

红河州金环矿业有限责任公司锡矿（动用资源储量）

## 采矿权出让收益评估报告

中煤思维评报字【2024】第 001 号

北京中煤思维咨询有限公司

二〇二四年一月十七日

地址：北京市朝阳区安贞西里四区 23 号深房大厦 7A

电话：(010) 64450926 64450927

邮政编码：100029

传真：(010) 64450927

中国矿业权评估师协会  
评估报告统一编码回执单



报告编码:1101920230201050359

评估委托方: 云南省自然资源厅  
评估机构名称: 北京中煤思维咨询有限公司  
评估报告名称: 红河州金环矿业有限责任公司锡矿(动用资源储量)采矿权出让收益评估报告  
报告内部编号: 中煤思维评报字【2024】第001号  
评估值: 92.26(万元)  
报告签字人: 左和军(矿业权评估师)  
冯俊龙(矿业权评估师)

说明:

- 1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致;
- 2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档,不能作为评估机构和签字评估师免除相关法律责任的依据;
- 3、在出具正式报告时,本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

# 红河州金环矿业有限责任公司锡矿（动用资源储量） 采矿权出让收益评估报告 摘 要

中煤思维评报字【2024】第 001 号

**评估机构：**北京中煤思维咨询有限公司。

**评估委托方：**云南省自然资源厅。

**评估对象：**红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权。

**采矿权人：**红河州金环矿业有限责任公司。

**评估目的：**红河州金环矿业有限责任公司申请办理“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”延续登记，按照国家现行相关法律法规规定，需确定该采矿权按出让金额形式征收的已动用资源储量的出让收益。本次评估即为实现上述目的而为委托方提供“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”需按出让金额形式征收的已动用资源储量的出让收益评估价值参考意见。

**评估基准日：**2023 年 10 月 31 日（资源储量统计期间 2006 年 10 月 1 日至 2023 年 4 月 30 日）。

**评估日期：**2023 年 11 月 7 日至 2024 年 1 月 17 日。

**评估方法：**收入权益法。

**评估主要参数：**

评估范围为云南省国土资源厅颁发的“红河州金环矿业有限责任公司锡矿”《采矿许可证》（证号 C5300002008113120002665）载明的矿区范围，矿区面积 0.706 km<sup>2</sup>，由四个区块组成，开采深度 1980 米至 1108 米标高，有效期壹年，自 2017 年 9 月 26 日至 2018 年 9 月 26 日。

截止储量核实基准日（2013 年 2 月 28 日），累计动用资源储量（111b）矿石量 4.45 万吨，锡金属量 616.50 吨，平均品位 1.385%。估算 2006 年 10 月 1 日至 2023 年 4 月 30 日（其中 2013 年 1 月至 2023 年 4 月 30 日停产）动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨，锡金属量 574.94 吨，平均品位 1.385%。评估依据的资源储量即需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨，锡金属量 574.94 吨，平均品位 1.385%；采矿回采率 89.87%，评估利用的可采储量矿石量 3.73 万吨，锡金属量 516.70 吨，平均品位 1.385%；地下开采，生产能力 3 万吨/年，矿石贫化率 11.93%，矿山服务年限及评估计算年限 1.41 年；产品方案为锡矿原矿石，不含税销售价格 563.86 元/吨（含税价 637.16 元/吨）；折现率 8%，采矿权权益系数 4.2%。

**评估结论：**

## 1、评估依据资源储量采矿权评估值

经评估人员现场查勘和当地市场分析，按照采矿权评估原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经认真估算，确定评估基准日“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”在评估计算期内评估依据的资源储量即需按出让金额形式征收采矿权出让收益的

已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨、锡金属量 574.94 吨的采矿权评估价值 92.26 万元。

### 2、采矿权出让收益市场基准价核算结果

根据云南省国土资源厅文件《云南省自然资源厅公告》（云自然资公告〔2024〕2号），本次评估产品方案为锡矿原矿石，对应“云南省主要矿种采矿权出让收益市场基准价”有色金属矿产，矿种类型为锡（ $\text{Sn} \geq 0.6\%$ ），基准价 1203.00 元/吨（金属），本次评估需有偿处置出让收益已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨、锡金属量 574.94 吨，按基准价计算，本项目的市场基准价计算价值 69.17 万元（ $1203.00 \times 574.94 \div 10000$ ），评估价值高于基准价核算价值。

### 3、评估结论

综上所述，确定评估基准日“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨、锡金属量 574.94 吨，采矿权出让收益评估值 92.26 万元，大写人民币玖拾贰万贰仟陆佰元整。

#### 评估有关事项说明：

1、根据委托方的要求，本次评估仅对截止评估基准日需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量进行了采矿权出让收益评估，2023 年 5 月 1 日之后动用资源储量及评估基准日保有资源储量均未纳入评估计算，需另行按有关规定进行征收，提请报告使用方注意。

2、评估结论使用有效期：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。超过有效期，需要重新进行评估。

3、评估报告的使用范围：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矿业权出让收益金额不必然相等。未经委托方书面同意，不得向其他任何部门、单位和个人提供。本评估报告的复制品不具有法律效力。

法定代表人：王全生

王全生

矿业权评估师：左和军

左和军



矿业权评估师：冯俊龙

冯俊龙



# 红河州金环矿业有限责任公司锡矿（动用资源储量）

## 采矿权出让收益评估报告

### 目 录

#### 评估报告正文

1. 评估机构 .....	1
2. 评估委托方 .....	1
3. 采矿权人概况及以往评估史 .....	1
4. 评估目的 .....	3
5. 评估对象和评估范围 .....	3
6. 评估基准日 .....	5
7. 评估依据 .....	5
8. 矿产资源勘查开发概况 .....	7
9. 评估实施过程 .....	27
10. 评估方法 .....	29
11. 评估参数的确定 .....	29
12. 评估假设条件 .....	37
13. 评估结论 .....	37
14. 有关问题的说明 .....	38
15. 评估报告日 .....	38
16. 评估责任人 .....	39

#### 评估报告附表

- 附表一 红河州金环矿业有限责任公司锡矿（动用资源储量）采矿权出让收益评估价值估算表；
- 附表二 红河州金环矿业有限责任公司锡矿（动用资源储量）采矿权出让收益评估动用资源储量及矿山服务年限估算表；
- 附表三 红河州金环矿业有限责任公司锡矿（动用资源储量）采矿权出让收益评估销售收入估算表。

## 评估报告附件

附件一 评估机构营业执照；

附件二 探矿权采矿权评估资格证书；

附件三 矿业权评估师执业登记证书；

附件四 矿业权评估师自述材料；

附件五 《云南省省级政府采购合同》；

附件六 《采矿许可证》（证号 C5300002008113120002665）；

附件七 采矿权人《营业执照》；

附件八 采矿权人承诺函；

附件九 云南三源地质勘查有限公司编制的《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年）；

附件十 云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心“《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年）评审意见书”（云国土资矿评储字〔2013〕199号）；

附件十一 云南省国土资源厅“关于《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年）矿产资源储量评审备案证明”（云国土资储备字〔2014〕38号）；

附件十二 昆明赛特拉矿山工程设计有限公司编制的《红河州金环矿业有限责任公司锡矿资源开发利用方案》（2014年）；

附件十三 云南省国土资源厅《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》（云）矿开备〔2014〕0071号；

附件十四 云南省地质学会《矿山建设矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》；

附件十五 个旧市自然资源局、个旧市工业商务和信息化局《关于红河州金环矿业有限责任公司锡矿停产的情况说明》；

附件十六 红河州金环矿业有限责任公司锡矿 2018 年采矿权评估及公开文件；

附件十七 红河州金环矿业公司锡矿采矿权情况介绍及历次采矿许可证；

附件十八 锡矿石收购协议。

## 评估报告附图：

附图一 V1 矿体资源储量估算图；

附图二 V2 矿体资源储量估算图；

附图三 V3 矿体资源储量估算图；

附图四 V4、V5 矿体资源储量估算图。

# 红河州金环矿业有限责任公司锡矿（动用资源储量） 采矿权出让收益评估报告

## 中煤思维评报字【2024】第 001 号

北京中煤思维咨询有限公司接受云南省自然资源厅委托，根据国家有关采矿权出让收益评估的相关规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的采矿权出让收益评估方法对“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”价值进行评估。评估人员按照必要的评估程序，对云南省自然资源厅委托评估的“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”在 2023 年 10 月 31 日按出让金额形式征收的已动用资源储量的出让收益价值作出了公允反映。现将评估情况及评估结论报告如下：

### 1. 评估机构

名称：北京中煤思维咨询有限公司；  
住所：北京市朝阳区安贞西里四区 23 号楼 7A；  
法定代表人：王全生；  
统一社会信用代码：91110105717778987U；  
探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（1999）019 号。

### 2. 评估委托方

名称：云南省自然资源厅；  
地址：昆明市北京路 1018 号。

### 3. 采矿权人概况及以往评估史

#### 3.1 采矿权人概况

名称：红河州金环矿业有限责任公司；  
类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；  
住所：云南省红河州个旧市瑞涵新世界 5 幢 20C 号；  
法定代表人：罗二东；  
成立日期：2002 年 12 月 4 日；  
营业期限：2002 年 12 月 4 日至 2032 年 12 月 3 日；  
统一社会信用代码：9153250074525833XE；

经营范围：有色金属矿产品，化工产品，机电产品的销售（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）。

#### 3.2 采矿权设置情况

红河州金环矿业有限责任公司的前身为红河州金环社会服务公司，根据云国土函（2003）2号文件“关于对个旧矿区矿山企业进行清理整顿意见的函”，对开采规模小于1.0万吨/年的矿山进行关闭，按文件要求于2005年11月，红河州金环社会服务公司首次向云南省国土资源厅申办了采矿许可证，有效期3年，自2005年11月至2008年11月，生产规模1.0万吨/年，矿区面积0.6847km<sup>2</sup>。

2008年11月，根据国土资发〔2004〕208号文件“国土资源部关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知”，锡矿最低生产建设规模为3.0万吨/年，根据通知要求，采矿权人向云南省国土资源厅申办了采矿权延续，有效期壹年零伍月，自2009年6月1日至2010年11月1日，生产规模3.0万吨/年，矿区面积0.6847km<sup>2</sup>。

2010年11月，红河州金环矿业有限责任公司经转让取得红河州金环社会服务公司采矿权，并向云南省国土资源厅申办了矿业权变更延续，有效期5年，自2010年11月30日至2015年11月30日，生产规模3.0万吨/年，矿区面积0.6847km<sup>2</sup>。

2013年12月，由于矿山部分坑道越界，提交申请扩大矿区范围，云南省国土资源厅颁发新采矿许可证（证号：C5300002008113120002665），有效期1年自2013年12月9日至2014年12月9日，生产规模为3万吨/年，矿区范围由28个拐点坐标圈定，矿区范围由四个区块组成，矿区面积为0.706km<sup>2</sup>，开采深度由1980米至1108米标高。

2015年2月，采矿权人提出延续申请，主要信息不变，有效期9个月，自2015年2月27日至2015年11月27日。

2017年9月日，采矿权人提出延续申请，云南省国土资源厅于2017年9月26日核发现采矿许可证（证号：C5300002008113120002665），有效期1年，自2017年9月26日至2018年9月26日，地下开采锡矿，生产规模为3万吨/年，矿区范围由28个拐点坐标圈定，矿区面积为0.706km<sup>2</sup>，开采深度由1980米至1108米标高，详见表1。

表1 红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权存续情况统计表

存续时间	生产规模 万吨/年	矿区 面积 km <sup>2</sup>	开采标高 (m)	采矿权人	备注
2005年11月至2008年11月	1.00	0.6847	1980m-1108m	红河州金环社会服务公司	整合
2009年6月1日至2010年11月1日	3.00	0.6847	1980m-1108m	红河州金环矿业有限责任公司	转让变更
2010年11月30日至2015年11月30日	3.00	0.6847	1980m-1108m	红河州金环矿业有限责任公司	延续
2013年12月9日至2014年12月9日	3.00	0.706	1980m-1108m	红河州金环矿业有限责任公司	扩大平面范围
2015年2月27日至2015年11月27日	3.00	0.706	1980m-1108m	红河州金环矿业有限责任公司	延续
2017年9月26日至2018年9月26日	3.00	0.706	1980m-1108m	红河州金环矿业有限责任公司	延续

上述采矿许可证的附件详见附件十七 P264~269。红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿许可证已经过期，采矿权人正在办理延续手续（详见附件十九 P277）。

### 3.3 采矿权以往评估史



2018年10月，北京中宝信资产评估有限公司对红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权出让收益进行评估。

报告名称：(云南省)红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权出让收益评估报告(中宝信矿评报字〔2018〕第114号)；

