

重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权评估报告

摘要

红晶石评报字[2022]第 093 号

评估机构：北京红晶石投资咨询有限责任公司。

评估委托人：重庆市长寿区规划和自然资源局。

评估对象：重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权。

评估范围：以评审通过的《重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让技术报告》(重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队 2022 年 9 月编制)和《重庆市规划和自然资源局关于下达长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让项目计划的通知》(渝规资〔2021〕773 号)拟出让的勘查范围为准,由 4 个拐点坐标圈定,矿区面积 0.7299 平方公里,勘查矿种:地热。

评估目的：重庆市长寿区规划和自然资源局拟出让重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权,委托我公司对该探矿权价值进行评估。本评估项目即是重庆市长寿区规划和自然资源局出让重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权提供在评估基准日时点上公平、公正的探矿权出让收益参考意见。

评估基准日：2022 年 9 月 30 日。

评估方法：基准价因素调整法。

评估主要参数：本次评估的探矿权面积为 0.7299 平方公里,预测可获得地热出水量大于 1500 立方米/天,水温大于 45℃;地热(沉积地层型)探矿权出让基准价(主城都市区)300 万元/宗;地质勘查工作程度调整系数(e):1.00;区域成矿地质条件调整系数(g):1.12;矿体蕴藏规模显示调整系数(q):1.12;产品价格调整系数(p):1.00;区位条件调整系数(z)1.00;综合调整系数:1.254。

评估结论：本公司评估人员在充分调查研究评估对象和市场情况的基础上,依据科学的评估程序,选取合理的评估方法和评估参数,经认真估算,确定“重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权”在评估基准日(2022 年 9 月 30 日)时点上的探矿权评估价值为 376.20 万元,人民币大写叁佰柒拾陆万贰仟元整。高于《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市矿业权出让基准价(2020 年版)的通知》(渝规资规

范〔2020〕14号)地热(沉积地层型)探矿权出让基准价(主城都市区)300万元/宗。

评估有关事项声明:

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》,评估结果公开的,自公开之日起有效期一年;评估结果不公开的,自评估基准日起有效期一年。超过有效期,需要重新进行评估。

本评估报告仅供评估委托人用于本报告所列明之评估目的。评估报告的使用权归评估委托人所有,未经评估委托人同意,我公司不会向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外,报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

重要提示:

以上内容摘自《重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权评估报告》正文,欲了解评估项目的全面情况,请认真阅读探矿权评估报告全文。

法定代表人：胡鹏兴

胡鹏兴



项目负责人：侯英杰

侯英杰

矿业权评估师：侯英杰

侯英杰



路璐



北京红晶石投资咨询有限责任公司

二〇二二年十月八日



重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权评估报告

目 录

一、正文目录

1. 矿业权评估机构	1
2. 评估委托人	1
3. 探矿权人	1
4. 评估目的	1
5. 评估对象	1
6. 评估范围	2
7. 矿业权历史沿革、评估及有偿处置情况	2
8. 评估基准日	2
9. 评估原则	3
10. 评估依据	3
10.1 法律法规和规范依据	3
10.2 行为、产权和取价等依据	4
11. 探矿权勘查开发概况	4
11.1 矿区位置和交通、自然地理与经济概况	4
11.2 以往地质工作概况	6
11.3 地质概况	8
11.4 资源量评价	17
11.5 资源潜力分析	18
11.6 开采技术条件初步分析	19
11.7 矿区开发现状	20
12. 评估过程	20
13. 评估方法	20
14. 评估参数的确定	22
14.1 引用资料评述	22
14.2 基准价因素调整法评估参数	23

14. 3探矿权评估价值.....	26
15. 评估假设	26
16. 评估结论	26
17. 特别事项的说明	26
18. 评估报告使用限制	27
19. 评估报告日	28
20. 评估人员	29

二、附表目录

附表一 重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权评估值估算表;

附表二 重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权评估基准价因素调整系数确定表。

三、附件目录

附件 1 中标通知书、评估委托书;

附件 2 评估机构营业执照;

附件 3 探矿权采矿权评估资格证书;

附件 4 矿业权评估师资格证书;

附件 5 矿业权评估机构及评估师承诺书及评估人员自述材料;

附件 6 《重庆市规划和自然资源局关于下达长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让项目计划的通知》(渝规资〔2021〕773号);

附件 7 《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》及其评审意见书;

附件 8 矿业权评估项目尽职调查表及矿山现场照片。

四、附图目录

附图 1 长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权地热地质图 (1: 10000);

附图 2 I-I' 地热地质剖面图 (1: 10000)。

重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权评估报告

红晶石评报字[2022]第093号

受重庆市长寿区规划和自然资源局的委托，北京红晶石投资咨询有限责任公司组成探矿权评估小组，对“重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权”出让收益进行了评估。现将评估情况报告如下：

1. 矿业权评估机构

名称：北京红晶石投资咨询有限责任公司；

地址：北京市西城区车公庄大街乙5号2号楼5层5BC房间；

法定代表人：胡鹏兴；

统一社会信用代码：9111010274158412XP；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2002]020号。

2. 评估委托人

本评估项目的评估委托人为重庆市长寿区规划和自然资源局。

3. 探矿权人

该项目为拟挂牌项目，暂无探矿权人。

4. 评估目的

重庆市长寿区规划和自然资源局拟出让重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权，委托我公司对该探矿权价值进行评估。本评估项目即是为重庆市长寿区规划和自然资源局出让重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权提供在评估基准日时点上公平、公正的探矿权出让收益参考意见。

5. 评估对象

本次评估对象为“重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权”。

6. 评估范围

根据《评估委托书》，本次评估范围以评审通过的《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》（重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队 2022 年 9 月编制）和《重庆市规划和自然资源局关于下达长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让项目计划的通知》（渝规资〔2021〕773 号）拟出让的勘查范围为准，矿区面积为 平方公里，勘查矿种为地热，矿区拐点坐标如下（2000 国家大地坐标系）。

根据本次评估目的及委托人要求，本次评估范围以上述范围为准。根据《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》，预期钻获地热水量大于 1500m³/d 左右，水温大于 45℃左右，可能有偏硅酸、偏硼酸、锶、氟等微量元素达到理疗热矿水。

根据《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》，拟设探矿权范围符合矿产资源规划，不存在矿权重叠，与生态红线以及自然保护区范围不重叠，不在洪湖水源保护区范围内、不在重大基础设施安全管控范围内，探矿权范围内无地质灾害点分布，且拟设的钻井位置不在基本农田范围内。

7. 矿业权历史沿革、评估及有偿处置情况

该矿为拟设探矿权，以往无开发情况，亦未进行有偿处置。

8. 评估基准日

根据《评估委托书》，本项目的评估基准日确定为 2022 年 9 月 30 日，符合《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》的要求。

评估报告中的计量和计价标准，均为该评估基准日的客观有效标准。

9. 评估原则

- 9.1 独立性、客观性和科学性原则；
- 9.2 尊重客观地质规律和资源经济规律的原则；
- 9.3 遵循地质勘探规范原则；
- 9.4 遵循矿业权与矿产资源相依性原则。

10. 评估依据

10.1 法律法规和规范依据

- 10.1.1 2009年8月27日修正后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》；
- 10.1.2 国务院1998年第241号令发布、2014年第653号令修改的《矿产资源开采登记管理办法》；
- 10.1.3 国土资源部国土资发[2008]174号《矿业权评估管理办法（试行）》；
- 10.1.4 《地热资源地质勘查规范》（GB/11615-2010）；
- 10.1.5 《中国矿业权评估准则》-中国矿业权评估师协会编著；
- 10.1.6 《矿业权评估参数确定指导意见》-中国矿业权评估师协会编著；
- 10.1.7 2016年7月2日颁布的《中华人民共和国资产评估法》；
- 10.1.8 《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）；
- 10.1.9 《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综[2017]35号）；
- 10.1.10 中国矿业权评估师协会公告2017年第3号发布的《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》；
- 10.1.11 《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（渝财建[2017]584号）；
- 10.1.12 《重庆市国土房管局关于进一步完善矿产资源开采申请审批登记管理有关事项的通知》（渝国土房管规发[2018]5号）；
- 10.1.13 关于印发《贯彻实施〈自然资源部推进矿产资源管理改革若干事项的意

