

云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权 出让收益起始价计算报告

中宝信矿评报字[2023]第 169 号

北京中宝信资产评估有限公司

二〇二三年十一月十七日



通讯地址：北京市朝阳区北四环东路 108 号千鹤家园乙 5 号楼 1112 室

电话：（010）84898849

传真：（010）84833775

邮政编码：100029

E-mail: zbxcpv@126.com

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:1100620230201049335

评估委托方： 云南省自然资源厅

评估机构名称： 北京中宝信资产评估有限公司

评估报告名称： 云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银
矿采矿权出让收益起始价计算报告

报告内部编号： 中宝信矿评报字[2023]第169号

评 估 值： 34.11(万元)

报告签字人： 廖玉芝（矿业权评估师）
任萌（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。

云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权 出让收益起始价计算报告

摘 要

中宝信矿评报字[2023]第 169 号

提示：以下内容摘自计算报告，欲了解项目的全面情况，请阅读本计算报告全文。

计算对象：云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权。

委托人：云南省自然资源厅。

采矿权申请人：云南三恒泰矿业有限公司。

评估机构：北京中宝信资产评估有限公司。

计算目的：云南三恒泰矿业有限公司拟申请“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿”采矿权登记（探矿权转采矿权），根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号），需对该拟设采矿权出让收益起始价进行计算。本次计算工作即是为了实现上述目的而为委托方提供该拟设采矿权在本计算报告中所述各种条件下和基准日时点上的出让收益起始价参考意见。

计算基准日：2023 年 9 月 30 日。

计算主要参数：

根据云自然资矿管〔2023〕105 号《云南省自然资源厅关于云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿划定矿区范围批复》，拟出让采矿权矿区范围由 9 个拐点坐标圈定，矿区面积 1.7225 平方千米，开采标高 2488 米至 1650 米。划定矿区范围预留期为 2023 年 2 月 14 日至采矿登记申请批准并领取采矿许可证之日。

单位面积起始价标准（基数）为 2.20 万元/平方千米；成矿地质条件调整系数为 1.50；勘查工作程度调整系数为 6.00。

计算结果：

本公司在充分调查、认真分析采矿权实际情况的基础上，采用起始价计算方法，

经计算，确定委托计算的“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权”在计算基准日 2023 年 9 月 30 日所表现的出让收益起始价为人民币 34.11 万元，大写人民币叁拾肆万壹仟壹佰元整。

特别事项说明：起始价计算结论仅供委托方确定拟设采矿权出让收益起始价参考使用，与自然资源主管部门最终确定的采矿权出让收益起始价不必然相等，也不包含已探获或未来探获资源需要缴纳的出让收益。特此提醒报告使用者注意。

有关事项声明：根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，计算结论使用有效期：计算结果公开的，自公开之日起有效期一年；计算结果不公开的，自计算基准日起有效期一年。

本计算报告包括若干项评估假设、特别事项说明及评估报告使用限制说明，谨请报告使用者认真阅读报告全文。

法定代表人：颜晓艳

颜晓艳



矿业权评估师：廖玉芝

廖玉芝

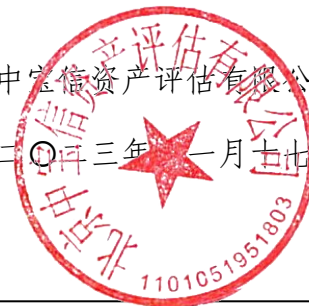


任萌



北京中宝信资产评估有限公司

二〇二三年一月十七日



云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权 出让收益起始价计算报告

目 录

第一部分：计算报告正文

1. 评估机构	1
2. 委托人	1
3. 计算目的	1
4. 计算对象和计算范围	2
5. 计算基准日	3
6. 计算依据	3
7. 矿产资源勘查和开发概况	5
8. 计算实施过程	20
9. 计算方法	21
10. 计算参数的确定	21
11. 计算假设	23
12. 计算结论	24
13. 特别事项说明	24
14. 计算报告使用限制	24
15. 计算报告日	25
16. 计算人员	25

第二部分：附表

附表 1 云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权出让收益评估起始价
计算表

第三部分：计算报告附件

附件 1 矿业权评估机构企业法人营业执照

附件 2 探矿权采矿权评估资格证书

附件 3 矿业权评估师执业资格证书

附件 4 矿业权评估师及评估人员的自述材料

附件 5 矿业权评估机构及评估师承诺书

附件 6 云南省省级政府采购（委托采购）合同书

附件 7 云自然资矿管〔2023〕105 号《云南省自然资源厅关于云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿划定矿区范围批复》

附件 8 勘查许可证

附件 9 采矿权申请人营业执照

附件 10 《关于<云南省云龙县河口铜矿勘探报告>矿产资源储量评审备案证明》（云自然资储备字〔2018〕8 号）

附件 11 《<云南省云龙县河口铜矿勘探报告>评审意见书》（云地科资矿评储字〔2018〕14 号）

附件 12 《云南省云龙县河口铜矿勘探报告》（云南蒙山矿业有限公司，2018 年 9 月）

附件 13 采矿权申请人出具的《矿业权人承诺函》

附件 14 评估依据的其他有关资料

第四部分：计算报告附图（缩印）

附图 1 云南省云龙县河口铜矿地形地质图

附图 2 河口铜矿 V₁ 矿体水平投影资源量估算图

附图 3 河口铜矿 V₁₋₂ 矿体水平投影资源量估算图

附图 4 河口铜矿 V₁₋₁ 矿体水平投影资源量估算图

云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权 出让收益起始价计算报告

中宝信矿评报字[2023]第 169 号

北京中宝信资产评估有限公司受云南省自然资源厅的委托，对“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权”出让收益起始价进行了计算。本公司计算人员按照必要的计算程序对委托计算的采矿权进行了必要的尽职调查与询证、资料收集与计算，对委托计算的采矿权在 2023 年 9 月 30 日时点上的出让收益起始价作出了公允反映。现谨将该采矿权出让收益起始价计算情况及计算结论报告如下：

1. 评估机构

机构名称：北京中宝信资产评估有限公司；

统一社会信用代码：9111010570020571X7；

通讯地址：北京市朝阳区北四环东路千鹤家园乙五号楼 1112 室；

法定代表人：颜晓艳；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资〔1999〕006 号；

经营范围：从事各类单项资产评估、企业整体资产评估、市场所需的其他资产评估或者项目评估；探矿权采矿权评估。

2. 委托人

云南省自然资源厅。

3. 计算目的

云南三恒泰矿业有限公司拟申请“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿”采矿权登记（探矿权转采矿权），根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号），需对该拟设采矿权出让收益起始价进行计算。本次计算工作即是为了实现上述目的而为委托方提供该拟设采矿权在本计算报告中所述各种条件下和基准日时点上的出让收益起始价参考意见。

4. 计算对象和计算范围

4.1 计算对象

云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权。

4.2 计算范围

根据云自然资矿管〔2023〕105号《云南省自然资源厅关于云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿划定矿区范围批复》，委托计算拟设采矿权面积 1.7225 平方千米，开采标高 2488 米至 1650 米，矿区范围由如下 9 个拐点坐标圈定，具体拐点坐标如下（国家 2000 大地坐标系）：

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	2882315.24	33537712.12	6	2881212.35	33539419.88
2	2882317.93	33538638.16	7	2881364.65	33538891.19
3	2882718.01	33538636.98	8	2881424.48	33538307.18
4	2882233.54	33539561.73	9	2882118.85	33537727.60
5	2881705.51	33539668.60			

本次计算范围即为云南省自然资源厅批复划定的矿区范围，截止本次计算基准日，上述拐点坐标及标高确定的范围内未设置其他矿业权，无矿业权权属争议。

4.3 矿业权历史沿革

云南省云龙县河口铜矿探矿权首次设立于 2012 年 2 月 28 日，由云南省三恒泰矿业有限公司通过云南省国土资源厅挂牌获得，首立矿产资源勘查许可证号：T53420120502046142，面积 21.15km²，有效期：2012 年 2 月 28 日至 2015 年 2 月 28 日，勘查单位：云南震旦地质勘察设计有限公司，勘查程度：普查。