评估目的：处置出让收益；

评估基准日：2018年8月31日；

评估结果：需处置出让收益的锡金属资源量 7686.00 吨、平均品位 1.57%的出让收益评估值 949.34 万元。

出让收益缴纳情况：该评估报告经云南省自然资源厅于 2018 年 12 月 11 日以“关于（云南省）红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权出让收益评估报告的公开”予以公开（详见附件十六 P256）。报告公开后，采矿权人没有按期缴纳出让收益和履行采矿权延续相关手续，致使采矿权评估报告超过时效期。

#### 4. 评估目的

红河州金环矿业有限责任公司申请办理“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”延续登记，按照国家现行相关法律法规规定，需确定该采矿权按出让金额形式征收的已动用资源储量的出让收益。本次评估即为实现上述目的而为委托方提供“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”按出让金额形式征收的已动用资源储量的出让收益评估价值参考意见。

#### 5. 评估对象和评估范围

##### 5.1 评估对象

本次评估对象为红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权。

##### 5.2 评估范围

评估范围以采矿许可证（证号 C5300002008113120002665）载明的矿区范围为准。

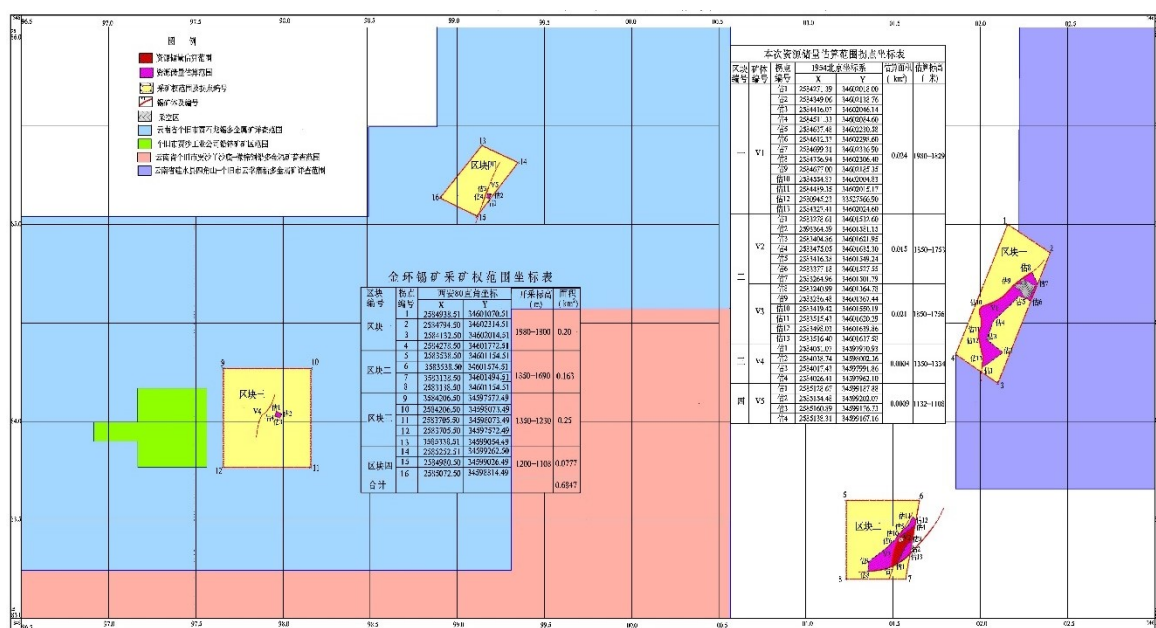
采矿权人：红河州金环矿业有限责任公司；矿山名称：红河州金环矿业有限责任公司锡矿；开采矿种：锡矿；开采方式：地下开采；生产规模：3.00 万吨/年；矿区面积：0.706km<sup>2</sup>，有效期限：壹年，自 2017 年 9 月 26 日至 2018 年 9 月 26 日；矿区范围：由 4 个区块 28 个拐点坐标圈定；开采深度：1980 米至 1108 米标高；发证机关：云南省国土资源厅（详见附件六 P18）。上述采矿权范围由个旧市自然资源局以（2023）-08《关于红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权延续联勘联审、矿山生态环境综合评估计相关规划等有关情况审查意见》审核通过，同意办理采矿权延续登记的手续（详见附件十九 P276），坐标范围详见表 2。

表 2 矿区范围拐点坐标表

区块编号	拐点编号	西安 80 直角坐标		区块开采标高	区块面积
		X	Y		
一	1	2584938.51	34602070.51	1980~1800m	0.210km <sup>2</sup>
	2	2584794.50	34602314.51		
	3	2584132.50	34602014.51		
	4	2584278.50	34601772.51		
	5	2584327.00	34601794.40		
	6	2584321.29	34601770.23		
	7	2584371.28	34601770.23		
	8	2584372.56	34601814.97		
	9	2584424.49	34601838.43		
	10	2584402.37	34601746.91		
	11	2584452.37	34601746.91		
	12	2584470.06	34601859.00		
二	13	2583538.50	34601154.51	1850~1690m	0.167km <sup>2</sup>
	14	2583538.50	34601460.40		
	15	2583800.87	34601596.76		
	16	2583778.06	34601648.96		
	17	2583538.50	34601515.72		
	18	2583538.50	34601574.51		
	19	2583138.50	34601494.51		
	20	2583138.50	34601154.51		
三	21	2584206.50	34597572.49	1350~1230m	0.251km <sup>2</sup>
	22	2584206.50	34598073.49		
	23	2583705.50	34598073.49		
	24	2583705.50	34597572.49		
四	25	2585338.51	34599054.49	1200~1108m	0.078km <sup>2</sup>
	26	2585252.51	34599262.50		
	27	2584980.50	34599026.49		
	28	2585072.50	34598814.49		
矿区面积		0.706km <sup>2</sup>			
开采标高		1980~1108m			

本次评估范围即上述采矿许可证载明的矿区范围，截至评估基准日，该矿区范围内未设置其他矿业权，无矿业权权属争议，见图 1 矿界关系示意图。

图 1 矿界关系示意图



本次评估的资源储量依据,为 2013 年 3 月由云南三源地质勘查有限公司编制并通过评审、备案的《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告(2013 年)》,报告中资源储量的计算范围在上述矿区范围内,估算标高 1980~1108 米,估算总平面积 0.0613km<sup>2</sup>(详见附件九 P111),累计查明(111b+122b+333)矿石量 49.54 万吨,锡金属量 7763.50 吨,平均品位 1.57%。开采消耗(111b)矿石量 4.45 万吨,锡金属量 616.50 吨,平均品位 1.39%;保有(122b+333)矿石量 45.09 万吨,锡金属量 7147.00 吨,平均品位 1.59%(详见附件九 P121~123)。本次评估即以该资源储量为依据。

## 6. 评估基准日

根据《中国矿业权评估准则》中《确定评估基准日指导意见》(CMVS 30200-2008),本次采矿权出让收益评估的基准日确定为 2023 年 10 月 31 日,评估中的取价标准均为评估基准日有效的价格标准,评估值为评估基准日的时点有效价值。选取 2023 年 10 月 31 日作为评估基准日,一是该时点为评估委托要求和评估所涉及的经济行为实现日较近,二是该时点为月末,便于评估委托人准备评估资料及矿业权评估师合理选择评估参数。

## 7. 评估依据

(1) 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》;

(2) 2016 年 7 月 2 日颁布的《中华人民共和国资产评估法》;

(3) 2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过的《中华人民共和国资源税法》;

(4) 国务院 1998 年第 241 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《矿产资源开采登记管理办法》;

(5) 国土资源部(国土资发〔2000〕309 号)《矿业权出让转让管理暂行规定》;

(6) 国务院(国发〔2017〕29 号)印发的《矿产资源权益金制度改革方案》;

(7) 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);

(8) 国土资源部(国土资发〔2008〕174 号)印发的《矿业权评估管理办法(试行)》;

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

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

- (11)《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999);
- (12)《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002);
- (13)《钨、锡、汞、锑矿产地质勘查规范》(DZ/T 0201-2002)。
- (14)《矿业权评估利用矿山设计指导意见》(CMVS3030.00—2010);
- (15) 2016年3月23日财政部、国家税务总局《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》(财税〔2016〕36号);
- (16)中国矿业权评估师协会2008年第5号公告发布的《矿业权评估技术基本准则》(CMVS00001-2008)、《矿业权评估程序规范》(CMVS11000-2008)、《矿业权评估业务约定书规范》(CMVS11100-2008)、《矿业权评估报告编制规范》(CMVS11400-2008)、《收益途径评估方法规范》(CMVS12100-2008)、《确定评估基准日指导意见》(CMVS30200-2008);
- (17)中国矿业权评估师协会2008年第6号公告发布的《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008);
- (18)中国矿业权评估师协会“关于发布《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》的公告”(2023年第1号);
- (19)《云南省国土资源厅关于统一矿业权价款评估时剩余(保有)资源储量估算基准日规定的通知》(云国土资储〔2009〕46号);
- (20)《云南省人民政府关于进一步加强矿产资源开发管理的规定》(云政发〔2015〕58号);
- (21)《云南省国土资源厅关于贯彻落实云南省人民政府关于进一步加强矿产资源开发管理的规定有关问题的通知》(云国土资〔2015〕130号);
- (22)《云南省财政厅、云南省国土资源厅转发矿业权出让收益征收管理暂行办法的通知》(云财非税〔2017〕68号);
- (23)《云南省国土资源厅关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知》(云国土资〔2016〕85号);
- (24)《省人大常委会关于云南省资源税税目税率计征方式及减免税办法的决定》(2020年7月29日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过);
- (25)《云南省国土资源厅公告》(云自然资公告〔2024〕2号);
- (26)《云南省省级政府采购合同书》;

- (27) 《采矿许可证》（证号 C5300002008113120002665）；
- (28) 采矿权人《营业执照》；
- (29) 云南三源地质勘查有限公司编制的《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告（2013年）》；
- (30) 云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心“《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年）评审意见书”（云国土资矿评储字〔2013〕199号）；
- (31) 云南省国土资源厅“关于《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年）矿产资源储量评审备案证明”（云国土资储备字〔2014〕38号）；
- (32) 昆明赛特拉矿山工程设计有限公司编制的《红河州金环矿业有限责任公司锡矿资源开发利用方案》（2014年）；
- (33) 云南省国土资源厅《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》（云）矿开备〔2014〕0071号；
- (34) 云南省地质学会《矿山建设矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》；
- (35) 个旧市自然资源局、个旧市工业商务和信息化局《关于红河州金环矿业有限责任公司锡矿停产的情况说明》；
- (36) 红河州金环矿业公司锡矿采矿权情况介绍及历次采矿许可证；
- (37) 锡矿石收购协议；
- (38) 评估人员收集的评估所需其他资料。

## 8. 矿产资源勘查开发概况

### 8.1 位置及交通

红河州金环矿业有限责任公司锡矿位于个旧市区 273° 方向，平距约 20km 处，行政区划隶属云南省红河州个旧市贾沙乡管辖。

个旧至贾沙温泉疗养院公路从矿区旁边经过，矿区至个旧里程约 40km，个旧至蒙自 36km，个旧至昆明 278km，除了矿区至个旧为弹石路 and 水泥路外，个旧至蒙自、昆明均为高速路，交通条件十分方便，见图 2 交通位置示意图。

### 8.2 自然地理及经济概况

#### 8.2.1 地形地貌

矿区地处滇东喀斯特中山区，位于红河北岸构造-剥蚀中山区沟谷斜坡地带，自然坡度 15~45°。采矿权四个区块中，一区块地势最高，地形海拔 2081~1757m，总体地势南东高、北西低。四区块地势最低，地形海拔 1285~975m，总体地势南东高、北西低。

区内无常年性地表水体。

核实区及四周植被发育，森林覆盖率 67.5%。区内碳酸盐岩地层在地貌上容易形成起伏较大的陡崖和高山。

图 2 交通位置示意图



### 8.2.2 气候条件

矿区所处区域属南亚热带亚干旱气候类型，干、湿季明显，气候垂直分带明显。年平均气温 15.9℃，极端气温-4.7~30.3℃。年降水量 775.5~1414.7mm，年平均降水量 1080.3mm，一日最大降水量 103.9mm。每年 5~9 月雨季降水量（811.6mm）占全年的 75%。主导风向 S，年平均风速 3.9m/s，最大风速 14 m/s。

### 8.2.3 河流

矿区所在区域地表无大的水体，西部龙岔河支流河床分布标高主要在 1000m 以下，

远低于矿区一、二区块主矿体最低资源量估算标高，而且由于河床切割较深，河床本身就能起到排水的作用，对采矿生产无较大影响。矿区地形坡度较陡，地表流水通畅，对矿体补充水量极为有限。