见（试行）的意见》的通知（渝规资规范[2020]6号）；

10.1.14《重庆市规划和自然资源局办公室关于矿业权出让前期工作有关事宜的通知》（渝规资办[2020]91号）；

10.1.15《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市矿业权出让基准价（2020年版）的通知》（渝规资规范[2020]14号）；

10.1.16《重庆市矿产资源管理条例》（2020年8月1日第五届重庆市人大常委会第十八次会议通过）；

10.1.17《重庆市矿业权评估技术要求（2021年修订）》（YGZB 09-2021）。

10.2 行为、产权和取价等依据

10.2.1《重庆市规划和自然资源局关于下达长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让项目计划的通知》（渝规资〔2021〕773号）；

10.2.2《评估委托书》；

10.2.3《重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让技术报告》（重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队2022年9月编制）；

10.2.4《<重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让技术报告>评审意见书》；

10.2.5 评估人员核实收集和调查的其它有关资料。

11. 探矿权勘查开发概况

11.1 矿区位置和交通、自然地理与经济概况

11.1.1 矿区位置和交通

该探矿权位于重庆市长寿区万顺镇垭口村附近，地处重庆市长寿区西北角，位于长寿区西山脚下，大洪湖湖畔，与四川省邻水县接壤，距长寿主城区42公里，距重庆主城区60公里。地处长寿城区、渝北城区和邻水县城“一小时经济圈”的“金三角”地带。长邻公路过境，北联四川省邻水县、南通长寿和渝北区；在万顺南侧约4公里左右有国道G351与外界连通。矿区位于万顺镇东侧石龙村，据镇政府约2.8公里，距省道S207约1.5公里，据长寿站、长寿北站分别有55、45公里，车程均在2小时以内；该区紧邻大洪湖水库，不与外界通航。整体而言，水运交通较差，陆域交

通较为便利。

11.1.2 自然地理与经济概况

(1) 地形地貌

矿区位于明月峡背斜中段西翼，背斜中段地貌由狭长形低山山脉、岩溶槽谷及丘陵谷地组成。低山山脉走向与明月峡背斜延伸展布方向一致，岩性以抗风化能力强的砂岩与石灰岩为主，分布高程一般在 350~700 米间。岩溶槽谷顺构造线方向展布，长延伸约 60 公里，宽 0.5~1.5 公里，为单槽，槽底标高一般在 500~550 米左右。红层丘陵谷地则属宽阔地带，分布高程一般约为 270~400 米。

背斜中段主要有构造剥蚀丘陵地形、侵蚀构造中低山地形、侵蚀岩溶地形三类地貌。矿区主要属于构造剥蚀丘陵地形，位于大洪湖东侧岸边，呈东高西低，高程约为 290~330 米，相对高差约为 5~40 米。

(2) 气象水文

长寿区属亚热带湿润季风气候，四季分明，气候温和，冬暖春早，初夏多雨，盛夏炎热常伏旱，秋多连绵阴雨，无霜期长，温差大，多雾少日照。常年平均气温 17.68℃，最高 20.4℃，最低 16.7℃，多数年份极端高温 38℃，极端最低温 0℃，曾有日极端最高温 44℃和日极端最低温-6.1℃出现。常年平均无霜期 360 天，最长 365 天，最短 349 天。

矿区水系为长江水系，长江自西南方向流入重庆境内，向东出境。沿途横切低山丘陵地带，过低山山脉处，江岸狭窄陡峻、水急潭深，形成长江猫儿峡、铜锣峡等著名峡谷，经丘陵地带则江面相对宽阔，并有沙洲与江心岛出现。长江最小流量 2790m³/s，最大流量 64700m³/s，多年平均最低水位标高 158.5 米，平均最高水位标高 181.0 米。长江支流众多，受区域构造线的控制，大体沿北东-南西向发育。多在岩性相对软弱的丘陵区蜿蜒曲流。

(3) 社会经济概况

长寿区幅员面积 1423.62 平方公里，辖 7 个街道，12 个镇，户籍人口 90.20 万。长寿区是重庆大都市区之一，距重庆江北机场仅 40 分钟车程，是重庆陆路交通枢纽和长江上游的重要港口，是重庆特大城市经济社会资源向三峡库区辐射的重要中继

站。渝长、长涪、长梁高速公路在此交汇，渝怀铁路在境内设有客、货运站，长江黄金水道绕城而过，万吨级船队常年可通江达海。有西南地区最大的人工湖-长寿湖，长寿古镇等国家 4A 级旅游景区。

2021 年，地区生产总值 866.3 亿元、增长 9.7%，固定资产投资 294.9 亿元、增长 11.1%，社会消费品零售总额 308.3 亿元、增长 23.2%，一般公共预算收入 54 亿元、增长 28.9%，全体居民人均可支配收入 3.6 万元、增长 8.7%。

(4) 发展规划

根据《重庆市长寿区人民政府工作报告(2022 年 1 月 8 日)》，加快推进文旅强区建设。积极发展大文旅，打造一批地标性文旅 IP、文旅消费产品和服务，聚焦长寿元素，擦亮“中华长寿原乡”品牌，文旅业增加值占地区生产总值比重提升至 8.8% 以上。以建设世界级运动康养旅游目的地为引领，系统性开发长寿湖，打造集运动、康养、休闲、度假、会展于一体的国家级旅游度假区。在万顺镇一带开发地热水资源，将有利于促进该区旅游业的发展，符合长寿区未来发展规划。

11.2 以往地质工作概况

矿区位于重庆市长寿区万顺镇，构造上分处于明月峡背斜中段西翼，地热地质工作程度相对较低，以前开展过同类型的基础地质、矿产地质、水文地质、工程地质工作，相关单位在该区域进行了较为详细的调查研究，并形成了相关的成果资料。

序号	成果报告名称	工作内容	年份	资料利用
1	1:20 万重庆幅、广安县幅、垫江幅区域地质调查报告	对区内地层、构造、矿层作了调查，为区内的基础性资料。	1981 年	包括本次勘查区
2	1:20 万重庆幅、广安县幅、垫江幅区域水文地质调查报告	分析和阐述了该区地表水及地下水的分布状况及规律、水文地质条件和岩溶发育规律等内容。	1978 年	包括本次勘查区
3	1:50 万重庆系列图件(地质图、构造图、地热地质、水文地质等)及说明书	以重庆市为工作对象，进行了区域地质、水文地质及地热地质等研究	2002 年	包括本次勘查区
4	1:25 万重庆市岩溶流域区划调查报告	分析和阐述了该区地表水及地下水的分布状况及规律、水文地质条件和岩溶发育规律等内容。	2003 年	包括本次勘查区
5	重庆市岩溶石山缺水地区地下水供水规划	对该区地下水进行了调查评价，并对缺水区进行了统计	2013 年	包括本次勘查区
6	1:5 万区域地质调查(九龙、葛兰、统景、狮子滩)	对区内地层、构造、矿层作了调查，为区内的基础性资料。	/	包括本次勘查区
7	重庆市地热水资源勘查开发利用规划	调查了该区水文地质、地热地质及补、迳、排特征，针对地热水提出来开发利用规划	2007 年	包括本次勘查区
8	重庆市地热水资源勘查开发利用总体规划	调查了该区水文地质、地热地质及补、迳、排特征，对地热资源赋存规律进行了分析和研究，针对地热水提	2015 年	包括本次勘查区

