

恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿  
(已动用未有偿处置资源量) 采矿权  
出让收益评估报告

川山评报字(2025)Y01号

四川山河资产评估有限责任公司

二〇二五年四月十八日

---

地址: 四川省成都市一环路西一段130号索尔国际901~910室

电话: (028) 87022566

传真: (028) 87022566

# 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿 处置资源量）采矿权出让收益评估报告摘要

川山评报字（2025）Y01号

**评估机构：**四川山河资产评估有限责任公司

**评估委托方：**广西壮族自治区自然资源厅

**评估对象：**恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿  
处置资源量）采矿权

**评估目的：**广西壮族自治区自然资源厅拟办理恭城瑶族自治县矿产  
公司桃花江铅锌矿采矿权变更（矿区范围）、延续登记，需对其已动用  
未有偿处置资源进行有偿处置，根据《财政部 自然资源部 税务总局关  
于印发<矿业权出让收益征收办法>的通知》（财综〔2023〕10号），需  
对该采矿权2006年9月30日至2023年4月30日期间的已动用未有偿  
处置资源量出让收益进行评估。本次评估即为此次征收采矿权出让收益  
提供参考意见。

**评估基准日：**2025年2月28日

**评估方法：**收入权益法

**评估主要参数：**

**矿区面积：**10.9872km<sup>2</sup>，**开采深度：**+1120.11m至+760.11m。

**2006年9月30日至2023年4月30日期间已动用未有偿处置铅锌**

矿石量 5.16 万吨，含铅金属量 359.68 吨，锌金属量 416.00 吨，伴生银金属量 1317.34 千克、铜金属量 47.48 吨、镉金属量 16.00 吨。

其中：2006 年 9 月 30 日至 2007 年 3 月 31 日期间动用量 1.28 万吨，含铅金属量 359.68 吨、锌金属量 416.00 吨，伴生银金属量 326.78 千克、铜金属量 11.78 吨、镉金属量 3.97 吨；2007 年 4 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日，矿山停产，无动用资源量；2013 年 1 月 1 日~2016 年 7 月 31 日期间动用量 3.88 万吨，铅、锌金属已完成有偿处置，未有偿处置的伴生银动用量 990.56 千克、伴生铜动用量 35.70 吨、伴生镉动用量 12.03 吨；2016 年 8 月 1 日~2023 年 4 月 30 日矿山停产，无动用资源量。

评估利用可采储量：矿石量 4.54 万吨，铅金属量 316.52 吨，锌金属量 366.08 吨，伴生银金属量 1159.26 千克、铜金属量 41.79 吨、镉金属量 14.08 吨。

其中：2006 年 9 月 30 日至 2007 年 3 月 31 日期间可采储量 1.13 万吨，含铅金属量 316.52 吨、锌金属量 366.08 吨，伴生银金属量 287.57 千克、铜金属量 10.37 吨、镉金属量 3.49 吨；2007 年 4 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日，矿山停产；2013 年 1 月 1 日~2016 年 7 月 31 日期间可采储量 3.41 万吨，铅、锌金属已完成有偿处置，未有偿处置的伴生银可采量 871.69 千克、伴生铜可采量 31.42 吨、伴生镉可采量 10.59 吨；2016 年 8 月 1 日~2023 年 4 月 30 日矿山停产。

生产规模 3 万吨/年；评估计算年限 1.68 年。

产品方案为铅银精矿（含 Pb67.58%、Ag709.00g/t、Cu 2.48%）、锌

精矿（含 Zn59.28%、Ag68.00g/t）。

产品销售价格：铅精矿（含铅 67.58%）14686.65 元/金属吨，铅精矿（含银 709.00g/t）5541.11 元/千克金属，锌精矿（含锌 59.28%）17182.23 元/金属吨。

采矿权权益系数：3.60%；折现率 8%。

### 评估结论：

本评估机构在尽职调查、了解和分析评估对象的基础上，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过评定估算，按照评估价值、市场基准价就高确定本次评估“恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权”出让收益值为人民币 **58.98 万元**，大写人民币伍拾捌万玖仟捌佰元整。

### 特别事项说明：

由于年代久远，采矿权人无法提供储量报告等正式资料作为评估确定 2006 年 9 月 30 日至 2007 年 3 月 31 日期间动用资源储量的依据，本次评估参考行业一般处理原则，按照历史期间采矿许可证的证载生产规模（2.5 万吨/年）和时间跨度（6 个月）估算期间动用资源储量为 1.28 万吨，按照矿山累计动用量平均品位计算，期间动用铅金属量 359.68 吨、锌金属量 416.00 吨，动用伴生矿银金属量 326.78 千克、铜金属量 11.78 吨、镉金属量 3.97 吨。上述数据为估算数据，可能与实际不一致，特此说明，提醒委托方和相关当事方关注。

评估结论仅供自然资源主管部门确定矿业权出让收益金额时参考使

用，与自然资源主管部门实际确定的矿业权出让收益金额不必然相等。

**评估有关事项声明：**

本报告评估基准日为 2025 年 2 月 28 日，根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，“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。”如果使用本评估结论的时间超过有效期，本评估公司对因应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。

本报告评估结论仅供委托方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方所有，未经委托方同意，不得向他人提供或公开。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。

本评估报告经本评估机构法定代表人、矿业权评估师签名，并加盖评估机构公章后生效。

报告的复印件不具有法律效力。

**重要提示：**

以上内容摘自《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权评估报告》（川山评报字（2025）Y01 号），欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读该采矿权出让收益评估报告全文。

法定代表人：刘峻

签字矿业权评估师：李建军

江龙艳

四川山河资产评估有限责任公司

二〇二五年四月十八日

# 目 录

## 一、评估报告正文

1. 矿业权评估机构 .....	1
2. 采矿权出让方、评估委托方和原采矿权人 .....	1
3. 评估对象和范围 .....	2
4. 采矿权设置情况及以往评估史 .....	3
5. 评估目的 .....	7
6. 评估基准日 .....	7
7. 评估原则 .....	8
8. 评估依据 .....	8
9. 矿业权概况 .....	10
10. 资源概况 .....	15
11. 矿山开采历史与现状 .....	27
12. 评估实施过程 .....	30
13. 评估方法 .....	30
14. 主要技术经济参数的选择依据 .....	32
15. 主要技术经济参数的选取 .....	34
16. 评估假设 .....	48
17. 评估结论 .....	48
18. 评估有关事项说明 .....	50

19. 采矿权出让收益评估报告使用限制 .....	52
20. 矿业权评估报告日 .....	53
21. 评估责任人及评估人员 .....	53

## 二、评估报告附表

附表 1 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权评估价值估算表 .....	54
附表 2 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权评估可采储量计算结果表 .....	55
附表 3 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估销售收入估算表 .....	56

## 三、评估报告附件

1、四川山河资产评估有限责任公司《探矿权采矿权评估资格证书》 ..	共 1 页
2、四川山河资产评估有限责任公司《企业法人营业执照》 .....	共 1 页
3、矿业权评估师执业登记证书 .....	共 2 页
4、采矿许可证和《矿业权评估项目基本信息表》 .....	共 4 页
5、采矿权人营业执照 .....	共 1 页
6、《矿业权评估合同书》 .....	共 6 页
7、《广西壮族自治区人民政府关于同意广西海洋山自治区级自然保护区面积和界线确定方案的批复》（桂政函〔2019〕49 号） .....	共 2 页
8、《恭城瑶族自治县自然资源局关于恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅	

锌矿停采说明》（恭城瑶族自治县自然资源局，2024年8月19日）  
..... 共 1 页

9、《广西恭城县桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》（经纬评报字〔2012〕  
第 439 号）节选..... 共 24 页

10、矿业权出让收益（价款）缴纳和有偿处置材料..... 共 8 页

11、《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》（广  
西壮族自治区二七一地质队，二〇二〇年六月）..... 共 65 页

12、广西壮族自治区自然资源厅关于《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区  
铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的证明（桂资储  
备案〔2020〕27号）..... 共 1 页

13、《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》矿产  
资源储量评审意见书（桂储评字〔2020〕37号）..... 共 16 页

14、《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》评审  
意见书（桂储伟审〔2008〕23号）..... 共 16 页

15、《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用方案》  
（广西长河工程技术有限公司，二〇二〇年十月）..... 共 129 页

16、《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用方案》  
评审意见书（桂矿开审〔2020〕33号）..... 共 13 页

# 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿 处置资源量）采矿权出让收益评估报告

川山评报字（2025）Y01 号

本公司接受广西壮族自治区自然资源厅委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着客观、独立、公正的原则，按照公认的矿业权评估方法，对恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益进行了评估工作。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行了尽职调查、收集评估资料和评定估算，对委托评估对象在 2025 年 2 月 28 日（评估基准日）所表现的采矿权价值作出了公允反映。现将评估情况及评估结果报告如下：

## 1. 矿业权评估机构

机构名称：四川山河资产评估有限责任公司

住所：成都市厂北路西南冶金地质研究所办公楼 2 楼

资质概况：四川山河资产评估有限责任公司是经自然资源部批准，具有探矿权、采矿权评估资质的社会中介机构，属独立法人单位。矿业权评估资格证书编号为：矿权评资[1999]010 号。营业执照统一社会信用代码：91510000709162947W。

## 2. 采矿权出让方、评估委托方和原采矿权人

采矿权出让方和评估委托方均为广西壮族自治区自然资源厅。

原采矿权人：恭城瑶族自治县矿产公司，统一社会信用代码：9145033220020039XX；法定代表人：王云；企业类型：全民所有制；注册资本：666万人民币；住所：广西恭城瑶族自治县恭城镇茶南路；营业期限：1989-07-06至无固定期限；经营范围：凭有效许可证经营有色金属矿产品、开采、购销、加工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

### 3. 评估对象和范围

#### 3.1 评估对象

恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权

#### 3.2 评估范围

根据采矿许可证（证号：C4500002012123220128147）、《矿业权评估合同书》和《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（桂储评字〔2020〕37号），本次评估资源量范围为恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿原矿区范围内2006年9月30日至2023年4月30日已动用未有偿处置的资源量；开采深度：+1120.11m至+760.11m；矿区面积：10.9872km<sup>2</sup>；开采矿种：铅矿、锌矿；生产规模：3万吨/年；矿区范围由20个拐点圈闭，坐标详见下表1。

表 1 原矿区范围拐点坐标

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	2761474.69	37463992.99	2761475.38	37464108.91
2	2761474.68	37465798.01	2761475.37	37465913.93
3	2761474.67	37468184.03	2761475.36	37468299.95
4	2762121.68	37468218.03	2762122.37	37468333.95
5	2762450.68	37468331.03	2762451.37	37468446.95
6	2763025.68	37468257.03	2763026.37	37468372.95
7	2763705.69	37467255.03	2763706.38	37467370.95
8	2763950.70	37466610.02	2763951.39	37466725.94
9	2764060.70	37465735.02	2764061.39	37465850.94
10	2764528.71	37464397.01	2764529.4	37464512.93
11	2764563.72	37463837.00	2764564.41	37463952.92
12	2764415.72	37463140.00	2764416.41	37463255.92
13	2764047.71	37463560.00	2764048.40	37463675.92
14	2763607.71	37463955.00	2763608.40	37464070.92
15	2763123.70	37464200.00	2763124.39	37464315.92
16	2762904.70	37464223.00	2762905.39	37464338.92
17	2762721.70	37463845.00	2762722.39	37463960.92
18	2762316.70	37463864.99	2762317.39	37463980.91
19	2761942.69	37464074.99	2761943.38	37464190.91
20	2761680.69	37464058.99	2761681.38	37464174.91
面积 10.9872km <sup>2</sup> ；开采标高为+1120.11m~+760.11m。				

#### 4. 采矿权设置情况及以往评估史

##### 4.1 采矿权设置情况

最早在 1963 年就由恭城县矿产公司组织开采，1987 年以前恭城县矿产公司在开展矿产开发的同时，还代表县政府行使对恭城县县办国有矿山的管理职能。1987 年底将管理职能分离成立恭城县矿产管理局，1988 年 12 月，公司获得原国家地质矿产部和广西壮族自治区地质矿产