2015 年 2 月矿权到期申请延续，矿产资源勘查许可证号：T53420120502046142，面积 21.15km²，有效期：2015 年 10 月 9 日至 2017 年 10 月 9 日，勘查单位：昆明龙宇达矿产资源有限公司，勘查程度：详查。

2017 年 10 月矿权到期继续申请延续，在办理延续过程中被告知与基本农田保护区和禁止勘查区重叠，根据云国土资矿[2016]72 号文件规定，应扣除重叠范围，故调整探矿权范围后申请延续，扣除面积 18.56km²，缩减比例 87.75%，保留范围 2.59km²，矿产资源勘查许可证号：T53420120502046142，有效期：2018 年 4 月 12 日至 2020

年 4 月 12 日，勘查单位：昆明龙宇达矿产资源有限公司，勘查程度：详查。

云南省云龙县河口铜多金属矿探矿权历次延续情况如下表所示：

勘查许可证号	有效期限	探矿权人	勘查单位	变化原因	勘查程度	面积
T53420120502046142	2012 年 2 月 28 日 ~2015 年 2 月 28 日	云南三恒泰矿业有限公司	云南震旦地质勘察设计有限公司	首立	普查	21.15
T53420120502046142	2015 年 10 月 9 日 ~2017 年 10 月 9 日	云南三恒泰矿业有限公司	昆明龙宇达矿产资源有限公司	延续变更	详查	21.15
T53420120502046142	2018 年 4 月 12 日 ~2020 年 4 月 12 日	云南三恒泰矿业有限公司	昆明龙宇达矿产资源有限公司	延续变更	详查	2.59

4.4 矿业权有偿处置情况

根据《云南省云龙县河口铜多金属矿普查项目成交确认书》(2012 年)，云南三恒泰矿业有限公司竞得云南省云龙县河口铜多金属矿普查探矿权，勘查区块面积为 21.15 平方千米，出让年限为 3 年，挂牌成交价 74 万元。

根据《云南省探矿权出让合同》(合同编号：2012 出探 010)，原云南省国土资源厅出让给云南三恒泰矿业有限公司云南省云龙县河口铜多金属矿普查探矿权，勘查区块面积为 21.15 平方千米，出让年限为 3 年，探矿权出让金 74 万元，根据采矿权申请人提供的《云南省非税收入收款收据》(No: 0000307864)，云南三恒泰矿业有限公司于 2012 年 2 月 21 日交了出让金 74 万元。

5. 计算基准日

本次计算确定计算基准日为 2023 年 9 月 30 日。一切取价标准均为计算基准日有效的价格标准，计算值为计算基准日的有效价值。

选取 2023 年 9 月 30 日作为基准日，符合《中国矿业权评估准则—确定评估基准日指导意见 (CMVS30200-2008)》规定。

6. 计算依据

6.1 2009 年 8 月 27 日修正后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》；

6.2 国务院 1994 年第 152 号令发布的《中华人民共和国矿产资源法实施细则》；

6.3 国务院 1998 年第 240 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《矿产资源勘查区块登记管理办法》；

6.4 国土资源部国土资〔2000〕309 号文印发的《矿业权出让转让管理暂行规定》；

- 6.5 国土资源部国土资发〔2008〕174号《矿业权评估管理办法（试行）》；
- 6.6 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》；
- 6.7 财政部 自然资源部 税务总局财综〔2023〕10号《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》；
- 6.8 自然资发〔2023〕166号《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》；
- 6.9 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》；
- 6.10 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》；
- 6.11 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》；
- 6.12 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》；
- 6.13 中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号发布的《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）；
- 6.14 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》；
- 6.15 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(CMVS30800-2008)》；
- 6.16 中国矿业权评估师协会公告 2023 年第 1 号发布的《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》；
- 6.17 《云南省省级政府采购（委托采购）合同书》；
- 6.18 云自然资矿管〔2023〕105号《云南省自然资源厅关于云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿划定矿区范围批复》；
- 6.19 云自然资储备字〔2018〕8号《关于<云南省宣威市格宜煤矿花大沟井生产勘探报告>（2018 年）矿产资源储量评审备案证明》；
- 6.20（云地科资矿评储字〔2018〕14号）《<云南省宣威市格宜煤矿花大沟井生产

勘探报告> (2018 年) 评审意见书》;

6.21《云南省云龙县河口铜矿勘探报告》(云南蒙山矿业有限公司, 2018 年 9 月);

6.22 评估人员核实、收集和调查的相关资料。

7. 矿产资源勘查和开发概况

7.1 矿区位置、交通与自然经济简况

矿区位于滇西公路网内, 矿区有乡村简易公路 4km 与兰(坪)-云(龙)柏油二级公路(S227)于清水河与泚江交汇处相接, 兰(坪)-云(龙)柏油二级公路(S227)在矿区南侧由东向西再向南通过; 矿区到云龙县城 20km 有柏油二级公路相通; 云龙县城至国道大(理)-保(山)高速公路跃进收费站约 108km、至云南省会(昆明) 463km。云龙县城至大理火车站 160km。交通较便利。

矿区处于横断山南段的盘山山脉东坡, 泚江西北侧, 主要山脉呈近南北向展布, 矿区内的山脉为盘山山脉的分支, “V”形地貌发育, 具有高山与河谷交替分布的特殊地形。地势总体西高东低、北高南低, 以高中山地貌、中深切割区峡谷为主。最高点位于矿区北部的宝塔寺山脊海拔 2995.2m, 最低点位于矿区西南部的师里河与泚江交汇处的江面海拔 1764m, 为区域当地最低侵蚀基准面, 最大相对高差 1231.2m, 沿泚江河谷两侧地势陡峻, 切割较深。地形坡度一般 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$, 局部地段达 $65^{\circ} \sim 85^{\circ}$, 属高中山地貌、中深切割区。山顶附近的植被主要为灌木林、杂木林及云南松, 半山区为经济林, 植被覆盖率约 56%左右。沟谷及低缓山坡为耕地。

矿区属大陆性亚热带高原季风气候区, 受地势影响, 立体气候特征明显, 河谷气温较高, 向两侧山坡往上渐低。但因特殊的地理位置和复杂的地貌影响, 使得光热水等气候要素在组合和分配方面, 突出表现为在水平方向和垂直方向上相互交叉, 且以垂直方向更为明显, 形成复杂多变的“复合型立体气候”, 可谓“一山分四秀, 一地分四带, 十里不同天”。最高海拔与最低海拔的年平均气温相差达 17°C 。正常年份, 泚江河谷降雨量约 750mm。年平均气温 16.1°C , 最热月平均气温 22.3°C , 最冷月平均气温 8.4°C 。历年极端最高气温 35.1°C , 极端最低气温 -4°C 。平均年降雨量 781.4mm, 其中 5~10 月降雨量 673.6mm, 占全年降雨量的 86.2%。历年月最大降雨量 365.3mm, 日最大降雨量为 65mm。年平均相对湿度 68%, 最小相对湿度为零。平均年日照 2088.3 小时, 平均年蒸发量 1828.4mm。平均年雷暴日数 37 天。平均无霜期 258 天。主导风

向东南风,平均风速 1.9m/s,最大风速 17m/s。平均年太阳辐射总量为 5433 兆焦耳/m²,属于大值区,太阳光能资源丰富区。

区内气象灾害频繁。直接气象灾害有干旱、暴雨(雪)、冰雪、大风、低温、霜冻、雷暴等。次生气象灾害有洪涝、滑坡、泥石流、农作物大面积虫害、森林火灾等。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),云龙县地区抗震设防烈度为 7 度,区内位于地壳次稳定区,矿区设计基本地震加速度值为 0.15g,属设计地震第三组,反应谱特征周期值为 0.45s;属中等地震烈度区。

沟谷两侧容易发生滑坡、崩塌、落石等地质灾害,特别在雨季要注意防范。

矿区属澜沧江水系,地表水系发育,水系多呈树枝状分布,泚江为澜沧江的支流,其流量较小,多为山间小溪;矿区水系主要由西向东、由北向南流入泚江后总体沿东北向西南最后功果电站处汇入澜沧江。

矿区内澜沧江支流泚江流出测区处(丰练厂沟与泚江交汇处的江面)为当地最低侵蚀基准面,海拔标高为 1806m。矿区内沟溪受季节影响明显,矿区内泚江经水文站多年观测结果,最大流量 604m³/s,最枯流量为 3.38m³/s,历年平均流量 28.3m³/s、平均径流量为 8.94m³/s。矿区内地表水总体由山脊流入溪沟,再向东、向南径流,最终汇入澜沧江。