序号	成果报告名称	工作内容	年份	资料利用
		出来开发利用规划		
9	重庆市地热资源现状调查评价与区划	调查了该区水文地质、地热地质及补、迳、排特征，地热水开发利用现状	/	包括本次勘查区
10	重庆市地热水、矿泉水矿业权设置方案	针对地热水矿业权设置及液体矿产开发，提供了已经及生态环境保护方法	/	包括本次勘查区
11	重庆市长寿区傅何镇地热资源开发可行性论证报告	明月峡背斜南东翼地热资源详查	2002	邻区热储构造，对勘查工作有一定的指导作用
12	重庆市垫江县桂溪镇地热水详查评价报告	明月峡背斜南东翼地热资源详查	2005年	邻区热储构造，对勘查工作有一定的指导作用
13	垫江新民镇可行性论证报告	明月峡背斜南东翼地热资源前期论证	2007	邻区热储构造，对勘查工作有一定的参考作用
14	垫江县五洞镇卤水地热水勘查可行性研究	三叠系岩盐勘查前期论证	2009	对热储特征研究具有一定参考作用
15	重庆市江北区五宝镇大树村御临河箭沱湾地热资源详查	明月峡背斜南东翼地热资源详查	2009	邻区热储构造，对勘查工作有一定的指导作用
16	重庆市垫江县澄溪镇地热水资源勘查前期论证报告	明月峡背斜南东翼地热资源前期论证	2014	邻区热储构造，对勘查工作有一定的指导作用
17	重庆市垫江县卧龙河构造中段东翼岩盐矿普查项目	卧龙河构造中段东翼三叠系岩盐普查	2016	对热储特征研究具有一定参考作用
18	重庆市长寿区万顺镇地热资源普查评价报告	周边邻近地热资源勘查报告	2022	对热储特征研究具有一定参考作用(主要引用资料)

该地热资源矿区最近矿区为长寿区万顺镇地热矿区，位于该矿区北侧，距该矿区约为 1.4 公里，与矿区无重叠。长寿区万顺镇地热矿区于 2022 年 5 月完成了地热资源普查评价报告，该报告通过了由长寿区规划和自然资源局组织的专家组评审。该地热钻井位于长寿区万顺镇石龙村陈家湾，设计井口坐标北纬 30° 03′ 06.05″，东经 106° 59′ 31.46″，井口标高 306 米。于 2020 年 12 月 2 日开钻，2021 年 3 月 21 日完钻，完钻井深 1859 米。开孔层位为侏罗系中统沙溪庙组下段 (J₂s¹)，目的层位为三叠系下统嘉陵江组地层，开孔位置地层产状为 303-308° ∠28-36°。钻井结构为 0-403.84 米为一开，井径Φ311.15 毫米；403.84-1266.86 米为二开，井径Φ215.90 毫米；1266.86~1859.0 米为三开，井径Φ152.40 毫米。钻井出水段为：井深 1341-1352 米(嘉陵江组四段)、井深 1452.15-1460.90 米(嘉陵江组三段)、井深 1491.78-1516.78 米(嘉陵江组三段)、井深 1548.32-1574.98 米(嘉陵江组二段)。确定主要热储层为嘉陵江组二段，次要热储层为嘉陵江组一、三、四段地层。

成井后经三个水期(枯、平、丰)的放水试验及动态观测，井口压力为 2.2Mpa，钻井静止水位为 +220~+280 米，最大降深在 220-280 米时，稳定出水量为 8225.76-8905.47m³/d，稳定水温为 53℃。最大允许开采量为 8000m³/d，该地热水含矿物质较高和微量元素丰富，水质类型按理疗热矿水分类属含偏硅酸、偏硼酸的氟、

锶理疗低温热矿水；按水化学类型属硫酸钙镁型水。该类型热矿水具有较好的理疗保健作用。

以往区内所作不同比例尺的区域地质、区域水文地质工作，主要是对工作区及邻区的地层、构造，地下水赋存特征，补给、迳流、排泄条件、水化学特征等进行了区域性的分析研究，其资料可供参考和借鉴。

区内地热地质调查和温泉水质评价、研究工作，较为详细对区内不同构造部位、热储模式的地热水赋存规律，成因模式、补给、迳流、排泄条件、动态、水化学特征与循环深度之间的关系、地温梯度等进行了区域性的分析研究。

2022年9月，重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队在长寿区万顺镇埡口村附近开展1:5万、1:1万地热地质调查及1:5000地质剖面测量等工作。编制了《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》，预期钻获地热水量大于1500m³/d左右，水温大于45℃。该报告已经通过了专家评审。

11.3 地质概况

以下内容摘自《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》。

11.3.1 地层

矿区主要由侏罗系陆相、河湖相沉积，为一套巨厚的红色砂、泥岩地层所构成，总厚达二三千米。三叠系以海相、海陆交互相碳酸盐岩为主及部分碎屑岩地层，区内厚度、岩性较稳定。碳酸盐岩地层仅间断出露于高隆起背斜核部地段，背斜翼部及向斜构造区则深埋地腹，被碎屑岩及红色地层覆盖。区内地层主要有三叠系下统飞仙关组、嘉陵江组、三叠系中统雷口坡组、三叠系上统须家河组、侏罗系红层。现按地层由新到老分述于下：

(1) 第四系(Q₄): 厚0-10米。溪河流冲积层，为细粉砂及砂砾卵石层，一般厚10米，零星分布于溪河流的两岸及河床上。

(2) 侏罗系中统沙溪庙组上段(J₂s²): 厚>1000米(区域)。主要分布在石船向斜区域，其岩性主要为：

含钙质结核的紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩与黄灰色块状长石石英砂岩、岩屑长石砂岩不等厚互层。底部为厚15-25米的长石石英砂岩(即“嘉祥寨”砂岩)。

(3) 侏罗系中统沙溪庙组下段 (J_2s^1): 厚约 171.02 米。主要分布在石船向斜区域, 其岩性主要为:

紫红色、暗紫红色泥岩、粉砂质泥岩、粉砂质钙质泥岩为主, 夹黄灰色、紫灰色、紫红色中厚层状中-粗粒长石砂岩、长石石英砂岩。底部为 30~50 米厚的黄灰色块状中粒岩屑长石石英砂岩 (即“关口”砂岩), 顶部为一层约 10~15 米厚的黄绿色页岩 (即“叶肢介”页岩)。

(4) 侏罗系中统新田沟组 (J_2x): 厚约 180.13 米 (实测)。主要分布在明月峡背斜翼部, 其岩性主要为:

上部为黄绿色、紫红色砂质泥岩夹粉砂岩及长石砂岩; 下部为黄红色、灰绿色, 黄灰色泥岩和深灰色页岩夹石英砂岩及泥质粉砂岩。

(5) 侏罗系下统自流井组 (J_1z1): 厚约 250.15 米 (实测)。主要分布在明月峡背斜翼部, 按岩性特征, 可分为东岳庙段、马鞍山段、大安寨段:

大安寨段 (J_1z1^{da}): 紫红色、黄绿色钙质泥岩、页岩粉砂质页岩, 黄灰色碎屑灰岩及生物屑碎灰岩。

马鞍山段 (J_1z1^m): 以紫红色、灰绿色间夹少量灰、灰绿色泥岩、页岩组成, 夹少量粉砂岩、细砂岩和薄层泥质灰岩, 介壳灰岩。

东岳庙段 (J_1z1^d): 上部主要由灰、灰绿色间夹暗紫红色泥岩、页岩组成, 夹多层泥质灰岩, 介壳灰岩透镜体; 下部主要为灰、深灰色灰岩, 介壳灰岩, 泥质灰岩夹透镜状菱铁矿。

(6) 侏罗系下统珍珠冲组 (J_1z): 厚约 280.22 米 (实测)。主要分布在明月峡背斜翼部, 其岩性主要为:

上部为紫红色、灰绿色、黄灰色等杂色泥岩、砂质泥岩夹少量灰色、黄灰色薄层中厚层状细-中粗石英砂岩及石英粉砂岩, 页岩; 中下部为灰、浅灰、灰黄色中厚层至薄层细-中粒石英砂岩, 含铁质石英砂岩夹砂质泥岩, 粉砂岩, 局部夹赤铁矿、菱铁矿。

(7) 三叠系上统须家河组 (T_3xj): 厚约 370.35 米 (实测)。该组地层按岩性差异, 可划分为六段, 分布于明月峡背斜翼部, 以砂岩为主, 间夹黑灰色页岩和煤层,

其岩性主要为:

第六段 (T_3xj^6): 灰白色、黄褐色厚层块状中-粗粒长石石英砂岩, 长石岩屑砂岩, 岩屑石英砂岩, 夹砂质页岩、粉砂岩。

第五段 (T_3xj^5): 灰、深灰色薄层粉砂岩、炭质页岩夹煤层、煤线, 夹长石石英砂岩。

第四段 (T_3xj^4): 浅灰、深灰色薄至中厚层细至中粒长石石英砂岩, 长石砂岩, 岩屑石英砂岩夹粉砂岩、页岩。

第三段 (T_3xj^3): 灰色、深灰色泥岩、砂质泥岩、页岩, 薄-中厚层长石石英砂岩夹炭质页岩及煤线。

第二段 (T_3xj^2): 浅灰色、灰黄色厚层-块状细-中粗长石石英砂岩, 岩屑长石砂岩, 岩屑石英砂岩。

第一段 (T_3xj^1): 灰、深灰色砂质泥岩、页岩, 上部夹粉砂岩, 下部夹炭质页岩, 薄煤层及煤线。

(8) 三叠系中统雷口坡组 (T_21) 厚约 92.67 米 (实测)。主要分布在明月峡背斜翼部, 其岩性主要为:

上部为紫红色粉砂质页岩夹灰绿色、灰黄色粉砂质页岩及薄层泥质灰岩。

中部为灰绿色、灰黄色钙质页岩夹波层状含泥质灰岩。

下部为灰黄色薄层含泥质灰岩、含泥质白云质灰岩及含钙质页岩, 底部见灰色中厚层状灰岩夹角砾状灰岩。

(9) 三叠系下统嘉陵江组 (T_1j) 厚约 818 米。主要分布在明月峡背斜近轴部。该组地层按岩性差异, 可划分为四段, 其岩性主要为:

第四段 (T_1j^4): 下部为浅灰色中至厚层状白云岩, 上部为膏盐角砾岩 (深部为膏盐层), 厚约 88.33 米。根据《长寿区万顺镇勘查评价报告》及现场调查综合分析, 该层为次要热储层。

第三段 (T_1j^3): 灰、浅灰色中厚层状灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩, 厚约 158.37 米。根据《长寿区万顺镇勘查评价报告》及现场调查综合分析, 该层为次要热储层。

第二段 (T_1j^2): 灰色中厚层状白云岩、白云质灰岩、泥质灰岩夹灰岩、膏盐角砾

岩（深部为膏盐层），厚约 244.36 米，底部为一层厚约 2~3 米的页岩。根据《长寿区万顺镇勘查评价报告》及现场调查综合分析，该层为主要热储层。

第一段 (T_1j^1): 灰、浅灰色薄至中厚层状灰岩，夹少许白云质灰岩，鲕状灰岩，厚约 328.44 米。根据《长寿区万顺镇勘查评价报告》及现场调查综合分析，该层为次要热储层。

(10) 三叠系下统飞仙关组 (T_1f): 厚 341~502 米（区域资料），主要分布在明月峡背斜近轴部。按岩性可分四段：二、四段为灰白、青灰色灰岩、鲕状灰岩夹紫红色钙质泥页岩，四段顶部见一层厚约 15~20 米的杂色页岩。一、三段为暗紫色钙质泥岩、页岩夹泥质灰岩。

(11) 二叠系上统长兴组 (P_3c): 厚度大于 95 米，主要分布在明月峡背斜轴部。岩性为浅灰至灰色厚层状灰岩，含少量燧石团块，顶部有约 1 米厚的燧石条带灰岩。

11.3.2 构造

矿区位于明月峡背斜中段西翼，明月峡背斜构造处于新华夏系构造为主的构造区域，属扬子准地台重庆台坳、重庆陷褶束，华蓥山穹褶束。其基本特征是：重庆陷褶束由一系列平行雁行排列的隔挡式梳状褶皱构造和走向压性断裂组成。如华蓥山、铜锣峡、明月峡及南温泉等线形高隆起背斜，呈北北东-南南西向展布；沿华蓥山复式背斜构造南端向西南撒开，向北东收敛的重庆帚状构造带—由沥鼻峡、温塘峡、观音峡、铜锣峡、明月峡等背斜构造组成。背斜构造陡窄，向斜宽缓。背斜翼部岩层倾角在 45° 以上，局部直立或倒转，宽约 4~6 公里；向斜地层倾角在 $35^\circ \sim 10^\circ$ ，轴部近水平，宽 10~20 公里。

明月峡背斜北起四川开江县中新场，往南跨过长江至重庆市巴南区惠民镇附近倾没，总延伸长度约 240 公里，重庆境内长约 220 公里，宽约 2~8 公里（以须家河组地层顶部计）。构造形迹总体呈北东向，为北东 $25 \sim 30^\circ$ 。该背斜为长条线形斜歪背斜，背斜轴部狭窄尖棱。两翼不对称，东陡西缓，东翼岩层倾角 $55 \sim 70^\circ$ ，西翼岩层倾角 $30 \sim 55^\circ$ 。背斜东西两翼次级褶皱分别为洛渍向斜、石船向斜。

在背斜的轴部地带分布有断裂，即三合 (F_1) 断层，该断层位于矿区东部，出露于二叠系长兴组中，为压扭性逆断层，与明月峡轴部产状相近，产状为 $110 \sim 130^\circ \angle$

65°，断距约为100米。断层带挤压强烈，岩石破碎，角砾明显、大小均匀、强挤压带呈糜棱状及断层泥，构造面垂向擦痕明显，局部见磨光面。挤压破碎带宽约10-20米，受断层影响，岩层产状近断层处较陡。

该探矿权位于明月峡背斜中段西翼，整体呈单斜构造，产状倾向多为西北向，约为280-340°之间，产状倾角在28-42°之间，主要发育两组构造裂隙，裂隙1：105-155°∠45-65°，延伸长度0.5-2.5米，间距0.5-1.5米，多呈张开状，张开宽度0.2-1.5厘米；裂隙2：193-231°∠55-75°，延伸长度0.5-3.5米，间距0.5-2.5米，多呈张开状，张开宽度0.1-3.0厘米。矿权范围内未见断层发育。

11.3.3 水文地质条件

地表水和地下水共处于一个水文循环系统中，地表径流和地下径流是水循环的重要环节。矿区内地下水资源丰富。

(1) 浅层地下水：

根据区域地下水的赋存条件及地层岩性的组合特征，可将矿区内的各含水岩组划分为松散堆积层孔隙水、基岩（红层）裂隙水、碎屑岩孔隙裂隙水和碳酸盐岩岩溶水四大类，各大类又根据不同的岩性组合及埋藏条件划出亚类，详见《重庆市长寿区万顺镇堰口地热资源勘查探矿权出让技术报告》。

(2) 深层地下水

此类地下水埋藏深度一般为500~3000米，局部地段埋深小于500米，主要赋存于三叠系下统嘉陵江组碳酸盐岩含水层，具承压水的水动力特征。

①天然温泉

由远处的碳酸盐岩裸露区接受大气降水的补给，经过深循环沿纵向径流，于河流深切割处排泄，出现热异常，形成温泉，例如明月峡背斜被御临河横切处的御临河温泉、被长江横切处的明月峡温泉；水化学类型多为SO₄型，局部地段为HCO₃型，水温通常在37~39℃，矿化度通常大于1g/L，富含多种有益的微量元素，常为优质的医疗热矿水。

②热水深井

在高隆起背斜两翼的热异常区（沿背斜构造展布，宽度2公里左右，称为“地热

田”，背斜两翼各有一个“地热田”)采用热水深井(1000~2500米)开发地热水时，单井日流量一般可达数百至数千方，水化学类型为硫酸盐型，水温45~52℃，矿化度在2.5~3.0g/L，富含多种有益的微量元素，是优质的医疗热矿水。该类地热水属低温温热水。

11.3.4 地热地质条件

矿区位于明月峡背斜西翼，热储层主要为三叠系下统嘉陵江组碳酸盐岩地层；热储盖层为三叠系中统雷口坡组、上统须家河组碎屑岩地层(第一盖层)及侏罗系红色碎屑岩地层(第二盖层)；热储下部隔水岩层为三叠系下统飞仙关组碎屑岩夹碳酸盐岩地层。上述三类地层构成了一个完整的热储构造。

(1) 热储层

热储层为能储存(藏)、运移地热水的含水岩组(层)。由三叠系下统嘉陵江组(T_1j)的碳酸盐岩地层构成，厚608米左右。其中主要热储层为三叠系下统嘉陵江组第二段(T_1j_2)，次要热储层为三叠系下统嘉陵江组第一、三、四段，地层中可溶性碳酸盐岩岩溶管道、溶蚀裂隙较发育，是区内良好的热储层。

