

智利拉伊格拉卡尔门 3345 铜金矿
采矿权价值预评估报告

江苏长江地质勘查院
二〇二五年十二月

目 录

1	预评估对象和范围.....	1
1.1	预评估对象	1
1.2	预评估范围	1
2	预评估目的	1
3	预评估基准日	2
4	预评估依据	2
4.1	法律、法规依据.....	2
4.2	权属依据	2
4.3	其它依据	2
5	预评估原则	3
6	采矿权概况	3
6.1	矿区位置与交通.....	3
6.2	自然地理与经济状况.....	3
6.3	矿区以往地质工作.....	4
7	矿区已完成的地质勘查实物工作量	5
8	矿区地质概况	5
8.1	矿区地质	5
8.2	矿床地质特征.....	6
8.3	开采技术条件.....	8

9	预评估方法	9
10	技术参数的选取与计算.....	10
10.1	资源储量	10
10.2	预评估利用资源储量的计算	11
10.3	矿产品方案及规模、开采工艺	11
10.4	相关技术参数的选取.....	12
10.5	服务年限	12
11	折现率.....	12
12	采矿权权益系数.....	13

1 预评估对象和范围

1.1 预评估对象

本次预评估对象为“智利拉伊格拉卡尔门 3345 铜金矿采矿权”。

1.2 预评估范围

卡尔门 3345 铜金矿位于智利第四大区—科金波（COQUIMBO）大区艾尔基（ELQUI）省，属拉伊格拉（LA HIGUELA）市管辖，地理坐标：南纬 $29^{\circ} 03' 57'' - 29^{\circ} 08' 43''$ 、西经 $70^{\circ} 33' 40'' - 70^{\circ} 36' 54''$ ，总面积 20.75km^2 ，由两个矿权（共计 13 个区块）构成，矿权有效期是长期。拐点坐标如表 1-1：

表 1-1 矿权拐点坐标一览表

序号	经 度	纬 度	X	Y	备 注
1	w $70^{\circ}36'16.64''$	S $29^{\circ}03'56.75''$	344000	6784000	14.75 km^2
2	w $70^{\circ}34'44.22''$	S $29^{\circ}03'57.84''$	346500	6784000	
3	w $70^{\circ}34'45.95''$	S $29^{\circ}05'51.52''$	346500	6780500	
4	w $70^{\circ}35'38.87''$	S $29^{\circ}05'50.91''$	345100	6780500	
5	w $70^{\circ}35'39.20''$	S $29^{\circ}07'28.35''$	345100	6777500	
6	w $70^{\circ}36'53.20''$	S $29^{\circ}07'27.46''$	343100	6777500	
7	w $70^{\circ}36'51.69''$	S $29^{\circ}05'50.02''$	343100	6780500	
8	w $70^{\circ}36'18.40''$	S $29^{\circ}05'50.42''$	344000	6780500	
9	w $70^{\circ}35'13.22''$	S $29^{\circ}07'22.16''$	345800	6777700	6.00 km^2
10	w $70^{\circ}33'40.74''$	S $29^{\circ}07'23.24''$	348300	6777700	
11	w $70^{\circ}33'41.92''$	S $29^{\circ}08'41.20''$	348300	6775300	
12	w $70^{\circ}35'14.43''$	S $29^{\circ}08'40.11''$	345800	6775300	

2 预评估目的

本次预评估是确定“智利拉伊格拉卡尔门 3345 铜金矿采矿权”价值，为该采矿权有偿出让提供作价参考意见。

3 预评估基准日

根据本预评估项目的预评估目的和经济行为的性质，确定预评估基准日为 2025 年 10 月 31 日。本报告书中的所采用的计量和计价标准，均为 2025 年 10 月 31 日的客观有效标准。

4 预评估依据

4.1 法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》；
- (2) 《矿产资源开采登记管理办法》；
- (3) 《探矿权采矿权转让管理办法》；
- (4) 《中国矿业权评估准则》；
- (5) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；
- (6) 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）；
- (7) 《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ/T 0214-2020）
- (8) 国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告（国土资源部公告 2008 年第 6 号）。

