

2022年新一轮找矿突破战略行动

《贵州省息烽县姜家堰锂资源普查报告》  
**矿产资源储量评审意见书**

（任务书编号：黔自然资函〔2022〕632-17）

贵州省土地矿产资源储备局

二〇二四年十二月二十日



报告名称：贵州省息烽县姜家堰锂资源普查报告  
项目组织实施单位：贵州省土地矿产资源储备局  
项目承担单位：贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院

项目负责：罗勇军

技术负责：张安 曾凡祥（水工环）

报告主编：罗勇军

编制人员：张安 唐骄 曾凡祥 李堂英

项目参与人：蒲开兴 巩鑫 忙是材 谢志彬 但仕生 李光春

审核人：曾道国 蔡国盛

总工程师：曾道国

法定代表人：苏之良

评审汇报人：罗勇军

组织评审单位：贵州省土地矿产资源储备局

评审方式：专家会审

会议主持：郭海

评审专家组组长：陈国勇（地质）

评审专家组成员：刘远辉（地质） 陈兴龙（地质）

肖宪国（地质） 陈萍（水工环）

评审时间：2024年11月8日

评审地点：贵阳市观山湖区世纪金源购物中心商务楼B座19楼

“贵州省息烽县姜家堰锂资源普查”项目属 2022 年启动实施的“贵州省新一轮找矿突破战略行动”项目之一，勘查工作由贵州省有色金属和核工业地质勘查局地质矿产勘查院（以下简称“有色地勘院”）承担。有色地勘院于 2024 年 11 月完成《贵州省息烽县姜家堰锂资源普查报告》（以下简称《报告》）编制并申报评审。送审资料包括文字正文 1 册、附图 59 张、附表 2 册（单独成册）、附件 15 类（单独成册）。

受贵州省自然资源厅委托，贵州省土地矿产资源储备局聘请高级专业技术职称的地质、水工环等专业的专家组成专家组（名单附后），于 2024 年 11 月 08 日在贵阳市观山湖区对《报告》进行会审。经参会专家认真审查和评议，形成审查意见。2025 年 6 月 7 日编制单位按专家提出的意见完成了《报告》充修改，2025 年 6 月 13 日经专家复核，修改后的《报告》符合规范要求。形成评审意见如下：

## 一、普查区概况

### （一）位置、交通和自然地理

普查区位于贵州省中部，距息烽县城东  $65^{\circ}$  约 7km，行政区划上隶属贵阳市息烽县永靖镇管辖。中心坐标：东经  $106^{\circ}46'37''$ ，北纬  $27^{\circ}06'14''$ 。地理极值坐标：东经  $106^{\circ}45'17'' \sim 106^{\circ}47'09''$ ，北纬  $27^{\circ}03'44'' \sim 27^{\circ}08'09''$ 。普查区所在的息烽县内有川黔铁路、渝黔快速铁路；贵遵高速公路、江口至都格高速公路、210 国道等交通大干道；离龙洞堡机场约 100 公里。交通条件便利。

普查区地处黔中山原丘陵中部，山脉整体为南北向，地势中间高，东西两侧低，最高点位于北部大坡山头，海拔 1713m，最低点位于南端滥蒲涛山脚，海拔 1307m，最低侵蚀基准面位于勘查区南西侧麻窝田河谷，海拔标高 1120m，普查区海拔最大落差 593m。

普查区属亚热带湿润温和型气候，四季分明，在夏暑时期受山区冷空气的影响，天气较为凉爽，雨季为 5~8 月，年平均降雨量为 1350mm，其降雨量占全年降雨量的 70% 左右；枯水季为 11 月~次年 3 月，平均降雨量在 50mm 以下，雨雾天气多。区内夏季凉爽，气温一般在  $27^{\circ}\text{C}$

以下，年极端最高温度 40℃，冬季较为寒冷，极端最低温度-12.0℃，且多凝冻。

普查区属长江流域乌江水系一级支流底茶河次级支流，阳郎河末级支流上游补给区。区内溪流不发育，发育雨源型冲沟，金家厂水库、宝莲寺水库、板厂水库、何家沟水库、老厂 I 号水库、老厂 II 号水库等地表水体。

## （二）矿业权设置情况及资源量估算范围

普查区面积 11.25km<sup>2</sup>，拐点坐标见表 1

表 1 息烽县姜家堰锂资源普查区拐点坐标表（拐点坐标表（CGCS2000）

| 拐点<br>编号                | 2000 坐标系    |              |                 |                |
|-------------------------|-------------|--------------|-----------------|----------------|
|                         | 2000 坐标系    |              | 经纬度坐标           |                |
|                         | X           | Y            | 经度              | 纬度             |
| 1                       | 3003316.553 | 36377160.169 | 106° 45′ 39.43″ | 27° 08′ 17.81″ |
| 2                       | 3002404.097 | 36376686.830 | 106° 45′ 22.58″ | 27° 07′ 48.02″ |
| 3                       | 3001205.754 | 36378077.020 | 106° 46′ 13.47″ | 27° 07′ 09.54″ |
| 4                       | 2995212.783 | 36377934.225 | 106° 46′ 10.41″ | 27° 03′ 54.82″ |
| 5                       | 2995192.892 | 36378916.381 | 106° 46′ 46.05″ | 27° 03′ 54.49″ |
| 6                       | 2996602.279 | 36379332.861 | 106° 47′ 00.67″ | 27° 04′ 40.40″ |
| 7                       | 2998354.770 | 36379520.263 | 106° 47′ 06.86″ | 27° 05′ 37.39″ |
| 8                       | 3000079.079 | 36379576.024 | 106° 47′ 08.28″ | 27° 06′ 33.42″ |
| 9                       | 3001385.208 | 36379229.517 | 106° 46′ 55.24″ | 27° 07′ 15.73″ |
| 10                      | 3002392.531 | 36378609.542 | 106° 46′ 32.38″ | 27° 07′ 48.26″ |
| 11                      | 3003323.296 | 36377506.216 | 106° 45′ 51.99″ | 27° 08′ 18.14″ |
| 面积：11.25km <sup>2</sup> |             |              |                 |                |

