

# 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 采矿权出让收益评估报告

山连山矿权评报字[2019]078号

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司

二〇一九年八月二十日





## 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 采矿权出让收益评估报告

### 摘 要

山连山矿权评报字[2019]078号

提示：“以下内容摘自评估报告，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读评估报告全文。”

**评估对象：**云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权。

**评估委托人：**云南省自然资源厅。

**采矿权出让人：**云南省自然资源厅。

**采矿权申请人：**云南昊龙实业集团有限公司。

**评估机构：**北京山连山矿业开发咨询有限责任公司。

**评估目的：**因云南昊龙实业集团有限公司申请办理云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权延续登记〔并修改（扩大）证载生产规模〕之事宜，按国家现行法律法规及有关规定，需确定该矿采矿权出让收益。本次评估即为实现上述目的而提供云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权出让收益评估价值参考意见。

**评估基准日：**2019年6月30日（储量估算基准日2006年9月30日）。

**评估日期：**2019年6月19日至2019年8月20日。

**评估方法：**折现现金流量法（硫化矿）、收入权益法（氧化矿）。

**评估主要参数：**本次评估范围为C5300002011013240117338号《采矿许可证》载明的矿区范围面积13.3993平方公里，开采标高1600~700米，有效期至2020年1月7日。

**参与评估的保有资源储量即出让收益评估利用资源储量**为截止2006年9月30日保有资源储量(111b+122b+333)矿石量288.78万吨，铅金属量53358.25吨、平均品位Pb1.85%，锌金属量304285.09吨、平均品位Zn10.54%，共（伴）生银金属量276318.83千克、平均品位Ag95.68g/t。其中**氧化矿**截止2006年9月30日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量10.76万吨，铅金属量2411.25吨、平均品位Pb2.24%，锌金属量9578.09吨、平均品位Zn8.90%，伴生银金属量3483.83千克、平均品位Ag32.38g/t；**硫化矿**截止2006年9月30日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量278.02万吨，铅金属量50947吨、平均品位

Pb1.83%，锌金属量 294707 吨、平均品位 Zn10.60%，共（伴）生银金属量 272835 千克、平均品位 Ag98.14g/t。

（333）资源量可信度系数 0.7；评估利用资源储量（调整后）242.21 万吨，铅金属量 43308.55 吨、平均品位 Pb1.79%，锌金属量 265667.89 吨、平均品位 Zn10.97%，共（伴）生银金属量 236726.93 千克、平均品位 Ag97.74g/t。其中**氧化矿**评估利用资源储量（调整后）矿石量 8.07 万吨，铅金属量 1783.35 吨、平均品位 Pb2.21%，锌金属量 7030.49 吨、平均品位 Zn8.71%，伴生银金属量 2562.23 千克、平均品位 Ag31.75g/t；**硫化矿**评估利用资源储量（调整后）矿石量 234.14 万吨，铅金属量 41525.20 吨、平均品位 Pb1.77%，锌金属量 258637.40 吨、平均品位 Zn11.05%，共（伴）生银金属量 234164.70 千克、平均品位 Ag100.01g/t。

采矿回采率 I 号和 VI<sub>2</sub>-2 号矿体为 92%、III-4 号和 V-1 号矿体为 88%，矿石贫化率 10%。

评估利用可采储量矿石量 218.70 万吨，铅金属量 38975.34 吨、平均品位 Pb1.78%，锌金属量 240510.38 吨、平均品位 Zn11.00%，共（伴）生银金属量 213502.62 千克、平均品位 Ag97.62g/t。其中**氧化矿**评估利用可采储量矿石量 6.84 万吨，铅金属量 1523.94 吨、平均品位 Pb2.23%，锌金属量 6025.61 吨、平均品位 Zn8.81%，伴生银金属量 2195.80 千克、平均品位 Ag32.10g/t；**硫化矿**评估利用可采储量矿石量 211.86 万吨，铅金属量 37451.40 吨、平均品位 Pb1.77%，锌金属量 234484.77 吨、平均品位 Zn11.07%，共（伴）生银金属量 211306.82 千克、平均品位 Ag99.74g/t。

**氧化矿**采出原矿平均品位 Pb2.01%、Zn7.93%、Ag28.89g/t；**硫化矿**采出矿石即入选原矿平均品位 Pb1.59%、Zn9.96%、Ag89.77g/t，选矿回收率铅精矿选铅 Pb68%、选银 Ag65%，锌精矿选锌 Zn86%。

氧化矿原矿生产规模 15 万吨/年，硫化矿采选处理原矿生产规模 15 万吨/年；氧化矿评估计算服务年限及评估计算年限为 0.51 年，硫化矿评估计算服务年限 15.69 年、评估计算年限为 16.19 年。

**氧化矿**产品方案为铅锌矿石原矿（品位 Pb2.01%、Zn7.93%、Ag28.89g/t），其不含税销售价格 469.02 元/吨（含税价 529.99 元/吨）；**硫化矿**产品方案为铅精矿（含铅 Pb59%、含银 Ag3184.13g/t）和锌精矿（含锌 Zn53%），铅精矿含铅不含税价格 13980.53 元/吨（含税价 15798 元/吨），铅精矿含银不含税价格 2797.76 元/千克（含税价 3161.47 元/千克），锌精矿含锌不含税价格 12178.41 元/吨（含税价 13761.60 元/吨）。

**氧化矿**铅锌矿石原矿采矿权权益系数 3.7%；**硫化矿**采选固定资产投资 71043.00 万元（利用原有固定资产 762.00 万元、新增固定资产投资 70281.00 万元），土地使用权投资 1580.00 万元；采选综合单位原矿总成本费用 849.28 元/吨，采选综合单位原矿经营成本 531.58 元/吨。折现率 8%。

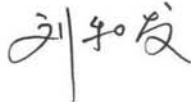
**评估结果：**经评估人员现场调查和当地市场分析，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过认真计算，确定云南昊龙实业集团有限公司大龙井小

河铅锌矿〔截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量 288.78 万吨、铅金属量 53358.25 吨、锌金属量 304285.09 吨、共（伴）生银金属量 276318.83 千克〕采矿权在评估基准日 2019 年 6 月 30 日所表现的评估价值即采矿权出让收益评估价值为人民币 8910.69 万元，大写人民币捌仟玖佰壹拾万零陆仟玖佰元整。

采矿权出让收益市场基准价计算结果：根据云南省国土资源厅云国土资公告〔2018〕1 号（关于云南省主要矿种矿业权出让收益市场基准价公告），云南省铅、锌、银主矿产和共生矿产采矿权出让收益市场基准（单）价分别为 174.00 元/吨资源储量铅金属量、155.00 元/吨资源储量锌金属量、85.00 元/千克资源储量银金属量，伴生银出让收益市场基准（单）价按主矿种基准价乘以伴生矿调整系数 0.5 确定为 42.50 元/千克资源储量银金属量。因此，该矿截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量采矿权出让收益市场基准价为人民币 7821.54 万元（即资源储量铅金属量 53358.25 吨 × 174.00 元/吨 + 资源储量锌金属量 304285.09 吨 × 155.00 元/吨 + 共生银资源储量金属量 235843.00 千克 × 85.00 元/千克 + 伴生银资源储量金属量 40475.83 千克 × 42.50 元/千克），小于本次评估采矿权出让收益评估价值 8910.69 万元。

（本页以下空白）

(本页无正文)

法定代表人：刘和发 

项目负责人：胡忠实 

报告复核人：吴家齐 

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司

二〇一九年八月二十日



# 目 录

## 评估报告摘要

## 评估报告正文

一、评估机构.....	1
二、评估委托人和采矿权申请人.....	1
三、评估目的.....	2
四、评估对象和评估范围.....	3
五、评估基准日.....	4
六、评估原则.....	4
七、评估依据.....	4
八、采矿权概况.....	6
九、评估实施过程.....	21
十、评估方法.....	22
十一、评估参数的确定.....	23
十二、评估假设.....	46
十三、评估结论.....	47
十四、评估基准日期后调整事项说明.....	48
十五、特别事项说明.....	48
十六、评估报告使用限制.....	49
十七、评估报告日.....	49
十八、评估机构和评估人员.....	50

## 评估报告附表

附表一 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 (硫化矿)采矿权评估价值计算表	
附表二 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权评估可采储量估算表	
附表三 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 (硫化矿)采矿权评估销售收入计算表	
附表四 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 (硫化矿)采矿权评估固定资产投资估算表	
附表五 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 (硫化矿)采矿权评估固定资产折旧计算表	
附表六 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 (硫化矿)采矿权评估单位成本确定依据表	
附表七 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 (硫化矿)采矿权评估经营成本计算表	

附表八 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿  
(硫化矿) 采矿权评估税费计算表

附表九 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿  
(氧化矿) 采矿权评估价值计算表

## 评估报告附件

附件一 《云南省省级政府采购(委托采购)合同书》

附件二 云南昊龙实业集团有限公司小河铅锌采选有限公司《承诺函》

附件三 云南昊龙实业集团有限公司《营业执照》(副本)

附件四 云南省国土资源厅颁发的 C5300002011013240117338 号《采矿许可证》(副本)及原采矿许可证(副本)

附件五 云南省国土资源厅云国土资储备字〔2015〕86号《关于〈云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》

附件六 云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2015〕91号《〈云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告〉评审意见书》

附件七 云南黄金矿业集团股份有限公司2015年4月编制的《云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告》

附件八 云南省国土资源规划设计研究院云地资规研矿开审〔2018〕106号《矿产资源开发利用方案评审意见表》及《矿山建设矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》

附件九 山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司2018年10月编制的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案》(部分)及2019年6月出具的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案补充说明》

附件十 昭通市国土资源局、巧家县国土资源局出具的矿山相关情况《证明》及2530622182001号《占用矿产资源储量登记书》

附件十一 云南昊龙实业集团火德红铅锌采选有限公司与上海振宇企业发展有限公司及广西远通商贸有限责任公司签订的《铅精矿购销合同》及《供矿合同》、云南澜沧铅矿有限公司与云南祥源矿业工程有限公司澜沧分公司签订的《工矿产品销售合同》

附件十二 《矿业权评估机构及评估师承诺书》以及评估人员自述材料

附件十三 矿业权评估机构营业执照及矿业权评估资格证书(副本)

附件十四 签字矿业权评估师执业资格证书及执业登记证书

## 评估报告附图(缩印)

附图一 云南省巧家县小河铅锌矿地形地质图(1:10000)

附图二 小河铅锌矿I矿体垂直纵投影资源储量估算图(1:1000)

附图三 小河铅锌矿III-4矿体垂直纵投影资源储量估算图(1:1000)

附图四 小河铅锌矿V-1矿体垂直纵投影资源储量估算图(1:1000)

附图五 小河铅锌矿VI<sub>2</sub>-2矿体垂直纵投影资源储量估算图(1:1000)



## 云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿 采矿权出让收益评估报告

山连山矿权评报字[2019]078号

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司接受云南省自然资源厅的委托，根据国家有关出让采矿权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的评估方法，对云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权价值进行了评估。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实地调研、收集资料和评定估算，对委托评估采矿权在2019年6月30日所表现的市场价值做出了公允反映。

现将评估情况报告如下：

### 一、评估机构

评估机构名称：北京山连山矿业开发咨询有限责任公司

注册地址：北京市西四羊肉胡同30号地质礼堂后楼三层

法定代表人：刘和发

营业执照统一社会信用代码：91110102735091759T

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2002]024号

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司成立于2002年1月，系根据国办发[2000]51号文件的规定由具有资格的出资人发起设立的有限责任公司形式的中介咨询服务机构。经营范围包括：技术开发、转让、咨询、培训、服务；市场调查；电脑图文设计、制作；会议服务；探矿权和采矿权评估；代为办理申请勘查许可证、采矿许可证手续；代为办理申请地质勘查资格证手续；提供申请勘查许可证、采矿许可证和地质勘查资格证的业务咨询。

### 二、评估委托人和采矿权申请人

采矿权出让及本次评估委托人为云南省自然资源厅。

采矿权申请人为云南昊龙实业集团有限公司，矿山名称为云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿（以下简称“小河铅锌矿”），其情况简介如下：

名称：云南昊龙实业集团有限公司；

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；

住所：云南省鲁甸县文屏镇世纪大道昊龙大厦；

法定代表人：马永升；

注册资本：伍仟万元整；

经营范围：水泥制造、铅锌矿采选、冶炼、水力发电、汽车运输、房屋维修、房屋装修、石油制品零售（以上经营范围限其子公司及分支机构经营）、钛矿深加工（限富民龙腾钛业有限责任公司经营）、钛矿产品、农副产品、矿产品（国家控制的矿产品除外）批发、零售；黄金、白银制品销售。

小河铅锌矿于2001年首次设立采矿权，后分别于2004年12月、2008年1月、2018年1月对该采矿权进行了延续、变更（缩减矿区面积），现采矿许可证有效期至2020年1月7日。矿山设计生产规模6万吨/年，地下开采，平硐开拓，分层崩落法采矿。2001~2007年4月30日，矿山主要以探矿为主，断续采出矿石量0.30万吨、铅金属量53吨、锌金属量181吨，消耗资源储量矿石量0.36万吨、铅金属量63吨、锌金属量217吨、伴生银金属量82千克。2007年4月30日~2015年3月31日消耗矿石量4.72万吨，铅金属量1115吨、锌金属量6591吨、共（伴）生银金属量5761千克。矿山多年平均采矿损失率18.64%，矿石贫化率铅15.52%、锌16.57%。该矿2008年规划建设选矿厂，2013年8月建成，采用浮选工艺处理硫化矿，破碎、磨矿后先浮选铅，再浮选锌。2013年8月~2014年5月共处理原矿量3.84万吨，平均选矿回收率铅精矿选铅Pb66.93%、锌精矿选锌Zn90.62%，得到铅精矿（Pb58.86%）、锌精矿（Zn56.40%）产品。2014年6月停产至今。

根据山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司2018年10月编制的矿产资源开发利用方案及2019年6月出具的矿产资源开发利用方案补充说明，该矿设计原矿生产规模由6万吨/年改扩建为15万吨/年。矿山利用部分现有井巷工程等矿山固定资产，地下开采、平硐开拓、浅孔留矿法、分段凿岩阶段空场法采矿、电机车牵引矿车运输、机械压入式+抽出式通风，浅孔留矿法采矿回采率88%、分段凿岩阶段空场法采矿回采率92%，矿石贫化率10%。设计重新选址建设选厂及尾矿库，采用闭路连续浮选工艺，选矿流程为三段闭路碎矿，一段闭路磨矿，优先浮选铅，后浮选锌，共（伴）生银赋存在铅精矿中，最终得到铅精矿（含铅Pb59%±1%、含银Ag3100g/t）和锌精矿（含锌Zn53%±1%）产品，选矿回收率铅精矿选铅Pb68%、选银Ag65%，锌精矿选锌Zn86%。

#### ● 采矿权价款评估及处置情况

该矿未占用国家出资勘查形成的矿产地，以往未进行过矿业权价款评估和有偿处置。根据《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号），该矿采矿权需进行采矿权出让收益评估和有偿处置。

### 三、评估目的

因云南昊龙实业集团有限公司申请办理云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权延续登记〔并修改（扩大）证载生产规模〕之事宜，按国家现行法律法规及有关的规定，需确定该矿采矿权出让收益。本次评估即为实现上述目的而提供云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权出让收益评估价值参考意见。

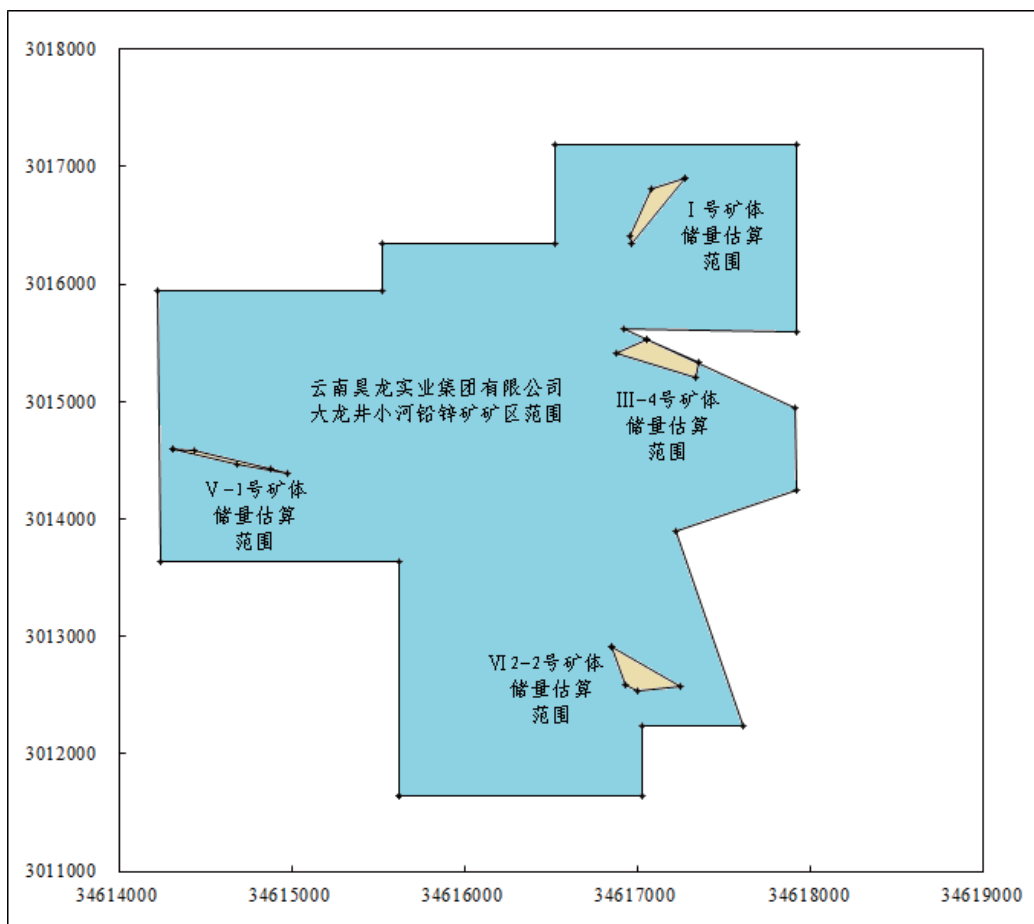
### 四、评估对象和评估范围

本次评估的对象为云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿采矿权。

根据云南省国土资源厅 2018 年 1 月 7 日颁发的 C5300002011013240117338 号《采矿许可证》，采矿权人为云南昊龙实业集团有限公司，矿山名称为云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿，地下开采锌矿、铅矿，生产规模 6.00 万吨/年，矿区面积 13.3993 平方公里，矿区范围由 17 个拐点圈定，开采深度由 1600 米至 700 米标高，有效期限贰年自 2018 年 1 月 7 日至 2020 年 1 月 7 日。

小河铅锌矿矿区范围拐点坐标表（1980 西安坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	3011641.41	34615620.74	10	3015597.42	34617913.77
2	3013641.42	34615620.75	11	3015621.43	34616920.76
3	3013641.42	34614240.74	12	3014948.42	34617907.77
4	3015941.44	34614220.75	13	3014246.41	34617920.77
5	3015941.44	34615520.76	14	3013901.41	34617220.77
6	3016341.44	34615520.76	15	3012241.41	34617610.77
7	3016341.43	34616520.76	16	3012241.40	34617020.75
8	3017191.44	34616520.77	17	3011641.40	34617020.75
9	3017191.43	34617920.78			



小河铅锌矿矿区范围与储量估算范围叠合示意图

根据云南黄金矿业集团股份有限公司 2015 年 4 月编制的《云南省巧家县小河铅锌矿

生产勘探报告》及山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司 2018 年 10 月编制的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案》，该矿资源储量估算范围（参见上页图）及矿产资源开发利用设计范围均在上述矿区范围内。

本次评估范围即为上述矿区范围。经询证，截止评估基准日，上述矿区范围未设置其他矿业权，无矿业权权属争议。

## 五、评估基准日

本项目评估基准日是 2019 年 6 月 30 日。一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准，评估价值为 2019 年 6 月 30 日的时点有效价值。

选取 2019 年 6 月 30 日作为评估基准日，一是该时点距评估委托日未超过时限；二是考虑该日期为月末且距离评估日期较近，便于评估委托人及采矿权申请人准备评估资料及矿业权评估师合理选择评估参数。

## 六、评估原则

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

## 七、评估依据

评估依据包括法律法规及行业标准依据、经济行为依据、矿业权权属依据、评估参数选取依据等，具体如下：

### （一）法律法规及行业标准依据

1. 2016 年 7 月 2 日颁布的《中华人民共和国资产评估法》；
2. 1996 年 8 月 29 日修正后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》；
3. 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》；
4. 国务院 1998 年第 242 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《探矿权采矿权转让管理办法》；
5. 国务院国发〔2017〕29 号文印发的《矿产资源权益金制度改革方案》；
6. 财政部、国土资源部财综〔2017〕35 号《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》；
7. 云南省人民政府云政发〔2015〕58 号《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》；
8. 云南省国土资源厅云国土资〔2015〕130 号《云南省国土资源厅关于贯彻落实云南

省人民政府进一步加强矿产资源开发管理规定有关问题的通知》;

9. 云南省国土资源厅云国土资储〔2018〕5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》;

10. 国土资源部国土资发〔2008〕174号文印发的《矿业权评估管理办法(试行)》;

11. 国土资源部国土资规〔2017〕5号《国土资源部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》;

12. 云南省国土资源厅云国土资〔2016〕85号《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》;

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

14. 国土资源部公告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》;