① 主要热储层

嘉陵江组第二段(T_1j_2): 为灰、黄灰色白云岩、白云质灰岩夹薄层灰岩及膏盐角砾岩(深部为膏盐层)。底部为灰、灰绿色页岩，总厚约244米。据重庆地区所施工的地热水钻井来看，一般在揭露该热储层时，水量会突然增大(可达几百立方米以上)，水温会随之有所增高(大于2℃以上)，若在2000米左右揭露此层时，水温可达45℃~50℃。

② 次要热储层

嘉陵江组第四段(T_1j_4): 灰、灰褐色、黄灰色白云岩、白云质灰岩夹薄层灰岩及膏盐角砾岩(深部为膏盐层)，厚约88米。已有深钻井在揭露该热储层时，地热水的水量均比较小(一般在50~200m³/d)，水温也较低(40℃左右)。

嘉陵江组第三段(T_1j_3): 灰、浅灰色中厚层状灰岩间夹薄层白云质灰岩、白云岩，厚约158米。已有深钻井进入该热储层时，水量会逐渐增大，水温常接近较高值。

嘉陵江组第一段(T_1j_1): 灰色、深灰色薄层状灰岩，偶夹页岩，厚328米左右。

钻井揭露此热储层时，一般出水量很小，水温增加不大。

(2) 热储盖层

热储盖层：热储盖层为热储层上部隔水、隔热保温层，其作用是防止热储层中热能的散失。由三叠系中统雷口坡组、上统须家河组碎屑岩层（第一盖层，厚 470 米左右）及侏罗系红色碎屑岩地层（第二盖层，厚数百米至一千余米）共同组成。该区热储盖层厚度较大，孔隙度、热导率低、渗透率小，基本不具备越流条件，可有效控制地热水向地表运移溢流，形成区域性良好的热储封盖层。

(3) 热储下部相对隔水层

主要由三叠系下统飞仙关组（ T_1f ）碎屑岩夹碳酸盐岩地层组成，顶部为一层厚约 15~20 米的黄绿色、灰绿色页岩，能起到隔热保温作用。下部隔水层中泥页岩层孔隙度低、渗透率小、热导率低、基本不具备越流条件，可有效控制地热水向深部运移，形成隔水底板。

上述热储层、热储盖层和下部相对隔水岩层共同构成了完整的明月峡背斜的热储构造，为一独立的地热水文地质单元，根据其规模，简称“明月峡地热田”。热储层中的地热水主要埋藏在背斜构造的翼部地区，埋深数百米至二千余米。

11.3.5 地热水水化学特征及水质评价

(1) 地热异常特征

根据《重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让技术报告》，明月峡背斜发现的有天然温泉（群）2 处，地热水钻井 6 口，铁路隧洞出水 1 处。这反映了明月峡背斜“热显示”明显，地热水资源丰富。

①天然出露的温泉

天然温泉常以泉的形式分布于深切江河河床及近岸边，处于当地侵蚀基面附近，共 2 处，如明月峡温泉、御临河温泉。

②钻井揭露的地热水

明月峡背斜钻井揭露的温泉较少，现有 4 口井，其中 2 口分布在明月峡背斜的东翼，西翼为邻水月 4 井为天然气钻井及长寿区万顺地热井。

③坑道温泉

坑道温泉为人类工程建设活动中揭露的温泉，如渝怀铁路黄家湾隧洞出水等。

(2) 地热水水化学特征

地热水的水化学组份受围岩矿物及化学成份控制。因含水岩组成份复杂元素众多，为地热水中部分有益组分的富集提供了物质基础。地热水在长期运移、储存过程中，与围岩通过溶解作用进行分解和离子交换，致使地热水中的化学组份比较复杂，其中部分具有较高的医疗价值，如锶、偏硅酸、氟等。参考《重庆市长寿区万顺镇地热资源普查评价报告》，结果如下：

① 水的物理性质

地热水 3 个水期（丰、平、枯季）的检测，外观上为透明，色度均 < 5.0 ，浑浊度（NTU）为 $< 1-50.5$ 。

地热水中硫化氢（ H_2S ）含量 $0.16-0.27mg/L$ ，具轻微臭鸡蛋味，无其它异味、异嗅。

水的总 α 含量在 $0.11-0.14Bq/L$ 之间，总 β 含量在 $0.21-0.35Bq/L$ 之间。经过参考重庆已有众多温泉的水质检测结果，其中总 α 、总 β 含量均小于 $1Bq/l$ ，属正常范围。

② 水的化学特性

水化学类型属硫酸钙镁（ $SO_4-Ca \cdot Mg$ ）型。主要阴离子硫酸根（ SO_4^{2-} ）含量在 $2080.00-2425.57mg/L$ 之间，占阴离子总量的 $92.90-93.97\%$ ；主要阳离子钙离子（ Ca^{2+} ）含量在 $647.30-753.23mg/L$ 之间，占阳离子总量的 $66.48-67.13\%$ ；镁离子（ Mg^{2+} ）含量在 $182.48-206.30mg/L$ 之间，占阳离子总量的 $30.32-31.52\%$ 。

水的 pH 值在 $6.88-7.48$ 之间，属中性偏弱碱性水。

水的可溶性总固体在 $3155.51-3660.67mg/L$ 之间，按渗透压力划分，属低渗水。

水的总硬度在 $2367.84-2730.43mg/L$ 之间，属极硬水。

③ 水中主要离子（组份）变化范围

可溶性总固体及 K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 等七项主要离子的变化范围，变化幅度在 $2.94\%-103.51\%$ 之间，除 K^+Na^+ 、 Cl^- 的变化幅度高于《饮用天然矿泉水》对水质稳定性 20% 的限量要求外，其他离子的变化幅度均较小。

(3) 地热水质量评价

地热水质量评价主要结合以距离矿区最近的长寿区万顺地热井的地热水质量进行分析、类比。

①按理疗热矿水水质界限指标评价

按国家标准《地热资源地质勘查规范》(GB/T11615-2010 附录 E) 规定的理疗热矿水水质界限指标, 对照水中实际含量, 综合评价如下:

水中氟含量在 2.91-3.07mg/L 之间, 国家标准要求 ≥ 2.0 mg/L, 达到命名标准, 属氟水。

水中锶含量在 12.10-13.00mg/L 之间, 国家标准要求 ≥ 10.0 mg/L, 达到命名标准, 属锶水。

水中偏硅酸含量在 43.51-49.03mg/L 之间, 国家标准要求 ≥ 25 mg/L, 达到矿水浓度 (有理疗价值), 属含偏硅酸水。

水中偏硼酸含量在 1.88-1.92mg/L 之间, 国家标准要求 ≥ 1.20 mg/L, 达到矿水浓度 (有理疗价值), 属含偏硼酸水。

经一个水文年观测, 水温稳定于 53℃, 国家标准要求水温 ≥ 34 ℃ 为热矿水。

总计有三项指标 (氟、锶、水温) 达到命名标准, 两项指标 (偏硅酸、偏硼酸) 达到矿水浓度标准命名为含偏硅酸、偏硼酸的氟、锶理疗低温热矿水。

②按饮用天然矿泉水评价

优良的理疗热矿水应是未受污染、水质洁净的地热水。经检测各项感官指标及限量指标, 其中浑浊度、嗅和味、镍、溴酸盐、氟化物超标, 水中污染物、微生物含量指标中大肠菌群超标。因此不能达到饮用天然矿泉水的标准, 该地热水不能作为饮用天然矿泉水。

③按生活饮用水卫生标准评价

按照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006), 长寿区万顺镇地热井水因硝酸盐、溴酸盐、浑浊度、嗅和味、铁、锌、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度等多项指标超过标准限值, 故不能作为生活饮用水。

④按农田灌溉水质标准评价

按照《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)进行评价,该地热水择其有害物质指标进行对比性评价,地热水的水温、水中的全盐量、氟化物等多项基本控制项目和选择控制项目含量高于《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)规定要求,不能作为农田灌溉用水。

⑤按渔业水质标准评价

按《渔业水质标准》(GB11607-89),对地热水有害物质及部份理化指标进行评价,地热水中的色臭味、硫化物、锌、氟化物等有害组份含量高于《渔业水质标准》(GB11607-89)规定要求,一般理化指标也不符合要求,故不能作为食用鱼类养殖用水。