普查区分布有四个砂石厂，中北部为永靖老厂玄武岩砂石矿、中部为息烽沙朗坪石灰石厂、南部西边为息烽县永靖镇硬寨大冲沟光明砂厂、南部东边为息烽县永靖镇联丰村黑岩玄武岩矿，累计面积 1.1368km<sup>2</sup>，均位于含锂岩系上覆地层中。南部还有贵州鑫悦煤炭有限公司息烽县永靖镇姜家堰煤矿，面积 4.3797km<sup>2</sup>。北部国家矿产地与本次普查区部分重叠，重叠部分面积 0.588 km<sup>2</sup>。各矿业权情况见表 2。

表 2 普查区内矿业权情况统计表

| 序号 | 矿权名称           | 矿权<br>类型  | 矿业权人           | 许可证号及有效期                                                 | 面积<br>(km <sup>2</sup> ) | 生产<br>情况  | 审批机关            |
|----|----------------|-----------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
| 1  | 永靖老厂玄武岩<br>砂石矿 | 采矿<br>许可证 | 贵阳玉达建材<br>有限公司 | C52010020110171201<br>05417;<br>2017-09-06 至<br>2027-9-6 | 0.1104                   | 有效/停<br>产 | 贵阳市自然资<br>源和规划局 |

| 序号 | 矿权名称                  | 矿权类型   | 矿业权人            | 许可证号及有效期                                               | 面积<br>(km <sup>2</sup> ) | 生产情况  | 审批机关        |
|----|-----------------------|--------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|-------|-------------|
| 2  | 息烽县沙郎坪石灰石厂            | 采矿许可证  | 贵州恒新矿业有限公司      | C5201002012057140124702;<br>2020-07-29 至<br>2027-07-29 | 0.0418                   | 有效/停产 | 贵阳市自然资源和规划局 |
| 3  | 息烽县永靖镇硬寨大冲沟光明砂厂       | 采矿许可证  | 息烽民惠建材有限公司(李光文) | C5201222009127120047058;<br>2016-09-19 至<br>2024-09-19 | 0.2699                   | 建设期   | 息烽县国土资源局    |
| 4  | 息烽县永靖镇联丰村黑岩玄武岩矿       | 采矿许可证  | 息烽永胜玄武岩路料有限公司   | C5201002011087130117254;<br>2021-04-26 至<br>2031-04-26 | 0.7147                   | 正在生产  | 贵阳市自然资源和规划局 |
| 5  | 贵州鑫悦煤炭有限公司息烽县永靖镇姜家堰煤矿 | 采矿许可证  | 贵州鑫悦煤炭有限公司      | C5200002013091120131217;<br>2016-11-15 至<br>2017-12-15 | 4.3797                   | 过期关停  | 贵州省国土资源厅    |
| 6  | 息烽县南山井田-国家            | 储量核实报告 | 国家矿产地2024       | 520115003                                              | 0.588                    | /     |             |

普查区西北约 1.02km<sup>2</sup> 的面积为息烽温泉省级森林公园；普查区中部为 3.3km<sup>2</sup> 二级水资源保护地。

本次工作共圈定 2 个锂矿体，估算水平面积 0.501km<sup>2</sup>，斜面积 0.712km<sup>2</sup>(表 3)，埋深 0.00~483.53m，矿体分布标高+1095.5~+1615m。其中：I 号矿体估算水平面积 0.483km<sup>2</sup>，斜面积 0.742km<sup>2</sup>，埋深 0.00~483.53m，矿体分布标高+1095.5~+1615m；II 号矿体估算面积 0.016km<sup>2</sup>，斜面积 0.024km<sup>2</sup>，埋深 0.00~73m，矿体底板标高+1489m~+1578m。

表 3 锂矿体资源量估算范围拐点坐标表

| 拐点<br>编号 | 国家 2000 坐标系     |                |            |             | 备注    |
|----------|-----------------|----------------|------------|-------------|-------|
|          | 经度              | 纬度             | X          | Y           |       |
| 1        | 106° 47' 02.55" | 27° 06' 24.66" | 2999811.04 | 36379415.68 | I 号矿体 |
| 2        | 106° 47' 03.89" | 27° 06' 21.46" | 2999712.27 | 36379451.69 |       |
| 3        | 106° 47' 03.17" | 27° 06' 16.11" | 2999547.59 | 36379430.25 |       |
| 4        | 106° 47' 02.48" | 27° 06' 13.46" | 2999466.27 | 36379410.45 |       |
| 5        | 106° 47' 03.21" | 27° 06' 11.27" | 2999398.62 | 36379429.78 |       |
| 6        | 106° 47' 05.2"  | 27° 06' 7.67"  | 2999287.34 | 36379483.67 |       |
| 7        | 106° 47' 05.38" | 27° 06' 4.63"  | 2999193.71 | 36379487.64 |       |
| 8        | 106° 47' 04.98" | 27° 06' 2.02"  | 2999113.70 | 36379475.93 |       |
| 9        | 106° 47' 04.74" | 27° 05' 59.38" | 2999032.39 | 36379468.36 |       |
| 10       | 106° 47' 04.03" | 27° 05' 54.1"  | 2998869.87 | 36379447.31 |       |
| 11       | 106° 47' 04.31" | 27° 05' 49.47" | 2998727.53 | 36379453.56 |       |
| 12       | 106° 47' 04.58" | 27° 05' 48.54" | 2998698.78 | 36379460.89 |       |