15. 中国矿业权评估师协会公告2008年第5号发布的《矿业权评估技术基本准则(CMVS 00001-2008)》、《矿业权评估程序规范(CMVS 11000-2008)》、《矿业权评估业务约定书规范(CMVS 11100-2008)》、《矿业权评估报告编制规范(CMVS 11400-2008)》、《收益途径评估方法规范(CMVS 12100-2008)》、《确定评估基准日指导意见(CMVS 30200-2008)》;

16. 中国矿业权评估师协会公告2008年第6号发布的《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS 30800-2008)》;

17. 中国矿业权评估师协会公告2017年第3号发布的《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》;

18. 国家质量技术监督局发布的《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766-1999);

19. 中国矿业权评估师协会2007年第1号公告发布的《中国矿业权评估师协会矿业权评估准则——指导意见CMV 13051-2007 固体矿产资源储量类型的确定》;

20. 国家质量监督检验检疫总局发布的《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2002);

21. 国土资源部发布的《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T 0214-2002)。

## (二) 经济行为、矿业权权属及评估参数选取依据等

1. 《云南省省级政府采购(委托采购)合同书》;

2. 云南昊龙实业集团有限公司《营业执照》(副本);

3. 云南省国土资源厅颁发的C5300002011013240117338号《采矿许可证》(副本)及原采矿许可证(副本);

4. 云南省国土资源厅云国土资储备字〔2015〕86号《关于〈云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》;

5. 云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2015〕91号《〈云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告〉评审意见书》;

6. 云南黄金矿业集团股份有限公司2015年4月编制的《云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告》;

7. 云南省国土资源规划设计研究院云地资规研矿开审〔2018〕106号《矿产资源开发利

用方案评审意见表》及《矿山建设矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》;

8. 山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司 2018 年 10 月编制的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案》及 2019 年 6 月出具的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案补充说明》;

9. 昭通市国土资源局、巧家县国土资源局出具的矿山相关情况《证明》及 2530622 182001 号《占用矿产资源储量登记书》;

10. 云南昊龙实业集团火德红铅锌采选有限公司与上海振宇企业发展有限公司及广西远通商贸有限责任公司签订的《铅精矿购销合同》及《供矿合同》、云南澜沧铅矿有限公司与云南祥源矿业工程有限公司澜沧分公司签订的《工矿产品销售合同》;

11. 其他。

## 八、采矿权概况

### (一) 矿区位置交通、自然地理及经济概况

小河铅锌矿位于巧家县县城北东 39°方向，直距约 43km 处的牛栏江西岸，行政区划隶属云南省巧家县小河镇及鲁甸县乐红乡管辖。矿山至小河镇有矿山公路相通，小河镇至巧家县县城有 140km 县乡公路相通，交通方便。

矿区地处滇东北山区药山东麓下部牛栏江西岸，受牛栏江及其支沟强烈侵蚀切割，沟谷纵横，山高坡陡，悬崖密布。区域地形西高东低，坡度 30~40°，局部 70~80°，海拔标高 1960~770m，相对高差 1190m，属构造侵蚀~溶蚀高山峡谷地貌。矿区地处金沙江支流牛栏江西岸，地表水系较发育。流经矿区的地表水主要为长江流域上游金沙江水系的牛栏江及其支沟炉房沟、药山沟、银厂沟等三条溪沟。矿区属于北亚热带大陆型高原山地季风气候区，地形高差大，立体气候明显，冬冷夏热，雨季多雨湿润，旱季干燥多风。河谷年均气温 21.1℃，山区气温 5~13℃，山坡年均气温 19℃，年均降雨量 809.2mm，年均蒸发量 1587.6mm，主导风向为北北东向，平均风速 2.9m/s。每年 10~11 月为低温浓雾天气，12 月~次年 2 月为霜冻期。

区域自然经济以农业为主，农产品以玉米、小麦为主，次为荞麦、水稻；经济作物主要为烤烟，次为核桃和板栗。居民以汉族为主，并聚居彝、苗、回等少数民族，大多分散居住在区内地势较平缓地带，劳动力富足有余。巧家县属省级贫困县，矿区属贫困山区，土地贫脊，经济落后，近年来以铅锌为主的矿产业有一定程度的发展。

### (二) 地质工作概况

矿区及周边留有较多明末清初的采矿老硐和冶炼炉渣。

解放前，老一辈地质学家伍曰伦、尹赞勋等在乐红一带开展过地质调查工作；解放后，地矿、冶金等地勘部门在乐红及外围开展过矿产勘查、区域地质调查、物化探测量、科研等工作；形成了丰富而宝贵的地质资料。

2002 年，云南地矿资源股份有限公司曲靖公司物化探分队在乐红矿区开展了物探勘查工作，圈出了四个瞬变电磁视电阻率低值异常段及两个激电异常。

2002年8月~2003年5月,云南地矿资源股份有限公司曲靖公司在鲁甸县乐红乡和巧家县小河乡交界附近开展了乐红铅锌矿外围地质调查工作,并编制了《云南省鲁甸县乐红铅锌矿外围地质调查报告》。该报告提交在小河矿区范围内探获E级铅锌矿矿石量97.61万吨,铅金属量12549吨,锌金属量86021吨。

2007年7月,云南地矿资源股份有限公司曲靖公司受托编制了《云南省鲁甸县大龙井小河铅锌矿资源储量核实报告》。该报告提交保有资源储量(122b+333)矿石量70.37万吨,铅金属量11176吨,锌金属量56389吨,伴生银金属量11165千克;消耗资源储量(111b)矿石量0.36吨,铅金属量63吨,锌金属量217吨,伴生银金属量82千克。昭通市国土资源局分别以昭市通力矿评储字〔2007〕79号文、昭市国土资矿储备字〔2007〕79号文对该报告进行了评审并备案。

2015年4月,云南黄金矿业集团股份有限公司受托编制了《云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告》。截止2015年3月31日,原矿区范围内**累计查明资源储量**(111b+122b+333)矿石量289.11万吨,铅金属量53416吨、平均品位 $Pb1.85\%$ ,锌金属量304484吨、平均品位 $Zn10.53\%$ ,共(伴)生银金属量276394千克、平均品位 $Ag95.60g/t$ ; **累计动用资源储量**(111b)矿石量5.08万吨,铅金属量1178吨、平均品位 $Pb2.32\%$ ,锌金属量6808吨、平均品位 $Zn13.40\%$ ,共(伴)生银金属量5843千克、平均品位 $Ag115.02g/t$ ; **保有资源储量**(111b+122b+333)矿石量284.03万吨,铅金属量52238吨、平均品位 $Pb1.84\%$ ,锌金属量297676吨、平均品位 $Zn10.48\%$ ,共(伴)生银金属量270551千克、平均品位 $Ag95.25g/t$ 。其中:

(111b)矿石量0.89万吨,铅金属量373吨、平均品位 $Pb4.19\%$ ,锌金属量1408吨、平均品位 $Zn15.82\%$ ,共生银金属量1346千克、平均品位 $Ag151.24g/t$ 。

(122b)矿石量127.91万吨,铅金属量18366吨、平均品位 $Pb1.44\%$ ,锌金属量167544吨、平均品位 $Zn13.10\%$ ,共(伴)生银金属量137232千克、平均品位 $Ag107.29g/t$ (含共生银金属量128472千克、伴生银金属量8760千克)。

(333)矿石量155.23万吨,铅金属量33499吨、平均品位 $Pb2.16\%$ ,锌金属量128724吨、平均品位 $Zn8.29\%$ ,共(伴)生银金属量131973千克、平均品位 $Ag85.02g/t$ (含共生银金属量100363千克、伴生银金属量31610千克)。

云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心、云南省国土资源厅分别以云国土资矿评储字〔2015〕91号文、云国土资储备字〔2015〕86号文对该报告进行了评审、备案。上述评审通过并备案的保有资源储量是本次评估的资源储量依据。

**注:**原矿区范围(矿区面积 $16.6133km^2$ 、开采深度1600~700m)因高速公路压覆缩减为本次评估范围(矿区面积 $13.3993km^2$ 、开采深度1600~700m),缩减范围内无探矿工程、未估算资源储量,因此上述原矿区范围的资源储量全部位于本次评估范围内。

### (三) 矿区地质特征

#### 1. 矿区地层

矿区内出露有震旦系上统灯影组( $Z_2dn$ )、寒武系(C)、奥陶系(O)、泥盆系(D)

和二叠系 (P) 地层, 现由老至新分述如下。

●震旦系上统灯影组 ( $Z_2dn$ ) 分布于矿区中部, 岩性为灰、浅灰、灰白色中层状细晶~粉晶白云岩, 含硅质条带及团块。与上覆筇竹寺组地层呈平行不整合接触, 厚 258~812m, 是该区主要赋矿地层, 铅锌(银)矿体沿断层破碎带产出。

●寒武系下统筇竹寺组 ( $C_1q$ ) 岩性上部为灰绿、灰黑色薄层状泥岩、钙质粉砂岩、粉砂质泥岩, 顶部夹粉砂岩、细砂岩; 下部为灰黑色薄~中层状泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩, 底部为磷块岩。与下伏灯影组呈平行不整合接触, 厚 78~193m, 局部见铅锌矿体。

●寒武系下统沧浪铺组 ( $C_1c$ ) 岩性顶部为灰绿色泥岩夹少量白云岩, 上部为灰褐色细砂岩夹灰绿色泥岩, 中部为紫红色泥岩及泥质粉砂岩, 下部为褐色细砂岩与灰绿色泥岩互层。与下伏筇竹寺组呈整合接触, 厚 210~249m。

●寒武系下统龙王庙组 ( $C_1l$ ) 岩性为灰、深灰色(风化后呈灰黄色)薄层块状细晶白云岩、灰岩、泥质白云岩, 夹少量粉砂岩、泥岩薄层或条带。与下伏沧浪铺组呈整合接触, 厚 111~213m。

●寒武系中统陡坡寺组 ( $C_2d$ ) 岩性上部为灰~浅灰色白云岩夹瘤状白云岩, 下部为灰色粉砂质泥岩、白云质泥岩夹薄层状白云岩。与下伏龙王庙组呈整合接触, 厚 59~64m。

●寒武系中统西王庙组 ( $C_2x$ ) 为一套海湾湖相沉积, 岩性为褐红、紫红色白云岩、泥质粉砂岩、细砂岩夹灰、灰绿色白云质、泥质粉砂岩及白云岩。与下伏陡坡寺组呈整合接触, 厚 103~143m。

●寒武系上统娄山关组 ( $C_3l$ ) 岩性为浅灰、灰~深灰色薄~中厚层状白云岩夹页岩。与下伏西王庙组呈整合接触, 厚 124m。

●奥陶系下统红石崖组 ( $O_1h$ ) 岩性上部为灰绿、紫红色泥岩、粉砂岩互层, 下部为灰绿色薄层泥质粉砂岩、长石石英砂岩, 中部为灰绿色夹紫红色薄层泥质粉砂岩、泥岩及少量白色砂岩。与下伏娄山关组呈平行不整合接触, 厚 114~287m。

●奥陶系下统下巧家组 ( $O_1q$ ) 岩性上部为灰、浅灰色中厚块状粉砂质粉晶白云岩; 中部为灰绿、浅红、灰褐色薄~中厚层状白云质粉砂岩, 局部夹泥质粉砂岩; 下部为灰白色厚层状泥质细粒石英砂岩。与下伏红石崖组呈整合接触, 厚 96~154m。

●奥陶系中统上巧家组 ( $O_2q$ ) 岩性为灰绿、灰黄色薄~中厚层状泥岩、粉砂岩, 下部夹少量长石石英细砂岩, 底部为紫红色泥质白云岩及钙质粉砂岩。与下伏下巧家组呈整合接触, 厚 95~166m。

●奥陶系上统大箐组 ( $O_3d$ ) 岩性为浅灰、灰白色厚层块状粉~细晶白云岩夹深灰色中层含泥质白云岩, 底部见似角砾状白云岩, 中、上部白云岩含白云石、方解石团块, 顶部白云岩含灰白色硅质团块和白云石团块。与下伏上巧家组呈整合接触, 厚 214~413m。

●泥盆系缩头山组 ( $D_2s$ ) 岩性为浅灰~灰白色石英砂岩, 中上部夹一层含铁石英砂岩, 顶部夹粉砂质泥岩。与下伏大箐组呈平行不整合接触, 厚 0~441m。

●泥盆系红崖坡组 ( $D_2h$ ) 岩性为泥质白云岩、石英砂岩、泥岩, 下部夹紫红、黄绿色泥岩, 上部夹白云质泥岩。与下伏缩头山组呈整合接触, 厚 0~238m。

●泥盆系曲靖组 ( $D_2q$ ) 岩性为灰~深灰色薄~中厚层状白云岩、泥质白云岩夹灰黄色泥岩,局部为陆屑、生物碎屑粉晶灰岩。与下伏红崖坡组呈整合接触,厚 0~289m。

●二叠系下统梁山组 ( $P_1l$ ) 为一套碎屑含煤建造,岩性下部为浅灰色厚层状含黄铁矿石英细砂岩,中部为灰黑色薄层状炭质泥岩、灰白色泥质粉砂岩,中下部局部含煤、砾岩、铝土岩。与下伏曲靖组呈平行不整合接触,厚 7~24m。

●二叠系下统栖霞茅口组 ( $P_1q+m$ ) 为一套浅海相碳酸盐岩,岩性下部为灰色薄~中层生物碎屑灰岩夹少量白云岩、钙质白云岩,上部为灰、深灰、浅灰色灰岩及生物碎屑灰岩,偶夹泥灰岩、虎斑状灰岩。与下伏梁山组呈整合接触,厚 254~444m。

●二叠系上统峨眉山玄武岩组 ( $P_2\beta$ ) 岩性下部为细火山角砾岩,中部为杏仁状玄武岩、粗火山角砾岩,上部为细火山角砾岩。与下伏栖霞茅口组呈平行不整合接触,厚度大于 69m。

●第四系 (Q) 主要零星分布于矿区东部牛栏江边山顶平缓处,为洪冲积、残坡积砂、砾石及粘土。与下伏地层呈不整合接触,厚 0~30m。

## 2. 矿区构造

小河铅锌矿处于小江大断裂东侧乐红~大包厂一带北东向与北西向两个构造体系的结合部位,由一系列北西向、北北东向、近南北向断裂及小河街北西向复式背斜等小河街帚状构造带组成。

### ●褶皱

◎北西向主体褶皱构造为一条北西~南东走向的小河街复式背斜,沿沟谷出露,断裂抬升,与铅锌(银)矿化关系密切。该背斜核部为灯影组地层,两翼为寒武系~奥陶系地层,南西翼地层产状  $240\sim 275^\circ\angle 10\sim 25^\circ$ ,北东翼地层产状  $10\sim 70^\circ\angle 10\sim 30^\circ$ ,轴向  $310^\circ$ 。

◎北东向叠加褶皱构造为拖车向斜,核部为峨眉山玄武岩组地层,两翼为寒武系~二叠系地层,西翼地层产状  $27\sim 71^\circ\angle 17\sim 55^\circ$ ,东翼地层产状  $280\sim 290^\circ\angle 5\sim 15^\circ$ ,轴向  $20^\circ$ 。

### ●断裂

◎ $F_1$  正断层位于官房~石包营一带,呈北东~南西向展布,长度大于 1200m,断层走向  $15\sim 30^\circ$ ,倾向  $290\sim 300^\circ$ ,倾角  $70\sim 76^\circ$ 。破碎带宽 2~8m,岩性为断层角砾岩及断层泥。角砾成分为砂状白云岩、白云岩,胶结物为白云质、钙质、铁泥质等。I 矿体赋存于该断层破碎带中。

◎ $F_4$  逆断层位于排坡一带, $F_5$  以北呈南北向展布, $F_5$  以南呈北西向展布,出露长度 4185m,倾向西,倾角  $70\sim 80^\circ$ 。破碎带宽 3~10m,岩性为角砾岩、碎裂岩、糜棱岩。角砾成分为砂泥岩、白云岩,胶结物为白云质、钙质、铁泥质等。

◎ $F_9$  正断层位于矿区中部上新田~桐子林之间,呈北西~南东向展布,南北两端分别被北东向的  $F_{17}$  断层与北西向的  $F_6$  断层切割,出露长度 5100m,倾向南西,倾角  $70\sim 85^\circ$ 。破碎带宽 1~15m,岩性为角砾岩、碎裂岩及断层泥。角砾成分为砂泥岩、白云岩,胶结物为白云质、钙质、铁泥质等。该断层为矿区主要含矿断层, $VI_1$ 、 $VI_2$  矿化带及  $VI_2-2$  矿

体赋存于该断层破碎带中。

◎F<sub>11</sub> 逆断层出露于银厂沟西侧，走向 310~330°，北西、南东两端分别被 F<sub>3</sub> 断层、F<sub>13</sub> 断层切割，出露长度 1340m，倾向 220~240°，倾角 68~85°。破碎带宽 2~3m，局部 22m，岩性为白云质角砾岩、碎裂岩、糜棱岩。角砾呈棱角状、次棱角状，胶结物为白云质、钙质、铁泥质等。该断层为矿区主要含矿断层，Ⅲ矿化带赋存于该断层破碎带中。

◎F<sub>14</sub> 逆断层出露于官房~石包营西侧、F<sub>1</sub> 断层东侧，南端被 F<sub>10</sub> 断层切割，北端延伸出矿区，走向北北东，倾向北西，倾角 52~68°，长度大于 1750m。破碎带宽 20~48m，岩性为灰、深灰色白云质角砾岩与灰黑色断层泥。

◎F<sub>18</sub> 正断层出露于打伯科北侧药山沟旁，东端被 F<sub>9</sub> 断层切割，走向 290~296°，出露长度 1570m，倾向南西，倾角 76~85°，局部倾向北东，倾角 85~86°。破碎带宽 15~37m，岩性为白云质角砾岩、碎裂岩及少量砂泥岩角砾。角砾大小不一，无规律分布；胶结物为白云质、钙质、铁泥质等。该断层为矿区主要含矿断层，V 矿化带赋存于该断层中。

矿区主要矿体赋存并严格受控于北西~南东向与北北东向两组断裂带及灯影组白云岩中，一些小矿体均分布于断层旁侧及灯影组白云岩层间裂隙中。

### 3. 岩浆岩

矿区内出露岩浆岩较单一，主要为峨眉山玄武岩组，下部为细火山角砾岩，中部为杏仁状玄武岩、粗火山角砾岩，上部为细火山角砾岩。

### 4. 变质作用及围岩蚀变

矿区变质作用不发育，局部为晋宁期区域浅变质作用及热接触变质作用，变质岩为板岩及大理岩。

矿区围岩蚀变较发育，主要为硅化、黄铁矿化、白云石（方解石）化，其次为重晶石化及褪色化。硅化石英呈显微粒状、脉状、细脉浸染状产于矿体及周围裂隙中，保留许多白云石残晶或残块，风化后呈白色砂土状。黄铁矿化呈细脉状、星点状、稠密浸染状，氧化后在地表及浅部形成大量蜂窝状褐铁矿铁帽，与铅锌矿化关系密切，是重要的找矿标志。白云石（方解石）化重结晶形成粗大的晶体，呈不规则状分布于角砾岩、碎裂岩裂隙中，与石英相伴产出。重晶石化呈脉状、团块状、板状产出，与铅锌矿化呈负相关。褪色化为由被矿体包围的蚀变岩块或夹层及矿体上下盘常由灰黑色褪成灰白色。

## （四）矿床地质特征

### 1. 矿体特征

该矿矿床为构造控制的中低温热液充填交代型铅锌（银）矿，共圈定 I、Ⅲ-4、V-1、VI<sub>2</sub>-2 四个矿体。

● I 矿体：为硫化矿，分布于矿区北部，呈似层状~大透镜状产出，倾向 265~325°，倾角平均 73°，长 469m，延深 55m，分布标高 1596~1491m，平均厚度 7.68m，厚度稳定。矿体平均品位 Pb2.70%、Zn7.91%，伴生 Ag42.88g/t，组分变化均匀。矿体未见夹石。

● Ⅲ-4 矿体：分布于矿区北部，呈大透镜状产出，倾向 210~265°，倾角平均 74°，

长 326m, 延深 175m, 分布标高 1160~956m, 平均厚度 3.73m, 厚度稳定。矿体平均品位  $Pb4.15\%$ 、 $Zn8.21\%$ 、共(伴)生  $Ag107.51g/t$ , 组分变化均匀。氧化矿厚度 2.92m, 平均品位  $Pb3.69\%$ 、 $Zn18.21\%$ 、伴生  $Ag65.35g/t$ 。硫化矿平均厚度 3.94m, 较稳定; 平均品位  $Pb4.26\%$ 、 $Zn5.71\%$ 、共(伴)生  $Ag118.05g/t$ ; 矿体未见夹石。

● **V-1 矿体:** 为氧化矿, 分布于矿区西部, 呈似层状~大透镜状产出, 倾向  $184\sim 220^\circ$ , 倾角  $75\sim 86^\circ$ , 长 401m, 延深 76m, 分布标高 1277~1096m, 平均厚度 1.67m, 厚度稳定。矿体平均品位  $Pb1.59\%$ 、 $Zn8.43\%$ 、伴生  $Ag20.72g/t$ , 组分变化均匀。

● **VI<sub>2</sub>-2 矿体:** 为硫化矿, 规模最大, 分布于矿区南部, 呈似层状~大透镜状产出, 倾向  $195\sim 276^\circ$ , 倾角平均  $73^\circ$ , 长 418m, 延深 276m, 分布标高 1404~1108m, 平均厚度 7.09m, 厚度较稳定。矿体平均品位  $Pb2.31\%$ 、 $Zn10.76\%$ 、共(伴)生  $Ag102.34g/t$ , 组分变化均匀。