矿区内水环境未受污染,PH 值测定结果为弱碱性水,清洁、无色无味,雨季浑浊,水质良好,矿区内的各溪沟水源是当地居民主要的生活、生产用水水源。

矿区所在的云龙县地处滇西澜沧江纵谷区,是大理州、保山市、怒江州的结合部。东连洱源县、漾濞县,南邻永平县和保山市隆阳区,西靠泸水县,北交剑川县、兰坪白族普米族自治县,全县国土面积 4400.95km²,县辖 4 镇 7 乡,总人口 20.71 万。属少数民族聚居区,有白、汉、彝、傈僳、苗、回、傣、阿昌等民族。当地居民以白族(72.92%)、汉族(12.51%)、彝族(6.08%)、傈僳族(5.43%)为主,次为阿昌族、苗族、傣族、回族,多集中分布于沟、河谷地区,人口密度较稀;乡镇驻地及地势较平的地方人口较集中,矿区附近山区无居民居住,区内劳动力充足。

云龙县电力资源丰富,县电网已和省电网并网,且矿区西南部已建成河口小型电站,矿区内已有 1 万伏高压输电线路,电力可满足生产、生活用电需要。

区内植被较发育,以松树为主,低矮灌木及杂草生长其间,矿区附近有少量的农

田和耕地。

区内经济以农牧业为主，粮食作物主要为玉米、水稻、小麦和蚕豆；经济作物有烤烟、茶叶、黑木耳、香菇、泡核桃、黑心梨、优质米、火腿等；牲畜有牛、羊、马、驴等。属于经济欠发达山区。

区内工业以采矿为主，以小型铜、铅、锌、铁选冶厂，中-小型电站，大理石、板材加工厂，食品加工为主，其次为木材加工、建筑建材厂等；近年来以铜、铅、锌、铁、大理石矿及板材等开发为主的矿业迅速发展。但经济比较落后，群众生活水平偏低，属典型的边疆少数民族贫困地区，经济发展极为滞后。发展矿业带动了地方经济的发展，为边疆脱贫致富作出了积极贡献。

当地政府欢迎外来投资，尤其是在矿电产业方面，总体上当地的矿业秩序、社会环境较好，有利于矿山开发。

随着国家政策转变，区内的铜矿企业蓬勃发展，已成为区内经济的重要组成部分，并为地方的经济发展做出了应有的贡献，同时带来了较好的经济效益和良好的社会效益。

7.2 地质工作概况

2012 年探矿权设立后，业主委托昆明龙宇达矿业资源有限公司组织开展了普查找矿工作，其中，2013 年 4 月 25 日至 5 月 6 日，开展了 1:2.5 万土壤地球化学测量，面积 21.15km²，全区共设计采样剖面 24 条，采样点 911 个。实际完成采样点 800 个，单样 800 件。因自然条件限制无法采样而丢点 111 个采样点，丢点率 12.18%。完成设计采样点（样品数）的 87.82%。

2013 年 9 月至 2018 年 5 月 30 日，昆明龙宇达矿产资源有限公司受云南三恒泰矿业有限公司委托对该矿进行地质勘查工作，2018 年 6 月 10 日通过探矿权人与勘查单位联合验收；2018 年 6~9 月云南三恒泰矿业有限公司委托云南蒙山矿业有限公司完成勘探地质报告的编制，于 2018 年 10 月 29 日取得了审查意见（云地科资矿评储字〔2018〕14 号），经过此次勘探工作，矿区内发现并圈定了 66 个铜矿体，经对主矿体 V₁ 和次要矿体 V₁₋₁、V₁₋₂ 进行资源量估算，截止日期 2018 年 5 月 31 日，累计探获：①工业矿氧化矿 331+332+333 类铜矿石量 717.92 万吨，铜金属量 91490 吨、伴生银金属量 228.857 吨，平均品位 Cu1.27%、Ag31.88g/t。其中，331 类铜矿石量 31.20 万吨，铜

金属量 4614 吨, 伴生银金属量 16.230 吨, 平均品位 Cu1.48%、Ag52.02g/t, 占铜金属资源总量的 5.04%; 332 类铜矿石量 340.05 万吨, 铜金属量 41160 吨, 伴生银金属量 104.781 吨, 平均品位 Cu1.21%、Ag30.81g/t, 占铜金属资源总量的 44.99%; 333 类铜矿石量 346.67 万吨, 铜金属量 45716 吨, 伴生银金属量 107.846 吨, 平均品位 Cu1.32%、Ag31.11g/t, 占铜金属资源总量的 49.97%。331+332 类铜资源量占总资源量的 50.03%、矿石量占总矿石量的 51.72%。②低品位矿氧化矿 332+333 类铜矿石量 83.92 万吨, 铜金属量 4834 吨、伴生银金属量 16.116 吨, 平均品位 Cu0.58%、Ag19.20g/t。其中, 332 类铜矿石量 18.69 万吨, 铜金属量 1124 吨, 伴生银金属量 4.625 吨, 平均品位 Cu0.60%、Ag24.75g/t; 333 类铜矿石量 65.23 万吨, 铜金属量 3710 吨, 伴生银金属量 11.491 吨, 平均品位 Cu0.57%、Ag17.62g/t。2018 年 12 月 10 日, 云南省自然资源厅以云自然资储备字〔2018〕8 号文予以备案。

7.3 矿区地质

7.3.1 地层

矿区内出露地层有: 第四系全新统, 下第三系古新统云龙组; 白垩系上统虎头寺组; 白垩系上统南新组; 白垩系下统景星组上段; 白垩系下统景星组下段; 侏罗系上统坝注路组。现由新到老简述如下:

7.3.1.1 第四系全新统

主要分布于区内北部及北东部, 冲积~洪积、湖积、冰积砾石、砂砾及粘土。厚约 20m。

7.3.1.2 下第三系古新统

云龙组: 只在矿区南部出露, 鲜土红色、紫红色灰质泥岩, 夹灰绿色页岩、泥灰岩及杂色含盐泥砾岩、石膏岩。该地层与顶部虎头寺组呈整合接触关系, 地层厚度 266.5~2025.2m。

7.3.1.3 白垩系上统

虎头寺组: 在矿区中部及南部出露, 浅灰、灰褐色块状细砂岩。该地层与下伏地层白垩系上统南新组呈整合接触关系, 地层厚度 53.4m。

南新组: 主要在矿区中部出露, 紫红色灰质细砂岩, 含砾砂岩, 夹灰质粉砂岩、泥岩。该地层与下伏地层白垩系下统景星组上段呈整合接触关系, 地层厚度

514.3m。

7.3.1.4 白垩系下统

景星组上段：在矿区中部、西部及东北部大量出露，紫红色粉砂质泥岩夹细砂岩。该地层与下伏地层白垩系下统景星组下段呈整合接触关系，地层厚度 83.4 ~ 117.4m。矿区内小矿体 V_{2-1} 、 V_{2-1} 即产于该地层内。

景星组下段：在矿区东部及西部出露，灰白色厚层石英砂岩，与紫红色、灰绿色粉砂质泥岩不等厚互层。该地层与下伏地层侏罗系上统坝注路组呈整合接触关系，地层厚度 418.7 ~ 804.6m。钻孔在该地层揭露到 60 条似层状、透镜状铜矿体。矿区主矿体 V_1 即产于该地层中，矿体呈似层状、透镜状产出。

7.3.1.5 侏罗系上统

坝注路组：位于矿区南东部，紫红色灰质泥岩夹灰质粉砂岩。未见底。

7.3.2 构造

区内构造线方向为北北西向，与兰坪-云龙断裂一致，受区域深大断裂控制和影响，区内褶皱断裂发育，构造复杂。

7.3.2.1 褶皱

矿区褶皱为鸡冠山-白洋厂-黄家寨复式向斜，其次一级丰炼厂背斜的主体部分，轴向北西-南东向。核部地层为坝注路组泥岩粉砂岩，两翼地层依次为白垩系下统景星组下段砂岩夹泥岩、上段泥岩，白垩系上统南新组砂岩夹泥岩。由于断层的影响，背斜形态不完整。由于受 F_{21} 断层影响， K_{ij}^1 地层均向西北方向倾斜，倾角 $25 \sim 45^\circ$ 不等，局部 65° 。