| 拐点<br>编号                                                       | 国家 2000 坐标系     |                |            |             | 备注         |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|------------|-------------|------------|
|                                                                | 经度              | 纬度             | X          | Y           |            |
| 13                                                             | 106° 47' 04"    | 27° 05' 45.48" | 2998604.70 | 36379443.80 |            |
| 14                                                             | 106° 47' 03.78" | 27° 05' 42.58" | 2998515.55 | 36379437.14 |            |
| 15                                                             | 106° 47' 03.83" | 27° 05' 41.56" | 2998484.22 | 36379438.22 |            |
| 16                                                             | 106° 46' 54.81" | 27° 05' 32.96" | 2998221.76 | 36379186.96 |            |
| 17                                                             | 106° 46' 52.42" | 27° 05' 36.37" | 2998327.42 | 36379122.21 |            |
| 18                                                             | 106° 46' 51.18" | 27° 05' 49.17" | 2998721.62 | 36379091.71 |            |
| 19                                                             | 106° 46' 52.78" | 27° 06' 08.85" | 2999327.16 | 36379141.72 |            |
| 20                                                             | 106° 47' 00.71" | 27° 06' 21.68" | 2999719.93 | 36379364.10 |            |
| I 号矿体水平投影面积: 0.483km <sup>2</sup> , 斜面积 0.742km <sup>2</sup> 。 |                 |                |            |             |            |
| 21                                                             | 106° 46' 54.86" | 27° 07' 01.52" | 3000947.61 | 36379214.92 | II 号矿<br>体 |
| 22                                                             | 106° 46' 54.04" | 27° 07' 00.07" | 3000903.22 | 36379191.77 |            |
| 23                                                             | 106° 46' 56.65" | 27° 06' 49.69" | 3000583.05 | 36379260.45 |            |
| 24                                                             | 106° 47' 00.67" | 27° 06' 46.15" | 3000473.16 | 36379370.39 |            |
| 25                                                             | 106° 47' 00.42" | 27° 06' 47.15" | 3000503.82 | 36379363.73 |            |
| 26                                                             | 106° 47' 00.09" | 27° 06' 48.25" | 3000537.94 | 36379354.96 |            |
| 27                                                             | 106° 46' 59.21" | 27° 06' 50.5"  | 3000607.24 | 36379331.37 |            |
| 28                                                             | 106° 46' 58"    | 27° 06' 51.41" | 3000635.76 | 36379298.37 |            |
| 29                                                             | 106° 46' 56.83" | 27° 06' 53.89" | 3000712.28 | 36379266.67 |            |
| 30                                                             | 106° 46' 56.16" | 27° 06' 56.43" | 3000790.62 | 36379249.10 |            |
| 31                                                             | 106° 46' 54.89" | 27° 06' 58.63" | 3000858.76 | 36379214.83 |            |
| 32                                                             | 106° 46' 54.86" | 27° 07' 00.34" | 3000911.57 | 36379214.56 |            |
| II 号矿体水平投影面积 0.016km <sup>2</sup> , 斜面积 0.024km <sup>2</sup> 。 |                 |                |            |             |            |
| 累计水平面积 0.501km <sup>2</sup> , 斜面积 0.712km <sup>2</sup> 。       |                 |                |            |             |            |

### (三) 地质矿产概况

#### 1、地层

普查区及周边地层有：清水江组(QbXq)、南沱组(Nh<sub>3n</sub>)、陡山沱组(Z<sub>1d</sub>)、灯影组(ZEdy)、牛蹄塘组(Є<sub>1n</sub>)、明心寺组(Є<sub>1m</sub>)、金顶山组(Є<sub>1j</sub>)、清虚洞组(Є<sub>2q</sub>)、石冷水组+高台组(Є<sub>2s</sub>+Є<sub>2g</sub>)、娄山关群(Є<sub>3~4ls</sub>)、石炭系九架炉组(C<sub>1jj</sub>)，二叠系梁山组 P<sub>2l</sub>、栖霞组 P<sub>2q</sub>、茅口组(P<sub>2m</sub>)、峨眉山玄武岩组(P<sub>2-3em</sub>)、龙潭组(P<sub>3l</sub>)、长兴组(P<sub>3c</sub>)，三叠系夜郎组(T<sub>1y</sub>)和嘉陵江组(T<sub>1j</sub>)等。其中九架炉组(C<sub>1jj</sub>)为铝土矿的含矿层位。

#### 2、构造

普查区总体为单斜构造，仅局部发育小褶皱，北部见一条走向北北东的 F1 断层。

褶皱：区内未见大型规模的背斜或向斜出露，在北部岩质较软的龙

潭组地层中见少量的小褶皱。

F1 断层：为区域猪场至太水平移断层的一段，近东西向贯穿整个普查区，区内长度 1.3km。断层走向北东，倾向南东，倾角  $38\sim 43^\circ$ 。峨眉山玄武岩及龙潭组砂泥岩走向上与茅口组灰岩接触，且局部见 1~2m 宽断层破碎带。破碎带为大量棱角状断层角砾岩，角砾多呈次棱角状、碎粒状。断层角砾岩中零星见褐铁矿化，裂隙面见褐色铁质侵染。断层胶结物多为岩粉等原岩物质。断层下盘地层由北东至南西有娄山关组 ( $C_{3-4ls}$ ) 至龙潭组 ( $P_3l$ ) 地层。断层破坏了地层的连续性，构造复杂程度为简单。

### 3、地球化学特征

依据《中国西南地区七十六种元素地球化学图集》(谢学锦等, 2006)、《贵州省地球化学图集》(冯济舟等, 2008) 等资料显示, 贵州锂 ( $Li$ :  $49\times 10^{-6}\sim 118\times 10^{-6}$ ) 元素异常规模较大, 从贵州省西北部兴义地区至东北部务正道地区, 长数百公里, 锂浓集中心较为明显, 分带清晰, 空间拟合性较好, 普查区西北部位于锂异常带中。

### 4、含矿岩系

含锂岩系为平行不整合于寒武系娄山关组之上、二叠系梁山组之下的石炭系下统九架炉组 ( $C_{1jj}$ ), 区内厚度 0~14.20m, 呈层状产出。含锂岩系剖面自下而上为: 灰色泥岩, 含大量黄铁矿—灰色铝质泥岩, 黄铁矿含量一般, 含大量植物碎屑—灰色、杂色致密状铝质泥岩, 富含黄铁矿, 含植物碎屑—深灰色致密状、碎屑状铝土岩—含炭质铝质泥岩、偶含豆鲕—灰色半土状铝土矿、碎屑状铝土矿—灰色、深灰色致密状铝质岩, 含少量黄铁矿, 偶含豆鲕—灰色致密状含铝质泥岩—褐色铁质泥岩 (古风化壳)。含矿岩系厚度受底板寒武系娄山关组古岩溶面起伏控制。

### 5、锂矿 ( $Li_2O$ ) 矿体特征

本次普查区内圈定锂矿体 2 个, 为沉积型矿体, 分布在普查区中部, 老厂村一带。锂矿 ( $Li_2O$ ) 资源量 4.01 万吨。

I号矿体：为普查区主矿体，分布于普查区中段东部老厂村，由9个见矿工程控制，水平投影面积  $0.483\text{km}^2$ ，走向近南北，长 1730m，倾向最大延伸 700m。呈似层状，产状与围岩产状一致，倾向 275 左右，倾角  $48\sim 52^\circ$ ，平均倾角  $49.5^\circ$ 。矿体标高+1095.5~+1615m，埋深 0~483.53m，单工程矿体厚度 1.00~9.82m，平均厚度 4.15m，单工程  $\text{Li}_2\text{O}$  品位 0.27%~0.73%， $\text{Li}_2\text{O}$  平均品位 0.47%，估算氧化锂资源量 3.87 万吨。约占总资源量的 96.6%。