龙岔河支流河水流量随季节不同其水流量有显著变化，经访问，矿区历年无洪水淹没的情况。

#### 8.2.4 地震

矿区地处扬子准地台丽江台缘褶皱带与川滇台背斜交汇处，大面积出露的燕山期花岗岩占据了该区的中心部位。区域上，金环锡矿区为北西向红河断裂及两条近南北向深大断裂所夹持三角地块复合地带，地质构造复杂，岩浆活动频繁。受构造旋回（加里东、印支、燕山运动）影响，地壳的间歇性和差异性升降运动极为明显，新构造运动与区域性地震具同步活动的规律。以上特征均表明区域内新构造运动在矿区的活动显示。

1933 和 1945 年，在个旧发生的两次 5.5 级地震（距矿区 18km）及 1926 年普雄发生的 5 级地震（距矿区 27km），离矿区很近，均波及到矿区，地震为 5 度。据《云南地质构造及区域稳定性遥感综合调查报告》和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），抗震设防烈度为 VII 度，设计地震第三组分组，设计基本地震加速度 0.15g，属较稳定区。

#### 8.2.5 工农业概况

周边有稀疏自然村寨分布，人口稀少，汉、彝等民族杂居。主要经济作物有玉米、水稻、大豆等。当地的工业不发达，自然经济条件及经济文化较落后。

### 8.3 以往地质工作概况

20 世纪 50 年代中期，地质部所属物探 301 队进行过自然电场法及磁测的物探工作。地质部云南地质局 536 队曾经在矿区内开展过地表砂锡矿评价及矿点调查。20 世纪 80 年代初，西南有色地质勘查局三〇八队对该区进行了 1:50000 地质测量矿点调查等工作。

1994 年，西南有色地质勘查局三〇八队在贾沙六方寨进行探矿工作。测制 1:2000 地形图、1:2000 地质简测图 0.56km<sup>2</sup>，基本查明了该矿区的地质特征。

2008 年 7 月，为办理采矿权登记，采矿权人委托云南中林地质勘察设计有限公司编制了《云南省红河州金环社会服务公司锡矿资源储量核实报告》，经红河州国土资源局备案（云红国土资储备字〔2008〕75 号）备案通过矿区范围内保有 333 类锡矿石量 6.49 万吨，锡金属量 508.00 吨，平均品位 0.78 %。

2010 年 7 月，为满足采矿权延续登记的需要，采矿权人委托云南中林地质勘察设

有限公司编制了《云南省红河州金环社会服务公司锡矿资源储量核实报告》。红河州国土资源局备案（云红国土资储备字〔2010〕038号）。截止2010年1月31日，采矿权内保有333类资源量锡矿石量21.15万吨，锡品位0.834%，锡金属量1763.00吨；采空（消耗）锡矿石量9.82万吨，锡金属量780.00吨，累计探明（333）锡矿石量30.97万吨，平均品位0.821%，锡金属量2543.00吨。该报告依据的采矿权不涉及国家出资查明矿产资源储量。

2013年3月，云南三源地质勘查有限公司受红河州金环矿业有限责任公司委托，开始组织人员赴现场收集矿山已经整理好的原始地质资料、水工环资料及采选等相关资料，对红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿许可证范围内资源储量进行了核实，编制了《云南省省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年），经云南省国土资源厅备案（云国土资储备字〔2014〕38号）。截止2013年2月28日，采矿权范围内累计查明资源储量（111b+122b+333）矿石量49.54万吨，锡金属量7763.50吨，平均品位1.57%。开采消耗（111b）矿石量4.45万吨，锡金属量616.50吨，平均品位1.39%；保有资源储量（122b+333）矿石量45.09万吨，锡金属量7147.00吨，平均品位1.59%。

## 8.4 矿区地质

### 8.4.1 矿区地层、构造

#### 8.4.1.1 矿区地层

矿区内出露地层相对简单，有第四系（Q）和三叠系中统个旧组（T<sub>2g</sub>），主要岩性为大理岩、灰岩、泥质灰岩及页岩。地层特征分述如下：

##### 1、第四系（Q）：

为灰黑、棕红、土黄、褐黄色残积坡积腐殖土、沙土、砂卵石及沙质粘土。主要分布于沟谷、山坡及山麓地段的低凹处、河流两岸，厚度0~10m。

##### 2、三叠系中统个旧组（T<sub>2g</sub>）：

根据岩性组合，将个旧组分为三段：

##### （1）个旧组上段（T<sub>2g</sub><sup>3</sup>）：

为浅灰、黄灰色中厚层状含泥质灰岩、灰白色薄层状石灰岩，局部夹薄层状泥岩，岩石具泥质纹理或条带状构造。岩石普遍已蚀变为大理岩，矿区出露不全，地层厚度大于500m，为矿区分布最广地层。

##### （2）个旧组中段（T<sub>2g</sub><sup>2</sup>）：



为浅灰、灰黄色薄～中层状泥岩、粉砂质泥岩、页岩、砂质页岩夹条带状大理岩，局部夹硅质岩和硅质页岩，地层厚度大于 250m。

(3) 个旧组下段 ( $T_2g^1$ ) :

为浅灰、灰白色薄层状石灰岩，下部夹灰黑色薄层状炭质页岩透镜体及砂卡岩。与花岗岩为侵入式接触，接触带附近普遍具砂卡岩化和黄铁矿化，局部具锡矿化。岩石普遍已蚀变为大理岩，具纹理或条带状构造。地层出露不全，厚度大于150m。

#### 8.4.1.2 矿区构造

##### 1、褶皱

矿区位于贾石龙背斜核部，轴向北东  $30^\circ$  左右，沿轴向两侧分布三叠系中统个旧组 ( $T_2g$ ) 地层，南东翼地层开阔平缓，个旧组 ( $T_2g$ ) 上、中、下段地层均有出露，地层出露相对完整，产状  $103^\circ \sim 150^\circ \angle 25^\circ \sim 60^\circ$  之间；北西翼地层被花岗岩侵蚀，仅残留少部分个旧组上段  $T_2g^3$  地层，地层倾角较陡，产状  $30^\circ \sim 335^\circ \angle 53^\circ \sim 80^\circ$ 。

##### 2、断裂

矿区构造主要为北东～南西向，规模较大断层有 6 条，分别为  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$ 、 $F_5$  及  $F_6$ 。

(1)  $F_1$  正断层：走向北东～南西，倾向  $123^\circ \sim 167^\circ$ ，倾角  $28^\circ \sim 39^\circ$ 。断层走向长大于 640m，倾向延伸大于 283m，断层破碎带宽 1.70～3.0m。矿化蚀变见褐铁矿化、砂卡岩化及退色蚀变，局部见铅矿化。该断裂控制  $V_1$  矿体产出。

(2)  $F_2$  正断层：走向北东～南西，倾向  $102^\circ \sim 136^\circ$ ，倾角  $32^\circ \sim 44^\circ$ 。断层走向长大于 373m，倾向延伸大于 293m，断层破碎带宽 1.3～2.5m。矿化蚀变见褐铁矿化、石英岩化、绿泥石化、大理岩化及退色蚀变。该断裂控制  $V_2$  矿体产出，在六方寨被  $F_3$  逆断层切断，断距 25m 左右。

(3)  $F_3$  逆断层：走向北东～南西向，倾向  $255^\circ \sim 314^\circ$ ，倾角  $30^\circ \sim 53^\circ$ 。断层走向长大于 326m，倾向延伸大于 240m，断层破碎带宽 1.51～2.84m。矿化蚀变见褐铁矿化、石英岩化、绿泥石化、大理岩化及退色蚀变。该断裂控制  $V_3$  矿体产出。

(4)  $F_4$  正断层：总体走向北东～南西，倾向南东，倾角  $57^\circ$ 。断层走向长大于 50m，倾向延伸大于 150m，断层破碎带宽 1.0～1.5m，断层面光滑平整。破碎带完全被灰白色中粒二云母花岗岩充填，接触带无蚀变和矿化现象。

(5)  $F_5$  正断层：总体走向北东  $42^\circ$ ，倾向  $132^\circ \sim 145^\circ$ ，倾角  $50^\circ \sim 56^\circ$ ，走向长大于 84m，倾向延伸大于 227m，断层破碎带宽 1.3～2.85m。矿化蚀变见褐铁矿化、

赤铁矿化、硅化及退色蚀变。该断裂控制 V<sub>4</sub> 矿体产出。

(6) F<sub>6</sub> 正断层：总体走向北北东 10°，倾向 100°，倾角 74°。断层走向长大于 40m，倾向延伸大于 127m，断层破碎带宽 2.06m。矿化蚀变见褐铁矿化、赤铁矿化、硅化及退色蚀变。该断裂控制 V<sub>5</sub> 矿体产出。

## 8.4.2 岩浆岩

矿区位于马松单元龙岔河花岗岩与个旧组 (T<sub>2g</sub>) 地层接触带附近。矿区大面积出露白垩纪燕山晚期花岗岩，岩体边缘部位因为温度、压力的改变，而导致结晶分异，结晶粒度有所不同，根据岩石结构和矿物特征，矿区花岗岩划分为两期，分别为第一亚期 (γ<sub>5</sub><sup>3a</sup>) 中粗粒斑状黑云母二长花岗岩、斑状二云母花岗岩和第二亚期 (γ<sub>5</sub><sup>3b</sup>) 中细粒含斑黑云母花岗岩、二云母花岗岩。第一亚期 (γ<sub>5</sub><sup>3a</sup>) 花岗岩和个旧组一段 (T<sub>2g</sub><sup>1</sup>)，第二亚期 (γ<sub>5</sub><sup>3b</sup>) 花岗岩和个旧组一段 (T<sub>2g</sub><sup>1</sup>) 碳酸盐岩接触交代形成厚薄不一的接触交代矽卡岩。

### 8.4.2.1 第一亚期 (γ<sub>5</sub><sup>3a</sup>) 花岗岩

为浅灰、灰白色中粗粒斑状黑云母二长花岗岩、斑状二云母花岗岩。石英含量 35~40%，长石含量 20~25%，二云母含量 30% 左右，似斑晶呈板状、柱状，大小 1~3.5×0.5~2.5cm，由微斜微纹长石组成，含量 5~10%。岩石矿物粒径 3~8mm，一般 5mm 左右，为中粗粒结构、似斑状结构，块状构造。

### 8.4.2.2 第二亚期 (γ<sub>5</sub><sup>3b</sup>) 花岗岩

为浅色中细粒含斑黑云母花岗岩、二云母花岗岩。石英含量 40~55%，长石含量 20~25%，二云母含量 20%，似斑晶呈板状、柱状，大小 0.5~5×0.3~1.6cm，由微斜微纹长石组成，含量 5% 左右。岩石矿物粒径 0.8~1.5mm，一般 1mm 左右。岩石为粒状结构、似斑状结构及花岗细晶结构，块状构造。

## 8.4.3 变质作用及围岩蚀变

金环锡矿矿床的形成是多阶段成矿演化的结果，矿区地层由于受构造应力和岩浆作用，均已不同程度的发生变质及围岩蚀变作用。

### 8.4.3.1 变质作用

矿区变质作用主要为接触变质作用。主要发育在岩浆岩和个旧组接触部位，以燕山期接触变质作用为主。变质作用形成的大理岩主要由重结晶的方解石组成，局部地段方解石含量可以达到 90% 以上。

变质作用导致矿源层中分散的成矿元素被重新活化、迁移，对矿区锡矿的形成、富集有一定的辅助作用。

### 8.4.3.2 围岩蚀变

矽卡岩化：为岩浆热液阶段的围岩蚀变，花岗岩侵入体与个旧组碳酸盐岩接触发生交代蚀变，形成组分复杂的矽卡岩，一般由十余种矽卡岩矿物组成，矿物颗粒粗大，粒径一般 0.5~1mm，岩石结构较松散，还能见到部分原岩构造，肉眼可见浸染状或星点状金属硫化物，主要以黄铁矿为主。

绿泥石化：主要见于构造破碎带挤压面，呈光滑蜡状光泽。其成因为岩浆岩中的暗色矿物如黑云母等，受构造热液蚀变而形成。所以绿泥石化特征也往往是寻找含矿破碎带指示矿物。

硅化：常见于构造破碎带及上下盘岩石，石英呈微粒状、细粒状或长柱状组成团块或细脉，也呈不规则形态，沿矿物裂隙或颗粒边缘交代。

石英岩化：是矿区石英脉型矿床的主要围岩蚀变，钾长石、斜长石在高温热液作用下，分解成石英和白云母，呈细脉状和团块状充填于含矿裂隙中，是寻找锡矿的主要矿化蚀变。

黄铁矿化：黄铁矿结晶晶体较小，以四方体为主，呈浸染状分布，近地表氧化后形成褐铁矿，黄铁矿常常和锡矿伴生，是寻找锡矿的重要标志矿物。

大理岩化：燕山期花岗岩侵入到早期个旧组碳酸盐岩后，蚀变形成大理岩。大理岩化蚀变强弱与花岗岩接触带距离有明显关系，距离越近，蚀变越强，为矿区分布范围最广的围岩蚀变。