局颁发的恭城县矿产公司桃花江铅锌矿、回头山铅锌铜矿采矿许可证，有效期壹拾年，认定开工日期为 1963 年 3 月，矿山规模 5.1 万吨/年。

1999 年申请采矿权变更、延期，原广西壮族自治区地质矿产厅、桂林市国土资源局于 1999 年 6 月颁发了恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿原采矿许可证（证号：4503009940083），矿区范围由 20 个拐点圈闭，开采矿种：锌、铅矿，开采方式：地下开采，生产规模：2.5 万吨矿石/年，矿区面积 10.9867 km<sup>2</sup>，开采深度：由+1120 米至+760 米标高。有效期限：拾年，自 1999 年 6 月至 2008 年 12 月。

广西壮族自治区国土资源厅于 2012 年 12 月 17 日对桃花江铅锌矿办理了变更登记，证号：C4500002012123220128147，有效期自 2012 年 12 月 17 日至 2021 年 12 月 17 日。生产规模变更为 3 万吨/年，矿区范围未发生变化。

由于原矿区范围与广西海洋山保护区重叠，在 2016 年 7 月起停产至今。此前海洋山保护区一直未确界，2019 年 4 月 15 日，自治区人民政府批复同意广西海洋山自治区级自然保护区面积和界线确定方案（桂政函〔2019〕49 号）。现采矿权人申请缩小矿区范围避让确界的海洋山自然保护区后办理变更延续登记，根据《广西壮族自治区自然资源厅关于恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿、桃花江铅锌矿申请采矿权变更登记的有关问题的函》（桂自然资函〔2019〕2373 号）精神，现拟申请缩小矿区范围并延续采矿权。根据《广西壮族自治区自然资源厅关于调整恭城瑶族自治县矿产资源总体规划（2016-2020 年）的批复》（桂自

然资函〔2020〕2132号），本矿山位于开采规划区内，符合恭城县第三轮矿产资源总体规划要求。

为了避开海洋山自然保护区，现采矿权西部边界向东收缩，考虑到矿区内分布有4条矿化带（体），且以往已开展了部分探矿工作，成矿前景良好，可作为今后依法生产勘探的靶区，矿化带（体）分布散且相隔距离较远（相距约700-1300m），因此申请的矿区范围较大。现拟变更的采矿权范围由29个拐点圈定（见表2及图1），矿区面积5.16km<sup>2</sup>。根据广西壮族自治区林业勘测设计院2019年5月23日出具的《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿与海洋山自然保护区位置关系的说明》及恭城瑶族自治县林业局于2020年6月25日出具《关于对恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿采矿证范围与海洋山自然保护区范围的复函》，明确说明拟申请采矿权范围与海洋山自然保护区无重叠，采矿权范围与保护区最近距离约75m。



图 1 矿区范围与自然保护区位置关系图

**表 2 拟设采矿权证范围拐点坐标一览表**

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2764341.46	37463386.54	16	2762236.74	37467222.01
2	2764101.09	37463763.75	17	2761916.34	37467521.26
3	2763641.13	37464198.29	18	2761855.76	37467906.08
4	2763367.18	37464342.35	19	2761663.22	37468255.78
5	2763124.39	37464315.92	20	2762121.21	37468333.89
6	2762904.23	37464338.86	21	2762450.21	37468446.89
7	2762675.11	37464144.38	22	2763025.21	37468372.89
8	2762330.74	37464187.44	23	2763237.05	37467861.04
9	2762661.79	37464646.81	24	2763705.22	37467371.89
10	2763097.97	37465364.43	25	2763950.23	37466725.88
11	2763162.76	37465755.49	26	2764060.23	37465850.88
12	2763277.64	37466343.04	27	2764528.24	37464512.87
13	2763397.78	37467164.00	28	2764563.25	37463952.86
14	2763322.46	37467307.15	29	2764499.45	37463645.44
15	2762715.90	37467516.48			
拟设矿区面积：5.16km <sup>2</sup> ；拟设开采标高为+1120.11m~+760.11m					

#### 4.2 以往评估史及采矿权有偿处置情况

2008年，恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿采矿权因办理采矿权延续登记事宜，由四川山河资产评估有限责任公司对其采矿权进行评估，并出具了川山评报字〔2008〕Y34号《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》，评估价值为123.81万元，采矿权人未依据该评估结果缴纳采矿权价款。

2012年，因办理采矿权延续、变更登记价款处置需要，广西壮族自治区国土资源厅委托北京经纬资产评估有限责任公司对“广西恭城县桃花江铅特矿采矿权”进行评估，评估公司出具了《广西恭城县桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》（经纬评报字〔2012〕第439号），根据该评

估报告，纳入评估范围的资源量数据为矿区截止评估基准日 2012 年 8 月 31 日的保有资源储量(122b+332+333)30.54 万吨(和储量核实日 2007 年 3 月 31 日保有资源量一致)，矿石量 30.54 万吨，铅金属量 4921 吨，锌金属量 10086 吨，平均品位 Pb 1.61%、Zn 3.30%；评估利用资源储量（经可信度系数调整）24.95 万吨，可采储量 22.46 万吨；评估结果 124.30 万元。根据委托方提供资料显示，上述采矿权价款及其资金占用费已于 2013 年 1 月 5 日、2013 年 12 月 30 日和 2015 年 1 月 28 日分三批缴纳共计 131.124 万元，详见附件。

## 5. 评估目的

广西壮族自治区自然资源厅拟办理恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿采矿权变更（矿区范围）、延续登记，需对其已动用未有偿处置资源进行有偿处置，根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号），需对该采矿权 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日期间的已动用未有偿处置资源量出让收益进行评估。本次评估即为此次征收采矿权出让收益提供参考意见。

## 6. 评估基准日

依据《矿业权评估合同书》，确定本项目评估基准日为 2025 年 2 月 28 日，报告中所采用的计量和计价标准均为 2025 年 2 月 28 日的客观有效标准。

## 7. 评估原则

- (1) 遵守独立性、客观性、公正性的工作原则
- (2) 遵循持续经营原则、公开市场原则
- (3) 尊重地质矿产勘查规律和资源开发经济规律的原则
- (4) 遵守国家有关规范和财务制度的原则
- (5) 遵循采矿权价值与矿产资源相依性的原则
- (6) 遵循预期收益、替代、效用、贡献原则

## 8. 评估依据

### 8.1 法规依据

- (1) 《中华人民共和国资产评估法》（2016年7月2日）
- (2) 《中华人民共和国矿产资源法》
- (3) 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院第241号令）
- (4) 《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发〔2000〕309号）
- (5) 《矿产资源统计管理办法》（2004年1月9日国土资源部令第23号公布根据2020年4月29日自然资源部第3次部务会议《自然资源部关于第三批废止和修改的部门规章的决定》修正）
- (6) 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）
- (7) 《国土资源部关于印发〈矿业权评估管理办法（试行）〉的通知》（国土资发〔2008〕174号）

(8) 《财政部 自然资源部 税务总局关于印发<矿业权出让收益征收办法>的通知》（财综〔2023〕10号）

(9) 《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》（国土资源部公告2008年第6号）

(10) 《国土资源部关于<矿业权评估参数确定指导意见>的公告》（国土资源部公告2008年第7号）

(11) 《中国矿业权评估准则（第一批九项）》（中国矿业权评估师协会，2008年）

(12) 《矿业权评估参数确定指导意见（CMVS 30800—2008）》（中国矿业权评估师协会）

(13) 《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》（中国矿业权评估师协会）

(14) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）

(15) 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2020）

(16) 《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ / T0214-2020）

(17) 广西壮族自治区自然资源厅《关于印发广西壮族自治区矿业权出让收益市场基准价的通知》（桂自然资发〔2021〕15号）

## **8.2 行为、产权和取价依据等**

(1) 采矿许可证和《矿业权评估项目基本信息表》

(2) 《广西恭城县桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》（经纬评报字〔2012〕第439号）

(3) 矿业权出让收益（价款）缴纳和有偿处置材料

(4) 《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》  
（广西壮族自治区二七一地质队，二〇二〇年六月）

(5) 《广西壮族自治区自然资源厅关于〈广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的证明》（桂资储备案〔2020〕27号）

(6) 《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》评审意见书（桂储伟审〔2008〕23号）

(7) 《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用方案》（广西长河工程技术有限公司，二〇二〇年十月）

(8) 《〈恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用方案〉评审意见书》（桂矿开审〔2020〕33号）

(9) 《恭城瑶族自治县自然资源局关于恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿停采说明》

(10) 评估人员收集的有关资料

## 9. 矿业权概况

### 9.1 矿区位置和交通

恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿位于恭城瑶族自治县北西方向，直距 28km，行政区划属恭城瑶族自治县西岭镇管辖。矿区地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 110° 38′ 02″ -110° 41′ 15″，北纬

25° 57' 30" -24° 59' 11" ； 矿区中心点坐标：110° 38' 47" ， 25° 58' 17" 。 矿山有公路与乡道 164 相连接， 汇于省道 201 通达恭城县城， 里程 58km。 贵广高铁途经恭城镇， 并设有旅客站， 交通较为方便。

## 9.2 自然地理

### （1）地形地貌

矿区属中-低山地形地貌， 地形切割较深， 水系发育， 植被丛生。 矿区海拔最高点为莲花石界(1394.0m)， 海拔最低点为北东侧冲沟(340.0m)， 相对高差 300-1000m。

矿区属中亚热带季风气候区， 冬短夏长， 气候温和， 日照充足， 雨量充沛。 雨季多集中在 6-9 月份， 降雨量充足。 本地区人口较稀少， 居民为瑶族、 壮族、 回族杂居， 以瑶族为主。 当地经济以发展罗汉果、 茶果、 桐果、 八角、 杉木、 松木、 速生桉树等经济林为主； 当地主产大米、 玉米， 粮食能够自给。

区内电力主要由广西农村电网供给， 已架设 1 万伏高压电线， 各村屯均已通电， 生活、 生产用电基本能满足。 村村开通有线电话、 移动通信已覆盖， 通信联络较方便。

矿区范围内不存在基本农田、 水源地、 自然保护区、 河流、 铁路、 主干等级公路、 风景区、 生态区和重要旅游线路等敏感区（点）。 矿区周围附近无其他工业污染源； 矿区内零星分布有大金头、 四块田、 水油榨、 瓦窑洲、 泗仙塘等五个村屯， 距离矿山开采主平硐口最近约 500m， 各屯约为 4-10 户（15-30 人）居民， 村民生活、 生产用水均取自北东侧

山体的山溪水，无民井分布，耕地、果园一般分布在村落房屋周边，林地分布区广，但主要为杂树为主，开采区周边 500m 范围内无农作物耕作区；矿区及周边环境本体状况较好，矿山建设对周边重要设施没有影响，对矿区附近区域人畜正常生产生活、饮水水源等影响甚微。矿山开采塌陷区、坑口区、矿山设施、厂房、堆场及道路等不占用、不破坏、不影响基本农田。

区内居民以汉族为主，次为瑶族，居民以种植水稻为主，次为林木业，温饱问题已解决。矿区水、电供给充足，但副食品不丰富，需求大时本地难以解决。

### 9.3 地质工作简况

(1) 1969 年广西区调队在 1/20 万桂林幅区域地质测量中包括矿区在内的区域地质矿产调查工作，将矿区及阳朔老厂铅锌矿区划为同一个普查远景区，为矿区域矿产普查和矿床的评价提供了一定的基础资料。

(2) 1983 年 5 月-1992 年，历时 10 年整，广西第一地质队在阳朔县老厂铅锌矿区详查工作时，同时对矿区的 73 号脉进行了详查工作，投入工作量:1/万地质测量 20km<sup>2</sup>，1/2 千地形、地质测量 3.44km<sup>2</sup>，槽探 11040m<sup>3</sup>，坑探 863m，钻探 4234.45m。大致查明 73 号脉带有 9 个矿体，获 D 级 Pb+Zn 金属量 7.44 万吨。

(3) 1997 年 5 月—1999 年 12 月，广西第一地质队在 73 号脉带北东段开展包括矿区在内的普查评价工作时，发现 71 号脉带，但未深入工作。

（4）1988 年以来，恭城县矿产公司先后投入了 500 万元资金，对桃花江铅锌矿区施工探采坑道 16688m，采出矿石量约 80 万吨，获 Pb+Zn 金属量约 3 万吨。

（5）2002 年～2005 年广西地矿资源勘查开发有限公司及广西工业建筑设计院，分别对 71 号矿脉带编写了《恭城瑶族自治县桃花江铅锌矿资源储量核实报告》及《恭城瑶族自治县桃花江铅锌矿开采设计》。

