

# 重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井

## 采矿权评估报告

鲁新广信矿评报字[2019]第 081 号

山东新广信矿产资源评估有限公司

二〇二〇年二月二十八日

---

通讯地址：山东省济南市历下区龙奥北路天业龙奥天街 1 号楼 1710

邮编：250000

联系电话：0531-55516291

传真：0531-55516290

## 内审意见书

2020年2月28日，山东新广信矿产资源评估有限公司对《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权评估报告》进行了内部审查，形成审查意见如下：

一、报告编制符合矿业权评估要求，章节安排合理，附表、附件齐全。评估目的明确，评估对象与委托一致，评估方法及评估基准日选择恰当，评估依据充分，现场核实和市场调查情况陈述清晰，评估参数选取合理，评估结论正确。

二、矿权概况：该采矿权所在行政区划位于重庆市沙坪坝区，2009年7月26日，重庆市沙坪坝区以申请在先方式取得了重庆步云山庄有限公司地热水详查探矿权。2011年12月27日，原重庆市国土资源和房屋管理局以批准申请方式出让本项目地热采矿权，与受让方重庆步云山庄有限公司签订了《重庆市探矿权人申请采矿权出让合同》（渝探采矿权出字〔2011〕第285号），出让矿区面积2.0114平方公里，生产规模14.6万立方米/年，出让年限5年，自2011年12月27日起至2016年12月27日止，到期后原重庆市国土资源和房屋管理局颁发了临时采矿许可证，未重新签订了采矿权出让合同，原采矿许可证有效期至2018年12月27日。原地热井处于停产状态。

三、资源储量：该地热水为承压井，采用自流开采方式。2019年8月抽水试验核实静水压力为0.25MPa，最大降深为192m时，出水量为582m<sup>3</sup>/d，稳定水温为36.5℃，《储量核实报告》估算并经专家审查通过可采储量为14.60万m<sup>3</sup>/a（即400m<sup>3</sup>/d）。

四、评估结果：重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井评估基准日

2019年12月31日单位采矿权出让收益为1.08元/m<sup>3</sup>。2017年7月1日至2018年12月27日（采矿许可证到期日）约1.49年（545天），评估利用资源储量21.80万m<sup>3</sup>，采矿权出让收益评估值23.54万元，大写人民币：贰拾叁万伍仟肆佰元。5年期出让期，评估利用资源储量73.00万m<sup>3</sup>，采矿权出让收益评估值78.84万元，大写人民币：柒拾捌万捌仟肆佰元。

评估计算正确。

五、同意对外提交正式报告。

编制单位：山东新广信矿产资源评估有限公司

2020年2月28日

# 重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井 采矿权评估报告摘要

鲁新广信矿评报字[2019]第 081 号

**评估对象：**重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权

**评估范围：**评估范围以原重庆市国土资源和房屋管理局颁发的“重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井”采矿许可证（证号：C5000002011121110121820）载明的矿区范围为准。

矿区面积为 1.7189km<sup>2</sup>，生产规模为 14.60 万立方米/年，开采标高为-88m~-248m，开采三叠系下统嘉陵江组四段地层中的地热。有效期限为 2017 年 12 月 27 日至 2018 年 12 月 27 日。

**评估委托人：**重庆市地质调查院

**评估单位：**山东新广信矿产资源评估有限公司

**评估目的：**重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井为探转采矿山，其原始探矿权取得方式为申请在先方式。渝探采矿权出字（2011）第 285 号《重庆市探矿权人申请采矿权出让合同》于 2016 年 12 月 27 日到期，原采矿许可证有效期限截止日期为 2018 年 12 月 27 日，前次出让合同到期后未重新签订合同，也未缴纳采矿权出让收益。根据渝财建[2017]584 号文“2017 年 7 月 1 日前以申请方式取得探矿权并已转采矿权的，未完成有偿处置的，以 2017 年 7 月 1 日为剩余资源储量估算基准日征收采矿权出让收益，地热出让年限为五年”。

2018 年 3 月 22 日，重庆市地质调查院通过随机抽签方式确定本公司作为本项目采矿权评估的单位。本次评估的特定目的即：为规划和自然资源行政主管部门征收采矿权出让收益提供参考依据。

**评估基准日：**2019 年 12 月 31 日

**评估日期:** 2018年3月22日至2020年2月28日

**评估方法:** 基准价因素调整法

**主要评估参数:** 日允许开采量: 400m<sup>3</sup>, 年生产规模 14.60 万 m<sup>3</sup>, 井口水温 36.5℃, 热矿水水质类型属硫酸钙·镁型 (SO<sub>4</sub>-Ca·Mg 型); 剩余服务年限为 5 年, 剩余资源储量为 73.00 万 m<sup>3</sup>; 基准价 1 元/m<sup>3</sup>; 单位采矿权出让收益的评估价 1.08 元/m<sup>3</sup>。

**评估结论:** 本评估单位在调查、了解和分析评估对象及市场情况的基础上, 依据科学的评估程序, 选取合理的评估参数, 采用基准价因素调整法, 经过认真估算, 确定在评估基准日“重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权”, 单位采矿权出让收益为 1.08 元/m<sup>3</sup>。

2017年7月1日至2018年12月27日(采矿许可证到期日)约 1.49 年(545 天) 评估利用资源储量 21.80 万 m<sup>3</sup>, 采矿权出让收益评估值 **23.54 万元**, 大写人民币: **贰拾叁万伍仟肆佰元**。

5年出让期限, 评估利用资源储量 73.00 万 m<sup>3</sup>, 采矿权出让收益评估值 **78.84 万元**, 大写人民币: **柒拾捌万捌仟肆佰元**。

**评估有关事项声明:**

本次评估基准日为 2019 年 12 月 31 日, 根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》, 本评估报告和评估结论使用有效期: 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。当评估目的在一年有效期内实现时, 可作为本次采矿权出让收益确定的参考依据。如超过有效期, 需要重新进行评估。

本评估报告仅供委托人为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托人所有, 未经评估单位同意, 编制单位不得向他人提供或公开。

**重要提示:**

以上内容摘自《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权评估报

告》正文，欲了解评估项目的全面情况，请认真阅读评估报告全文。

**评估责任人员：**

法定代表人：李叙彬

项目负责人：斯晓琳

矿业权评估师：斯晓琳

矿业权评估师：康继燕

山东新广信矿产资源评估有限公司

二〇二〇年二月二十八日

# 目 录

## 一、正文目录

1、评估单位	1
2、委托人	1
3、采矿权人、采矿权基本情况	2
4、评估目的	3
5、评估对象	4
6、评估范围	4
7、评估基准日	5
8、评估原则	5
9、评估依据	5
10、评估区勘查、开发概况	7
11、评估实施过程	28
12、评估方法	30
13、评估参数的选取	32
14、评估假设	40
15、评估结论	40
16、特别事项说明	41
17、矿业权评估报告使用限制	42
18、矿业权评估报告日	42
19、评估单位和矿业权评估师签章	43

## 二、 附表目录

- 1、重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权评估计算表·····44
- 2、重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权评估价计算表·····45

## 三、 附件目录

- 1、矿业权评估师声明；
- 2、采矿权出让合同；
- 3、采矿许可证副本复印件；
- 4、企业营业执照副本复印件；
- 5、渝规资储审备字[2019]50号《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》评审备案证明（重庆市规划和自然资源局 2019年12月17日）；
- 6、渝地调储审字[2019]28号《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》评审意见书（重庆市地质调查院）；
- 7、《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》（2019年8月）及附图；
- 8、抽签结果通知书；
- 9、矿业权评估师承诺函；
- 10、矿业权评估师资格证书复印件；
- 11、评估机构企业法人营业执照复印件；
- 12、评估机构探矿权采矿权评估资格证书复印件；
- 13、自述材料；
- 14、参加评估项目的专业人员名单；
- 15、现场勘查照片；



16、现场调查表；

17、重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》；

18、重庆市国土资源和房屋管理局《关于印发〈重庆市矿业权出让基准价〉的通知》（渝国土房管规发[2018]1号）。

# 重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井 采矿权评估报告

鲁新广信矿评报字[2019]第 081 号

山东新广信矿产资源评估有限公司接受重庆市地质调查院委托，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿产资源资源储量管理办法》、《矿业权出让收益征收管理暂行办法》等相关法律、法规的规定，本着独立、客观、公正、科学的原则，按照公认的采矿权出让收益评估方法，对“重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井”采矿权进行了评估。

本公司评估人员对该矿采矿权的设置情况进行了调查询证，对探矿权取得方式、探矿权转采矿权过程、采矿权出让及延续情况进行了充分了解，对矿山历年储量核实报告进行分析研究，确定评估方法、评估参数，对委托评估对象在评估基准日 2019 年 12 月 31 日评估价值做出了反映。

现将本次采矿权出让收益评估的有关情况及评估结果报告如下：

## 1 评估单位

评估单位名称：山东新广信矿产资源评估有限公司

注册地址：山东省济南市历下区花园庄东路 16 号数码港 7 号楼 1-1203

通信地址：山东省济南市历下区龙奥北路天业龙奥天街 1 号楼 1710

法定代表人：李叙彬

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2000]001 号

营业执照统一社会信用代码：91370102MA3C52WP4K

电话：0531-55516291

## 2 委托人

重庆市地质调查院

地址：重庆市北部新区龙睛路 2 号凯比特大厦

### 3 采矿权人、采矿权基本情况

#### 3.1 采矿权人

重庆步云山庄有限公司成立于 1994 年 8 月 17 日，统一社会信用代码：91500106621913961G；类型：有限责任公司（自然人独资）；企业住所：重庆市沙坪坝区歌乐山三百梯；法定代表人：吴智宏；注册资本：350 万元；经营范围：房屋租赁，中餐类制售（含凉卤菜不含生食海鲜），住宿（取得相关行政许可后，在许可范围内从事经营），地热水开采（按许可证核准的事项及期限从事经营）；洗浴服务、保健按摩服务（均须取得相关行政许可或审批后方可从事经营）；停车场管理服务；商务信息咨询；展览展示服务；企业营销策划；企业管理咨询；机械设备维护保养；旅游信息咨询；会议服务；场地租赁；食品（须取得相关行政许可或审批后方可从事经营）、字画、工艺品（象牙及其制品除外）、服装销售；烟草零售（须取得相关行政许可或审批后方可从事经营）。（国家法律、法规禁止经营的不得经营；国家法律、法规限制经营的取得许可后经营）

#### 3.2 采矿权基本情况

##### 3.2.1 探矿权的取得

2009 年 7 月 26 日，重庆步云山庄有限公司以申请在先方式取得了勘查许可证，证号 T50120090701033137，探矿权人：重庆步云山庄有限公司，勘查单位：重庆市地质矿产勘查开发局 208 水文地质工程地质队，勘查区面积 1.68km<sup>2</sup>，有效期限 2009 年 7 月 26 日至 2011 年 7 月 26 日。2010 年 10 月，重庆市地质矿产勘查开发局 208 水文地质工程地质队完成详查评价工作，提交《重庆市沙坪坝区歌乐山步云山庄地热水详查评价报告》。

##### 3.2.2 探矿权转采矿权出让

2011 年 12 月 27 日，原重庆市国土资源和房屋管理局以批准申请方式出让本项目地热采矿权，与受让方重庆步云山庄有限公司签订了《重庆市探矿权

人申请采矿权出让合同》(渝探采矿权出字(2011)第285号),出让矿区面积2.0114平方公里,生产规模14.6万立方米/年,出让年限5年,自2011年12月27日起至2016年12月27日止,根据国土资发【2000】309号文,受让方无需缴纳采矿权价款。重庆步云山庄有限公司取得本地热井采矿许可证,证号C5000002011121110121820,矿山名称:重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井,生产规模为14.60万立方米/年,开采深度为-88m~-248m,采矿许可证有效期与出让合同一致,为2011年12月27日至2016年12月27日(延续但未交出让收益)。