### 8.4.4 矿体赋存层位

矿区矿体主要赋存在个旧组（T<sub>2g</sub>）上段和中段的断裂破碎带中，受北东向构造控制矿体形态主要呈脉状、透镜状产出。

## 8.5 矿体特征

### 8.5.1 矿体特征

矿区共圈出 5 条矿体，根据区块展布空间和分布顺序，分别将不同区块矿体进行编号，即区块一编为 V<sub>1</sub> 矿体，区块二编为 V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub> 矿体，区块三编为 V<sub>4</sub> 矿体，区块四编为 V<sub>5</sub> 矿体。金环锡矿体均产于个旧组（T<sub>2g</sub>）地层的构造破碎带，围岩以薄~中层状大理岩为主。矿体呈脉状、透镜状产出。总体走向北东，倾角 28°~74°。

#### 8.5.1.1 V<sub>1</sub> 矿体

该矿体位于采矿权证区块一范围，矿体在地表出露位置跟地形有关，北边呈北东~南西向展布，往南延伸后逐渐过渡为南北向。矿体产于 F<sub>1</sub> 断层破碎带中，严格受破碎带

控制，围岩与矿体界线清楚。矿体呈脉状产出，总体走向北东～南西，倾向南东，倾角一般在 23～39°之间，局部地段较陡，可以到 60°左右。地表由 2 个探槽 TC16、TC20，5 个剥土 BT24、BT28、BT32、BT36 和 BT40 揭露控制，地下由 7 个坑道 PD16、PD18、PD22、PD34-1、PD34-2、PD36 及 PD40 揭露控制，圈定矿体标高 1980～1829m；控制矿体长 640m，倾向延深 151m，走向和倾向上均未尖灭。矿体厚 1.42～2.64m，平均 1.95m，厚度变化系数为 52.32%，属厚度变化较稳定型。单样品位 Sn 0.48～2.69%，单工程平均品位 Sn 0.84～2.86%，平均 1.52%，品位变化系数 30.68%，属有用组分分布均匀型。矿石类型为浅黄、黄白、黄褐色褐铁矿型氧化矿。

#### 8.5.1.2 V<sub>2</sub> 矿体

该矿体位于采矿权证区块二范围，矿体地表露头线呈北东～南西向展布，往南延伸至六方寨附近被 F<sub>3</sub> 断层切断。矿体产于 F<sub>2</sub> 断层破碎带中，严格受破碎带控制，围岩与矿体界线清楚。矿体呈脉状产出，总体走向北东 25°，倾向南东，倾角 32～44°。地表由探槽 TC3-1 和两个露天采场剥土工程 BT0、BT4 揭露控制，地下由 4 个坑道工程 PD11 岔 3、PD11 岔 4、PD11 岔 8 及 PD11 岔 9 揭露控制，圈定矿体标高 1850～1753m；控制矿体长 162m，倾向延深 97m，走向和倾向上均未尖灭。矿体厚 1.27～2.17m，平均 1.72m，厚度变化系数为 17.47%，属厚度变化稳定型。单样品位 Sn 0.38～3.41%，单工程平均品位 Sn 0.82～2.34%，平均 1.66%，品位变化系数 28.94%，属有用组分分布均匀型。矿石类型为黄、黄褐、灰白色石英岩型氧化矿。

#### 8.5.1.3 V<sub>3</sub> 矿体

该矿体位于采矿权证区块二范围，矿体地表露头线呈北东～南西向展布，往南延伸至六方寨附近逐渐过渡为近东西向。矿体产于 F<sub>3</sub> 断层破碎带中，严格受破碎带控制，围岩与矿体界线清楚。矿体呈脉状产出，总体走向北东 56°，倾向南东，倾角 30～53°。地表由 4 个探槽 TC0、TC3-2、TC4 和 TC7 揭露控制，地下由 6 个坑道工程揭露控制，圈定矿体标高 1850～1756m；控制矿体长 326m，倾向延深 94m，走向和倾向上均未尖灭。矿体厚 1.51～2.16m，平均 1.75m，厚度变化系数为 13.38%，属厚度变化稳定型。单样品位 Sn 0.28～2.81%，单工程平均品位 Sn 0.97～2.15%，平均 1.61%，品位变化系数 23.75%，属有用组分分布均匀型。矿石类型为黄、黄褐、灰白色石英岩型氧化矿。

#### 8.5.1.4 V<sub>4</sub> 矿体

该矿体位于采矿权证区块三范围，矿体地表露头线呈北东～南西向展布，但是地表工程少，对矿体地表露头控制不够。矿体产于 F<sub>3</sub> 断层破碎带中，严格受破碎带控制，围

岩与矿体界线清楚。矿体呈透镜状产出，总体走向北东  $42^{\circ}$ ，倾向南东，倾角  $50\sim 56^{\circ}$ 。地表由 2 个探槽 TC19 和 TC21 揭露控制，地下由 1 个坑道工程 PD17 揭露控制，圈定矿体标高  $1350\sim 1334\text{m}$ ；控制矿体长  $40\text{m}$ ，倾向延深  $16\text{m}$ ，走向和倾向上均未尖灭。因为探槽控制矿体已经在开采限定标高之上，和 PD17 坑道垂距大于  $100\text{m}$ ，所以只用单工程 PD17 的厚度和品位参与储量估算。矿体厚  $2.30\text{m}$ ，单样品位 Sn  $1.53\sim 2.66\%$ ，单工程平均品位 Sn  $2.10\%$ 。矿石类型为黄、黄褐、红褐色赤铁矿、褐铁矿型氧化矿。

#### 8.5.1.5 V<sub>5</sub> 矿体

该矿体位于采矿权证区块四范围，矿体由 PD37 坑道工程揭露控制。矿体产于 F<sub>6</sub> 断层破碎带中，严格受破碎带控制，围岩与矿体界线清楚。矿体呈透镜状产出，总体走向北北东  $10^{\circ}$ ，倾向南南东，倾角  $74^{\circ}$ 。除采空区外，地下由 1 个坑道工程 PD31 揭露控制，圈定矿体标高  $1132\sim 1108\text{m}$ ；控制矿体长  $54\text{m}$ ，倾向延深  $24\text{m}$ ，走向和倾向上均未尖灭。矿体厚  $2.06\text{m}$ ，单样品位 Sn  $0.91\sim 2.01\%$ ，单工程平均品位 Sn  $1.45\%$ 。矿石类型为黄、黄褐、红褐色赤铁矿、褐铁矿型氧化矿。

### 8.5.2 矿石质量特征

#### 8.5.2.1 矿石物质组成

##### 1、矿物成分

矿区内矿石矿物成分简单，金属矿物主要有锡石、黄铁矿、褐铁矿、毒砂，局部含铅、锌、银等。脉石矿物主要为长石、石英、云母、萤石、电气石等，含量大于  $80\%$ 。次为黝帘石、钠长石、绿泥石、绿帘石、楣石等。有工业利用价值的矿物是锡石。

##### 2、矿石中主要金属矿物特征

锡石：为柠檬黄至棕色，呈自形晶、半自形晶锥柱状，他形粒状、不规则状产出，少量锡石组成聚晶。锡石粒度一般  $0.06\sim 0.2\text{mm}$ ，最小为  $0.004\text{mm}$ ，最大达  $1.1\text{mm}$ 。锡石一般呈单晶或聚晶形成星云状、条带状，嵌布于长石、石英、云母、绿泥石、绿帘石、黝帘石解理、粒隙间，有的嵌布在黄铁矿和毒砂团块中。

黄铁矿：为黄白色，呈立方体、五角十二面体或不规则集合体分布，与黄铜矿、毒砂共生，具胶状同心圆状结构，一般粒度  $0.15\sim 0.75\text{mm}$ ，最大  $1\sim 3\text{mm}$ 。

褐铁矿：为黄、黄褐色块状和土状集合体，常与锡石、毒砂共生，具蜂窝状、胶状和土状结构，一般粒度  $0.05\sim 0.70\text{mm}$ ，最大  $1\sim 2\text{mm}$ 。为矿区锡矿主要指示矿物之一。

毒砂：为银白色，呈自形粒状或散点状分布，与黄铜矿、黄铁矿及脉石矿物共生。一般粒度  $0.05\sim 0.25\text{mm}$ ，最大粒度  $0.5\text{mm}$ 。

### 3、矿石结构构造

#### （1）矿石结构

矿区矿石结构主要为自形-半自形粒状结构、鳞片变晶结构。

自形晶-半自形晶结构：锡石呈自形-半自形正方锥柱状、短柱状、双锥或单锥状，黄铁矿呈立方体、五角十二面体；毒砂呈自形菱面体，上述金属矿物嵌布于绿泥石、透辉石、阳起石等矽卡岩矿物的解理、裂隙或集合体中，形成自形晶-半自形晶。

矿石矿物结晶完好，主要呈浸染状、板状、团块状、角砾状、星（斑）点状、粒状集合体嵌布于云英脉中，粒度一般为 0.1~2mm，少数可以达到 5~10 mm。

他形晶结构：黄铁矿及其它金属矿物除早期晶出的自形晶体外，随后晶出相当数量的不规则粒状晶体。粒状黄铁矿、锡石等呈单体或集合体嵌布于硅酸盐矿物中，形成他形晶结构。

环带状结构：矿石中锡石晶粒显示出浅黄色、棕色、红棕色相间的环带，这种由深浅颜色不同组成的环带，是锡石晶体生长过程中因温度、压力、矿液浓度间隙性变化，氧化铁及其它杂质元素集散不一形成，反映了锡石晶体生长发育具有多期性的特征。

放射状结构：锡石呈针柱状晶体，围绕一个中心发育生长，由于针状晶体长短不一，形成放射状（花朵状）聚晶，嵌布于绿泥石、铁闪锌矿、磁黄铁矿及萤石中，这种形态的锡石是胶体在结晶的产物。

鳞片变晶结构：矿石中云母矿物呈鳞片状产出。

#### （2）矿石构造

矿石构造主要为致密块状构造、浸染状构造，星点、斑点、斑块状和角砾状构造。

致密块状构造：由锡石、褐铁矿、黄铁矿、毒砂等金属矿物紧密共生组合的块状矿石，这种类型矿石脉石矿物较少。

浸染状构造：由锡石、褐铁矿、黄铜矿、黄铁矿、毒砂等金属矿物呈散点、细脉密集嵌布而成。

星点、斑点、斑块状构造：锡石、褐铁矿、黄铁矿、毒砂等金属矿物的单体或集合体，形成直径大小不等聚集体，其中金属矿物呈稀疏嵌布的称星点状构造，金属矿物直径粗大、呈不规则聚集体产出者称为斑点状或斑块状构造。

条带状、层纹状构造：由锡石、褐铁矿、黄铁矿、毒砂等金属矿物沿赋矿岩石的层理或构造破裂面呈线状连续嵌布，其中线纹较细、宽窄均匀者称层纹构造，线纹不规则、宽窄不一者称条带状构造。

角砾状构造：指锡石、褐铁矿、黄铁矿、毒砂等金属矿物及脉石矿物呈角砾状沿构造破碎带产出，矿石角砾直径大小不一，矿物结构松散破碎。

#### 8.5.2.2 矿石化学成分

根据光谱分析样统计，矿石中主要元素有 Sn、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO、As、K<sub>2</sub>O、TiO<sub>2</sub>、Pb 和 Zn 等。2011 年 8 月，昆明理工大学针对金环锡矿区块二矿体做了一次选矿技术试验，根据选矿试验及矿样分析结果，有益元素除锡外，其余含量均较低，综合利用价值不大。

#### 8.5.2.3 锡在矿石中的赋存状态

昆明理工大学作了锡石和酸溶锡百分比含量分析，矿石中锡石主要以锡石锡状态赋存，其次为酸溶锡。

#### 8.5.2.4 氧化带特征

矿区地处亚热带高原中山地貌区，地下潜水面低，气候炎热，发育在碳酸盐岩分布的地表水易于渗透，矿区次生氧化淋滤作用十分发育，由于矿石很容易氧化，目前采（探）掘工程里面所揭露的矿体均为氧化矿。

#### 8.5.2.5 矿石类型

##### 1、矿石的自然类型

矿区矿石自然类型主要为褐铁矿型锡矿石和石英岩型锡矿石。

赤铁矿、褐铁矿型锡矿石：主要由赤铁矿、褐铁矿、白云母、锡石、石英和长石组成，褐铁矿占 10~15%左右，赤铁矿 5~10%左右，石英含量约 45%，长石含量约 30~40%左右。