7.3.2.2 断裂

矿区断层主要为 F_1 、 F_2 、 F_{21} 三条。

F_1 ：走向为近南北向，矿区内长度 1.6km，产状倾向 71° ，倾角 75° ，断层标志：缺失地层，地层错位，岩石挤压破碎，具断层泥，大量擦痕，压性断层，拖曳小褶曲等，断裂性质压扭性断层。

F_2 ：走向北东南西向，矿区内长度 1.8km，倾向北西，倾角 70° 。断层标志，岩石挤压破碎，见断层泥。

F_{21} ：为 F_2 的次一级断层，走向北东南西向，矿区内长度 2.0km，倾向北西，倾角

一般 $25-45^{\circ}$ ，局部 65° ，断层标志，岩石挤压破碎，见断层泥，断层角砾岩。断层宽度 $5-30\text{m}$ ，角砾岩成分多为长石石英砂岩，为棱角状、次棱角状，分布不均匀，多见孔雀石化。 V_{1-2} 矿体产于该破碎带中， V_1 、 V_{1-1} 矿体产于该破碎带底部破碎灰白色砂岩内。该断层控制了矿区内的铜矿体的分布，为矿区内的主要导矿、容矿构造。

7.3.3 岩浆岩

矿区内未发现岩浆活动。

7.4 矿体特征

在河口铜矿探矿权中部的白垩系下统景星组下段灰白色砂岩破碎带中发现并圈定主矿体 V_1 、次要矿体 V_{1-1} 、 V_{1-2} 及小矿体 V_{1-3} 、 V_{1-4} 、 V_{1-5} 、 V_{1-6} 、 V_{1-7} 、 V_{1-8} 、 V_{1-9} 、 V_{1-10} 、 V_{1-11} 、 V_{1-12} 、 V_{1-13} 、 V_{1-14} 、 V_{1-15} 、 V_{1-16} 、 V_{1-17} 、 V_{1-18} 、 V_{1-19} 、 V_{1-20} 、 V_{1-21} 、 V_{1-22} 、 V_{1-23} 、 V_{1-24} 、 V_{1-25} 、 V_{1-26} 、 V_{1-27} 、 V_{1-28} 、 V_{1-29} 、 V_{1-30} 、 V_{1-31} 、 V_{1-32} 、 V_{1-33} 、 V_{1-34} ， V_{3-1} 、 V_{3-2} 、 V_{3-3} 、 V_{3-11} 、 V_{3-12} 、 V_{3-13} 、 V_{3-14} 、 V_{3-15} 、 V_{3-16} 、 V_{3-17} 、 V_{3-18} 、 V_{3-19} 、 V_{3-20} 、 V_{3-21} 、 V_{3-22} 、 V_{3-23} 、 V_{3-24} 、 V_{3-25} 、 V_{3-26} 、 V_{3-27} 、 V_{3-28} 、 V_{3-29} 、 V_{3-30} 、 V_{3-31} 、 V_{3-32} 、 V_{3-33} 、 V_{3-34} 、 V_{3-35} 和 V_{4-1} 等 64 条矿体；在白垩系下统景星组上段灰白色砂岩破碎带中发现并圈定小矿体 V_{2-1} 、 V_{2-2} 等 2 个矿体。其中，将多个工程控制、矿体规模大、倾向延伸深、资源量占矿区资源量主导地位的 V_1 矿体确定为矿区主要矿体，将多个工程控制、矿体规模较小、倾向具有一定延伸、资源量占矿区资源量次要地位的 V_{1-1} 、 V_{1-2} 矿体确定为矿区次要矿体，其它的仅单工程控制的矿体确定为矿区小矿体。各矿体在剖面上、平面上呈“雁行式”平行状排列，呈似层状、透镜状、脉状产出。围岩为灰白色砂岩及紫红色泥岩。现对本次参加资源量估算的主矿体 V_1 和次要矿体 V_{1-1} 、 V_{1-2} 等 3 条铜矿体特征分述如下。

7.4.1 V_1 矿体

为矿区主矿体，位于矿区中部。分布于 31~34 勘探线之间，矿体走向长 1569m 。矿体总体走向 $283^{\circ} \sim 315^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $23^{\circ} \sim 53^{\circ}$ 、平均 41° 。控制矿体走向长 1480m ，倾向斜深 $21 \sim 731\text{m}$ ，矿体埋深 $61 \sim 633\text{m}$ 。矿体分布标高 $2348.50 \sim 1694.86\text{m}$ 。单工程矿体厚度一般 $3 \sim 10\text{m}$ ，最小 1.15m ，最大 26.10m ，平均 5.67m ，厚度变化系数 106.17% ，属厚度变化较稳定矿体；矿体单样品位 $\text{Cu}0.23 \sim 9.56\%$ 、 $\text{Ag}7.49 \sim 230\text{g/t}$ ，单工程矿体平均品位 $\text{Cu}0.55 \sim 6.52\%$ 、 $\text{Ag}7.49 \sim 115.37\text{g/t}$ ，平均品位

Cu1.19%、Ag30.87g/t, Cu 品位变化系数 81.20%、Ag 品位变化系数 147.21%, 属有用组份分布较均匀型铜矿体。该矿体在 17 勘探线上 ZK5 钻孔中存在分枝复合现象。矿石类型为灰白色褐铁矿化硅化长石石英砂岩破碎带型铜矿石, 据铜物相分析并结合钻孔施工测定水位情况和野外实际观测成果, V₁ 矿体均为氧化铜矿石。该矿体估算 331+332+333 类工业矿铜矿石量 616.36 万吨、占矿区总矿石量的 85.85%; 铜金属量 76301 吨、占矿区总资源量的 83.40%, 伴生银金属量 194.313 吨、占银总资源量的 84.91%。

其中, 在 BT12、TC8、BT19、ZK25、ZK26、ZK27 工程内分布有低品位矿。

7.4.2 V₁₋₁ 矿体

为矿区次要铜矿体, 仅在 BT1、TC7 出露于地表, 由 6 个透镜体组成。位于 V₁ 矿体底部 5~35m, 与 V₁ 矿体呈“平行状”、“雁行式”排列。分布于 17~0 勘探线之间, 矿体走向长 567m。矿体总体走向 287°~310°, 倾向北东, 倾角 23°~44°、平均 39°。控制矿体走向长 55~448m, 倾向斜深 90~760m。矿体分布标高 2306.50~1688.51m。单工程矿体厚度一般 1~2m, 最小 0.90m, 最大 6.48m, 平均 1.95m, 厚度变化系数 59.33%, 属厚度变化稳定矿体; 单工程矿体平均品位 Cu0.50~1.79%、Ag9.06~100.29g/t, 平均品位 Cu0.98%、Ag25.72g/t, Cu 品位变化系数 78.59%、Ag 品位变化系数 113.25%, 属有用组份分布较均匀型铜矿体。矿石类型为灰白色褐铁矿化硅化长石石英砂岩破碎带型铜矿石, V₁₋₁ 矿体均为氧化铜矿石。该矿体估算 331+332+333 类工业矿铜矿石量 31.12 万吨、占矿区总矿石量的 4.33%; 铜金属量 3971 吨、占矿区总资源量的 4.34%, 伴生银金属量 10.714 吨、占银总资源量的 4.68%。

7.4.3 V₁₋₂ 矿体

为矿区次要铜矿体, 仅在 BT1、TC7、TC1 出露于地表, 由 5 个透镜体组成。位于 V₁ 矿体顶部 0~20m 的 F₂₁ 断层破碎带内, 与 V₁ 矿体呈“平行状”、“雁行式”排列。分布于 17~12 勘探线之间, 矿体走向长 887m。矿体总体走向 283°~315°, 倾向北东, 倾角 23°~53°、平均 41°。控制矿体走向长 55~371m, 倾向斜深 62~360m。矿体分布标高 2298.39~1863.50m。单工程矿体厚度一般 1m 左右, 最小 0.82m, 最大 4.16m, 平均 1.27m, 厚度变化系数 47.25%, 属厚度变化稳定矿体; 单工程矿体平均品位 Cu0.53~4.35%、Ag8.00~113g/t, 平均品位 Cu1.42%、Ag31.03g/t, Cu 品位变化

