

量不只取决于工程数量,而在更大程度上取决于综合研究的程度。若不对已取得的地质资料认真分析,找出规律,那么,工程再多,再密也起不到有效的作用。

综上所述,矿体圈定的正确与否、工程布置的有效性和各阶段转换的先决条件是否具备,是中小型多金属矿床普查勘探中经常出现的 key 问题。它关系到最终成果的质量和普查勘探的经济效益,值得研究和重视。

本文承蒙江苏省储委鹿诚工程师审阅,邢凤鸣、

殷桂生工程师指导并提出宝贵意见,文中插图由金保堂同志清绘,在此致以谢意。

#### 参 考 文 献

- [1] 长春地质学院:矿床勘探,北京,地质出版社,1979年
- [2] 郭纯毓:地质与勘探,1979,第3期
- [3] Бирюков В.И.:Геол.рудн.месторожд., 1962, № 1

## 矿床边界品位的超额利润条件

蒋 志

(中国黄金总公司)

一个具有经济效益的矿床,不但能使矿业部门获得平均利润,而且还应尽可能多地获得超额利润。因为采选冶超额利润中包含资源固有的“级差地租”、矿业部门的超额社会劳动和地质部门的全部社会劳动<sup>[1]</sup>。因此,为了在宏观上能够至少返回地质事业费的投入,还要在确定矿床工业指标时就考虑最大超额利润条件。为此,必须建立矿床超额利润与边界品位联系的公式。

矿床采选冶的潜在产值为

$$Z_1 = C Q P \eta \quad (1)$$

矿床采选冶的最低产值为

$$Z_0 = C Q G (1 + \alpha) \eta \quad (2)$$

(1), (2) 式中,  $C$  为矿产品价格,  $Q$  为矿石量,  $P$  为平均品位,  $G$  为最低工业品位,  $\eta$  为采选冶总回收率,  $\alpha$  为平均工业利润率。

根据 (1), (2) 式,矿床采选冶超额利润  $Z$  应为

$$Z = Z_1 - Z_0 = C Q \eta [P - G (1 + \alpha)] \quad (3)$$

过去的工作表明<sup>[2]</sup>:

$$P = a + b \int_{\xi_B}^{\xi} \xi dF(\xi) / \int_{\xi_B}^{\xi} dF(\xi) \quad (4)$$

$$Q = A \left( \ln \frac{C_M}{\xi_B} \right)^{3/2} \quad (5)$$

(4), (5) 式中,  $a$ ,  $b$ ,  $A$ ,  $C_M$  为由矿床特点确定的常数<sup>[2]</sup>,  $\xi$  为矿样品位,  $F(\xi)$  为矿样品位的概率分布,  $\xi_B$  为待定的矿床边界品位。

设

$$B = C A \eta / b \quad (6)$$

$$D = \frac{G (1 + \alpha) - a}{b} \quad (7)$$

则据 (4), (5), (6), (7) 式,可将 (3) 式改写为

$$Z = B \left( \ln \frac{C_M}{\xi_B} \right)^{1/2} \left( \frac{\int_{\xi_B}^{\infty} \xi dF(\xi)}{\int_{\xi_B}^{\infty} dF(\xi)} - D \right) \quad (8)$$

(8) 式即是以边界品位  $\xi_B$  为变量的矿床采选冶超额利润公式。式中参数  $B$ 、 $C_M$ 、 $D$  均可根据矿床储量试算资料、可选性试验资料和外部经济条件推算<sup>[2]</sup>。

从 (6)、(7)、(8) 式看, 矿床超额利润取决于矿床的元素含量分布、元素空间分布、边界品位、采选冶总回收率和最低工业品位等。

从 (8) 式第一个括号项看,  $Z$  是  $\xi_B$  的递减函数; 从 (8) 式第二个括号项看,  $Z$  又是  $\xi_B$  的递增函数。实际上, (8) 式  $Z$  是个有极大值的函数, 即  $\xi_B$  取特定的值  $\xi_B^M$  时,  $Z$  有极大值。从宏观经济的角度看, 取  $\xi_B^M$  为矿床边界品位是最优的。但矿床边界品位还受采选冶的经济技术条件限制。

首先, 圈入矿体的矿石, 其品位必须在技术上是可行的, 即矿床边界品位不低于最低技术品位。最低技术品位通常为尾矿品位的两倍;

其次, 品位在经济上可行的矿石, 一般均应圈入矿体内。即矿床边界品位不应高于最低工业品位;

第三, 一个恰当的边界品位, 应使矿体形态尽量完整, 以便于工业利用。

考虑如上三点, 确定矿体边界品位的原则应是:

$$\xi_B \begin{cases} \rightarrow \xi_B^M, & J < \xi_B^M < G; \\ \rightarrow J, & \xi_B^M < J; \\ \rightarrow G, & \xi_B^M > G \end{cases} \quad (9)$$

(9) 式中,  $J$  为最低技术品位,  $\rightarrow$  表示趋向于。

由 (8) 式看, 只要求出

$$y = \frac{Z}{B} = \left( \ln \frac{C_M}{\xi_B} \right)^{1/2} \left( \frac{\int_{\xi_B}^{\infty} \xi dF(\xi)}{\int_{\xi_B}^{\infty} dF(\xi)} - D \right) \quad (10)$$