石英岩型锡矿石：主要由石英、方解石、长石、锡石、褐铁矿、黄铁矿及云母组成，石英占 65%以上，褐铁矿含量在 5~15%左右。

##### 2、矿石的工业类型

根据主金属锡的组分自然分布状况，以勘查规范规定的工业指标为准，按化学分析品位圈定矿体，根据矿区单工程锡品位，目前矿区为单锡矿石。

#### 8.5.3 矿体围岩及夹石

由于区内矿体主要产于断裂破碎带中，矿体围岩岩性为个旧组（T<sub>2g</sub>）大理岩、灰岩夹泥岩。主要为浅灰、深灰、褐黄色薄~中厚层状石灰岩（大理岩）、泥质灰岩，夹数层炭质灰岩和钙质泥岩。

围岩蚀变主要有矽卡岩化、石英岩化、大理岩化、褐铁矿化、黄铁矿化及绿泥石化。

矿体与围岩界线清楚，矿体圈定无夹石。

#### 8.5.4 矿床共（伴）生矿产

通过目前的探（采）矿工程，金环锡矿为单锡矿石，没有发现有益共（伴）生矿产。

#### 8.5.5 矿石加工技术性能

矿体产于个旧组(T<sub>2g</sub>)灰岩、泥质灰岩的断层破碎带中，矿石品位一般在 0.28~3.41% 之间，矿石成分简单，矿石加工性能良好。

矿山开采的矿石为氧化矿石，根据昆明理工大学选矿试验结果，当入选原矿锡平均品位为 2.36%时，矿石经破碎-球磨-重选后，可生产出锡品位为 60%的锡精矿产品。

矿石中矿物嵌布粒度较细，通过采用重选流程试验，当原矿品位在 2.36%左右时，采用单一重选流程，可获得品位为 60.33%的锡精粉，可选性尚好，属于易选矿石。

### 8.6 开采技术条件

#### 8.6.1 水文地质条件

##### 8.6.1.1 区域地形地貌及地表水体特征

矿区地处龙岔河和贾沙河之间。龙岔河位于矿区西部，贾沙河位于矿区东侧，两条河流均由北向南汇入元江河。矿区水流量较大的有区块四的龙岔河支流，12 月份经三角堰测量，流经 PD31 坑口附近河水流量为 3.67L/S。其它河流溪沟大都为季节性溪流，雨季洪水较大，旱季无水或者径流量很小。矿区及附近地表水系主要为泉点及溪沟，多分布在矿区沟谷中。

矿区最低侵蚀基准面为区块四西面龙岔河两支流交汇处，其海拔标高 975m。矿区最低开采标高为 1108m，矿体估算最低标高为区块四 V<sub>5</sub> 矿体的 1108m，参加资源储量估算的矿体都在最低侵蚀基准面之上。

区内水文地质边界比较清晰，水文地质边界以自然分水岭为界。分水岭走向西部为北西—南东向，东部为北东—南西向，形成半包围独立的封闭水文地质环境。矿区处于侵蚀基准面以上区域水文地质单元的补给区，地下水主要靠大气降水补给。地形呈东高西低展布，水系由高海拔处向低海拔沟谷自流排泄。地形坡度 15~45°，常见碳酸盐岩形成的陡崖。最高海拔于矿区东部，最高海拔 2090m，最低点为矿区西侧龙岔河支流，最低海拔标高 975m，即为矿区最低侵蚀基准面，相对高差 1115m，为以构造剥蚀侵蚀中山地貌为主。矿区及四周植被发育，森林覆盖率 67.5%。

##### 8.6.1.2 矿区含水层、隔水层划分及水文地质特征

区内地下水类型主要有两类：包括个旧组 (T<sub>2g</sub>) 碳酸盐岩及燕山晚期花岗岩 (γ<sub>5</sub><sup>3</sup>)



基岩裂隙水及个旧组（ $T_2g$ ）碳酸盐岩岩溶水。地下水活动主要以大气降雨补给为主，向两侧、冲沟排泄。

从地表至花岗岩隔水体之间的碳酸盐岩，受花岗岩起伏形态影响，局部侵蚀基准面控制着地下水的流动状况。地下水可分为垂直渗透带、季节变动带和饱水带（含水层）。

区内出露主要地层为三叠系中统个旧组（ $T_2g$ ）上中下三段沉积岩及白垩系燕山晚期（ $\gamma_5^3$ ）花岗岩，按地层含水介质的含水空间形态和天然流量，含水层富水性划分为三类：即松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水和碳酸岩类岩溶裂隙水。

### 1、松散岩类孔隙潜水含水层

其岩性为第四系（ $Q$ ）残坡积、洪冲积孔隙含水层：零散分布于山地斜坡及河谷溪沟地带，厚0~10m，主要为残坡积物及洪冲积物的风化砂粘土、砂砾石、砂土、耕植土等。分布零散，厚度变化大，绝大部分富水性较弱，透水而不含水。富水性随季节、地形和岩性而变，水位埋藏浅，以大气降水补给为主，对矿床充水无直接影响。或以季节泉的形式溢出地表，或渗漏补充基岩裂隙水。

### 2、碳酸盐岩类岩溶裂隙水弱-中等含水层

其岩性为三叠系中统个旧组（ $T_2g$ ）大理岩、灰岩夹白云岩、泥质灰岩、泥岩，厚度大于500m。地表1~3m为强风化带，岩石风化疏松，结构松散。风化带富水性一般，为风化裂隙含水层，以大气降雨补给为主。垂深5m以下为弱风化基岩及未风化基岩，为岩溶裂隙中等含水层，地貌上形成起伏较大的陡崖和高山，岩溶垂直循环带和季节变化带一般都处当地侵蚀基准面以上，以垂直岩溶形态为主，水力坡度大，富水性较好，透水性较强。

地层富水性具有明显的随深度增大而减弱的趋势，地下水有量小分散的特点，呈线状、片状排泄，具明显的季节性。不同岩性富水性也不一样，呈现碳酸盐岩较强，泥岩较弱，页岩最弱的特点。为岩溶裂隙弱—中等含水层。含水层接受大气降水补给后，一般沿坡向风化裂隙带径流，沿地形低洼处，沟溪两岸及断层带溢出。

### 3、花岗岩类基岩裂隙水弱含水层

其岩性为白垩系燕山晚期（ $\gamma_5^3$ ）斑状黑云母二长花岗岩、斑状二云母花岗岩及二云母花岗岩。在矿区四个区块均有分布。地表往下3~5m为风化带网状裂隙水含水层位，富水性弱。根据1:20万建水幅区域水位资料，风化层地下径流模数为0.5~2L/s.km<sup>2</sup>。垂深5~10m以后随深度增加，裂隙减少，岩石变得致密坚硬，富水性减弱，渐变为相对隔水层。

### 8.6.1.3 矿区构造水文地质特征及对矿床充水的影响

矿区断裂构造主要为北东~南西向，主要有 6 条，既是控矿含矿构造，也是导水及含水构造。断层破碎带倾角在  $23^{\circ}$  ~  $74^{\circ}$  之间，破碎带宽一般 1.2~3.0m，除 F<sub>3</sub> 为逆断层外，其他 5 条均为正断层。构造裂隙渗水在浅部比较常见，往深部迅速减弱至消失。断层在近地表时，接受大气降水及近地表含水层补给较为明显，破碎带富水性较强，坑道渗水量相对也大，但随着深度增加，破碎带富水性随之逐渐减弱，根据坑道工程离地表垂直距离，观察构造裂隙涌水量，地表往下 100m 以后，构造裂隙仅轻微渗水和滴水。

所以开拓工程离地表垂距越大，补给量越小。目前离地表垂距最深，开拓距离最远的 PD11 平硐，在资料收集和调查期间，整个坑道均不见涌水和滴水。7 月份雨季实地观测，发现在局部构造裂隙带有滴水现象，但整个坑道未见线状和股状涌水。

### 8.6.1.4 探（采）矿坑道及露采矿坑水文地质情况

地下水和地表水的动态特征，是矿区矿坑涌水量预测的依据之一。储量核实工作充分收集了泉点、坑道的地下水长观资料，泉点及坑道涌水量动态变化大，属极不稳定型。

### 8.6.1.5 地表水对矿床充水的影响

矿区地表无大的水体，西部龙岔河支流河床分布标高主要在 1000m 以下，远低于矿区一、二区块主矿体最低资源量估算标高，而且由于河床切割较深，河床本身就能起到排水的作用，对采矿生产无较大影响。矿区地形坡度较陡，地表流水通畅，对矿体补充水量极为有限。

龙岔河支流河水流量随季节不同其水流量有显著变化，经访问，矿区历年无洪水淹没的情况。

### 8.6.1.6 矿区地下水补给、径流、排泄条件

矿区位于红河水系一级支流龙岔河上游分水岭地带，所处的位置相对较高，为地下水补给区。区内无较大的地表水体，因此，矿区地下水以大气降雨补给为主。矿区地形总体为东高西低，地下水的排泄方向与地形一致，集中向矿区西部龙岔河排泄。矿区最低见矿工程为区块四 PD31 平硐，坑口标高为 1108m，最低侵蚀基准面标高为 975m，最低估算标高为 1108m，比侵蚀基准面高出 133m。溪沟长流水可能会沿裂隙破碎带渗透而造成矿床充水。而 V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub> 及 V<sub>4</sub> 矿体均位于最低侵蚀面和溪流水之上，不会对矿体的探（采）造成影响。

花岗岩含水地层在浅部风化裂隙发育，直接接受大气降水的渗透补给和地表水的补给，其渗透性、富水性相对较强。由于风化裂隙发育深度有限，随深度增加，裂隙发育

减弱，地下水的赋存空间和运移空间变小，逐渐过渡为弱裂隙水，地下水交替循环缓慢，沿裂隙渗透，表现为渗透型，矿区地下水分布位置高，潜水面坡降大，易于排泄。矿体分布及其开采最终设计边界线的范围标高均高于矿区最低侵蚀基准面，地下水的补给条件较差。风化裂隙水和构造裂隙水，普遍具有就地补给就地排泄的特点，一般出露泉水流量小于 0.5L/S。地下水主要接受降雨补给，沿风化裂隙径流，于沟谷适宜地段以泉或散流的形式排泄。

#### 8.6.1.7 露天采场及矿坑涌水量评价

V<sub>2</sub> 矿体露天采坑目前最大开采深度为 19m，已停采，采场内因为渗透性极好，没有见到边帮渗水、潮湿和坑底积水现象，而且露天开采面积较小，没有进行露天采场涌水量计算。

矿区目前施工的坑道揭露情况来看，除了局部地段的渗水和滴水，坑道未出现股状和线状出水点。根据四个区块坑道水文地质现象综合分析，预测矿坑涌水量较小，不会对矿山实际生产造成影响。

#### 8.6.1.8 矿山供水方向

矿区水资源较丰富，沟谷纵横，水系发育，多为北西向流经整个矿区周围。在矿区外围，区块一和区块二之间发现的 Q<sub>1</sub> 泉水点流量较大，是矿区的生产和生活用水水源。平均流量 1.12~2.37 L/s，此次核实对该水源点取样进行了饮用水水质分析，分析结果显示为 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Ca<sub>2</sub><sup>+</sup>型水，PH 值=7.5，为偏碱性水，其它各项水理指标均在规定正常范围内，水质良好，完全能满足生产生活用水指标。

#### 8.6.1.9 水文地质条件评价

综上所述，确定矿区水文地质属裂隙水直接充水为主的简单类型。

### 8.6.2 工程地质条件

#### 8.6.2.1 工程地质岩组划分

根据矿区出露的岩性组合，结构特征和力学性质，划分各岩组的工程地质特征分述如下：

##### 1、松散软弱岩类岩组

为第四系（Q）残坡积及洪冲积松散、松软堆积层。由碳酸盐岩风化形成的红粘土、全风化花岗岩残坡积土及碎石、砂卵砾等组成，岩石结构松散，强度低，易形成边坡坍塌及小滑坡，工程地质条件较差。主要分布在山前沟谷洼地、沟口及斜坡地带，以粉质粘土为主夹碎石和块石。洪冲积层由洪水冲刷多期多旋回混杂堆积形成，充填物以砂砾

石和风化土为主，孔隙式胶结，中下部压实后胶结较紧密，浅部松散，层厚一般 0~10m。

## 2、可溶盐岩类岩组

按岩溶发育程度分为中等岩溶化可溶盐岩类半坚硬-坚硬岩组和弱岩溶化可溶盐岩类半坚硬-坚硬岩组。

### （1）中等岩溶化可溶盐岩类半坚硬-坚硬岩组

为薄~中厚层状大理岩夹泥质粉砂岩、泥岩，岩体结构呈薄~中厚层状，岩石中等完整，层理清晰，坚硬性脆。层内取大理岩岩石力学样两组，测定风干容重为  $2.66\text{g}/\text{cm}^3$ ，单轴饱和抗压强度  $R_0=72.4\sim 74.4\text{MPa}$ ，平均  $73.4\text{MPa}$ 。该层为矿层直接顶底板，是构成矿体顶底板的主要岩体。该岩组岩石力学强度较高，层位及厚度稳定，山体边坡稳定。在地表常形成坡度较大的陡坡或陡峭山壁，在坑道开拓过程中不需支护，工程地质条件良好。