（6）2006 年 12 月～2007 年 3 月，广西二七一地质队对桃花江铅锌矿区采矿权范围内铅锌矿资源量进行核实，提交了《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》。截止 2007 年 3 月，查明矿区保有矿石量（122b）+（332）+（333）：24.85 万吨，Pb 金属量 4562 吨，品位 1.84%；Zn 金属量 9801 吨，品位 3.94%。采空区资源量矿石量 69.63 万吨，Pb 金属量 19626 吨，品位 2.80%；Zn 金属量 21555 吨，品位 3.13%。南宁储伟资源咨询有限责任公司对报告进行了评审，并出具《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》评审意见书（桂储伟[2008]23 号）。该报告报区国土资源厅备案（桂资储备案[2008]74 号）。

（7）2011 年，恭城县矿产公司委托广西二七一地质队开展恭城县桃花江铅锌区地质勘查及成矿预测研究，提交了《恭城县桃花江铅锌矿区地质普查报告》。

（8）2013 年 2 月广西工业建筑设计研究院提交了《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿开采设计》。

（9）2013 年 8 月恭城瑶族自治县矿产公司委托河南省地质矿产勘

查开发局第二地质环境调查院承担了该矿山地质环境恢复治理水文地质详查工作。2014年2月提交《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》。

（10）2007年核实后，至2012年12月17日期间，矿山未开采动用资源储量。桃花江铅锌矿2012年获得采矿许可证后，2013年~2016年矿山共开采矿石量3.95万吨，并提交了矿山储量年报，矿山动用及保有资源储量详见表3。

**表 3 2013~2016 年度矿山储量年报统计表**

年 度	动 用			保 有					备注
	矿石量 (万t)	金属量 (t)		矿石量 (万t)	平均品位 (%)		金属量 (t)		
		Pb	Zn		Pb	Zn	Pb	Zn	
2013	1.12	763.02	624.26	29.43	1.41	3.22	4157.10	9462.67	
2014	1.13	605.89	770.58	28.48	1.44	3.22	4091.79	9173.30	
2015	1.04	632.55	509.18	25.39	1.44	3.20	3665.05	8115.82	
2016	0.65	365.66	259.34	24.66	1.52	2.11	3746.51	5201.75	

（11）2019年，恭城县矿产公司委托广西壮族自治区二七一地质队对桃花江铅锌矿资源储量进行核实，为采矿权变更办证提供地质资料依据。为避让海洋山保护区，采矿权人申请缩小矿区范围，扣除的范围内无资源储量，拟保留矿区范围面积5.16km<sup>2</sup>，开采深度保持不变。2020年二七一地质队提交了《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》，报告在拟保留矿区范围内核实资源量情况如下：截止至2019年12月30日，保有资源储量（122b+332+333）铅锌矿石量21.79万吨，保有（333）低品位矿6.29万吨；矿山累计开采消耗铅锌矿石量

73.51 万吨，其中 2007 年以后开采消耗 3.88 万吨。

## 10.资源概况

### 10.1 矿区地质情况简述

矿区所处大地构造位置为南华活动带（二级）桂中—桂东北褶皱系（三级）海洋山凸起之老厂穹窿南东倾伏端。

#### 10.1.1 矿区地层

区内出露的地层主要有寒武系边溪组第二段（ $\in b^2$ ）、第三段（ $\in b^3$ ）及下泥盆统莲花山组（ $D_1l$ ），其中寒武系地层为矿区主要赋矿层位，局部地段莲花山组底部亦赋存铅锌矿体。由老至新分述如下：

（1）边溪组第二段（ $\in b^2$ ）：为灰色厚层—巨厚层轻变质含白云质细砂岩、绢云板岩夹中厚层状、条带状白云岩、白云质灰岩，厚 263—310m。此段常见铅锌矿化，局部构成工业矿体。

（2）边溪组第三段（ $\in b^3$ ）：深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩，或呈互层状。上部与下部以不等粒岩屑石英杂砂岩为主。厚度 818m。杂砂岩常见砂包泥构造。粉砂岩和泥页岩多呈砂岩的夹层出现，且为互层状。粉砂岩具低角度斜层理和平行层理，泥岩多为均匀层理。

（3）下泥盆统莲花山组（ $D_1l$ ）：主要分布于矿区东西两侧。岩性：下部紫褐色、浅灰色粉砂岩夹泥质粉砂岩，底部砾岩或含砾砂岩，上部紫红色细砂岩夹泥质粉砂岩或粉砂质泥岩，厚度大于 50m，与下伏寒武

系边溪组呈角度不整合接触。

### 10.1.2 矿区构造

区域内加里东期基底褶皱十分发育，主要褶皱为铜代江、水油榨～莲花石界等一系列复背斜及次级褶皱，主要展布在矿区的北东侧铜代江、水油榨～莲花石界一带，长几百米～2公里，宽几十米～上百米，褶皱轴总体为北西向，多为紧密线状褶皱如尖棱褶皱，连续性差，主要发育在寒武系地层中。

盖层褶皱基本分布在矿区东、西南侧山脊上，具宽缓简单的特点。

矿区断层发育，已查明主要有 53、71、73、74、91、101、107 等 7 条（带），断裂带长 1000～5000 米，宽 0.5～数米不等，具分枝复合、尖灭再现的特征。断裂倾向以北西向为主，部分或局部倾向南东，倾角较陡，一般为 60～90°。断裂具有压扭性和有张扭性复合特点，通常为先压后张，呈现出多期性和继承性特征。断裂沿走向、倾向均呈舒缓波状。

其中，F71，呈北东—南西向展布，长大于 1500m，宽 1～5m，斜深 360～760m，倾向南东为主，时有反倾，倾角 65～90°，破碎带沿走向或倾向具分枝、复合、尖灭再现，膨大狭缩，波状延伸之特点。

断裂破碎带在不同地层、岩石中的发育强度不一，成矿亦各具特点。在寒武系边溪组地层中，断裂带较宽，多由 1～3 条断裂组合，断面平整，延伸稳定，构造角砾岩发育，往往形成铅锌富矿体；在白云质砂岩或碳酸盐岩组成的岩石中，岩石性质较脆，易形成张性空间，理化性质与成

矿关系密切，往往形成富矿体。在泥质成分较高的板岩等部位，断裂往往形成松软的断层泥，或形成具有压性特征的断裂滑动面，一般不会形成矿体。

### 10.1.3 变质作用

前寒武系地层均不同程度受区域变质作用，岩性主要有浅变质砂岩、板岩和浅变质碳酸盐三类，其分布整个矿区。其岩性特点是：在矿物成分上，泥质一般已变为绢云母，少量绿泥石及白云母，亦见有少许黑云母；长英质碎屑物，碳酸盐矿物则有不同程度的重结晶现象，在化学成分上，浅变质砂岩具有富硅贫铝的特点，这与长英质矿物重结晶有关；轻变质泥岩类（如绢云母板岩）反映高铝和富含 FeO、MgO 的特点，这里粘土矿物结晶成绢云母、绿泥石、黑云母等缘故，岩石结构方面，砂岩类普遍具有变余砂状结构，泥质岩普遍具有显微鳞片变晶结构，板状构造。

在断裂活动的应力作用下，断裂带中的原岩发生破碎、变形。北东向断裂带中，碎裂变质岩较为发育，根据碎裂作用强度，矿区的碎裂变质岩可分为构造角砾岩、压碎岩、糜棱岩。

### 10.1.4 围岩蚀变

由于构造运动所产生的超动力致使地层和深部的热液沿断裂带运移、聚集，使断裂带及其旁侧的岩石发生热液蚀变，蚀变类型常见有硅化、黄铁矿化，碳酸盐化、重晶石化和绢云母化，偶见绿泥石化、叶腊石化等。

硅化，其表现形式有三种：**a**、它形粒状或粒状集合体交代构造角砾岩之角砾，砂岩之胶结物和碳酸盐的碳酸盐矿物。**b**、砂岩石英颗粒次生加大，重结晶。**c**、呈石英细、微脉沿破碎岩石裂隙充填交代。硅化主要发育于北东向断裂带及其近旁侧围岩中，其宽度一般为数厘米至数米不等。强弱不均，矿脉带及其顶、底板的硅化常形成地貌上的陡岩，孤峰，可作为该区主要找矿标志之一。

黄铁矿化：一般表现为以自形～半自形，细～中粒黄铁矿呈稀疏浸染状不均匀地散布于构造角砾岩石及其旁侧围岩中，有时以细、微脉穿插，交代原岩。黄铁矿化实质上是一种矿化蚀变作用，常与铅锌矿化伴生。

碳酸盐化：表现形式为三种：**a**、呈他形、半自形细粒状及粒状集合体不均匀地交代围岩中的粘土矿物、硅酸盐矿物；**b**、碳酸盐岩石中碳酸盐矿物的次生加大和重结晶（热液大理岩化），多分布于北东向断裂带上下盘岩石的局部；**c**、呈不规则细微脉或团块产于构造角砾岩及顶底板围岩中，其蚀变矿物为白云石、少量方解石，铁白云石等。

重晶石化：表现为团包状、脉状，充填交代于破碎带中。

其他蚀变：绢云母化主要为原为绢云母（区域变化形成）已经增大和与碳酸盐、石英等组成细脉穿插于岩石中，多分布于断裂带及其旁侧；绿泥石化在断裂带中零星分布，与石英、白云石伴生呈不规则粒状，团块状星散产出。叶腊石化以斑点状或小团块状与石英、白云岩、绢云母伴生产于断裂破碎带中。

## 10.2 矿床特征

矿区矿床类型属“脉状”铅锌矿床，矿体产于沉积岩断裂带中，由热液石英、白云母、方解石、重晶石和金属硫化物充填交代，并胶结断裂带中的碎裂岩石，形成细脉、网脉、团块构造，脉内局部多金属硫化物富集而形成矿体。

此次工作对象主要为 71 号矿脉，矿脉呈北东～南西向展布，矿脉长大于 1500m，宽 1～5m，斜深 360～760m。矿脉走向 30～50°，倾向南东为主，时有反倾，倾角 65～90°，矿脉沿走向或倾向具分枝、复合、尖灭再现，膨大狭缩，波状延伸之特点。在矿脉中圈定 71-①号矿体。

## 10.3 矿体特征

71-①矿体埋藏标高为+760～+1150m，由 PD13、PD12、PD09、PD07、PD05、PD04、PD03 等 7 个采矿平窿控制，向南东倾斜产出，矿体呈脉状，沿走向和倾向多呈舒缓波状延展，总体倾向 120～150°，倾角 60～90°，一般为 70～85°，时有反倾，局部陡立。矿体长 1000m，厚 0.95～2.88m，平均厚度 1.51m，厚度变化系数为 21.87%。

矿体以铅锌混合矿为主，铅次之，在 1000m 标高以上，则以铅为主，锌次之。矿体品位：Pb 一般为 0.20～10.77%，平均 2.02%，Zn 一般为 0.36～20.83%，平均 4.33%，Pb+Zn 6.35%，矿石品位大致变化是 800m 标高以下较贫，连续性较差，Pb+Zn 品位在 1～4% 之间，915m 标高以上矿体连续性好，呈藕状贫富相间产出，多为密集块状富矿石，Pb+Zn 品位约 10～20%，品位变化系数 55.6%。

矿山富大矿段已被采空，中上部即 880m 标高以上矿体已基本采空，残留 880~1100m 部分贫矿以及 880m 标高以下的矿体。今后矿山的开采对象主要为 880m 标高以下矿体及回采 880~1100m 的部分残矿，保有矿体平均厚 1.51m，Pb 平均品位 1.52%，Zn 平均品位 2.69%。

## 10.4 矿石特征

### 10.4.1 矿石物质组成

矿石由金属矿物和脉石矿物两部分组成。

(1) 金属矿物：主要有闪锌矿、方铅矿，黄铜矿、黄铁矿及少量黝铜矿。黄铁矿常与闪锌矿，方铅矿伴生，但它们的含量变化常存在反消长关系。矿区矿石试样金属元素化学分析结果见表4。