## 2. 矿石质量

### ● 矿石结构构造

矿石以粒状结构为主, 其次有交代残余结构、溶蚀结构、放射状结构、环带状结构等。氧化矿石以砂土状、皮壳状、钟乳状、网格状、蜂窝状构造为主, 少量致密块状、角砾状构造; 硫化矿石以致密块状、斑块状、浸染状构造为主, 次有角砾状、细网脉状构造。

### ● 矿石矿物成分

氧化矿金属矿物以菱锌矿、褐铁矿为主, 其次有白铅矿、水锌矿、硅锌矿等。硫化矿金属矿物以方铅矿、闪锌矿为主, 偶见少量黄铁矿、黄铜矿。脉石矿物以白云石为主, 次为方解石、石英、重晶石、磷灰石、高岭石等。

矿区地表及浅部矿体主要为氧化矿, 深部矿体为硫化矿。

### ● 金属矿物特征

闪锌矿大部分为含铁闪锌矿或铁闪锌矿, 呈棕色、淡褐色它形粒状集合体, 少数为自形粒状集合体, 与方铅矿、黄铁矿共生, 隐约可见环带构造。

方铅矿呈铅灰色(镜下为亮白色)它形粒状集合体, 少数为不规则状集合体, 与闪锌矿彼此嵌生或交代闪锌矿; 少数呈脉状分布切过闪锌矿、黄铁矿; 极少沿黄铁矿环带交代。

黄铁矿以半自形~它形细小粒状集合体为主, 呈稠密浸染状分布于石英、方解石粒间, 或包裹于闪锌矿中。

褐铁矿呈褐~褐黑色, 隐晶质, 胶状结构, 表面常形成钟乳状、针状、网格状。

菱锌矿呈钟乳状、粒状集合体出现, 钟乳状菱锌矿具环带状构造, 边 为异极矿环绕。

### ● 矿石化学成份

该矿矿石主矿种为  $Pb$ 、 $Zn$ , 总体含量锌高铅低。伴生有益组份为  $Ag$ 、 $Cu$ 、 $Sn$ 、 $Sb$ ,  $Ag$  ( $95.60g/t$ ) 达综合评价要求。有害元素主要是  $As$ 、 $P$ , 磷含量偏高。

矿石化学组份以  $SiO_2$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$  为主, 平均含量分别为 18.98%、19.59%、14.22%、0.57%、3.33%。

### ● 矿石风（氧）化带特征

氧化矿石以土状、皮壳状、蜂窝状构造为主，少量致密块状、角砾状构造。硫化矿石以浸染状、细脉浸染状为主，次为条带状、斑杂状、细脉状、层纹状、角砾状等构造，局部见致密块状构造的富铅锌矿石。金属氧化矿物以菱锌矿、褐铁矿为主，其次有白铅矿、水锌矿、硅锌矿等。金属硫化矿物以闪锌矿、方铅矿主，次为黄铁矿、黄铜矿。

该矿矿石以硫化矿为主，少量氧化矿，局部存在混合矿。

### 3. 矿石类型和品级

● 矿石自然类型以硫化矿为主（矿石量及金属量约占 96%），少量氧化矿（矿石量及金属量约占 4%），局部有混合矿（并入硫化矿）。矿体形态简单，夹石少。矿石主要为铅锌银矿石，局部为铅锌矿石，有用组分主要为铅、锌、银，不含有害元素（或含量甚微）。

● 矿石的工业类型分为三种。斑块状、致密块状黄铁矿型硫化铅锌（银）矿石为灰、褐灰色块状、斑块状构造，自形~他形粒状结构。金属矿物以铁闪锌矿、黄铁矿、方铅矿为主，脉石矿物以白云石、方解石为主。构造角砾岩型、碎裂岩型铅锌（银）矿石为灰~浅灰色网脉状、星散状构造，微细节理、裂隙较发育。金属矿物呈细网脉状充填于节理、裂隙中，胶结物及角砾边具星散状黄铁矿。褐铁矿型铅锌矿石为灰褐、褐黑、灰黄、紫红色。金属矿物以褐铁矿为主，其次为菱锌矿、异极矿、白铅矿等；脉石矿物以白云石为主，少量方解石、石英。砂、土状褐铁矿型铅锌矿石风化强烈，呈松散砂状、土状。网格状、钟乳状褐铁矿型铅锌矿石具网格状、蜂窝状、钟乳状、皮壳状构造，褐铁矿呈胶体状结构，菱锌矿、异极矿呈粒状集合体分布于褐铁矿表面或网格中。

### 4. 矿体围岩及夹石

区内铅锌（银）矿体主要产于灯影组构造破碎带含硅质条带白云岩中。矿体顶底板岩性为灰色中厚层状粉~细晶角砾状白云岩，含方解石、白云石团块，裂隙及溶蚀空洞发育，多被黄铁矿充填。矿体多受构造控制，与围岩界线清楚。含矿围岩 *Ca*、*Mg*、*Si* 含量高，*Al* 含量低。

区内铅锌（银）矿体多以单矿层结构为主，夹石出现较少。III-4 号矿体有 50m 长、3m 厚构造角砾岩夹石，平均品位 *Pb*0.09%，*Zn*0.13%，伴生 *Ag*3.20g/t。

### 5. 矿床共（伴）生矿产

矿区矿石矿物主元素为铅、锌，还共（伴）生银、伴生硫、镉、锗元素。银品位 0.52~844.50g/t（基本分析结果）、硫品位 0.83~13.21%、镉品位 0.004~0.097%、Ge（局部）品位 0.029~0.048%。银含量较高，估算了共（伴）生银资源储量；其余伴生元素（硫、镉、锗）分布不均匀且无规律，未估算资源量。

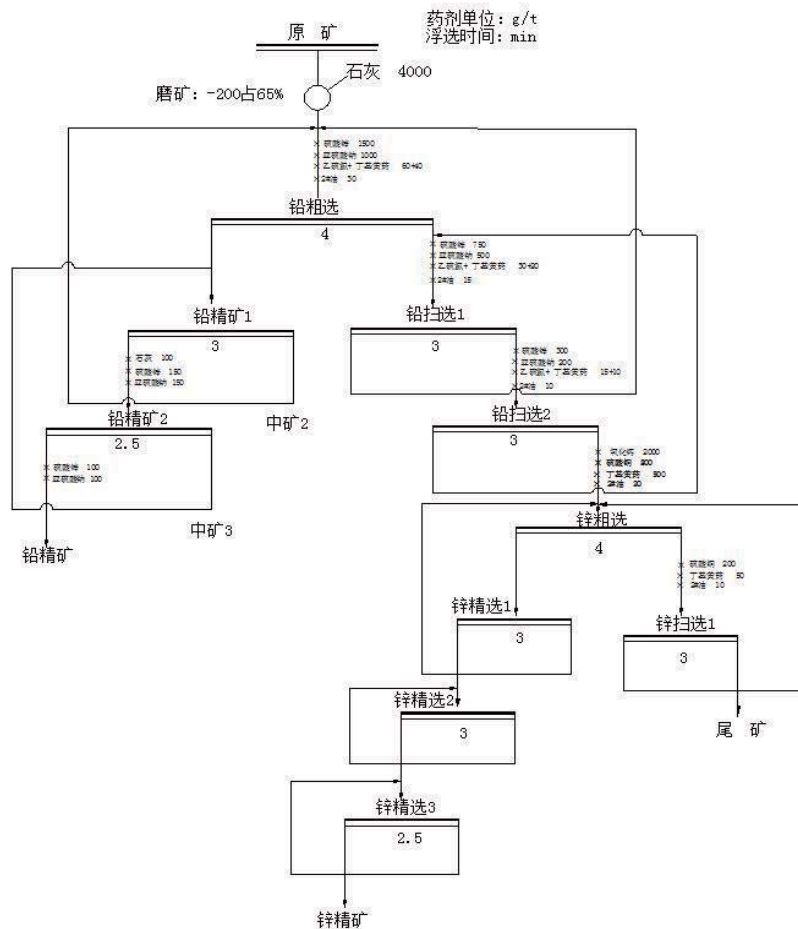
### （五）矿石加工技术性能

2015 年 1 月，内蒙古自治区矿产实验研究所对铅锌硫化矿进行了综合条件闭路流程浮选试验，未对铅锌氧化矿进行选矿试验。选矿试验采用先铅后锌的浮选方案，一粗二扫二精选铅，一扫三精选锌的工艺流程，可得铅精矿（含铅 *Pb*65.23%、含银 *Ag*2897.46g/t），

锌精矿（含锌 Zn51.45%），选矿回收率铅精矿选铅 78.01%、铅精矿选银 70.88%，锌精矿选锌 93.88%。该矿矿石影响选矿指标的有害元素含量很低，可选性良好，为易选矿石。

2013 年 8 月~2014 年 5 月矿山选厂实际统计数据，铅锌硫化矿入选原矿平均品位 Pb1.96%、Zn11.18%，可得铅精矿（含铅 Pb58.86%），锌精矿（含锌 Zn56.40%），选矿回收率铅精矿选铅 66.93%、锌精矿选锌 90.62%，低于选矿试验的技术指标。

根据山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司 2019 年 6 月出具的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案补充说明》，设计该矿采用闭路连续浮选工艺处理小河铅锌矿石，选矿流程为三段闭路碎矿，一段闭路磨矿，优先浮选铅，后浮选锌，共（伴）生元素银赋存在铅精矿中，最终得到铅精矿（含铅 Pb59%±1%、含银 Ag3100g/t），锌精矿（含锌 Zn53%±1%）；选矿回收率铅精矿选铅 Pb68%、选银 Ag65%，锌精矿选锌 Zn86%。



选矿工艺流程图

(六) 开采技术条件

1. 水文地质条件

● 矿区地形地貌特征

矿区地处药山东麓下部牛栏江西岸，受牛栏江及其支沟（炉房沟、药山沟、银厂沟）强烈侵蚀切割，山高坡陡，沟谷纵横且狭窄，落差大，悬崖密布。地形坡度一般 30~40°，

局部达 70~80°。地形总体南、北、西三面高，东部相对较低，海拔标高 1960~770m（矿区最低侵蚀基准面），相对高差 1190m，属构造侵蚀~溶蚀高中山峡谷地貌。

#### ● 地表水特征

矿区地处金沙江支流牛栏江西岸，地表水系较发育。流经矿区的地表水主要为长江流域上游金沙江水系的牛栏江及其支沟炉房沟、药山沟、银厂沟等三条溪沟。

◎牛栏江为流经矿区最大的地表水系，由南向北流经矿区东部边，长 2.1km，宽 20~30m，深 0.5~1.5m，年均流量 126m<sup>3</sup>/s，河床标高 780~770m，对矿床充水无影响。

◎炉房沟由南西向北东流经矿区南部边，与药山沟汇合后向东流入牛栏江，长 2.0km，宽 3~5m，流量 15~30L/S，河床标高 1100~970m，对矿床充水有侧渗补给影响。

◎药山沟由西向东流经矿区中部，与炉房沟汇合后向东流入牛栏江，长 3.5km，宽 5~8m，流量 200~500L/S，河床标高 1180~970m，对矿床充水有侧渗补给影响。

◎银厂沟由北西向南东流经矿区北东部，与炉房沟、药山沟汇合后流入牛栏江，长 3.6km，宽 3~5m，流量 30~50L/S，河床标高 1240~770m，对矿床充水有侧渗补给影响。

#### ● 矿区含（隔）水层

◎第四系松散堆积物孔隙含（透）水层分为残坡积物、崩积物、冲洪积物。残坡积物主要分布于山坡地形相对平缓处，由原岩角砾、碎块石与粘土、粉质粘土混杂组成，厚度小于 10m，富水性弱，对矿床充水影响不大。崩积物主要分布于牛栏江、炉房沟、银厂沟、药山沟两岸陡崖下，由碎块石、滚石组成，厚 2~15m，透水而不含水，对矿床充水无影响。冲洪积物主要分布于牛栏江河床、河漫滩及炉房沟、银厂沟、药山沟与牛栏江汇合处，由砂砾石、漂砾组成，厚 5~20m。该组地层富水性中等，对矿床充水影响不大。

◎玄武岩组玄武岩裂隙弱含水层出露于矿区北东部边，岩性上、下部为细火山角砾岩，中部为杏仁状玄武岩、粗火山角砾岩，厚度大于 69m，富水性弱，对矿床充水无影响。

◎栖霞~茅口组灰岩岩溶强含水层呈环状出露于矿区北东部边，为一套浅海相碳酸盐岩，岩性下部为灰色生物碎屑、灰岩及少量白云岩、钙质白云岩，上部为灰、深灰、浅灰色灰岩及生物碎屑灰岩偶夹泥灰岩、虎斑状灰岩，厚 254~444m，富水性强且极不均一，对矿床充水无直接影响。

◎梁山组砂泥岩相对隔水层呈环状出露于矿区北东部边，为一套碎屑含煤建造，下部岩性为浅灰色含黄铁石英细砂岩，中部及上部为灰黑色薄层状炭质泥岩、灰白色泥质粉砂岩，厚 7~24m，富水性极弱。

◎曲靖组白云岩岩溶裂隙强含水层呈环状出露于矿区北东部边，岩性为灰~深灰色薄~中厚层状白云岩、泥质白云岩夹灰黄色泥岩，局部为陆屑、生物碎屑粉晶灰岩，厚 0~289m，富水性强，对矿床充水无直接影响。

◎红崖坡组泥质白云岩裂隙弱含水层主要出露于矿区北东端，岩性为泥质白云岩、石英砂岩、泥岩，下部夹紫红、黄绿色泥岩，上部夹白云质泥岩，厚 0~237m，富水性弱，对矿床充水无直接影响。

◎缩头山组石英砂岩裂隙中等含水层呈条带状出露于矿区北东部，岩性为浅灰色~灰

白色石英砂岩，中上部夹一层含铁石英砂岩，顶部夹粉砂质泥岩，厚 0~441m，富水性中等，对矿床充水无直接影响。

◎大箐组白云岩岩溶裂隙强含水层仅出露于矿区南东部外围及矿区南西角，岩性为浅灰、灰白色厚层块状细晶白云岩夹深灰色中层状含泥质白云岩，厚 214~413m，富水性强，对矿床充水无影响。

◎上巧家组泥岩、粉砂质泥岩相对隔水层呈条带状零星出露于矿区南东部和南部边，岩性为灰绿、灰黄色薄~中层状泥岩、粉砂质泥岩，下部夹少量长石石英砂岩，底部为紫红色泥质白云岩及钙质粉砂岩，厚 95~166m，富水性极弱。

◎下巧家组白云岩、石英砂岩裂隙中等含水层呈条带状零星出露于矿区南东部和南部边，岩性上部为灰、浅灰色中厚块层状粉砂质粉晶白云岩，中部为灰绿、浅红、灰褐色薄~中层状白云质粉砂岩夹泥质粉砂岩，下部为灰白色厚层状泥质细粒石英砂岩，厚 96~154m，富水性中等，对矿床充水无影响。

◎红石崖组泥岩、泥质粉砂岩相对隔水层呈条带状零星出露于矿区南东部和南部边，岩性上部为灰绿、紫红色泥岩、粉砂岩互层，中部为灰绿色夹紫红色薄层状泥质粉砂岩、泥岩及少量白色砂岩，下部为灰绿色薄层状泥质粉砂岩、长石石英砂岩，厚 114~287m，富水性极弱。

◎娄山关组白云岩岩溶裂隙强含水层呈条带状出露于矿区南东部、南部及西部边，岩性为浅灰、灰~深灰色薄~中厚层状白云岩夹页岩，厚 124m，富水性强，对矿床充水无影响。

◎西王庙组白云岩、细砂岩裂隙弱含水层呈条带状出露于矿区东部、南部及西部边，岩性为褐红、紫红色白云岩、泥质粉砂岩、细砂岩，夹灰、灰绿色白云质、泥质粉砂岩，厚 103~143m，富水性弱，对矿床充水无影响。

◎陡坡寺组粉砂质泥岩、白云质泥岩相对隔水层呈条带状出露于矿区东部、南部及西部边，岩性下部为灰色粉砂质泥岩、白云质泥岩夹薄层状白云岩，上部为灰色、浅灰色白云岩，厚 59~64m，富水性差。

◎龙王庙组白云岩岩溶裂隙强含水层呈条带状出露于矿区南西部，岩性为灰、深灰色（风化后呈灰黄色）薄层~块状细晶白云岩、灰岩、泥质白云岩，夹少量粉砂岩、泥岩薄层或条带，厚 111~213m，富水性中等~强，对矿床充水无直接影响。

◎沧浪铺组~箬竹寺组泥岩、页岩、粉砂岩相对隔水层呈条带状出露于矿区南中部、西部及北部。沧浪铺组岩性顶部为绿色泥岩夹少量白云岩，上部为褐色细砂岩为主夹灰绿色泥岩，中部为紫红色泥岩、泥质粉砂岩，下部为褐色细砂岩与灰绿色泥岩；箬竹寺组顶部夹粉砂岩、细砂岩，上部为灰绿、灰黑色薄层状炭质页岩、含磷粉砂岩、粉砂质页岩，下部为灰黑色薄~中厚层状钙质粉砂岩、泥质粉砂岩。地层总厚 287~442m，富水性极弱。

◎灯影组白云岩岩溶裂隙中等含水层呈断块状出露于矿区南东部、中部和北部，岩性为灰、浅灰、灰白色中层状细晶~粉晶白云岩，含硅质条带及团块，厚 258~812m，富水

性中等，为矿床直接充水含水层。

#### ● 断层破碎带水文地质特征

矿区处于小江大断裂东侧乐红~大包厂一带北东向与南北向两个构造体系的结合部位，断裂构造发育，主要发育北西向、北北东向、近南北向三组断层。各断层破碎带宽窄不一，物质组成和水文地质特征基本相似。该矿铅锌（银）矿体赋存于灯影组白云岩的断层破碎带及旁侧层间裂隙中，断层破碎带一般宽10~20m，由碎裂岩、角砾岩、糜棱岩、断层泥组成，钙泥质胶结，结构疏松，导水性较好。断层面均发育一层厚10~50cm黑色可塑状断层泥，阻水性较好，使断层破碎带含囊状构造水，对矿床充水有较大影响。

#### ● 矿坑涌水量预测

I矿体一般涌水量为 $520.06\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $2175.93\text{m}^3/\text{d}$ ；III矿体一般涌水量为 $1137.03\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $1729.55\text{m}^3/\text{d}$ ；VI<sub>2</sub>矿体一般涌水量为 $171.81\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $484.91\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### ● 矿床充水因素

含矿围岩灯影组白云岩岩溶裂隙中等含水层地下水为矿床主要直接充水因素。局部断层破碎带含囊状构造水为矿床次要直接充水因素。地表溪沟水为矿床间接充水因素。大气降水为矿床季节性间接充水因素。

#### ● 矿区供水条件

矿山坑口、原选厂、矿部生活办公区采用分散供水。矿山坑口生产用水采用各坑口排水，生活临时用水采用就近泉水或溪沟水，水质、水量基本可以满足用水要求。原选厂生产用水采用钢管自流引自银厂沟，水质、水量满足原选厂生产用水需要。矿部生活办公区生活用水采用引水管道引自矿区南西部泉水，除总大肠杆菌群超标外，其它指标符合《生活饮用水水质标准》(GB5749-2006)要求，水质、水量满足矿部生活办公区生活用水需要。

#### ● 矿区水文地质条件

矿区水文地质条件属于以岩溶裂隙含水层和断层破碎带囊状构造水直接充水为主的中等类型。

## 2. 工程地质条件

#### ● 工程地质岩组

矿区出露地层分为散体结构松散~松软岩组、块体碎裂结构坚硬岩组、块体溶蚀结构半坚硬~坚硬岩组（三个亚组）、层状结构坚硬夹软弱岩组（九个亚组）、层状结构软弱岩组（四个亚组）等五个工程地质岩组。

◎散体结构松散~松软岩组由第四系残坡积、崩积物、冲洪物等松散堆积物构成。残坡积物主要分布于山坡地形相对平缓处，由原岩角砾、碎块石与粘土、粉质粘土混杂组成，厚度小于10m。崩积物主要分布于牛栏江、炉房沟、银厂沟、药山沟两岸陡崖下，由碎块石、滚石组成，厚2~15m。冲洪积物主要分布于牛栏江河床、河漫滩及炉房沟、银厂沟、药山沟与牛栏江汇合处，由砂砾石、漂砾、组成，厚5~20m。该岩组结构松散，力学强

度低且不均匀，稳固性差，对井下开采影响小。

◎块体碎裂结构坚硬岩组岩性下部为细火山角砾岩，中部为杏仁状玄武岩、粗火山角砾岩，上部为细火山角砾岩。该岩组节理裂隙较发育，稳固性相对较差，边坡易风化剥落和崩塌，深部新鲜岩石致密坚硬，力学强度高，稳固性良好，厚度大于 69.4m，对矿山开采影响不大。

◎块体溶蚀结构半坚硬~坚硬岩组包括栖霞~茅口组、大箐组、灯影组三套地层。

○栖霞~茅口组坚硬灰岩亚组岩性下部为灰色生物碎屑灰岩和少量白云岩、钙质白云岩，上部为灰、深灰、浅灰色灰岩及生物碎屑灰岩偶夹泥灰岩、虎斑状灰岩，厚 254~444m。该岩组岩石致密坚硬，力学强度高，整体完整，为块体溶蚀结构，稳固性一般良好，对矿山开采影响不大。

