

试论钻探资料的可能性失误

甘肃省冶金工业局矿山处 高必松 钟道崇

钻探在地质勘探和矿山建设中是个重要环节。在大多数情况下,审评勘探质量和决定它能否为矿山建设所利用,主要是依钻探所编制的各种综合资料作为依据。因此,能够编制出以较少的失误,而以较高的准确度反映勘探地区的地质和矿化特征的技术资料,是一项极为重要的工作。

编制钻探综合资料(下称钻探资料),不仅与工作区的地质条件有关,而且也决定于设备、操作、原始编录以及综合整理者的技术和经验。多年来,我们虽然十分重视钻探在勘探和建设上的作用,同时也认为这种手段和由此所得的资料在揭示地质现象上有其局限性,但是,对于钻探资料在什么样的条件下可能会出现什么样的失误,为什么会产生这些失误,以及如何利用已有经验和规律来避免那些可以避免的失误,我们还缺乏系统的研究。以致许多性质类似,原因相同的失误一再出现,有的甚至是“同源”、“同病”地连续危及几个矿区,给矿山建设带来了极为严重的后果。

对钻探资料可能产生失误的研究,确实是一项相当复杂而困难的工作。但若借助于丰富的矿山开采资料,把那些原因、性质、形式基本相似而又经常出现的各种失误,加以归纳分析,从中找出规律,这对我们在综合整理和利用时少失误和及时发现失误,不仅是可能的,而且是必要的。

本文是根据多年来许多金属矿山的开采实践与钻探资料进行对比,统计归纳而成。定性地、分类地总结了在钻探资料综合过程中可能产生的,以及在利用这些资料时应该重视的一些最常见的失误类型,有的还例举了判认这些失误可能存在的某些迹象,并以典型的实例来说明。

没有测定方位的钻孔资料

这类资料在我国并不少。由于孔迹在钻探剖面中未能用方位校正,图面上只好按孔深值画

线。因此,它几乎会对所有勘探对象的形态、规模造成歪曲,尤其是深孔和较深孔,或者某些初用金刚石钻进时的钻孔,往往在较复杂的地层中会出现大偏斜、大螺旋的状态。这类资料出现失误主要有以下两种形式:

1. 矿体误连 钻进时由于方位失去控制,而把另一个孤立存在或平行于勘探对象的小盲矿误认为拟勘主体的一部份,造成异矿误连。对于那些沿倾斜厚薄贫富变化较大,甚至有“无矿天窗”的被勘矿体更容易发生。

2. 整体被“分割”,上下相“串位” 这种失误发生在两个钻孔以上的剖面中。本来是一条完整的矿体,由于各个钻孔跑偏和螺旋状态不同,按孔深值上图,结果是钻孔见着了矿体,但见矿位置已串位,造成彼此脱节和分离,在剖面中无法连成矿体,或者错误地连成几个单孔见矿的平行矿体。凡此情况,勘探和使用资料时绝不可掉以轻心,轻率作出结论,在技术上应该采取弥补或验证措施,否则会酿成严重后果。如某地质队在评价一火山岩铜矿时,有一条比较关键的剖面失误就是典型实例。本系一条很好的矿体,结果却在剖面中表示为几个互不关联的矿节(图1—1),从而对该区作出很不恰当的结论。而另一地质队在原勘探线,甚至在同样的孔位上施钻,施工中严格控制钻孔的弯曲和方位变化,结果得出的却是一条规模可观、形体自然的矿体(图1—2),大大改变了该区的前景,开采实践证明,后者的结论是正确的。

多元构造成矿区的钻探资料

多元构造成矿是指那些以一种成矿构造为主,另一种或几种次要成矿构造与之并存的矿区。例如层状矿体(主)、脉状与层状交切(次)类型的矿区。大量事实证明,次要构造元成矿,不仅具有地质意义,而且对寻找盲矿和增加储量也