表 4 多元素化学分析结果

成分	Cu	Pb	Zn	S	As	Fe	Ag
含量 (%)	0.10	4.56	6.38	5.22	0.019	2.02	49.15

注：Ag 单位为 g/t。

(2) 脉石矿物：主要有石英、绢云母（部分水云母），其次有白云石、少量的铁白云石、方解石、重晶石、叶腊石、绿泥石、高岭土等。其中石英、绢云母、白云石、铁白云石、绿泥石均部分来自热液形成，部分或大部分为原岩的成分。一般来说脉石矿物的含量变化和分布受原岩石岩性控制和热液蚀变强度的影响。当原岩为浅变质砂岩的破碎岩和热液石英脉较发育的矿石，其石英含量高，有些可高达 80%以上。

### 10.4.2 矿石结构和矿石构造

(1) 矿石结构：以半自形结构、他形粒状结构、熔蚀残余结构、交

代结构、乳浊状结构和压碎结构为主；次为交代网状结构、交代残余结构、穿插结构、柔皱结构。

（2）矿石构造：以块状构造、脉状构造、细脉状构造、角砾状构造为主，浸染状构造次之。

### （3）矿物共生关系及生成顺序

根据矿石结构特征以及矿物之间的相互关系，本矿床矿石中各种常见矿物的不同成矿期：

闪锌矿是该矿区的工业矿物，根据颜色、含铁量、结构构造和矿物间的相互穿插关系可分为三期，早期含褐-褐黑色，含铁较高，具半自形晶结构，颗粒较粗，因受构造应力作用而多呈压碎结构，再被中、晚期闪锌矿熔蚀交代而形成残余结构；中期闪锌矿：呈褐色、浅褐色，一般呈脉状穿插于早期闪锌矿或使早期闪锌矿同化混溶，也常被黄铁矿熔蚀交代形成溶蚀结构，或被方铅矿，黄铜矿沿其裂隙、孔隙充填交代形成穿插结构；晚期闪锌矿呈米黄色、腊黄色，含铁极低，常沿先生成的矿脉裂隙充填熔蚀、穿插。

方铅矿是矿区仅次于闪锌矿的工业矿物。按其产状，矿物组合关系及矿物特征，可将其分为两种：

①中、粗粒方铅矿，以他形粒状为主，次为半自形—自形晶体，可见其自形立方体。常与黄铜矿伴生。主要产于角砾状或块状矿石中。

②中、细粒不均匀方铅矿，一般粒径 0.5~3mm，此种方铅矿主要产于团包状，浸染状散布于构造角砾岩及重晶石脉中，常与闪锌矿伴生，

次与黄铜矿、黄铁矿伴生。

### 10.4.3 矿石化学成分

#### (1) 铅锌含量、赋存状态和分布规律

矿区矿石主要有益组分为锌，次为铅，范围内矿石中铅锌的平均含量为：Pb1.92%、Zn3.53%，铅锌的比值约为：1:2，铅锌含量均具有一定的变化，就单工程而言，铅的变化范围为0.20~20.05%，单样最高20.17%，其变化系数一般小于103%。铅锌含量的变化有如下特点，铅的含量以PD12最低，平均仅1.66%，而PD04最高，平均为3.77%；锌的含量则以PD09含量最高，平均含量4.72%。就矿体而言，一般在矿体的浅部、中部的矿石铅锌含量较高，两端边部及底部含量则较低，在靠近矿体顶底板和中间部位铅锌高于底板；就矿石类型而言，以块状矿石铅锌含量要高，一般Pb+Zn在5%以上，角砾状、网脉状矿石含量一般在2~4%之间；而稀疏细脉状，细脉浸染状矿石铅锌矿含量较低，一般都低2%，如PD12，而所取的样品均在0.31~2.28%之间。

铅锌赋存状态：根据该区以往勘查报告，单矿物化学分析结果说明，锌基本赋存于闪锌矿中，少量赋存于菱锌矿等氧化矿物中，闪锌矿中Zn一般61.27~66.27%，按不同颜色的闪锌矿含Zn亦不同，深色的闪锌矿含Zn平均62.49%；中色闪锌矿含Zn平均63.35%，浅色闪锌矿含量Zn平均65.51%。

铅基本赋存于方铅矿中，少量赋存于白铅矿等氧化矿物中。据已往资料单矿物样中结果中得知，方铅矿含Pb为76.90~82.58%。

铅锌分布规律：按标高大致呈垂直分带，矿区含矿范围大致划成上、中、下三个带，上带主要分布在泥盆系盖层附近则以铅为主，锌次之；中带则与盖层距离 50~150m 之间以铅锌紧密共生且两者交替分布；下带距盖层大于 150m 以外，主要形成含铅锌矿石，即以锌矿为主，并有少量的铅，锌达工业要求，而铅则为伴生关系，以 PD12 最具代表性。

### （2）有害组分含量、赋存状态及分布情况

根据组合样分析，矿石中的有害组分 As、Fe、F 含量甚低，含 As 平均低于 0.025%；Fe 平均为 5.08%；含 F 在 0.24~0.41%之间。其中 As 未超过 0.3%，F 0.5% 的最大允许范围。

根据地质观察，在矿区内尚未发现 As 的独立矿物，As 可能以杂质存在于黄铁矿中。

### （3）伴生有益组分含量

矿石伴生的有益组分有铜、银、镉、硫等，根据的 4 个组合样分析结果看，铜平均 0.092%，银平均  $25.53 \times 10^{-6}$ ，镉含量在 0.01~0.046%。

## 10.4.4 矿石风（氧化）化特征

（1）氧化带：其氧化程度在 30%以上，矿脉中大部分均氧化以褐铁矿为主，仅残留少量的菱锌矿、白铅矿等氧化矿物。矿脉带呈褐黄色，结构构造呈松散状。在山坡及山脊上氧化深度一般大于 30m，冲沟附近一般氧化深度在 5~10m 之间。其氧化深度与地形有关。

（2）混合带：其氧化率在 10~30%，矿脉中基本有铅锌硫化矿物，以方铅矿、闪锌矿为主，残留有少量的白铅矿、菱锌矿及褐铁矿。矿石

中的氧化和次生矿物主要发育于裂隙及其周围，它们与硫化矿石伴生或混杂组成。山谷及山坡上厚度多在 10~20m，冲沟等侵蚀面附近一般 2~10m。

（3）原生带：所有矿石基本全为硫化矿石，其氧化率均小于 10%。

#### 10.4.5 矿石类型和品级

##### （1）矿石自然类型

按照矿物共生组合关系可将矿石划分为 3 个类型：

- ① 闪锌矿矿石：主要金属矿物为闪锌矿，偶见方铅矿。
- ② 方铅矿矿石：基本上全由方铅矿组成，偶见闪锌矿。
- ③ 方铅矿-闪锌矿矿石：主要金属矿物为闪锌矿，次为方铅矿。
- ④ 闪锌矿-方铅矿矿石：主要金属矿物为方铅矿，次为闪锌矿。

##### （2）矿石工业类型

矿石工业类型划分是按照地质上和工业上实用性为基本原则，以矿石自然类型为基础，矿石氧化程度为依据，结合采选方法确定。矿石的工业类型划分为简单的自然原生硫化矿石类型。

#### 10.4.6 矿体围岩和夹石

##### （1）矿体围岩

矿体围岩主要有两大类：一是寒武系浅变质砂岩、板岩及少量浅变质碳酸盐岩，围岩与矿体接触面一般比较清晰，有时二者亦呈渐变接触；二是断裂破碎带的构造角砾岩或碎裂岩，该类围岩与矿体呈不明显界线或呈渐变接触，有时二者间以破裂面或者后期石英脉、重晶

石脉为界。

## （2）矿体夹石

矿体夹石一般是矿脉中达不到工业要求的矿化夹层或围岩夹层，其岩性主要为构造岩（构造角砾岩、碎裂岩），其次寒武系浅变质砂岩、板岩及少量浅变质碳酸盐岩，少部分达矿石边界甚至工业品位，因其厚度甚薄而划为夹石。

### 10.4.7 矿床（共）伴生矿产

矿区所采 4 个组合样，分析了 Cu、Ag、Cd、As、Fe、F 等 6 个元素，其中铜平均 0.092%，银平均  $25.53 \times 10^{-6}$ ，镉平均 0.031%，均达到伴生有益组分评价指标一般要求。

## 10.5 矿石加工技术性能

恭城瑶族自治县矿产公司已建成较完备的加工选矿生产线，选厂采用药剂浮游选矿法：先选铅矿后选锌矿，选铅系统，用石灰作 PH 值调整剂，硫酸锌—亚硫酸钠作锌的抑制剂，用乙硫氮作捕收剂，2 号油作起泡剂。选锌系统，用石灰作 PH 值调整剂，硫酸铜作活化剂，用黄药作捕收剂。经过多次连续混合浮选和优先浮选的试验，矿区的矿石采用优先浮选流程选矿较为接近生产实际，故采用优先浮选流程，其混合浮选流程和优先浮选流程选矿指标见表 5、表 6。

表 5 优先浮选流程指标表

产品名称	产率 (%)	品位 (%)			回收率 (%)		
		铅	锌	铜	铅	锌	铜
铅精矿	1.51	56.28	4.82	2.57	86.40	0.62	51.26

锌精矿	19.30	0.16	59.94	0.15	3.14	98.44	38.31
尾矿	71.9	0.13	0.14	0.01	10.46	0.94	10.44
合计（原矿）	100.00	0.984	11.75	0.076	100.00	100.00	100.00

表 6 混合浮选流程指标表

产品名称	产率 (%)	品位 (%)			回收率 (%)		
		铅	锌	铜	铅	锌	铜
铜精矿	0.18	21.92	21.57	13.00	4.10	0.34	33.38
铅精矿	1.28	61.92	2.94	1.15	82.35	0.33	20.97
锌精矿	18.49	0.220	60.91	0.13	4.23	98.15	34.24
尾矿	80.05	0.112	0.17	0.01	9.82	1.13	11.41
合计（原矿）	100.00	0.963	11.47	0.07	100.00	100.00	100.00

通过可选性结果表明，矿区铅锌矿为易选的铅锌矿种，用浮选法可以有效地分选回收铅锌矿物。方铅矿与闪锌矿可浮选性差异比较大，充分利用这一差异的优先浮选流程明显优于混合浮选流程。优选浮选流程锌精矿获得一级品，回收率 98%；矿石中炭质脉石和铜矿物分布不均匀，含炭低和含铜低时，铅精矿可达三级品，含炭高和含铜时，只得六级品，铅回收率 86%。

矿山原矿石在峻山浮选厂综合后进行浮选，浮选厂入选品位 Pb+Zn6.60%，选矿回收率 92%，铅精矿品位 71%，锌精矿品位 58%，尾矿品位 Pb+Zn0.3%，铅精矿包含伴生银金属。

## 10.6 矿床开采技术条件

### 10.6.1 水文地质条件

矿山开采矿体位于当地侵蚀基准面之上，采用平窿开采，矿坑排水利用有利自然地形自然排水，不需要抽水设备，旧窿为平窿，可自然排水，老窿水对矿坑造成威胁性小，矿床主要充水含水层为裂隙水含水层，

含水层富水性弱，矿山水文地质勘查类型为裂隙充水矿山，矿区水文地质条件复杂程度为简单。

### 10.6.2 工程地质条件

矿床为单一的地质体，断裂带岩石胶结紧密坚硬，稳固性好，不良工程地质现象较少且影响程度较轻，对矿床的寒武系地层裂隙含水层及断裂构造含水带富水性弱，地形极利于自然排水，故属工程地质条件中等偏简单型的矿床。由于多年来的开采，区内存在大量废弃的井巷及开采区，特别是矿床的上半部分基本为采空区，采空区长大于 400~680m，最长处可达 760m，上下贯通高达 540m。仅存部分矿柱及贫矿带，其中大部分采空区内被废渣充填，矿区的工程地质条件变复杂了。

### 10.6.3 环境地质条件

矿山废渣、废矿石堆放引发的各类地质灾害及矿坑超标污水排放对地下水、地表水的污染是主要的环境地质问题，矿山现已开展各种治理防范措施。矿区环境地质条件为中等型。

综上所述，矿区水文条件地质条件属简单型，工程地质条件属中等类型，环境地质条件为中等类型，因此，总体上矿床开采技术条件勘查类型为以工程地质条件、环境地质条件为主的中等矿床（Ⅱ-4）。

## 11. 矿山开采历史与现状

桃花江铅锌矿区早期民采活动频繁。1980 年建立县办矿山，并建成一座日处理 50t 矿石的小浮选厂，1988 年改建成采选合一综合型矿山，并建有一座日处理 500t 矿石的浮选厂。

