

中南脉錫矿床儲量計算中的几个問題

張 銀 芳

由于工作的关系,使我有机会接触到一些中南的石英脈錫矿床总结报告書編制工作。在苏联专家的指导下及在实际参与这一工作的学习过程中,感到当前脈錫矿床在儲量計算方面还存在一些問題。在此,想提出其中的兩三个問題来談談个人的認識。

一、工业指标問題

截至目前为止,在脈錫矿方面还没有一个肯定而比較完整的工业指标。要想着手解决这个問題,我們認為应先明确米百分比(或叫公尺百分比)的涵义、使用范围及与一般工业指标中的边界品位、最低工业品位之間的关系。

米百分比的涵义是小于最低可采厚度的矿脈(或矿体),因品位較高,虽經貧化为最低可采厚度后仍有工业价值(即加上兩边圍岩,使矿脈达到最低可采厚度后仍够工业品位)。这时,我們对矿脈有无工业价值的衡量就以米百分比为标准。米百分比使用的范围只限于当矿脈(或矿体)不够最低可采厚度的情况下使用。由于脈錫矿的厚度多在几十公分,往往不够最低可采厚度,虽然厚度小,但品位高,經貧化后仍有工业意义,因而,在脈錫中米百分比就得到了广泛的应用。当然,在脈錫矿中也有部分矿脈厚度大于最低可采厚度的,这显然不屬於米百分比应用的范围了。凡是这样的矿脈就可以不采用米百分比,而采用一般的工业指标。米百分比与一般工业指标中的最低可采厚度、最低工业品位及边界品位之間的正确关系,可以用下面的公式来表示:

最低可采厚度×边界品位=米百分比的边界品位。

最低可采厚度×最低工业品位=米百分比的最低工业品位。

为叙述清楚起見,試举一例加以說明設一般工业指标的边界品位为0.1%,最低工业品位为0.2%,最低可采厚度为0.8m,則米百分比的边界品位 $=0.8m \times 0.1\% = 0.08m\%$,米百分比的最低工业品位为 $0.8m \times 0.2\% = 0.16m\%$ 。

明确了米百分比的含义和使用范围后,在脈錫矿中采用兩套工业指标就比較容易了解了。即脈寬大于

最低可采厚度的一般工业指标,和脈寬小于最低可采厚度的米百分比的工业指标。

关于脈錫矿中一般工业指标制訂的依据,在1956年“地質工作通报”第四期中曾发表了張济民同志所写“利用方案比較法确是儲量計算工业指标的介紹”一文,故不拟重复。我想說說米百分比的工业指标如何制訂的。在先訂出幅寬大于最低可采厚度的一般工业指标后,用前述米百分比与它們之間的关系就可以求得米百分比的工业指标。兩套指标的分界点是最低可采厚度。我認為中南脈錫矿的工业指标問題是可以这样来解决的。

二、含矿系数的应用与高品位处理問題

脈錫矿儲量計算中的参数和修正系数是比較多的,其中含矿系数与高品位兩者是比較难处理的問題。

关于含矿系数的問題,在1957年“地質与勘探”第2期上曾发表了彭灼兴同志所写“儲量計算中含矿系数的确定方法及其运用”一文,我仅就該文作些补充:

首先,含矿系数应有兩种,一种是用于儲量計算的,另一种是为了研究矿化連續性,为确定勘探类型而应用的。前一种是从开采方面着眼或为了保証儲量計算的可靠性,等于將計算出来的儲量打一个折扣一样,說明計算部分只有百分之几十含矿,今后开采可能获得百分之几十的矿量。因此,它要考虑最低可采矿石这部分(即不含矿部分)能除去的情况下才应用此含矿系数。若在計算部分无法將不含矿部分除去,則在儲量計算中就可以不应用。如去年送交全国儲量委员会的兩個报告其中之一,由于試算結果含矿系数等于或近于1,因此,在儲量計算中就没有应用含矿系数。而后一种含矿系数則不然,凡小于最低可采矿石的部分都得考虑,往往这种含矿系数所計算的結果是低于前一种的。如上面所举的例子,若按后一种含矿系数来算,我想不会是等于或近于1,而是要比1低得多。显然,近于1的含矿系数應該是較高的勘探类型。