### 3.2.3 采矿权延续及变更

2017年1月6日延续采矿权,采矿许可证有效期限为2016年12月28日至2017年12月27日。采矿权人、矿山名称、矿区范围、生产规模未发生变化。

经沙坪坝环保局查询,原采矿权范围南侧与生态红线重叠。2017年12月27日,原重庆市国土资源和房屋管理局为该矿缩小了范围,矿区面积由2.0114 km<sup>2</sup>调整为1.7189 km<sup>2</sup>,颁发了新采矿许可证,有效期壹年,2017年12月27日至2018年12月27日,矿区面积变更为1.7189 km<sup>2</sup>,采矿权人、矿山名称、开采标高、生产规模未发生变化。

渝探采矿权出字(2011)第285号《重庆市探矿权人申请采矿权出让合同》2016年12月27日到期后,尚未重新签订采矿权出让合同。

2018年12月27日采矿许可证到期后,尚未进行延续。

经以上核实,本地热矿探矿权取得方式为申请在先方式,2011年按规定探矿权转采矿权,原地热勘查资金为重庆步云山庄有限公司自有资金出资,探转采按当时规定不需缴纳采矿权价款。

## 4 评估目的

重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井为探转采矿山,其原始探矿权取得方式为申请在先方式。渝探采矿权出字(2011)第285号《重庆市探矿权人

申请采矿权出让合同》于 2016 年 12 月 27 日到期，原采矿许可证有效期限截止日期为 2018 年 12 月 27 日，前次出让合同到期后未重新签订合同，也未缴纳采矿权出让收益。根据渝财建[2017]584 号文“2017 年 7 月 1 日前以申请方式取得探矿权并已转采矿权的，未完成有偿处置的，以 2017 年 7 月 1 日为剩余资源储量估算基准日征收采矿权出让收益，地热出让年限为五年”。

2018 年 3 月 22 日，重庆市地质调查院通过随机抽签方式确定本公司作为本项目采矿权评估的单位。本次评估的特定目的即：为规划和自然资源行政主管部门征收采矿权出让收益提供参考依据。

## 5 评估对象

根据委托，本次评估对象为“重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权”。

## 6 评估范围

评估范围根据原重庆市国土资源和房屋管理局颁发的“重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井”采矿许可证（证号：C5000002011121110121820）载明的矿区范围确定为：

矿区面积 1.7189km<sup>2</sup>，生产规模为 14.60 万立方米/年，开采标高为-88m~-248m，开采三叠系下统嘉陵江组四段地层中的地热。有效期限为 2017 年 12 月 27 日至 2018 年 12 月 27 日。

该评估范围与《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》核实范围一致，核实地热井静水压力为 0.25Mpa，自流量为 168 m<sup>3</sup>/d，抽水试验最大降深 192m 时的涌水量为 582m<sup>3</sup>/d，井口水温 36.5℃，核实建议最大允许开采量 400m<sup>3</sup>/d，年产量 14.60 万立方米/年。2019 年 9 月 24 日，重庆市地质调查院组织专家对该报告进行了审查，出具了渝地调储审字[2019]28 号评审意见书。2019 年 12 月 17 日，重庆市规划和自然资源局以渝规资储审备字[2019]50 号对该报告予以备案。

根据渝财建[2017]584 号《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》，本矿山应以 2017 年 7 月 1 日为剩余资源储量估算基准日征收采矿

权出让收益。地热出让年限为五年。

矿山采矿许可证已延续至 2018 年 12 月 27 日，评估以 2017 年 7 月 1 日为起点，计算 2017 年 7 月 1 日至 2018 年 12 月 27 日期间采矿权出让收益，并按五年出让年限计算拟出让期间采矿权出让收益。

## 7 评估基准日

根据本次特定的评估目的，考虑到评估基准日应尽可能接近经济行为的实现日，尽可能减少评估基准日后调整事项，本项目评估基准日确定为 2019 年 12 月 31 日。

评估基准日的选取所考虑的因素：一是委托人要求，二是该时点为月末且距评估工作时间较近，便于委托人准备评估所需资料，同时有利于评估人员合理选择评估参数。

## 8 评估原则

- 8.1 遵循独立性原则、客观性原则和公正性原则的工作原则；
- 8.2 遵循预期收益原则、替代原则、效用原则和贡献原则等经济（技术处理）原则；
- 8.3 遵循矿业权与矿产资源相互依存原则；
- 8.4 尊重地质规律及资源经济规律原则；
- 8.5 遵守矿产资源勘查开发规范和会计准则原则。

## 9 评估依据

### 9.1 法律、法规及相关规定

- 9.1.1 2009 年 8 月 27 日修正后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》；
- 9.1.2 2016 年 7 月 2 日修正后颁布的《中华人民共和国资产评估法》；
- 9.1.3 国务院 1998 年第 241 号令发布的《矿产资源开采登记管理办法》；
- 9.1.4 国务院 1998 年第 242 号令发布的《探矿权采矿权转让管理办法》；
- 9.1.5 国土资源部国土资[2000]309 号文印发的《矿业权出让转让管理暂行规定》；
- 9.1.6 国土资源部国土资发[2008]174 号文印发的《矿业权评估管理办法（试行）》；

9.1.7 国土资规[2017]14 号文印发的《国土资源部关于进一步规范矿产资源勘查审批登记管理的通知》;

9.1.8 国土资规[2017]15 号文印发的《国土资源部关于进一步规范矿业权申请资料的通知》;

9.1.9 国土资规〔2017〕16 号文印发的《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》;

9.1.10 财综[2017]35 号《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》;

9.1.11 《重庆市矿产资源管理条例》;

9.1.12 重庆市人民政府令第 256 号《重庆市地热资源管理办法》;

9.1.13 渝财建[2017]584 号《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》;

9.1.14 渝国土房管办[2018]20 号《重庆市国土房管局办公室〈关于妥善处理矿业权出让收益制度改革过渡阶段有关事宜的通知〉》;

9.1.15 渝国土房管规发[2018]1 号《重庆市国土房管局关于印发〈重庆市矿业权出让基准价〉的通知》。

## **9.2 规范、准则依据**

9.2.1 《地热资源地质勘查规范》(GB11615-2010);

9.2.2 国土资源部(2006)第 18 号关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告;

9.2.3 地质出版社 2014 年修订本《矿产资源工业要求手册》;

9.2.4 《中国矿业权评估准则》，主要包括:

《矿业权评估技术基本准则》(CMVS 00001-2008);

《矿业权评估程序规范》(CMVS 11000-2008);

《矿业权评估报告编制规范》(CMVS 11400-2008);

《收益途径评估方法规范》(CMVS 12100-2008);

《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(2017 年 10 月 25 日中国矿业权评估师协会公告发布);

《确定评估基准日指导意见》（CMVS 30200-2008）；

《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800-2008）；

《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》（CMVS 30300-2010）；

《矿业权评估利用矿山设计文件指导意见》（CMVS 30700-2010）；

9.2.5 《重庆市矿业权评估技术标准（试行）》；

9.2.6 重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》。

### **9.3 行为、产权、取价依据及引用的专业报告**

9.3.1 采矿权出让前期报告编制单位抽签结果通知书；

9.3.2 C5000002011121110121820 采矿许可证；

9.3.3 渝规资储审备字[2019]50号评审备案证明（重庆市规划和自然资源局 2019年12月17日）；

9.3.4 渝地调储审字[2019]28号《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》评审意见书（重庆市地质调查院）；

9.3.5 《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》（重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队 2019年8月）；

9.3.6 企业提供的其他资料等。

## **10 评估区勘查、开发概况**

### **10.1 矿区位置和交通、自然地理**

重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水井位于重庆市沙坪坝区，西靠嘉陵江右岸，西北部多山地，东南部以丘陵为主，区内渣子洞、白公馆是著名的旅游胜地，工作区位于重庆沙坪坝区歌乐山步云山庄境内，距江北国际机场约60km，襄渝铁路、渝遂铁路、渝遂高速公路均在区内过境，交通十分方便。见交通位置示意图（图1）。



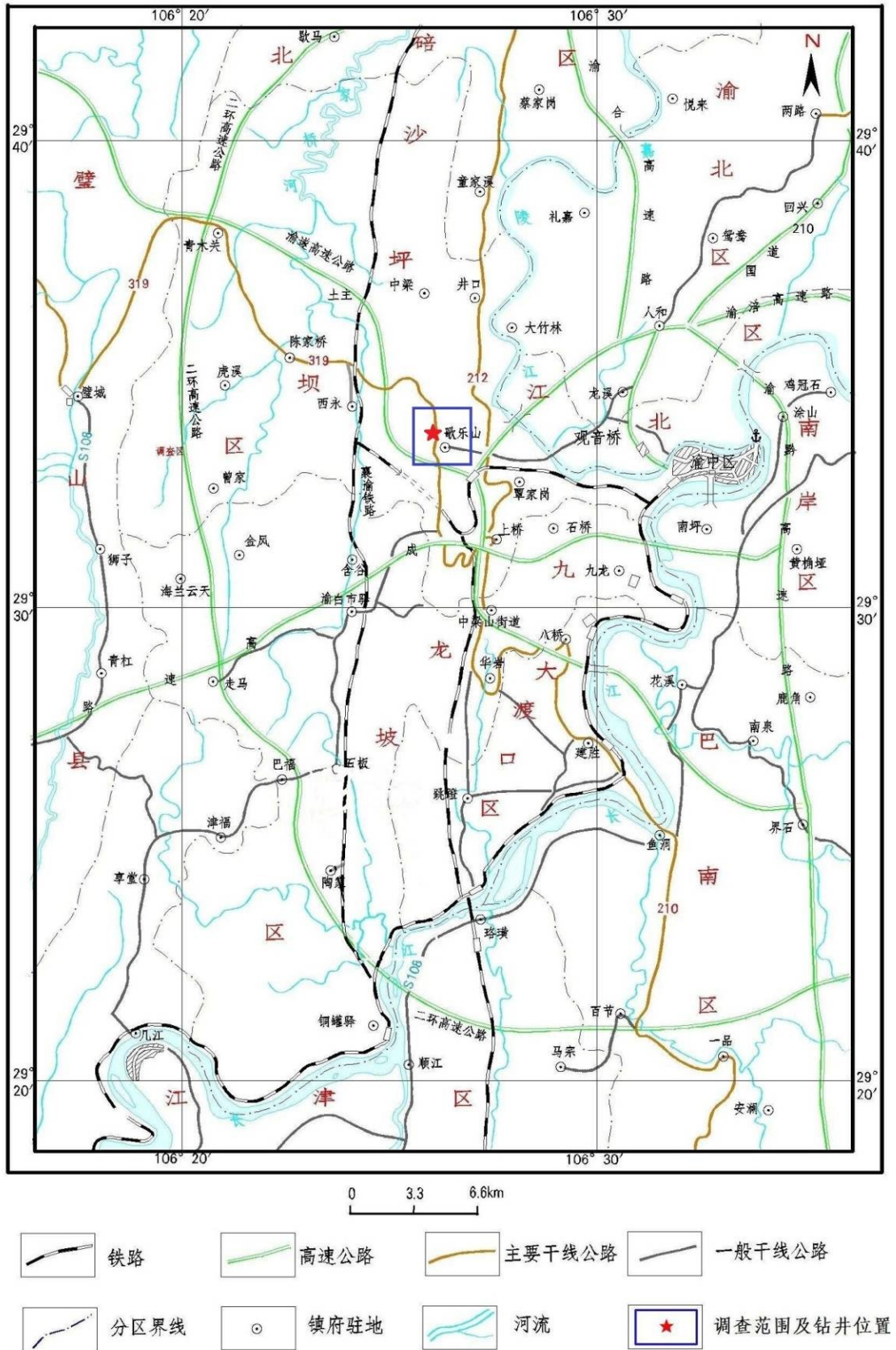


图 1 交通位置图

本区域气候属亚热带温暖湿润季风气候，具有热量丰富，雨量充沛，四季分明，光热水同季，季风气候显著的特点。根据重庆市气象站 1996-2018 年气温观测数据统计，区内平均气温为 17.9℃，历年极端最高气温为 43℃，历年极端最低气温-3.4℃，无严重冻害。