综上所述,该地区的地热水属含偏硅酸、偏硼酸的氟、锶理疗低温热矿水。不能作为饮用天然矿泉水、生活饮用水、农田灌溉水及食用鱼类养殖用水。

11.4 资源量评价

11.4.1 水温预测

根据《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》,考虑到地下深部不确定因素,结合估算水温,综合推断预测该井的井口温度大于 45°C 的可能性大。

11.4.2 水量预测

根据《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》,相邻长寿区万顺镇地热井的情况,该井最大允许开采量为 $8000\text{m}^3/\text{d}$,可能对拟设钻井造成一定程度截流和泄压,增加了水量减少风险。综合分析,预测拟设钻井水量大于 $1500\text{m}^3/\text{d}$ 的可能性大。

11.4.3 水质预测

根据《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》,相邻地区的同类型的热储在深井反映情况,预测矿区地热水按水化学类型属硫酸钙镁型水。该类型热矿水具有较好的理疗保健辅助作用。水质类型按理疗热矿水分类属含偏硅酸、偏硼酸的氟、锶理疗低温热矿水。

11.4.4 井口压力预测

根据《重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让技术报告》，该地热井的井口压力为 2.2-2.8Mpa，为自流地热井，因此，预测该地热井成井后自流可能性较大。

11.5 资源潜力分析

11.5.1 具备完整的热储构造系统

该矿权位于明月峡背斜中段中段西翼。从调查结果显示，矿区构造较为简单，热储层、热储盖层及下部隔水层界限清晰。作为主要热储层的三叠系下统嘉陵江组 (T_1j)、中统雷口坡组 (T_2l) 的碳酸盐岩层，靠近背斜轴部且连续分布，背斜延伸长度长，地层出露宽度大，接受大气降雨补给面积较广，为地热水水量提供了良好的保障。热储盖层为三叠系上统须家河组 (T_3xj) 的碎屑岩层，侏罗系珍珠冲组 (J_1z) 至沙溪庙组 (J_2s) 以砂泥岩为主的地层。热储下部隔水岩层为三叠系下统飞仙关组 (T_1f) 的薄~中厚层泥岩，深埋于地表以下 2000 米左右，在矿区内上述三类地层界限清晰，构成了一个完整的热储构造。

11.5.2 热显示明显

根据资料显示，在明月峡背斜西翼有天然温泉出露，水温明显高于地表水；深井钻探也有热显示。整体说明该构造区域上有地热异常。其中距离本矿区最近的长寿区万顺镇地热井测得：钻井静止水位为+220-280 米，最大降深在 220-280 米时，稳定出水量为 8225.76-8905.47m³/d，稳定水温为 53℃。长寿区万顺镇地热资源的成矿条件与本地热资源的成矿条件类似。因此，矿区开发地热水资源具有一定的热储资源条件。

11.5.3 具备良好的地热水补、迳、排条件

明月峡背斜西翼地热水主要由降水补给，经深部循环加热而成。岩溶槽谷接受大气降水补给形成浅层地下水后，其中一部分地下水在构造、区域动水压力作用下向地层深部下渗补给。地热水的运移主要沿背斜翼部热储层中的纵、横裂隙系统及岩溶通道迳流，经调查及综合研究发现，明月峡背斜地下水纵向上主要为从北往南迳流。地下水受地热增温而变热，其次也受放射热、化学热、机械热的综合作用而变热。然后在地表减压最大地段以温泉的形式出露地表，如明月峡温泉。

11.5.4 地热水具有较好的理疗保健辅助作用

通过对周边地热异常点的水质分析对比,预测该地热水含矿物质较高和微量元素丰富,水质类型按理疗热矿水分类属含偏硅酸、偏硼酸的氟、锶理疗低温热矿水;按水化学类型属硫酸钙镁型水。该类型热矿水具有较好的理疗保健辅助作用。该地热水直接适用于理疗、洗浴等,可供露天或室内泡池、温泉游泳池,供宾馆、别墅及住宅区使用等,尾水还可用作温室供暖等用途,是一处宝贵的优质地热水水源地,利用价值很高。

综上所述,在该区具备了完整的热储构造系统和良好的补、径、排条件,热显示明显,因此在探矿权范围通过深井钻探获取地热水可能性较大。具有进一步勘查工作的价值。

11.6 开采技术条件初步分析

该地热井将采取深井钻探的方式开采地热水,由于深部热储层地质构造复杂,影响地热井出水几率的因素较多,建议在钻井施工前设计安全、合理、高效的钻探实施方案,并选择有经验的施工团队进行施工。

该项目预设地热井设计井深为 1850 米,开孔为侏罗系中统沙溪庙组地层,一开井深设计深度为 400 米,开孔口径为 $\Phi 311.2$ 毫米;二开开孔口径为 $\Phi 215.9$ 毫米,预计钻进至井深 1265 米左右(揭穿三叠系下统雷口破组地层,进入嘉陵江组灰岩地层 5 米,以揭露地层为准)进行二开固井,封隔上部的冷水层,三开开孔口径为 $\Phi 152.4$ 毫米,钻进至井深 1850 米左右裸眼完钻(以揭露地层为准),若井内裸眼段垮塌严重,则下入 $\Phi 127$ 毫米筛管进行固井。

该矿区位于明月峡背斜西翼,具备完整的热储构造系统和良好的补、径、排条件,拟设钻井位于大洪湖东侧,地势相对较低,结合邻近地热井的对比,该矿区采用钻井的方式揭露的深层地热水,形成自流水源的可能性较大,因此本钻井可采用放水的取水方式。为了准确监控地热水的开采情况及地热水水质等情况,更重要的是保障地热资源可持续开发利用,设计在井口处安装地热水监测装置。监测装置修建在水源地处,需用水时,先打开阀门,地热水通过自动监测装置,可有效监测地热水的水质数据、水温变化及出水量。经过监测记录后,对地热水进行水质处理,然后以管道输送至温

泉开发区域使用。

11.7 矿区开发现状

该矿为拟设探矿权，以往无开发情况。

12. 评估过程

该项目评估自 2022 年 7 月 28 日至 2022 年 10 月 8 日，共分为以下六个阶段：

(1) 接受评估委托阶段：经重庆市长寿区规划和自然资源局公开采购确定我公司承担重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让收益项目评估，并于 2022 年 7 月 28 日出具了《评估委托书》，明确了此次评估业务基本事项。

(2) 评估准备阶段：根据探矿权的特点，我公司组建了评估项目组，并拟定了相应的评估计划。

(3) 资料收集和现场调查阶段：2022 年 7 月 30 日，我公司矿业权评估师侯英杰进行了尽职调查，查阅有关材料，征询、了解、核实矿床勘查、周边矿山生产等基本情况；同时，对有无矿业权纠纷进行了解。由于该探矿权出让技术报告尚未编制完成，该项目暂停。

(4) 评定估算阶段：2022 年 9 月 15 日至 2022 年 9 月 29 日，在对收集的资料系统整理的基础上，结合对评估对象实际情况的分析，制定评估方案，确定评估方法，编制评估报告。

(5) 报告审核阶段：2022 年 9 月 30 日至 10 月 3 日，在遵守评估准则、指南和职业道德原则下，根据评估工作情况，撰写探矿权评估报告初稿，经内部审核、修改后，出具探矿权评估报告送审稿并报送重庆市长寿区规划和自然资源局进行评审。

(6) 出具报告阶段：2022 年 10 月 4 日至 10 月 8 日，该评估报告于 2022 年 10 月 4 日经重庆市长寿区规划和自然资源局组织专家进行评审后，评估项目组根据评审专家意见进行修改、补充后通过评审，2022 年 10 月 8 日出具正式的评估报告。

13. 评估方法

本次评估勘查区为新设探矿权，勘查矿种为地热，勘查面积 0.7299 平方公里。万顺镇位于明月峡背斜北西翼，目前，明月峡背斜已有多处温泉和地热水勘查井，地

热显示明显。该背斜构造具备完善的热储盖层、热储层、热储隔水层等，热储结构完整。背斜轴部热储层在背斜广泛出露，补给条件优越。因此，工作区具有地热水资源形成的基本条件，依据本次地面调查及周边已有地热井水特征，初步设计井深为 1850 米左右，预期钻获地热水量大于 $1500\text{m}^3/\text{d}$ 左右，水温大于 45°C 。从地层、构造、水文地质等地面工作，结合邻区钻井资料，探矿权范围的设置较为适宜。但由于勘查工作程度较低，对地层深部的岩溶发育特征无法进行了解，同时，结合明月峡背斜实际地质情况及以往地热勘查情况，表明明月峡背斜地热田的岩溶发育规律较为复杂，勘查存在一定风险。

