采矿权相邻，矿权边界最近处相距约1.8km，其余方位无其它矿山企业，不存在矿权纠纷与重叠。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

剑阁县属亚热带湿润气候区，气候温和雨量充沛，四季分明，无霜期长，大陆性季风明显，降水时空分布不均。一般是春年风高物燥多干旱，夏炎雨水的集中伏旱突出，秋凉潮湿多绵雨和洪涝，冬冷少于干旱多寒潮。境内多年平均降水量 1039.4mm，年最大降雨量为 1961 年达到 1583.7mm，年最小降雨量为 1979 年仅 581.3mm；年降水量多集中于 5~9 月份，期间降水量占全年降水量的 80%；剑阁县多年月平均气温降水量统计表详见表 2-1 及图 2-1。按月降水量小于 50mm 为枯水期，降水量在 50~100mm 为平水期，大于 100mm 为丰水期，剑阁县 5~9 月份为丰水期，4 月、10~11 月份为平水期，12 月份至次年 3 月份为枯水期。

剑阁县全县多年平均气温约 15.4℃，最低的 1976 年为 14.1℃，最高的 1991 年为 15.7℃，年际变化不大；但月际气温差异明显，1 月评 4.2℃为最冷月，7 月平均为 24.5℃为最热月，最低极端气温-7.8℃，最高极端气温 36.6℃。

剑阁县内年平均年无霜期 270 天，日照时数为 1328.3 小时，多年平均蒸发量为 1427.4mm，年平均相对湿度约 74%，有记载的最大风速为 1966 年 3 月 17 日，瞬间北风风速 34m/s。2005 年年降水量 885mm 与年蒸发量 1078.5mm 的比值介于 0.60~0.99 之间，湿度适中。

表 2-1 剑阁县多年月平均气温、降水量统计表

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气温	4.1	5.9	10.8	15.8	19.5	22.3	24.7	24.4	19.7	15.2	10.0	5.9	15.4
降水量 (mm)	8.1	13.5	34	57	103.6	105.5	335.1	157.1	132.4	83.8	51.6	4.9	1039.4

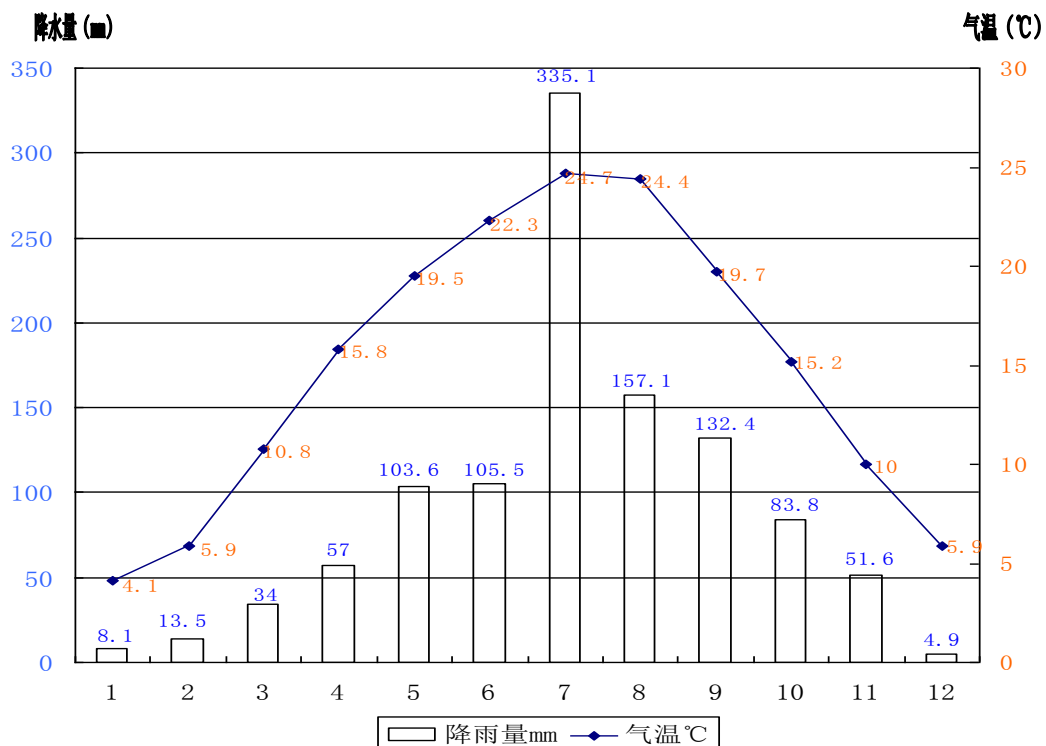


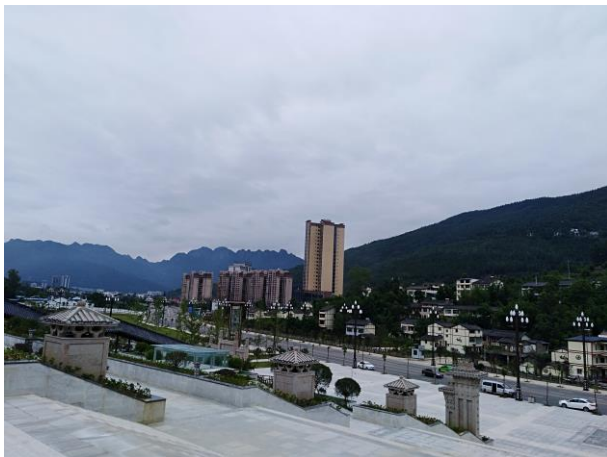
图 2-1 剑阁县多年月平均降水量直方图及月平均气温折线图

(二) 水文

区内主要河流为清江河，属嘉陵江水系，清江河发源于青川县大草坪，海拔高程 3337m，经唐家河自然保护区、清溪、竹园等地进入剑阁县下寺镇内境，境内流程 20km（见图 2-2）。清江河流域面积不大，河道平均比降陡，河床与两岸高差大，径流随雨季变化，陡涨陡落，由西北流向东南。其自上寺流经下寺，自西向东流过采矿权所在区域，为区内主要河流。清江河年平均流量 $49\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均枯期流量 $5.91\text{m}^3/\text{s}$ （清江站）。据 1988~1989 年实测资料，清江河丰水期最大流量为 $966.15\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期最小流量仅为 $5.93\text{m}^3/\text{s}$ ，其流量明显受大气降雨控制。

(三) 地形地貌

剑阁县位于龙门山北段，山脉连绵，沟谷发育，地形较陡，山体坡度 $15\sim 35^\circ$ ，岭谷高差 $100\sim 600$ 米，地貌类型大部分为高程 $500\sim 1000\text{m}$ 左右、切割深度大于 500m 的构造侵蚀中低山地貌，部分地区为高程低于 500 米、切割深度小于 200 米的丘陵地貌。县域河流清澈，地表植被发育，山体青秀（见照片 2-1）。大河坝热矿泉水人工露头则位于构造侵蚀中低山间的河谷阶地，清江河中下游的右岸。地貌类型为河流一级阶地，地势平坦开阔，地形简单（见照片 2-2）。



照片 2-1 周边中低山地貌
(四) 植被



照片 2-2 热矿泉水所处河谷阶地平缓地带

剑阁县属亚热带常绿阔叶林区，光、热、土、水等自然资源条件适宜多种乔木、灌木、竹类和草本植物的生长，境内森林以常绿针叶树柏、松和落叶阔叶树栎、栎及少量杨、桐、枫、榆等杂树组成。森林覆盖率 50% 以上。境内成林植被主要为柏木林、马尾松林、栎林、桉木林、杂树林、竹林、油桐及茶林。珍惜植物包括古柏（树林一般在 400~2000 年）、剑阁柏林、银杏、白皮松、天师栗、香樟、飞蛾树、红豆木及剑门兰花等。

矿区及周边范围内植被主要以乔木、灌木林地分布较为广泛，其次为草地。

乔木主要为柏木、马尾松、桉木及麻栎等；灌木有黄荆、马桑等；草本类主要有黄茅、狗牙草等，见照片 2-3。。

矿区周边耕地类型主要为旱地和水田为主。粮食作物主要生产水稻、小麦、玉米、油菜等，经济作物以烟 叶为主，油料作物主要有油菜、花生、向日葵等。



照片 2-3 矿区周边植被

（五）土壤

广元市剑阁县在地质、地貌、气候、水文、生物及人为因素的综合作用下，形成了区内多种土壤类型，并有其分布规律。根据最新土壤普查资料，全县土壤分 4 个土类，6 个亚类，11 个土属，34 个土种及 4 个变种。

矿区及周边农耕地中土壤以紫色土类为主，由紫色泥岩、砂岩发育而成，质地砂壤至中粘，PH 值 6~8，全氮含量一般 0.8%~1.0%，磷钾含量均属中等水平土层厚 0.4~2m，有机质含量丰富，较肥沃。

区内耕层土壤以壤土为主，占 87%，粘土占 10%，砾石土占 2%，沙土占 1%。壤土质地粘沙比例适当，肥力较好，宜种范围广；粘土质地重，粘粒含量高，土粒细，黏性强，湿时渍水，干时坚硬，通透性不良，保水肥能力较强，但自然养分不高，耕性差，宜种范围窄；砾石土含砾石成分多，耕作困难，宜种性广，其

特点是耕层浅，孔隙度高，粗骨架突出，结构不良；沙土质地较轻，含砂量高，颗粒孔隙率大，不渍水，保水肥能力弱，耕性好，宜种性较窄。见照片 2-4。



照片 2-4 矿区周边土壤

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

大河坝医疗热矿泉水处于喜马拉雅～燕山褶皱的边缘拗陷区～四川盆地分区地层分区，该地层分区以侏罗系和白垩系陆相含煤建造、红色碎屑岩建造及类磨拉石建造为特征。北西部为加里东～印支褶皱边缘的拗陷区～龙门山地层分区，出露古生代寒武系至中生代三叠系海相地层（详见图 2-3）。区内地层均呈北东～南西向展布，各地层岩性特征，由老至新叙述如下：

1、寒武系 (C)：组成王屋垭～银溪窝背斜核部，为区内最古老地层，包括长江沟组，磨刀垭组，厚 1327m，为单陆屑及复陆屑建造。主要岩性为岩屑石英砂岩，粉砂岩，含砾砂岩夹少量泥灰岩，砾石成分为燧石。

2、奥陶系 (O)：发育宝塔组 (O_{2-3b}) 龟裂纹灰岩，厚 26～42m。

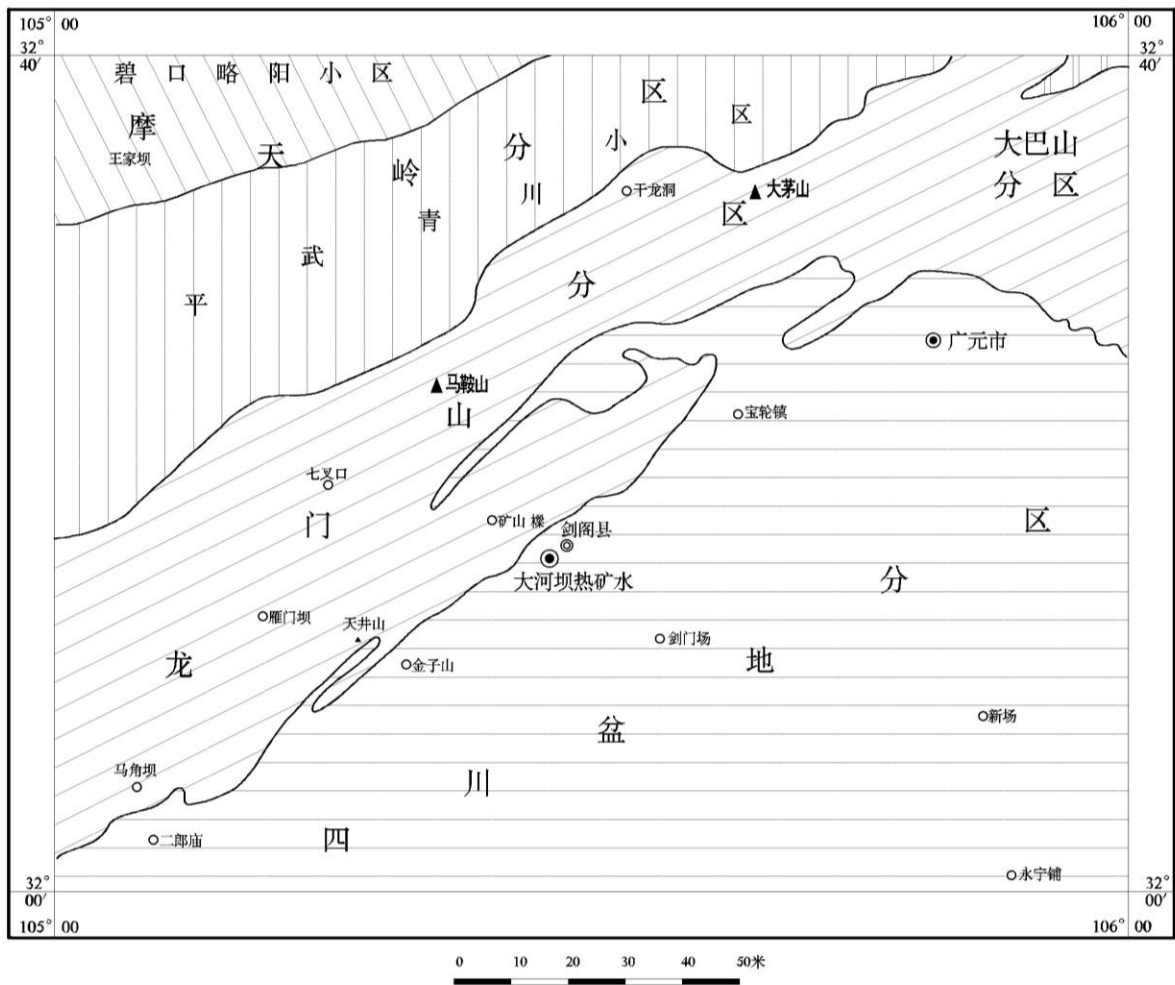


图2-3 广元地区区域地层分区图

3、志留系 (S): 发育下统新滩群 (S_{1x}) 砂质页岩夹砂岩, 粉砂岩。罗惹坪群 (S_{1-2l}) 钙质粉砂岩, 粉砂岩夹灰岩透镜体。总厚 1096.6m。