其次,是含矿系数在什么情况下采用。在該文第

一部分中虽已提到,但我觉得还不够确切。由于有两种含矿系数,因此,我想分开来叙述:前一种应用于储量计算的是由于某些品位变化很不均匀的矿床,具有工业意义的矿化地段与非工业意义的矿化地段交错出现,往往以正规勘探网距不能查明它们的具体分佈情况,只有当用矿山勘探或用采准坑道才能揭露它们的具体分佈情况时才采用。如果按该文所说,在勘探期间就能查明它们的具体分佈情况,这在储量计算中是可以不采用含矿系数的,我们可将这些不够工业意义的矿化部分直接剔除,就如像一般层状或似层状矿床剔除夹石一样。这也正说明为什么在品位变化很复杂的矿床中就常采用含矿系数,而在一般变化不太复杂的层状或似层状矿床中就不采用含矿系数的道理。所以,必须是在勘探过程中不能具体查明它们的分佈情况下才应用。这点很重要,如果去掉了这一意义,是不够确切的。另一情况是当对矿床了解不够或对矿床的某一部分勘探程度不够,需藉已知的与它相似的地段对这部分储量进行估价时也往往采用。后一种主要是用于研究矿床矿化连续性。因为矿化连续性怎样是确定勘探类型的一个因素。因此,它在任何矿床中都可以采用。

第三,含矿系数求法。除该文第二部分中所说的三种外,一般还用试料个数来确定含矿系数。即 $K = \frac{n_0 - n_1}{n_0}$ (n_0 试料总个数, n_1 低于边界品位的试料个数)

第四,在该文中提到可以以一个矿块来计算含矿系数,也可以一条矿脉、一种矿脉等级,或整个矿床等来计算。这是对的。但应该明确提出的是:如果矿块工程控制还好,有条件用矿块来计算时,则应广泛用矿块来计算。因为用矿块所得的材料比用一条矿脉、一种矿脉等级要精确一些。即使是麻烦一点,但可使所得结果更为精确。

关于高品位的处理,困难在于高品位的倍数难于确定。关于高品位的倍数虽然在各种勘探方法或储量计算的书籍中都按品位变化系数对各数矿床提出了一些一般的数据,但我们使用在具体矿床上还很困难。在这里,不想去归纳目前已有的各式各样的处理方法,我只结合中南脉钨矿的情况提出一些不成熟的意见与同志们商讨:

在中南一般我们所勘探的脉钨矿区大都有生产矿山,这一情况给我们处理高品位创造了良好的条件。因为勘探队可以从矿山取得生产资料来与勘探资料所计算出来的平均品位(矿块的,或矿脉的)进行对

比。这是解决问题的最好办法,而目前这个可能又是存在的。但采用这一办法时,必须保证所取得的生产资料是正确的,或勘探资料的取样化验结果,平均品位的处理也是正确的,否则,对比的结果仍不能决定高品位的处理是否正确。

若勘探矿床是一个新区,没有生产材料可以利用时,则应很好的分析高品位出现的部位及高品位对块段平均品位的影响范围。高品位影响块段平均品位的因素,决定于参与块段计算试料的个数,及高品位本身含量的高低。参加块段平均品位的试料个数越少,高品位含量越高,则影响块段平均品位的范围也越大。经过这些因素实际分析后,即按各种不同类别的块段订出各类别合适的高品位倍数,以此来处理同一类别块段的高品位。至于高品位影响块段平均品位的允许范围如何确定,它与试料个数成反比关系,一般可根据经验,订为20%,15%等等。

目前中南许多矿区的勘探工作相继结束,在处理高品位时还可以参考相似勘探矿区,特别是那些已有开采资料证实的矿区。其办法是将本区的品位变化均匀程度与相似矿区品位变化均匀程度相比较,借以确定本勘探矿区应高于或低于或用同样的高品位倍数及所占百分比数。

综上所述,在取得开采资料证实的矿区,以前三方面结合起来进行处理为佳,新区勘探以后两方面结合起来处理较好。

三、矿块降级原因的商讨

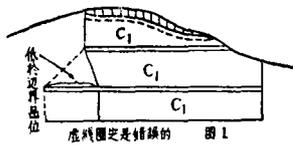
在确定矿块级别问题上,争论最多的一些具体矿块圈定的合不合适,该不该降级的問題。在这里,将过去已审批的脉钨报告中关于矿块降级的原因归纳如下:

1. 由于地表工作不够而降级的;
2. 由于工程密度不够,控制不住而降级的;
3. 由于见矿工程(主要指穿脉或鑽孔,沿脉不在此限)未控制着矿体的面,只在一直线上进行了控制(即线储量)而降级的;
4. 由于未严格遵守工业指标圈定(指矿块底部)而降级的;
5. 由于无限外推而降级的;
6. 由于圈定矿块内,工程取样不够或漏采而降级的;
7. 由于勘探程度还不够,个别原确定为表外 C_1 级现作表内 C_2 级处理的。