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》、《重庆市矿业权评估技术要求(2021年修订)》(YGZB 09-2021)，适用于探矿权出让收益的评估方法有基准价因素调整法、折现现金流量法、收入权益法、勘查成本效用法、地质要素评序法。

评估人员通过对本次出让项目探矿权出让技术报告中所述开展的有关工作进行分析，拟设地热探矿权勘查程度较低。该矿尚未开发利用，据了解，重庆地区地热水主要供温泉、别墅、度假村使用，不会单独进入市场销售，该矿尚未编制开采设计类资料，无法收集当地实际的产品销售价格、成本、投资等经济指标，故不能采用折现现金流量法用法、收入权益法对未来收益能力及净现金流进行测算。勘查成本效用法限于投入少量地表或浅部地质工作或者经一定勘查工作后找矿前景仍不明朗的普查探矿权；地质要素评序法限于估算了资源量的普查探矿权；由于地热矿属较特殊的流体矿产，地质矿产勘查工作较固体矿产有很大区别，该矿仅投入了少量的地质工作，勘查程度较低，由于预测的资源量不小于 1500 立方米/天，故该探矿权不适用勘查成本效用法、地质要素评序法。

根据《重庆市矿业权评估技术要求(2021年修订)》(YGZB 09-2021)，基准价因素调整法是基于替代原则的一种间接评估方法。利用矿业权市场基准价，在充分分析评估对象与矿业权市场基准价可比因素差异的基础上，调整得出矿业权出让收益评估价值的一种评估方法。其适用范围是适用于各勘查阶段的探矿权及采矿权评估。前提条件是①可以获取同一区域，相同矿种的矿业权市场基准价；②具有可比量化的技术经济参数等资料。

鉴于：重庆市规划和自然资源局于2020年11月26日以《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市矿业权出让基准价（2020年版）的通知》（渝规资规范〔2020〕14号）印发实施；《重庆市矿业权评估技术要求（2021年修订）》（YGZB 09-2021）明确了基准价因素调整法的基本原理、评估模型、适用范围、适用条件、操作步骤、注意事项等，制定并细化了各因素调整系数的取值原则和参考范围、确定方法等。因此，本项目具备采用基准价因素调整法评估的条件。

综上，根据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行）以及《重庆市矿业权评估技术要求（2021年修订）》（YGZB 09-2021）等的规定，结合本次评估目的和探矿权的具体特点，本次评估仅能采用基准价因素调整法一种方法进行评估。其计算公式为：

$$P = P_j \times e \times g \times q \times p \times z$$

式中：

P——评估对象的探矿权评估值；

P_j ——探矿权出让基准价；

e——地质勘查工作程度调整系数；

g——区域成矿地质条件调整系数；

q——矿体蕴藏规模显示调整系数；

p——产品价格调整系数；

z——区位条件调整系数。

14. 评估参数的确定

14.1 引用资料评述

主要技术经济参数指标参考《重庆市长寿区万顺镇堰口地热资源勘查探矿权出让技术报告》（以下简称《探矿权出让技术报告》）及其评审意见书，以及评估人员收集的其他资料确定。

《探矿权出让技术报告》由重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队2022年9月编制。报告对矿区内的区域地质环境、热异常点及区内的地热地质特征作了较为详细的论述，对在长寿区万顺镇内开展地热水资源勘查的可行性进行了分析论证，认为该地区具备勘探地热水的基本条件，有一定的可行性。选择月峡背斜中段

西翼三叠系嘉陵江组热储构造作为该项目矿区的勘探热储构造,并在长寿区万顺镇附近预设 2 处地热勘查靶区,推荐 1 处地热勘查靶区 (RK01),初步设计井深为 1850 米左右,预期钻获地热水量大于 1500m³/d 左右,水温大于 45℃。该报告通过专家评审,因此可以作为本次评估参数选取的依据。

14.2 基准价因素调整法评估参数

14.2.1 探矿权出让基准价 (P_j)

根据《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市矿业权出让基准价(2020年版)的通知》(渝规资规范〔2020〕14号)地热(沉积地层型)探矿权出让基准价(主城区都市区)300万元/宗(备注:单宗不超过5平方公里、成井一口、探采合计年限15年测算)。本次评估的探矿权位于主城区都市区,地质勘查工作程度低,故本次评估探矿权出让基准价为300万元/宗。

14.2.2 各因素调整系数的确定

根据《重庆市矿业权评估技术要求(2021年修订)》(YGZB 09-2021),地热矿产探矿权评估的影响因素主要包括:地质勘查工作程度调整系数、区域成矿地质条件调整系数、矿体蕴藏规模显示调整系数、产品价格调整系数、区位条件调整系数。

(1) 地质勘查工作程度调整系数 (e)

地质勘查工作程度调整系数 (e) 分为 3 个档,取值范围 0.80~1.20 之间,具体取值要求参考下表确定。

档次	评判标志	取值范围
1	无可利用的地质工作成果	0.80~0.99
2	开展过找矿等地质工作,有可利用的地质成果	1.00~1.10
3	开展过普查等地质勘查工作,有可利用地质成果报告	1.11~1.20

根据重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队 2022 年 9 月编制的《重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让技术报告》,该报告收集了矿区区域地质、区域水文地质、附近的地热地质成果等资料,开展了 1:5 万地热地质调查(修测)、1:1 万地热地质调查(草测)、1:5000 地层剖面测量等工作,该报告已经过评审,有可利用的地质成果;但考虑到拟设探矿权主要以资料收集和地面调查工作为主,

勘查工作程度较低，对地层深部的岩溶发育特征无法进行了解，同时，结合明月峡背斜实际地质情况及以往地热勘查情况，表明明月峡背斜地热田的岩溶发育规律较为复杂，勘查存在一定风险。本次评估地质勘查工作程度调整系数取 2 档偏低赋值 1.00。

(2) 区域成矿地质条件调整系数 (g)

区域成矿地质条件调整系数 (g) 分为 3 个档，取值范围 0.50~1.20 之间，具体取值要求参考下表确定。

档次	评判标志	取值范围
1	区域成矿地质条件差，勘查区外围无关联矿种的成矿预测区(带)和已知的矿点	0.50~0.99
2	区域成矿地质条件一般，勘查区外围有关联矿种的成矿预测区(带)和已知的矿点或矿床，但矿床的工业类型一般	1.00
3	区域成矿地质条件好，勘查区外围有关联矿种的成矿预测区(带)和已知的矿点、矿床，且矿床工业类型好	1.01~1.20

万顺镇位于明月峡背斜中段西翼，明月峡背斜目前有多处温泉和地热水勘查井，地热显示明显。该背斜构造具备完善的热储盖层、热储层、热储隔水层等，热储结构完整。背斜轴部热储层在背斜广泛出露，补给条件优越。距离该矿权最近的长寿区万顺镇地热井最大允许开采量为 8000m³/d，水温 53℃，因此，矿区具有地热水资源形成的基本条件。综上，该矿区域成矿地质条件好，勘查区外围已知的地热矿点，本次评估区域成矿地质条件调整系数取 3 档中等偏高赋值 1.12。

(3) 矿体蕴藏规模显示调整系数 (q)

矿体蕴藏规模显示调整系数 (q) 分为 4 个档，取值范围 0.80~1.20 之间，具体取值要求参考下表确定。

档次	评判标志	取值范围
1	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到小型矿床规模标准上限的 1/2 以下	0.80~0.99
2	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到小型矿床规模标准上限的 1/2 以上	1.00
3	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到中型矿床规模标准	1.01~1.10
4	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到或超过大型矿床规模标准	1.11~1.20