II号矿体：分布于普查区东部老厂后山一带，由 QKP1、BT301、QZ301 地表工程和深部 ZK2901 钻孔控制，水平投影面积  $0.016\text{km}^2$ ，走向近南北，长 470m，倾向上受 ZK2901 钻孔，倾斜延深 100m。呈似层状，产状与围岩产状一致，倾向  $275^\circ$ ；倾角  $45\sim 53^\circ$ ，平均倾角  $48^\circ$ 。矿体底板标高+1489m~1578m，埋深 0~73m，单工程厚度 4.44~4.74m，平均厚度 4.59m，平均  $\text{Li}_2\text{O}$  品位 0.49%。估算氧化锂资源 0.14 万吨，约占矿床的 3.4%。

## 6、矿石质量特征

锂矿主要载体矿物为锂绿泥石，矿物占比 20~5%，单斜晶系，二八面体型，初步认为多呈丝缕状、纤维状分散分布于一水铝石、伊利石等矿物晶粒表面以及晶粒构成的细小孔（间）隙之中，其与黏土矿物、锂云母等矿物交织在一起。其次为锂云母，占比 $\leq 5\%$ ， $\text{Li}_2\text{O}$  含量大于 3.5% 的白云母，在显微镜下呈无色，有时呈淡玫瑰红，具有鲜艳的干涉色，多呈片状、鳞片状集合体产出。矿石结构主要有泥晶结构、碎屑结构、鲕粒状结构等。矿石主要呈致密块状构造、豆鲕构造和土状-半土状构造，少量为脉状、斑杂状和条带状构造等。

## 7、矿石化学组分

矿石主要化学成分有： $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$  及烧失量，次要化学成分有 S、CaO、MgO、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、MnO、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$  等，微量化学成分有 Sc、Co、Ga、ZrO、REO 等元素。主要有用化学成分为  $\text{Li}_2\text{O}$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。矿石中  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、S、MgO、 $\text{K}_2\text{O}$ 、

LOI, 八项占矿石 98%以上。

$\text{Li}_2\text{O}$  平均含量 0.47%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量 21.22%~63.58%, 平均 40.66%;  $\text{SiO}_2$  15.08%~44.28%, 平均 33.41%; 铝硅比 0.60~4.22, 平均 1.18; 矿石  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1.96%~6.50%, 平均 3.05%;  $\text{TiO}_2$  0.83%~2.73%, 平均 1.95%; S 0.03%~6.43%, 平均 1.58%;  $\text{MgO}$  0.61%~2.35%, 平均 1.19%;  $\text{K}_2\text{O}$  1.39%~6.61%, 平均 3.56%; 其他有害物质均小于 1%。

有益组分:  $\text{Li}_2\text{O}$  平均含量 0.47%。

有害组分: 无。

## 8、矿石矿物、脉石矿物

### (1) 矿石矿物

锂绿泥石是矿石中主要的(总体矿物占比 20~5%)矿石矿物, 单斜晶系, 二八面体型, 初步认为多呈丝缕状、纤维状分散分布于一水铝石、伊利石、片硅铝石等矿物晶粒表面以及晶粒构成的细小孔(间)隙之中, 其与黏土矿物、斜绿泥石、锂云母等矿物交织在一起。

锂云母(Lepidolite)是矿石中次要的矿石矿物(占比 $\leq 5\%$ ), 一般指  $\text{Li}_2\text{O}$  含量大于 3.5% 的白云母, 在显微镜下呈无色, 有时呈淡玫瑰红, 具有鲜艳的干涉色, 多呈片状、鳞片状集合体产出。

### (2) 其他矿物

脉石矿物主要为粘土矿物, 有伊利石、高岭石、一水铝石、(包括一水软铝石和硬水铝石、黑云母、绿泥石); 及石英、黄铁矿、炭质、铁质等矿物。

## 9、矿床类型

矿床类型为沉积型矿床。

## 10、矿石类型

普查区主要自然类型有致密状铝质岩锂矿( $\text{Li}_2\text{O}$ )品位 0.69%, 含铝质炭质泥岩锂矿( $\text{Li}_2\text{O}$ )品位 0.46%、铝质泥岩锂矿( $\text{Li}_2\text{O}$ )品位 0.52%、含炭质铝质泥岩锂矿( $\text{Li}_2\text{O}$ )品位 0.36%~0.55%, 致密状铝土岩锂矿

( $\text{Li}_2\text{O}$ ) 品位 0.38% 共计四类。

#### 11、矿石加工选冶性能

(1) 普查区内硬质黏土型锂矿可分为铝土岩、含铝质炭质泥岩、铝质泥岩、致密铝土岩、含鲕致密铝质泥岩等矿石类型。

(2) 选矿综合样全流程闭路放大试验结果表明, 采用“梯级除杂-富集锂”选矿工艺及配套新药剂, 得到的含锂精矿  $\text{Li}_2\text{O}$  品位 0.59%, 富集比为 1.48, 含锂精矿的回收率达到 80.97%。铝精矿中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  品位 63.19%, 铝硅比为 6.31; 原矿 S 含量为 0.35%, 经过一次粗选、一次精选的选硫作业, S 品位达 19.56%。

(3) 冶金分离提取推荐“矿相重构—靶向浸出”工艺, 矿相重构焙烧温度达到  $550^\circ\text{C}$  以上时, 锂的浸出率能够达到 93% 以上, 当温度升高至  $700^\circ\text{C}$  左右时, 锂的浸出率开始下降。综合资源回收率与能耗等因素, 推荐采用矿相重构温度为  $550\text{--}600^\circ\text{C}$ 。

(4) 实验室 50L 玻璃反应釜放大 140 倍浸出试验结果显示, 采用原矿焙烧靶向浸出后溶液中  $\text{Li}_2\text{O}$  含量可以达到  $1.18\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , 锂的浸出率能够达到 89.89%。

(5) 浸出液净化除杂-沉淀后制得碳酸锂产品, 碳酸锂含量达到 98.58%, 满足国家标准 (GB/T 11075-2013) 碳酸锂要求, 打通了黏土型锂矿从原矿到工业级碳酸锂全流程工艺。