○大箐组坚硬白云岩亚组岩性为浅灰、灰白色厚层~块状细晶白云岩夹深灰色中层状含泥质白云岩，厚 214~413m。该岩组岩石致密坚硬，力学强度高，整体完整，为块体溶蚀结构，稳固性一般良好，对矿山开采影响不大。

○灯影组坚硬白云岩亚组岩性为灰、浅灰、灰白色中层状细晶~粉晶白云岩，含硅质条带及团块，厚 258~812m。该岩组岩石坚硬性脆，力学强度高，属坚硬岩石，岩体完整性较好；但构造裂隙发育，局部岩体破碎，稳固性相对较差，对矿山开采影响大。

◎层状结构结构坚硬夹软弱岩组包括梁山组、曲靖组、红崖坡组、缩头山组、下巧家组、娄山关组、西王庙组、陡坡寺组、龙王庙组九套地层，对矿山开采影响不大。

○梁山组下硬上软砂泥岩亚组岩性下部为浅灰色含黄铁石英细砂岩，中上部为灰黑色薄层状炭质泥岩、灰白色泥质粉砂岩，厚 7~24m。该岩组裂隙较发育，下部石英砂岩致密坚硬，完整性较好；上部炭质泥岩和泥质粉砂岩力学强度低，易风化破碎，完整性差。

○曲靖组坚硬白云岩夹软弱泥岩亚组岩性为灰~深灰色薄~中厚层状白云岩、泥质白云岩夹灰黄色泥岩，厚 0~289m。该岩组白云岩致密坚硬，力学强度高，整体完整；泥岩软弱，力学强度低，易风化破碎。

○红崖坡组坚硬泥质白云岩、石英砂岩夹软弱泥岩亚组岩性为泥质白云岩、石英砂岩、泥岩，下部夹紫红、黄绿色泥岩，上部夹白云质泥岩，厚 0~237m。该岩组泥质白云岩、石英砂岩致密坚硬，力学强度高，整体完整；泥岩、白云质泥岩软弱，力学强度低，易风化破碎。

○缩头山组坚硬石英砂岩夹软弱粉砂质泥岩亚组岩性为浅灰色~灰白色石英砂岩，中上部夹一层含铁石英砂岩，顶部夹粉砂质泥岩，厚 0~441m。该岩组石英砂岩致密坚硬，力学强度高，岩体较整性；顶部粉砂质泥岩夹层力学强度低，易风化破碎。

○下巧家组坚硬白云岩、石英砂岩夹半坚硬~软弱粉砂岩亚组岩性上部为灰、浅灰色中厚~块层状粉砂质粉晶白云岩，中部为灰绿、浅红、灰褐色薄~中层状白云质粉砂岩局部夹泥质粉砂岩，下部为灰白色厚层状泥质细粒石英砂岩，厚 96~154m。该岩组白云岩、石英砂岩致密坚硬；白云岩质粉砂岩、泥质粉砂岩半坚硬~软弱，容易风化破碎。

○娄山关组坚硬白云岩夹软弱页岩亚组岩性为浅灰、灰~深灰色薄~中厚层状白云岩

夹页岩，厚 124m。该岩组白云岩密坚硬，力学强度高，整体完整；页岩软弱，力学强度低，易风化破碎。

○西王庙组坚硬白云岩、细砂岩夹软弱泥质粉砂岩亚组岩性为褐红、紫红色白云岩、泥质粉砂岩、细砂岩，夹灰、灰绿色白云质、泥质粉砂岩，厚 103~143m。该岩组白云岩、细砂岩致密坚硬，力学强度高，整体完整；泥质粉砂岩软弱，力学强度低，易风化破碎。

○陡坡寺组坚硬白云岩夹软弱粉砂质泥岩亚组岩性上部为灰色、浅灰色白云岩，下部为灰色粉砂质泥岩、白云质泥岩夹薄层状白云岩，厚 59~64m。该岩组白云岩致密坚硬，力学强度高，整体完整；粉砂质泥岩、白云质泥岩软弱，力学强度低，易风化破。

○龙王庙组坚硬白云岩夹软弱砂泥岩亚组岩性为灰、深灰色薄层~块状细晶白云岩、灰岩、泥质白云岩，夹少量粉砂岩、泥岩薄层或条带，厚 111~213m。该岩组白云岩致密坚硬，力学强度高，整体完整；粉砂岩、泥岩软弱，力学强度低，易风化破碎。

◎层状结构软弱岩组包括上巧家组、红石崖组、沧浪铺组、箬竹寺组四套地层。

○上巧家组软弱泥岩亚组岩性为灰绿、灰黄色薄~中层状软弱泥岩、粉砂质泥岩，下部夹少量坚硬长石石英砂岩，底部为紫红色半坚硬泥质白云岩及钙质粉砂岩，厚 95~166m。该岩组以软弱泥岩、粉砂质泥岩为主，坚硬岩石较少，总体力学强度低，易风化破碎和变形破坏，稳固性差，但对矿山开采影响不大。

○红石崖组软弱泥岩夹半坚硬粉砂岩亚组岩性上部为灰绿、紫红色泥岩、粉砂岩互层，中部为灰绿色夹紫红色薄层状泥质粉砂岩、泥岩及少量白色砂岩，下部为灰绿色薄层状泥质粉砂岩、长石石英砂岩，厚 114~287m。该岩组以泥岩、泥质粉砂岩等软弱~半坚硬岩石为主，坚硬岩石极少，总体力学强度低，稳固性差，但对矿山开采影响不大。

○沧浪铺组软弱泥岩与坚硬细砂岩互层亚组岩性顶部为绿色泥岩夹少量白云岩，上部为褐色细砂岩夹灰绿色泥岩，中部为紫红色泥岩、泥质粉砂岩，下部为褐色细砂岩与灰绿色泥岩互层，厚 210~249m。该岩组以软弱泥岩为主，整体力学强低，易风化破碎和变形破坏，稳固性差，但对矿山开采影响不大。

○箬竹寺组软弱页岩夹半坚硬粉砂岩亚组岩性上部为灰绿、灰黑色薄层状炭质页岩、含磷粉砂岩、粉砂质页岩，顶部夹粉砂岩、细砂岩，下部为灰黑色薄~中厚层状钙质粉砂岩、泥质粉砂岩，厚 78~193m。该岩组以软弱炭质页岩、粉砂质页岩、泥质粉砂岩为主，整体力学强低，易风化破碎和变形破坏，稳固性差，对矿山开采影响较大。

#### ●断层破碎带工程地质特征

矿区断裂构造发育，主要有北西向、北北东向、近南北向三组断层。该矿铅锌（银）矿体赋存于灯影组白云岩的断层破碎带及旁侧层间裂隙中，严格受北西向和北北东向断层控制。I号矿体赋存于北北东向  $F_1$  断层破碎带中，破碎带宽 2~8m，由断层角砾岩和断层泥组成。III号矿体赋存于北西向  $F_{11}$  断层破碎带中，破碎带宽 2~22m，由白云质角砾岩、碎裂岩、糜棱岩组成。V号矿体赋存于北西向  $F_{18}$  断层破碎带中，破碎带宽 15~37m，由白云质角砾岩、碎裂岩、糜棱岩及少量砂泥质角砾岩组成。VI号矿体赋存于北西向  $F_9$  断

层破碎带中，破碎带宽1~15m，由角砾岩、碎裂岩、断层泥组成。

各断层物质组成和工程地质特征基本相似，断层破碎带及两侧影响带岩体破碎，整体结构松散，多呈碎裂结构、散体结构，力学强度低，胶结物软弱，吸水软化，靠近断层面发育可塑状断层泥软化更强烈，稳固性极差。

#### ● 矿区不良工程地质现象

矿区沟谷切割深，地形陡峭，悬崖较多，地层岩性软硬相间，差异风化明显，不良工程地质现象较发育，以风化剥落、边坡垮塌、陡崖崩塌、滚石为主。

风化剥落现象主要为上巧家组软弱泥岩、红石崖组软弱泥岩夹半坚硬粉砂岩、沧浪铺组软弱泥岩与坚硬细砂岩互层、箬竹寺组软弱页岩夹半坚硬粉砂岩等多套软弱岩石，对矿山开采影响不大。边坡垮塌现象主要为松散冲洪积物、坡积物及人工堆积物，易造成公路和工业场地边坡、人工挡土墙垮塌。崩塌滚石多发生于陡崖发育不利组合结构面。

#### ● 井巷道围岩及矿体顶底板稳定性评价

##### ◎ 井巷围岩稳固性评价

○ 灯影组地层中围岩岩性为灰、浅灰、灰白色中层状细晶~粉晶白云岩，含硅质条带及团块，局部为碎裂状白云岩。围岩以坚硬岩石为主，完整性较好，局部地段岩体破碎，稳固性相对较差。

○ 断层破碎带中围岩岩性为构造角砾岩、糜棱岩、碎裂岩、断层泥。围岩岩体软弱破碎，结构松散，多呈碎裂结构、散体结构，稳固性极差。

○ 箬竹寺组地层中围岩岩性为深灰、黑色炭质泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。围岩岩石软弱~半坚硬，以软弱岩石为主，力学强度低，吸水易软化，稳固性差。

○ 龙王庙组地层中围岩岩性为灰、深灰色薄层~块状细晶白云岩、灰岩、泥质白云岩，夹少量粉砂岩、泥岩薄层或条带。围岩以坚硬岩石为主，完整性较好，局部岩体破碎，稳固性相对较差。

○ 下巧家组地层中围岩岩性为灰、浅灰色中厚~块层状粉砂质粉晶白云岩、灰绿、浅红、灰褐色薄~中层状白云质粉砂岩、灰白色厚层状泥质细粒石英砂岩。白云岩、石英砂岩致密坚硬，稳固性较好；白云岩质粉砂岩、泥质粉砂岩半坚硬~软弱，稳固性较差。

○ 第四系地层中围岩为残坡积碎块石混粘土、粉质粘土，结构松散，稳固性极差。

##### ◎ 矿体顶底板稳固性评价

该矿铅锌（银）矿体主要产于灯影组白云岩的断层破碎带及旁侧层间裂隙中，其顶底板岩性均为灰色中厚层状粉~细晶角砾状白云岩，岩石致密坚硬，力学强度高，结构完整，以整体块状为主，工程稳固性较好。

#### ● 矿区工程地质条件

该矿工程地质条件为以半坚硬~坚硬层状碳酸盐岩类为主的中等类型。

### 3. 环境地质条件

#### ● 区域稳定性

矿区位于扬子准地台西、滇东台褶皱带、滇东北台褶皱内小江断裂东侧的乐红~大

包厂一带两个不同方向构造体系的结合部位。小江断裂为区域性深大断裂，矿区所在区域多次发生破坏性地震，稳定性差，属次不稳定区。

#### ● 矿区自然环境和社会环境

矿区地处云南省滇东北鲁甸县和巧家县结合部位的牛栏江西侧药山东麓的巧家县小河镇境内。矿区属构造侵蚀~溶蚀高中山峡谷地貌、亚热带大陆型高原季风气候区，生存条件较差，人口密度低，自然环境保存较好，植被覆盖率较高，无原始森林、天然保护林、自然保护区、水源地保护区和风景名胜区。矿区西侧、北侧为药山国家级自然保护区，受矿山采矿活动影响不大。

矿区范围零星分布多个自然村，其中小河街地处矿区东部边缘地带，为小河镇政府驻地和小河镇政治、经济、教育、文化中心，受矿山采矿活动影响不大。

#### ● 矿区水环境质量

矿区地处边远山区，除小河铅锌矿外无大型工矿企业，无重大污染源。区内地表水、地下水主要污染源为探矿坑道排水、排渣，其次为居民生活废水及垃圾，地表水环境质量较差，地下水环境质量良好。

#### ● 矿石及围岩中有害组分对环境的影响

该矿矿石及围岩中金属硫化矿物较多，含多种对环境影响较大的有害元素，其中铅、锌、硫、砷对人体危害较大，矿石经雨水淋滤和洗选容易对矿山地表水、地下水造成污染，在冶炼过程中排放烟雾对大气环境造成一定污染，对人体危害很大。

#### ● 不良地质作用及地质灾害

矿区地形切割强烈，沟谷狭窄，山高坡陡，悬崖较多，易发生滑坡、崩塌或山洪泥石流等地质灾害；矿区平缓开阔地形较少，部分工业场地沿沟建设，挡土墙在流水冲刷、掏蚀作用下易发生垮塌；尾矿库及渣库容积小，废渣堆积物边坡稳固性差。

#### ● 矿区环境地质条件

该矿环境地质条件属以次生环境地质问题为主的中等类型。

### 4. 开采技术条件小结

该矿开采技术条件属复合问题的中等类型。

#### (七) 矿山开发现状及矿区矿业活动现状

小河铅锌矿于2001年首次设立采矿权，矿山设计生产规模6万吨/年，地下开采，平硐开拓，分层崩落法采矿。2001~2007年4月30日，矿山主要以探矿为主，断续采出矿石量0.30万吨、铅金属量53吨、锌金属量181吨，消耗资源储量矿石量0.36万吨、铅金属量63吨、锌金属量217吨、伴生银金属量82千克。2007年4月30日~2015年3月31日消耗矿石量4.72万吨，铅金属量1115吨、锌金属量6591吨、共(伴)生银金属量5761千克。矿山多年平均采矿损失率18.64%，矿石贫化率铅15.52%、锌16.57%。该矿2008年规划建设选矿厂，2013年8月建成，采用浮选工艺处理硫化矿，破碎、磨矿后先浮选铅，再浮选锌。2013年8月~2014年5月共处理原矿量3.84万吨，平均选矿回收率铅精矿选铅Pb66.93%、锌精矿选锌Zn90.62%，得到铅精矿(Pb58.86%)、锌精矿(Zn56.40%)

产品。2014年6月停产至今。

根据山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司2018年10月编制的矿产资源开发利用方案及2019年6月出具的矿产资源开发利用方案补充说明,该矿设计原矿生产规模由6万吨/年改扩建为15万吨/年。矿山利用部分现有井巷工程等矿山固定资产,地下开采、平硐开拓、浅孔留矿法、分段凿岩阶段空场法采矿、电机车牵引矿车运输、机械压入式+抽出式通风,浅孔留矿法采矿回采率88%、分段凿岩阶段空场法采矿回采率92%,矿石贫化率10%。设计重新选址建设选厂及尾矿库,采用闭路连续浮选工艺,选矿流程为三段闭路碎矿,一段闭路磨矿,优先浮选铅,后浮选锌,共(伴)生银赋存在铅精矿中,最终得到铅精矿(含铅 $Pb59\% \pm 1\%$ 、含银 $Ag3100g/t$ )和锌精矿(含锌 $Zn53\% \pm 1\%$ )产品,选矿回收率铅精矿选铅 $Pb68\%$ 、选银 $Ag65\%$ ,锌精矿选锌 $Zn86\%$ 。

根据现场考察及询证,矿区范围内无其他矿业活动,也不存在矿业权权属争议。

## 九、评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范(CMVS11000-2008)》,按照评估委托人及采矿权申请人的要求,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:

1. **接受委托阶段:** 2019年5月31日,经云南省国土资源厅以公开招标方式选择我公司为承担本项目评估机构;项目接洽,与评估委托人明确此次评估业务基本事项,于2019年6月19日签订了《云南省省级政府采购(委托采购)合同书》,拟定评估计划(评估方案和方法等),收集与评估有关的资料,向采矿权申请人提供评估资料清单。

2. **尽职调查阶段:** 2019年6月19~25日,根据评估的有关原则和规定,我公司评估人员刘庆锴在小河铅锌矿相关负责人唐茂华的引领下对委托评估的采矿权进行了现场勘查,同时进行产权验证和查阅有关材料,征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山设计及建设、生产等基本情况,指导企业准备评估有关资料,现场收集、核实与评估有关的地质、设计、财务会计资料等;对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了核实。

3. **评定估算阶段:** 2019年6月26日~2019年8月18日,评估人员依据收集的评估资料进行整理分析,选择适当的评估方法,合理选取评估参数,完成评定估算,具体步骤如下:根据所收集的资料进行归纳、整理,查阅有关法律、法规,调查有关矿产开发及销售市场,按照既定的评估程序和方法,选取评估参数,对委托评估的采矿权价值进行评定估算,对估算结果进行必要的分析,形成评估结论,完成评估报告初稿,复核评估结论,并对评估结论进行修改和完善。

4. **出具报告阶段:** 2019年8月19~20日,根据评估工作情况,起草评估报告,出具评估报告,并向评估委托人提交评估报告。

**注:** 该矿矿产资源开发利用方案未设计选矿方案及选矿技术经济指标,因等待该矿矿产资源开发利用方案编制单位补充设计,导致评估工作暂停;我公司接到矿产资源开发利用方案编制单位出具的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案补充说明》后,该项目评估继续。

## 十、评估方法

该矿矿石由氧化矿及硫化矿构成，主要为硫化矿，少量氧化矿（截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量氧化矿矿石量 10.76 万吨、占比 3.73%、见后述）。该矿断续开采硫化矿并采用浮选工艺处理硫化矿原矿生产铅精矿及锌精矿，氧化矿尚未开发利用。

受技术经济条件限制，氧化铅锌矿通常仅开发利用高品位矿石，如兰坪铅锌矿（云南金鼎锌业有限公司）对 Pb+Zn 品位大于 12% 高品位氧化矿石采用湿法工艺生产电锌产品，对低品位（Pb+Zn 品位 ≤ 12%）氧化矿石一直未能寻找到经济合理、有效的选冶处理技术，仅作为堆存矿有待今后硫化浮选法（硫化—黄药浮选法）或浸出—浮选法（浸出—萃取生产电锌、浸出渣经浮选生产铅精矿和锌精矿）等选冶处理技术成熟后加以开发利用。

考虑到该矿氧化矿及硫化矿资源储量及其开发利用与产品方案等差异，结合云南省矿业权出让评估实务处理方式，本次评估按氧化矿及硫化矿资源储量分别进行采矿权评估，两者评估结果之和构成该矿采矿权评估价值。

### ● 氧化矿

该矿氧化铅锌矿资源储量小、品位较低且服务年限较短，在现行技术和经济条件下尚不具备成熟有效的选冶处理技术，其开发利用经济效益较差，对该类氧化铅锌矿资源储量的采矿权难以采用折现现金流量法评估。结合该矿矿产资源开发利用方案设计利用氧化矿（以原矿作为产品方案），考虑到本次评估目的，根据国土资源部公告 2008 年第 6 号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》、《矿业权评估技术基本准则(CMVS 00001-2008)》、《收益途径评估方法规范(CMVS 12100-2008)》以及《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（以下简称《出让收益评估应用指南》），确定该矿氧化矿采矿权采用收入权益法评估，其计算公式为：

$$P_1 = \sum_{t=1}^n \left[ SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t} \right] \cdot K$$

式中： $P_1$ ——氧化矿采矿权评估价值；

$SI_t$ ——氧化矿原矿产品年销售收入；

$K$ ——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。

### ● 硫化矿

评估对象属改扩建矿山采矿权，该矿资源储量核实报告已评审通过并核准备案，已委托有资格的设计单位编制了矿产资源开发利用方案及其补充说明，开发利用方案已评审通过。因基准价因素调整法及交易案例比较调整法的可比因素及其调整系数确定与取值标准尚未颁布，难以采用上述市场途径的评估方法。根据本次评估目的和评估对象的具体特点，该矿硫化矿采矿权具有一定规模、具有独立获利能力并能被测算，其未来的收益及承担的

风险能用货币计量，其矿产资源开发利用主要技术经济参数可参考矿产资源开发利用方案及其补充说明等数据确定。因此，我们认为该矿硫化矿采矿权的地质研究程度较高，现有评估资料满足采用折现现金流量法评估的要求。根据国土资源部公告 2008 年第 6 号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》、《矿业权评估技术基本准则(CMVS 00001-2008)》、《收益途径评估方法规范(CMVS 12100-2008)》以及《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(以下简称《出让收益评估应用指南》)，确定本次评估采用折现现金流量法。

折现现金流量法基本原理是，将矿业权所对应的矿产资源勘查、开发作为现金流量系统，将评估计算年限内各年的净现金流量，以与净现金流量口径相匹配的折现率，折现到评估基准日的现值之和，作为矿业权评估价值。

计算净现金流量现值采用的折现率中包含了矿产开发投资的合理报酬，以此折现率计算的项目净现金流量现值即为项目超出矿产开发投资合理回报水平的“超额收益”，也即矿业权评估价值。

折现现金流量法计算公式为：

$$P_2 = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

式中： $P_2$ ——硫化矿采矿权评估价值；

$CI$ ——年现金流入量；

$CO$ ——年现金流出量；

$(CI - CO)_t$ ——年净现金流量；

$i$ ——折现率；

$t$ ——年序号 ( $t=1,2,\dots,n$ )；

$n$ ——评估计算年限。

## 十一、评估参数的确定

评估参数选取主要参考云南黄金矿业集团股份有限公司 2015 年 4 月编制的《云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告》(以下简称《生产勘探报告》)、云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2015〕91 号《〈云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告〉评审意见书》(以下简称《生产勘探报告评审意见》)、云南省国土资源厅云国土资储备字〔2015〕86 号《关于〈云南省巧家县小河铅锌矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》、山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司 2018 年 10 月编制的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案》(以下简称《开发利用方案》)及 2019 年 6 月出具的《云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿矿产资源开发利用方案补充说明》(以下简称《开发利用方案补充说明》)、云南省国土资源规划设计研究院云地资规研矿开审[2018]106 号《矿产资源开发利用方案评审意见表》及《矿山建设矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》(以下简称《开发利用方案审查意见》)以及评估人员掌握的其他资料确定。