桃花江铅锌矿自明清民国以来，采矿活动频繁，古采窿遍布整个矿区。解放后，矿区自建矿以来，特别是1988年以后，改建成采选合一综合型矿山和一座日处理500t矿石的采选处理能力的生产系统，矿产公司投入了大量资金，对矿区71-①号矿体进行开采，为矿山进一步走上正规开采创造了有利的条件。经过多年的建设，目前矿山地面工业广场辅助设施较完善，主要有矿部办公楼、污水处理站、沉淀池、空压机房等，原有废石堆场已进行复垦。

矿山以往开采对71-①号矿体采用平硐开拓，已掘进有开拓平硐PD03（1120m）、PD04（1065m）、PD05（1020m）、PD07（970m）、PD09（910m）、PD12（840m）、PD13（766.11m），各平硐均已掘进至矿体端部。经过三十多年的开采，累计开采矿石73.51万t，目前查明71-①号矿体富大矿段已被采空，即在910m标高以上大部分已采空，910-800m中段部分采空，仅残留部分贫矿带。目前已形成长约850m、总高约350m（中段间、矿房间有矿柱支撑）、宽1-2m的地下采空区，采空区内无积水。今后矿山的开采对象主要为910m标高以下及回采910-1100m的部分残矿。

2007年提交储量核实报告以后，根据矿山提供的生产资料，自2012年12月17日颁发采矿许可证，矿山于次年正式开采生产，至2016年7月，正常开采约3年多时间。经统计截至2016年7月，桃花江铅锌矿区累计动用资源/储量矿石量3.95万t，采出金属量Pb2254.89t，Zn2298.84t，采矿回收率88%，贫化率约10%。矿山采出矿石均运至峻山浮选厂（距

离矿区约 20km，为独立选厂）进行处理，目前选厂采用优先浮选工艺对矿石进行选别，经过药剂制度优化、尾矿废水处理和回用后，获得较理想的选矿效果。根据对峻山浮选厂多年生产技术指标统计，各指标为：铅银精矿品位 Pb69.76%、Ag709g/t，锌精矿品位 Zn57.67%，选矿回收率 Pb90.15%、Zn92.29%、伴生 Ag56%以上。

由于矿山停产多年，现仅有部分采、选设备可继续使用。

矿山水工环方面，矿井正常涌水量为 1665.6m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 3161.8m<sup>3</sup>/d，经检测，地表水地下水无有害元素超标，矿坑水仅锌元素略超标，其余均符合环保要求，因此矿坑水均引至污水处理站进行处理。矿山已申请固定污染源排污登记（有效期 2020 年 4 月 16 日至 2025 年 4 月 15 日）。矿坑一般不用支护，部分顶板松散地段采用混凝土支护，多年生产形成的采空区内留有矿柱支撑，目前尚未出现地表塌陷现象。业主在 2009 年 5 月委托广西壮族自治区桂林水文工程地质勘察院编制了《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿开采项目土地复垦方案》、2010 年 7 月委托桂林矿产地质研究院编制了《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，由于矿山原有坑口、工业场地等今后仍利用，故矿山目前仅对原有的废石堆场（具体分布位置详见总平面布置图）进行了恢复治理及土地复垦；其余尚未进行复垦。峻山浮选厂距离矿区约 20km，配套有尾矿库，尾矿库有独立的设计（广西工业建筑设计研究院于 2006 年 11 月编制的《恭城瑶族自治县矿产公司峻山尾矿库设计说明书》）及监测措施，设计总库容 183.27 万 m<sup>3</sup>（目

前剩余有效库容 71 万 m<sup>3</sup>）。

## 12. 评估实施过程

评估工作自 2025 年 3 月 25 日到 2025 年 4 月 18 日结束。

（1）接受委托阶段：2025 年 3 月 25 日，广西壮族自治区自然资源厅向我公司提供了恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿采矿权出让收益评估资料，随后我公司就本项目安排了评估人员，并与委托方进行项目接洽，补充收集资料、明确此次评估的对象、范围、目的，确定评估基准日，拟定评估计划。

（2）资料收集和尽职调查阶段：2025 年 4 月 16 日评估工作人员李建军在矿山工作人员李继秦的陪同下对该采矿权进行了现场尽职调查，查阅了有关材料，征询、了解、核实交通位置、基础设施条件、矿床地质勘查、矿山设计等基本情况，收集、核实与评估有关的地质资料、设计资料等。

（3）评定估算阶段：2025 年 3 月 26 日~2025 年 4 月 16 日，根据所收集资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，按照既定的评估程序和方法，对委托评估的采矿权出让收益价值进行评定估算。

（4）提交报告阶段：2025 年 4 月 17 日~2025 年 4 月 18 日，根据评估工作情况起草评估报告书，根据公司内部管理制度，对评估报告进行三级审查，并提交了评估报告。

## 13. 评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》（中国矿业权评估师协会，2023年4月28日），探矿权采矿权增列矿种、增加资源储量，原则上应当独立评估，评估结果即为其矿业权出让收益评估值。采矿权出让收益评估方法包括可比销售法、收入权益法和折现现金流量法。因方法的适用性、操作限制等无法采用两种以上评估方法进行评估的，可以采用一种方法进行评估，并在评估报告中披露只能采用一种方法的理由。

鉴于：

（1）评估人员在当地未能收集到三个以上的具有可比量化的指标、技术经济参数等资料的相似参照物，本次评估不具备采用可比销售法的条件。

（2）桃花江铅锌矿原矿区范围内2006年9月30日至2023年4月30日期间已动用未有偿处置的资源量较少（详见本报告16.1.5可采储量参数的选取），不适合采用折现现金流量法进行评估。

（3）根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》（中国矿业权评估师协会，2023年4月28日）“不具备折现现金流量法条件的，应选取收入权益法”，故本次评估的采矿权适用“收入权益法”。

收入权益法是基于替代原则的一种间接估算采矿权价值的方法，是通过采矿权权益系数对销售收入现值进行调整，作为采矿权价值。采矿权权益系数反映采矿权评估价值与销售收入现值的比例关系。其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n [SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}] \cdot K$$

式中：P—采矿权评估价值；

SI<sub>t</sub>—一年销售收入；

K—采矿权权益系数；

i—折现率；

t—年序号（t=1, 2, 3, ..., n）；

n—评估计算年限。

注：本项目评估基准日为 2025 年 2 月 28 日，2025 年 3 月 31 日 t =1/12，2025 年 4 月 30 日 t=2/12，……，依此类推。

## 14. 主要技术经济参数的选择依据

### 14.1 相关专业技术报告及资料

（1）《广西恭城县桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》（经纬评报字（2012）第 439 号）

（2）《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》（广西壮族自治区二七一地质队，二〇二〇年六月）

（3）《广西壮族自治区自然资源厅关于<广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的证明》（桂资储备案〔2020〕27号）

（4）矿业权出让收益（价款）缴纳或有偿处置材料证

（5）《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用

方案》（广西长河工程技术有限公司，二〇二〇年十月）

（6）《〈恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用方案〉评审意见书》（桂矿开审〔2020〕33号）

## 14.2 对相关专业报告的评述

《广西恭城县桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》（经纬评报字〔2012〕第439号）（以下简称《2012年评估报告》）由广西壮族自治区国土资源厅委托编制，报告编制单位具备探矿权、采矿权评估资质，评估报告详细披露了纳入评估范围的资源储量和桃花江铅锌矿采矿权历史有偿处置情况，评估结果得到了委托方确认，且已作为委托方收取采矿权价款的依据资料，故该报告可作为本次评估确定桃花江铅锌矿采矿权历史价款（出让收益）处置情况的资料依据。

2020年6月，二七一地质队提交了《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》（以下简称《2019年储量核实报告》），广西壮族自治区矿产资源储量评审中心组织专家对该报告进行了审查并通过。报告详细披露了自2012年以来至2019年12月30日期间桃花江铅锌矿的生产情况和历年的资源量消耗情况；对本次拟变更前后的矿区范围与资源量估算范围的关系进行了对比（拟划出矿区范围内无资源量）；估算了截止2019年12月30日矿区范围内的资源保有量、消耗量。因此《2019年储量核实报告》可以作为本次评估确定已动用未有偿处置资源量的参考依据。

2020年10月，广西长河工程技术有限公司编制提交了《恭城瑶族

自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），广西壮族自治区自然资源厅委托广西国土资源规划设计集团有限公司对报告进行评审并通过。《开发利用方案》设计的生产规模、推荐的产品方案和采选技术指标可以作为本次评估的参考依据。

## 15 主要技术经济参数的选取

以下主要技术、经济指标用来说明评估估算的方法及过程，若手算验证与所列示结果（个位尾数、小数点后尾数）存在部分误差均是由多级进位精度造成，并不影响评估结果计算的准确性，以下各列示数据均源自相应附表中计算机自动计算结果。

### 15.1 资源储量

#### 15.1.1 矿区资源储量核实情况

根据《2019年储量核实报告》及其评审意见书，截止2019年12月30日，拟申请延续变更桃花江铅锌矿采矿证范围内保有71-①号工业铅锌矿石量（122b+332+333）21.79万吨，Pb金属量3902.52吨，Zn金属量7239.65吨，Pb+Zn金属量11142.17吨，Pb平均品位1.79%，Zn平均品位3.22%；伴生Cu金属量200.47吨、Ag金属量5563.17千克、Cd金属量67.55吨，Cu平均品位0.092%、Ag平均品位25.53g/t、Cd平均品位0.031%。

采空资源储量（122b）铅锌矿石量73.51万吨，金属量铅20653.14吨、锌23918.48吨，平均品位Pb2.81%、Zn3.25%、Pb+Zn6.06%；伴生

Cu 金属量 676.29 吨、Ag 金属量 18767.10 千克、Cd 金属量 227.88 吨，Cu 平均品位 0.092%、Ag 平均品位 25.53g/t、Cd 平均品位 0.031%。

累计查明工业矿（122b+332+333）矿石量 95.30 万吨，金属量铅 24555.66 吨、锌 31158.13 吨，平均品位 Pb2.58%、Zn3.27%、Pb+Zn5.85%。

另估算保有（333）低品位矿 6.29 万吨，金属量 Pb377.36 吨，Zn 金属量 314.46 吨，Pb+Zn 金属量 691.82 吨，Pb 平均品位 0.60%，Zn 平均品位 0.50%。

根据《恭城瑶族自治县自然资源局关于恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿停采说明》（恭城瑶族自治县自然资源局，2024 年 8 月 19 日）（以下简称《停采说明》），桃花江铅锌矿自 2016 年 8 月 1 日以来一直处于停产状态，故截止本次评估基准日，矿山累计查明资源储量、保有资源储量和采空量与《2019 年储量核实报告》的核实数据一致。

#### 15.1.2 已有偿处置资源量

本报告“4.2 以往评估史及采矿权有偿处置情况”已述及，桃花江铅锌矿最近一次价款处置时的资源储量估算截止日期为 2007 年 3 月 31 日，已处置资源量为截止 2007 年 3 月 31 日的保有资源量：铅锌矿石量 30.54 万吨，其中铅金属量 4921 吨，锌金属量 10086 吨，详见表 7。

#### 15.1.3 期间（2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日）动用资源量及有偿处置情况

根据《停采说明》、《2019 年储量核实报告》和《开发利用方案》，桃花江铅锌矿在 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日期间的资源量动

用情况如下：

（1）2006年9月30日至2007年3月31日，由于采矿权人无法提供储量报告等正式资料作为评估确定该期间动用资源储量的依据，本次评估参考行业一般处理原则，按照历史期间采矿许可证的证载生产规模（2.5万吨/年）和时间跨度（6个月）估算期间采出量为1.25万吨；根据《开发利用方案》，矿山开采回采率88%，贫化率10%，则期间动用量为1.28万吨（ $1.25 \times (1-10\%) \div 88\%$ ），按照矿山累计动用量平均品位Pb2.81%、Zn3.25%、Cu0.092%、Ag25.53g/t、Cd0.031%计算，期间动用铅金属量359.68吨（ $1.28 \text{ 万吨} \times 2.81\%$ ）、锌金属量416.00吨（ $1.28 \text{ 万吨} \times 3.25\%$ ），动用伴生矿银金属量326.78千克（ $1.28 \text{ 万吨} \times 25.53\text{g/t}$ ）、铜金属量11.78吨（ $1.28 \text{ 万吨} \times 0.092\%$ ）、镉金属量3.97吨（ $1.28 \text{ 万吨} \times 0.031\%$ ）。此时间段内的动用资源量未进行有偿处置，需要纳入本次评估范围。