4、泥盆系 (D): 区域上含 7 个组级单位, 即平驿铺组 (D_{1p}), 甘溪组 (D_{1g}), 二台子组 (D_{2e}), 养马坝组 (D_{2y}), 金宝石组 (D_{2j}), 观雾山组 (D_{3gw}), 沙窝子组 (D_{3s})。测区发育金宝石组 (D_{2j}) 石英砂岩与泥质生物灰岩不等厚互层, 观雾山组 (D_{3gw}) 生物碎屑泥晶灰岩夹生物礁灰岩、粉砂岩。为一套砂质滨岸, 浅海陆棚和碳酸盐台地沉积, 总厚 915~1415m。

5、石炭系 (C): 发育总长沟组 (C_{1z}) 为一套造礁碳酸盐建造和单陆屑建造, 岩性以灰岩为主局部夹钙质页岩。厚 13~78m。

6、二叠系 (P): 各组发育齐全, 为一套单陆屑含煤建造, 碳酸盐台地, 潮坪环境沉积, 总厚度 600 米。下统梁山组 (P_{1l}) 为炭质页岩, 夹白色粘土岩石英砂岩透镜体。阳新组 (P_{1y}) 为灰岩夹泥质灰岩, 含大量生物化石, 局部白云

石化。上统吴家坪组 (P_{2w}) 为燧石结核灰岩, 海相生物发育。底部海陆交互相煤系地层, 在本区以富含有机质为特征, 横向岩性厚度变化较大, 主要岩性为黑色页岩、粘土岩。

7、三叠系 (T): 共发育 5 个组级单位, 出露齐全, 总厚度 >2000m, 是区内重要热储层。

1) 三叠系下统飞仙关组 (T_{1f}): 整合于 P_{2w} 之上, 厚大于 600m, 分两段: 下段 (T_{1f}^1) 即“汪家坝灰岩段”, 厚约 65m, 大部分灰岩质纯。底部为 1~3m 厚的黄绿色含粉砂质泥(页)岩, 中部为灰色薄—中层状微晶灰岩夹黄绿色钙质页岩及砾屑灰岩, 上部为灰色砾屑灰岩夹薄—中层状粉晶灰岩。上段 (T_{1f}^2): 厚 526m。以暗红、紫红、紫灰色薄层状含泥灰岩, 泥质灰岩与钙质页岩互层为主, 夹微晶灰岩, 鲕粒灰岩及砾屑灰岩。下部发育水平层理, 中部水平纹理, 上部波状—透镜状层理, 为浅海陆棚~台地~混合潮坪环境沉积。

2) 三叠系下统铜街子组 (T_{1t}): 与下伏 T_{1f} 呈整合接触, 厚 326m。下部为浅黄~黄灰色薄~中层状白云石化含生物碎屑白云岩夹少量含泥灰岩, 白云岩, 底部为角砾状白云岩, 见膏盐晶洞及网脉。上部为紫红色薄层状凝灰质泥岩, 泥质灰岩。为浅水台地、潮坪及泻湖环境沉积。

3) 三叠系下统嘉陵江组 (T_{1j}): 整合于下伏 T_{1t} 之上, 厚大于 491m, 在射箭 1 井钻厚 970 米。地层韵律性强, 纵向上可分为两套浅海相咸化泻湖相间的, 由石灰岩~白云岩~石膏岩组成的旋回组合。底部为灰~黄灰色角砾状灰岩, 下部为白云岩夹含泥灰岩, 灰白色石膏岩。中部为灰、黄灰色薄~中层状微~粉晶灰岩, 含泥灰岩与灰(泥)质白云岩互层。上部为浅灰~灰色厚层~块状白云岩、灰质白云岩为主, 夹角砾状白云岩, 薄层状灰岩及灰白色石膏岩。岩石中见石膏假晶, 鸟眼构造, 生物扰动构造, 波状、透镜状层理发育。为浅水台地及潮坪~泻湖环境沉积。

4) 三叠系中统雷口坡组 (T_{2l}): 整合于下伏 T_{1j} 之上, 受印支运动的影响雷口坡组上部遭受剥蚀, 残厚 340m, 分上下两段。下段 (T_{2l}^1) 厚 225m, 岩性为浅灰、深灰色薄~中层状微晶~粉晶白云岩夹角砾状白云岩、粒屑白云岩, 白云质页岩及灰白色石膏岩。下部夹数层蓝灰色薄层状泥质白云岩, 具波纹层理、藻纹层理。上段 (T_{2l}^2) 厚 115m, 岩性为浅灰~深灰色厚层~块状微晶白云岩, 鲕状、角砾状白云岩与灰白、浅灰色石膏岩互层, 波状层理发育。为碳酸盐台地~

泻湖环境沉积。

5) 三叠系上统须家河组(T_{3xj}): 平行不整合于三叠系各组地层之上, 厚 556~681m, 分五段。第一段(T_{3xj}^1) 厚 96m, 上部灰、黑色页岩夹薄层灰、浅灰色细~中粒岩屑石英砂岩, 下部灰、浅灰色中~粗粒岩屑石英砂岩夹薄层灰黑色页岩。第二段(T_{3xj}^2) 厚 76m, 以煤层、灰黑色页岩、黑色炭质页岩为主, 夹薄层灰、浅灰色中~粗粒岩屑石英砂岩。第三段(T_{3xj}^3) 厚 56m, 灰、浅灰、灰白色中~粗粒岩屑石英砂岩与灰黑色页岩不等厚互层组成。第四段(T_{3xj}^4) 厚 144m, 上部以灰、浅灰、灰白色细~中、中~粗粒长石石英砂岩为主, 夹深灰、黑色页岩; 中部为煤层、煤线与黑色炭质页岩、页岩不等厚互层, 下部为灰、浅灰色中~粗粒岩屑石英砂岩与煤层与黑色炭质页岩不等厚互层。第五段(T_{3xj}^5) 厚 184m, 上部为灰白色细~中粒长石石英砂岩与砾石层互层, 砾石砾径 2~3mm, 含两层煤; 下部为深灰、黑色页岩与砾石层、灰白色中~粗粒长石石英砂岩不等厚互层, 顶部有一层煤。

8、侏罗系 (J)

地层出露齐全, 共有五个组级单位, 主要为红色河湖沉积的陆相碎屑岩, 厚 3712m。

1) 侏罗系下统白田坝组 (J_{1b}): 超伏于三叠系各组地层之上, 呈不整合接触, 约 230m。主要为紫红色泥岩, 粉砂质泥岩与浅灰色、灰白色岩屑石英砂岩、细砂岩、粉砂岩黑色页岩呈不等厚互层, 下部含煤线或煤层。属网状河流及湖泊沉积。

2) 侏罗系中统千佛崖组 (J_{2q}): 整合于白田坝组之上, 厚 237m。为浅灰、灰白色石英砂岩、岩屑石英杂砂岩、粉砂岩与黄绿色砂质砾岩、泥岩不等厚互层, 底部夹有厚 2~2.6m 的砾岩, 中部夹多层介壳灰岩。为内陆湖泊, 山前冲积扇环境沉积。

3) 侏罗系中统沙溪庙组 (J_{2s}): 与下伏千佛崖组呈整合接触, 厚 1141m, 分上下两段: 下段 (J_{2s}^1) 厚 169m, 为紫红、浅黄色粉砂岩、泥岩与黄灰、灰绿色长石石英岩屑砂岩、石英砂岩呈不等厚互层, 底为黄色块状长石石英砂岩, 顶为一层富含叶肢介动物化石的暗灰绿色页岩或砂质页岩 (叶肢介层), 层位稳定; 上段 (J_{2s}^2): 厚 972m, 为紫红色泥岩、砂质泥岩与灰~灰白色长石岩屑砂岩、钙质砂岩不等厚互层。为曲流河沉积。

4) 侏罗系上统遂宁组 (J_3sn): 整合于下伏沙溪庙组之上, 厚 332m。中上部为紫红、砖红色岩屑砂岩与同色粉砂质泥岩、泥岩互层, 局部夹紫红、浅灰色砾岩; 下部为棕色泥岩与浅棕灰色岩屑砂岩互层。泥岩中普遍含钙质结核。以河流边滩~洪泛平原沉积为主。

5) 侏罗系上统莲花口组 (J_3l): 与下伏遂宁组呈冲刷接触, 厚 1773m, 为一套磨拉石建造, 分上下两段。下段 (J_3l^1), 厚 567m。底部为厚约 20m 含砾砂岩与粉砂岩互层, 上部以巨厚层砾岩为主夹少量砂岩及泥质粉砂岩。上段 (J_3l^2) 厚 1206m, 岩性为棕红、砖红、紫灰色薄~中层状泥质粉砂岩及粉砂质泥岩与灰、黄灰色细~中粒岩屑(杂)砂岩、含砾砂岩或砾岩不等厚互层。

9、白垩系 (K)

分剑门关组 (K_{1j})、汉阳铺组 (K_{1h}) 两个组级单位, 总厚度 1000m。

1) 白垩系下统剑门关组 (K_{1j}): 厚 594m, 与下伏莲花口组呈冲刷接触。下段 (K_{1j}^1) 厚 197 米, 以厚大块状砾岩为特征(即剑门关砾岩), 夹多层透镜状岩屑砂岩及粉砂岩, 形成高逾百米的绝壁景观。上段 (K_{1j}^2) 厚 397m, 由砾岩、含砾砂岩、岩屑砂岩与紫红、浅棕红色粉砂岩、泥岩构成多个向上变细的旋回层。为山区间歇性河流与冲积扇扇缘漫流沉积环境特征。

2) 白垩系下统汉阳铺组 (K_{1h}): 厚 406m, 整合于下伏剑门关组之上, 为浅紫红、棕红色岩屑砂岩、含砾砂岩与粉砂岩、泥岩呈旋回互层, 中部夹少量砾岩透镜体, 底部为砾岩。为辫状河流及洪泛平原沉积。

10、第四系 (Q)

区内第四系主要分布在沙溪坝一带的清江河流域及河谷阶地, 为一套河流及山麓松散堆积。

1) I 级阶地冲积层 (Q^{al})

阶地平坦, 高出河床 5~9m, 堆积物具二元结构, 下部为砂砾卵石层, 上部为砂、含砾砂土、粘土、厚 0.5~3m。

2) 河漫滩冲积层 (Q^{al})

沿河两侧呈条带状分布, 堆积物主要为砂砾卵石, 局部形成砂滩, 厚 4~8m。

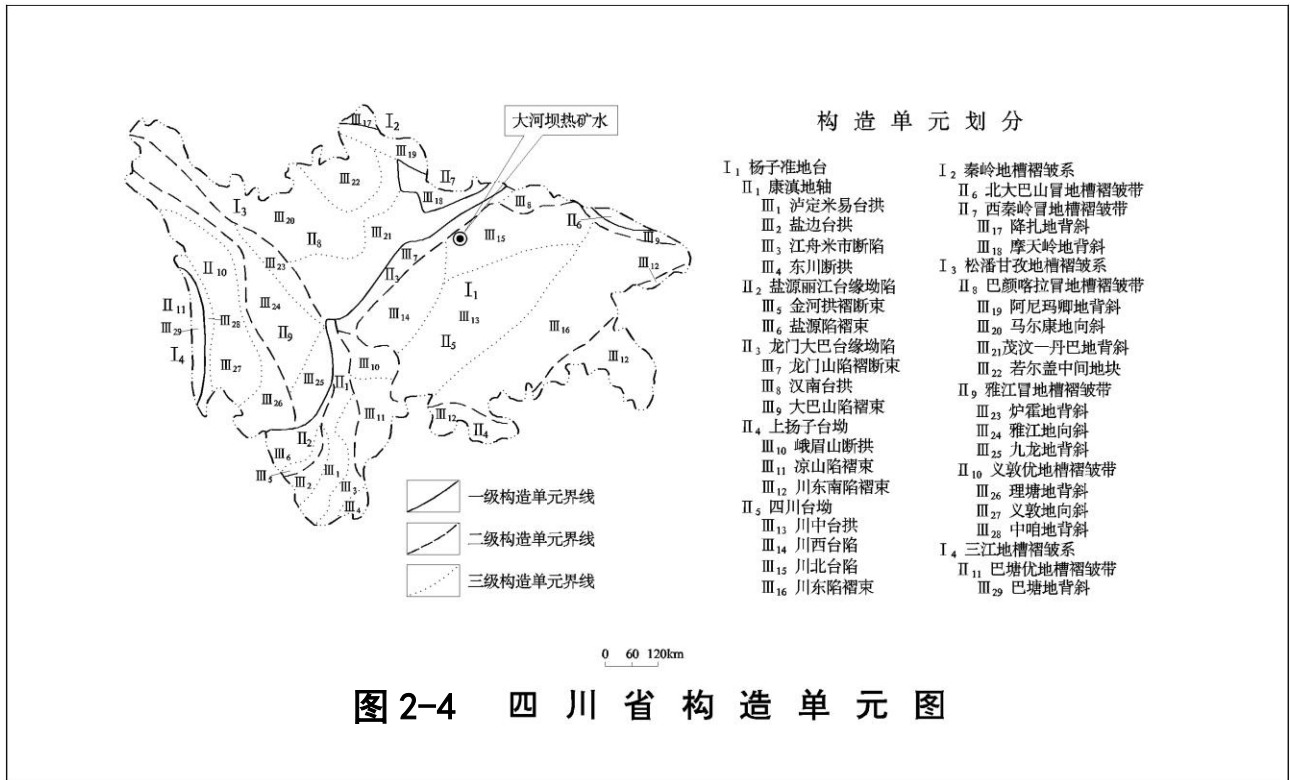
3) 河谷冲洪积层 (Q^{apl})