据重庆市气象站 1996-2018 年降水量观测数据统计，多年平均降水量 1090mm，降水量最多月份是每年 5-9 月，占全年降水总量 68.6%，属丰水期；降水量最少月份是 12 月和次年的 1-3 月，四个月累计降水量仅占全年降水总量 10.4%，属枯水期；其余 4 月、10-11 月降水量介于丰、枯水期之间，属平水期。

该水源地属长江支流嘉陵江水系，枯水期江面最低标高 172m，最高洪水水位标高 207m，平水期水位标高多在 179-184m 间，常年洪水水位标高在 194m 左右。水源地距嘉陵江约 2.1km，该地热井开孔标高约 402m，位于嘉陵江最高洪水水位之上。

## 10.2 矿区地质工作概况

1978 年，四川省地质局南江水文地质大队提交的《1:20 万区域水文地质普查报告》（重庆幅）》。

1990 年，四川省地质矿产局提交的 1:5 万《中华人民共和国水文地质调查报告（北碚区幅、沙坪坝幅、重庆市幅、白市驿幅、巴县幅）》，该报告为本次工作提供了水文地质基础资料。

2010 年 10 月，重庆市地勘局 208 地质队提交了《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水详查评价报告》，并取得评审意见，批准了该地热水在自流状态下最大允许开采量为 500m<sup>3</sup>/d，水质类型为氟、锶医疗温热水。

2011 年 3 月，重庆市地勘局 208 水文地质工程地质队提交了《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水注册鉴定报告》及审查意见书（渝地矿协水签字【2011】002 号），批准了该地热水在自流状态下最大允许开采量为 400m<sup>3</sup>/d。

2011年5月，重庆市地勘局208水文地质工程地质队提交了《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水资源储量核实报告》及审查意见书（渝地矿协储核审字【2011】061号）。

2016年4月，重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队提交《重庆市歌乐山片区轻轨一号线等隧道工程地质环境影响专业监测总结报告》，监测时间段为2013年3月至2016年3月。

2017年7月，重庆南江地质工程勘察设计院提交的《新建铁路成都至重庆客运专线中梁山隧道水文地质长观阶段小结》，观测时间段为2012年6月11日至2016年6月30日。

2018年4月，重庆市地勘局南江地质队提交了《重庆迈瑞城市建设投资有限责任公司梨树湾地热储量核实报告》。

2018年7月，重庆市勘测院提交的《大学城复线隧道专项水文地质勘察报告》。

2019年1月，重庆市平立勘探有限责任公司提交了《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热温泉井修井完工报告》。

2019年8月，为本次征收采矿权出让收益工作，重庆市地质调查院委托重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队编制对该地热井进行了储量核实，提交《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》。核实地热井静水压力为0.25Mpa，自流量为168 m<sup>3</sup>/d，抽水试验最大降深192m时的涌水量为582m<sup>3</sup>/d，井口水温36.5℃，核实建议最大允许开采量400m<sup>3</sup>/d，年产量14.60万立方米/年。地热水水化学类型为属硫酸钙型（SO<sub>4</sub>-Ca·Mg型），按理疗热矿水水质界限指标评价，总计有三项指标（氟、矿化度、温度）达到理疗热矿水命名矿水浓度标准，命名氟理疗低温热矿水。报告通过了重庆市地质调查院组织的评审（渝地调储审字[2019]28号）。重庆市规划和自然资源局以渝规资储审备字[2019]50号对该报告进行了备案。

### 10.3 矿区地质概况

本章节根据《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》整理叙述。

#### 10.3.1 地形地貌

区内地势西高东低，地貌明显受构造和岩性的控制，背斜成山、向斜成谷，山脉走向与地质构造方向基本一致。水源地所处的观音峡背斜在核部出露地层以三叠系下统飞仙关组（ $T_{1f}$ ）、嘉陵江组（ $T_{1j}$ ）为主，岩性为灰岩、泥质灰岩为主，灰岩被溶蚀后常形成高位槽谷，高程多在 510-670m 之间，岩溶、构造裂隙发育，汇水条件良好，易于接受大气降水补给，并促使向深部循环。两翼三叠系上统须家河组（ $T_{3xj}$ ）由坚硬的砂岩夹页岩组成，抗风化能力强，常形成条带状山脉，高程一般在 450-650m 之间。侏罗系地层多由泥岩组成并夹有若干层砂岩，常形成低缓丘陵地形，高程多在 200-480m 之间。受嘉陵江强烈切割的观音峡背斜两岸多为陡峭峡谷，峡口高程一般在 180m 左右，地热水钻井位于嘉陵江西侧斜坡地带。

#### 10.3.2 地质构造

水源地区域构造上位于重庆台坳-重庆陷褶束-华蓥山穹褶束-观音峡背斜中段东翼。观音峡背斜西侧紧邻北碚向斜，东侧北段紧邻属悦来场向斜、龙王洞背斜，南段紧邻属金鳌寺向斜、南温泉背斜（见图 2，构造纲要图）。

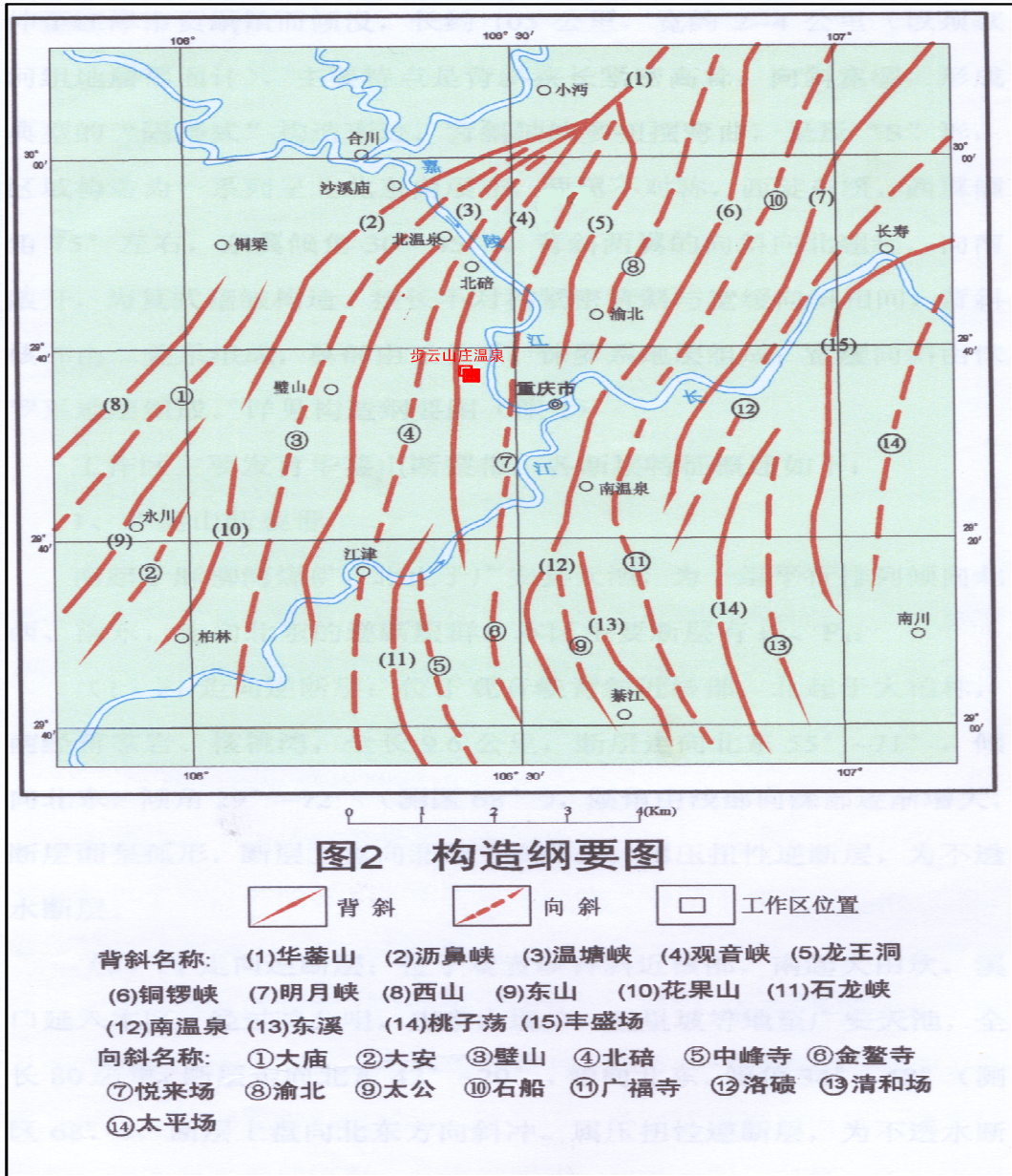


图2 构造纲要图

观音峡背斜主要分布于长江以北，中段为一向西凸起的背斜构造，轴部广泛分布飞仙关组地层，沿走向出露长度在 103 公里以上，轴线呈  $N10-20^{\circ} E$  延展。轴部岩层倾角平缓 ( $4-15^{\circ}$ )，西翼倾角较陡，一般在  $68-80^{\circ}$ ，东翼倾角较缓，一般在  $40-54^{\circ}$  左右。

断层在区内主要分布于背斜近轴部地段，影响（或）破坏地层主要是三叠系下统嘉陵江组及其下伏老地层，断层为逆断层，性质以压扭性为主，规模一般不大。分布广泛的向斜地区以侏罗系红色地层为主，岩层倾角平缓，未见断

裂现象。

### 10.3.3 地层岩性

区内主要出露三叠系、侏罗系地层，前者出露于背斜核部及两翼，后者则主要分布于向斜的两翼，其岩性由老至新简述如下：

#### 1、三叠系地层（T）

（1）三叠系下统飞仙关组（ $T_{1f}$ ）：由泥岩、泥质灰岩、灰岩组成，厚约 540m（1：5 万沙坪坝幅区调资料）。

（2）三叠系下统嘉陵江组（ $T_{1j}$ ）：以深灰色灰岩、白云岩、白云质灰岩为主，夹膏盐角砾岩（深部为膏盐层），总厚约 550m（1：5 万沙坪坝幅区调资料）。

按岩性可划分为四段：

①第一段（ $T_{1j}^1$ ）：以深灰色薄层状灰岩间夹生物碎屑灰岩，厚约 200m（1：5 万沙坪坝幅区调资料）。

②第二段（ $T_{1j}^2$ ）：以灰色、黄灰色白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩夹薄层灰岩及膏盐角砾岩（深部为膏盐层），厚约 90m（1：5 万沙坪坝幅区调资料）。

③第三段（ $T_{1j}^3$ ）：以灰、深灰色中厚层状灰岩、生物碎屑灰岩为主，间夹薄层白云岩，白云质灰岩，厚约 90m（1：5 万沙坪坝幅区调资料）。

④第四段（ $T_{1j}^4$ ）：以灰色、深灰、黄灰、灰白色中层状白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩为主，间夹薄层灰岩及膏盐角砾岩（深部为膏盐层），厚约 170m（1：5 万沙坪坝幅区调资料），本井揭露厚度为 156m，未揭穿。