#### 12、共、伴生矿产

铝土矿: 产于含矿岩系中上部碎屑状铝土岩、鲕粒状铝土岩段, 为单工程 (ZK201) 见矿。呈似层状, 产状与围岩产状一致, 走向近南北向, 倾向大致  $275^\circ$ , 倾角  $48^\circ$ 。矿体底板标高  $+1270\text{m}\sim 1400\text{m}$ , 埋深  $198\sim 333\text{m}$ , 矿体展布面积约  $40000\text{m}^2$ , 矿体厚度 1.23m、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量 62.32%、 $\text{SiO}_2$  含量为 15.28%, 铝硅比为 4.1。单工程控制, 未估算资源量。

#### 13、矿床开采技术条件

(1) 水文地质条件: 矿区 I 号为顶、底板直接补给的岩溶充水矿

床，水文地质条件复杂程度中等；II号为大气降水入侵补给的矿床，水文地质复杂程度简单。

(2) 工程地质条件：普查区工程地质勘查类型为碎屑岩类，既IV类，工程地质复杂程度中等。

(3) 环境地质条件：普查区环境地质复杂程度划为中等，矿区地质环境质量划为第二类，地下水、地表水质量均为I类，水文环境质量中等。

## 二、矿区勘查开发利用简况

### (一) 以往地质勘查工作

1、贵州鑫悦煤炭有限公司在2018年3月提交了《贵州鑫悦煤炭有限公司息烽县永靖镇姜家堰煤矿(预留)资源储量核实及勘探报告》，永靖镇姜家堰煤矿位于普查区西部，是本次勘查需要避让的范围。

2、项目承担单位2011年开展过息烽县苦菜坪铝土矿普查，2012年提交了《贵州省息烽县苦菜坪铝土矿普查报告》。苦菜坪铝土矿位于本次普查区北端之外。

3、2019-2020年，项目承担单位开展贵州省新兴产业矿产资源调查涉及本次普查区，提交《贵州省新兴产业矿产资源调查报告》，总结了区域含铝岩系锂富集的特征，圈定多个锂富集区。

4、2022年1月，项目承担单位进行了前期踏勘，对PX2剖面九架炉组含铝岩系进行了路线追索，初步了解九架炉组(C<sub>1jj</sub>)含铝岩系分布情况；在含铝岩系中布设3个剥土(BT1、BT2、BT4)和1条剖面(P1)，其中BT1为原PX2工程点，对其进行刻槽取样再次核实，BT1 Li<sub>2</sub>O 平均含量为0.42%、厚度9.82m，BT3 Li<sub>2</sub>O 平均含量为0.50%、厚度6.69m。P1、BT4未揭穿架炉组(C<sub>1jj</sub>)，Li<sub>2</sub>O 含量大于0.15%。

### (二) 最近一次勘查工作

2024年7月30日本单位提交的“贵州省凯里—播州地区含铝岩系锂资源调查评价”报告，工作时间2022年2月至2023年8月底。对本次普查区下统九架炉组含铝岩系进行系统调查及取样分析测试，含铝岩

系长 9.80km、厚 1.55~11.52m，平均厚 5.80m，主要岩性为铝质泥岩、含铁质铝质泥岩、致密状铝土岩、含豆粒致密状铝土岩、含炭质致密状铝土岩、炭质泥岩等。单样品锂（Li<sub>2</sub>O）含量 0.11%~0.90%，单工程锂（Li<sub>2</sub>O）含量 0.14%~0.44%，平均含量 0.32%，厚 0.72~9.82m，均厚 3.80m。锂主要富集于含铝岩系中上部，认为锂资源主要富集于致密状铝土岩、含豆致密状铝土岩及含炭质致密状铝土岩中，在本次普查区圈定 1 个锂资源富集体。

### （三）矿山开发利用简况

本区氧化锂矿床类型暂无成熟的工业指标作参考，该类型锂矿无开采矿山。

### （四）本次勘查概况

#### 1、本次工作情况

2022 年 3 月编制《贵州省息烽县姜家堰锂资源普查设计书》，4 月通过贵州省土地矿产资源储备局组织的专家组评审。2022 年 8 月 29 日，省自然资源厅下达任务书，项目全面启动实施。开展野外工作时间 2022 年 4 月 9 日-2023 年 03 月 03 日；2022 年 12 月初完成地形及工程测量、地质测量、水工环测量、钻探施工及编录、样品采集与分析测试等工作。2023 年 3 月 2-3 日贵州省土地矿产资源储备局组织专家对项目进行最终野外验收，质量评定为优秀级。之后正式转入室内资料综合整理和综合研究。2024 年 11 月 8 日成果报告通过省土地矿产资源储备局终审。

表 5 息烽县姜家堰普查区工作量完成情况表

| 类别      | 工作内容               | 计量单位              | 设计工作量 | 完成工作量      | 完成率 (%) | 备注 |
|---------|--------------------|-------------------|-------|------------|---------|----|
| 地形测绘    | E 级控制点             | 点                 | 7     | 8          | 114.3   |    |
|         | 剖面线测量              | km                | 12    | 12.3       | 103     |    |
| 地质测量    | 1:10000 地质测量（简测）   | km <sup>2</sup>   | 15    | 15.8       | 105.3   |    |
|         | 1:2000 实测地层剖面测量    | km                | 3     | 3.12       | 104.0   |    |
|         | 1:2000 勘查线剖面地质测量   | km                | 12    | 12.3       | 103     |    |
| 水工环地质调查 | 1:10000 水文地质调查（简测） | km <sup>2</sup>   | 30    | 30.2       | 100.7   |    |
|         | 1:10000 工程地质调查（简测） | km <sup>2</sup>   | 15    | 15.2       | 101.3   |    |
|         | 1:10000 环境地质调查（简测） | km <sup>2</sup>   | 15    | 15.2       | 101.3   |    |
| 探矿工程    | 钻探工程               | m/孔               | 3410  | 3300.52/29 | 96.79   |    |
|         | 槽探或剥土（0-3m）        | m <sup>3</sup> /个 | 100   | 198        | 198.0/8 |    |
| 岩矿测试    | 岩矿鉴定样              | 件                 | 15    | 16         | 107     |    |