主要分布于次级沟谷中。由泥砂及碎石、砾石组成, 堆积杂乱, 厚度变化较大。

矿区周边出露地层主要为的第四系松散堆积物，下伏向东南倾斜的单斜侏罗系地层。

(二) 地质构造

大河坝理疗热矿泉水所处大地构造位置为扬子准地台（一级构造单元）四川台坳（二级构造单元）川北台陷（三级构造单元），西北紧邻龙门大巴台缘坳陷（二级构造单元）龙门山褶断束（三级构造单元）。在竹园镇地质图说明书（1：50000）中，热矿泉水位于四级构造单元金子山平缓褶皱变形区内的青川磨刀垭至下寺单斜构造内，以向南东倾斜（倾角一般在 $21\sim 26^\circ$ ）的单斜构造为其主要特征，北部紧邻四级构造单元竹园坝开阔褶皱变形区（见图 3-4、图 3-5），构造条件简单。



地下水径流模数 $1.0\sim 2.5\text{L/s km}^2$ 。②水量贫乏的志留系和下三叠统飞仙关组、铜街子组以泥页岩为主夹砂岩、碳酸盐岩中的裂隙水，泉流量 $0.01\sim 0.1\text{L/s}$ ，地下水径流模数 $0.5\sim 1.0\text{L/s km}^2$ ，岩石裂隙率 $0.93\sim 1.89\%$ 。碳酸盐岩夹层一般厚数米，泉流量一般为 $0.10\sim 1.24\text{L/s}$ ，较大者可达到 29.14L/s 。

(2) 红层风化带裂隙潜水：莲花口组砾岩、砂岩以及泥岩中的裂隙水，水量中等～贫乏；沙溪庙组、遂宁组以泥岩为主夹砂岩中的裂隙水，分布于清江河两岸，水量较贫乏，泉流量一般 $0.01\sim 0.05\text{L/s}$ （个别泉可达 0.45L/s ），地下水径流模数 0.2L/s km^2 。

4) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

分布于图幅北西侧。岩石裸露，地形陡峭，河谷深峡，高差可达 500m 以上，侵蚀作用强烈，大部分在海拔 900m 以上，保留了海拔 $1000\sim 1100\text{m}$ 和 $1200\sim 1300\text{m}$ 等夷平面，期间漏斗和落水洞成串珠状分布，密集程度可达 $30\text{个}/\text{km}^2$ 以上，裂隙岩溶的发育为地下水的运移提供了有利的条件，二者的相互促进直接影响了含水层的富水性。按富水性可划为：

(1) 溶洞暗河强烈发育的

①下中三叠统碳酸盐岩裂隙溶洞含水层（组）：包括上部雷口坡组，下部嘉陵江组两个主要含水层位。岩性为厚层—块状白云岩、白云质灰岩，泥质灰岩、灰岩。总厚约 1000m ，裂隙率 $5\sim 10\%$ ，泉流量 $1\sim 50\text{L/s}$ ，暗河流量 $200\sim 500\text{L/s}$ ，地下水径流模数 $5\sim 15\text{L/s km}^2$ 。水量丰富，呈条带状产出。

②二叠系碳酸盐岩裂隙溶洞含水层（组）：由吴家坪组灰岩、阳新灰岩所组成，间夹钙质页岩、铝土质页岩、炭质页岩和薄煤层，总厚度大于 300m ，裂隙率 $5\sim 9\%$ ，泉水流量 $5\sim 50\text{L/s}$ ，暗河流量 $200\sim 500\text{L/s}$ ，地下水径流模数 $10\sim 14\text{L/s km}^2$ ，单孔涌水量 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ ；水量丰富。该含水层分布于清江河北西，呈条带状展布。

(2) 溶洞暗河中等发育的

主要分布于李家坝～上寺一线北西。由石炭系总长沟组和泥盆系观雾山组碳酸盐岩裂隙溶洞含水层组成，为中厚层状石灰岩、白云岩、白云质灰岩夹页岩组成，厚数百米，泉流量 $1\sim 10\text{L/s}$ ，地下水径流模数 $4\sim 7\text{L/s km}^2$ ，单孔涌水量 $36\sim 1230\text{m}^3/\text{d}$ 。该含水层含水量中等。

2、浅层岩溶水

1) 补给、径流、排泄

据 1:200000 区域水文地质普查报告分析, 浅层岩溶水的运动具有如下特点:

①各河间块段与泉水补给区较为集中地分布在岩溶发育的主要部位——高程 900-1500m 之间。

②因排泄区比较靠近补给区(一般为数公里至十数公里), 地下水径流途径较短, 水循环交替作用十分积极。

③地下水因岩溶管道发育受纵张裂隙及层间裂隙的控制, 纵向上由构造高点向构造低点运动。因此, 背斜区暗河主要分布于倾伏端一带, 而且发育于背斜的东西倾伏端。故地下水多从北东流向南西, 排泄于侵蚀基准面附近或可溶岩与非可溶岩接触面附近。

④补给区与排泄区高差较大, 可达 500-1000m。因此, 地下水水力坡度大, 流速快, 水交替作用强烈, 其侵蚀与溶蚀能力较强。所以暗河管道一般比较宽大, 尤其是靠近出口一带溶洞的规模较为宏大, 地下水随地表侵蚀基准面的降低而下切, 形成双层洞穴。径流区地下水的埋深较大, 一般多在 200m 以下。

⑤在同一河间地块内, 地下水分水岭与地表分水岭大致相当, 且有向东偏移的趋势。

⑥岩溶水具有相对统一的排泄基准面。由于地下水径流主要集中于管道内运动, 故一般以集中排泄为主, 小而零散的地下水露头较少。

2) 动态变化

浅层岩溶水流量在雨季中明显增大, 动态变化显著受降水影响, 且雨季水明显变浑。即岩溶水主要接受大气降水的渗入补给。

3) 水化学特征

区内浅层岩溶水, 阳离子以 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 为主, 阴离子以 HCO_3^- 为主, 水质类型以 HCO_3-Ca 为主型, PH 值 7.3—8.1, 可溶性总固体 0.2—0.3g/L, 硬度 (CaCO_3) 125—286mg/L。

3、深部岩溶水储集循环特征

深循环水的形成, 主要与深循环储水构造条件和良好的补给、径流条件有关。据相关研究人员对四川省内大量热矿泉水钻孔资料的研究证明, 接受大气降水补给的石灰岩或含膏盐的碳酸盐岩含水层, 其地下水通过溶蚀孔洞、管道或裂隙等

循环网络，循环深度可达 1900~2500m。

这些深部循环水，在长距离的运移中，由原来低矿化、低温的地下水，与周围岩体发生离子交换、溶滤、吸附等作用，并在正常地温增温作用下，温度随深度而增加，在一定深度即形成理疗热矿泉水。

这些热矿泉水，在适宜的地形地貌及地质条件下，有的沿断裂上升并于低压带出露而形成天然温泉，有的则通过人工钻孔揭露而形成人工露头。大河坝理疗热矿泉水即属后者，该类地下水埋藏深度大，运移、循环路径长，水温、水质、水位(压)等特征相对稳定，受季节性影响较小

4、泉域水文地质条件

1) 地表水

热矿泉水水源紧邻清江河，北东侧、距水源中心约 100m 为清江河主河流；南侧约 20m 为清江河一支流，大河坝医疗热矿泉水水源位于清江河主河道与该支流之间。清江河于矿区外由西北流向东南，其支流自西向东流经采矿权所在区域，汇入清江河。清江河为区内主要地表水系，其流量受大气降雨影响较大，丰水期（每年 5~9 月）流量剧增，枯水期（每年 12 月份至次年 3 月）流量明显减小。

2) 地下水

据钻孔记录，热矿水钻孔揭露地下水有第四系松散堆积层孔隙潜水、侏罗系中统沙溪庙组裂隙—孔隙水，三叠系上统须家河组的层间裂隙承压水，三叠系中统、下统岩溶水（详见图 2-7）。成井时，除热矿水含水层三叠系中、下统未止水外，上部各含水层均已止水。各含水层间由于隔水层较厚，又无断裂导通，无水力联系。

3) 水力联系

热矿水水源人工露头处：第四系孔隙潜水受清江河及大气降水补给，由于钻孔止水作用，与其下各含水层无水力联系；三叠系中、下统岩溶水，由于钻孔的存在，受露头出露地形控制，上层雷口坡组岩溶水对下层嘉陵江组岩溶水进行反补，但两含水层，与其他含水层则无水力联系，仅于地表露头处受大气降水补给。

图 2-7 泉域水文地质图

4) 深部岩溶水的补给、径流、排泄

大河坝医疗热矿泉水热储层露头区位于水源地北西部财神包~马鞍山一带，三叠系中统雷口坡组（T_{2l}）、下统嘉陵江组（T_{1j}）石灰岩或含膏盐的碳酸盐岩内的岩溶水，接受大气降水补给，通过溶蚀孔洞、管道或裂隙等循环网络，经过长约 5km、深约 2km 的径流，在正常地温梯度条件下，其温度随深度增加而升高。这些深部循环水在长距离的运移中，由原来低矿化、低温的地下水，经长期与周围岩体发生离子交换、溶滤、吸附等物理化学反应，即形成热矿水。

5) 水文地质条件分类

根据以上分析：热矿泉水水源人工露头处，含水层及地下水类型较多，但受成井工艺影响各含水层间水力无水力联系；地表水除与基岩风化带裂隙潜水及第四系潜水存在水力联系，与热矿水含水层并无水力联系。由此可见，热矿水水源钻孔水文地质条件简单。

（四）工程地质

1、新构造运动及地壳稳定性

大河坝医疗热矿泉水所在区域，自喜马拉雅以来的新构造运动以抬升夷平作用为主，形迹不发育，仅见多级阶地、夷平面及呈格子状分布的水系。

清江河两侧分别高出现代河床 3~9m、25~30m、120m 左右的 I、II、III 级阶地，及基底裸露的 II、III 级阶地，表明自晚更新世以来，本区至少有三次间歇性抬升。而矿区以 III 级夷平面为主、受岩性控制的夷平面分布特点，也反映出各构造单元差异升降的特征。

矿区处于龙门山地震带，据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区内地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.10g，相当于基本烈度 VII 度区。

2、岩石工程地质类型和岩组的划分

矿区位于构造侵蚀中低山间的河谷阶地，地貌类型为河流一级阶地，地势平坦开阔，地质构造简单。出露地层以第四系全新统河漫滩松散岩类为主；下伏侏罗系沙溪庙组半坚硬工程地质岩组，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，间夹砂岩，呈层状产出，构造形态简单，按工程地质岩组简述如下：

1) 松散岩类工程地质岩组

主要由全新统冲积（或冲洪积）层堆积物组成。河流冲积的以砂、砾、卵石为主的含水层，沿河谷两岸分布，组成漫滩和一级阶地；沟谷冲洪积层由于砾石成分较多，主要分布在清江河谷及台地。该类岩组结构松散、岩性混杂，颗粒分选性差，工程性能较差。区内地形平缓，现状稳定。

2) 半坚硬工程地质岩组

侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}），该套地层以泥岩、砂质泥岩为主，间夹砂岩。砂岩坚硬，泥岩软弱。泥岩类风化后易碎裂和泥化，抗压强度 50~200 Mpa。该类岩组，节理、裂隙一般发育，岩层呈层状产出，完整性较好，其稳定性也较好，工程性质较好。

通过本次调查表明，热矿水水源人工露头及矿区，位于河流一级阶地，地势平坦开阔，出露地层以第四系全新统河漫滩松散岩类为主，下伏侏罗系沙溪庙组半坚硬工程地质岩组。矿区周边可见侏罗系沙溪庙组地层出露，岩性泥岩、砂质泥岩为主，间夹砂岩，其节理、裂隙一般发育，岩层呈层状产出，完整性较好，斜坡稳定性较好。矿区及周边未发现地质地质灾害隐患。

综上所述，矿区范围内地质构造简单，范围小，未发现其它不良工程地质问题，区内工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