4.2 权属依据

“智利拉伊格拉卡尔门 3345 铜金矿采矿权”项目所属公司为 MINERA CHANG JIANG S.A.。公司股权结构为中煤长江地质集团有限公司、黄辉分别占 43%、57%。公司名下无其他矿业财产，无债权债务。该采矿权权属无争议。

4.3 其它依据

(1) 《智利拉伊格拉 3345 铜金矿预查报告》;

(2) 项目预评估搜集的其它地质资料。

5 预评估原则

本项目预评估除遵循独立性、客观性、公正性和科学性的工作原则之外, 根据本采矿权的特性, 又遵循如下经济原则:

(1) 采矿权与矿产资源相互依存的原则;

(2) 尊重地质规律和资源经济规律的原则;

(3) 矿产资源合理开发利用的原则。

6 采矿权概况

6.1 矿区位置与交通

矿区位于智利最主要的公路干道 5 号公路+600 千米路段东侧 40-50 公里。距离第四大区拉塞雷纳 (LA SERENA) 市 170 公里, 距离第三大区巴耶纳尔 (VALLENAR) 市 120 公里。5 号公路为高等级柏油公路, 下 5 号公路后有 12 公里柏油路, 其余为沙石路, 交通较为方便。

6.2 自然地理与经济状况

矿区地貌类型属中山区, 海拔 2000~2500 米, 最高海拔为 2540m 左右, 最低海拔为 2040m, 最大相对高差约 500m 左右, 自然地面的地形坡度多不小于 10°。

地表植被稀少, 主要为低矮灌木, 通视条件良好。矿区地表大部覆盖薄层残坡积物, 局部基岩出露较好。

本区属于南半球热带沙漠性气候与亚热带气候交汇处, 日照充

足，干旱少雨，年降水 3~4 次，并集中于冬季。1961-1990 年平均降雨量 78.5mm，蒸发量是降雨量的 4-5 倍。年最高气温 42℃，最低气温 0℃。年平均气温在 13~18℃，昼夜温差较大。

矿区内地表水体不发育，北部矿区内两处沟谷中有地下泉水，可供临时生活和施工使用。

区内无人居住，仅有几个牧民临时放牧点。

6.3 矿区以往地质工作

(1) 智利共和国地质工作程度相对较高，近一半国土面积已完成 1:25 万区域地质调查。其中 1982 年，智利国家地矿管理局完成了 1: 25 万《HOJA VALLENAR Y PARTE NORTE DE LA SERENA》地质图及地层说明书。

(2) 在矿区范围内，尚未进行过系统的地质工作，仅仅在地表存在当地自由采矿人小规模开采遗留的坑、洞等简单的探采工程。经统计：北部矿区有 9 处，南部矿权区有 3 处。简单认识了矿区内地层特征、岩石类型、矿化形式、蚀变类型的地质特征。

(3) 2011 年-2012 年，中煤长江集团委托江苏长江地质勘查院组织专家对该区进行了考察，通过对区内遗留探采工程所揭露情况的认识，认为矿区具备较好的成矿地质条件，有进一步工作的价值。

(4) 2012 年-2013 年，中煤长江集团委托江苏长江地质勘查院派遣技术人员对勘查区内进行了进一步的考察，并进行了一些初步的地质工作，发现矿化蚀变带数十条。通过综合研究分析，认为矿区成矿条件较好，具有形成大型斑岩铜矿的潜力。

7 矿区已完成的地质勘查实物工作量

2014 年开始,江苏长江地质勘查院对智利拉伊格拉 3345 铜多金属矿区进行了系统的地质工作,截止到 2025 年 10 月 31 日所开展的工作主要为地质填图、地质剖面测量、槽探等地表工作、物探可行性试验工作及钻探工程,野外勘探工程均通过专家现场验收、质量优良。具体见下表 7-1。