从以上矿块降级的原因，可以看出一部分矿块降级是由于勘探基础工作不够而造成的，一部分是由于我们在储量计算过程中处理不当而造成的。前一原因只有通过勘探工作来加以解决。譬如第一个降级原因只有加强地表工作研究来解决，第二个原因只有正确的确定矿床的勘探类型及勘探网密度来解决，第三个原因只有通过系统的采样工作来解决等。同时，也应通过储量计算前的检查工作来加以解决。这种检查往往能够发现与扭转由于某一基础工作不够而影响到储量计算的质量，若等到储量计算总结时才发现基础工作不够就晚了。

在这里，将着重谈到为解决在储量计算过程中处理不当而造成的降级原因。

1. 在矿块圈定中如何应用指标问题。在本文的第一部份中已谈到了脉钨工业指标的确定问题，这里只谈谈在矿块中如何应用指标。在沿脉中不能以整个沿脉来看是否够边界品位，应以单个试料来看，如图一应将低于边界品位的一段抛出去。在穿脉和钻孔中是以一个工程来看的。当然，个别沿脉单个试料或个别穿脉、钻孔虽低于边界品位而在矿脉或矿块中间也可以包括进去。



2. 关于推定问题

① C₁ 级矿块上

下推定的极限，一般最大不超过 40—50M。若中段不是用沿脉勘探而是用穿脉，且中段有两个以上，则在最高与最低中段推定 C₁ 级时，应与用沿脉勘探的中段有所区别。只有在具备足够资料证实穿脉与沿脉的效果是近似的时候，穿脉才可与沿脉一样推定。但个别穿脉不得上下推定 C₁ 级，在短沿脉上下推定 C₁ 级也不得超过沿脉长的四分之一。

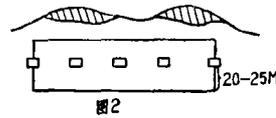
② 在矿脉水平（或左右）方向一般不能用无限外推法求 C₁ 级，但有限外推可以求 C₁ 级。应说明的是以往有的同志对有限外推，误认为只要有一个工程见矿，一个工程落空，不考虑是否在正规勘探间距下都采用了有限推断的办法，同时单个工程见矿也用了有限推断。我们认为有限推断必须是在正规勘探间距下，且有两个以上连续工程见矿方得使用。

③ 深部钻孔一般不下推 C₁ 级。

3. 线储量的问题。

这是一个近来讨论比较热烈的课题，总的说来这个争论还未结束。关于线储量的概念在归纳降级的原因里已提到了，处理线储量的原则是：线储量不能得

C₁ 级，但沿脉不在此限，即沿脉可以上下推定一部分 C₁ 级。但这一处理原则是值得商榷的。如图二显



然也只有在一一直线上控制矿脉而未从面控制矿脉，但这一排穿脉都在边界品位以上，我们认

为也可以求得一部分级，但推定的距离应少一些（一般可上下各推 20—25M）。

4. 应当慎重处理表外 C₁ 级储量。

当我们没有足够工程证实该矿块目前尚不够工业意义时，可作为了解程度还不够而列入表内 C₂ 级，我们认为这样处理是比较妥当的。

定向上图法介绍

华东分局普查队 邵金森

在野外填制地质图时，由于时间和工具的限制，有些地质现象（如岩层的产状等）不得不先记录下来，到室内再用三角板、量角器等工具填到地形图上去。这样不仅在时间上不经济，而且也并不方便。我们在铜山工作时，使用了定向上图法，结果不但效率高，而且方便。现将这一方法介绍给大家。

1. 先把地形图放在平板上（平的桌子也可以），并使平板固定不动，然后用罗盘把地形图的方向跟实际的方向一致，并使地形图固定于平板，使其方向不再移动。



2. 再把在野外所量 X 点的岩层产状在地形图 X 点的位置上慢慢的移动（移动时罗盘一边不离开 X 点）。一直移动至磁针所指的方向限在野外所量 X 点的岩层产状方向一致时，就把罗盘停止不动。

3. 最后用铅笔沿罗盘的一边（紧靠 X 点的一边）就可划出一条短线来。这短线就是野外实际岩层的产状。

上述方法还可应用到其他类似的方面，希望同志们在工作中灵活运用。