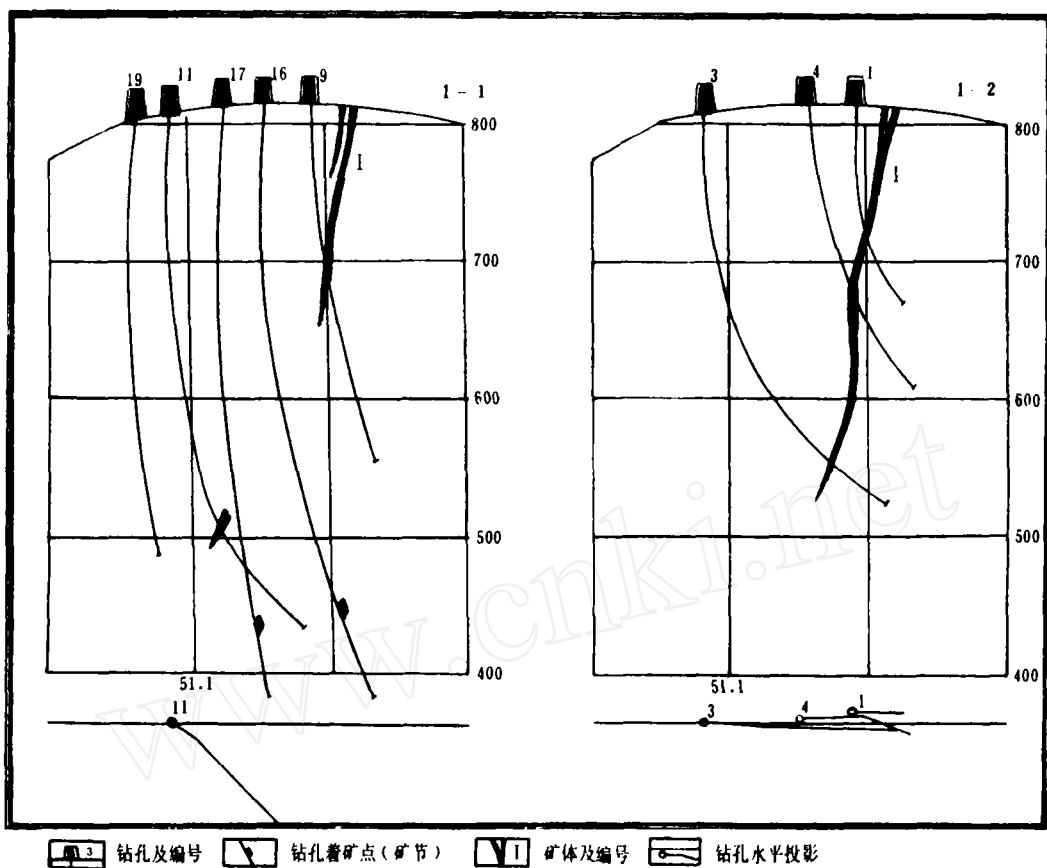


图1 某钢矿同一勘探线两种结果对比

是不可忽视的。

对这个问题至今尚未引起足够的重视。有的地质报告中,虽在文字上写上几段,也只作为一种地质现象加以描述。次要构造元成矿,有时虽然储量不大,但却能够给“一孔之见”的钻探造成重大的混乱和危害。如果在这类地区勘探时忽视这一因素,把见矿钻孔未经仔细分析研究,便大胆地按主要成矿构造方向连接起来,看起来似乎合乎逻辑,实际上却潜藏着不少错误。

这类例子在有色金属矿区是很多的。如某铅锌矿原认为该矿系层间产出,走向近东西。但经一个地段的开采后,证明地质勘探部门所提的某些剖面 and 平面图上的一些层状矿体,原来竟是钻孔分别碰着垂直层间交切矿脉的小矿柱,只是由于按东西方向彼此连接起来或单孔外推的结果,某些所谓的层状矿实际上不存在,而且几个小中段均是如此。这些脉柱体,在平面上,似有一定

的等距性,在纵向上则间断出现,矿小而富(图2)。该区勘探网度虽密,钻孔自身质量也好,但类

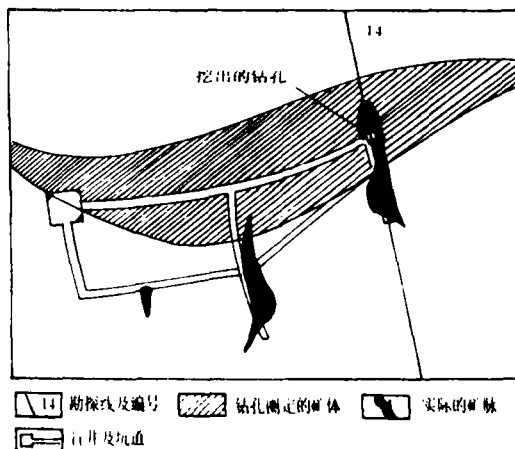


图2 某铅锌矿1868米水平地质图

此失误,不同程度遍于全区,大大降低了勘探质量。

据统计,本类失误有下述迹象,可供判断时参考:

1.在剖面和平面上,矿区内主要矿体例如层间盲矿体在某些标高内突然增多,而这些成群的矿体在同一剖面中往往都是单孔见矿,在倾向上即使相距很近的邻孔也无法使它们连接起来,因而在剖面中不得不画成许多“无头无尾”的棒状、纺锤状矿体。

2.如果将这些包含失误的剖面中的矿体反映在纵投影图上,则可见某些矿体的形态周边畸形怪状一见矿标高忽高忽低,在走向上“东拉西扯”,显得十分生硬别扭。这表明了该矿体可能已有两种不同成矿方式的见矿孔误连或相互混合。对于剖面中表现为主要构造元成矿方式的那些突然增多的盲矿群,当然一定会在纵投影图上画得重重叠叠、使人眼花缭乱,甚至无法制作这种图件。有些地质队对这类勘区在最终勘探完毕以后不附纵投影图,原因很可能就在于当时未能认识或者实际上未能排除数量众多、分散的次要成矿方式在综合整理钻探资料时的干扰。

陡倾矿化区的钻探资料

这里所指的是那些发育于产状陡或急陡层间范围内的各种矿化地区。在这类地区,由于钻

探施工实际上难以保证技术上的合理性和地质设计要求,加之对钻孔原始资料观察中的因袭和失慎,因而主观和客观上都容易发生失误。

从统计上看,这种失误虽然表现程度不同,但数量较多,且极类似,危害性也更为严重。

由于陡倾地层区产状经常发生反向变换而致倒转,每一倒转又要经过一个接近直立的地段。系统地了解地层(矿化)的产状变化,即使在地表也是难以很好观察和掌握的,同时,这些地层在不同的标高,几无例外地都要发生“S”形摆动,这种摆动和其转折部位,裂隙最多,易于充填、交代而成局部矿化。因此,一个矿区,即使主要构造元成矿特征例如层间矿化已被清楚掌握的情况下,而这些次要的和局部随地层产状“S”形摆动而产生的矿化,在空间分布上也会有很大的偶然性,因而会使钻孔原始资料综合整理时增加了着矿孔之间矿化体连结上的困难。

图3-1、图3-2概括了这些可能性失误最普遍,出现率最多的两种形式。某区依地表产状设计了一些反倾向的钻孔,但在深部,钻孔却通过了“S”形转折地段,结果,实际上变成为顺层钻进。由于转折部份层间剥离裂隙发育,容易局部矿化,当矿体产状依地表推地下,结果把两种不同类型的孤立矿化连成一个矿体(图3-1)。图3-2表明那些成组的符合地表产状的盲矿群,实际上只是“顺层钻进”时穿到了矿化不均匀的“矿皮”。

我们认为,综合整理、设计和引用陡倾地区钻探资料都应该加以认真分析,慎重对待,这样许多技术性失误完全可以避免。某省曾有三个矿区,连连失误于此,造成了严重的后果,这些实例,我们都应该引以为戒。