大河坝医疗热矿泉水属埋藏型深循环岩溶地下水，补给区为钻孔西北部出露地表的三叠系中、下统碳酸盐岩组，以人工钻井方式排泄，补给区与排泄区之间为承压区，处于由含水层和隔水层所组成的单斜构造内，是典型的斜地承压水。西北部含水层露头高程约 510~1059m，其中雷口坡组高程约 510~1059m，嘉陵江组高程约 510~980m；露头宽约 500~2500m，长约 5500m。热矿水露头补给区，由于溶蚀作用，常形成带状的溶蚀槽谷，其间落水洞、暗河、天窗、溶蚀漏斗及溶洞随处可见。溶蚀地貌在“高位”接受大气降水补给，形成浅层地下水，其中部分浅层地下水在构造区域水动力作用下向地层深部下渗，迳流、通过深部溶蚀裂隙、溶孔等溶蚀管网，经过长约 5km、深约 2km 的径流，并经溶滤、离子交换、还原等天然矿化作用，在正常地温增温作用下，再经钻孔揭露形成了大河坝医疗热矿泉水。其赋存与形成模式详见图 2-8。

大河坝医疗热矿泉水清澈透明，中-弱碱性水，属 SO₄-Ca 型或 SO₄-Ca Mg

型，水质稳定，根据 GB/T 13727-2016 中“理疗天然矿泉水水质指标”对理疗天然矿泉水的命名原则及水样分析结果，命名为：**硫化氢理疗温矿（泉）水**。生产规模为 30.0 万立方米/年，属大型矿山。

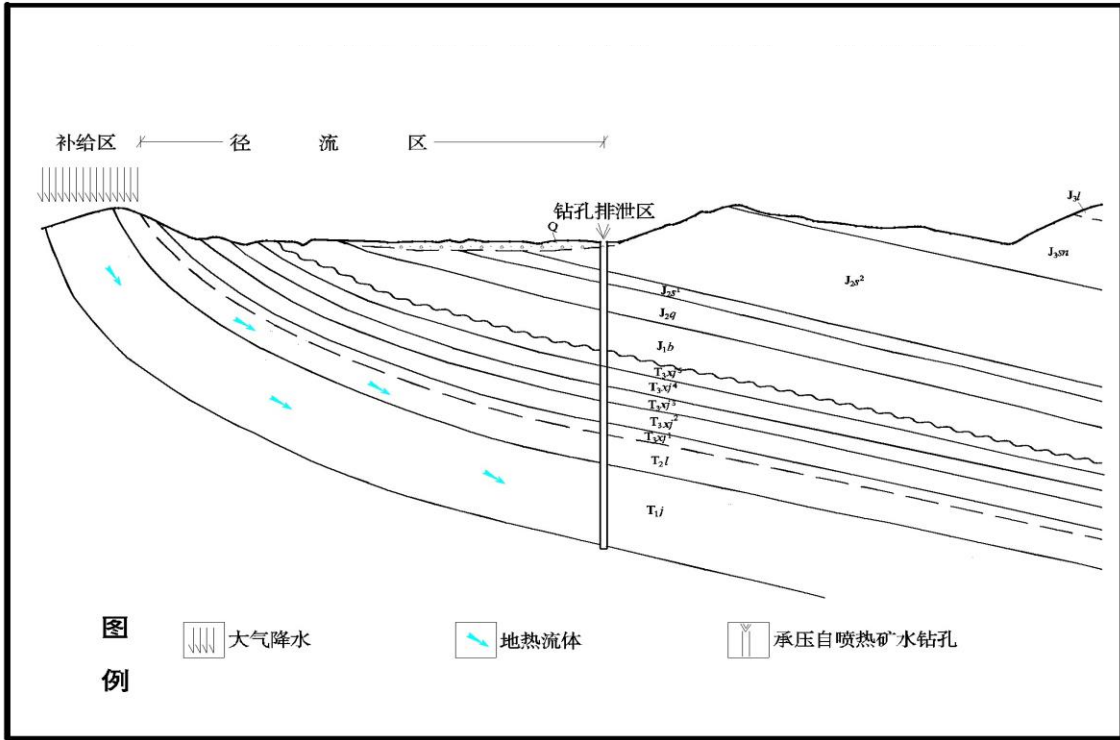


图 2-8 大河坝医疗热矿泉水形成模式示意图

三、矿区社会经济概况

剑阁县幅员面积 3202.95 平方公里，2020 年末户籍总人口 64.37 万人(2020 年)，现辖 27 个镇、2 个乡（下寺镇、普安镇、龙源镇、盐店镇、姚家镇、柳沟镇、义兴镇、武连镇、东宝镇、开封镇、元山镇、王河镇、演圣镇、公兴镇、金仙镇、香沉镇、涂山镇、白龙镇、店子镇、鹤龄镇、杨村镇、羊岭镇、江口镇、木马镇、剑门关镇、汉阳镇、张王镇、樵店乡、秀钟乡），311 个村、53 个社区，县人民政府驻地在下寺镇。

下寺镇，隶属四川省广元市剑阁县，是剑阁县县城所在地，剑阁县的政治、经济、文化、工业中心和剑门关风景区旅游接待基地。2020 年乡镇行政区划调整暨村级建制调整改革后下寺镇幅员面积 222 平方千米，下辖 21 个村（社区），常住人口 6.4 万余人。有贫困户 1149 户 4010 人，2020 年贫困人口全部脱贫。

2020 年，下寺镇共有巴蜀广场、城市综合体、华侨城等 9 个征地拆迁项目，

涉及 8 个社区，643 户。二是教育投入不断加大。截至目前，下寺镇共有 6 所各类学校，分别是剑阁县职业高级中学校、四川省剑门关高级中学、剑阁县龙江小学、剑阁县普广小学、剑阁县剑门关实验小学、香江国际实验学校、剑阁县天立国际学校。2020 年发放贫困学生“雨露计划”补助资助金 20.25 万元，受益学生达 135 人次，贫困学生资助覆盖率达 100%，义务教育无一人因贫失学。三是民生保障全面加强。城镇新增就业 1107 人，申报个人创业担保贷款 66 人。城乡居民社会养老保险参保人数为 20158 人。全镇共保障城乡低保对象 1176 户 1756 人；保障城乡特困供养对象 51 人；共保障孤儿和事实无人抚养儿童 3 人；共为 364 名持证残疾人发放残疾人“两项补贴”43.68 万元，为残疾人提供体育器材进家门 50 人次、提供辅具发放 58 人次；累计发放临时救助资金 4.25 万元。

剑阁县下寺镇人民政府 2021 年收支总预算 36393490.78 元,比 2020 年收支预算总数 19684281.91 元增加 16709208.87 元,主要原因是 2020 年已全面完成了行政区划调整，本镇规模变大，人员增加，收支预算总数增加。

剑阁县下寺镇人民政府 2021 年收入预算 36393490.78 元，其中：上年结转 9946693.53 元，占 27.33%；一般公共预算拨款收入 26446797.25 元，占 72.67%。剑阁县下寺镇人民政府 2021 年支出预算 36393490.78 元，其中：基本支出 28868390.78 元，占 79.32%；项目支出 7525100 元，占 20.68%。

剑阁县旅游资源丰富，大河坝医疗热矿泉水的开发利用，不仅对剑阁县整体旅游形象进行了一次全方位的提升，也促进了当地的房产、服务行业、消费行业等的快速发展。

四、矿区土地利用现状

经调查，大河坝医疗热矿泉水项目为已建项目，未占用基本农田。与土地利用现状图（第三次全国土地调查 2020 年度变更调查数据）套合，并 按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类统计，项目区采矿权面积为 0.01km²（1.0000hm²），其中其他商服用地 0.7844hm²，城镇村道路用地 0.0676hm²，河流水面 0.0662hm²，内陆滩涂 0.0818hm²（见表 2-2）。

井口房占地约面积 0.001 hm²，占地类型为其他商服用地，且在永久性建设用地区域内（见表 2-3）。

由于剑阁县大河坝医疗热矿水开发建设项目所使用土地均为永久性建设用

地，在国有土地使用权证范围内，故土地复垦责任范围为 0hm²。

表 2-2 项目区土地利用现状表 单位：公顷（hm²）

一级地类		二级地类		土地权利人	权属	面积
05	商服用地	0507	其他商服用地	剑阁县	国有	0.7844
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	剑阁县	国有	0.0676
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	剑阁县	国有	0.0662
		1106	内陆滩涂	剑阁县	国有	0.0818
合计						1.0000

表 2-3 矿山工程占地情况表

矿山工程	占地面积（m ² ）	用地类型	权属	备注
井口房	12	其他商服用地	剑阁县	在永久性建设用地范围内

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

现矿区及其周边范围内，主要为剑门关国际温泉酒店及其相关配套设施，其次为人类耕作活动及民房建筑，矿区南侧约 125m 为 G5 绵广高速，此外无其它人类重大工程活动，综合评价该矿山及周边其他人类工程活动一般。

第三章 矿山地质环境影响评估

一、矿山地质环境调查概述

（一）矿山地质环境条件

大河坝热矿泉水人工露头位于构造侵蚀中低山间的河谷阶地，清江河中下游的右岸，地貌类型为河流一级阶地，地势平坦开阔，地形简单。山清水秀，自然排水顺畅。区内年均降水量较小，778.3~1541mm；气温年平均14.2~15.3℃，多年平均14.8℃，变化小。

矿区范围内出露地层为第四系松散堆积物（Q₄）及向东南倾斜的单斜侏罗系地层（J₂s²），岩性简单。地质构造为简单的单斜构造，断裂不发育。

该热矿泉水含水层为下、中三叠系碳酸盐岩，深埋于当地最低侵蚀基准面（海拔494m）以下（井深2565.51m），与地表水体清江河无水力联系；含水层露头至人工露头，热矿水含水层补给、径流、排泄条件简单，水文地质边界简单。

含水层岩性为灰岩、白云岩，以块状、厚层状结构为主，岩石强度高，稳定性较好。

以休闲洗浴为主的开发利用方式所产生的洗浴污水，在完善的开发环境下严格按照《环境影响评价报告表》进行废水处理及排放，不会对当地的引用水源取水口及清江河的水环境造成不良影响；不会对周围环境造成热害；亦不会形成新的污染源。

清江河河流清澈，地表植被发育，目前矿区周边尚未发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害现象，不存在地质灾害对矿山设施造成不良影响。区内清江河历史最高洪水位约503m，低于井口标高，且温泉井口修建有混凝土保护构筑物，同时井口及引水管线为钢管全封闭管线，故清江河洪水对温泉井及井内地热水影响甚微。

综上，矿山地质环境条件较好。

（二）环境影响分析

大河坝热矿泉水为钻井揭露开采的地热水资源，在开采输送的范围内不会

产生对环境的影响，由于地热水采用专用管道输送，不会诱发新的不良地质现象。现已开发利用，所产生的主要污染物有：

1、废水：主要为生活污水、洗涤废水、河温泉废水

生活污水：项目运营期产生的所以生活污水均经化粪池处理达标后，排入市政管网再经城市污水处理厂处理达标后排放。

洗涤废水：必须经一体化设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级综合排放标准后排入市政管网。

温泉废水：必须经过冷却、絮凝沉淀、消毒达标后通过专门的管道引至清江河下游排放。

开发企业严格按照《环境影响评价报告表》进行废水处理及排放，不会对当地的引用水源取水口及清江河的水环境造成不良影响

2、废气：主要为饮食油烟和锅炉废气

饮食油烟通过油烟净化器处理后排放，其去除率达 95%；所用锅炉供热主要用来烧制洗衣房、宾馆客人洗脸和淋浴用水，其排放符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB1327-2014）中锅炉废气排放标准。

3、噪声：娱乐噪声、配电房噪声和锅炉房风机噪声，通过安装减震设备、隔声减震等措施，可降低噪声污染。

4、固体废弃物：主要为生活垃圾、化粪池及温泉洗浴水沉淀池的污泥。化粪池及沉淀池污泥用来施肥绿化，生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

此外如果地热水的过量开采也可能对周边深层地下水带来一定的影响，因此平时使用中应控制在生产规模及取水许可用水量以内，以利持续发展，并保障该井的长期开发利用。

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

根据矿山地质环境调查结果分析确定评估范围，本次评价范围，重点考虑采矿权范围和采矿活动可能引起的地质环境影响范围，结合温泉园区开发利用的建设范围来综合划定的评估区范围。

通过本次对该矿山地质环境的调查情况，矿区位于一级阶地，地势平坦开阔，地形简单，周边未见地质灾害隐患，地质环境条件较好；大河坝医疗热矿泉水为人工钻获的地热水，采用单井机械抽采，专用管道输送，开采工艺简单；热储层深埋地下 1600m 以下，且含水层以上井段进行了固井封闭，热矿泉水与浅层含水层及地表水无水力联系；经调查评价，采矿活动对周边地质环境影响较小。

大河坝医疗热矿泉水埋藏较深，补给距离远，承压水头高，选用承压井单井抽水公式确定影响半径， $R=10S\sqrt{k}$ ，根据《储量核实报告》，储量核实期间抽水试验最大降升 83.26m 时，影响半径为 314.80m。

综合考虑以上因素，本次评估区范围，以地热井为中心向四方外推 350m。由 4 个拐点圈闭，面积共计 0.49km²，见表 3-1（见附图 4）。

表 3-1 评估区范围拐点坐标表

2、评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区的重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1) 评估区重要程度划分