（3）三叠系中统雷口坡组（ $T_{2l}$ ）：为浅灰色、黄灰、灰白色中厚层状白云岩、白云质灰岩，夹薄层灰岩及膏盐角砾岩（深部为膏盐层），底部有一层较稳定的灰绿色粘土岩（通称“绿豆岩”），厚约 40m（1：5 万沙坪坝幅区调资料），本井揭露厚度为 7m。

（4）三叠系上统须家河组（ $T_{3xj}$ ）：按岩性可分为六段。第一、三（其中第三段以粉砂岩夹砂质页岩）、五段为页岩，炭质页岩夹薄煤层或煤线，第二、

四、六段为长石石英砂岩夹粉、细砂岩。厚约 510m (1: 5 万沙坪坝幅区调资料), 本井揭露厚度为 472m。

2、侏罗系: 分布在背斜两翼及向斜中, 由老到新分为二个统, 下统主要分布于背斜翼部, 中统多在向斜中出露, 未见上统。

(1) 侏罗系下统珍珠冲组 ( $J_{1z}$ ): 为紫红色、紫灰色、灰绿色等杂色泥岩、页岩夹长石石英砂岩, 其中见一层灰白色石英岩, 坚硬, 性脆。底部为紫褐色、褐灰色、灰黑色页岩、炭质页岩、粘土岩及赤铁矿, 厚约 185m (1: 5 万沙坪坝幅区调资料)。

(2) 侏罗系下统自流井组 ( $J_{1z1}$ ):

下部以黄绿、灰黑色页岩、泥岩为主, 夹生物碎屑灰岩, 即“东岳庙”灰岩。

中部以紫红色泥岩为主夹紫褐色中层状长石石英砂岩, 即“马鞍山”砂岩。

上部岩性以紫灰、黄绿、灰绿色泥质页岩、泥岩夹灰岩, 即“大安寨”灰岩, 总厚约 200m (1: 5 万沙坪坝幅区调资料)。

(3) 侏罗系中统新田沟组 ( $J_{2x}$ ): 下部由紫红色泥岩、砂质泥岩组成; 上部为砂质泥岩夹薄层粉砂岩; 底部为长石石英砂岩, 即“凉高山”砂岩, 厚约 150m (1: 5 万沙坪坝幅区调资料)。

(4) 侏罗系中统沙溪庙组 ( $J_{2s}$ ): 岩性以紫红色泥岩为主, 夹有多层长石石英砂岩, 分上、下两段。

①下段 ( $J_{2s}^1$ ): 岩性以紫红色泥岩为主, 夹长石石英砂岩, 底部为“关口”砂岩, 顶部为“叶肢介”页岩, 厚约 205m (1: 5 万沙坪坝幅区调资料)。

②上段 ( $J_{2s}^2$ ), 岩性以泥岩为主, 夹长石石英砂岩, 底部为“嘉祥寨”砂岩, 厚度大于 975m (1: 5 万沙坪坝幅区调资料)。

#### 10.3.4 水文地质特征

根据区内水文地质条件受地质构造、地层岩性、地形地貌、气象水文等条件制约明显。按地下水赋存条件, 结合岩性组合特征, 可划分为松散岩类孔隙

水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩裂隙水四大类，各大类又根据不同的岩性组合及埋藏条件划出亚类。

### 1、松散岩类孔隙水（I）

该类地下水赋存于第四系松散堆积层和残坡积层孔隙中，调查区域内第四系松散堆积层和残坡积层厚度小，分布零星。该类地下水近源补给，就近排泄，动态变化大，泉流量小，水量贫乏。

### 2、碎屑岩类孔隙裂隙水（II）

#### （1）一般碎屑岩孔隙裂隙水（II<sub>1</sub>）

一般碎屑岩类孔隙裂隙水，分布于背斜的两翼。含水岩组为三叠系上统须家河组（T<sub>3xj</sub>）。岩性主要为砂岩、页岩夹薄煤层。砂岩为含水层，页岩为隔水层。由于构造运动，裂隙发育，分布广。地下水的补给主要是大气降水和地表渗水，地下水一般顺层间裂隙、构造裂隙径流，在地表以泉水形式排泄、部分由煤洞排水。根据调查，流量一般为2-5升/秒，水温在18℃左右，为HCO<sub>3</sub>—Ca和HCO<sub>3</sub>—Na·Ca型，矿化度小于0.5克/升。

#### （2）红层承压水（II<sub>2</sub>）

广泛分布于向斜丘陵区。含水岩组为侏罗系（J<sub>1</sub>~J<sub>2</sub>）的一套“红色”碎屑岩。含水层为关口砂岩和嘉祥寨砂岩，砂岩厚度4-25m，砂岩和泥岩呈不等厚互层，倾斜叠加形成多个层间承压水构造；地下水的补给主要是大气降水和地表渗水，地下水一般顺层间裂隙径流，在地表以泉水、小机井形式排泄。地下水具径流途程较短，具有近补给就近排泄的特点，埋藏浅。单井水量达100-300m<sup>3</sup>/d，类型主要为HCO<sub>3</sub>—Ca型，矿化度在0.5克/升以下。

### 3、碳酸盐岩类裂隙溶洞水（III）

主要分布于各背斜近轴部。轴部纵张裂隙发育，给岩溶发育和地下水提供了良好的条件。主要含水岩组为三叠系下统嘉陵江组（T<sub>1j</sub>）、中统雷口坡组（T<sub>2l</sub>）、飞仙关组（T<sub>1f</sub>）。主要岩性为灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥灰岩、泥岩，泥岩为隔水层。地下水的补给主要为大气降水和地表渗水，地下水一般顺构造裂



隙、裂隙溶洞、岩溶槽谷作纵向径流。被长江、嘉陵江切割后出露，遇来自深部的热水时多形成温泉。径流呈明流、伏流，相互交替。多以岩溶泉、地下河在河流、溪沟中排泄、部分由深部煤洞导流排水；部分地下水通过裂隙溶洞继续下渗至深部，长期滞流，作远程纵向缓慢运移，参与深部地热水循环。岩溶槽谷多为双槽，槽中洼地、漏斗、泉水、天窗、暗河等岩溶形态发育，特别是嘉陵江组岩溶发育较强，在观音峡可见三层溶洞。本次通过收集区域地质资料，地下河、岩溶泉流量一般在 1~30 升/秒，区域上最大可达 1000 升/秒。水质类型为  $\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度一般大于 1 克/升。

#### 4、基岩风化带网状裂隙水（IV）

该类地下水赋存于各地质时代基岩浅部的风化带网状裂隙中，由于风化带网状裂隙发育深度有限，风化带网状裂隙含水性弱，富水性普遍较差，泉流量多在 0.05L/s 以下，泉水一般出露在基岩风化带与土层的接触面上，属下降泉。此类地下水埋藏浅而分布广，受地形地貌，特别是微地貌的控制明显，不具较大范围的水力联系，动态变化显著，接受大气降水补给，短途径流，就近于沟谷排泄的特点。

区内水文地质条件受地质构造、地层岩性、地形地貌及气象水文等条件制约明显，特别是浅层地下水类型分布、岩层的富水性程度、地下水的补、径、排条件及水化学特征等也严格受到上述条件的控制。

### 10.3.5 地热地质条件

#### 1、热源及通道

水源地地处观音峡背斜中段东翼，背斜轴部较完整，三叠系热储地层发育。聚汇大气降水沿断层带附近的破碎带及岩溶发育带向深部渗透，随深度增加受构造增温、地热增温等因素影响使地下水水温逐渐增高。深部地热水顺热储出露带再作纵向径流，一部分在观音峡背斜轴部附近的嘉陵江畔沿岩溶裂隙通道上升涌出地表形成天然温泉群的方式出露。

#### （1）热源

区内地热水是在重庆这个特定的地热地质环境中形成的。由背斜轴部或近轴部广泛裸露的三叠系下统碳酸盐岩形成的岩溶槽谷，聚汇大气降水向地层深处（由浅向深）渗透（横向径流为主），随地热增温及化学热等因素使地下水温增高。深部地热水顺层径流，（纵向径流为主）然后在地表减压最大的地段，即江、河深切切割地段排泄成温泉。

地球内部的热源主要来自地球内部放射性元素衰变产生的巨大的热量，由深循环地下水在正常地温梯度下加热而成。同时地下水与围岩（如膏盐等岩层）发生化学反应（分、溶解作用）而产生化学热能。

据四川盆地基底构造，重庆地区基底为弱-无磁性的元古界变质岩系，基底古老，沉积盖层厚，晚近期无岩浆活动。因此本区地热主要由地热增温和地下水与围岩发生化学反应所致，即热储的温度受埋深和围岩矿物成份控制。根据《地热资源地质勘查规范》（GB/T11615~2010），热储埋藏深度按 3500m 以内作为计算下限（具经济的和次经济意义的），其中三叠系热储考虑了本身的特殊性，计算深度控制在 2500m 以内。根据重庆市已有资料统计表明，重庆地区地温梯度为 1.5~3.5℃/100m；平均为 2.5℃/100m。根据观音峡背斜的各井地温梯度情况，本地区地温梯度为 2.3~3.0℃/100m，平均约为 2.65℃/100m，本井的地温梯度经计算为 2.84℃/100m。地热水的形成以渗入溶滤水为主，兼有“古封存水”与之混合有关。

## （2）热传递通道

根据区域资料，观音峡背斜轴部有大面积的碳酸盐岩出露，岩溶及裂隙均较发育，使地下深处的热源增温层与浅部地层中的岩溶管道紧密联系起来，相互沟通，形成热传递通道。深部热能即以岩石热传导、对流等方式沿断裂、裂隙上升，形成较周围地区高的地温异常带。断裂、构造裂隙的存在为地热田的形成创造了热传递通道，而热储层中裂隙网络的发育又是地热田热传递通道不可缺少的重要条件。

## 2、热储构造

水源地地处观音峡背斜中段东翼,该背斜呈NNE-SSW向延伸,长103公里。北端与华蓥山背斜东翼相连,南端延伸至长江猫儿峡以南倾没,背斜轴部宽度约1.75km。出露地层为三叠系下统飞仙关组、二叠系上统长兴组及三叠系中下统雷口坡组和嘉陵江组。两翼地层为三叠系上统须家河组及侏罗系红色地层,不对称,呈扭转背斜,西翼陡,倾角一般为68-80°,东翼缓,倾角一般为40-54°。

区内断层仅有一条,为逆断层,性质属压扭性。主要分布于背斜轴部,与背斜轴面斜交,呈N48-50°E展布,走向延伸约1250m,水平错距达125-150m。断层主要影响三叠系下统飞仙关组及嘉陵江组地层,因其影响深度较小,未能破坏到埋藏于深部的热储构造。

由于该区地层呈单斜产出,主要热储层嘉陵江组碳酸盐岩为上下相对隔水层相向成层展示,纵向延伸长,横向延伸深,其热储构造完整,有利于深层岩溶水的储集和运移。

#### (1) 热储层

地热水主要赋存在三叠系下统嘉陵江组( $T_{1j}$ ),其次为三叠系中统雷口坡组( $T_{21}$ ),两热储层在区内出露宽阔,其岩性主要为碳酸盐岩,地表岩溶十分强烈,有利于大气降水的入渗补给,浅层岩溶地下水的富集又为深层岩溶水赋存提供了有利条件。

①三叠系中统雷口坡组( $T_{21}$ ):上部以灰、灰褐、深灰色白云岩、泥质灰岩、灰质白云岩为主,夹薄层灰岩及膏盐层,底部为一粘土岩(通称“绿豆岩”)。钻探揭露本层井深在487-494之间,钻厚7m。