的极大值, 即可求出  $\xi_B^M$  值。

下面以我国某金矿床为实例, 具体说明这个问题。

我国某金矿床的元素含量分布为<sup>[2]</sup>

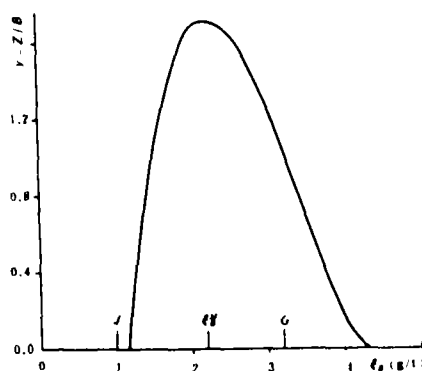
$$F(\xi) = \rho_0 \Phi \left( \frac{\ln \xi - m_0}{\sigma_0} \right) + \rho_1 \Phi \left( \frac{\ln \xi - m_1}{\sigma_1} \right) \quad (11)$$

(11) 式中,  $\Phi(\tau)$  为通常的概率积分

$$\Phi(\tau) = \int_{-\infty}^{\tau} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad (12)$$

把 (11) 式代入 (10) 式得:

$$y = \left( \ln \frac{C_M}{\xi_B} \right)^{1/2} \left\{ \frac{\rho_0 e^{\frac{m_0 + \sigma_0^2}{2}} \Phi \left( \frac{m_0 + \sigma_0^2 - \ln \xi_B}{\sigma_0} \right) + \rho_1 e^{\frac{m_1 + \sigma_1^2}{2}} \Phi \left( \frac{m_1 + \sigma_1^2 - \ln \xi_B}{\sigma_1} \right)}{\rho_0 \Phi \left( \frac{m_0 - \ln \xi_B}{\sigma_0} \right) + \rho_1 \Phi \left( \frac{m_1 - \ln \xi_B}{\sigma_1} \right)} - D \right\} \quad (13)$$



我国某金矿床的  $y-\xi_B$  图  
(图中  $y$  为 (13) 式)

由该矿床的勘探资料求得如下参数值<sup>[2]</sup>:

$$\begin{aligned} \rho_0 &= 0.867 & \rho_1 &= 0.133 \\ m_0 &= 0.262 & m_1 &= 1.743 \\ \sigma_0 &= 0.805 & \sigma_1 &= 1.362 \\ a &= -1.156 \text{ g/t} & b &= 0.876 \\ \alpha &= 0.1 & C_M &= 4.272 \text{ g/t} \\ J &= 1 \text{ g/t} & G &= 3.2 \text{ g/t} \end{aligned}$$

把上述参数值代入 (7) 和 (13) 式, 求得  $y$  的图形如下图。其极值对应的  $\xi_B^M = 2.2 \text{ g/t}$ , 它介于该矿床最低技术品位和最低工业品位之间。实际边界品位取在  $J$  和  $\xi_B^M$  之间。从本文的角度看, 边界品位再高些, 向  $\xi_B^M$  更靠近些, 可能会有更好的宏观经济效益。

#### 参考文献

- [1] 蒋志: 地质与勘探, 1986, 第1期, 第35~40页
- [2] 蒋志: 地质与勘探, 1983, 第9期, 第37~40页

## 开创学会活动新局面

### 冶金地质学会贵金属组对桂东金矿进行技术会诊

1986年3月7至17日, 在中国金属学会冶金地质学会矿床专业委员会贵金属组的组织下, 对广西东部的桃花、古袍、六岑三座金矿山进行了野外地质考察和现场技术会诊活动。参加活动的有冶金地质系统、武警黄金部队和部分有色公司系统的科研、教学和生产部门的14个单位42名代表。学术委员会委员和有关专家、教授朱奉三、孙书山、杨连生等主持, 徐恩寿、李静仁、王有志、舒全安、胡伦积、周明宝、范永香和广西黄金公司正副经理邵士杰、黄永星等参加了活动。

在广西山字型构造东翼的南侧, 大瑶山复杂构造带中, 赋存有一系列的金矿床。区内出露的地层主要是寒武系水口群, 由浅变质的泥硅质砂岩、粉砂岩、千枚岩、板岩和少量碳酸盐岩组成。这些地层构成东西向的紧密褶皱, 东西向的压扭性断裂带沿褶皱轴部发育, 绵延数十公里。区内岩浆活动少而分散。沿断裂带自西而东分布着六岑、桃花、古袍等大中型、以石英脉型为主的金矿床。这些矿山,

经过几十年的探采, 特别是解放后, 为国家的金矿生产作出了贡献。如今, 三座矿山都面临着储量告急、生产被动的局面。

桂林冶金地质学院桃花、古袍、六岑金矿科研专题组向代表们报告了这三个金矿床的地质特征、成矿规律和找矿前景的研究成果。每到一座矿山, 代表们都听取了该矿地质和生产情况的介绍, 阅读了矿区的地质资料和图纸, 考察了地表和坑道。然后, 代表们就该区域成矿条件和远景、每座矿山的地质工作程度和今后的工作方向, 乃至生产管理等问题, 进行分析研究和讨论, 为矿山生产出谋划策。最后, 形成书面意见, 提供给矿山和有关领导。

参加学术活动的各方认为, 这次学会活动具有改革精神, 开创了学会活动的新局面。这次学术活动, 密切结合生产、联系实际, 专家们发挥各自的专长, 传播理论知识和工作方法, 取得了圆满成功, 受到了生产单位的欢迎。

【本刊通讯员】