在评估区范围内有居民集中居住区，多为高层住宅及农村自建房，居住人口超过 500 人；南侧紧邻 G5 绵广高速；距省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）较远；有清江湖较重要水源地；矿山开发利用建设及井口位置均在永久性建设用地范围内，对土地资源破坏较小，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 B 确定评估区属重要区（见表 3-2）。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；(√)	1.分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；(√)	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	3.远离各级自然保护区及旅游景区(点)； (√)
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；(√)	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。(√)
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。		

2) 矿山生产建设规模

大河坝医疗热矿水矿山生产建设规模为：822m³/d（30 万立方米/年），属大型矿山。

3) 矿山地质环境复杂程度

评估区范围内水文地质条件简单；工程地质条件、地质构造、环境地质、开采情况均较为简单，地形地貌简单，所以综合矿山地质环境条件复杂程度为简单。（见表 3-3）。

表 3-3 矿山地质环境复杂程度分级表

判定因素	评估区条件	判定等级
水文地质条件	钻井为开采深部地下水，对浅部地水破坏可能性小，抽水过程中对周边井泉进行观测，未发现有影响	简单
工程地质条件	岩性主要为第四系全新统河漫滩松散岩类、侏罗系中统以泥岩、砂质泥岩为主、间夹砂岩的沙溪庙组半坚硬岩类。场地稳定性较好	简单
地质构造	地质构造简单	简单
环境地质	现状条件下矿山地质环境问题类型较少，危害小	简单
开采情况	开采合理，开采方式规范，无重复开采，开采影响小	简单
地形地貌	地貌单元类型单一，地形起伏变化小，地势平坦开阔	简单
综合判定		简单

4) 评估级别确定

评估区重要程度分级为重要区，矿山建设规模为大型，地质环境条件复杂程度简单，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 A 确定，剑阁县大河坝医疗热矿水矿山环境影响评估的级别为一级（见

表 3-4)。

表 3-4 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状分析

根据本次地质调查,评估区为地貌类型为单一的平缓阶地,地势平坦开阔,自矿山建设至目前,评估区内未见滑坡、危岩崩塌、泥石流、地面塌陷、岩溶塌陷等不良地质现象;地面未见开裂、拉裂,斜边坡均未见拉裂、掉块等现象,地面泉井也未见干枯等现象,不会对矿山设施造成不良影响。

2、预测评估

大河坝医疗热矿水属于赋存于三叠系中、下统嘉陵江组及雷口坡组碳酸盐岩中的深层循环岩溶水。热矿水的开采活动经相关部门批准后,开采时间即会延续很长。在漫长开采活动中,赋存于碳酸盐岩中岩溶水,在由补给区流向钻孔的过程中,将持续对这些易溶于水的可溶岩含水层岩溶管道、裂隙产生溶蚀作用。这种溶蚀作用强度较弱,且产生的溶蚀裂隙、溶孔的体积与热储层岩石骨架的体积相比很小,不会破坏含水层结构,产生岩溶塌陷的可能性小。且热储层由于深埋地下 1600m 以下,在开采区内不会引发浅表岩溶塌陷、对地表建筑物亦无影响。故热矿水的开采活动引发岩溶塌陷地质灾害危险性较小。

据本次调查,在该地热水评价期间,矿区未见塌陷、地裂缝、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象,开采区未见漏斗和塌陷等现象。评估区内斜边坡斜坡现状稳定,地热水的开采对周边环境的影响小,该矿山严格按照设计开采,预测地热井继续开采引发地面塌陷、地裂缝的可能性小、危险性小。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、现状分析

对深层含水层的现状评估：按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)附录 E 矿山地质环境影响分级表中对含水层的影响：地热井允许开采量为 822m³/d，对深层含水层的影响属较轻。

对浅层含水层的现状评估：在钻孔南侧，已设置污水处理功能区，将污水经处理达标后再进行排放。取水房、排水（包括源水和污水）管道等直接与地热水接触的部分，目前未发现因管道破裂、污水外露对浅层含水层造成影响的现象。此外，该温泉井含水层以上井段全用石油套管及固井水泥进行永久性固井，井管为 J55 级石油套管，材质良好，固井效果好，井管未发现有破损迹象，故温泉水在井内自流过程中不会与浅层地下水产生水力联系，不会对浅层地下水进行补给。

根据实地调查，清江河水体清澈、无色、无味，水质条件较好；分布在矿区内及其附近的民井未发生干枯、水量明显减少和水质变差的现象，因此地热水的开采对含水层（包括深层含水层和浅层含水层）影响程度较轻，危险性小。

2、预测评估

1) 采矿活动对潜水含水层的影响

大河坝医疗热矿泉水单井开采规模可达 822m³/d，在其抽水开采中，深部岩溶水会在一定范围形成水头降落漏斗，但含水层以上井段进行了固井，热矿泉水不会与浅层地下水产生水力联系，对地表植被息息相关的潜水含水层不会产生不良影响。

2) 采矿活动对深部开采层的影响

根据《水源评价报告》，大河坝医疗热矿泉水主要含 3 个含水层：雷口坡组灰质、膏质白云岩岩溶水，埋深：1756~1798m；嘉陵江组第四段和第二段灰质白云岩、灰岩岩溶水，埋深 2012~2043m，2442~2477m。

经多年开采，该热矿泉水的水位虽有下降趋势，但根据相关规范要求及四川周边地热井的经验值，其水位的减小量在允许波动范围内的。在勘查钻井区域的深部碳酸盐岩含水层和地表之间有厚约 1700m 左右的砂岩、泥岩隔水顶板。据《储量核实报告》，现该热矿泉水的水位为井下 8.95m，距深部含水层顶板多达 1700 多米，因此，矿山企业及开发利用单位严格按照采矿规模进行开采，对深部开采层的影响是微乎其微的。

3) 采矿活动对地下水均衡的影响

开采大河坝医疗热矿水，客观上要影响到三叠系碳酸盐岩中统雷口坡组及下统嘉陵江组中岩溶水的补给、径流、排泄条件，对水源深部岩溶水资源势必

产生一定影响。根据最近的储量核实工作，结合 2019 年至 2021 年的该矿泉水的水文动态监测资料进行对比分析（见表 3-5~表 3-8）：

表 3-5 储量核实工作水文动态观测数据表

观测期间	观测日期	水温 (°C)	静止水位埋深 (m)	水量 (m³/d)	备注	经评审评定允许开采量 (m³/d)
2019 年 3 月 储量核实	2019.3.24-27	51.4	6.76	460.8	水位降深 26.04m	858
		51.4	6.76	756.0	水位降深 54.71m	
		50.8	6.76	988.8	水位降深 81.47m	
2022 年 3 月 储量核实	2022.3.26-29	51.3	8.95	408.72	水位降深 27.85m	858
		51.3	8.95	723.60	水位降深 55.43m	
		51.5	8.95	971.28	水位降深 83.26m	

表 3-6 2019 年至 2021 年水文动态监测数据表（数据参考年检报告）

观测期间	观测日期	水温 (°C)	水量 (m³/d)	观测期间	观测日期	水温 (°C)	水量 (m³/d)	观测期间	观测日期	水温 (°C)	水量 (m³/d)
2019	01.15	50.6	846.5	2020	01.13	50.6	845.5	2021	1.08	50.5	848.5
	02.10	50.6	848.8		03.26	50.6	850.8		1.25	50.4	844.6
	03.12	50.6	854.6		04.10	50.6	848.4		2.06	50.4	845.5
	03.27	50.6	852.4		04.24	50.6	852.7		2.15	50.6	842.7
	04.10	50.6	850.5		05.15	50.6	855.7		3.07	50.5	850.4
	04.25	50.6	854.8		05.27	50.6	858.2		3.16	50.6	849.5
	05.12	50.6	845.5		06.16	50.6	862.3		4.12	50.6	852.2
	05.26	50.6	852.6		06.30	50.6	865.1		4.22	50.5	853.5
	06.15	50.6	855.4		07.14	50.6	860.8		5.07	50.6	855.6
	06.28	50.6	858.0		07.29	50.6	856.3		5.20	50.6	858.6
	07.13	50.6	847.9		08.11	50.6	865.6		6.09	50.7	860.5
	07.27	50.6	853.7		08.25	50.6	866.4		6.23	50.6	859.4
	08.14	50.6	854.3		09.08	50.6	861.7		7.05	50.7	860.3
	08.28	50.6	852.4		09.23	50.6	857.8		7.18	50.7	862.2
	09.15	50.6	850.8		10.12	50.6	850.3		8.03	50.7	860.8
	09.19	50.6	851.3		10.30	50.6	844.5		8.15	50.6	865.6
	10.16	50.6	853.9		11.17	50.6	848.4		9.02	50.6	866.2
	11.15	50.6	855.0		12.02	50.6	843.8		9.20	50.7	862.5
	12.10	50.6	840.7		12.20	50.6	845.2		10.6	50.6	854.3
	12.24	50.6	847.6						10.25	50.5	851.7
						11.14	50.6	847.8			

备注：水量为抽水量。

表 3-7 2020 年~2021 年期间热矿泉水宏量元素含量表

化学成分		单位	2019.3	2020.5	2021.10	2022.4 (储量核实)	
			枯水期	丰水期	平水期	主检	平行外检
阳离子	K+	mg L-1	36.2	35.1	28.8	36.7	35.5
	Na+	mg L-1	275	246	230	282	233
	Ca2+	mg L-1	681	643	653	629	659
	Mg2+	mg L-1	164	178	178	175	170
阴离子	HCO32-	mg L-1	174	149	215	189	171
	Cl-	mg L-1	389	447	319	340	368
	SO42-	mg L-1	2408	2190	2082	2239	2182
溶解性总固体		mg L-1	4158	3930	3746	3927	3890
pH 值			7.31	7.50	7.54	7.72	7.30

表 3-8 大河坝医疗热矿泉水水质分析成果对比表

成分	浓度	上次 2019 年储量核实			2020-2021 年年度 审理		本次储量核实期间		依据 GB/T 13727-20 16 命名
		2018.12 枯水期		2019.3	2020.5	2021.10	2022.4 平水期		
		主检	平行外检	枯水期	丰水期	平水期	主检	平行外检	
溶解性总固体	mg/L	3747	3763	4158	3930	3746	3927	3890	矿(泉)水
二氧化碳	mg/L	4.60	4.36	12.3	6.59	11.3	1.03	13.5	/
总硫化氢	mg/L	24.3	27.2	30.9	37.1	40.2	24.9	26.2	硫化氢水
溴	mg/L	4.48	3.24	4.97	6.64	4.18	4.39	4.32	/
碘	mg/L	0.10	0.077	<0.02	<0.02	<0.01	0.11	0.102	/
铁	mg/L	0.037	0.21	0.09	0.10	<0.05	<0.05	0.019	/
偏硼酸	mg/L	6.89	3.17 (以 B 计)	8.99	9.52	11.3	9.94	4.296 (以 B 计)	/
偏硅酸	mg/L	33.3	45.2	31.4	37.2	44.8	37.4	41.6	/
砷	mg/L	0.0005	<0.001	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.0006	0.00068	/
氡 Bq/L	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	/
温度	℃	51	51	51	51	51	51	51	温矿(泉)水

备注：平行外检中的偏硼酸（以 B 计）的计量方式与主检中不一样，据咨询测试单位，其换算为偏硼酸系数为 4.0527。

(1) 该热矿泉水水位出现了降低趋势，初步分析其原因主要为：承压水具有弹性变形现象，水压（水位）下降使含水层产生压缩变形，而（水位）回升则含水层发生膨胀，但压缩变形亦不可能全部恢复，其中可恢复的那部分变形为弹性变形。由于承压水初期弹性释水，水压（水位）相对比较高，经过长期开采，随着承压水压力的释放，水压（水位）也随之降低。

根据相关规范要求及四川周边地热井的经验值，水压（水位）年降低值应小于 0.02 MPa（2.0m），该热矿泉水水位的减小量在允许波动范围内的。

（2）该热矿泉水水量略有减小，其减小值在合理解释范围内。分析其原因可能有以下两点：①经多年开采，井内套管壁多有结晶，导致管壁过水断面减小且阻力增大；②承压水初期弹性释水，经长期开采，随着承压水压力的释放，水量也随之减小。

（3）该热矿泉水无色透明、具硫化氢味；主要阴阳离子含量及溶解性总固体含量较稳定；按地下水溶解性总固体分类指标衡量，属咸水；按地下水酸碱性（pH 值）分类，属中性水；水质类型为 SO₄-Ca 型或 SO₄-Ca Mg 型；命名为硫化氢理疗温矿（泉）水。

通过上述分析知，热矿水开采量是其弹性储量（动储量），经长期开采，随着承压水压力的释放，水量也会随之减小，但有足够的补给资源量，将达到一个平衡。大河坝医疗热矿泉水补给资源条件较好，故其开采活动对区域地下水资源不会产生大的难以恢复的影响。

该热矿泉水水位虽有所下降，但其水位的下降量在允许波动范围内的，随着热矿泉水的持续开采，承压水压力的释放，将达到一个相对平衡的状态；再者，该热矿泉水含水层以上井段进行了固井封闭，深部热矿泉水与浅层地下水无水力联系，故不会对周边水文地质变化造成不良影响。

综上所述，地热井最大允许开采量为 822m³/d，矿采活动影响不强烈，未影响到矿区及周围生产生活用水，只要严格按照采矿规模进行开采，严禁超采，预测在方案适用年限内不会因为地热水的开采而引起矿区及周围含水层水位发生大幅度下降，因此，预测未来采矿活动对含水层影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、现状分析