②三叠系下统嘉陵江组( $T_{1j}$ ):共分为四段,嘉陵江组第四段钻厚156m。

第四段( $T_{1j}^4$ ):钻进深度494-650m,钻厚156m,未揭穿底板。岩性为深灰色、灰白色、黄灰色白云岩、白云质灰岩夹薄层灰岩及膏盐层。

综上所述,钻井揭露热储层总厚度达163m(含雷口坡组地层7m)。含水层顶板深度490m(二开固井深度),水力性质属承压岩溶裂隙水,主要地热水层

位为嘉陵江组四段 ( $T_{1j}^4$ ) 地层, 次要热储层为雷口坡组 ( $T_{21}$ )。

## (2) 相对隔水层

### ①三叠系上统须家河组 ( $T_{3xj}$ ):

根据钻井揭露热储层上覆有厚达 472m 的须家河地层, 属地热水层的第一保温层。该组地层以砂岩为主夹有多层泥、页岩, 地表泉水稀少且流量较小, 尤其是底部有一层厚约 35m (埋藏深度在 452-487m) 的泥、页岩地层, 层位较稳定, 能起到较好的隔水、隔热作用, 属地热水层的第一保温层。

### ②侏罗系中、下统沙溪庙组第一段 ( $J_{2s}^1$ ) -珍珠冲组 ( $J_{1z}$ ) 地层:

位于第一保温盖层须家河组之上有厚 848m (根据沙坪坝梨树湾温泉揭露资料) 的侏罗系红色砂、泥岩地层, 透水性差, 隔水、隔热作用尤为良好, 属地热水层的第二保温盖层。

### ③三叠系下统飞仙关组 ( $T_{1f}$ ) 地层为下部隔水层:

由一套紫灰色、黄绿色页岩, 泥质含量高, 隔水性能良好, 属地热水底板下部隔水层。

## 3、地热水赋存与补、径、排条件

### ①地热水的赋存

根据区域水文地质条件, 结合毗邻地热钻井资料, 区内地热水为开启型层状嘉陵江组碳酸盐岩热储。产出层位为三叠系下统嘉陵江组第四段 ( $T_{1j}^4$ )、第三段 ( $T_{1j}^3$ )、第二段 ( $T_{1j}^2$ ) 和第一段 ( $T_{1j}^1$ ), 热储层岩性主要为灰岩、白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩夹薄层粘土岩及膏盐层 (地表为膏盐角砾岩), 该井仅揭露了嘉陵江组第四段 ( $T_{1j}^4$ ), 故将嘉陵江组第四段 ( $T_{1j}^4$ ) 视为主要含水层。

三叠系中统雷口坡组 ( $T_{21}$ ) 上覆地层为一套巨厚的碎屑岩层, 以砂岩为主夹泥、页岩地层, 是地热水良好的隔热、保温盖层。第一隔热保温盖层为三叠系上统须家河组 ( $T_{3xj}$ ); 第二隔热保温盖层为侏罗系下统珍珠冲组 ( $J_{1z}$ )、自流井组 ( $J_{1z1}$ ); 侏罗系中统新田沟组 ( $J_{2x}$ )、沙溪庙组 ( $J_{2s}$ ) 等, 区内总

厚度在 2196m 以上，能有效的起到隔热保温作用，从而为该区地热水在深部的储存和运移创造有利条件。根据观音峡背斜南段猫儿峡温泉的出露情况和目前观音峡背斜东翼已施工的梨树湾、颐尚、水天花园、静观等地热井及该井的水量、水温推测，区内深层地热水的赋存条件良好，其水温较高，水量较丰富。

## ②补径排条件

观音峡背斜地热水资源的补给主要来源于大气降水，经深部循环增温形成，对其补、径、排条件描述如下：

### 补给条件：

观音峡背斜构造属四川盆地东部高隆起背斜构造之一，该背斜北端与华蓥山大背斜相接，因此嘉陵江组热储层除接受观音峡背斜自身岩溶槽谷区地下水直接补给外，另外还接受北部华蓥山背斜“地下水”的补给，补给水源面积大。地热水主要补给来源为大气降水，通过各热储构造轴部或翼部的三叠系碳酸盐岩裸露区，接受大气降水补给，在浅部形成岩溶地下水。地热水主要由大气降水补给，经深部循环地热加温而成，区内地热水成因以溶滤水为主，兼有“古封存水”与之混合。此外，各放射性元素含量均很低，排除受火山活动及深大断裂水补给的可能性。

### 径流条件：

“高位”岩溶槽谷接受大气降水的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，向地层深部下渗而补给了“热水库”形成地热水。其特点是因“高位”岩溶槽谷具有单槽与双槽两重性质，凡单槽地段的地下水分别向背斜两翼“热水库”补给，而双槽地段则补给自身一侧的“热水库”。观音峡背斜延伸长度 112km，“单槽”和“双槽”交替出现，本次地热水资源勘查区位于观音峡背斜的西翼“热水库”中南段，为“双槽”补给。

观音峡背斜北端跨嘉陵江于合川区清平镇处与华蓥山背斜呈斜接复合关系，南端延伸至长江猫儿峡以南 25km 燕尾山尾部倾没，延伸长约 112km。在背斜南段长江深切割处有天然温泉出露，说明地热水纵向上由北向南作径流。

勘查区位于观音峡背斜中南段西翼。受构造应力的不均匀性，背斜轴线在此处向西凸出，加大了该区域横纵向的裂隙发育程度，对热水的径流较为有利。

排泄条件：

热水沿两个热水库纵向运动过程中，常在河流横切背斜的“减压天窗”地段排泄出地表形成天然温泉。长江切割处就有猫儿峡天然温泉出露。

## 10.4 地热井基本情况

### 10.4.1 地热钻井基本情况

#### 10.4.1.1 地热水井结构

钻井工程由重庆平立地质勘探有限公司承担，钻井于2004年8月22日开孔，于2004年9月25日终孔，全程历时33天，钻成地热水井一口，井深为650.00m，关井压力为0.67MPa，水温32.5℃，自流量达795.12m<sup>3</sup>/d。

地热水钻井结构

井深：0.00~241.86m，井径 $\phi$ =311.2mm

井深：241.86~650m，井径 $\phi$ =215.9mm。

#### 10.4.1.2 地热水井护壁与固井

(1) 表层套管固井：井深0.00~241.86m，下入 $\phi$ 244.5mm套管（J55钢级）239.80m，采用G级油井水泥14吨（水泥浆平均密度：1.75g/cm<sup>3</sup>）固井，水泥浆返出地面。经3MPa井筒试压，30分钟未降，固井质量良好。

(2) 技术套管固井：井深241.86~490.00m，下入 $\phi$ 177.8mm套管（J55钢级）490m（即239.80~490m），与表层套管完全重复，并支承在表层导管上，为了保护产水层不被污染和封堵，没有采用水泥封固，而使用密封环进行密封，在套管上使用复合型止水器与防砂器封堵，防止上覆岩层的垮塌，同时防止浅层地下水的入渗。

### 10.4.2 钻井水文地质情况

热储层概况：该区内地热水为开启型层状嘉陵江组碳酸盐岩热储。步云山庄地热水主要热储层为三叠系下统嘉陵江组第四段（T<sub>1j</sub><sup>4</sup>），次要热储层为三叠

系中统雷口坡组 ( $T_21$ )。含水层顶板深度 490m, 底板深度 650m, 热储层总厚度 160m。

三叠系下统嘉陵江组第四段 ( $T_1j^4$ ) 钻厚为 156m, 钻探揭露出水段达 2 层, 分别是: 506.00~534.00m; 588.00~612.00m。含水层出水段厚度为 52.0m。岩性主要为灰岩、白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩夹膏盐层。

#### 10.4.3 历次抽水试验结果

##### (1) 详查评价工作

该地热井在水文年的动态监测中, 涌水量为 546.56~717.81 $m^3/d$ 。其中丰水期 (2010 年 7 月)、平水期 (2010 年 10 月)、枯水期 (2010 年 1 月), 作三次三个水位降低的放水试验, 静止水压分别为 0.63、0.63、0.62Mpa, 最大水位降深分别为 63m、63m、62m; 井口涌水量依次是 717.81  $m^3/d$ 、667.87 $m^3/d$ 、546.56 $m^3/d$ 。

##### (2) 2011 年储量核实工作

2011 年放水静止水压 0.62Mpa, 降深 62m 时, 井口涌水量为 545.68 $m^3/d$ , 水温为 32 $^{\circ}C$ 。

##### (3) 2013 年 3 月至 2016 年 3 月监测工作

2013 年 3 月至 2016 年 3 月监测期间, 双碑隧道排水量在旱季均超过 100L/s, 超过设计排水量 2 倍, 在雨季可达到 7 倍。

##### (4) 2019 年储量核实工作

2019 年抽水试验按国标《地热资源地质勘查规范》(GB11615-2010) 要求进行试验, 静水压力为 0.25MPa, 三个降深出水量分别为  $Q_3=582m^3/d$  ( $S_3=192m$ )、 $Q_2=452m^3/d$  ( $S_2=130m$ )、 $Q_1=277m^3/d$  ( $S_1=65m$ ), 自流状态下水温 30 $^{\circ}C$ , 稳定水温为 36.5 $^{\circ}C$ 。

#### 10.4.4 地热水水质检测结果

水质检测结果为 2019 年 8 月储量核实水质检测结果。

2019 年储量核实取地热水全分析、卫生及放射性分析水样各两组进行了

全分析检测，重庆市地质矿产测试中心、重庆市计量质量检测研究院、重庆市疾病预防控制中心和外检单位重庆市岩土工程测试中心进行水质检测。检测结果如下：

#### 10.4.4.1 水的物理性质

水色有黄色浑浊，色度 $<5.0$ 度，浑浊度 $<1.0$ 度。

地热水具轻微硫化氢（ $H_2S$ ）气味，无其它异味、异嗅。

#### 10.4.4.2 水的化学特性

水化学类型属硫酸钙·镁型（ $SO_4-Ca \cdot Mg$ 型）。在阴离子中硫酸根离子（ $SO_4^{2-}$ ）含量 $897.29mg/l$ ，占阴离子总量的 $81.6\%$ ；在阳离子中钙离子（ $Ca^{2+}$ ）含量 $289.49mg/l$ ，占阳离子总量 $64.9\%$ ，镁离子（ $Mg^{2+}$ ）含量 $79.24mg/l$ ，占阳离子总量 $29.3\%$ 。

水的pH值 $7.45$ ，属弱碱性水。

水中可溶性总固体 $1619.63mg/l$ ，按渗透压力划分属低渗水。

水的总硬度 $1053.77mg/l$ ，属极硬水。

#### 10.4.4.3 理疗热矿水水质标准指标评价

《储量核实报告》根据按国家标准《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：

（1）水中氟（F）含量在 $2.3-2.8mg/L$ 之间，国家标准要求 $\geq 2mg/L$ 即达到命名矿水浓度，属氟水。

（2）水中总矿化度含量在 $1585.15-1566.21mg/L$ 之间，国家标准要求 $\geq 1000mg/L$ 即达到有医疗价值的浓度，属低渗水。

（3）水的温度为 $36.5^{\circ}C$ ，国家标准要求水温 $\geq 34^{\circ}C$ 为热矿水。

总计有三项指标（氟、矿化度、温度）达到理疗热矿水命名矿水浓度标准，命名为氟理疗低温热矿水。

#### 10.4.5 地热水水质评价



## (1) 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见 1，水中污染物、微生物含量见表 2。

表 1 步云山庄地热水感官指标及限量指标统计表

检测项目	国家标准 (GB8537-2008)	水中实际含量			评价	
		枯水期 (2011. 2. 15)	平水期 (2018. 4. 18)	丰水期 (2019. 8. 7)		
		主检	主检	主检		
感官指标	外观	透明	黄色浑浊	较多沉淀	少量沉淀	超标
	色度(°)	≤15°	<5	<5	<5	未超标
	浑浊度 (NTU)	≤5	77.8	<1	<1	超标
	嗅和味	无	无	刺激性气味	臭鸡蛋味	超标
	肉眼 可见物	无肉眼 可见物	无	较多沉淀	少量沉淀	超标
限量指标	硒	0.05	<0.001	<0.0005	<0.0005	未超标
	砷	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	未超标
	铜	1.0	<0.005	<0.01	<0.01	未超标
	钡	0.7	0.117	0.018	0.016	未超标
	镉	0.003	<0.001	<0.003	<0.003	未超标
	铬	0.05	<0.001	<0.02	<0.02	未超标
	铅	0.01	<0.001	<0.01	<0.01	未超标
	汞	0.001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	未超标
	锰	0.4	0.12	0.081	0.04	未超标
	镍	0.02	<0.001	<0.01	<0.01	未超标
	银	0.05	<0.0005	<0.02	<0.02	未超标
	溴酸盐	0.01	/	/	/	未超标
	硼酸盐	5	0.7	0.13	0.22	未超标
	硝酸盐	45	/	/	/	未超标
	氟化物	1.5	/	/	/	未超标
耗氧量	3.0	0.76	0.41	0.44	未超标	