### （2）弱岩溶化可溶盐岩类半坚硬-坚硬岩组

为薄~中厚层状大理岩、灰岩、泥质粉砂岩和泥岩等，岩体结构呈薄~中厚层状，岩石中等完整，层理清晰，坚硬性脆。该层为矿层直接顶底板，是构成矿体顶底板的主要岩体，该岩组岩石力学强度较高，层位及厚度稳定，岩溶发育程度一般，山体边坡稳定性较好，在地表常形成坡度较大的陡坡，在坑道开拓过程中不需支护，工程地质条件良好。

## 3、状岩类岩组

按风化程度分为强风化花岗岩软弱岩组；中等-弱风化花岗岩半坚硬岩组和未风化花岗岩坚硬岩组。

（1）软弱岩组：为黄白、黄灰色强风化花岗岩层，岩石结构松散，疏松呈砂土状，物理力学强度较差，为软弱工程地质岩组。

（2）半坚硬岩组：为灰白，灰黄色中等-弱风化花岗岩层，岩石结构松散-较致密，可见部分完整花岗岩块体，物理力学强度一般-中等，为半坚硬工程地质岩组。

（3）坚硬岩组：为浅灰、灰白色未风化花岗岩层，岩石呈致密块状，物理力学强度较高，为坚硬工程地质岩组。

经相邻矿区力学测试结果，未风化花岗岩的风干容重为  $2.67\text{g}/\text{cm}^3$ ，单轴饱和抗拉强度平均  $2.08\text{MPa}$ ；单轴饱和抗压强度平均  $71.5\text{MPa}$ 。在坑道开拓掘进过程中不需支护，工程地质条件良好。

## 4、碎裂镶嵌岩类岩组

为矿区各类正、逆断层及控矿破碎带，岩组为镶嵌结构，铁泥质、碳酸盐胶结结构，具硅化、褐铁矿化及泥化等特征，局部为花岗岩脉充填，破碎带厚度在 1.3~2.85m 之间。以褐铁矿胶结为主的破碎带，物理力学强度较高，致密坚硬。

#### 8.6.2.2 地质构造的工程地质特征

褶皱构造为个旧组（ $T_2g$ ）不对称背斜褶皱，背斜东翼地层相对完整，产状在  $103\sim 150^\circ\angle 25\sim 60^\circ$  之间，西翼地层因为地形剥蚀和岩浆吞蚀，仅见个旧组上段（ $T_2g^3$ ）大理岩零星分布，产状在  $30\sim 335^\circ\angle 53\sim 80^\circ$  之间。

区内较大的断裂构造有 6 条，其中正断层有  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_4$ 、 $F_5$ 、 $F_6$ ，逆断层有  $F_3$ 。断裂构造使围岩直接遭受破坏，并造成断裂两侧岩体不同程度破碎，破碎带岩石风化明显加深，并对围岩的稳定性有直接影响。

#### 8.6.2.3 工程地质及物理地质现象

##### 1、风化带

根据岩石的物理风化程度，自上而下大致分三个亚带。

（1）全风化带：岩石全风化形成黄褐色、土灰色土状、砂土状及碎块状，疏松或松软，手可捏碎。浸水崩解、软化，力学强度低。

（2）强风化带：岩体大部分呈灰白、黄褐色，但岩块中心仍较新鲜。结构疏松，呈块状、碎块状及少量土状。锤击可碎，次生变异矿物多见风化裂隙及溶孔溶隙也较发育，但程度减弱。

（3）弱风化带：岩体基本保持原色，沿裂隙面风化退色。次生变异矿物仅沿裂隙及软弱结构面产生。岩体大部分完整，力学强度较高。

##### 2、自然斜坡、人工边坡及边坡角

三叠系个旧组（ $T_2g$ ）碳酸盐岩和白垩纪燕山晚期（ $\gamma_5^3$ ）花岗岩半坚硬-坚硬岩层。半坚硬岩层地形低缓，坚硬岩层地形较陡。说明决定地形坡度陡缓的主要因素是岩性、岩层的力学强度及风化程度。如坚硬岩层大理岩、灰岩，在地貌上常形成  $50\sim 80^\circ$  的反向坡和坡高  $30\sim 100m$  不等的陡崖。而半坚硬花岗岩岩层形成的反向坡坡度一般为  $15\sim 35^\circ$ ，与地层倾角大体一致。

#### 8.6.2.4 露天采坑及探（采）矿坑道工程地质情况

露天采坑及探（采）矿坑道主要在三叠系个旧组（ $T_2g$ ）薄-中层状碳酸盐岩、泥岩半坚硬-坚硬岩组中通过与施工，表层（ $2\sim 10m$  深度内）岩体大都风化呈碎块状及土状，抗风化能力较差，风化程度较高。露天采坑现形成的边坡高度一般  $8\sim 15m$ ，局部达  $19m$ ，

开挖边坡角  $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，由于是顺向坡，现状暂处于稳定状态。自然边坡稳定性较好。

探（采）矿坑道围岩主要为大理岩、灰岩、泥岩和少部分砂卡岩、页岩和花岗岩，进口段强风化带  $0 \sim 30\text{m}$  地段，岩层风化程度高，呈碎石土状，易垮塌变形，采用混凝土支护。弱-微风化地段围岩岩体稳定性较好，大都未进行支护，只是局部有水渗出地段和节理裂隙较发育地段，进行了简易支护，围岩体稳定性较好。

#### 8.6.2.5 工程地质条件评价

矿区工程地质属以层状岩类和风化花岗岩类为主的中等偏简单类型。

### 8.6.3 环境地质条件

#### 8.6.3.1 地震及区域稳定性

矿区地处扬子准地台丽江台缘褶皱带与川滇台背斜交汇处，大面积出露的燕山期花岗岩占据了该区的中心部位。区域上，矿区为北西向红河断裂及两条近南北向深大断裂所夹持三角地块复合地带，地质构造复杂，岩浆活动频繁。受构造旋回（加里东、印支、燕山运动）影响，地壳的间歇性和差异性升降运动极为明显，新构造运动与区域性地震具同步活动的规律。以上特征均表明区域内新构造运动在矿区的活动显示。

1933 和 1945 年，在个旧发生的两次 5.5 级地震（距矿区 18km）及 1926 年普雄发生的 5 级地震（距矿区 27km），离矿区很近，均波及到矿区，地震为 5 度。据《云南地质构造及区域稳定性遥感综合调查报告》和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），抗震设防烈度为 VII 度，设计地震第三组分组，设计基本地震加速度  $0.15g$ ，属较稳定区。

#### 8.6.3.2 矿区自然环境和社会环境评述

矿区处于元江流域上游龙岔河次级支流东侧，地形地貌条件简单，自然生态环境保护较好，植被发育，基本上没有水土流失现象，地表没有滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害发生。露采的弃渣土就地顺坡堆放，但是地形坡度较缓，且地处较高位置，即使雨季也不会形成较大水流，对当地水土流失影响较小。

总体来看，矿区及周围植被较发育，水土保持良好，人口稀少，人类工程活动及破坏性弱，滑坡、崩塌等地质灾害不发育。

矿区周边无重要公共设施和自然保护区，区块二东南脚有六方寨村子，根据调查，当地居民没有地方病和传染病病史。

#### 8.6.3.3 矿区不良工程地质现象评述

矿区矿体产于碳酸盐岩构造裂隙中，岩石结构坚硬致密，仅浅表有一定风化剥蚀，坑口布置在沟谷历年最高洪水位以上，坑内废石均排放在坑口坡面上，和地表转石一起

形成倒石堆，暴雨或洪水来临时，废石随坡而下可能形成泥石流，对下游农田及人员、设施等造成危害。

采矿活动形成的采空区，会使地表产生位移，导致地表出现裂缝、地面塌陷、滑坡等不良地质现象。

因为过去探（采）矿老硐往往是近地表开挖，岩石风化疏松，被雨水浸湿饱和后，容易发生崩塌滑脱等地质灾害。

#### 8.6.3.4 地表水、地下水环境质量评述

矿区地表水、地下水均无污染，水质较好。矿区对 Q<sub>1</sub> 泉水点做过水质分析，其结果显示，能作为矿山生产生活用水。

#### 8.6.3.5 采矿对环境可能产生的影响及相应预防措施

##### 1、采矿活动对地质环境的影响评价

矿区内雨量充沛，植被发育，以常绿乔木及针叶阔叶混合林为主，水系属红河中高中高山支流水系。地势东高西低，地形坡度 15~45°。矿区内矿体产于碳酸盐岩构造裂隙中，岩石结构坚硬致密，近地表有少量风化、剥蚀。坑口布置在沟谷历年最高洪水位以上，坑内废石均排放在坑口坡面上，暴雨或洪水可能会形成泥石流，对下游农田及人员、设施等造成危害。同时，采矿活动形成的采空区，会对地表产生部分移动，导致地表出现裂缝、地面塌陷、滑坡等不良地质现象。

##### 2、采矿活动对水环境的影响评价

根据岩矿石的岩石化学及光谱测试结果，矿区内岩矿石有害元素的含量很低，采矿活动对地下水不会产生较大的污染。随着矿床开采的不断进行，矿山生活废水的排放，会对周围环境及水质造成一定影响。

#### 8.6.3.6 环境地质条件评价

矿区地处扬子准地台丽江台缘褶皱带与川滇台背斜交汇处，为北西向红河断裂及两条近南北向深大断裂所夹持三角地块复合地带，地质构造复杂。地震活动不太频繁，地震基本烈度 VII 度区，为区域地壳较稳定区；没有滑坡、崩塌及泥石流等自然地质灾害。但是，考虑到矿山采矿过程中形成的采空区，可能导致地表出现裂缝、塌陷、滑坡等不良地质现象，废石和尾矿可能产生泥石流及有毒有害化学元素对周边环境、水质的影响等，所以矿区环境地质质量属以次生环境问题为主的中等类型。

#### 8.6.4 开采技术条件评述

##### 8.6.4.1 水文地质条件

矿区地处构造—剥蚀中山地区，燕山期花岗岩广泛出露，个旧组碳酸岩分布零星，矿床开采影响范围内无常年性地表水体。5个矿体都赋存于个旧组（T<sub>2g</sub>）中北东—南西向断层破碎带内，估算的资源储量主要位于矿区相对最低侵蚀基准面以上，各矿体总体上适于井工开采，有平硐开拓条件，受地形地貌控制及相对隔水的碎屑岩层掩覆与花岗岩托底、围限，含矿地层岩溶不发育，大气降水多形成地表径流，渗入率低，地下水补给不良。据探、采坑道揭露，近矿围岩碳酸岩岩层段未见溶洞，各矿区既有探、采坑道总体干燥，在构造破碎带、花岗岩与碳酸岩接触带部位有滴水、渗水现象，但都无矿坑水排出，说明近矿围岩富水性弱，岩溶水对矿床无直接充水影响，矿坑水主要来自上覆T<sub>2g</sub><sup>2</sup>碎屑岩河下伏花岗岩裂隙水。矿床水文地质属裂隙水直接充水为主的简单类型。

#### 8.6.4.2 工程地质条件

矿区地形局部较陡峭，构造较复杂。矿体呈脉状产于北东—南西向构造破碎带中，近矿围岩岩相、岩性变异较大，以弱岩溶化碳酸岩岩（砂卡岩）为主，夹泥页岩层，岩体结构面不发育，岩体完整性好。探、采坑道揭露，井岩围岩稳固性较好，井口用混泥土支护，泥页岩、风化花岗岩地段用钢架、圆木支护，其他地段都不作支护。矿床工程地质属以层状岩类和风化花岗岩类为主的中等偏简单类型。

#### 8.6.4.3 环境地质条件

矿区所处抗震设防烈度7度，设计地震第三组分组，设计基本加速度值0.15g，地震反应谱特征周期0.40s，区域较稳定。区内物理地质现象不发育；以往采矿对地质环境已有一定不良影响，露采引起局部自然地形地貌景观改变，采矿废石、废渣不当处置可能诱发泥石流。区内放射性、地温无异常，井下无热害、无有害气体。矿床后续开采可能引起局部地面塌陷、地裂缝等地标变形破坏，矿石中硫、砷及重金属等渗滤析出污染周围水、土。矿区地质环境质量属以次生环境质量问题为主的中等类型。

根据以上水文地质、工程地质及环境地质条件，确定矿区开采技术条件属工程地质和环境地质问题为主的中等类型。

### 8.7 矿山开发利用现状及开拓开采

#### 8.7.1 矿山开采现状

为了充分合理的利用现有矿产资源，杜绝非法开采造成的经济损失和资源浪费，在当地政府的大力支持下，2005年11月，红河州金环社会服务公司首次向云南省国土资源厅申办了采矿许可证，开采规模1.00万吨/年。2010年11月，红河州金环矿业有限责任公司经转让取得红河州金环社会服务公司采矿权，开采规模3.00万吨/年。由于政策性