经调查，评价区内无自然保护区、旅游景点、地质遗迹、人文景观分布，区内地貌类型单一，地势平坦开阔，矿山采矿活动无固体废弃物排放，大河坝医疗热矿水为人工钻获的热矿水，采矿工程简单，井口房占地约 12m²，占用土地类型为其他商服用地，其次为温泉开发建设活动引起的地形地貌改变，但开发利用建设项目均在永久性建设用地范围内进行，且对改善当地环境条件有积极作用，有利于改善当地的地貌景观，使其与周边环境更和谐美好，故采矿活

动对地形地貌景观的影响和破坏较轻。

2、预测评估

大河坝医疗热矿水为人钻获的热矿泉水，采矿工程简单，未来采矿活动期间，无其它工程布设，因此预测未来采矿活动对形象地貌景观的影响和破坏较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、现状分析

清江河水体清澈、无色、无味，据周边村民对清江河河水的使用情况，按照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）的规定，清江河河水为III类水源，即适用于集中式生活饮用水地表水源二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区。地表水环境条件较好。

热矿泉水是宝贵的清洁资源，根据多年水质检测数据（见表 3-7、3-8 及附件 12），大河坝医疗热矿泉水属硫化氢理疗温矿（泉）水，硫化氢（ H_2S ）含量在 24.3~40.2mg/L 之间。《污水综合排放标准》（GB8978-1996）对硫化物的允许浓度为 1mg/L，故《建设项目环境影响报告表》要求矿山必须将温泉废水进行冷却、絮凝沉淀和消毒达标后，通过专门的引水管道进行排放。该热矿泉水引入温泉池经洗浴后，大部分 H_2S 已挥发，同时开发企业严格按照《建设项目环境影响报告表》要求进行温泉废水处理，并建有专门的温泉废水排水管道，不会对当地的引用水源取水口及地表水环境造成不良影响。

据调查，水源周边与人类关系密切的地下水为第四系松散堆积层中的潜水。该地下水水质清澈、透明、无色、无味，经以往水质检测结果及本次野外走访村民，该水源水质、水量、水温稳定，是当地村民及剑阁县城市生活集中供水水源。水环境条件良好。

经调查，矿山采矿活动无固体废弃物排放，井口房占地约面积 0.001 hm^2 ，占地类型为其他商服用地，未占用基本农田、其他耕地等土地资源，此外，温泉园区项目建设用地均为永久性建设用地，且按相关规范进行了绿化、修复，故对土地资源的破坏较小。

因此，采矿活动对水土环境影响较小。

2、预测评估

1) 采矿活动对供水水源影响

剑阁县新县城城镇集中供水水源地位于清江河，其所采地下水为第四系松散堆积层潜水。大河坝医疗热矿泉水所开采的地下水则为深埋于地下 1700~2500m 的岩溶水，水源地钻井内热储层以上井段采用石油套管和专门油井水泥

固井，保证了热矿水井的深部热矿水与第四系松散堆积物中的潜水无水力联系。因此，未来采矿活动对供水水源无影响。

2) 采矿活动对地表水的影响

(1) 开采热矿泉水对地表水的影响

大河坝医疗热矿泉水开采的岩溶水，主要靠远在钻孔西北侧约 3.8km 以外的侵蚀溶蚀中山区的碳酸盐岩热储层露头区接受大气降水形成补给来源，该热矿泉水含水层为下、中三叠系碳酸盐岩，深埋于当地最低侵蚀基准面（海拔 494m）以下（井深 2565.51m），与地表水体清江河无水力联系，故开采热矿水不会对清江河水资源产生影响。

(2) 温泉废水处理及排放对地表水的影响

大河坝医疗热矿泉水主要用以洗浴，其紧邻 III 类水源清江河，为防止洗浴、生活污水对清江河水体造成人为污染，破坏区内景观，开发企业已在其用地范围内设置了污水处理区域。

根据《环境影响评价报告表》，将洗浴用水引入废水处理区，主要经过冷却、絮凝沉淀和消毒三个环节的处理，首先通过冷却将温度将至常温，再通过絮凝沉淀除去水中的漂浮物和细小的颗粒及悬浮物；然后加入化学药剂消毒使废水得到净化；最后将水通过专门的引水管道引至清江河下游排放。这样不会对当地的引用水源取水口及清江河的水环境造成不良影响。

经现场调查及访问，现有废水处理设施设备能够满足开发利用规模的要求。开发企业严格按照《环境影响评价报告》中的要求做好废水处理工作，每天进行废水处理药剂投放，现每日絮凝剂投放量约 2.6kg/d，消毒剂投放量约 0.8kg/d，并建立了废水处理药剂使用量台账。

3) 开采活动形成的新污染源

大河坝医疗热矿泉水以休闲洗浴为主的开发利用方式，产生的洗浴污水企业严格按照《环境影响评价报告表》进行废水处理及排放，不会对当地的引用水源取水口及清江河的水环境造成不良影响，亦不会成为新的污染源。

4) 土地资源的影响和破坏

该项目为已建项目，未来暂不会修建新的采矿工程，温泉园区若有扩建或改建情况，将依照合法的建设手续，故预测该地热井在未来开发建设过程中不会对周边土地资源造成破坏。

综上所述，预测未来采矿活动对矿区及周边对水土环境影响较小。

三、矿山土地损毁环节与时序

矿山在前期修建井口房建设时对土地造成了一定的破坏，但在项目建设时按照环评要求及相关规范进行了场地绿化，同时，剑阁剑州国有投资有限公司已于 2019 年取得不动产权证，故现状土地损毁较小，根据开发利用方案，未来开采方式不会发生变化，按现有工艺条件生产，不会产生新的土地损毁，因此土地复垦范围为 0 hm²。

四、矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

1) 在矿山环境现状和预测评估的基础上，根据矿山环境影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象和矿山环境问题的防治难度的异同，按照“区内相似，区际相异”的原则进行分区。

2) 根据主次、先后、轻重缓急和差异性分区。

3) 根据“边开采边治理，分期治理”的原则分区。

2、分区方法

根据矿山地质环境现状和矿山地质环境影响评估结果，并结合矿山初步开发利用方案，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F（表 3-9）中的规定，将大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一般保护区。

表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区 (√)

3、分区评述

根据上述分区原则和分区方法，将整个评价区划分为一般防治区（见表 3-10）：包括水井房和整个温泉园区，面积共计 0.49km²（详见附图 6：地质环境保护与治理分区）。在该区域范围内，矿山开采对含水层的影响较轻，对地表水、地下水疏降影响较轻，周边生产、生活用水无影响，无占用和破坏耕地现

象，发生地质灾害的可能性较小，对地质环境的影响程度总体较轻。该区一般无较大的地质环境问题，主要采取地表巡视监测措施为主，发现问题及时处理。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区特征表

防治分区	代号	分区特征	面积 (km ²)	比例 (%)	工程措施
一般防治区	Ⅲ区	该区域范围内，矿山开采对含水层的影响较轻，对地表水、地下水疏降影响较轻，周边生产、生活用水无影响，无占用和破坏耕地现象，发生地质灾害的可能性较小，对地质环境的影响程度总体较轻。	0.49	100	该区一般无较大的地质环境问题，主要采取地表巡视监测措施为主，发现问题及时处理

第四章 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

由于本项目为深层地热水资源开采项目，地热井为人工钻获，污水处理池及排污管道已修建完善，矿山开采过程对矿区及周边地质环境影响较小，预测将来可能产生矿山地质灾害、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可能性小，危险性小。因此，矿山地质环境保护与治理恢复工程措施较简单，主要为人工监测和检测工作：监测工作包括对地热水钻井及尾水排放口的监测；水质检测包括源水水质检测和尾水检测。这些防治措施在技术上是可行的。

二、经济可行性分析

剑门关国际温泉大酒店温泉中心（北温泉）设有鱼疗区、矿砂区、冲浪区、动态水疗区、SPA 保健区、棋牌健身网吧娱乐区、特色餐饮区等各种配套功能区可同时接待 2000 余人温泉品汤。据温泉景区多年的热矿水使用情况及经营状况，每年旺季时间约 9 个月（春、秋、冬季），日平均接待洗浴游客约 200 人次；淡季时间约 3 个月（夏季），日平均接待洗浴游客约 60 人次；人均日消费以¥60 元计，则温泉全年的营业额约 350 万元。剑门关国际温泉大酒店的开发利用，不仅对剑阁县整体旅游形象进行了一次全方位的提升，也促进了当地的房产、服务行业、消费行业等的快速发展，社会、经济效益显著。

矿山的经济效益较好，矿山的治理恢复费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境保护与治理恢复工程费由企业自筹，企业应按要求建立矿山地质环境治理恢复基金。

三、生态环境协调性分析

矿山位于所处位置空气质量好、地下、地表水质优良。矿山开采方式为地下单井机械抽采，热矿水利用渠道单一，主要通过管道输送，企业设有污水处理系统，并严格按照《环境影响评价报告表》进行温泉废水处理及排放，矿山开采对周边环境影响较小。经过矿山地质环境综合治理将对矿山生态环境进行改善，促

进整个自然生态系统的融洽与协调。

矿山必须严格遵守《中华人民共和国矿产资源法》等法律法规，认真履行《绿色矿山公约》，以实现矿资源利用集约化、开发方式科学化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化为总体目标，有序推进、分步实施，构建资源、环境和社会效益相协调的矿山发展模式，建立绿色矿山建设长效机制，使矿山开发与生态环境协调友好发展。

第五章 矿山地质环境治理工程

一、矿山地质环境保护

（一）目标任务

1、目标

- 1) 保证人民生命和财产安全；
- 2) 促进矿产资源合理开发利用；
- 3) 保护矿区水资源、水环境；
- 4) 确保矿山安全生产，改善、恢复矿山地质与生态环境；
- 5) 保护、美化矿山地质环境，使得矿山开发与周边环境协调发展。

2、任务

1) 建立完善的、有效的矿山地质环境保护组织结构体系。矿山应设立专门机构和人员，负责矿山地质环境监测、管理、保护和综合治理工作。

2) 贯彻落实国家和省级有关矿山地质环境保护的法律、法规，矿山应建立相关的规章制度。

3) 加强矿山地质环境保护政策的宣传教育工作，增强环保意识，学习和引进矿山地质环境保护与综合治理的先进技术和经验，普及矿山地质环境保护与综合治理的相关知识。

4) 按时足额建立矿山地质环境治理恢复基金，定期向市国土资源局报送矿山地质环境保护与综合治理计划和进展情况，自觉接受上级主管部门监督和检查。

5) 采取合理的保护、治理、恢复和监测措施，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生、发展。

6) 按照国家法律、法规相关要求，合理利用矿山开发后的土地资源进行经济建设。

（二）主要技术措施

地质环境保护贯穿于采矿全过程，本项目本着“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，对矿山开采过程中可能产生的环境破坏的危害因素采取适当的控

制措施，进行提前预防，尽可能使矿山地质环境影响控制在最小范围和最低限度。根据项目区的地形地貌、气候、植被条件、开采方式、生产工艺等指标，结合项目生产运营期可能造成的环境选择适宜的保护措施。

经上一章矿山地质环境影响评估可知：项目区内未发育有地质灾害，未来采矿活动引发地质灾害的可能性小，危险性小；热水的开采对含水层影响程度较轻，危险性小；采矿活动对形象地貌景观的影响和破坏较轻，对矿区及周边对水土环境影响较小。总之，矿山开采过程对矿区及周边地质环境影响较小，因此，矿山地质环境保护与治理恢复工程措施较简单，主要技术措施为人工监测和检测工作。通过对地热井的定时监测，及时掌握地热井的水量、水压（水位）、水温情况，预防矿山地质环境问题的发生，如在开采中出现地质环境问题应及时进行治理；通过取地热水及尾水进行水质全分析，了解热矿泉水的水质、尾水处理及排放情况。

（三）主要工程量

矿山地质环境保护与治理恢复工程措施较简单，主要为人工监测和检测工作：监测工作包括对地热水钻井及尾水排放口的监测；水质检测包括热矿泉水源水水质检测和尾水检测（见表 5-1）。

表 5-1 主要工作量汇总表

工作内容		工作点(个)	工作周期		工作期限	工作量(次)	合计
监测	热矿水井口 监测	1	雨季 (5个月/年)	3次/月	25月/5年	75	145
			非雨季 (7个月/年)	2次/月	35月/5年	70	
	尾水排放口 监测	1	旺季	2次/年	5年	10	15
			淡季	1次/年	5年	5	
水质 检测	地热井水样	1	1次/年		5年	5	5
	尾水样	1	旺季	2次/年	5年	10	15
			淡季	1次/年	5年	5	

二、矿山地质灾害治理

自矿山建设至目前，评估区内未见滑坡、危岩崩塌、泥石流、地面塌陷、岩溶塌陷等不良地质现象，且未来采矿活动引发地质灾害的可能性小，故暂不需进行地质灾害治理工程。

三、含水层破坏修复

经评价，目前该矿山地热水的开采对含水层影响程度较轻，且预测未来采矿活动对含水层影响程度较轻，故暂不需进行含水层破坏修复。

四、水土环境污染修复

该项目为已建项目，矿山采矿活动无固体废弃物排放，井口房占地约面积0.001hm²，占地类型为其他商服用地，未占用基本农田、其他耕地等土地资源，且项目建设用地均为永久性建设用地，不会改变其用地类型，故暂不需进行水土环境修复。

五、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及危害，及时掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合治理、矿山生态环境恢复、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料，使矿山与自然和谐共处。具体任务包括以下几个方面：