## （一）评估所依据资料评述

### 1. 储量估算资料

按《生产勘探报告》，生产勘探工作充分利用并总结了以往地质工作及研究成果，详细论述了区域成矿背景和成矿地质条件；基本查明了赋矿地层岩性组合及控矿特征。基本查明了矿区地层、构造、岩浆岩、变质作用、围岩蚀变及矿化关系；基本查明了矿体的产出部位和规模、形态、产状、厚度、品位及其空间变化规律；查明了矿石类型、结构构造、矿物组成、有用有害元素及其含量；对矿区矿石可选性能进行了初步分析研究；查明了矿区开采技术条件；估算了矿区范围的资源储量，并编制了生产勘探报告，为矿山开采提供了地质依据。

依据《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T 0214-2002)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2002)及《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766-1999)，经对《生产勘探报告》分析，我们认为该矿采用垂直纵投影地质块段法估算资源储量方法正确；勘查类型（第Ⅱ类型）、块段划分和工业指标、参数确定基本合理；资源储量估算结果较可靠。《生产勘探报告》符合规范要求，通过了主管部门评审备案，可作为评估依据。

### 2. 《开发利用方案》及《开发利用方案补充说明》

山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司依据《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资源部国土资发(1999)98号）、《有色金属采矿设计规范》(GB 50771-2012)国家工程建设强制性条文及有关安全规程、设计规范及技术规定编制的《开发利用方案》及《开发利用方案补充说明》，是根据矿体赋存具体特点及矿山开采技术条件，以当地铅锌矿矿山行业平均生产力水平为基本尺度以及当前经济技术条件下合理有效利用资源为原则编制的，报告编制方法合理、内容基本完整。经类比，《开发利用方案》及《开发利用方案补充说明》设计的技术和经济指标基本反映了该矿技术经济条件及当地平均生产力水平，参数选取基本合理，项目经济可行，可作为本次评估技术和经济参数选取的依据或基础。

**注：**该矿属改扩建矿山，《开发利用方案》未进行选矿设计（按原矿方案设计）。考虑到便于产品计价等，故商请《开发利用方案》编制单位就硫化矿选矿及其经济技术指标进行补充设计，出具了《开发利用方案补充说明》。类比类似矿山实际，我们认为《开发利用方案补充说明》设计合理。

根据《开发利用方案》及《开发利用方案补充说明》设计指标，本次评估按评估拟定的产品价格、矿山投资及成本费用等参数进行项目财务评价，评价结果汇总如下表。

序号	项目	单位	指标
1	项目投资财务内部收益率（所得税前）	%	13.10
	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	10.33
2	项目投资财务净现值（所得税前）( $i_c=13\%$ )	万元	344.42
	项目投资财务净现值（所得税后）( $i_c=10\%$ )	万元	1384.79
3	项目投资回收期（所得税前）	年	6.92
	项目投资回收期（所得税后）	年	7.95

由财务评价指标可以看出，本项目在财务上是可行的。评估拟定的产品价格、矿山投资及成本费用基本可以反映当前经济技术条件及当地平均生产力水平条件下合理有效利

用资源为原则的经济指标参数。

## (二) 评估参数的选取

各参数取值说明如下:

### 1. 保有资源储量

该矿未占用国家出资勘查形成的矿产地, 以往未进行过矿业权价款评估和有偿处置。根据《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, 本次评估以截止2006年9月30日保有资源储量进行采矿权出让收益评估。

#### ● 截止2015年3月31日保有资源储量

根据《生产勘探报告》(参见P153)及《生产勘探报告评审意见》(参见P14), 截止2015年3月31日, 小河铅锌矿矿区范围评审通过的保有资源储量(111b+122b+333)矿石量284.03万吨, 铅金属量52238吨、平均品位 $Pb1.84%$ , 锌金属量297676吨、平均品位 $Zn10.48%$ , 共(伴)生银金属量270551千克、平均品位 $Ag95.25g/t$ (含共生银金属量230181千克、伴生银金属量40370千克)。其中探明的(可研)经济基础储量(111b)矿石量0.89万吨, 铅金属量373吨、平均品位 $Pb4.19%$ , 锌金属量1408吨、平均品位 $Zn15.82%$ , 共生银金属量1346千克、平均品位 $Ag151.24g/t$ ; 控制的经济基础储量(122b)矿石量127.91万吨, 铅金属量18366吨、平均品位 $Pb1.44%$ , 锌金属量167544吨、平均品位 $Zn13.10%$ , 共(伴)生银金属量137232千克、平均品位 $Ag107.29g/t$ (含共生银金属量128472千克、伴生银金属量8760千克); 推断的内蕴经济资源量(333)矿石量155.23万吨, 铅金属量33499吨、平均品位 $Pb2.16%$ , 锌金属量128724吨、平均品位 $Zn8.29%$ , 共(伴)生银金属量131973千克、平均品位 $Ag85.02g/t$ (含共生银金属量100363千克、伴生银金属量31610千克)。

按矿石类型划分如下:

◎氧化矿: 截止2015年3月31日保有资源储量(122b+333)矿石量10.30万吨, 铅金属量2329吨、平均品位 $Pb2.26%$ , 锌金属量9299吨、平均品位 $Zn9.03%$ , 伴生银金属量3378千克、平均品位 $Ag32.80g/t$ 。其中(122b)矿石量1.33万吨, 铅金属量236吨、平均品位 $Pb1.77%$ , 锌金属量807吨、平均品位 $Zn6.07%$ , 伴生银金属量306千克、平均品位 $Ag23.01g/t$ ; (333)矿石量8.97万吨, 铅金属量2093吨、平均品位 $Pb2.33%$ , 锌金属量8492吨、平均品位 $Zn9.47%$ , 伴生银金属量3072千克、平均品位 $Ag34.25g/t$ 。

◎硫化矿: 截止2015年3月31日保有资源储量(111b+122b+333)矿石量273.73万吨, 铅金属量49909吨、平均品位 $Pb1.82%$ , 锌金属量288377吨、平均品位 $Zn10.54%$ , 共(伴)生银金属量267173千克、平均品位 $Ag97.60g/t$ 。其中(111b)矿石量0.89万吨, 铅金属量373吨、平均品位 $Pb4.19%$ , 锌金属量1408吨、平均品位 $Zn15.82%$ , 共生银金属量1346千克、平均品位 $Ag151.24g/t$ ; (122b)矿石量126.58万吨, 铅金属量18130吨、平均品位 $Pb1.43%$ , 锌金属量166737吨、平均品位 $Zn13.17%$ , 共(伴)生银金属量136926

千克、平均品位  $Ag108.17g/t$  (含共生银金属量 128742 千克、伴生银金属量 8454 千克); (333) 矿石量 146.26 万吨, 铅金属量 31406 吨、平均品位  $Pb2.15\%$ , 锌金属量 120232 吨、平均品位  $Zn8.22\%$ , 共(伴)生银金属量 128901 千克、平均品位  $Ag88.13g/t$  (含共生银金属量 100363 千克、伴生银金属量 28538 千克)。

按矿体划分如下:

◎ I 号矿体: 截止 2015 年 3 月 31 日保有资源储量 (122b+333) 矿石量 55.05 万吨, 铅金属量 10185 吨、平均品位  $Pb1.85\%$ , 锌金属量 32940 吨、平均品位  $Zn5.98\%$ , 伴生银金属量 15424 千克、平均品位  $Ag28.02g/t$ 。其中 (122b) 矿石量 4.41 万吨, 铅金属量 700 吨、平均品位  $Pb1.59\%$ , 锌金属量 2304 吨、平均品位  $Zn5.22\%$ , 伴生银金属量 1093 千克、平均品位  $Ag24.78g/t$ ; (333) 矿石量 50.64 万吨, 铅金属量 9485 吨、平均品位  $Pb1.87\%$ , 锌金属量 30636 吨、平均品位  $Zn6.05\%$ , 伴生银金属量 14331 千克、平均品位  $Ag28.30g/t$ 。

◎ III-4 号矿体: 截止 2015 年 3 月 31 日保有资源储量 (333) 矿石量 38.73 万吨, 铅金属量 14729 吨、平均品位  $Pb3.80\%$ , 锌金属量 27678 吨、平均品位  $Zn7.15\%$ , 共(伴)生银金属量 66300 千克、平均品位  $Ag171.19g/t$  (含共生银金属量 63446 千克、伴生银金属量 2854 千克)。

◎ V-1 号矿体: 截止 2015 年 3 月 31 日保有资源储量 (122b+333) 矿石量 8.37 万吨, 铅金属量 1617 吨、平均品位  $Pb1.93\%$ , 锌金属量 5782 吨、平均品位  $Zn6.91\%$ , 伴生银金属量 2116 千克、平均品位  $Ag25.28g/t$ 。其中 (122b) 矿石量 1.33 万吨, 铅金属量 236 吨、平均品位  $Pb1.77\%$ , 锌金属量 807 吨、平均品位  $Zn6.07\%$ , 伴生银金属量 306 千克、平均品位  $Ag23.01g/t$ ; (333) 矿石量 7.04 万吨, 铅金属量 1381 吨、平均品位  $Pb1.96\%$ , 锌金属量 4975 吨、平均品位  $Zn7.07\%$ , 伴生银金属量 1810 千克、平均品位  $Ag25.71g/t$ 。

◎ VI<sub>2</sub>-2 号矿体: 截止 2015 年 3 月 31 日保有资源储量 (111b+122b+333) 矿石量 181.88 万吨, 铅金属量 25707 吨、平均品位  $Pb1.41\%$ , 锌金属量 231276 吨、平均品位  $Zn12.72\%$ , 共(伴)生银金属量 186711 千克、平均品位  $Ag102.66g/t$  (含共生银金属量 166735 千克、伴生银金属量 19976 千克)。其中 (111b) 矿石量 0.89 万吨, 铅金属量 373 吨、平均品位  $Pb4.19\%$ , 锌金属量 1408 吨、平均品位  $Zn15.82\%$ , 共生银金属量 1346 千克、平均品位  $Ag151.24g/t$ ; (122b) 矿石量 122.17 万吨, 铅金属量 17430 吨、平均品位  $Pb1.43\%$ , 锌金属量 164433 吨、平均品位  $Zn13.46\%$ , 共(伴)生银金属量 135833 千克、平均品位  $Ag111.18g/t$  (含共生银金属量 128472 千克、伴生银金属量 7361 千克); (333) 矿石量 58.82 万吨, 铅金属量 7904 吨、平均品位  $Pb1.34\%$ , 锌金属量 65435 吨、平均品位  $Zn11.12\%$ , 共(伴)生银金属量 49532 千克、平均品位  $Ag84.21g/t$  (含共生银金属量 36917 千克、伴生银金属量 12615 千克)。

● 2006 年 9 月 30 日 ~ 2015 年 3 月 31 日动用资源储量

◎ 2006 年 9 月 30 日 ~ 2007 年 4 月 30 日动用资源储量

根据《生产勘探报告》(参见 P9) 及《生产勘探报告评审意见》(参见 P15), 矿山自

2001年至2007年4月30日，动用资源储量（111b）矿石量0.36万吨（全部为氧化矿），铅金属量63吨、平均品位 $Pb1.75\%$ ，锌金属量217吨、平均品位 $Zn6.03\%$ ，伴生银金属量82千克、平均品位 $Ag22.78g/t$ 。本次评估按该期间均匀生产估算2006年9月30日~2007年4月30日动用资源储量（111b）矿石量0.03万吨〔即 $0.36 \div (12 \times 6 + 4) \times 7$ 〕，铅金属量5.25吨（即0.03万吨 $\times 1.75\%$ ）、平均品位 $Pb1.75\%$ ，同理估算锌金属量18.09吨、平均品位 $Zn6.03\%$ ，伴生银金属量6.83千克、平均品位 $Ag22.78g/t$ 。

◎2007年4月30日~2015年3月31日动用资源储量

根据《生产勘探报告》（参见P10）及《生产勘探报告评审意见》（参见P15），矿山自2007年4月30日至2015年3月31日，动用资源储量（111b）矿石量4.72万吨，铅金属量1115吨、平均品位 $Pb2.36\%$ ，锌金属量6591吨、平均品位 $Zn13.96\%$ ，共（伴）生银金属量5761千克、平均品位 $Ag122.06g/t$ （含共生银金属量5662千克、伴生银金属量99千克）。

按矿石类型划分如下：

○矿山自2007年4月30日至2015年3月31日，动用氧化矿资源储量（111b）矿石量0.43万吨，铅金属量77吨、平均品位 $Pb1.79\%$ ，锌金属量261吨、平均品位 $Zn6.07\%$ ，伴生银金属量99千克、平均品位 $Ag23.02g/t$ 。

○矿山自2007年4月30日至2015年3月31日，动用硫化矿资源储量（111b）矿石量4.29万吨，铅金属量1038吨、平均品位 $Pb2.42\%$ ，锌金属量6330吨、平均品位 $Zn14.76\%$ ，共生银金属量5662千克、平均品位 $Ag131.98g/t$ 。

◎2006年9月30日~2015年3月31日动用资源储量

综上所述，则2006年9月30日~2015年3月31日动用资源储量（111b）矿石量4.75万吨（即 $0.03 + 4.72$ ），铅金属量1120.25吨（即 $5.25 + 1115$ ）、平均品位 $Pb2.36\%$ ，锌金属量6609.09吨（即 $18.09 + 6591$ ）、平均品位 $Zn13.91\%$ ，共（伴）生银金属量5767.83千克（即 $6.83 + 5761$ ）、平均品位 $Ag121.43g/t$ （含共生银金属量5662千克、伴生银金属量105.83千克）。

按矿体及矿石类型划分如下：

○V-1号矿体（氧化矿）动用资源储量（111b）矿石量0.46万吨，铅金属量82.25吨、平均品位 $Pb1.79\%$ ，锌金属量279.09吨、平均品位 $Zn6.07\%$ ，伴生银金属量105.83千克、平均品位 $Ag23.01g/t$ 。

○VI<sub>2</sub>-2号矿体（硫化矿）动用保有资源储量（111b）矿石量4.29万吨，铅金属量1038吨、平均品位 $Pb2.42\%$ ，锌金属量6330吨、平均品位 $Zn14.76\%$ ，共生银金属量5662千克、平均品位 $Ag131.98g/t$ 。

●参与评估的（截止2006年9月30日）保有资源储量即出让收益评估利用资源储量

综上所述，本次评估参与评估的保有资源储量（出让收益评估利用资源储量）即为截止2006年9月30日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量288.78万吨（即 $284.03 + 4.75$ ），

铅金属量 53358.25 吨（即 52238 + 1120.25）、平均品位  $Pb1.85\%$ ，锌金属量 304285.09 吨（即 297676 + 6609.09）、平均品位  $Zn10.54\%$ ，共（伴）生银金属量 276318.83 千克（即 270551 + 5767.83）、平均品位  $Ag95.68g/t$ （含共生银金属量 235843 千克（即 230181 + 5662）、伴生银金属量 40475.83 千克（即 40370 + 105.83））。其中（111b）矿石量 5.64 万吨，铅金属量 1493.25 吨、平均品位  $Pb2.65\%$ ，锌金属量 8017.09 吨、平均品位  $Zn14.21\%$ ，共（伴）生银金属量 7113.83 千克、平均品位  $Ag126.13g/t$ （含共生银金属量 7008 千克、伴生银金属量 105.83 千克）；（122b）矿石量 127.91 万吨，铅金属量 18366 吨、平均品位  $Pb1.44\%$ ，锌金属量 167544 吨、平均品位  $Zn13.10\%$ ，共（伴）生银金属量 137232 千克、平均品位  $Ag107.29g/t$ （含共生银金属量 128472 千克、伴生银金属量 8760 千克）；（333）矿石量 155.23 万吨，铅金属量 33499 吨、平均品位  $Pb2.16\%$ ，锌金属量 128724 吨、平均品位  $Zn8.29\%$ ，共（伴）生银金属量 131973 千克、平均品位  $Ag85.02g/t$ （含共生银金属量 100363 千克、伴生银金属量 31610 千克）。

按矿石类型划分如下：

◎氧化矿截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量 10.76 万吨，铅金属量 2411.25 吨、平均品位  $Pb2.24\%$ ，锌金属量 9578.09 吨、平均品位  $Zn8.90\%$ ，伴生银金属量 3483.83 千克、平均品位  $Ag32.38g/t$ 。其中（111b）矿石量 0.46 万吨，铅金属量 82.25 吨、平均品位  $Pb1.79\%$ ，锌金属量 279.09 吨、平均品位  $Zn6.07\%$ ，伴生银金属量 105.83 千克、平均品位  $Ag23.01g/t$ ；（122b）矿石量 1.33 万吨，铅金属量 236 吨、平均品位  $Pb1.77\%$ ，锌金属量 807 吨、平均品位  $Zn6.07\%$ ，伴生银金属量 306 千克、平均品位  $Ag23.01g/t$ ；（333）矿石量 8.97 万吨，铅金属量 2093 吨、平均品位  $Pb2.33\%$ ，锌金属量 8492 吨、平均品位  $Zn9.47\%$ ，伴生银金属量 3072 千克、平均品位  $Ag34.25g/t$ 。

◎硫化矿截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量 278.02 万吨，铅金属量 50947 吨、平均品位  $Pb1.83\%$ ，锌金属量 294707 吨、平均品位  $Zn10.60\%$ ，共（伴）生银金属量 272835 千克、平均品位  $Ag98.14g/t$ （含共生银金属量 235861 千克、伴生银金属量 36992 千克）。其中（111b）矿石量 5.18 万吨，铅金属量 1411 吨、平均品位  $Pb2.72\%$ ，锌金属量 7738 吨、平均品位  $Zn14.94\%$ ，共生银金属量 7008 千克、平均品位  $Ag135.29g/t$ ；（122b）矿石量 126.58 万吨，铅金属量 18130 吨、平均品位  $Pb1.43\%$ ，锌金属量 166737 吨、平均品位  $Zn13.17\%$ ，共（伴）生银金属量 136926 千克、平均品位  $Ag108.17g/t$ （含共生银金属量 128472 千克、伴生银金属量 8454 千克）；（333）矿石量 146.26 万吨，铅金属量 31406 吨、平均品位  $Pb2.15\%$ ，锌金属量 120232 吨、平均品位  $Zn8.22\%$ ，共（伴）生银金属量 128901 千克、平均品位  $Ag88.13g/t$ （含共生银金属量 100363 千克、伴生银金属量 28538 千克）。

按矿体划分如下：

◎ I 号矿体截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量（122b+333）矿石量 55.05 万吨，铅金属量 10185 吨、平均品位  $Pb1.85\%$ ，锌金属量 32940 吨、平均品位  $Zn5.98\%$ ，伴生银金

属量 15424 千克、平均品位  $Ag28.02g/t$ 。其中 (122b) 矿石量 4.41 万吨, 铅金属量 700 吨、平均品位  $Pb1.59\%$ , 锌金属量 2304 吨、平均品位  $Zn5.22\%$ , 伴生银金属量 1093 千克、平均品位  $Ag24.78g/t$ ; (333) 矿石量 50.64 万吨, 铅金属量 9485 吨、平均品位  $Pb1.87\%$ , 锌金属量 30636 吨、平均品位  $Zn6.05\%$ , 伴生银金属量 14331 千克、平均品位  $Ag28.30g/t$ 。

◎ III-4 号矿体截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量 (333) 矿石量 38.73 万吨, 铅金属量 14729 吨、平均品位  $Pb3.80\%$ , 锌金属量 27678 吨、平均品位  $Zn7.15\%$ , 共 (伴) 生银金属量 66300 千克、平均品位  $Ag171.19g/t$  (含共生银金属量 63446 千克、伴生银金属量 2854 千克)。

◎ V-1 号矿体截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量 (111b+122b+333) 矿石量 8.83 万吨, 铅金属量 1699.25 吨、平均品位  $Pb1.92\%$ , 锌金属量 6061.09 吨、平均品位  $Zn6.86\%$ , 伴生银金属量 2221.83 千克、平均品位  $Ag25.16g/t$ 。其中 (111b) 矿石量 0.46 万吨, 铅金属量 82.25 吨、平均品位  $Pb1.79\%$ , 锌金属量 279.09 吨、平均品位  $Zn6.07\%$ , 伴生银金属量 105.83 千克、平均品位  $Ag23.01g/t$ ; (122b) 矿石量 1.33 万吨, 铅金属量 236 吨、平均品位  $Pb1.77\%$ , 锌金属量 807 吨、平均品位  $Zn6.07\%$ , 伴生银金属量 306 千克、平均品位  $Ag23.01g/t$ ; (333) 矿石量 7.04 万吨, 铅金属量 1381 吨、平均品位  $Pb1.96\%$ , 锌金属量 4975 吨、平均品位  $Zn7.07\%$ , 伴生银金属量 1810 千克、平均品位  $Ag25.71g/t$ 。

◎ VI<sub>2</sub>-2 号矿体截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量 (111b+122b+333) 矿石量 186.17 万吨, 铅金属量 26745 吨、平均品位  $Pb1.44\%$ , 锌金属量 237606 吨、平均品位  $Zn12.76\%$ , 共 (伴) 生银金属量 192373 千克、平均品位  $Ag103.33g/t$  (含共生银金属量 172397 千克、伴生银金属量 19976 千克)。其中 (111b) 矿石量 5.18 万吨, 铅金属量 1411 吨、平均品位  $Pb2.72\%$ , 锌金属量 7738 吨、平均品位  $Zn14.94\%$ , 共生银金属量 7008 千克、平均品位  $Ag135.29g/t$ ; (122b) 矿石量 122.17 万吨, 铅金属量 17430 吨、平均品位  $Pb1.43\%$ , 锌金属量 164433 吨、平均品位  $Zn13.46\%$ , 共 (伴) 生银金属量 135833 千克、平均品位  $Ag111.18g/t$  (含共生银金属量 128472 千克、伴生银金属量 7361 千克); (333) 矿石量 58.82 万吨, 铅金属量 7904 吨、平均品位  $Pb1.34\%$ , 锌金属量 65435 吨、平均品位  $Zn11.12\%$ , 共 (伴) 生银金属量 49532 千克、平均品位  $Ag84.21g/t$  (含共生银金属量 36917 千克、伴生银金属量 12615 千克)。