|        |                                                                                |    |      |         |       |  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|----|------|---------|-------|--|
|        | 基本分析样 (Li <sub>2</sub> O、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、Co) | 件  | 480  | 452     | 94    |  |
|        | 全分析                                                                            | 件  | 10   | 11      | 110   |  |
|        | 组合样                                                                            | 件  | 25   | 11      | 44    |  |
|        | 小体重样                                                                           | 件  | 50   | 50      | 100   |  |
|        | 水质分析样                                                                          | 件  | 0    | 2       | /     |  |
|        | 岩石物理学样                                                                         | 件  | 0    | 4       | /     |  |
|        | 选冶实验实验室试验                                                                      | 项  | 3    | 3       | 100   |  |
|        | 选冶实验室扩大连续试验                                                                    | 件  | 1    | 1       | 100   |  |
| 其他地质工作 | 工程点测量                                                                          | 点  | 34   | 39      | 115   |  |
|        | 地质剖面测量                                                                         | km | 12   | 13.05   | 112.5 |  |
|        | 矿产地质钻探编录                                                                       | m  | 3410 | 3300.52 | 97    |  |
|        | 水文及工程地质钻探编录                                                                    | m  | 0    | 3300.52 | 97    |  |
|        | 槽探编录                                                                           | m  | 100  | 131     | 131   |  |
|        | 刻槽样                                                                            | 件  | 30   | 79      | 263   |  |
|        | 岩心样                                                                            | 件  | 370  | 283     | 76    |  |

## 2、实物工作量完成情况

完成主要实物工作量:地形测绘 E 级网 8 个点;剖面线测量 12.3km;工程点 39 个;1:1 万地质测量 15.8km<sup>2</sup>;1:1 万水文地质调查 30.2km<sup>2</sup>;1:1 万工程地质和环境地质调查各 15.2km<sup>2</sup>;实测剖面 3.12km;勘查线剖面测量 12.3km;钻探 3300.52m/29 孔(含 20 个代槽浅钻 552.58m);槽探 198m<sup>3</sup>,因探槽工程数量增加,浅钻工程减少,因此探槽工程相应的编录工作量、刻槽工作量均超出设计工作量;各类取样测试 550 件(表 5)。项目预算经费 620 万元,完成经费 620 万元。

## 3、勘查类型与基本工程间距的确定

普查区锂矿床为新矿床类型,无可供参考的矿床勘查类型和勘查网度,参照《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T 0202-2020) I 类型的基本工程间距,放在一倍,按 400m 间距布置探矿工程,实际形成工程间距:地表探槽(剥土)工程沿矿体走向 100~400m;钻探工程走向 334~548m,倾向 34~445m。基本满足普查工作要求。

## 4、矿产资源量申报情况

### (1) 工业指标

#### ① 锂矿

根据省自然资源厅暂时确定的、且在设计中明确的边界品位 (Li<sub>2</sub>O 0.2%) 和工业品位 (Li<sub>2</sub>O 0.3%) 圈定矿体,本次普查采用的工业指标

如下:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| 边界品位 ( $\text{Li}_2\text{O}$ )   | 0.2% |
| 最低工业品位 ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) | 0.3% |
| 可采厚度                             | 1m   |
| 夹石剔除厚度                           | 1m。  |

## ②铝土矿

本次铝土矿资源量估算采用《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T 0202-2020) 铝土矿矿床一般工业指标, 具体如下:

边界品位:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 40%; A/S: 1.8;  
最低工业品位:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 55%; A/S: 3.8;  
最小可采厚度: 0.80m;  
夹石剔除厚度: 0.8m。

### (2) 资源量申报情况

截至 2023 年 11 月 23 日:

锂矿在+1095.5m~+1615m 标高范围, 估算并申报锂矿 ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) 推断资源量 4.01 万吨, 合计矿石量 855 万吨 (新增)。其中 I 号矿体估算矿石量 825 万吨,  $\text{Li}_2\text{O}$  资源量 3.87 万吨, 占矿区资源量 96.5%; II 号矿体估算矿石量 30 万吨,  $\text{Li}_2\text{O}$  资源量 0.14 万吨, 占矿区资源量 3.5%;

## 三、资源储量报告评审情况

### (一) 评审依据

- (1) 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020);
- (2) 《固体矿产资源量估算规程》(DZ/T0338—2020);
- (3) 《固体矿产地质勘查报告编写规范》(DZ/T0033-2020);
- (4) 《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZ / T0078-2015);
- (5) 《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T0202-2020);
- (6) 《矿产地质勘查规范 稀有金属类》(DZ/T0203-2020);
- (7) 《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T0204-2002);
- (8) 《地质岩心钻探规程》(DZ/T0227-2010);

- (9)《固体矿产绿色勘查技术规范》DB52/T 1433-2019;
- (10)《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究技术要求》(DZ/T0079-2015);
- (11)《固体矿产勘查概略研究规范》(DZ/T0336-2020);
- (12)《矿产资源综合勘查评价规范》(GB/T025283-2010);
- (13)《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021);
- (14)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (15)《地下水质量标准》(GB/T-14848);
- (16)《固体矿产资源储量分类》(GB/T13908-2020);
- (17)《工程测量规范》(GB50026-2007);
- (18)《地质矿产实验室测试质量管理规范》DZ/T 0130-2006;
- (19)《矿产勘查矿石加工选冶性能试验研究程度要求》(DZ/T0340—2020);
- (20)《贵州省矿产资源储量评审备案工作指南(暂行)》(黔自然资规〔2018〕2号);
- (21)《省自然资源厅关于下达 2022 年新一轮找矿突破战略行动 32 个项目工作任务的通知》”(黔自然资函〔2022〕632号);
- (22)国家有关部门发布的与矿产地质勘查、矿山生产或水源地建设有关的技术规程规范和技术要求。
- (23)《贵州省息烽县姜家堰锂资源普查设计书》

## (二) 评审方式

1、评审方式：会审。

2、评审相关因素的确定

(1) 铝土矿资源储量估算采用《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T 0202-2020) 一般工业指标; 锂矿边界品位、工业品位采用省自然资源厅暂时确定的、在普查设计书中明确的  $\text{Li}_2\text{O}$  含量指标 ( $\text{Li}_2\text{O}$  边界品位 0.2%,  $\text{Li}_2\text{O}$  工业品位 0.3%)。

(2) 报告提交单位对提交送审的全部资料作了承诺, 保证本次报

告及其涉及的原始资料 and 基础数据真实可靠、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。自愿承担因资料失实造成的一切后果。