- 1、布设地质环境监测点，建立地质环境监测档案；
- 2、建立矿山地质环境监测数据库和信息系统；
- 3、矿山地质环境监测数据分析、处理及共享；
- 4、矿山地质环境质量评价与预测；
- 5、通过矿山地质环境监测，提出矿山地质环境管理控制措施以及矿山地质环境综合治理对策建议；
- 6、及时了解矿山地质环境问题，向社会提供矿山地质环境方面的信息服务。

（二）监测设计

据第四章“矿山地质环境影响评估”可知，矿山开采过程对矿区及周边地质环境影响较小，预测将来可能产生矿山地质灾害、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可能性小，危险性小。

因此，矿山地质环境保护与治理恢复工程措施较简单，其主要工作为人工监测，包括热矿水井口及尾水排放口的监测；其次涉及到的工作为水质检测，包括源水水质检测和尾水水质检测。

（三）技术措施

1、人工监测

1) 监测对象

该项目为已建项目，矿山开采对矿山及周边地质环境影响较小，本方案主要设置 2 个监测点对象，即一个是对热矿水原水的监测，一个是对北温泉排放的尾水的监测。

2) 监测点位置

根据监测对象，本方案设置了 2 个监测点位置，即大河坝医疗热矿水井口监测点（JC01）和北温泉尾水排放口监测点（JC02）。（详见附图 7：四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水矿山地质环境治理工程部署图）

3) 监测要素（监测内容）

大河坝医疗热矿泉水井口监测点(JC01): 定时测量该水井的静水压(水位)、水温、开采量(流量)，由此监测在地热井的开采过程中是否对深层含水层造成了疏降破坏。

北温泉尾水排放口监测点(JC02): 对尾水专门设置环境监测点，对水质进行长期观测，每年按年检要求取样送检，化验内容应包括水的常规分析和卫生分析，样品数量须达到规范要求，定期委托相关技术单位进行分析评估，监测人员由企业安排。

4) 监测频率

根据《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GB/T 13727-2016），已开采的矿泉水水源监测频率应至少每月观测 2 次，汛期或者监测要素动态出现异常变化时，可提高监测频率。因此，本方案建议大河坝医疗热矿泉水井口监测点（JC01）雨季（5~9 月）每月监测 3 次，非雨季（1~4 月，10~12 月）每月监测 2 次，即每年监测 29 次。

考虑到温泉开发利用具有季节性，故建议北温泉尾水排放口监测点（JC02）旺季（10 月~3 月）时监测 2 次，淡季（4 月~9 月）监测 1 次，即每年监测 3 次。

5) 监测方法与仪器

主要通过水温计、水位仪、水表进行对水温、水位及水量监测，水质监测采用采用送检监测法。

2、水质检测

1) 检测对象

水质监测对象为：地热井水样和尾水样。

2) 检测要素（检测内容）

剑阁县大河坝医疗热矿泉水属理疗天然矿泉水，地热井水样的水质检测每年至少进行一次水质全分析，主要依据《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GB/T 13727-2016）中“理疗天然矿泉水水质指标”进行评价，主要包括溶解性总固体、二氧化碳、总硫化氢、偏硅酸、偏硼酸、溴、碘、总铁、砷、氡含量的变化，通过水质检测，可了解热矿水水源的水质动态变化情况。

尾水样的检测依据《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的规定，排入GB3838（地面水）III类水域(划定的保护区和游泳区除外)，执行一级标准，检测内容主要有色度、PH值、氟化物、硫化物、悬浮物、总磷等。企业单位必须严格按照《环境影响评价报告表》中的要求对废水进行处理和排放，并做好相关台账。

3) 取样频率

根据相关规范规定要求，本方案建议取样频率为地热水每年一次取样，尾水旺季（10月~3月）取2次样，淡季（4月~9月）取1次样，即尾水每年取三次样。

4) 检测方法与仪器

采取采样送检测试法进行监测，使用到的主要仪器有：采样器、药品添加剂、水样容器，按相关规范采集水样送有资质的水质检测中心进行检测。

（四）主要工程量

根据监测和检测工作的设计频率，在方案适用年限内（5年），矿山地质环境治理恢复工作主要工作量如下表 5-2:

表 5-2 矿山地质环境监测与检测主要工作量表

项目		单位	工程量	备注	
监测	热矿水井口 监测 (JC01)	水压 (水位)	次	145	每年 29 次 (雨季每月 3 次, 非雨季 每月 2 次)
		水温			
		开采量			
	尾水排放口 监测 (JC02)	水温	次	15	每年 3 次 (旺季监测 2 次, 淡季监 测 1 次)
水量					
水质 检测	地热井水样	矿泉水水质全分析	件	5	每年 1 次
		污染物分析			
	尾水样	全+污分析	件	15	每年 3 次 (旺季监测 2 次, 淡季监 测 1 次)

第六章 矿山地质环境治理工作部署

一、总体工作部署

根据矿山开采方式及矿山实际情况，对矿山地质环境保护与治理恢复工作进行总体部署，据矿山开发利用方案及相关规定，地质环境保护与治理恢复有效服务年限为 5 年，依据《矿山地质环境保护规定》，结合矿山现状及近期开采情况，矿山地质环境保护与治理恢复的具体工作部署如下：

1、设置 2 个水环境监测点：

第 1 个为大河坝医疗热矿泉水井口监测点，定时测量该钻井的静水压、水位、水温、流量，做好记录，由此监测在地热井的开采过程中是否对深层含水层造成了疏降破坏，雨季（5~9 月）每月观测 3 次，非雨季（1~4 月，10~12 月）每月观测 2 次，即每年观测 29 次，共计 145 次。

第 2 个为北温泉尾水排放口监测点，对水质进行长期监测，旺季（10 月~3 月）时监测 2 次，淡季（4 月~9 月）监测一次，即每年监测 3 次，共计 15 次。

2、对地热水水源及尾水进行水质检测，地热水每年一次取样，共计 5 次；尾水旺季取 2 次样，淡季取 1 次样，即尾水每年取 3 次样，共计 15 次。

3、企业应建立环境保护与卫生检查制度，组织工人进行安全和卫生学习，不断提高安全和卫生意识，该项工作应常抓不懈。

本着“以防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理”的原则，对于企业生产所造成的轻度环境污染问题则应制定“技术可行，经济合理”的地质环境治理恢复方案，并针对不同的地段，所需费用由矿山企业自行承担。

二、阶段实施计划

本次工作主要以监测和检测工作，方案适用年限为 5 年，分为近期（2022.6-2025.5）和远期（2025.6-2027.5）两个工作阶段，其阶段实施计划安排如下表（表 6-1）：

表 6-1 阶段实施计划安排表

实施阶段	年度	工作内容			
		热矿水井口监测 (次)	尾水排放口监测 (次)	地热井水样 (件)	尾水样 (件)
近期	2022.6-2023.6	1、实矿山地质环境治理工作人员； 2、购置、检查相关仪器； 3、进行工作人员岗前培训,完成方案批复后剩余月份的监测和检测计划； 4、建立监测档案。			
		29	3	1	3
	2023.6-2024.5	29	3	1	3
	2024.6-2025.5	29	3	1	3
中期	2025.6-2026.5	29	3	1	3
	2026.6-2027.5	29	3	1	3
合计		145	15	5	15

三、年度工作安排

2022 年，首先应完成落实矿山地质环境治理工作人员 2-3 人，购置、检查相关监测、检测仪器，建立环境保护与卫生检查制度，组织工人进行安全和卫生学习，不断提高安全和卫生意识，并进行工作人员岗前培训，完成方案批复后剩余月份的监测和检测计划，并建立监测档案。其余每年度的矿山地质环境保护与治理恢复工程计划大致相同。2022 年~2027 年年度工作安排具体见下表（表 6-2）：

表 6-2 年度工作安排表

项目	单位	2022 年	2023 年~2027 年（每年工作安排）											
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
热矿水井口监测	次	1、落实矿山地质环境治理工作人员； 2、购置、检查相关仪器； 3、进行工作人员岗前培训，完成方案批复后剩余月份的监测和检测计划； 4、建立监测档案。	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2
尾水排放口监测	次		-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
地热井水样	次		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
尾水样	次		-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《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、四川省财政厅、四川省国土资源厅发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之勘查设计预算标准》（2018年）；
- 3、四川省财政厅、四川省国土资源厅发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之编制与审查规定》（2018年）；
- 4、四川省国土资源厅、四川省财政厅《关于印发〈营业税秘诀增值税后〈四川省地质灾害治理工程概预算标准〉调整办法〉的通知》（川国土资发〔2017〕63号）；
- 5、《方案》设计矿山地质环境治理工程。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

本项目开采过程对地质环境影响较小，矿山地质环境保护与治理恢复工程较简单，主要为人工监测和检测工作，其总工程量详见 5-2。

（二）投资估算

1、费用组成

主要依据《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），结合本“治理恢复方案”特点，矿山地质环境保护与治理恢复工作费用主要由主体工程费、其他费用和预备费三部分组成。

1) 主体工程费

包括实物工作费和技术工作费。

（1）实物工作费

实物工作费包括基准价费和基准价不包含的费用。根据上述工作部署情况知，本方案主要实物工作为监测和检测两项工作，故基准价不包含的费用指监

测、检测工作中发生的材料及加工费。

实物工作取费=实物工作取费基价×设计工作量×附加调整系数；

基准价不包含的费用=设计材料消耗量×市场咨询价

实物工作取费基价是完成每单位监测及检测工作内容的基本价格，是按《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之勘查设计预算标准》（2018年）对应项目进行查找，并参考四川省财政厅、四川省国土资源厅发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之编制与审查规定》（2018年）相关费用确定。

附加调整系数是对监测、检测工作的自然条件、作业内容和复杂程度差异进行调整的系数。

（2）技术工作费

技术工作费主要以有基准价费的实物工作取费为基数，乘以相应的技术工作取费比例。技术工作费取费比例按《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之勘查设计预算标准》（2018年）对应项目查找确定。

技术工作取费=实物工作取费×技术工作取费比例。

2）其他费用

包括方案编制费和建设单位管理费。

（1）方案编制费

费以主体工程费为基数，采用分档定额计费方式计算，各区间用内插法按川投财[2012]139号文及配套文件计算。本项目该费用按合同费计3.5万元。

（2）建设单位管理费

建设单位管理费总额控制数以项目总投资（不含项目建设管理费）扣除工程占地补偿费为基数分档计算，最低0.5万元。本项目总投资小于25万元，建设单位管理费按0.5万元计。

3）预备费

包括基本预备费、价差预备费和风险备用金。

预备费是指考虑土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。包括基本预备费、价差预备费和风险金。

（1）基本预备费=（主体工程费+其他费用）×费率

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。按主体工程费、其他费用之和的8%计取。

2) 价差预备费

指建设项目在建设期间由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。价差预备费的测算方法一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算，计算公式为：

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

PF—价差预备费；

n—建设期年份数；

I_t —建设期中第 t 年的投资计划额，包括主体工程费、其他费用和基本预备费；

F—年均投资价格上涨率，按 6% 计取。

2、取费标准

1) 水压（水位）、水温、开采量监测

根据《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之编制与审查规定》（2018 年）矿山地质环境监测工程估算单价参考表，人工监测取 200 元/次。

区内水文地质条件简单，参考其他水文地质勘查，技术工作费取费比例 27%。

2) 取水样

水样采取基价为 120 元/件。

勘查等级取丙级，技术工作费取费比例 60%。

3) 水质检测

热矿水水质全分析，基价为 1296 元/件；污染物分析，基价为 1150 元/件。

尾水样全+污分析，基价 576 元/组。

室内试验技术工作费取费比例为 10%。

4) 材料及加工费

监测、检测工作所用材料包括温度计、水位仪、水表及其它。材料消耗费以市场询价为准。

3、费用估算

以《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之勘查设计预算标准》（2018年）、《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准之编制与审查规定》（2018年）为主要依据，参考《四川省建设工程工程量清单计价定额》（2015）、四川省工程造价信息网 2022 年 4 月价格及当地价格查询对本矿山地质环境保护工程进行投资估算，估算结果如下。

1) 主体工程费

项目主体工程费估算总额 75357.00 元，其中实物工作费 62470.00 元，技术工作费 12887.00 元，其工作量投资估算见表 7-2。

表 7-2 主体工程费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
	第一部分 主体工程费				75357.00
一	实物工作费				62470.00
1	基准价费				56470.00
1.1	监测实物工作费				32000.00
1.1.1	热矿水水压（水位）、水温、开采量监测	次	145	200	29000.00
1.1.2	尾水水温、水量监测	次	15	200	3000.00
1.2	检测实物工作费				24470.00
1.2.1	取水样	件	30	120	3600.00
1.2.2	热矿水水质全分析	件	5	1296	6480.00
1.2.3	热矿水污染物分析	件	5	1150	5750.00
1.2.4	尾水全+污分析	件	15	576	8640.00
2	基准价不包含的费用				6000.00
2.1	电子温度计	只	20	50	1000
2.2	水位仪	个	5	200	1000
2.3	水表	个	10	150	1500
2.4	其他材料	年	5	500	2500
二	技术工作费				12887.00
1	监测	%	32000.00	27	8640.00
2	取水样	%	3600.00	60	2160.00
3	检测	%	20870.00	10	2087.00