表 2 步云山庄地热水水中污染物、微生物含量统计表

检测项目	国家标准 (GB8537-2008)	水中实际含量			评价	
		枯水期 (2011. 2. 15)	平水期 (2018. 4. 18)	丰水期 (2019. 8. 7)		
污 染 物	挥发性酚 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	未超标
	氰化物(mg/L)	<0.010	<0.002	<0.002	<0.002	未超标
	亚硝酸盐 (mg/L)	<0.1	0.004	/	<0.0033	未超标
	总 $\beta$ (Bq/L)	<1.5	<0.05	0.2	0.14	未超标
	阴离子合成洗 涤剂(mg/L)	<0.3	/	/	<0.1	未超标
微 生 物	大肠菌群(MPN 值)(个, 100ml)	0	0	<2	未检出	超标

从表 1 可以看出，感官指标中除外观、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物等指标超标外，其余指标均达到饮用天然矿泉水的标准。

从表 2 中可以看出，微生物指标中 大肠杆菌超标，其余指标均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。

### (2) 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)，步云山庄地热水因溶解性总固体、浑浊度、总硬度、硫酸盐、臭和味、氟、铁、等多项指标超过标准，故不能作为生活饮用水。

### (3) 按农田灌溉水质标准评价

按照《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 进行评价，该地热水择其有害物质指标进行对比性评价，详见表 3。

表3 步云山庄地热水有害物质标准与含量对比表 单位: (mg/L)

项目	国家标准 (GB11607-89)			含量	评价	
	水作	旱作	蔬菜			
基本控制项目	水温(°C)	≤35			32~36.5	冷却后符合
	pH	5.5~8.5			7.57~8.06	符合要求
	全盐量 (mg/L)	≤1000 (非盐碱地区), ≤2000 (盐碱地区)			1585.15~ 1566.21	超标
	氯化物 (mg/L)	≤350			/	符合要求
	硫化物 (mg/L)	≤1			0.056~0.36	符合要求
	总汞 (mg/L)	≤0.001			<0.0005	符合要求
	镉 (mg/L)	≤0.01			<0.0001	符合要求
	总砷 (mg/L)	≤0.05	≤0.1	≤0.05	<0.001	符合要求
	铬 (六价) (mg/L)	≤0.1			<0.01	符合要求
	铅 (mg/L)	≤0.2			<0.001	符合要求
	粪大肠菌群数 (个/100mL)	≤4000	≤4000	≤2000 ≤1000	0	符合要求
选择性控制项目	铜 (mg/L)	≤0.5	≤1		<0.01	符合要求
	锌 (mg/L)	≤2			<0.05	符合要求
	硒 (mg/L)	≤0.02			<0.01	符合要求
	氟化物 (mg/L)	≤2 (一般地区), ≤3 (高氟区)			2.43~2.8	超标
	氰化物 (mg/L)	≤0.5			<0.002	符合要求
	挥发性酚 (mg/L)	≤1			<0.002	符合要求
	硼 (mg/L)	≤1~3			0.13~0.7	符合要求

从评价表中可以明显看出,地热水中的基本控制项目里温度指标和全盐量指标超标;选择控制项目氟化物含量高于《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)规定要求,因此不能作为农田灌溉用水。

#### (4) 按渔业水质标准评价

按《渔业水质标准》(GB11607-89)进行评价该地热水择其有害物质及部

份理化指标进行对比性评价，详见表 4。

**表 4 步云山庄地热水有害物质标准与含量对比表 单位：(mg/L)**

项目	国家标准 (GB11607-89)	含量	评价
色、臭、味	不得使鱼、虾、贝、藻类有异色、异臭、异味	有微弱的臭味	超标
总大肠菌群	不超过 5000 个 (贝类不超过 500 个/L)	0	符合要求
pH 值	6.8~8.5	7.04~7.71	符合要求
汞	≤0.0005	<0.0005	符合要求
镉	≤0.005	<0.001	符合要求
铅	≤0.05	<0.01	符合要求
铬	≤0.1	<0.01	符合要求
铜	≤0.01	<0.01	符合要求
锌	≤0.1	0.02	符合要求
镍	≤0.05	<0.01	符合要求
砷	≤0.05	<0.001	符合要求
氰化物	≤0.005	<0.002	符合要求
硫化物	≤0.2	0.056~0.36	超标 (枯季)
氟化物 (以 F 计)	≤1	2.43~2.8	超标
挥发性酚	≤0.005	<0.002	符合要求

从评价表中可以明显看出，地热水中的硫化物、氟等有害组份含量均高于《渔业水质标准》(GB11607-89)规定要求，一般理化指标(色、臭、味)也不符合要求，故不能作为食用鱼类养殖用水。

#### (5) 水质命名

根据该矿泉水各项水质检测结果分析，《储量核实报告》建议命名为氟理疗低温热矿水。

### 10.5 地热矿开发利用现状

步云山庄成立于 1994 年，占地 40 余亩，先后投资 3000 余万元建成了以

客房、餐厅、温泉游泳池、风情酒吧、露天泳池、影视厅等旅游接待设施。由于建设前期的论证和规划不足留下隐患，该区的排水系统不能满足排洪需要，2007年7月百年不遇的洪灾，山洪过后留下满目疮痍，部分旅游设施被洪水浸泡或损坏，游泳池被砂砾填平。加之矿区附近兰渝铁路、成渝客专等多条隧道施工，导致歌乐山地区地下水水位急剧下降，目前处于停产状态，未生产。

2009年7月取得矿权后，地热井在2009年9月至2010年10月进行了一个水文年的动态监测，该地热水井（ZK1）的自流量为 $546.57\sim 717.81\text{m}^3/\text{d}$ ，水温 $32.5^\circ\text{C}$ 。批准了该地热水最大允许开采量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。

2011年储量与2009~2010年评价期放水试验水量、水温、水压的观测工具均相同，周边地质环境基本未发生变化。放水试验稳定时间内水量稳定，无波动、水温稳定在 $32^\circ\text{C}$ ，压力为 $0.62\text{Mpa}$ 。地热水最大自流量为 $545.68\text{m}^3/\text{d}$ ，确定的允许开采量为 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，设计生产能力 $14.6\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ ，设计服务年限20年。

2018年4月19日至4月21日进行了放水试验，由于井口损坏，无法读取静水压力。经过三天连续观测，发现该井自流量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，2019年7月底，重庆步云山庄有限公司地热温泉井修井完工，洗井后赴现场采用抽水试验核实该井的水量，该井静水压力为 $0.25\text{Mpa}$ ，自流量为 $168\text{m}^3/\text{d}$ ，抽水试验最大降深 $192\text{m}$ 时的涌水量为 $582\text{m}^3/\text{d}$ ，2010年7月评价阶段最大降深为 $62\text{m}$ 时放水量 $717.81\text{m}^3/\text{d}$ ，经对比，静水压力由 $0.62\text{Mpa}$ 下降至 $0.25\text{Mpa}$ ，井口水温由 $32^\circ\text{C}$ 上升至 $36.5^\circ\text{C}$ ，水量、水温变化均较大。地热水水化学类型为属硫酸钙型（ $\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型），按理疗热矿水水质界限指标评价，总计有三项指标（氟、矿化度、温度）达到理疗热矿水命名矿水浓度标准，命名氟理疗低温热矿水。

## 11 评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范（CMVS11000-2008）》，按照评估委托人的要求，我公司组织评估人员，对委托评估的采矿权实施了如下评估程序：

### 11.1 接受委托阶段

2018年3月22日，我公司经重庆市地质调查院以抽签方式选择为承担重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权评估咨询的单位。我公司接受委托人的委托，明确此次评估业务基本事项，拟定评估计划，收集与评估有关的资料。

### 11.2 尽职调查阶段

2018年3月22日至2019年11月26日，我公司矿业权评估师李叙彬（组长）带领矿业权评估师斯晓琳、地质工程师郑桂芹，对纳入评估范围内的采矿权进行了现场查勘，并在原市国土部门查阅有关材料，征询、了解、落实矿区范围、矿业权取得方式、探转采及签订采矿权出让合同、资源储量核实编制的基本情况，现场了解到核实单位2018年4月19日至4月21日进行了放水试验，由于井口损坏，无法读取静水压力。经过三天连续观测，发现该井自流量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，与评价阶段及2011年储量核实阶段的水量差异过大。项目组立即改用抽水试验，经过5天的抽水试验，该井仍无法稳定。在此期间，本公司接到委托方通知，项目暂停。2019年7月底，重庆步云山庄有限公司地热温泉井修井完工，项目组于2019年8月6日赴现场采用抽水试验核实该井的水量，抽水延续时间134小时，可达到稳定程度。储量核实报告2019年8月编制提交，2019年9月24日，重庆市地质调查院组织专家对该报告进行了审查，出具了渝地调储审字[2019]28号评审意见书。2019年12月17日，重庆市规划和自然资源局以渝规资储审备字[2019]50号对该报告予以备案。2019年11月26日，重庆市地质调查院重新下达“采矿权出让前期工作编制单位抽签结果通知书”，重新启动该项目。

### 11.3 评定估算阶段

2019年11月27至2020年1月6日，评估人员根据收集的评估资料，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，完成评定估算，具体步骤如下：根据

所收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查当地地热水开发及销售市场，按照既定的评估程序和方法，选取评估参数，对委托评估的采矿权出让收益进行评定估算，对估算结果进行必要的分析，形成评估结论，完成评估报告初稿，复核评估结论，并对评估结论进行修改和完善。

#### 11.4 出具报告阶段

2020年1月7日至2020年1月14日，根据评估工作情况，起草评估报告，经内部三级复核后，向评估委托人提交评估报告送审稿。2020年2月21日重庆市地质调查院组织专家对报告进行了审查，评估人员根据专家的审查意见对报告进行了必要性的修改，于2020年2月28日出具了正式采矿权评估报告。

### 12 评估方法

#### 12.1 评估方法的确定

根据《资产评估法》和《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》的有关规定，对于具备评估资料条件且适合采用不同评估方法进行评估的，应采用两种以上评估方法进行评估。矿业权出让收益评估方法包括基准价因素调整法、交易案例比较调整法、单位面积倍数法、资源价值比例法、收入权益法、折现现金流量法和勘查成本效用法。采矿权评估方法包括基准价因素调整法、交易案例比较调整法、收入权益法、折现现金流量法。

