

露采斑岩铜矿床的品位指标问题

程志刚

斑岩型铜矿已成为我国目前的一种重要的铜矿资源类型。这种铜矿床的特点是：品位较低，规模大，有不少矿区适合于露天开采。由于斑岩铜矿与围岩没有明显的界线，因此，我们常常要遇到“多高品位是矿体，多高品位是围岩”和“什么是表内矿，什么是表外矿”的问题。在生产矿山，还涉及到出矿品位下限的问题。所以，斑岩铜矿床品位指标问题是一个十分现实的课题。

斑岩铜矿床的勘探和开采实践告诉我们，一个矿区在勘探阶段对未来矿山的技术经济条件的预计可能不够准确，所以，由此确定的品位指标也可能不够准确，必须在开发过程中通过实践的检验不断订正。同时，即使有了准确的技术经济资料，品位指标也不应当是一成不变的，随着勘探工作和生产准备工作的不断深入，对矿区或矿块应当进一步投入的勘探和开采费用将不断减少，品位指标也可以逐步降低（图1），例如，在勘探阶段，整个矿区最低工业品位C可以根据平均剥采比K按下式求出：

$$C = \frac{KF + a + b + D + E}{\Omega \varepsilon (1 - \gamma) (1 - P)} - 100\% \quad (1)$$

式中F是岩石的剥离费用（元/吨），a是矿石的开采费用（元/吨），b是矿石的内部运输费用（元/吨），D是选矿费用（元/吨），E是每吨矿石所含精矿量的运输费用（元）， Ω 是精矿中铜金属的核算价格（元/吨）， ε 是选矿回收率（%）， γ 是采矿贫化率（%），P是精矿在运输途中的损耗率（%）。

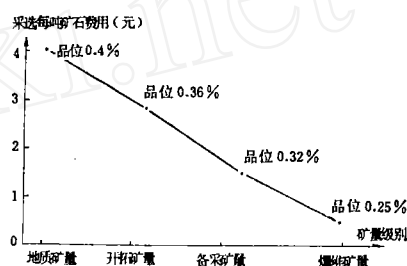


图 1

在各项费用中，应包括企业（车间）管理费和大修理费等附加费用。

由（1）式可以看出各种条件对最低工业品位的以下影响：

①在其他条件相同时，剥采比越低，品位指标也可以越低，反之则应越高；

②当每吨矿石的探、采、选、运费用已降低时，品位指标也可以降低，反之则应升高；

③当选矿回收率已提高而开采贫化率和精矿运输损耗率已降低时，品位指标也可以降低，反之则应升高。

露天矿在完成基建剥离后，剥岩任务已减少，因此，投产矿区的最低工业品位可以比基建前的矿区稍低。将生产剥采比代入（1）式中的K值后，即可得出投产时的矿区最低工业品位指标。认为一项最低工业品位指标可以从勘探阶段一直使用到开采阶段的看

法，显然是不够恰当的。

储量多达几十万甚至几百万吨的一个矿块的最低工业品位 C 与矿块中个别低值样品（钻孔）的品位下限（即边界品位） C' 是两个不同的当量，即有

$$C > C'$$

所以，这两项指标分别乘上贫化率 γ 后得出的最低平均出矿品位指标 $C\gamma$ （或 C'_m ）和出矿

边界品位指标 $C'\gamma$ （或 C'_m ）也不相等，即有

$$C_{m1} > C'_{m1} \quad (2)$$

因此，不论把最低平均（工业）品位指标 C 当作出矿平均品位下限 C_m ，还是把平均出矿品位指标 C_m 当作每个小小的爆堆品位下限 C'_m ，都是不恰当的。合理的做法应当是：只要一段时间内（比如一个月）的出矿平均品位符合下式要求：

$$\frac{C'_1 Q_1 + C'_2 Q_2 + \dots + C'_i Q_i + \dots + C'_n Q_n}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_i + \dots + Q_n} \gamma \geq C_m = C\gamma \quad (3)$$

（式中 $C'_1\gamma$ 、 $C'_2\gamma$ …是各个爆堆当时的出矿品位， Q_1 、 Q_2 …是各个爆堆当时的出矿

量），而且每个爆堆的出矿品位 $C'_i\gamma$ 也符合下式要求：

$$C'_i\gamma \geq \frac{D+E}{11c(1-\gamma)(1-P)} 100\% = C'\gamma = C'_m \quad (4)$$

那么采出的矿石就应当认为是合格矿。否则，如果用平均出矿品位指标 $C\gamma$ 取代爆堆品位指标 $C'\gamma$ ，无异把边界品位指标 C' 提高到最低工业品位指标 C 的水平，从而根本否定了边界品位指标的存在。结果，虽然可能在某段时间内降低精矿和金属成本，但由于浪费了部分资源，影响了矿区开采年限和企业规模，必然会使国家和企业都受到难于弥补的损失。

表内矿同表外之间并没有不可逾越的界线。当表内矿与表外矿的物理性质和可选性能很相似时，品位上的差异是区分二者的一个很重要的因素。但是，表内矿体中也常常含有一些品位较低的矿量。只要平均品位不低于相应的指标，也无需把这种低品位矿量划为表外矿。可见表内矿与表外矿的区别，不仅在于品位的高低，而且在于矿量所处的位置。露天采场境界线以外的矿量（如图2中的Ⅲ、Ⅳ矿体）即使品位和厚度都不低，但由于剥采比太高，按目前的技术经济条件来说并不能开采。这些“表内矿”即使改为坑下开采，有的也会在贫化后使出矿品位低

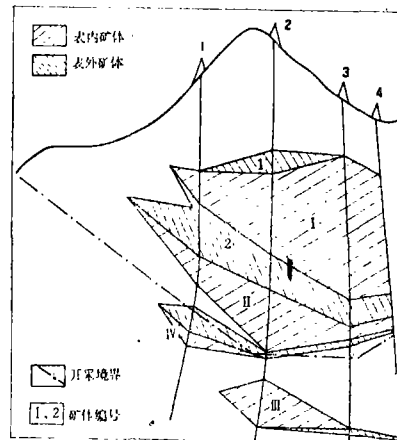


图 2

于露天矿内 I、II 号“表外”矿体的爆堆品位，所以，它们的工业价值实际上相当于表外矿。反过来说，露天采场境界内的“表外矿”早就是采剥总量的一部分，它们的采矿费用已经包括在预算中，所以，即使矿量品位低，但只要符合（4）式的要求，就和表内矿一样，也具有工业价值。