系数 90.48%、Ag 品位变化系数 90.72%，属有用组份分布较均匀型铜矿体。矿石类型为灰白色、灰黑色褐铁矿化断层破碎带型铜矿石，据铜物相分析并结合钻孔施工测定水位情况和野外实际观测成果，V₁₋₂ 矿体均为氧化铜矿石。该矿体估算 331+332+333 类工业矿铜矿石量 70.44 万吨、占矿区总矿石量的 9.81%；铜金属量 11218 吨、占矿区总资源量的 12.26%，伴生银金属量 23.830 吨、占银总资源量的 10.41%。

7.4.4 其它小矿体

矿区内圈定矿体除参加资源量估算的 V₁ 主矿体和 V₁₋₁、V₁₋₂ 次要矿体外，还圈定了 V₁₋₃、V₁₋₄、V₁₋₅、V₁₋₆、V₁₋₇、V₁₋₈、V₁₋₉、V₁₋₁₀、V₁₋₁₁、V₁₋₁₂、V₁₋₁₃、V₁₋₁₄、V₁₋₁₅、V₁₋₁₆、V₁₋₁₇、V₁₋₁₈、V₁₋₁₉、V₁₋₂₀、V₁₋₂₁、V₁₋₂₂、V₁₋₂₃、V₁₋₂₄、V₁₋₂₅、V₁₋₂₆、V₁₋₂₇、V₁₋₂₈、V₁₋₂₉、V₁₋₃₀、V₁₋₃₁、V₁₋₃₂、V₁₋₃₃、V₁₋₃₄，V₃₋₁、V₃₋₂、V₃₋₃、V₃₋₁₁、V₃₋₁₂、V₃₋₁₃、V₃₋₁₄、V₃₋₁₅、V₃₋₁₆、V₃₋₁₇、V₃₋₁₈、V₃₋₁₉、V₃₋₂₀、V₃₋₂₁、V₃₋₂₂、V₃₋₂₃、V₃₋₂₄、V₃₋₂₅、V₃₋₂₆、V₃₋₂₇、V₃₋₂₈、V₃₋₂₉、V₃₋₃₀、V₃₋₃₁、V₃₋₃₂、V₃₋₃₃、V₃₋₃₄、V₃₋₃₅，V₄₋₁，V₂₋₁、V₂₋₂ 等小矿体 63 条，但其控制程度相对较低，均为单工程控制，沿走向、倾向延伸均较小，且均呈单工程的单个透镜体产出，仅 V₃₋₁、V₃₋₂、V₃₋₃、V₄₋₁、V₂₋₁、V₂₋₂ 等 6 个矿体出露地表，其它矿体均为盲矿体，矿体连续性差，矿体连接对比性也很低，矿体规模小，故均未进行资源量估算。

7.5 矿石质量

7.5.1 矿石的物质成分

7.5.1.1 矿石矿物成分

矿石中有硫化物、碳酸盐、氧化物、硅酸盐四类共 15 种矿物存在，其中，硫化物约占 0.2%，碳酸盐约占 12.4%，氧化物约占 79%，硅酸盐约占 10%。

7.5.1.2 主要矿石矿物的嵌布特征

一、主要金属矿物的特征

矿石中主要金属矿物有蓝铜矿、砷黝铜矿、孔雀石、褐铁矿等，偶见有黄铜矿、磁黄铁矿、黄铁矿、金红石/锐钛矿及锆石等，现分述如下：

蓝铜矿：分子式是 $\text{Cu}_2\text{Cu}[\text{CO}_3]_2(\text{OH})_2$ ，矿石中含量约 1.1%，为矿石中的主要氧化铜矿物。单体呈它形粒状、柱状，集合体呈皮壳状、脉状，沿矿石裂隙中分布，部分沿石英颗粒的裂隙中分布，与石英、方解石、孔雀石、褐铁矿等连生，

粒度范围较大，在 0.005~0.08mm 之间，在磨矿时难以相互解离，是影响浮选的因素之一。蓝铜矿中平均含 Cu 50.38%，不含 As、S 等有害元素。

砷黝铜矿：分子式是 $\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$ ，矿石中含量约 0.2%，次要的含铜矿石矿物之一。呈它形粒状，一般沿矿石的裂隙中分布，与方解石、石英、蓝铜矿等连生，部分残余状分布于蓝铜矿中，少部分包裹在方解石中，粒度在 0.02~0.15mm 之间，嵌布粒度较细，是影响选矿的因素之一。砷黝铜矿中含 S 28.40%、Fe 1.72%、Cu 43.49%、Zn 6.69%、As 17.70%、Sb 1.63%。

孔雀石：分子式是 $\text{CuCu}[\text{CO}_3](\text{OH})_2$ ，矿石中含量约 0.2%，次要的氧化铜矿物。与蓝铜矿、方解石、石英等连生，部分镶嵌在石英颗粒的裂隙中，粒度在 0.01~0.08mm 之间。

褐铁矿：分子式是 FeOOH ，矿石中含量约 5%，少量的脉石矿物之一。大多呈泥晶-微晶状，多沿裂隙中分布，粒度在 0.004~0.05mm 之间。经扫描电镜能谱分析，褐铁矿中含 Cu 6.97 %、As 4.25%、Fe 40.57%

二、主要脉石矿物的特征

矿石中主要脉石矿物有石英、高岭石、白云石、方解石，少量(白)绢云母、钾长石等，现分述如下：

石英：分子式是 SiO_2 ，矿石中含量约 72%，主要的脉石矿物。呈它形粒状碎屑，粒度主要在 0.01~0.8mm 之间，由于应力作用，多发生变形和碎裂。

白云石、方解石：分子式分别是 $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ 、 CaCO_3 ，两者合计约占原矿的 11%，少量的脉石矿物。主要沿矿石的裂隙中分布，部分被铁质浸染呈褐色，粒度在 0.01~0.2mm 之间。

高岭石：分子式是 $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$ ，矿石中含量约 8%，少量的脉石矿物之一。矿石中呈显微鳞片状，集合体呈不规则粒状，分布于石英颗粒之间，粒度一般小于 0.05mm。

7.5.2 矿石的结构构造

河口铜矿的铜矿石，肉眼观察：矿石呈浅褐色、灰褐色，受应力作用，岩石裂隙较发育，褐铁矿和蓝铜矿等矿物呈网脉状分布，含量不定，构成矿石的网脉状构造和碎裂岩化构造。

7.5.2.1 矿石结构

河口铜矿区的铜矿石矿物结构主要有：碎裂砂状结构、自形柱状结构、它形粒状结构、泥-微晶结构、显微鳞片状结构等。

碎裂砂状结构：主要的结构之一。矿石中的石英多呈碎屑状，粒度多在 0.06~0.5mm 之间，颗粒支撑，孔隙式胶结，受应力作用影响，碎屑之间位移明显，裂隙发育，构成此结构。

自形柱状、它形粒状结构：主要的结构之一。矿石中的部分蓝铜矿呈自形柱状，部分呈它形粒状；砷黝铜矿则呈它形粒状，构成此结构。

泥-微晶结构：主要的结构之一。矿石中的方解石、白云石多呈粒度<0.05mm 的它形粒状，多被铁质浸染而呈褐色，沿矿石裂隙中分布，构成此结构；另有部分蓝铜矿、石英也呈粒度在 0.01~0.04mm 之间的微晶状，也构成此结构。

显微鳞片状结构：少见的结构。矿石中的绢云母、高岭石等粘土矿物呈粒度在 0.01~0.05mm 之间的显微鳞片状，多集中呈碎屑状分布，构成此结构。

7.5.2.2 矿石构造

矿石构造主要为碎裂岩化构造、网脉状构造、星点（星散）状构造、浸染状构造、细脉状构造、角砾状构造、条带状构造、残余状构造等。

碎裂岩化构造：矿石中砂岩经后期应力作用后被破碎呈碎裂状，沿裂隙常混杂绢云母条带、硫化物（常被氧化）条带产出，构成矿石的碎裂岩化构造。

网脉状构造、细脉状构造：为矿石的次要构造类型。黄铁矿、褐铁矿呈细脉状充填于石英粒间、裂隙中。此种构造在砂岩、角砾岩中均有分布，有铜的硫化物脉或石英、方解石硫化物脉。脉常呈网状或交错状。脉壁以较平整为主，无交代现象，为热液填充作用生成。