根据渝财建[2017]584号《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》“四、规范探矿权及探转采出让收益具体事宜（四）地热、矿泉水出让年限为5年”。该地热井为小型，其地热水不会单独进入市场销售，仅供度假村使用，无法提供产品销售价格、成本、投资等，《储量核实报告》也未单独为矿井开发进行设计，无明确的投资和成本明细，无法采用折现现金流量法、收入权益法对未来收益能力及净现金流进行测算，或测算数据会失真。

按照《矿业权评估方法规范》要求，选择满足该方法使用条件的、具有相同或相似性的交易案例；并应确定反映评估对象特点的可比因素，且各可比因素之间具有相对独立性；参照《矿业权评估参数确定指导意见》有关要求，评估人员未搜集到三个以上近期的同一地区的具有可比量化的指标、技术经济参数等资料的相似交易案例，本次评估不能采用交易案例比较调整法。

原重庆市国土房管局已于2018年1月26日以渝国土房管规发[2018]1号文正式发布“重庆市矿业权出让基准价”，对地热矿基准价进行了明确。且《资源储量核实报告》对地热赋存条件、水量、水温进行了测试、对水质进行了化验，报告核实并经审查通过的可采储量为14.60万m<sup>3</sup>/a（400m<sup>3</sup>/d）。根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》、以及《重庆市矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》，结合现场勘查工作，可以由评估师对基准价进行因素调整分析，对采矿权出让收益进行评定估算。

因此，本次评估确定采用基准价因素调整法进行评估。

## 12.2 评估计算公式

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》、以及重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》，基准价因素调整法是基于替代原则的一种间接评估方法。该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出让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。

其适用于各阶段的探矿权及采矿权出让收益评估。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。评估模型计算公式如下：

$$P = P_j \times (p \cdot p_w + t \cdot t_w + s \cdot s_w + \lambda \cdot \lambda_w + e \cdot e_w + u \cdot u_w + z \cdot z_w)$$

式中： $P$ —评估对象的采矿权出让收益评估价；



$P_j$ —采矿权出让收益基准价；

$p$ —价格因素调整系数；

$p_w$ —价格因素调整权重；

$t$ —水温因素调整系数；

$t_w$ —水温因素调整权重；

$s$ —水质因素调整系数；

$s_w$ —水质因素调整权重；

$\lambda$ —赋存条件因素调整系数；

$\lambda_w$ —赋存条件因素调整权重；

$e$ —开采条件因素调整系数；

$e_w$ —开采条件因素调整权重；

$u$ —利用方式因素调整系数；

$u_w$ —利用方式因素调整权重；

$z$ —区位因素调整系数；

$z_w$ —区位因素调整权重。

### 13 评估参数的选取

#### 13.1 引用的资料评述

本次评估引用的专业报告、资料有：

《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》(以下简称《储量核实报告》)。

现对上述专业报告、资料评述如下：

##### 13.1.1 《资源储量核实报告》简介及评述

###### 13.1.1.1 简介

《储量核实报告》提交单位为重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队(以下简称“川东南地质队”),报告提交时间为2019年8月。

《储量核实报告》是矿业权出让收益征收及采矿权延续而编制提交的。报告编制目的与评估相同。

《储量核实报告》查明了矿区地层、构造、区域地热水开采技术条件，本次核实工作是在收集前人已有地质资料基础上进行的，通过现场调查及抽水试验，结合水质采样测试分析，核查了水温、水量、水质。本次储量核实抽水试验枯水期最大涌水量为 442 m<sup>3</sup>/d，故核实建议最大允许开采量 400m<sup>3</sup>/d，与原审批开采量一致。实测水温为 36.5℃。根据本次储量核实（2019 年 8 月）地热钻井取样分析资料，该钻井水化学类型为硫酸钙·镁型水，按照理疗热矿水水质标准属含氟理疗低温热矿水。

2019 年 9 月 24 日，重庆市地质调查院组织专家对该报告进行了审查，出具了渝地调储审字[2019]28 号评审意见书。评审结果认为可采储量 14.60 万 m<sup>3</sup>/a(400m<sup>3</sup>/d)可行，可作为出让采矿权和办理占用储量登记的依据。2019 年 12 月 17 日，重庆市规划和自然资源局以渝规资储审备字[2019]50 号对该报告予以备案。

#### 13.1.1.2 评述

储量核实工作查明了热储构造、地热水补给条件、水位、水量、水温、水质等基本特征，资源储量估算参数合理，资源储量估算结果正确；报告资料内容完整。《储量核实报告》可以满足基准价因素调整法对地热井水温、水质、赋存条件、开采条件、利用方式、区位等因素赋值及对基准价进行因素调整的需要。

### 13.2 评估参数确定

#### 13.2.1 技术参数

本次评估技术参数，参照评审备案的《储量核实报告》、渝财建[2017]584 号《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》和采矿许可证综合分析确定。

### 13.2.1.1 地热井的生产规模

该地热矿原采矿许可证核定生产规模为 14.60 万 m<sup>3</sup>/a。根据评审备案的 2019 年《储量核实报告》核实允许可采量为也 14.60 万 m<sup>3</sup>/a(400m<sup>3</sup>/d)。

本次评估目的是为申请在先方式取得探矿权转采矿权矿山征收采矿权出让收益，储量核实允许开采量与采矿许可证核定生产规模一致，因此评估生产规模确定为采矿许可证证载生产规模，14.60 万 m<sup>3</sup>/a。

### 13.2.1.2 剩余资源储量

本矿山为以申请在先方式取得探矿权转采矿权矿山。原采矿许可证有效期限截止日期为 2018 年 12 月 27 日。

根据渝财建[2017]584 号《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》，“2017 年 7 月 1 日前以申请在先方式取得探矿权并已转采矿权的，未完成有偿处置的，以 2017 年 7 月 1 日为剩余资源储量估算基准日征收采矿权出让收益，地热出让年限为五年。”

矿山采矿许可证已延续至 2018 年 12 月 27 日，评估以 2017 年 7 月 1 日为起点，计算 2017 年 7 月 1 日至 2018 年 12 月 27 日期间采矿权出让收益；按五年出让年限计算拟出让期间采矿权出让收益。

本项目生产规模为 14.60 万 m<sup>3</sup>/年，2017 年 7 月 1 日至 2018 年 12 月 27 日资源储量为：

$$14.60 \text{ 万 m}^3/\text{年} \times 1.49 \text{ 年} = 21.80 \text{ 万 m}^3$$

按五年出让年限资源储量为：

$$14.60 \text{ 万 m}^3/\text{年} \times 5 \text{ 年} = 73 \text{ 万 m}^3$$

### 13.2.1.3 产品方案

温泉用地热水。

## 13.2.2 采矿权出让收益基准价

根据原重庆市国土房管局 2018 年 1 月 26 日以渝国土房管规发[2018]1 号

文正式发布“重庆市矿业权出让基准价”，地热水采矿权的出让基准价为1元/立方米。

### 13.2.3 各因素调整系数的确定

地热采矿权评估的调整因素主要包括：价格、水温、水质、赋存条件、开采条件、利用方式、区位等。

#### (1) 价格因素调整系数 ( $p$ )。

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》，价格因素调整系数一般选用评估基准日前两年市场价格与当年市场价格按下列公式确定：

$$p = \frac{\text{前两年市场价格}}{\text{基准日当年市场价格}}$$

当无法获得市场价格时，按替代原则，

$$p = \frac{\text{前两年市场电价} + \text{前两年市场水价}}{\text{基准日当年市场电价} + \text{基准日当年市场水价}}$$

重庆地区价格因素调整系数取1.00。

#### (2) 水温因素调整系数 ( $t$ )

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》，水温因素调整系数一般根据各地公布的矿业权出让收益基准价标准，其中按温度分级的按以下公式确定水温因素调整系数。

$$t = \frac{\text{地热实际温度}}{\text{地热实际温度所在基准价温度分级区间最低温度}}$$

未进行温度分级的，参考下表确定。

水温因素调整系数 ( $t$ ) 取值表 (参考)

档次 (°C)	参考值	备注
25≤水温<34	0.80-0.89	
34≤水温<40	0.90-0.99	
40≤水温<50	1.00-1.09	
50≤水温<60	1.10-1.19	
60≤水温<70	1.20-1.29	
70≤水温<80	1.30-1.39	
80≤水温<90	1.40-1.49	
90≤水温	1.50-1.80	

该地热井井口水温 36.5°C，水温因素调整系数取 0.96。

### (3) 水质因素调整系数 ( $s$ )

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法(地热资源)指导意见(初稿)》，一般情况下，水质因素调整系数 ( $s$ ) 按化学组分及达标项目、矿水浓度、是否能直接利用等因素，参考下表确定水质因素调整系数。

水质因素调整系数 ( $s$ ) 取值表 (参考)

档次	评判标志	取值范围
1	地热水水质较差(化学组分及达标项目、矿水浓度、直接利用或需专门处理)	0.90-0.99
2	地热水水质中等(化学组分及达标项目、矿水浓度、直接利用或需专门处理)	1.0
3	地热水水质较好(化学组分及达标项目、矿水浓度、直接利用或需专门处理)	1.01-1.10

该热矿水水质类型属硫酸钙·镁型 ( $SO_4-Ca \cdot Mg$  型)，水色有黄色浑浊，色度<5.0度，浑浊度<1.0度。地热水具轻微硫化氢 ( $H_2S$ ) 气味，无其它异味、异嗅。水中氟 (F) 含量在 2.3-2.8mg/L 之间，国家标准要求  $\geq 2$ mg/L 即达到命名矿水浓度，属氟水。水中总矿化度含量在 1585.15-1566.21mg/L 之间，

国家标准要求 $\geq 1000\text{mg/L}$ 即达到有医疗价值的浓度，属低渗水。水的温度为 $36.5^{\circ}\text{C}$ ，国家标准要求水温 $\geq 34^{\circ}\text{C}$ 为热矿水。

按国家标准《地热资源地质勘查规范》（GB/11615-2010 附录 E）理疗热矿水水质标准指标，总计有三项指标（氟、矿化度、温度）达到理疗热矿水命名矿水浓度标准，命名为氟理疗低温热矿水。水质因素调整系数取 3 档，水质因素调整系数取 1.05。

#### （4）赋存条件因素调整系数（ $\lambda$ ）

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》，赋存条件因素调整系数（ $\lambda$ ）参考取值如下：

赋存条件因素调整系数（ $\lambda$ ）取值表（参考）

档次	评判标志	取值范围
1	赋存条件差（赋存不稳定，单一热储层）	0.90-0.99
2	赋存条件中等（赋存比较稳定，单一热储层）	1.0
3	赋存条件好（赋存稳定，多热储层）	1.01-1.10

步云山庄地热水主要热储层为三叠系下统嘉陵江组第四段（ $T_{1j}^4$ ），次要热储层为三叠系中统雷口坡组（ $T_21$ ）。含水层顶板深度 490m，底板深度 650m，热储层总厚度 160m。

2011 年放水静止水压 0.62Mpa，降深 62m 时，井口涌水量为  $545.68\text{m}^3/\text{d}$ ，水温为  $32^{\circ}\text{C}$ 。2019 年储量核实放水试验，静水压力为 0.25MPa，最大降深为 192m 时，出水量为  $582\text{m}^3/\text{d}$ ，稳定水温为  $36.5^{\circ}\text{C}$ 。对比 2011 年放水试验结果，静水压力减小了 0.37 MPa，水温升高了  $4.5^{\circ}\text{C}$ 。

综上所述，赋存条件中等，取 2 档，赋存条件因素调整系数取 1.00。

#### （5）开采条件因素调整系数（ $e$ ）

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法（地热资源）指导意见（初稿）》，开采条件因素调整系数（ $e$ ）参考取值如下：

开采条件因素调整系数 (e) 取值表 (参考)