表 7-1 智利拉伊格拉 3345 矿区 (2014-2016) 完成工作量一览表

工作内容		单位	完成工作量	备注
地质剖面测量 (1:1000)		km	5.078	2 条
地质测量 (1:10000)		km ²	20.75	49.11 点/ km ² 1019
物探	激电扫面	点	94	试验物探手段有效性
	激电测深	点	1	
	瞬变电磁	点	624	
槽 探	(0-3m)	m ³	5420.14	29 条 3626.10 米
钻探		m	2025.86	北区两个孔,南区 4 个孔
化学分析样 (Cu、Au、Ag)		件	387	
岩矿鉴定	薄 片	片	40	
	光 片	片	15	

8 矿区地质概况

8.1 矿区地质

区内出露地层较简单,主要出露一套白垩系陆相沉积岩 (Ksc),其上覆盖薄层第四系。岩性如下:

白垩系: 为一套与火山活动相关的陆相沉积岩: 其岩性主要是粒度粗细不等杂色安山岩,安山角砾岩和砾岩。安山岩,斑状结构,

块状构造。斑晶主要为斜长石，次为辉石，局部见少量角闪石。斜长石：灰白色，柱状，粒径 0.3-4mm，可见环带结构、细密双晶纹。基质为玻基交织结构，由玻璃质、小条状斜长石及少量辉石、石英、角闪石等组成。局部见杏仁体，呈不规则状，大小不一，可达 0.3-2mm，含量可达 9%。次生矿物为绿帘石、绿泥石、石英，少量粘土矿物、绢云母等。蚀变主要为绿泥石化、绿帘石化，次为硅化、粘土化。

第四系：以褐黄色、砖红色薄层残坡积砂土为主，土质松散，可塑性较低，厚度 0-5m。

区内构造形迹具为区域性断裂构造的次级断裂，总体表现为北偏东走向的断裂，局部呈南北走向，其中南北向构造普遍发育于勘查区，而近南北向及北西向构造主要表现为一些小的次级构造。这些断裂的存在为含矿热液的运移和富集提供了一个有利的通道或容矿空间。

区内岩浆岩发育，主要为第三纪侵入岩，分布区域为矿区南东部白垩纪沉积岩以外的广大区域。主要岩石类型有花岗闪长岩、闪长玢岩、辉绿岩、辉绿玢岩等，其时代为第三纪中新世—更新世。

8.2 矿床地质特征

(1) 矿床矿化体特征

根据预查成果和类比相邻矿区综合研究，该区初步圈定了 3 个矿化集中区，编号分别为 1、2 和 3 号矿化体。1、2 号矿化体分布于北部矿区，3 号矿化体分布于南部矿区。

北区包括 1、2 号矿化体。赋矿地层主要为花岗闪长岩、闪长玢岩等。矿化体（脉）主要发育在岩体的裂隙中，矿体形态主要为细脉状、网脉状、薄层状、透镜状；矿石结构主要为粒状结构，浸染状、细脉浸染状等构造；矿石矿物主要是孔雀石、铜蓝等氧化物，少数石英脉中含金；电气石化（显示热液温度较高）、硅化、绿泥石化等蚀变现象普遍发育，硅化、褐铁矿化等蚀变中伴随着少量金。

南区包括 3 号矿化体。主要赋矿地层为安山岩等，矿化体（脉）发育于陆相火山沉积安山岩中。矿体形态主要为细脉状、网脉状、似层状；矿石结构主要为粒状结构，浸染状、细脉浸染状、块状等构造；矿石矿物主要为孔雀石，含有一定品位的金银；围岩中绿泥石化、绿帘石化等绿色蚀变发育；与北区相比，南区矿化品位稍低。

