

硫化物细脉浸染型金矿床的勘探方法问题

卡尔宾矿带的金矿床有两种类型：一类是含少量硫化物的石英脉，另一类是下、中石炭统砂质片岩中的浸染状硫化矿，它与巴什基里亚、外贝加尔和中亚等地的许多浸染状硫化物金矿同属一种类型。这些矿床的主要特点是形态复杂，矿体通常没有明显的地质界限，只有根据坑道中采的大量样品才能准确地圈定矿体。但是，探明的储量往往仍与实际有极大出入。

通过对矿床地质研究和勘探工作，作者得出了有关硫化物细脉浸染型金矿床特征的一些认识，并对它的详细勘探方法提出了一些补充性的见解。

肯泽洛夫断裂带绵延数十公里。这是一系列相互距离较近的断层，伴随有片理化、香肠构造和糜棱化现象。断裂带向北倾，倾角 50° ，为一条宽度较大的经过多次构造变动的岩带，与区域褶皱构造方向横切。物探资料表明，肯泽洛夫断裂带深度超过4公里，是形成晚古生成矿前的辉石斜长玢岩、正长斑岩、花岗斑岩、石英斑岩脉群的构造条件。许多人认为，金矿化即与这些岩

脉有成因上的联系。

由黄铁矿、毒砂及与其伴生的少量石英脉组成的细脉和细脉浸染状矿体，呈雁行状、锁链状或平行条带状分布在断裂带中。浸染状硫化物分布地段是详细勘探的对象。根据采样结果，可在其中圈出工业矿体。

有些矿体为产状平缓的透镜状、带状或形态更复杂的矿体。由于断裂系统复杂，渗透性强的地段与屏蔽层频繁交替，根据钻孔资料很难连络矿体。因此，常出现几种不同的矿体圈定方案。

在使用钻探的情况下，可以相当准确地确定断裂带、每条岩脉和断层的界线以及硫化物浸染带的范围。但对详细勘探和合理布置坑道来说，钻探资料往往是不够的。矿化带范围探矿沿脉坑道（带有间距为50和25米的短穿脉）的方向一般要根据采样结果来选定。

通过对肯泽洛夫断裂带的研究，查明了矿体分布规律和矿化带内控制工业矿体的构造要素。肯泽洛夫矿化带的主体部分是一组相互靠近的断层北侧的逆掩断层。它的下盘

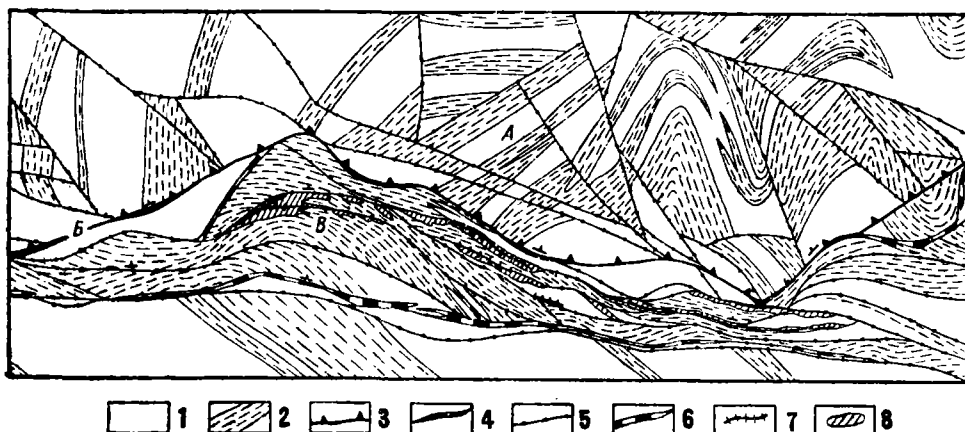


图1 肯泽洛夫断裂带某地段构造示意图

A - 构造块段分界，B - 逆掩断层线，B-糜棱岩香肠状构造分带；1 - 砂岩；2 - 粉砂岩、细粉砂岩、砂岩和粉砂岩互层；3 - 逆掩断层；4 - 糜棱岩发育部位；5 - 构造块段和香肠状构造分带中的裂隙；6 - 岩脉；7 - 成矿前石英脉；8 - 浸染状硫化矿