（2）2007年4月1日至2011年12月31日，矿山停产，无动用资源量。

（3）2013年1月1日~2016年7月31日开采71-①矿体，期间动用铅锌矿石量3.88万吨，铅金属1026.98吨，锌金属2363.28吨；按照矿山累计动用量的平均品位计算，期间伴生银动用量990.56千克（ $3.88 \text{ 万吨} \times 25.53\text{g/t}$ ）、伴生铜动用量35.70吨（ $3.88 \text{ 万吨} \times 0.092\%$ ）、伴生镉动用量12.03吨（ $3.88 \text{ 万吨} \times 0.031\%$ ）。此时间段内动用的铅矿、锌矿已完成有偿处置，伴生矿银、铜、镉未进行有偿处置，伴生矿需要

纳入本次评估范围。

（4）2016年8月1日~2023年4月30日矿山停产，无动用资源量。

综上，2006年9月30日至2023年4月30日桃花江铅锌矿动用铅锌矿石量5.16万吨，矿石含铅金属量1386.16吨（其中359.68吨未进行有偿处置），锌金属量2779.25吨（其中416.00吨未进行有偿处置），伴生银金属量1317.34千克、铜金属量47.48吨、镉金属量16.00吨，伴生矿种均未进行有偿处置，详见表7。

#### 15.1.4 已动用未处置资源量（2006年9月30日至2023年4月30日）

已动用未处置资源=期间动用资源量-期间已有偿处置资源量

根据上述公式和表7计算，2006年9月30日至2023年4月30日已动用未处置资源量矿石量5.16万吨，铅金属量359.68吨，锌金属量416.00吨，伴生银金属量1317.34千克、铜金属量47.48吨、镉金属量16.00吨，详见表7。

#### 15.1.5 剩余有偿处置保有资源量

剩余有偿处置保有资源量=期间已有偿处置保有资源量-期间动用资源量

根据《恭城瑶族自治县自然资源局关于恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿停采说明》（恭城瑶族自治县自然资源局，2024年8月19日）（以下简称《停采说明》），桃花江铅锌矿自2016年8月1日以来

一直处于停产状态，故截止本次评估基准日，矿山累计查明资源储量、保有资源储量和采空量与《2019年储量核实报告》的核实数据一致。

根据上述公式和表7计算，截至评估基准日（2025年2月28日），桃花江铅锌矿剩余有偿处置保有资源量26.66万吨（30.54万吨-3.88万吨），含铅金属量3894.02吨（4921吨-1026.98吨）、锌金属量7722.72吨（10086吨-2363.28吨）。

#### **15.1.6 剩余有偿处置可采储量**

根据《恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿矿产资源开发利用方案》（广西长河工程技术有限公司，二〇二〇年十月），桃花江铅锌矿各类型资源储量的可信度系数均取1.0，设计开采回采率88%，无设计损失。故截止评估基准日（2025年2月28日）剩余有偿处置可采储量为：铅锌矿石量23.46万吨（26.66万吨 $\times$ 1.0 $\times$ 88%），铅金属量3426.74吨（3894.02吨 $\times$ 1.0 $\times$ 88%），锌金属量6795.99吨（7722.72吨 $\times$ 1.0 $\times$ 88%）详见表7。

**表 7 已有偿处置资源量、期间动用资源量、剩余有偿处置（保有、可采）资源/储量和已动用未有偿处置资源量统计表**

项目	时间	矿石量	金属量					备注
		万吨	Pb/吨	Zn/吨	Ag/千克	Cu/吨	Ge/吨	
已有偿处置资源量	(122b+332+333)	30.54	4921	10086				根据《广西恭城县桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》（经纬评报字（2012）第439号）。
期间动用量	2006.9.30-2007.3.31	1.28	359.68	416.00	326.78	11.78	3.97	根据期间采矿许可证生产规模和《2019年储量核实报告》、《开发利用方案》披露的相关参数估算，期间动用量未完成有偿处置
	2007.4.1-2011.12.31	/	/	/	/	/	/	矿山停产，无动用资源量。
	2012.1.1-2016.7.31	3.88	1026.98	2363.28	990.56	35.70	12.03	根据《2019年储量核实报告》披露的数据确定，其中2007.4.1-2011.12.31和2016.8.1-2023.4.30期间矿山停产，无动用资源量。期间动用的伴生矿种未完成有偿处置。
	2016.8.1-2023.4.30	/	/	/	/	/	/	矿山停产，无动用资源量。
	合计	5.16	1386.66	2779.28	1317.34	47.48	16.00	
剩余有偿处置保有资源量		26.66	3894.02	7722.72				
剩余有偿处置可采储量		23.46	3426.74	6795.99				
已动用未有偿处置资源量	2006.9.30-2007.3.31	1.28	359.68	416.00	326.78	11.78	3.97	根据矿区“已有偿处置资源量”和“期间动用量”综合分析判断。
	2012.1.1-2016.7.31	3.88			990.56	35.70	12.03	
	合计	5.16	359.68	416.00	1317.34	47.48	16.00	

### 15.1.7 评估利用资源储量（已动用未有偿处置资源量）

结合本次评估目的，本报告评估利用资源储量即为已动用未有偿处置资源量，故本次评估利用资源储量为铅锌矿石量 5.16 万吨，铅金属量 359.68 吨，锌金属量 416.00 吨，伴生银金属量 1317.34 千克、铜金属量 47.48 吨、镉金属量 16.00 吨，详见表 7、附表 2。

### 15.1.8 评估利用可采储量

根据《开发利用方案》，采矿回采率为 88%，无设计损失。

$$\begin{aligned}
 \text{评估利用可采储量} &= (\text{评估利用资源量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿回采率} \\
 &= (5.16 \text{ 万吨} - 0 \text{ 万吨}) \times 88\% \\
 &= 4.54 \text{ 万吨}
 \end{aligned}$$

故评估利用铅锌矿石量可采储量为 4.54 万吨，同理可计算出铅金属

量 316.52 吨，锌金属量 366.08 吨，伴生银金属量 1159.26 千克、铜金属量 41.79 吨、镉金属量 14.08 吨。其中：2006 年 9 月 30 日至 2007 年 3 月 31 日期间可采储量 1.13 万吨，含铅金属量 316.52 吨、锌金属量 366.08 吨，伴生银金属量 287.57 千克、铜金属量 10.37 吨、镉金属量 3.49 吨；2013 年 1 月 1 日~2016 年 7 月 31 日期间可采储量 3.41 万吨，铅、锌金属已完成有偿处置，未有偿处置的伴生银可采量 871.69 千克、伴生铜可采量 31.42 吨、伴生镉可采量 10.59 吨，详见附表 2。

## 15.2 采选方案

桃花江铅锌矿采用地下开采方式，《开发利用方案》根据拟申请的采矿权矿区范围及其地形地质条件、矿体埋藏深度、矿体赋存情况及原有井巷等，设计 71-①号矿体采用平硐-盲斜井开拓运输方案。

恭城瑶族自治县矿产公司已在距离矿区约 20km 的西岭镇峻山附近建成 500t/日的峻山浮选厂（为独立核算企业），矿山采出的矿石均采用汽车运输至该选厂进行选矿处理。

根据峻山选矿厂的实际生产情况及选矿试验结果，设计仍采用浮选方法回收铅、锌、铜等金属，其选矿工艺流程如图 2 所示。

## 15.3 采选技术指标

根据《开发利用方案》，矿山采矿回采率为 88%，矿石贫化率为 10%。

根据《开发利用方案》，矿山的选矿技术指标如表 8 所示。

表 8 选矿技术指标表

产品名称	产率 (%)	品位 (%)				回收率 (%)			
		Pb	Zn	Cu	Ag(g/t)	Pb	Zn	Cu	Ag
采出矿石	100	1.37	2.42	0.083	22.98	100	100	100	100
铅银精矿	1.84	67.58	2.30	2.48	709.00	<b>90.59</b>	1.75	55.00	<b>56.77</b>
锌精矿	3.78	1.38	59.28	0.20	68.00	3.80	<b>92.66</b>	9.11	11.19
尾矿	94.38	0.08	0.14	0.03	7.80	5.61	5.59	35.89	32.04

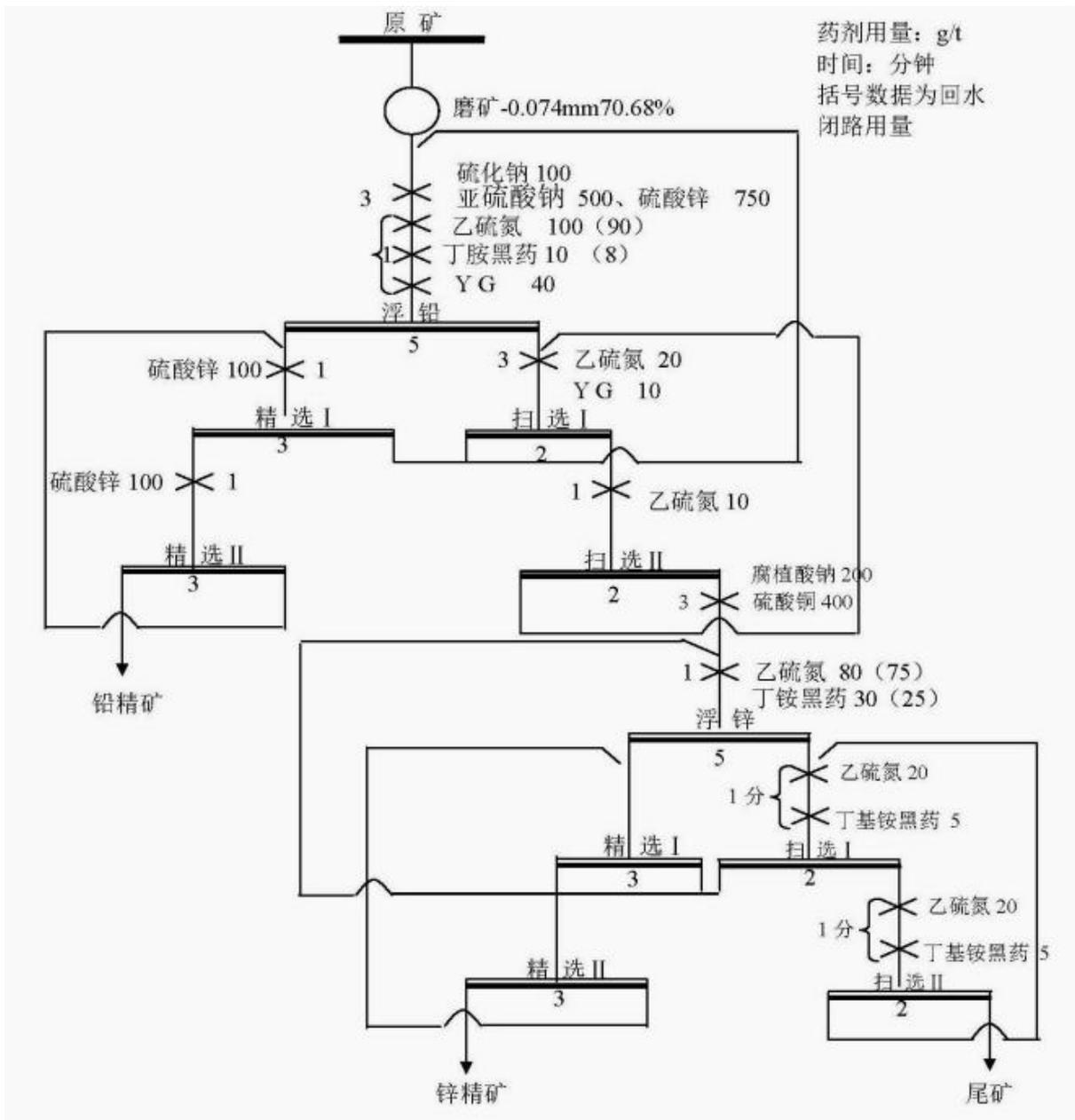


图 2 铅锌矿选矿工艺流程图

### 15.4 产品方案

根据《开发利用方案》，产品方案为铅银精矿（含 Pb67.58%、

Ag709.00g/t、Cu2.48%）、锌精矿（含 Zn59.28%、Ag68.00g/t），由于达不到计价标准，铅精矿含铜和锌精矿含银不计价。

## 15.5 生产规模及服务年限

### （1）生产规模

根据《开发利用方案》，矿山生产建设规模为 3 万吨/年。

### （2）矿山服务年限

$$\begin{aligned} T &= \frac{Q}{A \times (1 - \rho)} \\ &= \frac{4.54 \text{ 万吨}}{3 \text{ 万吨/年} \times (1 - 10\%)} \\ &= 1.68 \text{ 年} \end{aligned}$$

