

上述的取样方法和储量计算对于矿石成分复杂的, 金属矿物聚集程度不大和矿石中主要组分品位不高的矿床是非常适合的。计算伴生元素所需的精矿试样的数量, 要根据具体情况和对储量可靠程度的要求来决定。如果从矿床的各段采取的精矿试样, 在不太大的范围内其伴生元素的品位较均匀, 则用较少的试样(5—15)就能正确地计算出这种元素足够精确的平均品位。如果伴生元素的含量在大范围内分散, 则可靠地计算平均品位的试样数量就需要相应地增加。

研究矿石中伴生元素分布情况应从进行初步勘探工作时期开始。在这一勘探阶段, 最好用分析主要矿物的试样的方法来查明伴生元素, 这种试样是由各段未经风化的矿石的各种变相中采取的。在这一时期的工作中, 由于是普查性质, 取样是不多的, 并且

取样的目的, 就是要查明在有工业价值的矿石中有无伴生元素的存在, 以及把这些元素的品位加以初步评价。如果矿床已经开采, 就可以得到研究矿石中精矿的一些资料。根据初步研究的结果, 就可以适当地解决今后在矿床中是否进行更广泛地研究伴生元素的工作, 以及采取那种取样方法和计算储量等问题。

最后必须指出, 研究伴生元素时选择分析的方法是极重要的。分析的方法选择的不正确不仅能够导致伴生元素计算上的错误, 而且在矿物及矿石中往往不能发现伴生元素, 实际上这种元素的含量是有利用价值的。因此必须特别注意选择分析的方法。

馮文蔚 譯
徐火盛 校

关于分散元素储量计算方法的探讨

邵文政

从地质角度来看分散元素的查定工作, 最终体现在对分散元素赋存状态查定的程度和体现在最终储量计算的精度上, 而影响储量计算的因素很多, 其中储量计算方法对储量的精度也有所影响。对初步开展此项工作来讲, 采用什么样的储量计算方法确成为关键问题。对分散元素储量计算一般有三种方法: 一为与主要元素储量计算方法相同(指本矿区储量计算方法和本矿区的主要元素), 分散元素的品位用算术平均或加权平均法计算; 二为相关法, 是用数学的方法按分散元素与主要元素的关系用统计方法计算出来。以上两种方法的品位都是组合分析的品位; 三为单矿物法, 是用本矿山开采的主要金属矿物中含分散元素的实际量分别计算, 最后汇总计算出储量。上述三种方法各有优缺点, 仅就工作中对单矿物法计算储量的体会作为选择分散金属储量计算方法的探讨。

一、单矿物计算储量的步骤

1. 采用单矿物法计算储量的条件

采用单矿物法计算分散元素的储量, 首先要了解

单矿物法计算储量的实质。这种方法主要是解决某一种金属矿物中分散元素是以类质同象, 杂质出现在主要金属矿物结晶格子里, 在冶炼过程中予以回收。对于一种分散元素存在于几种金属矿物中则应分别计算。

2. 单矿物采取个数及其代表性

根据某矿区的经验, 采用单矿物方法计算储量, 一般中型矿山每一种矿物有10~15个最多不超过20个即可解决问题。采样时一般要具有代表性, 同种矿物在分期上应严格划开, 因为各成矿期中含分散元素不同。在储量计算时, 采用平均品位来计算还是以本矿块所采取的样品品位代表本矿体的品位来计算曾经有过争论, 我个人认为后者较好。因为同一种矿物就分好多期, 每期分散元素含量有所不同, 如果混合为平均品位, 就有很大的变化。尤其是每个矿体矿量不同, 用算术品位计算矿量则出入很大。以某矿为例:

1号矿体在闪锌矿中Cd为0.42%(品位), 矿物量为23545吨;

2号矿体在闪锌矿中Cd为0.27%(品位), 矿物量为2534吨,

用前法計算: $(23545+2534) \times 0.34 = 8.68$ 吨。

用后法計算: $23545 \times 0.42\% = 9.8$ 吨, $2534 \times 0.27\% = 0.68$ 吨, 合計 10.58 吨。以上两种方法計算誤差近似 20%, 显然后法更为合理。