详见附表二。

注: 按《出让收益评估应用指南》, 其“评估利用资源储量”为不进行可信度系数调整的参与评估的保有资源储量, 为与可采储量计算过程中涉及的采用可信度系数调整的“评估利用资源储量” (对应设计利用工业资源/储量) 相区别, 故将前者称为“出让收益评估利用资源储量” (即参与评估的保有资源储量), 后者称为“评估利用资源储量 (调整后)” (即可信度系数调整后的评估利用资源储量)。

## 2. 评估利用资源储量 (调整后)

评估利用资源储量 (调整后) (即可信度系数调整后的评估利用资源储量) 是计算可采储量的基础, 根据《出让收益评估应用指南》, 可采储量应根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定, 因此, 本次评估利用资源储量 (调整后) 根据矿山设计文件确定。

本项目开发经济可行。根据《开发利用方案》(参见 P81) 及《开发利用方案审查意见》, (111b)、(122b) 全部参与设计利用, (333) 按可信度系数 0.7 折算后设计利用。根据《有色金属采矿设计规范》(GB 50771-2012), 我们认为《开发利用方案》设计合理。本次评估据此确定 (111b)、(122b) 全部参与评估计算, (333) 资源量取可信度系数 0.7 折算后参与评估计算。则:

$$\begin{aligned} \text{评估利用资源储量(调整后)} &= \sum (\text{基础储量} + \text{资源量} \times \text{该类型资源量的可信度系数}) \\ &= 5.64 + 127.91 + 155.23 \times 0.7 = 242.21 \text{ (万吨)} \quad (\text{矿石量}) \end{aligned}$$

经计算, 铅金属量 43308.55 吨(即  $1493.25 + 18366 + 33499 \times 0.7$ )、平均品位  $Pb1.79\%$ , 锌金属量 265667.89 吨(即  $8017.09 + 167544 + 128724 \times 0.7$ )、平均品位  $Zn10.97\%$ , 共(伴)生银金属量 236726.93 千克(即  $7113.83 + 137232 + 131973 \times 0.7$ )、平均品位  $Ag97.74g/t$ 。

按矿石类型划分如下:

- 氧化矿评估利用资源储量(调整后)矿石量 8.07 万吨, 铅金属量 1783.35 吨、平均品位  $Pb2.21\%$ , 锌金属量 7030.49 吨、平均品位  $Zn8.71\%$ , 伴生银金属量 2562.23 千克、平均品位  $Ag31.75g/t$ 。

- 硫化矿评估利用资源储量(调整后)矿石量 234.14 万吨, 铅金属量 41525.20 吨、平均品位  $Pb1.77\%$ , 锌金属量 258637.40 吨、平均品位  $Zn11.05\%$ , 共(伴)生银金属量 234164.70 千克、平均品位  $Ag100.01g/t$ 。

按矿体划分如下:

- I 号矿体评估利用资源储量(调整后)矿石量 39.86 万吨, 铅金属量 7339.50 吨、平均品位  $Pb1.84\%$ , 锌金属量 23749.20 吨、平均品位  $Zn5.96\%$ , 伴生银金属量 11124.70 千克、平均品位  $Ag27.91g/t$ 。

- III-4 号矿体评估利用资源储量(调整后)矿石量 27.11 万吨, 铅金属量 10310.30 吨、平均品位  $Pb3.80\%$ , 锌金属量 19374.60 吨、平均品位  $Zn7.15\%$ , 共(伴)生银金属量 46410 千克、平均品位  $Ag171.19g/t$ 。

- V-1 号矿体评估利用资源储量(调整后)矿石量 6.72 万吨, 铅金属量 1284.95 吨、平均品位  $Pb1.91\%$ , 锌金属量 4568.59 吨、平均品位  $Zn6.80\%$ , 伴生银金属量 1678.83 千克、平均品位  $Ag24.98g/t$ 。

- VI<sub>2</sub>-2 号矿体评估利用资源储量(调整后)矿石量 168.52 万吨, 铅金属量 24373.80 吨、平均品位  $Pb1.45\%$ , 锌金属量 217975.50 吨、平均品位  $Zn12.93\%$ , 共(伴)生银金属量 177513.40 千克、平均品位  $Ag105.34g/t$ 。

详见附表二。

### 3. 开发方案

《开发利用方案》及《开发利用方案补充说明》设计该矿生产规模由 6 万吨/年改扩建为 15 万吨/年。矿山利用部分现有井巷工程等矿山固定资产, 地下开采、平硐开拓、浅孔留矿法、分段凿岩阶段空场法采矿、电机车牵引矿车运输、机械压入式+抽出式通风, 浅孔留矿法采矿回采率 88%、分段凿岩阶段空场法采矿回采率 92%, 矿石贫化率 10%。

重新选址建设选厂及尾矿库，采用闭路连续浮选工艺，选矿流程为三段闭路碎矿，一段闭路磨矿，优先浮选铅，后浮选锌，共（伴）生元素银赋存在铅精矿中，选矿回收率铅精矿选铅  $Pb68\%$ 、选银  $Ag65\%$ ，锌精矿选锌  $Zn86\%$ 。

#### 4. 产品方案

《开发利用方案补充说明》设计产品方案为铅精矿（含铅  $Pb59\% \pm 1\%$ 、含银  $Ag3100g/t$ ），锌精矿（含锌  $Zn53\% \pm 1\%$ ）。本次评估据此确定产品方案为铅精矿（含铅  $Pb59\%$ 、含银  $Ag3184.13g/t$ ），锌精矿（含锌  $Zn53\%$ ）（铅精矿含银品位计算见后述）。

#### 5. 采选技术指标

##### ●设计损失量

《开发利用方案》（参见 P81）设计该矿矿区范围内暂不利用资源储量（333）矿石量 0.87 万吨，铅金属量 43 吨、锌金属量 533 吨、伴生银金属量 264 千克；保安矿柱资源储量（111b+122b+333）矿石量 2.45 万吨〔（111b）0.39 万吨、（122b）2.02 万吨、（333）0.04 万吨〕，铅（111b+122b+333）金属量 415 吨〔（111b）164 吨、（122b）243 吨、（333）8 吨〕、锌（111b+122b+333）金属量 2862 吨〔（111b）618 吨、（122b）2208 吨、（333）36 吨〕、共（伴）生银（111b+122b+333）金属量 2395 千克〔（111b）591 千克、（122b）1794 千克、（333）10 千克〕。暂不利用及保安矿柱合计资源储量（111b+122b+333）矿石量 3.32 万吨〔（111b）0.39 万吨、（122b）2.02 万吨、（333）0.91 万吨〕，铅（111b+122b+333）金属量 458 吨〔（111b）164 吨、（122b）243 吨、（333）51 吨〕、锌（111b+122b+333）金属量 3395 吨〔（111b）618 吨、（122b）2208 吨、（333）569 吨〕、共（伴）生银（111b+122b+333）金属量 2659 千克〔（111b）591 千克、（122b）1794 千克、（333）274 千克〕。

按矿石类型划分如下：

◎氧化矿暂不利用及保安矿柱资源储量（122b+333）矿石量 0.30 万吨〔（122b）0.26 万吨、（333）0.04 万吨〕，铅（122b+333）金属量 54 吨〔（122b）46 吨、（333）8 吨〕、锌（122b+333）金属量 194 吨〔（122b）158 吨、（333）36 吨〕、伴生银（122b+333）金属量 70 千克〔（122b）60 千克、（333）10 千克〕。

◎硫化矿暂不利用及保安矿柱资源储量（111b+122b+333）矿石量 3.02 万吨〔（111b）0.39 万吨、（122b）1.76 万吨、（333）0.87 万吨〕，铅（111b+122b+333）金属量 404 吨〔（111b）164 吨、（122b）197 吨、（333）43 吨〕、锌（111b+122b+333）金属量 3201 吨〔（111b）618 吨、（122b）2050 吨、（333）533 吨〕、共（伴）生银（111b+122b+333）金属量 2589 千克〔（111b）591 千克、（122b）1734 千克、（333）264 千克〕。

本次评估对于设计损失量按照《开发利用方案》设计利用工业资源/储量口径调整后〔即（333）可信度系数按 0.7 折算〕，则本次评估按《开发利用方案》设计确定设计损失量矿石量为 3.05 万吨（即  $0.39 + 2.02 + 0.91 \times 0.7$ ），铅金属量 442.70 吨（即  $164 + 243 + 51 \times 0.7$ ）、平均品位  $Pb1.45\%$ ，锌金属量 3224.30 吨（即  $618 + 2208 + 569 \times 0.7$ ）、平均品位  $Zn10.57\%$ ，共（伴）生银金属量 2576.80 千克（即  $591 + 1794 + 274 \times 0.7$ ）、平均品位  $Ag84.49g/t$ 。

按矿石类型划分如下:

◎氧化矿设计损失量矿石量 0.29 万吨, 铅金属量 51.60 吨、平均品位  $Pb1.78\%$ , 锌金属量 183.20 吨、平均品位  $Zn6.32\%$ , 伴生银金属量 67 千克、平均品位  $Ag23.10g/t$ 。

◎硫化矿设计损失量矿石量 2.76 万吨, 铅金属量 391.10 吨、平均品位  $Pb1.42\%$ , 锌金属量 3041.10 吨、平均品位  $Zn11.02\%$ , 共(伴)生银金属量 2509.80 千克、平均品位  $Ag90.93g/t$ 。

按矿体划分如下:

◎III-4 号矿体设计损失量矿石量 0.53 万吨, 铅金属量 12.60 吨、平均品位  $Pb0.24\%$ , 锌金属量 317.10 吨、平均品位  $Zn5.98\%$ , 伴生银金属量 134.40 千克、平均品位  $Ag25.36g/t$ 。

◎V-1 号矿体设计损失量矿石量 0.29 万吨, 铅金属量 51.60 吨、平均品位  $Pb1.78\%$ , 锌金属量 183.20 吨、平均品位  $Zn6.32\%$ , 伴生银金属量 67 千克、平均品位  $Ag23.10g/t$ 。

◎VI<sub>2</sub>-2 号矿体设计损失量矿石量 2.23 万吨, 铅金属量 378.50 吨、平均品位  $Pb1.70\%$ , 锌金属量 2724 吨、平均品位  $Zn12.22\%$ , 共(伴)生银金属量 2375.40 千克、平均品位  $Ag106.52g/t$ 。

详见附表二。

#### ●采矿技术指标

根据《开发利用方案》(参见 P82) 及《开发利用方案审查意见》, 设计该矿 I 号和 VI<sub>2</sub>-2 号矿体采用分段凿岩阶段空场法采矿, 采矿损失率 8%即采矿回采率 92%; III-4 号和 V-1 号矿体采用浅孔留矿法采矿, 采矿损失率 12%即采矿回采率 88%; 矿石贫化率 10%。类比类似矿山实际, 我们认为该设计合理。本次评估据此确定 I 号和 VI<sub>2</sub>-2 号矿体采矿损失率为 8%即采矿回采率为 92%, III-4 号和 V-1 号矿体采矿损失率 12%即采矿回采率 88%, 矿石贫化率为 10%。

按氧化矿可采储量平均品位  $Pb2.23\%$ 、 $Zn8.81\%$ 、 $Ag32.10g/t$ , 硫化矿可采储量平均品位  $Pb1.77\%$ 、 $Zn11.07\%$ 、 $Ag99.74g/t$  (见后述) 及矿石贫化率 10%计算, 则本次评估确定氧化矿采出原矿平均品位  $Pb2.01\%$  [即  $2.23\% \times (1 - 10\%)$ ]、 $Zn7.93\%$  [即  $8.81\% \times (1 - 10\%)$ ]、 $Ag28.89g/t$  [即  $32.10g/t \times (1 - 10\%)$ ]、硫化矿采出原矿即入选平均品位  $Pb1.59\%$  [即  $1.77\% \times (1 - 10\%)$ ]、 $Zn9.96\%$  [即  $11.07\% \times (1 - 10\%)$ ]、 $Ag89.77g/t$  [即  $99.74g/t \times (1 - 10\%)$ ]。

#### ●选矿技术指标

根据《开发利用方案补充说明》, 本次评估确定氧化矿直接销售原矿, 硫化矿选矿回收率铅精矿选铅  $Pb68\%$ 、选银  $Ag65\%$ , 锌精矿选锌  $Zn86\%$ ; 铅精矿含铅  $Pb59\%$ , 锌精矿含锌  $Zn53\%$ 。按选矿回收率铅精矿选铅  $Pb68\%$ 、选银  $Ag65\%$ , 铅精矿含铅  $Pb59\%$  及金属平衡计算, 铅精矿含银  $Ag3184.13g/t$  [即 1 吨原矿  $\times$  采出原矿含银品位  $89.77g/t \times$  铅精矿选银回收率  $65\% \div (1 \text{ 吨原矿} \times \text{采出原矿含铅品位 } 1.59\% \times \text{铅精矿选铅回收率 } 68\% \div \text{铅精矿含铅品位 } 59\%)$ ]。本次评估确定铅精矿含银品位  $Ag3184.13g/t$ 。

## 6. 可采储量

综上所述，本次评估利用可采储量计算如下：

$$\begin{aligned} \text{评估利用可采储量} &= \text{评估利用资源储量（调整后）} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量} \\ &= [\text{评估利用资源储量（调整后）} - \text{设计损失量}] \times \text{采矿回采率} \end{aligned}$$

●按矿体划分如下：

◎ I 号矿体评估利用可采储量 =  $(39.86 - 0) \times 92\% = 36.67$ （万吨）

经计算可得，I 号矿体评估利用可采储量铅金属量 6752.34 吨、平均品位  $Pb1.84\%$ ，锌金属量 21849.26 吨、平均品位  $Zn5.96\%$ ，伴生银金属量 10234.72 千克、平均品位  $Ag27.91g/t$ 。

◎ III-4 号矿体评估利用可采储量 =  $(27.11 - 0.53) \times 88\% = 23.39$ （万吨）

经计算可得，III-4 号矿体评估利用可采储量铅金属量 9061.97 吨、平均品位  $Pb3.87\%$ ，锌金属量 16770.60 吨、平均品位  $Zn7.17\%$ ，共（伴）生银金属量 40722.53 千克、平均品位  $Ag174.10g/t$ 。

◎ V-1 号矿体评估利用可采储量 =  $(6.72 - 0.29) \times 88\% = 5.65$ （万吨）

经计算可得，V-1 号矿体评估利用可采储量铅金属量 1085.35 吨、平均品位  $Pb1.92\%$ ，锌金属量 3859.14 吨、平均品位  $Zn6.83\%$ ，伴生银金属量 1418.41 千克、平均品位  $Ag25.10g/t$ 。

◎ VI<sub>2</sub>-2 号矿体评估利用可采储量 =  $(168.52 - 2.23) \times 92\% = 152.99$ （万吨）

经计算可得，VI<sub>2</sub>-2 号矿体评估利用可采储量铅金属量 22075.68 吨、平均品位  $Pb1.44\%$ ，锌金属量 198031.38 吨、平均品位  $Zn12.94\%$ ，共（伴）生银金属量 161126.96 千克、平均品位  $Ag105.32g/t$ 。

●按矿石类型划分如下：

◎该矿氧化矿评估利用可采储量矿石量 6.84 万吨，铅金属量 1523.94 吨、平均品位  $Pb2.23\%$ ，锌金属量 6025.61 吨、平均品位  $Zn8.81\%$ ，伴生银金属量 2195.80 千克、平均品位  $Ag32.10g/t$ 。

◎该矿硫化矿评估利用可采储量矿石量 211.86 万吨，铅金属量 37451.40 吨、平均品位  $Pb1.77\%$ ，锌金属量 234484.77 吨、平均品位  $Zn11.07\%$ ，共（伴）生银金属量 211306.82 千克、平均品位  $Ag99.74g/t$ 。

●该矿评估利用可采储量合计矿石量 218.70 万吨，铅金属量 38975.34 吨、平均品位  $Pb1.78\%$ ，锌金属量 240510.38 吨、平均品位  $Zn11.00\%$ ，共（伴）生银金属量 213502.62 千克、平均品位  $Ag97.62g/t$ 。

详见附表二。

## 7. 生产规模及服务年限

该矿 C5300002011013240117338 号《采矿许可证》载明的生产规模为 6.00 万吨/年，经审批的《开发利用方案》设计该矿原矿生产能力为 15.00 万吨/年。从该矿开采技术条件分析，我们认为原矿 15.00 万吨/年生产能力是合适的。考虑到本次评估目的，本次评估按经审批的《开发利用方案》设计确定该矿原矿生产规模为 15.00 万吨/年。

据以上分析确定矿山服务年限，具体计算如下：

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

式中：T——矿山服务年限；

Q——可采储量，氧化矿矿石量 6.84 万吨、硫化矿矿石量 211.86 万吨；

A——矿山生产规模，原矿 15.00 万吨/年；

$\rho$ ——矿石贫化率，10%；

$$T = 218.70 \div 15.00 \div (1 - 10\%) = 16.20 \text{ (年)}$$

$$\text{氧化矿服务年限} = 6.84 \div 15.00 \div (1 - 10\%) = 0.51 \text{ (年)}$$

$$\text{硫化矿服务年限} = 211.86 \div 15.00 \div (1 - 10\%) = 15.69 \text{ (年)}$$

氧化矿：根据《矿业权评估参数确定指导意见》，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”。本次评估确定评估计算年限即评估计算服务年限为 0.51 年，自 2019 年 7 月~2020 年 2 月。

硫化矿：该矿属改扩建矿山，《开发利用方案补充说明》设计技改扩建工程建设期 0.50 年，技改扩建完成后矿山投产即达产。本次评估确定扩建建设期为 0.50 年，自 2019 年 7~12 月；评估计算服务年限即为矿山服务年限 15.69 年，自 2020 年 1 月~2035 年 9 月，生产负荷 100%；评估计算年限 16.19 年（即 0.50 + 15.69），自 2019 年 7 月~2035 年 9 月。

## 8. 产品产量、销售价格及销售收入

### (1) 产品产量

#### ● 氧化矿

根据《开发利用方案补充说明》，该矿氧化矿采出原矿直接销售，则正常生产年份氧化矿原矿产量为 15.00 万吨/年，则 2019 年 7~12 月生产氧化矿原矿 7.50 万吨、2020 年 1~2 月生产氧化矿原矿 0.10 万吨〔即  $6.84 \div (1 - 10\%) - 7.50$ 〕。

#### ● 硫化矿

本次评估采选处理硫化矿原矿生产规模 15.00 万吨/年，按采出矿石即入选原矿品位  $Pb1.59\%$ 、 $Zn9.96\%$ 、 $Ag89.77g/t$ ；选矿回收率铅精矿选铅  $Pb68\%$ 、选银  $Ag65\%$ ，锌精矿选锌  $Zn86\%$ 计，正常生产年份采选处理硫化矿原矿生产规模 15.00 万吨/年，则正常生产年份（以 2024 年为例）产品产量计算如下：

$$\begin{aligned} \text{年铅精矿含铅产量} &= \text{年原矿生产规模} \times \text{入选原矿 } Pb \text{ 品位} \times \text{铅选矿回收率} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 1.59\% \times 68\% = 1621.80 \text{ 吨} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年铅精矿含银产量} &= \text{年原矿生产规模} \times \text{入选原矿 } Ag \text{ 品位} \times \text{铅精矿选银回收率} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 89.77g/t \times 65\% = 8752.58 \text{ 千克} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年锌精矿含锌产量} &= \text{年原矿生产规模} \times \text{入选原矿 } Zn \text{ 品位} \times \text{锌选矿回收率} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 9.96\% \times 86\% = 12848.40 \text{ 吨} \end{aligned}$$

### (2) 产品销售价格

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，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。

根据《出让收益评估应用指南》，产品销售价格参照《矿业权评估参数确定指导意见》，采用一定时段的历史价格平均值确定。参考《矿业权价款评估应用指南(CMVS 20100-2008)》，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。本次评估氧化矿原矿销售价格采用评估基准日前一个年度即2018年7月~2019年6月价格的平均值确定，铅精矿（含铅、含银）、锌精矿（含锌）销售价格采用评估基准日前三个年度即2016年7月~2019年6月价格的平均值确定。

根据《出让收益评估应用指南》，增值税统一按一般纳税人适用税率计算；根据财政部、国家税务总局财税〔2018〕32号《关于调整增值税税率的通知》，自2018年5月1日起，纳税人发生增值税应税销售行为原适用17%税率的，税率调整为16%；根据财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，自2019年4月1日起，原适用16%税率的，税率调整为13%。

### ● 氧化矿

根据上海金属网、上海黄金交易所现货交易月平均价统计，2018年7月~2019年6月1#铅（ $Pb \geq 99.99\%$ ）、国标三号白银〔牌号 Ag (T+D) 即  $Ag \geq 99.90\%$ 〕、1#锌（ $Zn \geq 99.99\%$ ）现货交易含税平均价格分别为17855元/吨、3585元/千克、21706元/吨（见后述）。