根据《重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权出让技术报告》，选择月峡

背斜中段西翼三叠系嘉陵江组热储构造作为该项目的勘探热储构造,并在长寿区万顺镇附近预设 2 处地热勘查靶区,推荐 1 处地热勘查靶区(RK01),初步设计井深为 1850 米左右,预期钻获地热水量大于 1500m³/d 左右,水温大于 45℃,规模为大型地热矿山。但不排除工作区存在隐伏断层,导致地层厚度增加或者减少,影响地热钻井的水量的风险;且该地热井与长寿区万顺镇地热井直线距离 2.7 公里,不排除相互干扰的可能,影响该地热井的水量。综上,本次评估矿体蕴藏规模显示调整系数取 4 档偏低赋值 1.12。

(4) 产品销售价格调整系数 (p)

重庆地区的地热水均为企业自用,无对外销售价格,因此,产品销售价格因素调整系数取 1.00。

(5) 区位条件调整系数 (z)

区位条件调整系数 (z) 分为 3 个档,取值范围 0.80~1.20 之间,具体取值要求参考下表确定。

档次	评判标志	取值范围
1	区位条件差(交通条件差、自然环境差,基础设施条件差,地理位置偏远,开发前景差)	0.80~0.99
2	区位条件中等(交通条件一般、自然环境一般,基础设施条件一般,地理位置一般,开发前景一般)	1.00
3	区位条件好(交通条件好、自然环境好,基础设施条件好,地理位置优越,开发前景好)	1.01~1.20

该探矿权位于重庆市长寿区万顺镇垭口村附近,地处重庆市长寿区西北角,位于长寿区西山脚下,大洪湖湖畔,与四川省邻水县接壤,距长寿主城区 42 公里,距重庆主城区 60 公里。地处长寿城区、渝北城区和邻水县城“一小时经济圈”的“金三角”地带。长邻公路过境,北联四川省邻水县、南通长寿和渝北区;在万顺南侧约 4 公里左右有国道 G351 与外界连通。矿区位于万顺镇东侧石龙村,据镇政府约 2.8 公里,距省道 S207 约 1.5 公里,据长寿站、长寿北站分别有 55、45 公里,车程均在 2 小时以内;该区紧邻大洪湖水库,不与外界通航。整体而言,水运交通较差,陆域交通较为便利。综上,该矿区位条件中等,本次评估矿体蕴藏规模显示调整系数取 2 档,赋值 1.00。

14.3 探矿权评估价值

综上，本次探矿权评估价值为：

$$\begin{aligned}
 P &= P_j \times e \times g \times q \times p \times z \\
 &= 300 \text{ 万元} \times 1.00 \times 1.12 \times 1.12 \times 1.00 \times 1.00 \\
 &= 300 \text{ 万元} \times 1.254 \\
 &= 376.20 \text{ 万元}
 \end{aligned}$$

15. 评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的公允价值意见：

15.1 所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；

15.2 《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》真实、可靠、客观；

15.3 评估对象地质勘查工作程度及其内外部条件等仍如现状而无重大变化；

15.4 以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数；

15.5 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

16. 评估结论

本公司评估人员在充分调查研究评估对象和市场情况的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经认真估算，确定“重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权”在评估基准日（2022年9月30日）时点上的探矿权评估价值为376.20万元，人民币大写叁佰柒拾陆万贰仟元整。高于《重庆市规划和自然资源局关于印发重庆市矿业权出让基准价（2020年版）的通知》（渝规资规范〔2020〕14号）地热（沉积地层型）探矿权出让基准价（主城都市区）300万元/宗。

17. 特别事项的说明

17.1 引用的专业报告

本次探矿权出让收益评估以重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队 2022 年 9 月编制的《重庆市长寿区万顺镇埡口地热资源勘查探矿权出让技术报告》为基础，该报告已通过专家评审。

17.2 评估结论有效的其他条件

本项目评估结论是以特定的评估目的为前提，根据国家的法律、法规和有关技术经济资料，并在特定的假设条件下确定的探矿权价值，评估中没有考虑将探矿权用于其他目的可能对探矿权价值所带来的影响，也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件发生变化，本评估结论将随之发生变化而失去效力。

17.3 其他事项说明

17.3.1 本评估报告是在独立、客观、公正的原则下作出的，本公司及参加本次评估的工作人员与评估委托人及相关利益人之间无任何利害关系。

17.3.2 评估委托人及相关利益人对所提供的有关文件材料其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。

17.3.3 本评估报告书含有附表、附件，附表、附件构成本报告书的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

17.3.4 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人及相关利益人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

17.3.5 本评估报告经本公司法定代表人、矿业权评估师签名盖章，并加盖本公司公章后生效。

18. 评估报告使用限制

18.1 评估结论使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。超过有效期，需要重新进行评估。

18.2 其他责任划分

18.2.1 本评估报告需向自然资源主管部门报送后使用，且只能服务于评估报告

中载明的评估目的。

18.2.2 本评估报告仅供评估委托人了解评估的有关事宜并报送评估管理机关或其授权的单位审查评估报告和检查评估工作之用。正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任。

18.2.3 本评估报告的所有权归评估委托人所有。

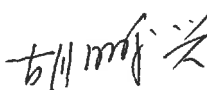

18.2.4 除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本项目矿业权评估师及本评估机构同意，评估报告的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

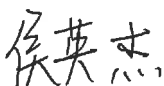
18.2.5 本评估报告书的复印件不具有任何法律效力。



19. 评估报告日

本项目评估报告日即出具评估报告的日期：2022年10月8日。


20. 评估人员

法定代表人：胡鹏兴  

项目负责人：侯英杰 

矿业权评估师：侯英杰  

路璐  

其他评估人员：闫小伟 

北京红晶石投资咨询有限责任公司

二〇二二年十月八日

附表二

重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权评估基准价因素调整系数确定表

评估委托方：重庆市长寿区规划和自然资源局

评估基准日：2022年9月30日

调整因素	档次	评判标志	取值范围	评估对象所属档次	取值	综合调整系数
地质勘查工作程度 (e)	1	无可利用的地质工作成果	0.80~0.99			
	2	开展过找矿等地质工作，有可利用的地质成果	1.00~1.10	2	1.00	
	3	开展过普查等地质勘查工作，有可利用地质成果报告	1.11~1.20			
区域成矿地质条件 (g)	1	区域成矿地质条件差，勘查区外围无关联矿种的成矿预测区(带)和已知的矿点	0.50~0.99			
	2	区域成矿地质条件一般，勘查区外围有关联矿种的成矿预测区(带)和已知的矿点或矿床，但矿床的工业类型一般	1.00	3	1.12	
	3	区域成矿地质条件好，勘查区外围有关联矿种的成矿预测区(带)和已知的矿点、矿床，且矿床工业类型好	1.01~1.20			
矿体蕴藏规模显示 (q)	1	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到小型矿床规模标准上限的1/2以下	0.80~0.99			1.254
	2	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到小型矿床规模标准上限的1/2以上	1.00			
	3	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到中型矿床规模标准	1.01~1.10	4	1.12	
	4	通过前期地质工作，预测级以上的资源量达到或超过大型矿床规模标准	1.11~1.20			
产品价格 (p)					1.00	
区位条件 (z)	1	区位条件差 (交通条件差、自然环境差，基础设施条件差，地理位置偏远，开发前景差)	0.80~0.99			
	2	区位条件中等 (交通条件一般、自然环境一般，基础设施条件一般，地理位置一般，开发前景一般)	1.00	3	1.00	
	3	区位条件好 (交通条件好、自然环境好，基础设施条件好，地理位置优越，开发前景好)	1.01~1.20			

评估机构：北京红晶石投资咨询有限公司

项目负责人：侯英杰

制表：闫小伟

重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权评估价值估算表

评估委托方：重庆市长寿区规划和自然资源局

评估基准日：2022年9月30日

项目	探矿权出让基准价 (Pj) (万元/宗)	基准价因素调整系数						探矿权出让收益评估值 (P) (万元)	
		地质勘查工作程度 (e)	区域成矿地质条件 (g)	矿体蕴藏规模显示 (q)	产品价格 (p)	区位条件 (z)	综合调整系数		
重庆市长寿区万顺镇垭口地热资源勘查探矿权	300.00	1.00	1.12	1.12	1.00	1.00	7=2×3×4×5×6	8=1×7	376.20

评估机构：北京红晶石投资咨询有限公司

项目负责人：侯英杰

制表：闫小伟