档次	评判标志	取值范围
1	开采条件差 (地热水埋藏深, 机械抽汲, 抽汲难度较大)	0.80-0.89
2	开采条件较差 (地热水埋藏中深, 机械抽汲, 抽汲难度中等)	0.90-0.99
3	开采条件中等 (地热水埋藏深, 自流开采, 无抽汲难度或地热水埋藏浅, 机械抽汲, 抽汲难度较小)	1.0
4	开采条件较好 (地热水埋藏中深, 自流开采, 无抽汲难度)	1.01-1.10
5	开采条件好 (地热水埋藏浅, 自流开采, 无抽汲难度)	1.11-1.20

本地热井含水层顶板深度 490m, 底板深度 650m, 热储层总厚度 160m, 地热水埋藏中深, 出水段 2 层, 分别是: 506.00~534.00m; 588.00~612.00m。含水层出水段厚度为 52.0m。水井一口固井 (永久性止水) 效果良好。承压井, 采用自流开采方式。开采条件较好 (地热水埋藏中深, 自流开采, 无抽汲难度), 地热开采条件取 4 档, 开采条件因素调整系数取 1.09。

#### (6) 利用方式因素调整系数 (u)

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法 (地热资源) 指导意见 (初稿)》, 若无地热回灌, 利用方式调整因素取值为 1。若有地热回灌, 式因素调整系数取值按以下公式确定:

$$u = 1 - \left( \frac{\text{回灌量}}{\text{开采量}} \times 30\% \right)$$

本地热井无回灌, 利用方式因素调整系数取值为 1.00。

#### (7) 区位条件因素调整系数 (z)

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法 (地热资源) 指导意见 (初稿)》, 区位条件因素调整系数 (z) 参考取值如下:

区位条件因素调整系数 ( $z$ ) 取值表 (参考)

档次	评判标志	取值范围
1	区位条件差 (交通条件差、自然条件差, 基础设施条件差, 地理位置偏远, 无政府发展规划, 开发前景差)	0.80-0.99
2	区位条件中等 (交通条件一般、自然条件一般, 基础设施条件一般, 地理位置一般, 有政府发展规划, 开发前景一般)	1.0
3	区位条件好 (交通条件好、自然条件好, 基础设施条件好, 地理位置优越, 有政府发展规划, 开发前景好)	1.01-1.20

位于重庆沙坪坝区歌乐山步云山庄境内, 距江北国际机场约 60km。重庆市沙坪坝区, 西靠嘉陵江右岸, 西北部多山地, 东南部以丘陵为主, 区内渣子洞、白公馆是著名的旅游胜地, 步云山庄地热井附近人类工程活动强烈, 地热井北西侧 4km 为双碑隧道, 南西侧 2km 为渝遂高速大学城隧道, 南侧 1km 为成渝客运专线隧道, 北东侧 5km 为轻轨一号线隧道, 目前温泉地热包含以客房、餐厅、温泉游泳池、风情酒吧、露天泳池、影视厅等旅游接待设施。区位条件好 (交通条件好、自然条件好, 基础设施条件好, 地理位置优越, 有政府发展规划, 开发前景好), 区位条件取 3 档, 区位条件因素调整系数 1.2。

#### 13.2.4 基准价因素调整权重的确定

根据重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法 (地热资源) 指导意见 (初稿) 》, 地热采矿权各基准价因素调整权重参考如下:

基准价因素调整法 (地热资源) 因素调整权重表 (参考)

调整因素	权重	备注
价格 (p)	5%	
水温 (t)	20%	
水质 (s)	10%	
赋存条件 ( $\lambda$ )	5%	
开采条件 (e)	20%	



调整因素	权重	备注
利用方式 (u)	10%	
区位条件 (z)	30%	

则单位采矿权出让收益的评估价 (P) 为:

$$\text{评估价 (P)} = 1.00 \times (1.00 \times 5\% + 0.96 \times 20\% + 1.05 \times 10\% + 1.00 \times 5\% + 1.09 \times 20\% + 1.0 \times 10\% + 1.20 \times 30\%) = 1.08 \text{ (元/m}^3\text{)}$$

#### 14 评估假设

本报告所称评估矿业权出让收益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:

14.1 《重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热水储量核实报告》估算的资源储量可信;

14.2 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;

14.3 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;

14.4 以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平以及市场供需水平为基准且持续经营;

14.5 不考虑将来可能承担的抵押、担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响;

14.6 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

#### 15 评估结论

本评估单位在调查、了解和分析评估对象及市场情况的基础上, 依据科学的评估程序, 选取合理的评估参数, 采用基准价因素调整法, 经过认真估算, 确定“重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权”, 单位采矿权出让收益评估值为 1.08 元/m<sup>3</sup>。

(1) 2017年7月1日至2018年12月27日(采矿许可证到期日)共计545天(2017年7月1日至12月31日184天,2018年1月1日至12月27日361天),年生产规模14.60万 $\text{m}^3$ /年,则评估利用资源储量为:

$$14.60 \times (545 \div 365) = 21.80 \text{ (万 m}^3\text{)}$$

采矿权出让收益评估值为:

$$21.80 \times 1.08 = 23.54 \text{ (万元)}$$

大写人民币:贰拾叁万伍仟肆佰元。

(2) 出让期限5年,评估利用资源储量为:

$$14.60 \times 5 = 73.00 \text{ (万 m}^3\text{)}$$

采矿权出让收益评估值为:

$$73.00 \times 1.08 = 78.84 \text{ (万元)}$$

大写人民币:柒拾捌万捌仟肆佰元。

## 16 特别事项说明

16.1 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项,在评估委托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,评估单位和评估人员不承担相关责任。

16.2 本次评估的参数依据审备案的《储量核实报告》、渝财建[2017]584号《关于转发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》、渝国土房管规发[2018]1号文正式发布“重庆市矿业权出让基准价”分析确定。

16.3 基准价因素调整法的计算参数和选取依据,参照重庆市《矿业权出让收益评估-基准价因素调整法(地热资源)指导意见(初稿)》分析确定。

16.4 评估委托人所提供的储量核实报告是编制本报告的基础,相关材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。

16.5 本次评估结果是在独立、客观、公正的原则下做出的,本评估单位及参加本次评估人员与评估委托人之间无任何利害关系。

16.6 本报告含有若干附件，附件构成本报告的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

16.7 本报告经本评估单位法定代表人、矿业权评估师签名，并加盖评估单位公章后生效。

## 17 矿业权评估报告使用限制

17.1 本次评估基准日为2019年12月31日，根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，本评估报告和评估结论使用有效期：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。当评估目的在一年有效期内实现时，可作为本次采矿权出让收益确定的参考依据。如超过有效期，需要重新进行评估。

17.2 评估报告及评估结论只适用于采矿权出让收益评估目的。

17.3 评估报告的全部或者部分内容，除矿业权评估报告公示等管理使用外，其他单位和个人不得摘抄、引用或者披露于公开媒体。

正确理解并合理使用报告是评估委托人和相关当事方的责任。

本报告的所有权归评估委托人所有。

17.4 评估结论是在现行法律、法规规定的前提下得出的，不得用于其他用途。

## 18 矿业权评估报告日

本项目报告日即出具报告的日期为2020年2月28日。

## 19 评估单位和矿业权评估师签章

评估单位负责人：李叙彬

项目负责人：斯晓琳

矿业权评估师：斯晓琳

矿业权评估师：康继燕

山东新广信矿产资源评估有限公司

二〇二〇年二月二十八日

附表1

## 重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权评估计算表

储量基准日：2019年12月31日

委托人：重庆市地质调查院

序号	期间	评估利用资源储量			采矿权出让收益的 评估价 (P)	采矿权出让收益评估价值
		年(天)数	允许开采量	评估利用资源储量		
			万m <sup>3</sup> /年	万m <sup>3</sup>	元/m <sup>3</sup>	万元
重庆市沙坪坝区歌乐山镇步云山庄地热井采矿权出让收益单位评估价					1.08	
1	2017年7月1日至2018年12月27日	约1.49年(545天)	14.60	21.80	1.08	23.54
2	出让期限5年	5年	14.60	73.00	1.08	78.84
	合计			94.80		102.38

评估单位：山东新广信矿产资源评估有限公司

复核人：斯晓琳

制表人：贾小光

附表2

## 重庆市沙坪坝区歌乐山步云山庄地热井采矿权评估价计算表

评估基准日：2019年12月31日

委托人：重庆市地质调查院

序号	要素分类	要素标志评述	调整因素取值	权重	采矿权出让收益的评估价
1	价格因素调整系数 (p)	重庆市，地热矿价格调整系数取1	1.00	5.00%	1.08
2	水温因素调整系数 (t)	该地热井井口水温36.5℃。	0.96	20.00%	
3	水质因素调整系数 (s)	该热矿水水质类型属硫酸钙·镁型 (SO <sub>4</sub> -Ca·Mg型)，水色有黄色浑浊，色度<5.0度，浑浊度<1.0度。地热水具轻微硫化氢 (H <sub>2</sub> S) 气味，无其它异味、异嗅。水中氟 (F) 含量在2.3-2.8mg/L之间，国家标准要求≥2mg/L即达到命名矿水浓度，属氟水。水中总矿化度含量在1585.15-1566.21mg/L之间，国家标准要求≥1000mg/L即达到有医疗价值的浓度，属低渗水。水的温度为36.5℃，国家标准要求水温≥34℃为热矿水。按国家标准《地热资源地质勘查规范》(GB/11615-2010附录E) 理疗热矿水水质标准指标，总计有三项指标 (氟、矿化度、温度) 达到理疗热矿水命名矿水浓度标准，命名为氟理疗低温热矿水。水质因素调整系数取3档。	1.05	10.00%	
4	赋存条件因素调整系数 (λ)	步云山庄地热水主要热储层为三叠系下统嘉陵江组第四段 (T <sub>1j</sub> <sup>4</sup> )，次要热储层为三叠系中统雷口坡组 (T <sub>2l</sub> )。含水层顶板深度490m，底板深度650m，热储层总厚度160m。2011年放水静止水压0.62Mpa，降深62m时，井口涌水量为545.68m <sup>3</sup> /d，水温为32℃。2019年储量核实放水试验，静水压力为0.25MPa，最大降深为192m时，出水量为582m <sup>3</sup> /d，稳定水温为36.5℃。对比2011年放水试验结果，静水压力减小了0.37 MPa，水温升高了4.5℃。赋存条件中等 (赋存比较稳定，单一热储层)，赋存条件调整系数取2档。	1.00	5.00%	
5	开采条件因素调整系数 (e)	本地热井含水层顶板深度490m，底板深度650m，热储层总厚度160m。钻探揭露出水段达2层，分别是：506.00~534.00m；588.00~612.00m。含水层出水段厚度为52.0m。水井一口固井 (永久性止水) 效果良好。承压井，采用自流开采方式。开采条件因素调整系数取4档。	1.09	20.00%	
6	利用方式因素调整系数 (u)	无地热回灌，利用方式因素调整系数取1	1.00	10.00%	
7	区位条件因素调整系数 (z)	位于重庆沙坪坝区歌乐山步云山庄境内，距江北国际机场约60km。重庆市沙坪坝区，西靠嘉陵江右岸，西北部多山地，东南部以丘陵为主，区内渣子洞、白公馆是著名的旅游胜地，步云山庄地热井附近人类工程活动强烈，地热井北西侧4km为双碑隧道，南西侧2km为渝遂高速大学城隧道，南侧1km为成渝客运专线隧道，北东侧5km为轻轨一号线隧道，目前温泉地热包含以客房、餐厅、温泉游泳池、风情酒吧、露天泳池、影视厅等旅游接待设施。区位条件好 (交通条件好、自然条件好，基础设施条件好，地理位置优越，有政府发展规划，开发前景好)，区位条件取3档。	1.20	30.00%	

评估单位：山东新广信矿产资源评估有限公司

复核人：斯晓琳

制表人：贾小光