2) 其他费用

项目其他费用估算总额 40000.00 元，方案编制费 35000.00 万元，建设单位管理费 5000.00 元。

3) 预备费

项目预备费估算额为 25839.70 元。其中基本预备费 9228.56 元，价差预备费 16611.14 元。

$$\begin{aligned} (1) \text{ 基本预备费} &= (\text{主体工程费} + \text{其他费用}) \times \text{费率} \\ &= (75357.00 + 40000.00) \times 8\% \\ &= 9228.56 \text{ 元。} \end{aligned}$$

(2) 价差预备费

价差预备费经过计算为 16611.14 元，由于编制年为 2022 年，第一年仅考虑半年的动态投资，根据价差预备费计算公式所得计算结果见下表 7-3。

表 7-3 各年度价差预备费计算表 (元)

年度	静态投资 (元)	复垦 年份	价差预备费 (元) $PF = \sum_{t=0}^n I_t [(1+f)^t - 1]$	动态投资 (元)
2022	24917.11	0.5	736.62	25653.74
2023	24917.11	1	1495.03	26412.14
2024	24917.11	2	3079.76	27996.87
2025	24917.11	3	4759.57	29676.68
2026	24917.11	4	6540.17	31457.28
合计	124585.56		16611.14	141196.70

三、费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本矿山地质环境保护与治理恢复工程项目静态总投资 12.46 万元，动态总 14.12 万元，其中主体工程费 7.54 万元，其他工程费用 4.00 万元，基本于本非 0.92 万元，价差预备费 1.66 万元。其总估算费用见表 7-4。

表 7-4 估算费用汇总表

序号	工程或费用名称	合价 (元)	占比 (%)
I	第一部分 主体工程费	75357.00	60.49
II	第二部分 其他工程费用	40000.00	32.10
III	第三部分 预备费		
	基本预备费	9228.56	7.41
	静态总投资	124585.56	100.00
	价差预备费	16611.14	
	总投资	141196.70	

(二) 年度经费安排

1、年度投资费用

矿山地质环境治理恢复工作贯穿矿山整个生产期，在本方案适用年限内，每年的主要工作安排相差不大，均主要为监测和检测工作，故每年经费估算费用大致相同，其年度投资费用见下表 7-5。

表 7-5 年度经费安排表

实施阶段	年度	主体工程费	其他费用	基本预备费	静态总投资	价差预备费	动态总投资
近期	2022.6-2023.6	1.51	0.80	0.18	2.49	0.07	2.57
	2023.6-2024.5	1.51	0.80	0.18	2.49	0.15	2.64
	2024.6-2025.5	1.51	0.80	0.18	2.49	0.31	2.80
中期	2025.6-2026.5	1.51	0.80	0.18	2.49	0.48	2.97
	2026.6-2027.5	1.51	0.80	0.18	2.49	0.65	3.15
合计		7.54	4.00	0.92	12.46	1.66	14.12

2、年度缴存计划

根据《四川省财政厅 原四川省自然资源厅 四川省环境保护厅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有关事项的通知》（川财投〔2018〕101号补发，2018年6月28日），四川省取消矿山地质环境保证金制度，企业在银行设立基金账户，单独反映基金提取使用情况。基金由企业自主使用，按照满足实际需求原则根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦）。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

参照《土地复垦条例实施办法》第十九条规定：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下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。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。

本方案遵循提前预存，分阶段足额预存的原则，在矿山剩余服务年限前 1 年预存完毕所有费用。矿山地质环境保护基金存入计划见表 7-6。

表 7-6 年度经费安排表

阶段	复垦时期	静态投资 (万元)	年度缴存额 (万元)	矿山地质环境保护基金预 存额 (万元)
近期	第 1 年	2.49	3.50	10.00
	第 2 年	2.49	3.50	
	第 3 年	2.49	3.00	
中期	第 4 年	2.49	2.46	2.46
	第 5 年	2.49		
	合计	12.46	12.46	12.46

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

无论是从工程组织管理角度，还是从矿山环境恢复治理百年大计的高度认识，建立有效的组织保证体系，是工程实施的重要保障措施。

1、矿山环境保护与治理方案由矿山企业负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山环境保护工作，并应积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方国土资源行政主管部门的监督检查，使矿山环境保护与治理方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

2、矿山企业要积极主动与国土资源监督部门配合，对矿山环境治理措施的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山环境的违法行为。

3、施工单位亦建立相应的专项工程质量检查员，从源头保障施工质量。

二、技术保障

1、矿山环境保护与治理方案的实施应有充分的技术保障措施，矿山必须配备相应的专业技术队伍，有针对性地加强专业技术培训，实行上岗前培训制度，坚持持证上岗，并强化施工人员的矿山环境保护意识，提高施工人员的矿山环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成。

2、要依据本矿山批复的“矿山环境保护与治理方案”，因地制宜，因害设防要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

3、方案编制阶段中，业主与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点；方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划，并及时总结阶段性治理经验，及时修订更符合实际治理方案。

三、资金保障

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。本章节主要依据文件为《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）》、《国务院令 第592号》、《土地复垦条例实施办法（2012）》。

1、资金来源

剑阁剑州国有投资有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应将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，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。投入复垦资金足额提取，存入专门帐户。确保复垦资金足额到位、安全有效。

剑阁剑州国有投资有限公司已对缴存矿山地质环境保护与土地复垦基金进行书面承诺，承诺按照四川省矿山地质环境保护与土地复垦基金的缴存标准和缴存办法，足额缴存基金。

2、存放

矿山企业每年列入生产成本中的矿山地质环境保护与土地复垦资金采用集中管理，不得随便改变使用用途。为确保复垦资金的专款专用，矿山地质环境保护与土地复垦资金由当地自然资源部门与矿山企业共同管理。

1) 建立基金：剑阁剑州国有投资有限公司建立矿山地质环境保护与土地复垦费用治理恢复资金，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地址环境恢复治理费用按照企业会计准则相关预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反应基金的提取情况。

(2) 共管账户工作人员具体工作职责：每年年底督促矿山按照矿山地质环境保护与土地复垦资金动态投资总额确定的年度计提标准将资金转划至共管账户内；负责统计矿山历年复垦资金缴纳总额及未缴纳余额；负责统计矿山完成矿山地质环境保护与土地复垦工作投资、支出金额；在 10 日内将矿山缴纳、支出

矿山地质环境保护与土地复垦资金的财务凭证送至国土监管部门实施备案；配合国土、财政等相关部门对专项账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

3、管理

1) 采用第三方监管：共管账户管理是保证资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

2) 资金的支出管理：共管账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和自然资源部门协商确定。

4、使用

1) 严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。

2) 遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

3) 杜绝改变项目资金用途现象。在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

4) 严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

5) 实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 75%；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量基金，待质量保期满三年后支付。

5、审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1) 审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2) 审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3) 审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4) 实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，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。

剑阁县自然资源局将加强对剑阁剑州国有投资有限公司专项资金的审计，确保以下几点：

——确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

——确定会计报表所列金额真实；

——确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，矿山义务人需向国土资源主管部门申请。国土资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。矿山义务人应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主

动与国土资源主管部门取得联系，加强与国土资源主管部门合作，自觉接受国土资源主管部门的监督管理。

为保障国土资源主管部门实施监管工作，矿山义务人应当根据方案、编制并实施阶段实施计划和年度实施计划，定期向项目所在区县级以上国土资源主管部门报告当年矿山情况，接受区级以上国土资源主管部门对矿山实施情况监督检查，接受社会对矿山实施情况监督。国土资源主管部门在监管中发现矿山义务人不履行恢复治理义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿山义务人应自觉接受国土资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

1、社会效益

进行矿山地质环境保护与治理，一方面，可以使矿产资源开发利用的技术含量和集约化水平不断提高；另一方面，通过综合治理，可以恢复生态，有利于改善矿山的生产和生活环境。此外，通过矿山地质环境保护与恢复治理工作的开展，可以使管理者、经营者和社会各界的环保意识不断提高，使广大人民群众感受到矿山地质环境保护和恢复治理是一项利国利民的事业，是一项为老百姓办实事的事业，有利于增进广大人民对矿山地质环境保护和恢复治理工作的支持和理解，进而推动治理工作的全面展开，促进矿产开发、社会经济和环境保护的协调发展。

2、环境效益

生态系统之间是一个相互依赖、相互制约的整体，只有保护各个生态系统之间的协调发展，才能保护生态环境。矿山综合治理就是对矿山生态环境进行改善，促进整个自然生态系统的融洽与协调。

通过对矿山地质环境的治理，矿区生态环境将得到改善，使得矿区周围草木茂盛，整个矿山绿树成荫，环境优美，空气清新，同时避免了水土流失带来新的环境问题，恢复和重建了矿区生态环境，这正是项目追求的目标，具有巨大的生态环境效益。

3、经济效益

治理工程实施以后，美化了矿区环境，即改善了当地环境，有利于提高矿山的声誉，从而增加矿山的矿产收入，其经济效益是可观的。

六、公众参与

在编制方案报告书阶段，要到项目所在市、县国土局、乡、村的干部及群众中进行调查，将方案规划的目标和内容和他们相互交流，得到他们的拥护和支持；在保护与治理工作实施过程中，市、县国土局、地方政府、农业部门及有关土地权属人共同协商，充分征求有关人的意见；方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对保护治理目标、标准的意见。接受国土资源管理部门及群众代表的监督，确保工作的公平、公正、公开。

本方案在编制过程中以实地走访调查和问卷调查为主，在调查中积极听取广大群众的意见。本次工作共调查公众意见 10 人次，均为对矿山采矿活动了解的群众与干部，受教育程度较高，均与矿山无利益关系，保证此次意见调查人群受教育程度较高、对所调查的问题有一定理性认识，立场公正，及调查结果的有效性。

第九章 结论与建议

一、结论

1、根据开发利用方案，并结合四川省自然资源厅对地热、矿泉水采矿许可证颁证年限规定(5年)，矿山地质环境保护与治理方案的适用年限为5年(2022年6月~2027年6月)。在适用年限内，若开采方案、开采规模和矿区范围发生变化，应重新编写矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、本次评价范围，重点考虑目前园区的建设范围及热矿泉水采矿权范围，结合矿山可能引起的地质环境影响范围来综合划定的评估区范围，评估区由4个拐点圈闭，面积共计0.49km²。评估区重要程度为重要区，大型矿山，矿山地质环境条件简单，矿山环境影响评估等级为一级。

3、评估区内斜边坡斜坡现状稳定，未见地质灾害，地热水的开采对周边环境的影响小，该矿山严格按照设计开采，预测地热井继续开采引发地面塌陷、地裂缝的可能性小、危险性小。

4、现状条件下，地热水的开采对含水层影响程度较轻，危险性小；严格按照采矿规模进行开采，严禁超采，预测在方案适用年限内不会因为地热水的开采而引起矿区及周围含水层水位发生大幅度下降，未来采矿活动对含水层影响程度较轻。

5、现状条件下，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较轻；预测未来采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较轻。

6、现状条件下，采矿活动对水土环境影响较小。预测未来采矿活动对矿区及周边对水土环境影响较小。

7、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估，并结合矿山开发利用方案及相关规范，将四川省剑阁县大河坝医疗热矿泉水水矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一般防治区，详见附图6治理分区图。

8、矿山开采过程对矿区及周边地质环境影响较小，因此矿山地质环境保护与治理恢复工程措施较简单，主要技术措施为人工监测和检测工作。监测工作包括对地热水钻井及尾水排放口的监测；水质检测包括源水水质检测和尾水检

测。

9、本方案主要设置 2 个监测点对象：大河坝医疗热矿泉水井口监测点（JC01），雨季（5~9 月）每月监测 3 次，非雨季（1~4 月，10~12 月）每月监测 1 次；北温泉尾水排放口监测点（JC02），旺季（10 月~3 月）时监测 2 次，淡季（4 月~9 月）监测一次。建议对地热水每年一次取样进行水质检测，尾水旺季（10 月~3 月）取 2 次样，淡季（4 月~9 月）取 1 次样进行水质检测。

10、本矿山地质环境保护与治理恢复工程项目静态总投资 12.46 万元，动态总 14.12 万元，其中主体工程费 7.54 万元，其他工程费用 4.00 万元，基本于本非 0.92 万元，价差预备费 1.66 万元。

11、经过对矿山实施地质环境保护与治理方案，无论从社会效益、环境效益还是从经济效益上看，都将取得良好的效果。使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

12、本矿只要执行该方案提出的对评估区内水环境进行监测、取样等综合措施基本可达到对该矿矿山地质环境保护与治理恢复的预期目标。

二、建议

1、在适用年限内，若开采方案、开采规模和矿区范围发生变化，应重新编写矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、矿方按此方案进行矿山环境问题保护与治理恢复过程中要加强监测，不断积累资料，为第二个规划期方案编制提供可靠数据，更好地为矿山建设服务。

3、建议做好地下水水质、水量监测工作，并根据实际情况做好开发方案变更工作。

4、编制应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，做到防患于未然。

5、本次矿山环境问题调查时间为 2022 年 4 月，下一个方案编制时，应对矿山环境问题重新调查，确保方案数据的准确性。

6、为保护周边环境，避免对清江湖水源保护区造成污染，建议企业加强污水处理措施及监督。

7、定期对输送管道进行检查，避免地下敷设管线（特别是污水管线）破裂而导致地下水体受到污染。

8、切实加强环境监理和管理工作，落实各项矿山地质环境保护与治理工作。

9、本方案不代替相关工程勘查、治理设计，治理工程施工时需委托有资质的单位编制专项设计。