3. 礦物量的求得

根据孙書山等的意見, 認為礦物量是較难求得的, 他們敘述了三种方法: 一是在显微镜确定, 此法較粗糙, 誤差較大; 二是破碎后挑选, 此法較复杂, 同时礦物分布不均匀, 仅一小块, 代表性太小; 三是用金屬量进行换算, 此法較方便, 但也有其缺点。例如閃鋅矿中的鋅被鉄置換了, 或者在其他礦物中也含鋅, 因此可能有誤差, 为了减少誤差, 可加一个系数:

$$Q = \frac{P}{C} \times K$$

上式中: Q 为礦物量, P 为金屬量, (如計算閃鋅矿中的分散元素时即为鋅的金屬量), C 为单礦物中含某种金屬的品位 (如挑选出的閃鋅矿的单礦物中含鋅品位), K 为系数。 K 系数的确定是根据含鉄量、含錳量及 C 的大小, 以及挑选单礦物时的誤差而决定的。如一号矿体鋅金屬量为 23874 吨, 单礦物中鋅品位为 49.59%, 含硫量 33.63%, 含鉄 6.5%, 含錳量 0.445%, 矿体的系数 89%, 即 $(49.59\% + 33.63\% + 0.445\% + 6.5\%)$ 。比例計算結果:

$$\text{礦物量} = \frac{23874}{49.5} \times 89\% = 42846 \text{ 吨。}$$

根据以上可以看出, 第三种計算方法的誤差可以消除。

4. 儲量計算

礦物量計算儲量十分简单, 即是某种矿体的礦物量乘該矿体的分散元素的品位:

$$P = Q \times C$$

P 为稀散元素的金屬量, Q 为礦物量, C 为某种稀散元素的品位。因試料少, 有些矿体沒有採試料,

其品位可用二种方法解决。一是用矿区或坑口的总平均品位代替; 二是用相隣矿体矿石性質相同的矿体品位代替。我个人認為后者較好, 它可以消除因矿石分期不同所含分散金屬品位也不不同的計算誤差。

二、单礦物法計算儲量的优点

1. 稀有元素的含量是很微少的, 有的仅在几种礦物中含有, 如果用綜合分析, 原礦物品位很可能无經濟价值。如果用单礦物进行分析, 只要有分散元素賦存, 就可能分析出来, 很可能达到工业要求, 可见用单礦物計算儲量符合实际情况。

2. 当前回收稀散元素是在冶炼主要金屬同时回收其他元素。有的脈石中会有分散元素, 但目前在冶金技术条件上无法回收。用相关法計算儲量, 如仅一种礦物与分散元素有关 (賦存情况也比較清楚) 則較好計算, 如分散元素賦存在多种礦物时則会有問題。另外这种方法是用数学方法和相关关系計算出来的品位, 因此就不如单礦物精确。单礦物的分析是实际的相关, 它能知道一种分散元素与哪几种礦物有关, 其关系如何。但相关法是用相关公式导出来的, 用数学方法求得的, 如某矿区錳在閃鋅矿中含有 0.39%, 在方鉛矿中 0.02%, 在黃銅矿中 0.09%, 用相关法是得不出这个明确的关系。不但如此, 而且只要冶金技术解决的就能保証回收。

3. 单礦物法計算儲量一般的来講对稀散元素的賦存状态是了解的清楚。当选入精矿时, 品位相差是不太大的, 因此儲量計算資料就可作为冶金部門回收时的資料, 同时此方法也帮助选矿作了一部分富集工作, 这不仅得到几种主要精矿品位, 而且还可以知道其中几种分散元素的含量及品位。

4. 因单礦物計算儲量时, 試料的个数根据全区儲量的多少而定一般由 5~15, 最多不超过 20 个, 这样减少样品的个数, 同时通过前述的单礦物挑选法基本消除了挑选单礦物的困难。总之用此法計算儲量我认为是較好的, 求得的数量是符合实际的。以上仅为工作中的体会不一定正确, 希指正。