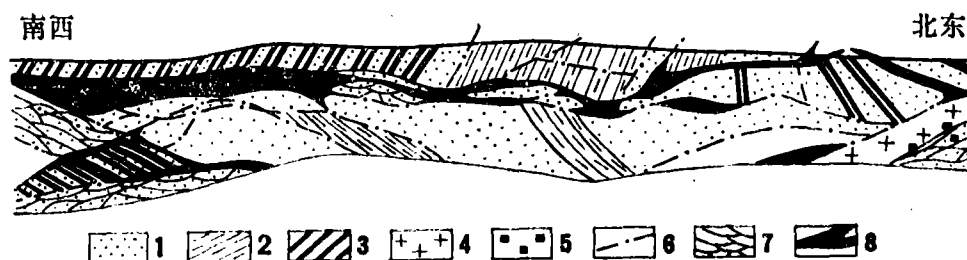


图2 逆掩断层线结构(露天矿边坡)

1-砂岩; 2-粉砂岩; 3-韵律性互层的粉砂岩和水云母片岩; 4-钠长石化闪长岩脉; 5-硫化物浸染带; 6-裂隙; 7-香肠状构造; 8-糜棱岩

有一组由断层限定的大型透镜状块段。逆掩断层与次一级断层在成矿前及成矿期间岩脉形成时曾多次复活。这些断层有的控制着断层附近各种构造变动形态、成矿前石英脉和浸染状硫化物的矿化分布。构造带内绵延数公里的几个大断层沿走向和倾向可以很自然地连接起来。这些断层之间含矿的构造透镜体,和逆掩断层上下盘一样,由折皱了的砂质片岩组成。

断层、起屏蔽作用的岩脉和经过构造变动的沉积岩共同决定着矿体的空间位置,规模和形态。围岩的岩性十分复杂(由砾岩直到黑色粉砂质水云母片岩)。硫化物的分布与各夹层的岩性基本无关。

在肯泽洛夫断裂带中(图1),显然存在四个分带,它们的界限应当在详细编录图中划明。由北向南,四个分带依次为:(1)派生断层、裂隙和片理化带。该分带距矿体与逆掩断层线最远。在这一分带范围内尚保留有区域性折皱的形迹;(2)逆掩断层线附近的构造块段分带,包括与区域性折皱构造要素和逆掩断层面以各种角度相交的大、小构造块段和透镜体;(3)由构造透镜体和糜棱岩充填的,由一个或几个大断层组成的逆掩断层线(图2);(4)断层附近的香肠状构造和糜棱岩分带。在这个分带中,沉积岩构造变动最强裂和最复杂,对矿体形成极为有利的屏蔽断层和渗透性强的地段最发育。分带内的大断层也就是岩石片理化、角砾化的地带,它的厚度和延长极大,个别地段伴随有各种成分的岩脉和成矿前石英脉。较厚

的(20至30厘米)断层泥、断层附近沉积岩石的香肠状构造和石墨化片岩,为该组断层的特征。

详细勘探的对象,是香肠状构造和糜棱岩分带这一比较狭窄的地段,它由矿床的西矿体一直延伸至东矿体。以不大的角度与沉积岩交切的断层附近,上述断裂变动最发育,浸染状硫化矿即分布在这些地段上。矿体轮廓常与经过构造变动的岩石的范围一致。在断层弯曲区间和主断层与派生断层的连结部位,当断层与不同层位机械强度差别很大的岩石交切时,岩层变动的范围增大,形态更加复杂。因此,矿体轮廓也相应地复杂化(图3)。由成矿前石英脉充填的断层,也起着屏蔽作用,从而决定了矿床内某些矿体的不对称性。