根据《开发利用方案补充说明》，原矿中铅、锌、银元素计价系数（原矿中各元素价格占1#铅、1#锌、T+D银价格的比例）分别为：氧化矿原矿含铅计价系数约22%，含锌计价系数约25%，含银计价系数约20%。

则该矿氧化矿含铅含税价格为69.87元/吨〔即1吨 $\times 2.01\% \times 17855$ 元/吨 $\times 22\% \div (1 + 13\%)$ 〕、氧化矿含银不含税价格为18.33元/吨〔即1吨 $\times 28.89g/t \times 3585$ 元/千克 $\times 20\% \div (1 + 13\%)$ 〕、氧化矿含锌不含税价格为380.82元/吨〔即1吨 $\times 7.93\% \times 21706$ 元/吨 $\times 25\% \div (1 + 13\%)$ 〕，该矿氧化矿原矿不含税价格为469.02元/吨（即69.87 + 18.33 + 380.82），即含税价格为529.99元/吨〔即469.02 $\times (1 + 13\%)$ 〕。

我们认为该矿氧化矿原矿不含税价格469.02元/吨即含税价格529.99元/吨可以综合反映该矿资源禀赋条件在评估基准日近一年来当地氧化矿原矿坑口价格平均水平。

### ● 硫化矿

#### ◎ 铅精矿含铅销售价格

根据上海金属网（<http://www.shmet.com>）现货交易月平均价统计，2016年7月~2019年6月1#铅（ $Pb \geq 99.99\%$ ）现货交易含税平均价格为17918元/吨（见下页表）。

上海金属现货市场 1#铅 ( $Pb \geq 99.99\%$ ) 现货交易月平均价 (含税价) 统计表资料来源: 上海金属网 <http://www.shmet.com>

计价单位: 元/吨

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
2016年							13072	13833	14369	15764	18110	19580	15788
2017年	18336	18961	18071	16521	15929	17055	17713	19194	20360	20333	18683	18970	18344
2018年	13177	13870	19347	19317	18674	18538	19550	20518	19840	18233	19057	18716	19086
2019年	17955	16968	17277	16651	16193	16126							16862
2018年7月~2019年6月共12个月平均价(含税) 17855元/吨													
2016年7月~2019年6月共36个月平均价(含税) 17918元/吨													

根据云南昊龙实业集团乐红铅锌采选有限公司与广西远通商贸有限责任公司签订的《铅精矿购销合同》，以 1#铅月均价为基准价，铅精矿含铅 ( $Pb55\%$ ) 价格 = 1#铅基准价 - 扣减价 (2200 元/吨); 当铅精矿含铅品位  $\geq 55\%$  时，品位每增加 1%，加价 20 元/吨 1#铅价格。因此，本次评估确定铅精矿含铅 ( $Pb59\%$ ) 含税价格为 15798 元/吨 (即  $17918 - 2200 + 20 \times 4$ )，即不含增值税价格为 13980.53 元/吨 [即  $15798 \div (1 + 13\%)$ ]。

## ◎ 铅精矿含银销售价格

根据上海黄金交易所 (<http://www.sge.sh> 或 <http://www.sge.com.cn>) 现货交易月平均价统计，2016 年 7 月~2019 年 6 月国标三号白银 [牌号 Ag (T+D) 即  $Ag \geq 99.90\%$ ] 现货交易含税平均价格为 3809 元/千克 (见下表)。

上海黄金交易所白银 Ag (T+D) ( $Ag \geq 99.90\%$ ) 现货交易月平均价统计表资料来源: 上海黄金交易所 <http://www.sge.sh> 或 <http://www.sge.com.cn>

计价单位: 元/千克

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
2016年							4312	4281	4259	3986	4090	4003	4155
2017年	4013	4127	4082	4162	3959	3957	3739	3866	3906	3850	3840	3678	3932
2018年	3784	3646	3620	3660	3626	3678	3636	3541	3435	3548	3519	3540	3603
2019年	3689	3705	3600	3516	3606	3681							3633
2018年7月~2019年6月共12个月平均价(含税) 3585元/千克													
2016年7月~2019年6月共36个月平均价(含税) 3809元/千克													

我国铅精矿含银等白银中间产品价格实行按计价系数 (含银中间产品与  $Ag99.90\%$  的国标三号白银价格比例) 方式计算。原国家计委计价格 [1994] 1541 号《关于调整白银收售价格和生白中间产品价格的通知》“生产白银中间产品计价系数表”列示,  $3000g/t \leq$  铅精矿含银  $< 5000g/t$  时的计价系数为 83.0%。因此, 本次评估确定品位  $Ag3184.13g/t$  的铅精矿含银含税销售价格为 3161.47 元/千克 [即国标三号银含税价 3809 元/千克  $\times$  铅精矿含银计价系数 83.0%], 即不含税价格为 2797.76 元/千克 [即  $3161.47 \div (1 + 13\%)$ ]。

## ◎ 锌精矿含锌销售价格

根据上海金属网 (<http://www.shmet.com>) 现货交易月平均价统计, 2016 年 7 月~2019 年 6 月 1#锌 ( $Zn \geq 99.99\%$ ) 现货交易含税平均价格为 22502 元/吨 (见下页表)。

根据云南昊龙实业集团火德红铅锌采选有限公司与上海振宇企业发展有限公司签订的《供矿合同》，以 1#锌月均价为基准价，当 1#锌基准价  $\geq 15000$  元/吨时，锌精矿含锌 ( $48\% \leq Zn \leq 50\%$ ) 价格 = 1#锌基准价 - 7300 - (1#锌基准价 - 15000)  $\times 20\%$ ; 当锌精矿含锌品

位 $\geq 50\%$ 时，品位每增加 1%，加价 20 元/吨 1#锌价格。因此，本次评估确定锌精矿含锌（Zn53%）含税价格为 13761.60 元/吨〔即  $22502 - 7300 - (22502 - 15000) \times 20\% + 20 \times 3$ 〕，即不含税价格为 12178.41 元/吨〔即  $13761.60 \div (1 + 13\%)$ 〕。

### 上海金属现货市场 1#锌（Zn $\geq 99.99\%$ ）现货交易月平均价（含税价）统计表

资料来源：上海金属网 <http://www.shmet.com>

计价单位：元/吨

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
2016年							16772	17449	18028	18410	21147	21887	18949
2017年	22239	23065	22722	22007	22317	22468	23081	25069	25788	26339	25718	25370	23849
2018年	26106	26328	25003	24382	23939	23983	21766	21418	21876	22806	21620	21670	23408
2019年	21614	21663	22200	22278	21111	20447							21552
2018年7月~2019年6月共12个月平均价（含税）21706元/吨													
2016年7月~2019年6月共36个月平均价（含税）22502元/吨													

### （3）销售收入

假设该矿生产的氧化矿原矿、铅精矿、锌精矿产品全部销售，则正常生产年份（氧化矿销售收入以 2019 年 7~12 月为例，铅精矿、锌精矿销售收入以 2024 年为例）：

$$\begin{aligned} \text{2019年7~12月氧化矿销售收入} &= \text{年氧化矿产量} \times \text{氧化矿销售价格} \\ &= 7.50 \text{吨} \times 469.02 \text{元/吨} = 3912.08 \text{万元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{铅精矿含铅年销售收入} &= \text{年铅精矿含铅产量} \times \text{铅精矿含铅销售价格} \\ &= 1621.80 \text{吨} \times 13980.53 \text{元/吨} = 2267.36 \text{万元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{铅精矿含银年销售收入} &= \text{年铅精矿含银产量} \times \text{铅精矿含银销售价格} \\ &= 8752.58 \text{千克} \times 2797.76 \text{元/千克} = 2448.76 \text{万元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{锌精矿含锌年销售收入} &= \text{年锌精矿含锌产量} \times \text{锌精矿含锌销售价格} \\ &= 12848.40 \text{吨} \times 12178.41 \text{元/吨} = 15647.31 \text{万元} \end{aligned}$$

则铅精矿、锌精矿正常生产年销售收入合计 20363.43 万元（即  $2267.36 + 2448.76 + 15647.31$ ）。

产品产量、销售收入计算详见附表三、附表九。

## 9. 土地使用权投资

根据《出让收益评估应用指南》及《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估土地使用权作为无形资产投资处理。

《开发利用方案补充说明》设计该矿征地 395 亩，征地费用 1580 万元。本次评估据此确定土地使用权投资（征地费用）为 1580 万元。该矿为资源整合、技术改造矿山，土地使用权投资在评估基准日时点投入。详见附表一。

## 10. 固定资产投资

本次评估固定资产投资按含增值税价估算。

根据《开发利用方案补充说明》，该矿固定资产投资包括利用原有固定资产、新增固定资产投资。新增固定资产投资估算按含增值税价估算。详见附表四。

### ● 利用原有固定资产

根据《开发利用方案补充说明》，该矿可利用的原有固定资产 762 万元，其中井巷工

程（矿建工程）470 万元、房屋建筑物（土建工程）260 万元、设备 32 万元。

#### ● 新增固定资产投资

根据《开发利用方案补充说明》，设计新增固定资产投资 77309 万元（矿山新增投资 2137 万元、选厂新增投资 75172 万元），其中井巷工程（矿建工程）990 万元、房屋建筑物（土建工程）33080 万元（矿山新增投资 330 万元、选厂新增投资 32750 万元）、设备（设备及安装工程）14870 万元（矿山新增投资 370 万元、选厂新增投资 14500 万元）、其他费用（工程建设其他费用）21341 万元（矿山新增投资 253 万元、选厂新增投资 21088 万元）、预备费（工程预备费）7028 万元（矿山新增投资 194 万元、选厂新增投资 6834 万元）。

考虑到预备费用性质及矿业权评估中固定资产投资全部为自有资金、其更新资金投入采用不变价原则确定的假定条件，根据《矿业权评估参数确定指导意见》并参考《矿业权价款评估应用指南(CMVS 20100-2008)》，依据矿山设计文件中固定资产投资数据确定评估利用固定资产投资时，应剔除预备费用、建设期贷款利息等。本次评估剔除工程预备费 7028 万元，将固定资产投资中的其他费用（工程建设其他费用）21341 万元分摊到新增固定资产的分部工程项目中，确定新增固定资产投资 70281.00 万元，其中井巷工程 1138.21 万元、房屋建筑物 47745.95 万元、设备 21396.84 万元。

综上，确定固定资产投资合计为 71043.00 万元，经过分析并类比当地类似矿山建设实际，我们认为，上述固定资产投资合理。本次评估确定固定资产投资为 71043.00 万元（已形成固定资产 762.00 万元、新增固定资产投资 70281.00 万元）：井巷工程 1608.21 万元（已形成井巷工程资产 470.00 万元、新增井巷工程投资 1138.21 万元），房屋建筑物 48005.95 万元（已形成房屋建筑物资产 260.00 万元、新增房屋建筑物投资 47745.95 万元），设备 21428.84 万元（已形成设备资产 32.00 万元、新增设备投资 21396.84 万元）。详见附表四。

该矿为改扩建矿山，上述固定资产投资中已形成固定资产 762.00 万元在评估基准日投入，新增固定资产投资 70281.00 万元在改扩建建设期 2019 年 7~12 月投入。

#### 11. 回收固定资产净残（余）值、更新改造资金及回收抵扣设备及不动产进项增值税

根据国家实施增值税转型改革有关规定，自 2009 年 1 月 1 日起，新购进设备（包括建设期投入和更新资金投入）按 17% 税率（自 2018 年 5 月 1 日起调整为 16%，2019 年 4 月 1 日起调整为 13%）估算可抵扣的进项增值税，新购进设备原值按不含增值税价估算；根据国家实施营业税改征增值税政策的有关规定，自 2016 年 5 月 1 日起，新购置开拓工程、房屋建筑物等不动产（包括建设期投入和更新资金投入）按 11% 税率（自 2018 年 5 月 1 日起调整为 10%，2019 年 4 月 1 日起调整为 9%）估算可抵扣的进项增值税，开拓工程、房屋建筑物等不动产原值按不含增值税价估算。

根据固定资产类别和财税等有关部门规定、《矿业权评估参数确定指导意见》，考虑到本次评估井巷工程计提维简费，且按井巷工程投资额（包括其进项增值税）划分折旧性质

的维简费与更新性质的维简费，评估计算服务年限内井巷工程投资采用费用化处理（更新性质的维简费及安全费用），故本次评估井巷工程不考虑进项增值税抵扣。

经询证，该矿利用的原有固定资产为账面净值，因此，生产期初利用原有房屋建筑物及设备不动产不再考虑进项增值税抵扣问题，即生产期初利用原有房屋建筑物原值即投资为 260.00 万元、利用原有设备原值即投资为 32.00 万元。

生产期初新增固定资产投资中，房屋建筑物进项增值税为 3942.33 万元〔即  $47745.95 \div (1 + 9\%) \times 9\%$ 〕，房屋建筑物原值为 43803.62 万元（即  $47745.95 - 3942.33$ ）；设备进项增值税为 2461.58 万元〔即  $21396.84 \div (1 + 13\%) \times 13\%$ 〕，设备原值为 18935.26 万元（即  $21396.84 - 2461.58$ ）。

综上所述，经计算，生产期初房屋建筑物原值 44063.62 万元（即  $260.00 + 43803.62$ ），设备原值 18967.26 万元（即  $32.00 + 18935.26$ ）；可抵扣的设备及不动产进项增值税为 6403.91 万元（即  $3942.33 + 2461.58$ ）。

井巷工程按财务制度规定计提维简费、不再采用年限法计提固定资产折旧，不留残值。回收房屋建筑物、设备的净残值按其固定资产原值乘以固定资产净残值率计算。

根据《出让收益评估应用指南》及《矿业权评估参数确定指导意见》，井巷工程更新资金不以固定资产投资方式考虑，而以更新性质的维简费及安全费用方式直接列入经营成本；房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即房屋建筑物、设备在其计提完折旧后的下一时点（下一年或下一月）投入等额初始投资。由于本项目评估计算服务年限不大于房屋建筑物的折旧年限，故本次评估不涉及房屋建筑物的更新资金投入问题。

房屋建筑物：按照《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，结合本项目房屋建筑物特点、评估计算服务年限，本次评估确定房屋建筑物按平均折旧年限 20 年计算折旧，净残值率 5%。经计算，在评估计算期末回收余值 11217.16 万元。

设备：按照《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，结合该矿设备特点、评估计算服务年限，本次评估确定设备按平均 8 年折旧年限计算折旧，净残值率为 5%。在折旧年限结束时点 2027 年底回收净残值 948.36 万元（即原值  $18967.26 \times 5\%$ ），在计提完折旧后的下一时点即 2028 年初按不变价原则投入更新改造资金 21433.00 万元〔即  $18967.26 \times (1 + 13\%)$ 〕，其中原值 18967.26 万元、进项增值税 2465.74 万元（即  $18967.26 \times 13\%$ ）。经计算，在评估计算期末回收设备余值 1639.09 万元。

则评估计算期内回收固定资产净余值合计为 13804.61 万元。详见附表五。

根据国家实施增值税转型改革及营业税改征增值税政策的有关规定，本次评估在生产期开始，产品销项增值税抵扣当期材料费、动力费、修理费进项增值税后的余额，抵扣房屋建筑物及设备进项增值税；当期末抵扣完的进项增值税额结转下期继续抵扣。生产期各期抵扣的进项增值税计入对应的抵扣期间的现金流入中，回收抵扣的进项增值税。详见附表八、附表一。

## 12. 流动资金（硫化矿）

流动资金是指为维持生产所占用的全部周转资金。本次评估采用扩大指标估算法估算。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，有色金属矿山（含贵金属、稀有金属）的流动资金可以按销售收入资金率 30~40%估算。考虑该项目产品销售价格等是按公开市场确定，且考虑该项目未来生产销售环节等的特性以及对未来市场供求关系的预测，本着公平市场原则，参考类似企业平均水平，本评估项目确定销售收入资金率为 35%，本项目铅精矿含铅、含银，锌精矿含锌销售收入合计 20363.43 万元，则流动资金为 7127.20 万元（即  $20363.43 \times 35\%$ ）。

流动资金在矿山生产期按生产负荷投入。该矿属改扩建矿山，矿山投产后即达产，生产负荷 100%，在生产期初 2020 年 1 月投入全部流动资金，在评估期末回收全部流动资金。

## 13. 经营成本（硫化矿）

前已述及，该矿属改扩建矿山，《开发利用方案补充说明》按采选处理原矿生产规模 15.00 万吨/年设计了投资及成本费用经济指标，我们认为，《开发利用方案补充说明》设计的采选综合成本费用参数基本能反映当前经济技术条件及社会平均生产力水平条件下合理有效利用资源为原则的经济指标参数，其财务评价指标已由前叙，可以看出，评估拟定的经济指标参数反映项目在财务上是可行的。因此，根据《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估采选综合成本费用是根据《开发利用方案补充说明》设计的采选综合成本费用参数及采矿权评估有关规定估算确定（参见附表五、附表六、附表七）。

经营成本采用总成本费用扣除折旧费、折旧性质的维简费、摊销费及利息支出确定。总成本费用采用“制造成本法”计算，由生产成本和期间费用构成。生产成本由材料费、动力费、职工薪酬费、修理费、折旧费、维简费、其他制造费用、安全费用、摊销费组成。期间费用由管理费用、营业费用（销售费用）、财务费用（利息支出）构成。

各项成本费用确定过程如下：

### （1）材料费

《开发利用方案补充说明》设计该矿正常生产年份采选综合单位原矿材料费（原辅材料费）为 113.24 元/吨（含增值税）。类比类似矿山，我们认为《开发利用方案补充说明》设计的材料费合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，本次评估确定该矿采选综合单位原矿不含增值税材料费为 100.21 元/吨〔即  $113.24 \div (1 + 13\%)$ 〕，则：

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份材料费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿材料费} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 100.21 \text{ 元/吨} = 1503.15 \text{ 万元} \end{aligned}$$

### （2）动力费

《开发利用方案补充说明》设计该矿正常生产年份采选综合单位原矿动力费为 87.25 元/吨（含增值税）。类比类似矿山，我们认为《开发利用方案补充说明》设计的动力费合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，本次评估确定该矿采选综合单位原矿不含增值税动力费为 77.21 元/吨〔即  $87.25 \div (1 + 13\%)$ 〕，则：

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份动力费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿动力费} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 77.21 \text{ 元/吨} = 1158.15 \text{ 万元} \end{aligned}$$

### (3) 职工薪酬费（工资及福利费）

《开发利用方案补充说明》按矿井及选厂在籍人数 166 人，管理人员 16 人、人均工资 10 万元；生产及后勤人员 150 人，人均工资 8 万元；福利费按工资 14% 计。则该矿正常生产年份采选综合单位原矿职工薪酬费为 103.36 元/吨。类比类似矿山，我们认为《开发利用方案补充说明》设计的职工薪酬费合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，本次评估确定该矿采选综合单位原矿职工薪酬费为 103.36 元/吨，则：

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份职工薪酬费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿职工薪酬费} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 103.36 \text{ 元/吨} = 1550.40 \text{ 万元} \end{aligned}$$

### (4) 修理费

《开发利用方案补充说明》设计按固定资产投资的 2.5% 计算修理费。本次评估重新计算正常生产年份采选综合单位原矿修理费为 118.55 元/吨（含增值税）{即  $[470.00 \times (1 + 11\%) + 260.00 \times (1 + 11\%) + 32.00 \times (1 + 17\%) + 70281.00] \times 2.5\% \div 15.00$ }（原有固定资产形成于 2009 年之前，则井巷工程及房屋建筑物增值税税率按 11% 计，设备增值税税率按 17% 计）。类比类似矿山实际，我们认为《开发利用方案补充说明》设计的采选综合修理费费率合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，本次评估据此确定采选综合单位原矿不含增值税修理费为 104.91 元/吨〔即  $118.55 \div (1 + 13\%)$ 〕。则：

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份修理费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿修理费} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 104.91 \text{ 元/吨} = 1573.65 \text{ 万元} \end{aligned}$$

### (5) 折旧费

根据固定资产类别和财税等有关部门规定、《矿业权评估参数确定指导意见》，除井巷工程计提维简费外，其他固定资产采用年限法计算折旧，折旧费计算参见附表五。

房屋建筑物：按平均折旧年限 20 年、净残值率 5% 计，正常生产年份折旧费 2093.02 万元。

设备：按平均折旧年限 8 年、净残值率 5% 计，正常生产年份折旧费 2252.36 万元。

综上，正常生产年份采选折旧费合计为 4345.38 万元，折合采选综合单位原矿折旧费为 289.69 元/吨（即  $4345.38 \div 15.00$ ）。

### (6) 维简费

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，维简费应按财税制度及国家和省级政府财税主管部门有关规定提取，并全额纳入总成本费用中。

根据财政部财资〔2015〕8 号《关于不再规定冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》，财政部不再规定冶金矿山企业维简费标准，企业可根据生产经营情况自主确定是否提取维简费及提取的标准。参按财政部财企〔2004〕324 号《关于提高冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》原规定的维简费提取标准（15~18 元/吨、其中国有大中型矿山

提取标准为 18 元/吨), 考虑到该矿属地下开采小型生产规模的资源整合、技术改造矿山, 结合该矿勘查工作程度及未来开拓系统更新, 类比类似矿山, 本次评估确定维简费为 18.00 元/吨。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》, 对计提维简费的金属矿等, 按评估计算的服务年限内采出原矿量和采矿系统固定资产投资计算单位矿石折旧性质的维简费, 以规定标准计提的维简费扣除单位矿石折旧性质的维简费后全部余额作为更新费用(更新性质的维简费)列入经营成本(但余额为负数时不列更新费用)。按此计算: 折旧性质的维简费为 6.83 元/吨(即井巷工程投资 1608.21 万元 ÷ 采出原矿量、采出原矿量 = 评估计算期内动用硫化矿可采储量矿石量 211.86 万吨 ÷ (1 - 矿石贫化率 10%) = 235.40 万吨), 则更新性质的维简费为 11.17 元/吨(即 18.00 - 6.83)。则:

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份维简费} &= \text{年原矿产量} \times \text{采选综合单位原矿维简费} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 18.00 \text{ 元/吨} = 270.00 \text{ 万元} \end{aligned}$$

其中, 折旧性质的维简费为 102.45 万元(即 15.00 × 6.83), 更新性质的维简费为 167.55 万元(即 15.00 × 11.17)。

#### (7) 其他制造费用

《开发利用方案补充说明》设计正常生产年份采选综合单位原矿其他制造费用为 68.29 元/吨。类比类似矿山实际, 我们认为, 《开发利用方案补充说明》设计的采选综合其他制造费用合理, 基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标, 本次评估据此确定采选综合单位原矿其他制造费用为 68.29 元/吨。则:

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份其他制造费用} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿其他制造费用} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 68.29 \text{ 元/吨} = 1024.35 \text{ 万元} \end{aligned}$$

#### (8) 安全费用

根据《矿业权评估参数确定指导意见》, 安全费用应按财税制度及国家和省级政府财税主管部门的规定提取, 并全额纳入经营成本中。《开发利用方案补充说明》设计该矿采选综合单位原矿安全费用为 10.00 元/吨。根据财政部、国家安监总局财企〔2012〕16 号文印发的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》, 地下开采的金属矿山安全费用为 10.00 元/吨; 选厂按入库尾矿量计算, 五等尾矿库每吨 1.50 元。该矿服务年限内共采出矿石量 235.40 万吨, 正常生产年份尾矿量为 12.30 万吨〔即 (150000 - 1621.80 ÷ 59.00% - 12848.40 ÷ 53.00%) ÷ 10000〕, 该矿服务年限内入库尾矿量合计约 192.99 万吨(即 12.30 × 15.69)。根据《生产勘探报告》(参见 P162), 该矿硫化矿体重为 3.02t/m<sup>3</sup>, 则该矿服务年限内入库尾矿量合计约 63.90m<sup>3</sup>(即 192.99 ÷ 3.02), 按《尾矿库安全技术规程》(AQ 2006-2005), 该矿尾矿库等别属五等。本次评估据此确定单位原矿安全费用为 11.23 元/吨(即安全费用 10.00 元/吨 + 尾矿量 12.30 万吨/年 × 尾矿安全费用 1.50 元/吨 ÷ 原矿生产规模 15.00 万吨/年), 则:

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份安全费用} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿安全费用} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 11.23 \text{ 元/吨} = 168.45 \text{ 万元} \end{aligned}$$

### (9) 摊销费

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估对土地使用权投资（1580.00 万元）按矿山服务年限内采出矿石量进行摊销，折合采选综合单位原矿摊销费 6.71 元/吨（即  $1580.00 \div 235.40$ ），则：

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份摊销费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位原矿摊销费} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 6.71 \text{ 元/吨} = 100.68 \text{ 万元} \end{aligned}$$

综上所述，正常生产年份（以 2024 年为例）采选生产成本：

$$\begin{aligned} \text{年生产成本} &= \text{材料费} + \text{动力费} + \text{职工薪酬费} + \text{修理费} + \text{折旧费} + \text{维简费} + \text{其他制造费用} \\ &\quad + \text{安全费用} + \text{摊销费} \\ &= 1503.15 + 1158.15 + 1550.40 + 1573.65 + 4345.38 + 270.00 + 1024.35 + 168.45 + 100.68 \\ &= 11694.21 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

折合采选综合单位原矿生产成本为 779.61 元/吨。

### (10) 管理费用

《开发利用方案补充说明》设计正常生产年份采选综合单位原矿管理费用 14.47 元/吨。类比类似矿山，我们认为《开发利用方案补充说明》设计的管理费用合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标，本次评估确定该矿采选综合单位原矿管理费用为 14.47 元/吨，则：

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份管理费用} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿管理费用} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 14.47 \text{ 元/吨} = 217.05 \text{ 万元} \end{aligned}$$

### (11) 营业费用（销售费用）

《开发利用方案补充说明》按销售收入的 3%设计营业费用（销售费用）。考虑到该矿产品销售特点，类比类似矿山实际，我们认为，《开发利用方案补充说明》设计的营业费用费率合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标。本次评估按销售收入的 3%重新计算确定采选综合单位原矿营业费用为 40.73 元/吨（即  $20363.43 \text{ 万元} \times 3\% \div 15.00 \text{ 万吨/年}$ ）。则：

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份营业费用} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿营业费用} \\ &= 15.00 \text{ 万吨} \times 40.73 \text{ 元/吨} = 610.95 \text{ 万元} \end{aligned}$$

### (12) 财务费用（利息支出）

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，矿业权评估中，财务费用只计算流动资金贷款利息（固定资产投资全部按自有资金处理、不考虑固定资产借款利息），设定流动资金中 70%为银行贷款，在生产期初借入使用，贷款利率按自 2015 年 10 月 24 日起执行的一年期贷款基准利率 4.35%计算，按期初借入、年末还款、全时间段或全年计息。则：

$$\text{采选正常生产年份流动资金贷款利息} = 7127.20 \times 70\% \times 4.35\% = 217.02 \text{ (万元)}$$

折合采选综合单位原矿财务费用为 14.47 元/吨。

综上，正常生产年份（以 2024 年为例）采选总成本费用及经营成本为：

$$\begin{aligned} \text{年总成本费用} &= \text{生产成本} + \text{管理费用} + \text{营业费用} + \text{财务费用} \\ &= 11694.21 + 217.05 + 610.95 + 217.02 = 12739.23 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

折合采选综合单位原矿总成本费用为 849.28 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{年经营成本} &= \text{总成本费用} - \text{折旧费} - \text{折旧性质的维简费} - \text{摊销费} - \text{财务费用} \\ &= 12739.23 - 4345.38 - 102.45 - 100.68 - 217.02 = 7973.70 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

折合采选综合单位原矿经营成本为 531.58 元/吨。

#### 14. 税金及附加（硫化矿）

根据《出让收益评估应用指南》，矿业权评估中，税金及附加应根据国家和省级财税主管部门发布的有关标准进行计算。税金及附加估算参见附表八。

本项目的销售税金及附加包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加和资源税。城市维护建设税、教育费附加和地方教育附加以应交增值税为税基，根据国务院国发[1985]19号《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》、国务院令 448号《国务院关于修改〈征收教育费附加的暂行规定〉的决定》及《云南省财政厅 云南省地方税务局关于调整地方教育附加征收政策的通知》（云财综〔2011〕46号），该矿纳税所在地适用的城市维护建设税税率为 5%、教育费附加率为 3%，地方教育附加率为 2%。

应交增值税为销项税额减进项税额，根据《出让收益评估应用指南》，矿业权出让收益评估中，增值税统一按一般纳税人适用税率计算。产品销项税以其销售收入为税基，根据财税〔2008〕171号《关于金属矿、非金属矿采选产品增值税税率的通知》及财税〔2016〕36号《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》，自 2009 年 1 月 1 日起，适用的产品销项税率为 17%；产品进项税率为 17%（以材料费、动力费、修理费为税基）（修理费进项税自 2016 年 5 月 1 日起）。根据财政部、国家税务总局财税〔2018〕32号《关于调整增值税税率的通知》，自 2018 年 5 月 1 日起，纳税人发生增值税应税销售行为原适用 17%和 11%税率的，税率分别调整为 16%、10%。根据财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，自 2019 年 4 月 1 日起，纳税人发生增值税应税销售行为原适用 16%、10%税率的，税率分别调整为 13%、9%。前已述及，根据国家实施增值税转型改革及营业税改征增值税政策的有关规定，本次评估在矿山生产期新购置设备及不动产的进项增值税，可在当期产品销项增值税抵扣当期材料费、动力费和修理费的产品进项增值税后的余额抵扣；当期未抵扣完的设备及不动产进项增值税额结转下期继续抵扣。

抵扣完设备及不动产进项增值税后的采选正常生产年份（以 2024 年为例）计算如下：

$$\begin{aligned} \text{年产品增值税销项税额} &= \text{铅精矿含铅含银及锌精矿含锌年销售收入} \times \text{销项税率} \\ &= 20363.43 \times 13\% = 2647.25 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年产品增值税进项税额} &= (\text{年材料费} + \text{年动力费} + \text{年修理费}) \times \text{进项税率} \\ &= (1503.15 + 1158.15 + 1573.65) \times 13\% = 550.54 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\text{年抵扣设备及不动产进项增值税额} = 0.00 \text{ 万元}$$

$$\begin{aligned} \text{年应交增值税额} &= \text{年产品销项税额} - \text{年产品进项税额} - \text{年抵扣设备及不动产进项税额} \\ &= 2647.25 - 550.54 - 0.00 = 2096.71 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年城市维护建设税} &= \text{年增值税额} \times \text{城市维护建设税率} \\ &= 2096.71 \times 5\% = 104.84 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年教育费附加} &= \text{年增值税额} \times \text{教育费附加费率} \\ &= 2096.71 \times 3\% = 62.90 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年地方教育附加} &= \text{年增值税额} \times \text{地方教育附加费率} \\ &= 2096.71 \times 2\% = 41.93 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

根据《财政部 国家税务总局关于全面推进资源税改革的通知》(财税〔2016〕53号)、《财政部 国家税务总局关于资源税改革具体政策问题的通知》(财税〔2016〕54号)及《云南省财政厅 云南省地方税务局关于印发云南省全面推进资源税改革实施方案的通知》(云财税〔2016〕46号),自2016年7月1日起,铅锌矿资源税按精矿销售额实行从价定率计征,其资源税应纳税额=精矿销售额×适用税率,云南省铅锌矿适用税率为5%。主矿产与共伴生矿销售额分开核算的,对共伴生矿暂不计征资源税,故本次评估计算资源税的销售额即为铅精矿含铅及锌精矿含锌销售收入(共伴生矿产品铅精矿含银不计算资源税)。对实际开采年限在15年以上的衰竭期矿山(剩余可采储量下降到原设计可采储量的20%及以下的或者剩余服务年限不超过5年的矿山)开采的矿产资源,资源税减征30%。该矿属技改矿山,考虑到矿山原设计可采储量与评估利用可采储量口径的差异、原设计可采储量难以确定,根据《国家税务总局 国土资源部关于落实资源税改革优惠政策若干事项的公告》(2017年1月24日第2号公告)，“原设计可采储量不明确的,衰竭期以剩余服务年限为准”,本次评估衰竭期以矿山晚期剩余服务年限5年计,衰竭期内资源税减按规定税率标准的70%计算。

**注:**根据国家税务总局财产和行为税司《资源税全面改革若干问题解答》,铅锌矿虽然属于共生矿,但此次将其作为一个税目即铅锌矿税目列出,铅、锌均视为主矿,不适用共伴生矿的优惠政策。

采选正常生产年份(非衰竭期、以2024年为例)计算如下:

$$\begin{aligned} \text{年资源税} &= \text{铅精矿含铅及锌精矿含锌年销售收入} \times \text{资源税税率} \\ &= (2267.36 + 15647.31) \times 5\% = 895.73 \text{ 万元} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年销售税金及附加} &= \text{年城市维护建设税} + \text{年教育费附加} + \text{年地方教育附加} + \text{年资源税} \\ &= 104.84 + 62.90 + 41.93 + 895.73 = 1105.40 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

根据《出让收益评估应用指南》,矿业权出让收益评估中,企业所得税以利润总额为基数,按企业所得税税率25%计算,不考虑亏损弥补及企业所得税减免、抵扣等税收优惠。

抵扣完设备及不动产进项增值税后的正常生产年份(以2024年为例)企业所得税计算如下:

$$\begin{aligned} \text{年利润总额} &= \text{年销售收入} - \text{年总成本费用} - \text{年销售税金及附加} \\ &= 20363.43 - 12739.23 - 1105.40 = 6518.80 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年企业所得税} &= \text{年利润总额} \times \text{企业所得税税率} \\ &= 6518.80 \times 25\% = 1629.70 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

### 15. 采矿权权益系数K(氧化矿)

根据《矿业权评估参数确定指导意见》,折现率为8%时,铅锌矿等有色金属矿产原矿权益系数为3.5~4.5%。该矿地层断裂构造较发育,地下开采,氧化矿埋深较浅,开采技术条件中等,氧化矿选矿回收率较低。总体看,该矿铅锌氧化矿原矿采矿权权益系数宜在

取值范围内取低值。本评估项目确定铅锌氧化矿原矿采矿权权益系数取 3.7%。

## 16. 折现率

根据《出让收益评估应用指南》，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。

参考国土资源部公告 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）采矿权价款评估折现率取 8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权价款评估折现率取 9%。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估折现率采用无风险报酬率 + 风险报酬率方式确定，其中包含了社会平均投资收益率。无风险报酬率即安全报酬率，通常可以参考政府发行的中长期国债利率或同期银行存款利率来确定。风险报酬率是指在风险投资中取得的报酬与其投资额的比率。矿产勘查开发行业，面临的主要风险有很多种，其主要风险有：勘查开发阶段风险、行业风险、财务经营风险、其他个别风险。

矿业权评估实务中，无风险报酬率通常采用中国人民银行发布的五年期存款基准利率确定。根据中国人民银行决定，自 2014 年 11 月 22 日起下调人民币存贷款基准利率后不再公布五年期存款基准利率；自 2014 年 11 月 22 日、2015 年 3 月 1 日、2015 年 5 月 11 日、2015 年 6 月 28 日、2015 年 8 月 26 日、2015 年 10 月 24 日起人民币三年期存款基准利率分别下调 0.25%、0.25%、0.25%、0.25%、0.25%、0.25% 合计下调 1.50%。本次评估五年期存款利率按 2014 年 11 月 22 日前的基准利率 4.75% 调减（-1.50%）确定为 3.25%。

风险报酬率采用勘查开发阶段风险报酬率 + 行业风险报酬率 + 财务经营风险报酬率 + 其他个别风险报酬率确定。根据本项目的具体情况及对各项风险要素的分析，本次评估风险报酬率取值如下：

勘查开发阶段 - 生产矿山及改扩建矿山阶段风险报酬率：取值区间 0.15 ~ 0.65%。本次评估勘查开发阶段风险报酬率取值 0.50%。

行业风险报酬率：取值区间 1.00 ~ 2.00%，本次评估取值 1.50%；

财务经营风险报酬率：取值区间 1.00 ~ 1.50%，本次评估取值 1.25%；

其他个别风险报酬率：取值区间 0.50 ~ 2.00%，本次评估取值 1.50%。

综上所述，该采矿权评估项目风险报酬率取值为 4.75%，折现率按无风险报酬率（3.25%）+ 风险报酬率（4.75%）确定为 8%。

## 十二、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. 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；
2. 所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；
3. 以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平以及市场供

需水平为基准且持续经营；

4. 在矿山开发收益期内有关产品价格、成本费用、税率及利率等因素在正常范围内变动；

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

6. 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

### 十三、评估结论

我们依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的采矿权进行必要的现场查勘、产权验证以及充分调查、了解和核实、分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用收入权益法及折现现金流量法，经过计算和验证，在资产持续使用并满足评估报告所载明的假设条件和前提条件下，确定云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿氧化矿〔截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量 10.76 万吨，铅金属量 2411.25 吨、锌金属量 9578.09 吨、伴生银金属量 3483.83 千克〕采矿权评估价值为 **126.91** 万元；硫化矿〔截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量 278.02 万吨，铅金属量 50947.00 吨、锌金属量 294707.00 吨、共（伴）生银金属量 272835.00 千克〕采矿权评估价值为 **8783.78** 万元；云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿〔截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量（111b+122b+333）矿石量 288.78 万吨、铅金属量 53358.25 吨、锌金属量 304285.09 吨、共（伴）生银金属量 276318.83 千克〕采矿权在评估基准日 2019 年 6 月 30 日所表现的评估价值为人民币 **8910.69** 万元，大写人民币捌仟玖佰壹拾万零陆仟玖佰元整。

详见附表一、附表八。

#### （一）采矿权出让收益评估价值的确定

根据《出让收益评估应用指南》，采用折现现金流量法、收入权益法评估时，应按其评估方法和模型估算评估计算年限内（333）以上类型（含）全部资源储量的评估值；按评估计算年限内出让收益评估利用资源储量〔不含(334)?〕与评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量〔含(334)?〕的比例关系〔出让收益评估利用资源储量涉及的（333）与（334)?资源量均不做可信度系数调整〕，以及地质风险调整系数，估算评估对象范围全部资源储量对应的矿业权出让收益评估价值。计算公式如下：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times k$$

式中：P——矿业权出让收益评估价值；

$P_1$ ——评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估值；

$Q_1$ ——评估计算年限内出让收益评估利用资源储量〔不含(334)?〕；

$Q$ ——评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量〔含(334)?〕；

$k$ ——地质风险调整系数〔当(334)?占全部资源储量的比例为 0 时取 1〕。

本次评估对象范围未估算(334)?资源量, 评估计算年限内出让收益评估利用资源储量与评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量一致[均为参与评估的保有资源储量即评审通过的截止 2006 年 9 月 30 日铅锌矿保有资源储量(111b+122b+333)], 因此, 上述该矿采矿权评估价值即为采矿权出让收益评估价值。

综上所述, 本次评估确定云南昊龙实业集团有限公司大龙井小河铅锌矿[截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量(111b+122b+333) 矿石量 288.78 万吨、铅金属量 53358.25 吨、锌金属量 304285.09 吨、共(伴)生银金属量 276318.83 千克]采矿权出让收益评估价值为人民币 **8910.69 万元**, 大写人民币捌仟玖佰壹拾万零陆仟玖佰元整。详见附表一、附表八。

## (二) 采矿权出让收益市场基准价的计算

根据云南省国土资源厅云国土资公告〔2018〕1号(关于云南省主要矿种矿业权出让收益市场基准价公告), 云南省铅、锌、银主矿产和共生矿产采矿权出让收益市场基准(单)价分别为 174.00 元/吨资源储量铅金属量、155.00 元/吨资源储量锌金属量、85.00 元/千克资源储量银金属量, 伴生银出让收益市场基准(单)价按主矿种基准价乘以伴生矿调整系数 0.5 确定为 42.50 元/千克资源储量银金属量。因此, 该矿截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量采矿权出让收益市场基准价为人民币 **7821.54 万元**(即资源储量铅金属量 53358.25 吨 $\times$ 174.00 元/吨+资源储量锌金属量 304285.09 吨 $\times$ 155.00 元/吨+共生银资源储量金属量 235843.00 千克 $\times$ 85.00 元/千克+伴生银资源储量金属量 40475.83 千克 $\times$ 42.50 元/千克), 小于本次评估采矿权出让收益评估价值 8910.69 万元。

## 十四、评估基准日期后调整事项说明

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估采矿权出让收益评估价值的期后事项, 包括国家和地方的法规和经济政策的出台, 利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日期(评估报告日)之前, 未发生影响委估采矿权出让收益评估价值的重大事项。

## 十五、特别事项说明

1. 该矿未占用国家出资勘查形成的矿产地, 以往未进行过矿业权价款评估和有偿处置。根据《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, 本次评估以截止 2006 年 9 月 30 日保有资源储量(剩余资源储量)进行采矿权出让收益评估。

2. 本评估结论是在独立、客观、公正的原则下做出的, 本评估机构及参加本次评估人员与评估委托人及采矿权申请人之间无任何利害关系。

3. 本次评估工作中评估委托人及采矿权申请人所提供的有关文件材料(包括产权证明、生产勘探报告、开发利用方案及开发利用方案补充说明等)是编制本评估报告的基础, 相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。

4. 对存在可能影响评估结论的瑕疵事项,在评估委托人及采矿权申请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。

5. 本评估报告含有若干附件(含附图),附件构成本评估报告的重要组成部分,与本评估报告正文具有同等法律效力。

6. 本评估报告经本评估机构法定代表人、签字矿业权评估师(评估责任人员)(项目负责人和报告复核人)签名,并加盖评估机构公章后生效。

## 十六、评估报告使用限制

1. 根据《国土资源部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》(国土资规〔2017〕5号)及《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),本评估报告需向国土资源主管部门报送公示无异议予以公开后使用。评估结论使用有效期自评估报告公开之日起一年。超过有效期,需要重新进行评估。

在评估报告出具日期之后和本评估结论使用有效期内,如发生影响委估采矿权出让收益评估价值的重大事项,不能直接使用本评估结论。若评估基准日后评估结论使用有效期内资源储量等数量发生变化,在实际作价时应根据原评估方法对采矿权出让收益评估价值进行相应调整;当价格标准发生重大变化而对采矿权出让收益评估价值产生明显影响时,评估委托人应及时聘请评估机构重新确定采矿权出让收益评估价值。

2. 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

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

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

## 十七、评估报告日

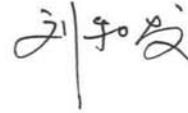
本项目评估报告日即出具评估报告的日期为2019年8月20日。

(本页以下空白)

## 十八、评估机构和评估人员

(本页无正文)

法定代表人：刘和发  
矿业权评估师  
资产评估师  
成绩优异高级工程师



项目负责人：胡忠实  
矿业权评估师  
注册安全工程师  
地质矿产工程师



报告复核人：吴家齐  
矿业权评估师  
资产评估师  
高级工程师



评估人员：吴家齐

胡忠实

刘庆锴

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司

二〇一九年八月二十日