（2）矿石类型、矿物成分、结构构造

矿区氧化铜矿石氧化率 $\geq 30\%$ 为氧化矿，矿石矿物有孔雀石、铜蓝、自然铜、黄铜矿、赤铜矿等，前两种含量较多。其他金属矿物有磁铁矿、黄铁矿、赤铁矿、褐铁矿等，脉石矿物有葡萄石、绿帘石、绿泥石、石英、粘土矿物等。矿石结构以粒状结构为主，柱粒状变晶结构次之。孔雀石集合体呈放射状、小团块状；多分布于岩石表面或裂隙中；自然铜与赤铜矿伴生，并被赤铜矿包裹交代；磁铁矿被赤铁矿沿八面体解理交代，局部形成交代格状结构。矿石构造主要有块状、浸染状、细脉状等。

（3）矿化特征和围岩蚀变

矿区矿化蚀变主要为孔雀石化、磁铁矿化、赤铜矿化、自然铜

化、黄铜矿化、赤铁矿化、褐铁矿化、黄铁矿化。

围岩主要有安山岩、安山角砾岩、砾岩、泥岩等。蚀变类型有电气石化、硅化、绿泥石化、绿帘石化、碳酸岩化、绢云母化、粘土化、碎裂化、伊丁石化等。

8.3 开采技术条件

(1) 水文地质条件

矿区分布的岩石类型主要有花岗闪长岩、安山岩等。

花岗闪长岩：主要为块状构造，弱富水性，裂隙不发育，透水性差，可视为相对隔水层。

安山岩：主要为块状构造，裂隙不发育，但局部见杏仁体构造，具有一定的弱透水性，可视为相对隔水层。

矿区覆盖的坡积层，由于其组成为砾石、砂土、砂质粘土组成，渗透性差，亦为不含水层。

区内气候干旱少雨，大气降水较少。本区植被不发育，蒸发作用强烈，平均蒸发量是降雨量的 4-5 倍。大气降水绝大部分降水通过蒸发及植物的蒸腾作用返回到大气中，只有极少量降水通过第四系孔隙含水层和基岩裂隙含水层缓慢下移入渗补给地下水。

矿床大部分矿石在当地侵蚀基准面以上，基岩裂隙水及第四系孔隙水对矿床开采均无较大影响。

(2) 工程地质条件

根据地层岩性简易划分工程地质岩组如下：

表土及坡积物地质岩组主要由第四系松散类前坡积层，褐黄色、

砖红色，由砾石、砂土、砂质粘土组成，粘土夹少量碎石，干，不可塑，碎石呈棱角～次棱角状，大小一般 3～10 厘米。结构松散，工程地质性能较差。

安山类工程地质岩组主要由安山岩等组成，岩石局部有杏仁构造。岩层的整体稳固性较好。

火成岩块状岩类工程地质岩组主要为块状结构，岩体较完整，裂隙不发育；岩石属坚硬岩，稳固性好。

矿区内岩层稳定、构造、岩性均简单，岩石坚硬、无软弱夹层、近地表部分受氧化作用，比较松散，故在采矿过程中要随时注意安全。

（3）环境地质条件

矿区地形起伏不定，岩石裸露，植被覆盖较少，除局部地势陡峭处以外一般不易发生自然崩落或崩塌。矿区位于无人中低山区，将来矿山开采对于人类生活环境基本没有影响，对于地表水、地下水及植被的破坏也较小。

按照中华人民共和国《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2002）开采技术条件勘查类型划分标准，矿区开采技术条件为 I 类。

9 预评估方法

“智利拉伊格拉卡尔门 3345 铜金矿”采矿权项目处于勘查阶段，已取得较多地质成果，比较适合收入权益法进行预评估，并且能够较好的反映该采矿权目前出让状况的采矿权价值。

因此，依据本次预评估目的，参照《中华人民共和国矿产资源法》及实施细则、《矿产资源勘查区块登记管理办法》、《矿产资源开采登记管理办法》、《探矿权采矿权转让管理办法》等规定和《中国矿业权评估准则》的要求，结合该预评估对象的实际情况，确定本次预评估的方法为收入权益法。