背斜—翼部钻探资料

翼部钻探资料,除了急陡翼因与钻孔交截角过小而易造成厚度夸大外,最主要的失误是,即使按照“合理”的勘探网度布钻,所圈定的翼部

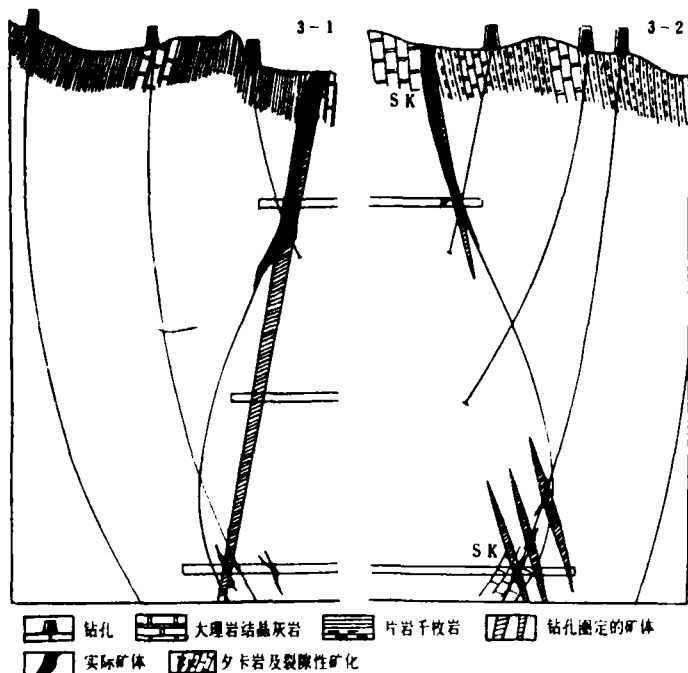


图3 陡倾地区可能性失误常见形式例图

形态、规模和其完整性普遍都会与翼部的实际存在着很大差别。

根据背斜地区生产经验来看,翼部矿体的形态、规模在不同地段一般都有极为明显的变化,尤其是“刺穿”构造更为明显。其次为急陡的倒转翼,最后才是正常的背斜两翼。

产生翼部规模、形态迅变的主要原因,是构造力的不均衡和构造活动的多期性。而组成翼部地层的岩性,物化特性以及与矿液有关的岩性在翼部分布上的变化,也会直接影响翼部矿化的连续性和完整性。因此,翼部矿体在形态上变化大应该是一个合乎逻辑的普遍现象,这与生产实践的观察是一致的。因此,在习惯上把两翼矿体,当作两个单斜矿体,并用单斜矿体的勘探网度,看待翼部矿体的个性特征和这类资料的可能性失误,是不妥当的,是值得商榷的。

试以某铅锌矿为例。某一水平的生产坑道开掘在紧邻钻孔见矿的上方,并沿翼部走向进行脉内开拓。结果,在同一剖面位置中,钻孔见矿的水平厚度是10米,而其紧邻上方的生产坑道内却只有0.6米(图4),从翼部走向上看,可见矿体

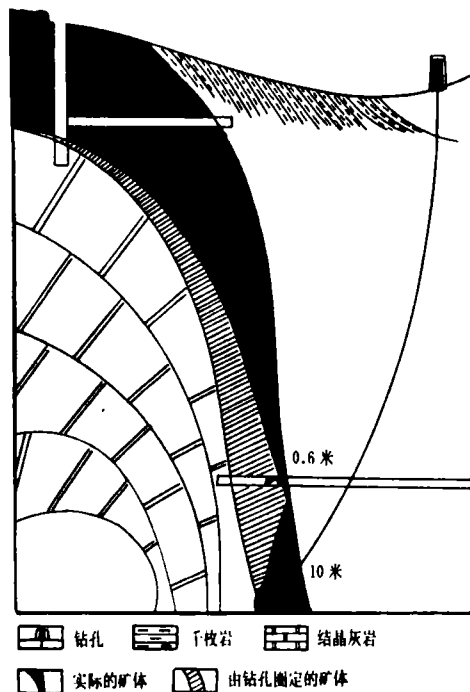


图4 某铅锌矿经矿山生产修改后的勘探剖面图

时而膨大,时而收缩,时而尖灭,时而复现地迅变着。在翼部矿体的上下盘,均可见到层间的滑动面,充分显示了翼部矿体在形态规模上的迅变特征。

在我国金属矿床的勘探中,背斜—翼部的钻探资料占有相当的比重,但在对待翼部这一成矿部位矿化特征的认识以及勘探方法上,基本上还没有脱离“两层平行矿体”的框子,对于这些勘区和这些资料,勘探、设计和生产部门要认真考虑其中存在的可能性失误,正确分析,合理利用这种勘探成果。

有“远矿”断裂的钻探资料

“远矿”断裂,是指那些与被勘矿体产状彼此相向或同向,但因距离较远或按双方地表产状下延,当时认为可能对矿体不会产生移位的断裂。

这是一个潜在的容易被人们忽视的问题,因为无论在勘探、设计和生产阶段,人们很难具体预测,哪些“远矿”断裂将会对被勘矿体产生影响,从而酿成钻探资料的可能性失误。

这种“远矿”断裂,一般情况下,只能在生产,甚至在长期生产之后才被人们确认它给钻探资料带来的失误和对生产带来的危害。正因为如此,探讨这个问题,也就具有更大的现实意义。

概括起来,在勘探阶段造成失误的原因,有下述几条:

1. 事先尚未发现矿体远侧存在断裂,或这种断裂的空间已被该区屡见不鲜的其他地质体—岩脉、岩墙所取代而认识不清。在深部,由于岩芯采取率不高和观察不够,因而,从地表到深部,不曾认识有断裂的存在。