### （三）资源储量基准日

资源量估算截止 2023 年 3 月 3 日。

### （四）主要评审意见

#### 1、主要成绩

（1）初步查明了普查区地层由老到新为寒武系娄山关组（ $C_{3-4ls}$ ），石炭系九架炉组（ $C_{1jj}$ ），二叠系梁山组（ $P_2l$ ）、栖霞组（ $P_{2q}$ ）、茅口组（ $P_{2m}$ ）、峨眉山玄武岩组（ $P_{2-3em}$ ）、龙潭组（ $P_{3l}$ ）、长兴组（ $P_{3c}$ ），三叠系夜郎组（ $T_{1y}$ ）和嘉陵江组（ $T_{1j}$ ），锂资源赋存于石炭系下统九架炉组（ $C_{1jj}$ ）之中，呈似层状、透镜状产出。九架炉组厚 0.8~14.2m，大致呈南北走向单斜西倾分布于整个勘查区。

（2）初步查明含铝岩系的结构和  $Li_2O$  在各类岩石中的含量变化。含铝岩系从上至下分为：致密块状铝土岩、含炭质致密块状铝土岩、含豆鲕粒铝土岩、含植物碎屑铝土质泥岩、含黄铁矿颗粒铝质泥岩。 $Li_2O$  在各类岩石中含量：致密状铝土岩 > 含炭质致密块状铝土岩 > 含豆鲕粒铝土岩 > 含植物碎屑铝土质泥岩 > 含黄铁矿颗粒铝质泥岩。

（3）初步查明普查区构造特征。普查区总体为单斜构造，局部发育小褶皱，含铝岩系北部被北北东向的 F1 断层破坏，构造简单。

（4）发现锂矿体 2 个，I 号、II 号矿体估算资源量 4.01 万吨（I 号 3.87 万吨、II 号 0.14 万吨）。矿体平均厚度 4.15m， $Li_2O$  平均含量 0.47%。

（5）大致查明了普查区 I 号矿体为顶、底板直接补给的岩溶充水矿床，水文地质条件复杂程度中等；II 号为大气降水入侵补给的矿床，水文地质复杂程度简单。普查区工程地质复杂程度中等，环境质量中等。

（6）开展了可选性试验和实验室流程试验。对工艺矿物学、选矿试验、冶金试验进行研究，提交了《贵州息烽县姜家堰锂资源可选性试

验研究研究报告》《贵州息烽姜家堰锂矿选冶实验室扩大试验研究报告》，初步查明了姜家堰黏土型锂矿石的主要矿物成分，锂矿的赋存状态，提出了“选矿脱硫脱铝-矿相重构-靶向浸出-除杂-沉淀-结晶”工艺，锂的浸出率超过 80%，浸出液经净化除杂-沉淀结晶得到碳酸锂产品含量达 98.58%，提出了黏土型锂矿从原矿到工业级碳酸锂产品全流程。

(7) 概略研究表明，目前市场条件下，普查区锂资源开发是不经济的，当前不宜开展进一步勘查。

## 2、存在问题及有关建议

(1) 选冶试验目的任务与工作部署、工作方法、技术要求契合度不高，未提交设计书“工作手段费用预算表”明确的“实验室连续扩大试验样”报告，提交了《贵州息烽姜家堰锂矿选冶实验室扩大试验研究报告》，且缺矿体深部矿石样品参与试验，样品代表性不够。

(2) 锂矿边界品位、工业品位采用省自然资源厅暂时确定的、在普查设计书中明确的  $\text{Li}_2\text{O}$  含量指标 ( $\text{Li}_2\text{O}$  边界品位 0.2%， $\text{Li}_2\text{O}$  工业品位 0.3%)，没有经过一般工业指标论证。建议：即使今后选冶技术突破，锂资源市场需求旺，在开展下一步工作前，按评审通过的一般工业指标，重新圈定矿体、估算资源量和概略研究后，再决定是否开展下一步工作。

(3) 探矿工程布设不够合理，深部工程控制偏稀。

## 3、评审结果

主矿产：锂矿；储量规模：中型。

截至 2023 年 3 月 3 日，在普查区范围内（估算标高+1095.5m~+1615m），查明姜家堰锂矿推断矿石量 855 万吨（全为新增），推断资源量 ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) 4.01 万吨（全为新增）。其中 I 号矿体估算矿石量 825 万吨， $\text{Li}_2\text{O}$  资源量 3.87 万吨；II 号矿体估算矿石量 30 万吨， $\text{Li}_2\text{O}$  资源量 0.14 万吨。

本次申报资源量全部在普查区内，均为新增资源量。与评审资源量一致。

#### 4、矿产资源量变化情况对比

##### (1) 与国家矿产地息烽普查区对比

经贵州省地质博物馆查询该国家矿产地没有数据，即与本次普查不存在对比。

##### (2) 与国家矿产地贵州省息烽县南山井田煤炭资源储量核查对比

贵州省息烽县南山井田煤炭资源储量核查，报告为《贵州省息烽县南山井田煤炭资源储量核查报告》(以下简称《核查报告》)，(备案文号：黔国土资储核备字〔2012〕452号)。

本次普查区范围与《核查报告》部分重叠，资源量估算范围不重叠。

##### (3) 与其他矿权关系

贵州鑫悦煤炭有限公司息烽县永靖镇姜家堰煤矿(预留)

南部贵州鑫悦煤炭有限公司息烽县永靖镇姜家堰煤矿(该矿权已过期)，报告为《贵州鑫悦煤炭有限公司息烽县永靖镇姜家堰煤矿(预留)资源储量核实及勘探报告》(以下简称《核实及勘探报告》)，(备案文号：黔自然资储备字[2019]50号)。

本次普查区范围与《核实及勘探报告》重叠面积  $4.3797\text{km}^2$ ，重叠范围内，《核实及勘探报告》未圈定锂矿体，未圈定锂矿资源量，本次普查重叠区面积估算推断  $\text{Li}_2\text{O}$  资源量 0.17 万吨为新增资源量。