星点（星散）状构造：为矿石的主要构造类型。黝铜矿、蓝铜矿、斑铜矿、孔雀石、褐铁矿呈星点（星散）状沿岩石裂隙或碎裂纹内充填。

角砾状构造：多见于破碎带中部，为铜的硫化物胶结砂岩、泥岩等角砾而成。

条带状构造：常见于板岩之中，铜硫化物沿砂岩的片理成大致平行的条带分布，硫化物有黝铜矿、斑铜矿、黄铜矿，但以黄铜矿的硫化物条带构造较为发育。

残余状构造：黄铜矿、斑铜矿、黝铜矿集合体被次生铜蓝、孔雀石等交代成岛状、

破布状的残留体。

7.5.3 矿石化学成分

7.5.3.1 矿石化学成分

铜矿石主要化学成分为 SiO_2 (74.8~78.08%)，次要成分为 Al_2O_3 (3.35~3.6%)、 TFe (3.06%)、 K_2O (0.1~0.21%)、 Na_2O (0.07~0.1%)、 CaO (5.34~5.9%)、 MgO (1.12%)、 As (0.32%)、 S (0.05%)、 P (0.017%) 及 Ag (16.9g/t)，少量 Au 等；微量元素有 Cu 、 Ag 、 Ga 、 As 、 Sb 等，其余组分含量较低。

7.5.3.2 矿石中伴生有益、有害组分

原矿石中，有益组份除主元素 Cu 外，尚伴生有益元素 Ag 、 S 、 Pb 、 Zn 等。仅 Ag (综合回收指标为 1g/t) 达到综合利用要求， Ag 在 8.02~83.3g/t，平均 33.64g/t，与矿区内的基本分析成果计算的矿体平均品位 25.72~31.03 g/t 吻合；其它的 S (综合回收指标为 1%)、 Pb (综合回收指标为 0.2%)、 Zn (综合回收指标为 0.4%) 等，其含量为：① S 一般 0.05~1.36%，平均 0.29%；② Pb 一般 0.009~0.36%，平均 0.09%；③ Zn 一般 0.065~0.42%，平均 0.15%。仅在局部地段的个别样品达综合回收利用要求，分布零星，不连续，无综合利用价值。

原矿石中，有害组份主要为 As (综合回收指标为 0.2%)， As 一般 0.13~1.26%，平均 0.40%。仅在局部地段达到综合回收利用指标要求，且分布零星，不连续，难以综合利用，对今后的铜选矿工艺有一定影响。

7.5.3.3 铜的赋存状态

矿石中的铜主要以独立矿物的形式赋存在蓝铜矿和孔雀石中，分配率 76.90%；其次以独立矿物的形式赋存在砷黝铜矿中，分配率 10.21%；少数以类质同象或微细粒包裹体的形式赋存在褐铁矿中，分配率 8.81%；少部分以微细粒包裹体或吸附的形式赋存在于高岭土、绢云母等粘土矿物和石英、长石等其他矿物中，分配率占 4.08%。

自由氧化矿铜、原生硫化铜、次生硫化铜及结合氧化矿，其中，自由氧化铜中的铜分布率为 61.66~79.37%、平均 70.58%，原生硫化铜中的铜的分布率 9.26~29.55%、平均 22.49%，次生硫化铜中的铜分布率 0.40~3.70%、平均 0.76%，结合氧化铜中的铜分布率 3.59~17.79%、平均 6.17%。

矿石中的铜元素主要以独立矿物的形式赋存在氧化矿和硫化矿中，自由氧化铜中

的铜和原生硫化铜中的铜占有率 93.07%，其它铜占有率仅 6.93%；原矿中的氧化铜矿物蓝铜矿、孔雀石，硫化铜矿物砷黝铜矿、黄铜矿是选矿回收的主要目的矿物。

原矿铜物相分析结果表明：硫化铜中铜分配率仅为 23.25%，氧化铜中铜分配率为 76.75%，属氧化铜矿，对提高铜的浮选回收率不利。

从嵌布特征来看，目的矿物蓝铜矿、孔雀石、砷黝铜矿、黄铜矿主要与方解石、石英、褐铁矿等连生，嵌布粒度微细、主要在 0.005~0.08mm 之间，常规磨矿难以彻底单体解离，对浮选回收不利；少部分呈微细粒在 0.004~0.04mm 之间，并包裹在炭质、石英、方解石中，难以单体解离，对硫化铜回收率有一定的影响。砷黝铜矿是原矿中主要硫化铜矿物，它本身含 As 较高，也就是说，浮选硫化铜精矿产品中将含有较高的有害元素 As，对产品质量负面影响大。氧化铜矿物主要为蓝铜矿、孔雀石，铜的分配率 76.75%。蓝铜矿、孔雀石粒度在 0.005~0.08mm 之间，大部分与高岭石、绢云母和少数铁泥质连生，连生关系相对简单，在磨矿中易单体解离，对选矿有利。

7.5.3.4 砷的赋存状态

原矿中砷的品位一般 0.13~1.26%，平均 0.40%，经研究，砷元素主要以类质同象的形式赋存在砷黝铜矿中，其次以类质同象或吸附状的形式赋存在褐铁矿中，砷的赋存形式对选矿产品质量影响很大。

7.5.4 矿石类型和品级

7.5.4.1 矿石类型

一、自然类型

硫化铜中铜分配率仅为 23.25%，氧化铜中铜分配率为 76.75%，属氧化铜矿石，结合工程施工中野外观察描述情况进行划分，将区内矿石自然类型划分为氧化铜矿石。

二、工业类型

该区主矿体形态呈似层状、脉状、透镜状，在走向及倾斜方向上均具膨缩现象，但变化不大，其厚度明显与断层破碎带的发育程度相关，即破碎带宽，矿体较厚，破碎带窄，矿体相应较薄。矿体受断层、地层和岩性的控制。矿区围岩蚀变较为普遍，硅化、炭化、褪色化发育的地段，铜矿有明显的富集趋势。因此，地层、构造、蚀变是铜矿床形成的三大控制条件。因此从矿石矿物成因、矿石物质组成成分及含矿岩性

来看，矿区内铜矿工业类型初步确定为与碎屑岩有关，产于灰白色砂岩破碎带中的缓倾斜砂岩型铜矿石。

7.5.4.2 矿石品级

根据中华人民共和国行业标准《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质详查规范》（DZ/T0214-2002）和《矿产工业要求参考手册》规定的铜矿一般工业指标，将矿区矿石划分为工业铜矿石和低品位铜矿石两个矿石品级。

工业铜矿石：铜氧化矿品位 $\text{Cu} \geq 0.7\%$ 的矿石。

低品位铜矿石：铜氧化矿品位为 $0.7\% > \text{Cu} \geq 0.5\%$ 的矿石。

圈定矿体中，主要为工业矿（占矿区查明总量的 94.87%），少量低品位矿（占矿区查明总量的 5.13%）。

7.5.5 矿床成因及找矿标志

7.5.5.1 控矿因素

沉积环境因素：在印支—燕山运动期，兰坪盆地自北向南开始上升，盆地逐步缩小，白垩纪为海陆交互相转为湖泊相的红色陆源复陆屑与砂泥岩建造，这种在封闭气候炎热条件下，具有富含有机质的碱化环境，有利于金属矿物，特别是铜矿物的富集，为该区铜矿床的形成打下良好的基础。

地层岩性因素：该区白垩系岩性为石英砂岩、粉砂岩、泥岩，由于区内构造应力的挤压作用，不同岩性层间界面的滑动，造成脆性岩层碎裂，形成构造角砾岩和碎裂岩。由于砂岩及角砾岩、碎裂岩孔隙度较好，有利于成矿物质的渗透、搬运及沉积，是成矿物质赋存的有利地带。而泥岩是最好的隔挡层，为矿液的富集起到较好的隔挡作用。