2. 即使已确认有“远矿”断裂存在,但认为断裂破碎幅宽不大,同时又无地层或其他标志来判断它的影响大小,因而完全低估或忽视了这一因素。

3. 认为断裂离勘探对象较远,按矿体和断裂的产状下延,不会产生影响,因而根本未予注意(图5)。

4. 由于上述认识,在钻孔设计和施工时,没有从技术上、措施上注意用深部的岩芯来检验这

种推断是否正确,因而即使见到了依据,亦被另一种解释而放过了。

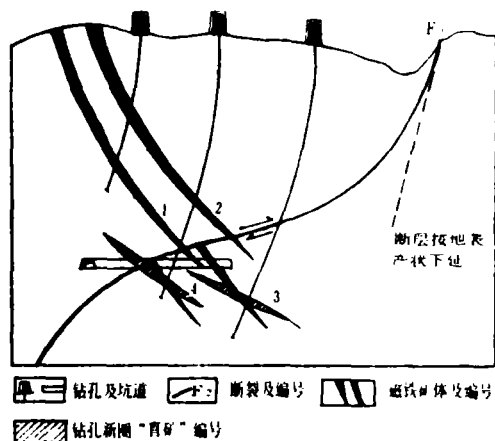


图5 “远矿”断裂造成矿体重复例图

我们认为,人们往往以破碎带的幅宽大小去判断一个断裂的规模 and 实际影响程度,这往往是不正确而有害的。某钨矿 F_{23} 断裂(图6)产状变化十分剧烈,其破碎宽度达10至10余米,但它却

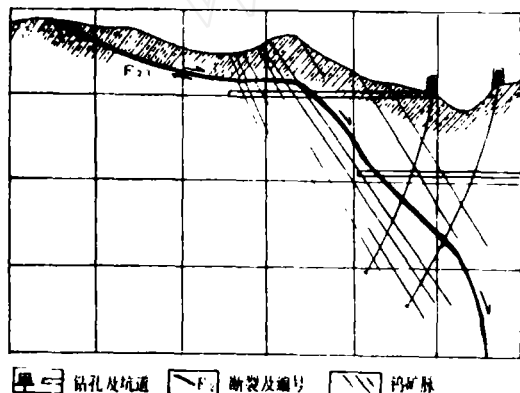


图6 某钨矿7线剖面一示断裂缓陡剧变例图

并未对矿脉发生明显的位移。许多断裂面遇到刚性地质体时,明显地表现了绕曲回弯而产生缓陡变化,这是在矿山坑道中常见的事实。勘探阶段综合编制钻孔资料时,如果忽视这一因素的可能存在,就会给矿山生产造成意想不到的损失。例如某铁矿区大小断裂较多,大多数为紧闭性断裂,破碎宽度一般都小,加之单一的岩性和混合岩化大面积存在,除矿体本身外很难直接判断一个断裂的实际影响,因而许多“远矿”断裂在深部的变化和影响未能充分考虑,结果剖面中许多所谓的平行新发现的盲矿体,实际上是一条或多条矿体被断层错动而重复出现的结果,而这些引起矿体错动的断裂,经过多分段坑道逐一揭露和追索对号却正是那些在地表幅宽不大,距矿体较远,排除在综合编制资料考虑因素以外的断层。类似问题,影响了几个勘探剖面,大大降低了勘探质量(见图5),给矿山建设带来了很大的浪费。

上面,我们对反映在钻探资料中由于不同原因而产生的失误类型作了初步探讨。但就整个钻探资料来说,失误类型绝不只这些。分类叙述也只是为了便于说明问题,因为在一个钻孔中,也可能会同时并存着几种相互关联的失误形式,只不过在一般情况下,某一类型失误往往成为主要表现罢了。

对于钻探地质资料可能性失误类型的分析和研究,尚属初步阶段,但是,认真探索总结产生可能性失误的规律,对于提高勘探水平,促进矿山建设,具有重要意义,应该引起广大地质勘探工作者的重视。

关于储量计算中的体积分算问题

鞍钢矿山建设公司 葛恩恕

当前我国矿产储量的体积计算,一直循用着“分块求积”的方法。笔者认为,分块求积法的原理,有不妥之处。现提出异议,以供从事这方面工作的同志参考。

问题的提出

在储量计算中常常由于技术上的需要把一些较大的矿体划分成许多小的块段。先计算这些小块段的体积,然后累加起来,其和作为矿体的总体积。这种方法本文在下面称为“分块求积”法。