因素的影响，2010年后，矿山一直断续生产，自2013年1月始处于停产状态。

矿山采用露天开采方式对二区块V<sub>2</sub>矿体进行回采，露天采坑边坡高度一般8~15m，局部达19m，最终边坡角为45°~75°，目前，开采消耗资源储量约为0.26万吨，剥离废石堆存在缓坡地带。露天采坑底部标高为1840m，矿山采用PD36坑道对一区块V<sub>1</sub>矿体进行回采，开采消耗资源储量约为4.12万吨，坑下开拓废石堆存在附近缓坡地带。采用PD37对四区块V<sub>5</sub>矿体进行探矿，开采消耗资源储量约为0.07万吨。采用PD17对三区块V<sub>4</sub>矿体进行探矿，未对矿山三区块进行开采。

注：《红河州金环矿业有限责任公司锡矿资源开发利用方案》（详见附件十二P174）在引用《云南省个旧市金环锡矿矿产资源储量核实报告》（2013年）（详见附件九P123）时，将“开采消耗资源储量”表述成“采出矿石量”。本次评估对其进行了更正。鉴于矿业权评估采信的资源储量依据为经评审备案的地质报告，且“核实报告”为“开发利用方案”的编制依据，故本次评估将上述“采出矿石量”修改为“开采消耗资源储量”。

矿山其余坑道均为探矿坑道，形式为平硐+斜上山+斜下山等，坑道断面约为2×2m，坑道内积水不严重，坑口及局部需进行支护，大部分坑道不需支护。

矿山现有职工28人，有简易公路进入矿区南部，可供中、小型汽车通行，矿区已架设10千伏·安的动力电，能满足矿山生产、生活用电的需求。矿区生产用水外部供水系统已形成，基本能满足生产规模的用水量要求。建筑材料一般从周边购买，该区劳动力充足。

矿山现有YTP26型浅孔凿岩机8台，YSP-45型浅孔凿岩机3台，0.7m<sup>3</sup>矿车10辆，30kW电耙2台，局扇6台，3m<sup>3</sup>空压机2台，5t汽车3辆。

矿山现有建构筑物、机器设备能满足生产及生活的需要。

## 9. 评估实施过程

根据《中国矿业权评估准则》评估程序规范，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：

### 9.1 接受委托阶段

2023年4月23日，云南省自然资源厅以公开招标方式，确定我公司为“云南省省级矿业权出让收益评估及管理（1标段）（招标编号：DHDZ2023-13）”中标咨询机构，并于2023年4月28日签订“云南省省级政府采购合同书”。2023年11月7日，云南省自然资源厅以公开方式选择我公司为承担本项目的评估机构，经项目接洽，与委托人明确了此次评估业务的基本事项。

## 9.2 尽职调查阶段

2023年11月8日至11月10日，矿业权评估师左和军等评估人员对红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权的地质资料、开采技术方案、矿产品的市场销售情况等进行了调查和核实，并收集了相关的资料。

红河州金环矿业有限责任公司锡矿现场照片



## 9.3 评定估算阶段

2023年11月11日至12月16日，本项目评估小组对所收集的采矿权项目资料进行了整理、分析和研究，确定评估方案，选取评估参数，对红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权进行评估，期间采矿权人对评估所需资料进行了补充和完善。

## 9.4 出具报告阶段

2023年12月17日至2024年1月17日，评估报告经公司内部三级审核，根据内部审核意见修改完善评估报告，报送第三方审核并根据专家组意见修改后形成评估报告终稿并提交评估委托方。

## 10. 评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，适用于采矿权出让收益的评估方法有折现现金流量法、收入权益法和可比销售法。目前当地矿业权交易市场上同类项目交易案例很难收集到，相关指标不具备量化条件，本次评估不适用可比销售法；红河州金环矿业有限责任公司锡矿停产多年，目前收集到的资料无法满足折现现金流量法需求，本次评估计算的服务年限较短小于10年，生产规模3万吨/年为小型矿山，因此，本次评估方法确定为收入权益法。

计算公式为：

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

式中：  $P$ ——采矿权评估价值；

$SI_t$ ——年销售收入；

$K$ ——采矿权权益系数；

$i$ ——折现率；

$t$ ——年序号（ $t=1,2,\dots,n$ ）；

$n$ ——评估计算年限。

折现系数 $[1/(1+i)^t]$ 中 $t$ 的计算：当评估基准日为年末时，下一年净现金流量折现到年初。当评估基准日不为年末时，当年净现金流量折现到评估基准日。

按《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，动用资源储量可参照增加资源量采矿权出让收益评估价值确定的方式处理，即原则上应当对动用资源储量独立进行评估，评估结果即为该动用资源储量采矿权出让收益评估价值，本次需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量可以满足采用收入权益法独立进行评估的要求，故对其采用收入权益法独立进行评估。

## 11. 评估参数的确定

### 11.1 评估参数选择的说明

### 11.1.1 资源储量参数依据及评述

根据《云南省个旧市金环锡矿矿产资源储量核实报告》（2013年）（以下简称“储量核实报告（2013）”）载明的信息（详见附件九 P21），编制单位云南三源地质勘查有限公司具有地质勘查资质，报告编制的依据、储量的核实及分类符合行业规范，该报告经云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心组织专家评审通过并出具“《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年）评审意见书”（云国土资矿评储字〔2013〕199号）（详见附件十 P138），由云南省国土资源厅“关于《云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告》（2013年）矿产资源储量评审备案证明”（云国土资储备字〔2014〕38号）予以备案（详见附件十一 P162）。“储量核实报告（2013）”提供的资源储量信息是合理可信的，本评估项目中的资源储量依据即为“储量核实报告（2013）”。

注：“储量核实报告（2013）”封面中的报告名称为“云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告”，扉页中的报告名称为“红河州金环矿业有限责任公司锡矿资源储量核实报告”，两者不一致。鉴于“储量核实报告（2013）”的评审意见书和备案证明中表述的报告名称均为“云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告”，故本次评估采用的“储量核实报告（2013）”名称为“云南省个旧市金环锡矿资源储量核实报告”。

### 11.1.2 技术经济参数依据及评述

2014年3月，昆明赛特拉矿山工程设计有限公司编制了《红河州金环矿业有限责任公司锡矿资源开发利用方案》（详见附件十二 P163），以下简称“开发利用方案”。编制单位的资质、编制依据和编制内容等符合云南省自然资源厅关于编制矿产资源开发利用方案的要求。“开发利用方案”经云南省地质学会组织专家评审通过并出具《矿山建设矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》（详见附件十四 P251），由云南省国土资源厅《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》（（云）矿开备〔2014〕0071号）予以备案（详见附件十三 P250）。

“开发利用方案”编制的资源储量依据为“储量核实报告（2013）”，技术经济指标按照现行的相关规范要求执行，编制章节完整，参数阐述详尽，设计结论基本合理。本次评估技术经济参数主要依据“开发利用方案”，部分经济参数根据《中国矿业权评估准则》或国家相关规定综合确定，矿产品价格则根据评估人员调查、收集到的市场价格信息综合分析后确定。

以下主要技术、经济指标只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）或计算机自动计算结果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。

## 11.2 评估利用的可采储量

### 11.2.1 资源储量核实情况

根据“储量核实报告（2013）”及评审意见书，截至储量核实基准日 2013 年 2 月 28 日，累计查明资源储量（111b+122b+333）矿石量 49.54 万吨，锡金属量 7763.50 吨，平均品位 1.57%。开采消耗（111b）矿石量 4.45 万吨，锡金属量 616.50 吨，平均品位 1.39%；保有资源储量（122b+333）矿石量 45.09 万吨，锡金属量 7147.00 吨，平均品位 1.59%（详见附件九 P121~123，附件十 P155）。

### 11.2.2 需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量

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）、《云南省国土资源厅关于矿业权出让收益评估流程和采矿权审批中储量管理会签有关事项的通知》（云国土资储〔2018〕5 号）及云南省矿业权出让收益评估及有偿处置有关要求，《矿种目录》所列矿种按出让金额形式征收自 2006 年 10 月 1 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源储量的出让收益。本次评估的采矿权矿种为锡矿，属《矿种目录》中所列矿种。

根据“储量核实报告（2013）”及评审意见书，截止储量核实基准日 2013 年 2 月 28 日，累计动用资源储量（111b）矿石量 4.45 万吨，锡金属量 616.50 吨，平均品位 1.39%（详见附件九 P123，附件十 P155）。

“红河州金环矿业公司锡矿采矿权情况介绍”（详见附件十七 P261~269），2005 年 11 月，红河州金环社会服务公司首次向云南省国土资源厅申办了采矿许可证，有效期 3 年，自 2005 年 11 月至 2008 年 11 月，开采规模 1.00 万吨/年；2009 年 6 月，红河州金环矿业有限责任公司经转让取得红河州金环社会服务公司采矿权，并向云南省国土资源厅申办了矿业权变更延续，有效期自 2009 年 6 月 1 日至 2010 年 11 月 1 日，开采规模 3.00 万吨/年；2010 年 11 月，采矿权人向云南省国土资源厅申请延续，有效期 5 年，自 2010 年 11 月 30 日至 2015 年 11 月 30 日，开采规模 3.00 万吨/年。

“储量核实报告（2013）”中披露：因为生产规模及生产工艺等原因，2010 年后，矿山一直处于断续生产状态，经个旧市国土局提供数据显示，2010~2012 三年共开采消耗矿石量 1.10 万吨，锡金属量 93.60 吨，2010 年矿山开采设计经济技术指标为开采矿石

损失率 3~5%，采矿回采率 95%，矿石贫化率 10%（详见附件九 P46）。

本次评估按照追溯期内“采矿许可证”载明的信息，期间生产规模不均衡，生产规模分别为 1.00 万吨/年（2005 年 11 月至 2008 年 11 月，采矿权存续期计 37 个月）和 3.00 万吨/年（2008 年 12 月至 2013 年 2 月 28 日，采矿权存续期计 42 个月），若按上述参数估算 2005 年 11 月 1 日至 2013 年 2 月 28 日采出原矿为 13.58 万吨 $(1.00 \div 12 \times 37 + 3 \div 12 \times 42)$ ，按采矿回采率 95%，贫矿石化率 10%，计算消耗动用资源储量为 12.87 万吨 $(15.83 \div 95\% \times (1 - 10\%))$ 。超出实际累计消耗动用资源储量 4.45 万吨，明显不合理，实际开工率计算为 34.58% $(4.45 \div 12.87 \times 100)$ 。

红河州金环社会服务公司 2005 年 11 月首次取得采矿许可证，有效期至 2008 年 11 月，生产规模 1.00 万吨/年。2010 年矿山开采设计经济技术指标为采矿回采率 95%，贫化率 10%。因此，按采矿许可证载明生产规模 1.00 万吨/年，估算 2005 年 11 月至 2006 年 9 月 30 日（11 个月）采出原矿量为 0.92 万吨 $(1.00 \div 12 \times 11)$ ，按采矿回采率 95%，贫矿石化率 10%，计算消耗动用资源储量为 0.87 万吨 $(0.92 \div 95\% \times (1 - 10\%))$ ，采用开工率 34.58%进行调整，计算实际消耗动用资源储量为 0.30 万吨 $(0.87 \times 34.58\%)$ 。

综上所述，2006 年 10 月 1 日至 2013 年 2 月 28 日动用资源储量，应为累计动用资源储量 4.45 万吨扣减 2005 年 11 月至 2006 年 9 月 30 日消耗动用资源储量 0.30 万吨，经计算动用资源储量为 4.15 万吨 $(4.45 - 0.30)$ ，锡金属量 574.94 吨 $(4.15 \div 4.45 \times 616.50)$ ，平均品位 1.385%。根据个旧市自然资源局、个旧市工业商务和信息化局出具的“关于红河州金环矿业有限责任公司锡矿停产的情况说明”（详见附件十五 P255），因安全生产许可证到期，未完成非煤矿山改造升级及矿业市场价格原因，红河州金环矿业有限责任公司锡矿自 2013 年 1 月至 2023 年 11 月处于停产状态，资源储量未发生变化。因此，2006 年 10 月 1 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源储量(111b)矿石量 4.15 万吨，锡金属量 574.94 吨，平均品位 1.385%。

红河州金环矿业有限责任公司锡矿需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨，锡金属量 574.94 吨，平均品位 1.385%。

详见附表二。

### 11.2.3 评估依据的资源储量

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估依据的资源量应当根据评估计算的服务年限和生产规模等参数，以地质勘查文件或矿产资源储量报告为基础（需要进行评审或评审备案的，应当包含评审意见、备案文件）确定。

鉴于本次是对需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量进行出让收益评估，且可独立进行评估，故本次评估依据的资源储量即为按已评审备案的矿产资源储量报告为基础估算需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨，锡金属量 574.94 吨，平均品位 1.385%。