构造因素：该区地处兰坪-云龙北北西向大断裂构造带旁侧，区内褶皱构造发育，含有机质的脆性砂岩的破碎带及次一级断裂成为导矿构造和容矿构造。

7.5.5.2 矿床成因

白垩纪湖泊相三角洲前缘氧化-还原环境的滞流相带中，沉积一套富含铜矿物质的矿源层。晚白垩世地壳抬升，地下水将碎屑岩中的矿物质不断溶解，而浅色层中的砂砾岩、含砾中-粗粒砂岩，含砾细砂岩及细砂岩空隙度好，有利于地下水循环，成矿物质在此类岩石空隙中作定向缓慢流动，就有充分的时间和空间，故易形成矿体。

由于喜山期地壳运动形成一系列南北向的大断裂及北北东向的次级断裂，反映了当时的构造应力以东西水平挤压为主，在这种区域应力作用下，岩层发生一系列褶皱变形，脆性岩层在变形过程中易于产生挤压破碎和碎裂，区域性大断裂带来的含矿热液沿这些次级断裂的破碎带中充填，使早期形成的贫矿体再次叠加富集。

综上所述，矿床成因类型属与砂岩破碎带有关的中低温热液充填交代的脉状铜矿床（砂岩型铜矿床）。

7.5.5.3 找矿标志

构造标志：与区域北北西向主构造平行的次级断裂、褶皱是区内铜矿导矿、容矿构造。

岩性标志：白垩系下统景星组下段是该区主要的含铜层位，浅色中-细粒砂岩、粉砂岩岩层中的构造角砾岩及碎裂砂岩是有利的赋矿层位。

化探异常标志：区域化探成果圈出的铜、银、钼、铅、锌元素综合异常，其异常浓集中心多数与已知矿体较吻合，可作为寻找矿（化）体依据。

矿化蚀变标志：砂岩的褪色化、硅化等可作为找矿的间接标志。

矿体露头、民采矿坑是找矿的直接标志。由于铜矿抗风化力强，常形成陡崖或褐铁矿转石区。

铁帽：区内铜矿体内常含丰富的黄铁矿，经风化后常形成铁帽，是一种重要的找矿标志。

采炼遗迹：该区的铜矿，古人曾进行过小规模开采和土法冶炼，老硐多已坍塌，但遗迹尚存，废石堆中一般能找到矿石；部份老硐保存完整，矿体清晰可见。在选矿场及河流漂砾中均可找到炉渣。

7.5.6 矿石工业利用性能评价

原矿入选品位 Cu 0.85%、Ag 16.9 g/t，含 S 0.05%、As 0.32%，铜氧化率为 87.04%，属氧化铜矿，铜是选矿回收的主要对象，伴生有益元素银可综合回收利用。

原矿中主要的硫化铜矿物是砷黝铜矿，氧化铜矿物是蓝铜矿和孔雀石；主要的脉石矿物为石英，少量白云石、方解石、高岭石等。

根据矿石性质，拟定并开展了“氧硫分选”和“浮选-尾矿酸浸”两种工艺的探索对比试验，“浮选-尾矿酸浸”是合理的综合回收铜银联合工艺流程。

硫化铜矿物浮选较佳的技术条件为磨矿细度为-200 目占 75%、丁黄药用量为 60g/t。浮选尾矿酸浸较佳的技术条件为硫酸浓度 15%、浸出时间 3 小时。

在较佳的浮选、浸出条件下，原矿经“浮选-尾矿酸浸”联合工艺流程处理后，可获得硫化铜精矿产率 1.02%、Cu 18.88%，含 Ag 840g/t、As 6.52%，Cu 回收率 25.92%，Ag 回收率 50.27%；尾矿酸浸 Cu 浸出率 66.35%；两者合计 Cu 总回收率为 92.27%；浸渣（尾矿）铜损失率为 2.36%的技术经济指标。铜回收效果较好，伴生有益元素银也得到了综合回收利用。

硫化铜精矿 Cu 18.88%，含 Ag 840g/t、As 6.52%，有害元素砷含量高，对产品销售影响大。

硫化铜精矿含有害元素 As 高达 6.52 %的主要原因是砷黝铜矿本身含较高的 As。

矿石属于网脉状细粒氧化铜矿，按照 2014 年国土资源部颁布的《铜矿资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》，选矿回收率应不低于 72.0%，本试验所获得 Cu 总回收率为 92.27%，已达到了“三率”要求。

7.6 矿床开采技术条件

7.6.1 水文地质条件

矿区内无大的地表水体，地下水的补给来源主要为大气降水。矿坑充水受大气降水季节性动态变化控制，矿床地层富水性弱，提交 331+332+333 资源量海拔标高：V₁ 矿体 2348.50~1694.86m、V₁₋₁ 矿体 2306.50~1688.51m、V₁₋₂ 矿体 2298.39~1863.50m，矿体主体部分位于当地最低侵蚀基准面（1806m）以上，地形地貌及矿体赋存条件等有利于矿坑水自然排泄。矿区裂隙破碎带具有一定的富水性和导水性，对未来的矿山生产有一定的影响。因此，矿区水文地质属碎屑岩裂隙含水层直接充水为主的简单类型。

7.6.2 工程地质条件

河口铜矿为透镜状、似层状、脉状产出矿床，地质构造中等，岩组类型单一，顶、底板及围岩为白垩系下统景星组下段紫红色泥岩、泥质粉砂岩与灰色、灰白色长石石英砂岩不等厚互层层状结构半坚硬—坚硬岩组地层，天然状态下边坡稳定性较好，不良工程地质现象弱发育，局部地段岩石破碎裂隙发育处及有软弱夹层存在时，会出现小规模掉块、片帮等工程地质问题。坑道施工井巷围岩总体稳固性较好，只需一般支护。但地表残坡积层及构造角砾岩区岩层稳定性差需密集支护。矿区岩体总体较稳

定。矿区工程地质属以半坚硬—坚硬层状结构碎屑岩类为主的中等类型。

7.6.3 环境地质条件

矿区位于7度地震烈度设防区，基本地震加速度值0.15g，区域稳定性属次稳定区。矿区周边地质环境现状较好，采矿废石对环境有一定影响，对地表水污染较小。局部地段可能引发滑坡、泥石流等不良工程地质现象，矿石和废石化学成份稳定，不易分解出有害成份，确定矿山地质环境条件质量为中等。

根据矿区水文地质、工程地质及环境地质条件，确定矿区开采技术条件为以工程地质条件和环境地质条件复合问题为主的中等类型（Ⅱ-4型）。

7.7 勘查区勘查现状

矿区属于探矿权，矿业权人自取得探矿权以来，只进行过勘查活动，未进行过开采活动，但该矿区在2012年前曾被地方私挖乱采，后被政府强行关闭。

该矿目前正在办理探矿权转采矿权相关手续。

8. 计算实施过程

8.1 2023年4月28日，我公司与云南省自然资源厅签订了《云南省省级政府采购（委托采购）合同书》；2023年9月26日，云南省自然资源厅确定本公司对云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权出让收益起始价进行计算；我公司接受委托，组织相关人员成立项目小组，并制定工作计划，确定尽职调查、资料收集、计算的工作时间安排和任务内容等。

8.2 2023年9月27日至11月6日，了解待计算出让收益起始价采矿权的情况，明确计算目的、计算对象、计算基准日；收集委托计算的采矿权所处区域的地质资料及其它有关资料。计算人员依据收集的资料进行整理分析，合理选取计算参数，对计算结果进行必要的分析，形成计算结论，完成计算报告初稿。

8.3 2023年11月7日，根据计算工作情况完成内部审查后向云南省自然资源厅提交计算报告初稿。

8.4 2023年11月14日至11月17日，计算人员收到计算报告审查意见表，依据专家意见对报告进行了修改，提出计算报告修改稿并经公司内部三级复核，向云南省自然资源厅提交修改后的计算报告。

9. 计算方法

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),起始价主要依据矿业权面积,综合考虑成矿条件、勘查程度、矿业权市场变化等因素确定。起始价指导意见由自然资源部商财政部制定。起始价征收标准由省级自然资源主管部门、财政部门参照国家的指导意见制定,报省级人民政府同意后公布执行。

依据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发<矿业权出让收益征收办法>的通知》(财综[2023]10号)的有关规定,自然资源部、财政部颁布了《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》(自然资发〔2023〕166号)。本次计算依据《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》(自然资发〔2023〕166号)确定起始价的计算方法及参数,对“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权”出让收益起始价进行计算。