##### (4) 与缴纳矿业权价款报告对比

普查区未设置矿业权，尚未开采，无缴纳价款报告，故本次不作对比。

#### 四、结论

综上，本次工作达到现行相关技术规范要求的普查工作程度，《报告》满足《固体矿产地质勘查报告编写规范》(DZ/T0033-2020)基本要

求，专家组同意通过评审。报告评级为良好级，评分 186 分。

附件：

- 1.报告质量评价表
- 2.《贵州省息烽县姜家堰锂资源普查报告》评审专家组名单及签到表

专家组组长（签字）：



2025 年 6 月 13 日

# 省有色核工业局地勘院贵州省息烽县姜家堰锂资源普查

## 报告质量评价表

| 项目                         | 考评内容及要求                              |                | 满分                                                                                    | 得分  |
|----------------------------|--------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1、报告编写文字质量<br>(15分)        | (1) 文、图、表齐全完善，相互吻合，复制清晰：图表规范。        |                | 6分                                                                                    | 6   |
|                            | (2) 章节安排齐全合理、层次清楚、结论明确。              |                | 4分                                                                                    | 4   |
|                            | (3) 客观、真实、全面反映项目工作成果。                |                | 5分                                                                                    | 4   |
| 2、资料与成果质量及吻合程度<br>(50分)    | (4) 必要的地质作业、物化探工作和样品采集、测试齐全，质量优良。    |                | 10分                                                                                   | 9   |
|                            | (5) 原始资料收集完整，综合整理归类得当。               |                | 10分                                                                                   | 9   |
|                            | (6) 各类资料得到充分、综合利用，无歧义。               |                | 15分                                                                                   | 13  |
|                            | (7) 报告各项论述结论可靠，依据充分。                 |                | 15分                                                                                   | 13  |
| 3、工作部署合理和任务目标完成情况<br>(50分) | (8) 技术方法选择正确。                        |                | 5分                                                                                    | 4   |
|                            | (9) 工作部署、工程布置合理。                     |                | 15分                                                                                   | 13  |
|                            | (10) 总体目标完成。                         |                | 10分                                                                                   | 10  |
|                            | (11) 成果整理符合有关规范和标准。                  |                | 20分                                                                                   | 18  |
| 4、资源储量估算的合理性和准确性<br>(50分)  | (12) 矿体固定合理、准确，地质依据充分。               |                | 20分                                                                                   | 20  |
|                            | (13) 工业指标、估算方法、估算参数、估算公式正确，估算结果准确可靠。 |                | 20分                                                                                   | 20  |
|                            | (14) 块段划分和资源储量类型确定符合相关标准。            |                | 10分                                                                                   | 10  |
| 5、技术经济评价<br>(10分)          | (15) 对矿床水文地质、工程地质、环境地质条件论述客观正确。      |                | 5分                                                                                    | 5   |
|                            | (16) 技术经济综合评价客观。                     |                | 5分                                                                                    | 5   |
| 6、综合意见水平<br>(25分)          | (17) 全面、系统、准确论述区域、矿区地质矿产特征。          |                | 5分                                                                                    | 5   |
|                            | (18) 基本阐明矿体特征、矿石物质组分、赋存状态和采选冶性能。     |                | 6分                                                                                    | 5   |
|                            | (19) 基本阐明矿床成因、控矿因素，确定找矿标志。           |                | 4分                                                                                    | 4   |
|                            | (20) 全面、系统、客观、准确地对矿区伴、共生资源进行了综合评价。   |                | 6分                                                                                    | 5   |
|                            | (21) 对本次报告完成中的不足和问题有重要提示和建议。         |                | 4分                                                                                    | 4   |
| 评价结论                       | 良，通过评审。                              |                | 200分                                                                                  | 186 |
| 主审意见<br>(签字)               | 陈国勇                                  | 评审单位意见<br>(盖章) |  |     |

注：总分 200 分，150 分（不含）以下为不合格，150—170 分（不含）为合格，170—190 分（不含）为良好，190 分以上为优秀。

贵州省 2022 年新一轮找矿突破战略行动  
成果报告审查专家签字表

项目名称： 贵州省息烽县姜家堰锂资源普查

编制单位： 省有色核工业局地勘院

监理单位： 省地调院

| 序号 | 姓 名 | 单 位  | 职务（职称） | 签 名 | 备 注 |
|----|-----|------|--------|-----|-----|
| 1  | 陈国勇 | 省地矿局 | 高级工程师  | 陈国勇 | 组 长 |
| 2  | 刘远辉 | 省地矿局 | 研究员    | 刘远辉 |     |
| 3  | 陈 萍 | 省地矿局 | 研究员    | 陈萍  | 水工环 |
| 4  | 陈兴龙 | 省有色局 | 研究员    | 陈兴龙 |     |
| 5  | 肖宪国 | 省有色局 | 正高级工程师 | 肖宪国 |     |

2024 年 11 月 8 日

贵州省 2022 年新一轮找矿突破战略行动  
成果报告审查签到表

项目名称：贵州省息烽县姜家堰锂资源普查

编制单位：省有色核工业局地勘院

监理单位：省地调院

| 序号 | 姓 名 | 单 位        | 职务/职称 | 签名  | 备注  |
|----|-----|------------|-------|-----|-----|
| 1  | 陈国勇 | 省地矿局       | 高级工程师 | 陈国勇 | 组 长 |
| 2  | 刘远辉 | 省地矿局       | 研究员   | 刘远辉 |     |
| 3  | 陈 萍 | 省地矿局       | 研究员   | 陈萍  | 水工环 |
| 4  | 陈兴龙 | 省有色局       | 研究员   | 陈兴龙 |     |
| 5  | 肖宪国 | 省有色局       | 正高级工程 | 肖宪国 |     |
| 6  | 高大江 | 省自然资源厅     | 四级调研员 | 高大江 |     |
| 7  | 王 勇 | 省自然资源厅     | 高级工程师 | 王 勇 |     |
| 8  | 董 亮 | 省自然资源厅     | 高级工程师 | 董 亮 |     |
| 9  | 郭 海 | 省自然资源厅     | 高级工程师 | 郭 海 |     |
| 10 | 张佑其 | 贵州省地质调查院   | 高级工程师 | 张佑其 |     |
| 11 | 曾道国 | 省有色核工业局地勘院 | 高级工程师 | 曾道国 |     |
| 12 | 李 超 | 成都综合所      | 工程师   | 李 超 |     |
| 13 | 罗 勇 | 省有色核工业局地勘院 | 高级工程师 | 罗 勇 |     |
| 14 |     |            |       |     |     |
| 15 |     |            |       |     |     |

2024 年 11 月 8 日