计算公式为：

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

P ——采矿权评估价值；

SI_t ——年销售收入；

K ——采矿权权益系数；

i ——折现率；

t ——年序号（ $i=1, 2, 3, \dots, n$ ）；

n ——计算年限。

10 技术参数的选取与计算

10.1 资源储量

2016 年 3 月，江苏华东有色深部地质勘查有限责任公司提交了《智利拉伊格拉 3345 铜矿区预查报告》，并经专家评审通过。根据该预查报告，预测矿区 1、2、3 号矿化体铜矿石远景资源量（334）约 6876.5 万吨，铜金属量（334）约 58.3 万吨，平均品位 0.848%，各矿化体估算见表 10-1。

在目前所做的工作过程中，还发现本矿伴生矿有银、金。伴生银金属总量 640.90 吨。部分检块样金品位较高，最高者达 10 克/吨

以上，伴生金平均品位 0.18 克，金金属资源总量 12.38 吨。

表 10-1 1、2、3 号矿化体资源量估算表

矿化体 编号	矿化面 积(m ²)	平均厚 度(m)	体重 (t/m ³)	平均品 位 Cu(%)	资源量 (万吨)	Cu 金属 量(万吨)	备注
1	592340	7.00	3.00	0.973	1243.9	12.1	资源 类型 334
2	628350			1.142	1319.5	15.1	
3	2053875			0.720	4313.1	31.1	
合计					6876.5	58.3	

以上仅对三个矿化集中区进行了估算，矿区内还有较多的矿点，由于目前工作程度所限，未对其评价。随着下一轮勘探工作量的提高，在这些地方还可能有新的发现。

10.2 预评估利用资源储量的计算

根据《智利拉伊格拉 3345 铜矿区预查报告》和其他地质资料，本次评估仅对矿权内铜金属的资源储量参与计算，利用的资源储量为铜矿石资源量 6876.5 万吨，铜金属量 58.3 万吨，平均品位 0.848%；银金属量 640.9 吨，平均品位 9.32 克/吨；金金属量 12.38 吨，平均品位 0.18 克/吨。

10.3 矿产品方案及规模、开采工艺

本矿区矿产品为铜矿石，预计生产规模是 650 万吨矿石量/年。根据目前所发现的矿石量，本区现有矿石主要为铜氧化矿石，远期主要矿石为硫化矿石。氧化矿石品位较高，埋藏较浅。采矿方式预计采用露天开采法，冶炼方法采用“堆浸-溶剂萃取-电积”法。此种方法投资少，对周围生态环境破坏小，并且可综合利用资源。硫化矿石埋藏略深、品位不高，主要采用剥层露天开采法，主要采取“混

合-分离浮选”法。

10.4 相关技术参数的选取

根据临近矿区的生产技术方式和条件，结合国内同类型矿山开采技术指标，最终确定本次评估的采矿损失率为 10%，矿石贫化率为 5%。

10.5 服务年限

矿山服务年限的计算公式为：

$$T=Q/[A \times (1-\rho)]$$

T——矿山服务年限；

Q——可采资源量

A——矿山生产能力

ρ ——矿石贫化率

$$\begin{aligned} T &= 6876.5 \text{ 万吨} \times 90\% / [650 \text{ 万吨/年} \times (1-5\%)] \\ &= 10.02 \text{ 年} \end{aligned}$$

按照该生产规模，矿山能服务 10 年 1 个月，本次预评估期限设定为 10 年，预评估期内拟动用资源量 6175 万吨。

11 折现率

根据《矿业权评估参数确定指导意见》中相关规定，确定本评估项目的折现率为 6.84%。具体计算方式为：

折现率=无风险报酬率+风险报酬率

=无风险报酬率+（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）

=1.59%+（3%+1%+1.25%）

=6.84%

其中：

无风险报酬率按目前最近五年期存款平均利率 1.59%确定；

本项目处于预查-普查阶段，勘查开发阶段风险按最高 3%计算；行业风险、财务经营风险按矿种及取值意见确定，根据谨慎原则，分别定为 1%、1.25%。

12 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》相关规定，有色金属矿产原矿采矿权权益系数取值范围为 3.5~4.5%。根据本矿的开采技术条件及开采方式，确定本次评估采矿权权益系数取值为 4.2%。