计算公式为:

起始价 = 起始价标准 × 成矿地质条件调整系数 × 勘查工作程度调整系数 × 矿业权面积。

10. 计算参数的确定

根据起始价计算公式,起始价与起始价征收标准(单位面积起始价参考标准)、矿区面积、成矿地质条件、勘查工作程度等有关。单位面积起始价征收标准(基数)依据《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》(自然资发〔2023〕166号)中附件1—非油气矿产矿业权出让收益起始价标准确定;矿业权面积根据划定矿区范围面积确定;成矿地质条件与勘查工作程度调整系数的确定由计算人员判断结果综合分析确定。

10.1 单位面积起始价征收标准

根据《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》(自然资发〔2023〕166号)中附件1—非油气矿产矿业权出让收益起始价标准,矿业权出让收益起始价标准(参考值)为2万元/平方千米,省级自然资源主管部门、财政部门可结合本地区实际情况,在附件1(非油气矿产矿业权出让收益起始价标准)的基础上,对矿业权出让收益起始价标准(参考值)进行调整,调整幅度不超过10%。

根据《云南省云龙县河口铜矿勘探报告》(云南蒙山矿业有限公司, 2018 年 9 月), 对矿区内 V_1 、 V_{1-1} 、 V_{1-2} 矿体已估算了 (331+332+333) 资源量, 工作程度达勘探要求, 该区具有较好的找矿前景; 我国目前正处于国民经济高速增长阶段, 对矿产品需求不断加大, 随着世界经济的复苏和中国经济的高速发展, 铜价将会持续攀升, 国内铜矿资源的需求在将来一段时间内仍将继续快速增长, 给该区铜矿资源的开发创造了良好的发展机遇。

综上所述, 本次确定单位面积起始价征收标准(基数)为 2.20 万元/平方千米。

10.2 调整系数的确定

评估人员通过《云南省云龙县河口铜矿勘探报告》(云南蒙山矿业有限公司, 2018 年 9 月)对拟设采矿权的基本情况了解及分析, 依据《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》(自然资发〔2023〕166 号)中附件 1—非油气矿产矿业权出让收益起始价标准, 对“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权”成矿地质条件、勘查工作程度调整系数进行了认真的评判, 现分述如下:

10.2.1 成矿地质条件调整系数

根据《云南省云龙县河口铜矿勘探报告》(云南蒙山矿业有限公司, 2018 年 9 月), 白垩纪湖泊相三角洲前缘氧化-还原环境的滞流相带中, 沉积一套富含铜矿物质的矿源层。晚白垩世地壳抬升, 地下水将碎屑岩中的矿物质不断溶解, 而浅色层中的砂砾岩、含砾中-粗粒砂岩, 含砾细砂岩及细砂岩空隙度好, 有利于地下水循环, 成矿物质在此类岩石空隙中作定向缓慢流动, 就有充分的时间和空间, 故易形成矿体。由于喜山期地壳运动形成一系列南北向的大断裂及北北东向的次级断裂, 反映了当时的构造应力以东西水平挤压为主, 在这种区域应力作用下, 岩层发生一系列褶皱变形, 脆性岩层在变形过程中易于产生挤压破碎和碎裂, 区域性大断裂带来的含矿热液沿这些次级断裂的破碎带中充填, 使早期形成的贫矿体再次叠加富集。矿体产于白垩系下统景星组下段紫红色泥岩、泥质粉砂岩与灰色、灰白色长石石英砂岩不等厚互层中的浅色砂岩破碎带中, 属与砂岩破碎带有关的中低温热液充填交代的脉状铜矿床。各矿体在剖面上、平面上呈“雁行式”平行状排列, 呈似层状、透镜状、脉状产出。成矿地质条件属中等型。

参照《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》(自

然资发〔2023〕166号)中附件1—非油气矿产矿业权出让收益起始价标准,成矿地质条件调整系数应为1.5,本次计算工作确定成矿地质条件调整系数为1.5。

10.2.2 勘查工作程度调整系数

根据《云南省云龙县河口铜矿勘探报告》(云南蒙山矿业有限公司,2018年9月),拟设采矿权范围内详细查明了矿区地层层序、岩性、构造、岩浆岩及矿体赋存部位;详细查明了矿体的数量、形态、规模、产状、厚度及变化规律;详细查明了矿石结构、构造、自然类型、工业类型、伴生组分含量及变化情况;详细查明了选矿工艺流程、对矿石可选性能进行了评述;采用工程网度及实际控制程度能满足相应资源量类别的要求;详细查明了矿区水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件;采用水平投影地质块段法估算资源量合适,资源量估算结果可靠,对矿床经济做了概略评价,工作程度达勘探要求。参照《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》(自然资发〔2023〕166号)中附件1—非油气矿产矿业权出让收益起始价标准,勘查工作程度调整系数应为6.0,本次计算工作确定勘查工作程度调整系数为6.0。

10.3 采矿权出让收益起始价计算结果

$$\begin{aligned}\text{起始价} &= \text{单位面积起始价征收标准(基数)} \times \text{成矿地质条件调整系数} \times \text{勘查} \\ &\quad \text{工作程度调整系数} \times \text{拟设采矿权范围面积} \\ &= 2.20 \times 1.5 \times 6.0 \times 1.7225 \\ &= 34.11 \text{ 万元}\end{aligned}$$

综上所述,“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权”出让收益起始价计算结果为34.11万元。

11. 计算假设

11.1 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;

11.2 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

11.3 在计算报告使用有效期内,若发生对采矿权出让收益起始价有重大影响的事项,则不能再使用本计算结论,委托人应及时聘请矿业权评估机构,重新计算确定采矿权的出让收益起始价。

12. 计算结论

本公司在充分调查、认真分析采矿权实际情况的基础上，采用起始价计算方法，经计算，确定委托计算的“云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权”在计算基准日 2023 年 9 月 30 日所表现的出让收益起始价为人民币 34.11 万元，大写人民币叁拾肆万壹仟壹佰元整。

13. 特别事项说明

13.1 本次计算报告是在独立、客观、公正的原则下做出的，本公司及参加本次计算的工作人员与委托人及采矿权申请人之间无任何利害关系。

13.2 委托人及采矿权申请人对所提供的有关文件材料其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。

13.3 本计算报告含有附表、附件、附图，附表、附件、附图构成本报告的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

13.4 本计算报告经本公司法定代表人、矿业权评估师签名，并加盖本公司公章后生效。

13.5 起始价计算结论仅供委托方确定拟协议出让的采矿权出让收益起始价参考使用，与自然资源主管部门最终确定的采矿权出让收益起始价不必然相等，也不包含已探获或未来探获资源需要缴纳的出让收益。特此提醒报告使用者注意。

14. 计算报告使用限制

14.1 根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，计算结论使用有效期：计算结果公开的，自公开之日起有效期一年；计算结果不公开的，自计算基准日起有效期一年。

14.2 本计算报告只能服务于计算报告中载明的计算目的。

14.3 本计算报告仅供委托人了解计算的有关事宜并报送评估管理机关或其授权的单位审查计算报告和检查计算工作之用。正确理解并合理使用计算报告是委托人和相关当事方的责任。

14.4 本计算报告的所有权归委托人所有。

14.5 除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本项目矿业权评估师及本评估机构同意，计算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。



14.6 本计算报告书的复印件不具有任何法律效力。

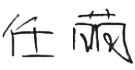

15. 计算报告日

计算报告日为 2023 年 11 月 17 日。

16. 计算人员

法定代表人：颜晓艳  

矿业权评估师：廖玉芝  

任萌  

北京中宝信资产评估有限公司

二〇二三年一月十七日



附表1 云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权出让收益起始价计算表

委托方：云南省自然资源厅		计算基准日：2023年9月30日			单位：人民币万元
项目名称	矿区面积(km ²)	起始价标准（万元/平方千米）	成矿地质条件调整系数	勘查工作程度调整系数	计算结果
云南三恒泰矿业有限公司云龙县河口铜银矿采矿权	1.7225	2.20	1.50	6.00	34.11
评估机构：北京中宝信资产评估有限公司		复核人：廖玉芝			制表人：任萌