式中：T—评估计算年限

Q—评估利用可采储量

A—生产规模

$\rho$ —矿石贫化率，根据《开发利用方案》， $\rho$ 取 10%。

经计算，评估计算年限 1.68 年，采用收入权益法“评估计算时不考虑建设期，不考虑试产期、按达产生产能力计算”。因此，本次评估确定评估计算年限为 1.68 年，即 2025 年 3 月至 2026 年 11 月。

## 15.6 销售收入

### 15.6.1 产品销售价格的确定

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见

（CMVS30800-2008）》，矿业权评估用的产品价格反映了对未来产品市场价格的判断（预测）结果，应在获得充分的历史价格信息资料基础上，分析价格变动趋势，预测确定与产品方案口径相一致的、评估计算的服务年限内的产品价格；一般采用时间序列分析预测等方法以当地公开市场价格为口径，根据评估对象的产品规格类型和质量、销售条件（销售方式和销售费用）等因素综合确定。参考《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，一般情况下，可以评估基准日前3个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前5个年度内价格平均值确定评估用的产品价格；对服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格。

该矿山设计生产规模为3万吨/年，属小型矿山，考虑到本次评估计算年限较短，故采用评估基准日前1年的销售价格平均值来确定产品的销售价格。

评估人员通过查询亚洲金属网，查询到“铅精矿 60%”2024年3月1日至2025年2月28日含税平均销售价格为16455.92元/吨，见图3。

评估人员通过查询亚洲金属网，查询到“锌精矿 50%”2024年3月1日至2025年2月28日含税平均销售价格为19235.92元/吨，见图4。

评估人员通过上海黄金交易所，查询到“白银3号国标”2024年3月1日至2025年2月28日含税平均销售价格为7544元/千克。

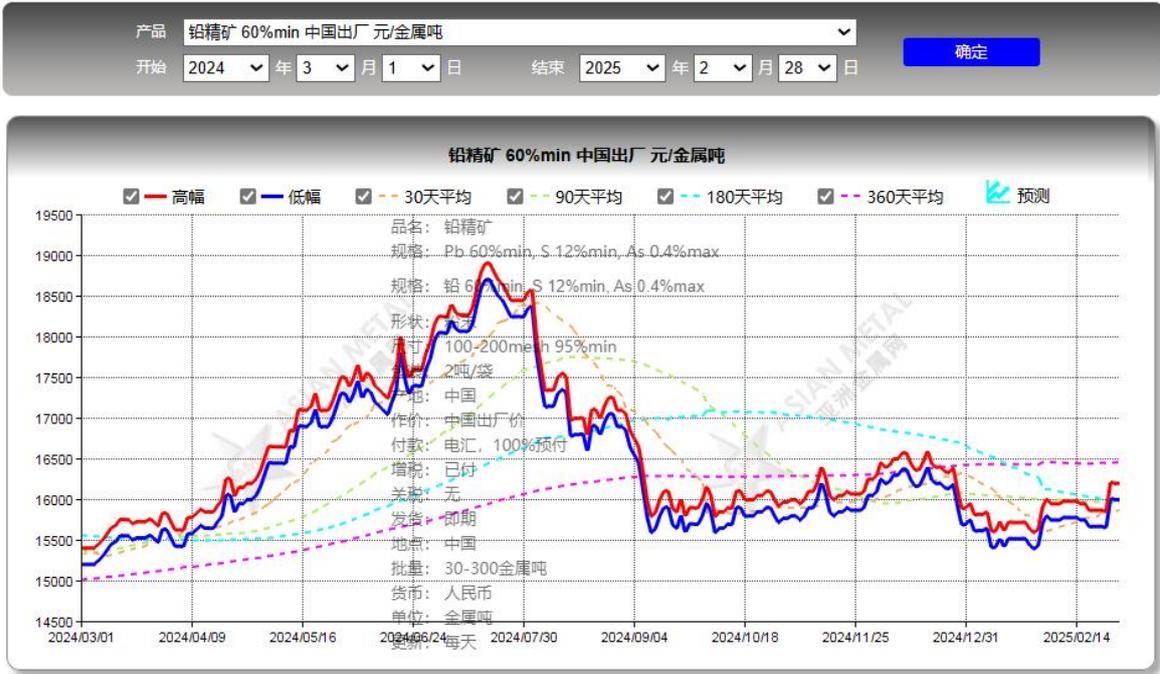


图 3 评估基准日前一年亚洲金属网“铅精矿 60%”价格走势

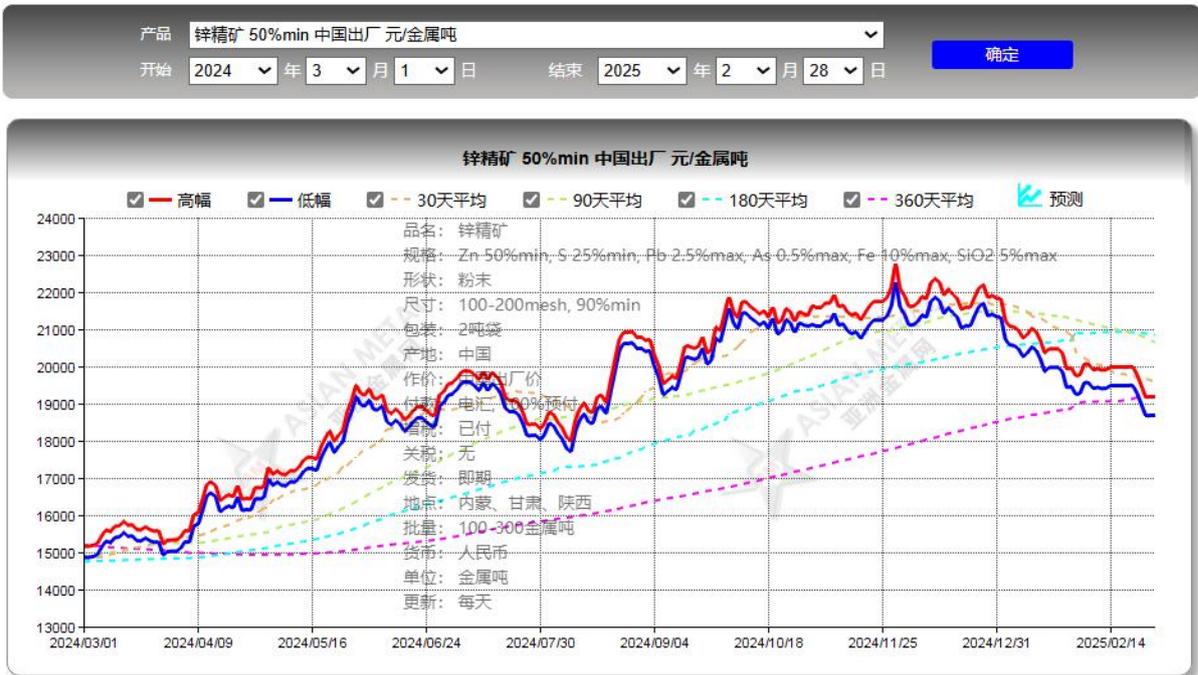


图 4 评估基准日前一年亚洲有色金属网“锌精矿 50%”价格走势

网络查询到的铅精矿含铅品位 60%，锌精矿含锌品位 50%，本次评估选取的产品方案为铅精矿含铅（67.58%）、锌精矿含锌（59.28%），

故需要根据行业的一般调价原则对网络查询价格进行品位调整后使用（含铅精矿含银计价方式）。

评估人员对国内铅锌精矿销售市场进行了市场调查，根据收集到的铅精矿、锌精矿买卖合同可知铅精矿、锌精矿的品位调价原则如下：

**铅精矿：**Pb=60%为计价基准，当 Pb>60%时，主品位每增 1%，单价增 20 元金属吨， $50\% \leq \text{Pb} < 60\%$ ，主品位每减 1%，单价减 20 元/金属吨， $45\% \leq \text{Pb} < 50\%$ 主品位每减 1%，单价减 30 元/金属吨， $40\% \leq \text{Pb} < 45\%$ ，主品位每减 1%，单价减 60 元/金属吨； $35\% < \text{Pb} < 40\%$ ，主品位每减 1%，单价减 100 元/金属吨。

**铅精矿含银：**铅精矿含 Ag>100 克/吨时，开始计价。铅精矿含 Ag>1000 克/吨时，Ag 结算单价以上海华通现货 3#白银结算平均价为基准计乘 85%； $800 \text{ 克/吨} \leq \text{Ag} < 1000 \text{ 克/吨}$ 时，计乘 84%； $\text{Ag} 500 \text{ 克/吨} \leq \text{Ag} < 800 \text{ 克/吨}$ 时，计乘 83%； $300 \text{ 克/吨} \leq \text{Ag} < 500 \text{ 克/吨}$ 时 Ag 以 83%计价系数为基础单价扣减 0.1 元/克进行结算， $100 \text{ 克/吨} \leq \text{Ag} < 300 \text{ 克/吨}$ 时，Ag 按上述结算单价再扣减 0.2 元/克结算。

**锌精矿：**锌精矿以 50%为计价基准，含 Zn>50%时，含锌每增加 1%，单价增加 20 元/金属吨； $45\% \leq \text{Zn} < 50\%$ 时，含锌每降低 1%，单价降低 20 元/金属吨； $43\% \leq \text{Zn} < 45\%$ 时，含锌每降低 1%，单价降低 50 元/金属吨； $40\% \leq \text{Zn} < 43\%$ 时，含锌每降低 1%，单价降低 100 元/金属吨。

综上，本次评估计算销售收入时，铅精矿含铅（67.58%）不含税销售价格 14686.65 元/金属吨（（16455.92 元/金属吨+20 元/金属吨×7）

÷1.13），铅精矿含银（709.00g/t）销售价格为 5541.11 元/千克金属（7544 元/千克×83%÷1.13），锌精矿含锌（59.28%）销售价格 17182.23 元/金属吨（（19235.92 元/金属吨+20 元/金属吨×9）÷1.13）。

### 15.6.2 精矿产量计算

精矿产量=原矿产量×原矿平均地质品位×（1-矿石贫化率）×选矿回收率÷精矿品位

原矿产量=评估利用可采储量÷（1-矿石贫化率）

根据本报告附表 2 “已动用未有偿处置资源量”可计算原矿平均地质品位：Pb2.81%，Zn 3.25%，Ag 25.53g/t。

矿石贫化率：10%。

选矿回收率：Pb 90.59%，Zn 92.66%。

精矿品位：铅精矿含铅 67.58%，铅精矿含银 709.00g/t；锌精矿含锌 59.28%。

根据上述参数计算结果如下（详见附表 3）：

2025 年 3-7 月对应采选出 2006 年 9 月 30 日-2007 年 3 月 31 日期间动用量对应的精矿量：

铅精矿=12500 吨×2.81%×（1-10%）×90.59%÷67.58%=423.93 吨

锌精矿：=12500 吨×3.25%×（1-10%）×92.66%÷59.28%=572.48 吨

2025 年 8-12 月和 2026 年 1-11 月对应采选出 2012 年 1 月 1 日-2016 年 11 月 31 日期间动用量对应的精矿量：

铅精矿：37900 吨×2.81%×（1-10%）×90.59%÷67.58%=1285.35 吨，其中

2025年8-12月对应采选出铅精矿423.93吨，2026年1-11月采选出铅精矿861.42吨。

### 15.6.3 销售收入

铅精矿含铅=1709.28吨×67.58%×14686.65元/吨.金属=420.76万元

铅精矿含银=1709.28吨×709.00g/t×5541.11元/千克=671.53万元

锌精矿含锌=572.48吨×59.28%×17182.23元/吨.金属=583.11万元

销售收入合计=420.76万元+671.53万元+583.11万元

=1675.40万元

由于2012年1月1日-2016年11月31日期间的动用的铅锌资源已进行有偿处置，故该部分资源仅估算了伴生矿种银的销售收入，详见附表3。

### 15.7 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，有色金属矿产的采矿权权益系数为3%~4%。该项目采用地下开采方式，平硐开拓，水文地质条件简单，工程地质条件中等，环境地质条件中等，交通条件便利，矿产品市场活跃。综合考虑以上条件，本次评估选用权益系数3.6%。