详见附表二。

#### 11.2.4 开采方式及开采工艺

“开发利用方案”根据矿体赋存特征及地形地貌，采用地下开采，平硐开拓。

设计首先对二区块进行回采，之后依次对一区块、三区块及四区块进行回采。

一、三、四区块只开采一个矿体，二区块开采两个矿体（V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>），根据 V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub> 矿体的赋存位置，V<sub>2</sub> 矿体位于上盘方向，首先对位于上盘的 V<sub>2</sub> 矿体进行开采，之后在对 V<sub>3</sub> 矿体进行回采。

V<sub>4</sub>、V<sub>5</sub> 矿体只设一个中段进行回采，V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub> 矿体均有 2 个以上的中段进行回采，在中段间采用先采上中段后采下中段的回采顺序。

中段平巷沿矿体走向布置，中段采用由内向外或由两翼向中间的后退式回采顺序。

根据开采技术条件、经济效益及矿山开采安全等，类比国内相似矿山，设计采用伪倾斜全面采矿法对 V<sub>1</sub> 矿体进行回采，采用伪倾斜全面采矿法及留矿全面采矿法对 V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub> 矿体进行回采，采用浅孔留矿采矿法对 V<sub>4</sub>、V<sub>5</sub> 矿体对矿体进行回采。

#### 11.2.5 采矿技术指标

“开发利用方案”根据矿体赋存特征，设计采用伪倾斜全面采矿法对 V<sub>1</sub> 矿体进行回采，采用伪倾斜全面采矿法及留矿全面采矿法对 V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub> 矿体进行回采，采用浅孔留矿采矿法对 V<sub>4</sub>、V<sub>5</sub> 矿体对矿体进行回采。伪倾斜全面采矿法开采损失率 10%、贫化率 12%，浅孔留矿采矿法开采损失率 12%、贫化率 10%，留矿全面采矿法开采损失率 15%、贫化率 10%（详见附件十二 P206），详见表 3。

表 3 综合技术经济指标表

序号	采矿方法名称	比重 (%)	损失率 (%)	贫化率 (%)	采切比		生产能力 (t/d)
					m/kt	m <sup>3</sup> /kt	
1	伪倾斜全面采矿法	82.0	10	12	12.33	52.15	70
2	浅孔留矿采矿法	1.5	12	10	14.18	58.35	75
3	留矿全面采矿法	16.5	15	10	11.52	46.12	65
综 合		100	10.86	11.64	12.22	51.25	69.25

矿山以往动用资源量为 V<sub>1</sub> 矿体 4.12 万吨、V<sub>2</sub> 矿体 0.26 万吨、V<sub>5</sub> 矿体 0.07 万吨，根据“开发利用方案”设计的上述矿体采矿回采率及贫化率指标（详见附件十二 P206~207），经评估人员整理汇总后详见表 4。

表 4 V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>5</sub> 矿体采矿回采率及贫化率设计指标汇总表

矿体	动用资源储量	损失率	采矿回采率	贫化率
V1	4.12	10.00%	90.00%	12.00%
V2	0.26	11.75%	88.25%	11.30%
V5	0.07	12.00%	88.00%	10.00%
加权平均值		10.13%	89.87%	11.93%

根据表 4 中 V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>5</sub> 矿体动用资源储量占累计动用资源储量的比例计算出的采矿回采率及贫化率加权平均值确定本次评估依据的资源储量的采矿回采率为 89.87%，贫化率为 11.93%。

### 11.2.6 评估利用的可采储量

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》，评估利用的可采储量是指评估依据的资源储量扣除各种损失后可采出的储量。评估利用的可采储量计算公式如下：

评估利用的可采储量 = (评估依据资源储量 - 设计损失量) × 采区回采率

本次评估依据的资源储量为已动用资源储量，故不考虑设计损失量，采矿回采率为 89.87%。则评估利用的可采储量计算如下：

$$\begin{aligned} \text{评估利用的可采储量} &= (\text{评估依据的资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{回采率} \\ &= (4.15 - 0) \times 89.87\% \\ &= 3.73 \text{ (万吨)} \end{aligned}$$

本次评估利用可采储量矿石量为 3.73 万吨，同理计算出可采锡金属量 516.70 吨，平均品位 1.385%。

评估利用可采储量详见附表二。

### 11.3 矿山生产能力

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》，生产矿山（包括改扩建项目）矿业权价款评估采矿权评估生产能力的确定应按以下方法确定：

- (1) 根据采矿许可证载明的生产规模确定；
- (2) 根据经批准的矿产资源开发利用方案确定；
- (3) 根据核定的生产规模确定。

采矿许可证载明生产规模 3.00 万吨/年（详见附件六 P18），“开发利用方案”设计指标亦为 3.00 万吨/年（详见附件十二 P205），故本次评估矿山生产能力取 3.00 万吨/年。



#### 11.4 矿山服务年限

矿山服务年限计算公式：

$$T = \frac{Q}{A(1-\rho)}$$

式中：T——矿山服务年限；

Q——可采储量；

A——矿山生产能力；

P——矿石贫化率。

本次评估利用的可采储量矿石量为 3.73 万吨，矿山生产能力为 3.00 万吨/年，评估依据的资源储量为已动用资源储量，矿石贫化率为 11.93%。

$$\begin{aligned} \text{矿山服务年限 } T &= 3.73 \div 3.00 \div (1 - 11.93\%) \\ &= 1.41 \text{ (年)} \end{aligned}$$

经计算，矿山服务年限为 1.41 年。采出锡矿原矿石 4.24 万吨、锡金属量 516.70 吨、平均品位 1.219%。

#### 11.5 评估计算年限

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估计算的服务年限，原则上应由委托人按照矿业权出让收益征收管理有关规定确定，基于本项目评估仅对以往动用资源储量进行评估，与发证年限无关，根据动用量计算的矿山服务年限 1.41 年，故本次评估计算年限为 1.41 年。

#### 11.6 产品方案及产量

该矿山属小型矿山，本次评估依据“开发利用方案”（详见附件十二 P205）及以往实际生产销售情况，确定最终产品为锡矿原矿石，原矿年产量 3.00 万吨/年，原矿石平均品位 1.219%。

#### 11.7 销售收入

本次评估产品方案为锡矿原矿石，服务年限 1.41 年，销售收入的计算公式为：

$$\text{销售收入} = \text{原矿产（销）量} \times \text{原矿销售价格}$$

##### 11.7.1 产品销售价格

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，应当根据评估采用的产品方案，选择能够代表当地市场价格水平的信息资料，作为确定基础。一般情况下，可以评估基准

日前3个年度的价格平均值作为基础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。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，确定的矿产品的价格标准要与评估所确定的产品方案一致，一般来讲应为实际的或潜在的销售市场范围市场价格。

该矿山近年来没有生产经营活动，无法提供生产销售资料。该矿山生产能力为小型，基于本评估项目矿山服务年限较短且为动用资源储量评估，适合采用评估基准日前一年的市场价格为选取依据。

评估人员汇总上海金属网公布的1#锡（即1#锡锭，含锡≥99.90%）近1年含税价格（2022年11月至2023年10月），详见表5。

表5 上海金属网1#锡近1年含税价格统计表

资料来源：上海金属网 <http://www.shmet.com>

计价单位：元/吨

时间	含税价	时间	含税价
2022年11月	176807.00	2023年5月	202338.00
2022年12月	195727.00	2023年6月	212515.00
2023年1月	218203.00	2023年7月	232119.00
2023年2月	217375.00	2023年8月	219543.00
2023年3月	194902.00	2023年9月	219338.00
2023年4月	205171.00	2023年10月	214897.00
一年平均含税价		209077.92	

由上表计算可得出上海金属网1#锡近一年现货含税平均价格为209077.92元/吨。

根据收集到的个旧市大屯永祥选矿厂“锡矿石收购协议”的计价要求（详见附件十八P270），进行销售价格计算。

“锡矿石收购协议”规定的计价方式：以交易日前一年上海金属网公布的1#锡（即1#锡锭，含锡≥99.90%）含税价为基数，按不同原矿品位等级的计价系数定价，锡矿原矿品位1%~2%的计价系数为25%。本次评估的产品方案为锡矿原矿石，平均出矿品位1.219%，锡矿原矿石含税价格计算如下：

$$\begin{aligned}
 \text{锡矿原矿石含税价格} &= \text{1\#锡含税价} \times \text{出矿品位} \times \text{计价系数} \\
 &= 209077.92 \times 1.219\% \times 25\% \\
 &= 637.16 \text{（元/吨）}
 \end{aligned}$$

计算锡矿原矿石含税价格为637.16元/吨，换算成不含税价为563.86元/吨（637.16÷1.13）。

评估人员分析锡金属近几年价格波动情况，根据历史价格的监测数据，结合不同地

区同类矿山价格结算办法确定的上述原矿价格基本合理，据此确定该矿山锡矿原矿石不含税销售价格为 563.86 元/吨。

### 11.7.2 销售收入

$$\begin{aligned} \text{正常年销售收入} &= \text{正常年锡矿原矿石产量} \times \text{产品销售价格} \\ &= 3.00 \times 563.86 \\ &= 1691.58 \text{（万元）}。 \end{aligned}$$

销售收入估算详见附表三。

### 11.8 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），有色金属矿产原矿采矿权权益系数取值区间为 3.5%~4.5%。该矿山采用地下开采，平硐开拓，开拓方式简单，矿床水文地质属裂隙水直接充水为主的简单类型，矿床工程地质属以层状岩类和风化花岗岩类为主的中等偏简单类型，矿区地质环境质量属以次生环境质量问题为主的中等类型。综合上述条件，结合本次评估为动用资源储量评估的特殊性，采矿权权益系数取值应在中等偏上水平，故本次评估采矿权权益系数取 4.2%。

### 11.9 折现率

《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》要求折现率根据国土资源部公告 2006 年第 18 号确定，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权出让收益评估折现率取 8%；地质勘查程度为详查及以下的探矿权出让收益评估折现率取 9%。本次为采矿权出让收益评估，折现率确定为 8.0%。

### 12. 评估假设条件

- （1）本次评估基于委托方及相关当事人提供资料具备真实性和合法性。
- （2）在评估计算期内，矿山生产能力及生产经营持续稳定。
- （3）在评估计算期内，国家宏观经济政策不发生重大变化或不发生其他不可抗力事件。
- （4）以现有的开采技术水平为基准。
- （5）本次评估基于产销均衡原则，即当期生产的矿产品全部实现销售。

### 13. 评估结论

#### 13.1 评估依据资源储量采矿权评估值

经评估人员现场查勘和当地市场分析，按照采矿权评估原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经认真估算，确定评估基准日“红河州金环矿业有限责任公司锡矿

采矿权”在评估计算期内评估依据资源储量即需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨、锡金属量 574.94 吨的采矿权评估价值为 92.26 万元。

### 13.2 评估结论与采矿权出让收益市场基准价对比

根据云南省国土资源厅文件《云南省自然资源厅公告》（云自然资公告〔2024〕2 号），本次评估产品方案为锡矿原矿石，对应“云南省主要矿种采矿权出让收益市场基准价”有色金属矿产，矿种类型为锡（ $\text{Sn} \geq 0.6\%$ ），基准价 1203.00 元/吨（金属），本次评估需有偿处置出让收益锡矿资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨、锡金属量 574.94 吨，按基准价计算本项目需处置出让收益资源储量的市场基准价值为 69.17 万元（ $1203.00 \times 574.94 \div 10000$ ），本次评估计算的出让收益评估值高于市场基准价核算结果。

### 13.3 评估结论

综上所述，确定评估基准日“红河州金环矿业有限责任公司锡矿采矿权”需按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用资源储量（111b）矿石量 4.15 万吨、锡金属量 574.94 吨，采矿权出让收益评估值为 **92.26** 万元，大写人民币**玖拾贰万贰仟陆佰元整**。

## 14. 有关问题的说明

### 14.1 评估依据的资源储量

根据委托方的要求，本次评估仅对截止评估基准日以往动用的资源储量进行了采矿权出让收益评估，2023 年 5 月 1 日之后动用资源储量及评估基准日保有资源储量均未纳入评估计算，需另行按有关规定进行征收，提请报告使用方注意。

### 14.2 评估结论使用有效期

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。超过有效期，需要重新进行评估。

### 14.3 评估报告的使用范围

评估报告的使用范围：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。未经委托方书面同意，不得向其他任何部门、单位和个人提供。本评估报告的复制品不具有法律效力。

## 15. 评估报告日

评估报告日：2024 年 1 月 17 日。

16. 评估责任人

法定代表人：王全生 矿业权评估师  
研究员级高级工程师



项目负责人：左和军 矿业权评估师  
地质勘查工程师



报告复核人：冯俊龙 矿业权评估师  
助理工程师



参与评估人员：

王全生

左和军

王 琪

冯俊龙