### 15.8 折现率

根据《矿业权评估出让收益评估应用指南（2023）》，折现率参照《矿业权评估参数确定指导意见》相关方式确定。矿产资源主管部门另有规定的，从其规定。参考国土资源部2006年第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”，地质勘查程度为勘探

以上的探矿权及（申请）采矿权评估折现率取 8%。

本次评估为采矿权评估，因此确定折现率取 8%。

## 16. 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：

（1）采矿权出让收益评估所依据的各个专业报告不存在任何虚假陈述。

（2）以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构、产销均衡、开发技术生产成本水平以及市场供需水平为基准且持续经营。

（3）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。

（4）矿山企业资产优良且能正常持续经营，评估对象设定的生产方式、产品结构保持不变。

（5）国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化

（6）矿山的采矿技术以设定的技术水平为基础。

（7）市场供需水平基本保持不变。

## 17. 评估结论

本评估机构在尽职调查、了解和分析评估对象的基础上，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过评定估算，确定“恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源

量）采矿权”在本报告中所述各种条件下和评估基准日（2025年2月28日）时点上评估值为人民币57.08万元（其中铅14.67万元、锌22.08万元、伴生银20.33万元），大写人民币伍拾柒万零捌佰元整。

根据《广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西壮族自治区矿业权出让收益市场基准价的通知》（桂自然资发〔2021〕15号），铅采矿权出让收益市场基准价为180元/吨·金属，锌采矿权出让收益市场基准价为200元/吨·金属，伴生银采矿权出让收益市场基准价为87元/千克·金属，伴生铜采矿权出让收益市场基准价为420元/吨·金属。根据《广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西壮族自治区第三批矿业权出让收益市场基准价的通知》（桂自然资发〔2020〕4号），伴生镉采矿权出让收益市场基准价为100元/吨·金属。按照上述标准计算2006年9月30日至2023年4月30日期间桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益市场基准价为25.01万元，其中铅、锌、银三个矿种基准价合计23.11万元，铜基准价1.76万元，镉基准价0.14万元。

根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号）的规定，按出让金额形式征收矿业权出让收益时按照评估价值、市场基准价就高确定。

综上所述，本评估机构在尽职调查、了解和分析评估对象的基础上，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过评定估算，按照评估价值、市场基准价就高确定本次评估“恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权”出让

收益值为人民币 **58.98** 万元，大写人民币伍拾捌万玖仟捌佰元整（详见表 9）。

**表 9 评估结果与市场基准价对比表**

矿种	采矿权出让收益 市场基准价	伴生矿计 价系数	已动用未有偿处 置可采量（吨） （千克）	基准价 （万元）	评估值 （万元）	采矿权出让 收益建议值 （万元）	备注
铅	180元/吨·金属		316.52	5.70	57.08	57.08	按照评估 结果与基 准价就高 确定。
伴生银	140元/千克·金属	0.6	1159.26	10.09			
锌	200元/吨·金属		366.08	7.32			
伴生铜	700元/吨·金属	0.6	41.79	1.76	1.76		
伴生镉	125元/吨·金属	0.8	14.08	0.14	0.14		
合计				25.01		58.98	

## 18. 评估有关事项说明

### 18.1 评估报告有效期

本报告评估基准日为 2025 年 2 月 28 日，根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，“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”。如果使用本评估结论的时间超过有效期，本评估公司对因应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。

### 18.2 评估基准日后的调整事项

在评估报告有效期间如果委托评估的采矿权所依附的矿产资源储量发生明显变化，或者由于扩大生产规模追加投资后随之造成采矿权价值发生明显变化，委托方应商请本评估公司根据原评估方法对评估价值进行相应调整；如果本项目评估所采用的有关价格标准或税费标准发生了不可抗拒的变化，并对采矿权评估价值产生明显影响时，委托方应及时

聘请本评估公司重新确定其采矿权价值。

### 18.3 特别事项说明

由于年代久远，采矿权人无法提供储量报告等正式资料作为评估确定2006年9月30日至2007年3月31日期间动用资源储量的依据，本次评估参考行业一般处理原则，按照历史期间采矿许可证的证载生产规模（2.5万吨/年）和时间跨度（6个月）估算期间动用资源储量为1.28万吨，按照矿山累计动用量平均品位计算，期间动用铅金属量359.68吨、锌金属量416.00吨，动用伴生矿银金属量326.78千克、铜金属量11.78吨、镉金属量3.97吨。上述数据为估算数据，可能与实际不一致，特此说明，提醒委托方和相关当事方关注。

评估结论仅供自然资源主管部门确定矿业权出让收益金额时参考使用，与自然资源主管部门实际确定的矿业权出让收益金额不必然相等。

### 18.4 其它责任划分

（1）本次评估结论是在独立、客观、公正的原则下做出的，本公司及参加本次评估的工作人员与委托方及相关当事方之间无任何利害关系。

（2）本公司只对该项目评估结论本身是否符合职业规范要求负责，而不对资产业务定价决策负责，本评估结论是根据本次特定的评估目的而得出的该采矿权价值参考意见，不得用于其他目的。

（3）评估工作中委托方和采矿权人所提供的有关文件材料，包括《开发利用方案》等相关文件材料提供方对其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。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，

评估机构和评估人员不承担相关责任。

（4）本评估报告经本评估机构法定代表人、矿业权评估师签名，并加盖评估机构公章后生效。

（5）报告使用者应根据国家法律法规的有关规定，正确理解并合理使用矿业权评估报告，否则，评估机构和评估人员不承担相应的法律责任。

### **18.5 评估结论有效的其他条件**

本次评估结论是反映评估对象在本次评估目的下根据持续经营原则确定的现行公允价格，没有考虑矿业权转让、企业股权交易以及特殊的交易方式可能追加付出的价格等对其评估的影响，也未考虑国家宏观经济政策发生变化以及遇有自然力和其他不可抗力对资产价格的影响。当评估结论用于上述的担保事宜或评估中遵循的持续经营原则发生变化时，本次评估结论失效。

## **19. 采矿权出让收益评估报告使用限制**

（1）本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

（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。

（3）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。

（4）本报告的复印件不具有法律效力。

## 20.矿业权评估报告日

二〇二五年四月十八日

## 21. 评估责任人及评估人员

法定代表人：刘峻

签字矿业权评估师：李建军

江龙艳

四川山河资产评估有限责任公司

二〇二五年四月十八日

## 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估价值估算表

附表1

委托方：广西壮族自治区自然资源厅

评估基准日：2025年2月28日

序号	项目名称	单位	合计	1	2	3
				2025年3-7月	2025年8-12月	2026年1-11月
1	销售收入	铅精矿含铅 (万元)	420.76	420.76		
		铅精矿含银 (万元)	671.53	166.55	166.55	338.43
		锌精矿含锌 (万元)	583.11	583.11		
2	折现系数			0.9684	0.9379	0.8740
	销售收入现值	铅精矿含铅 (万元)	407.46	407.46		
		铅精矿含银 (万元)	613.29	161.29	156.21	295.79
		锌精矿含锌 (万元)	564.68	564.68		
	采矿权权益系数			3.6%	3.6%	3.6%
5	采矿权出让收益评估价值	铅精矿含铅 (万元)	14.67	14.67		
		铅精矿含银 (万元)	22.08	5.81	5.62	10.65
		锌精矿含锌 (万元)	20.33	20.33		
		合计	57.08	40.81	5.62	10.65

评估机构：四川山河资产评估有限责任公司

矿业权评估师：李建军、江龙艳

### 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估可采储量计算结果表

附表2 委托方：广西壮族自治区自然资源厅 评估基准日：2025年2月28日

项目	资源储量类型/时间	矿石量	金属量					备注
		万吨	Pb/吨	Zn/吨	Ag/千克	Cu/吨	Ge/吨	
保有资源量（含低品位矿）	(122b)+(332)+(333)	28.08	4279.88	7554.11	5563.17	200.47	67.55	根据2020年6月二七一地质队提交了《广西恭城瑶族自治县桃花江矿区铅锌矿资源储量核实报告》。
消耗（已动用）资源量	(122b)	73.51	20653.14	23918.48	18767.10	676.29	227.88	
累计查明量（含低品位矿）	(122b)+(332)+(333)	101.59	24933.02	31472.59	24330.27	876.76	295.43	
已有偿处置资源量	(122b+332+333)	30.54	4921	10086				根据《广西恭城县桃花江铅锌矿采矿权评估报告书》（经纬评报字（2012）第130号）
期间动用量	2006.9.30-2007.3.31	1.28	359.68	416.00	326.78	11.78	3.97	根据期间采矿许可证生产规模和《2019年储量核实报告》、《开发利用方案》披露的相关参数估算， <b>期间动用量未完成有偿处置。</b>
	2007.4.1-2011.12.31	/	/	/	/	/	/	矿山停产，无动用资源量。
	2012.1.1-2016.7.31	3.88	1026.98	2363.28	990.56	35.70	12.03	根据《2019年储量核实报告》披露的数据确定，其中2007.4.1-2011.12.31期间矿山停产，无动用资源量。 <b>期间动用的伴生矿种未完成有偿处置。</b>
	2016.8.1-2023.4.30	/	/	/	/	/	/	根据《停采说明》，矿山停产，无动用资源量。
	合计	5.16	1386.66	2779.28	1317.34	47.48	16.00	
剩余有偿处置 保有资源量		26.66	3894.02	7722.72				
剩余有偿处置 可采储量		23.46	3426.74	6795.99				
已动用未有偿处置资源量	2006.9.30-2007.3.31	1.28	359.68	416.00	326.78	11.78	3.97	根据矿区“已有偿处置资源量”和“期间动用量”综合分析判断。2007.4.1-2011.12.31和2016.8.1-2023.4.30期间矿山停产，无动用资源量。
	2012.1.1-2016.7.31	3.88			990.56	35.70	12.03	
	合计	5.16	359.68	416.00	1317.34	47.48	16.00	
评估利用可采储量	2006.9.30-2007.3.31	1.13	316.52	366.08	287.57	10.37	3.49	根据《开发利用方案》，采矿回采率为88%，贫化率10%。
	2012.1.1-2016.7.31	3.41			871.69	31.42	10.59	
	合计	4.54	316.52	366.08	1159.26	41.79	14.08	

评估机构：四川山河资产评估有限责任公司

矿业权评估师：李建军、江龙艳

## 恭城瑶族自治县矿产公司桃花江铅锌矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估销售收入估算表

附表3

委托方：广西壮族自治区自然资源厅

评估基准日：2025年2月28日

序号	项目名称	单位	合计	2025年3-7月	2025年8-12月	2026年1-11月
				1	2	3
1	原矿产量	矿石（万吨）	5.04	1.25	1.25	2.54
2	矿石贫化率	%		10.00	10.00	10.00
3	入选品位	铅（%）		2.53	2.53	2.53
		锌（%）		2.93	2.93	2.93
		银（g/t）		22.98	22.98	22.98
				316.52	366.08	1159.26
4	选矿回收率	铅（%）		90.59	90.59	90.59
		锌（%）		92.66	92.66	92.66
		银（%）		56.77	56.77	56.77
5	精矿品位	铅精矿含铅（%）		67.58	67.58	67.58
		铅精矿含银（g/t）		709.00	709.00	709.00
		锌精矿（%）		59.28	59.28	59.28
6	精矿产销量	铅精矿（吨）	1709.28	423.93	423.93	861.42
		锌精矿（吨）	572.48	572.48		
7	销售价格	铅精矿含铅（元/金属吨）		14686.65		
		铅精矿含银（元/千克）		5541.17	5541.17	5541.17
		锌精矿含锌（元/金属吨）		17182.23		
8	销售收入	铅精矿含铅（万元）	420.76	420.76		
		铅精矿含银（万元）	671.53	166.55	166.55	338.43
		锌精矿含锌（万元）	583.11	583.11		
		合计	1675.40	1170.42	166.55	338.43

评估机构：四川山河资产评估有限责任公司

矿业权评估师：李建军、江龙艳