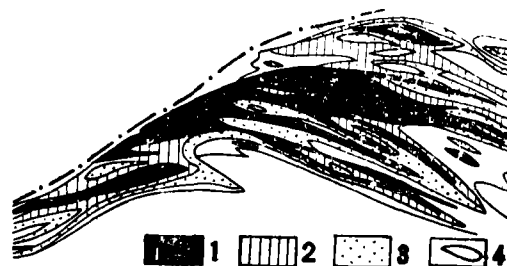


图3 工业矿体中金分布

1—4表示金的品位依次降低

查明肯泽洛夫断层带结构上的这些特点,掌握控制矿体位置的地质要素,促进了详细勘探工作,并可因减少坑道工程量而提高效率。为此,需要在容矿分带的北部沿断层开掘主平巷。

矿体与肯泽洛夫断裂带在空间上的这种关系,使得在该矿区可以广泛使用钻探手段。地表已用探槽揭露矿体,在10至20米深部也开凿了带岔子的浅井,再向下则使用了钻孔。以不同网度的深孔(间距为50米及100米)圈定大矿体时尚有一定的准确性,因为在这种情况下,构造控制因素具有决定性的意义。

勘探工程应集中在香肠状构造和糜棱岩分带上。这一范围内的矿体走向不一(北西,近东西,北东),规模不等,一般均向某一断层的下盘延伸。

在详细勘探的第一阶段,主平巷最好直接沿走向和倾向与矿带一致的控矿断层掘进。这可更准确地确定工业矿体分布的北部界限。对于经过钻探确定而可有几种不同连结方案的浸染状硫化矿体和可能漏失的小矿体,也可以用坑道进一步查实。在矿区东部和西部,开凿的这种沿脉平巷效果很好。

除了用于核实地质构造情况(逆掩断层线和岩脉的位置,经过构造变动的岩层的总厚度等)的个别地段外,沿勘探线掘进的穿脉应以含矿带宽度为限。经验证明,在沿矿化屏蔽断层掘进的主平巷中布置水平钻孔,可以大大改进详细勘探工作和节省勘探投资。

从主沿脉平巷拉开的穿脉的位置和间距,在形态不同的两类矿体中应有所区别。为了圈定类似图3中的复杂矿体,应在其下盘增加穿脉和水平钻孔数量。为了更充分地开采下盘的分支矿体,必须在主平巷中和副中段上开凿控制性穿脉,以便揭露整个矿化带,直到它南侧的断层为止。

考虑到矿体形态的多变性,在用强制崩落法采矿过程中,最好每隔5至10个分层就用钻孔追索工业矿体的边界。对比较简单的透镜状和带状矿体来说,穿过矿体的勘探工程间距可以放宽。

龚翔行译自:《Разведка и охрана недр》, 1973, №1, стр.22—25

作者: B. M. 准诺夫斯基等

国外化探发展的 若干情况

近二十年来,特别是近十年来,国外化探发展较快。在找矿勘探工作中应用化探方法的已有二十几个国家,并取得了比较显著的效果。

随着化探方法的广泛应用,要求解决的地质找矿问题也日益增多,必然要求利用更多、更有效的地球化学定性、定量标志,进而不断充实、丰富“地球化学异常”的内容和含义。虽然各国从本国具体情况出发,侧重点有所不同,如美国、加拿大侧重于“发现异常”,苏联侧重于从“异常解释评价”的不同角度来研究各种新的地球化学标志,但却有一个共同点,即都加强研究应用地球化学的理论和方法。与此同时,大力加强了分析鉴定方法技术和资料整理解释方法的研究,广泛地应用了现代化的仪器设备。这两者的互相促进、互相配合,把化探方法提到了一个新的水平。现在所研究的已不仅是岩石、土壤中主要成矿元素及其伴生元素(主要指金属阳离子,微量元素)的含量、比值和分带性,还涉及到常量元素、阴离子、各种挥发性组分,甚至某些化合物,研究对象还包括矿物,甚至更细小的包裹体。

地球化学理论和化探实践的结合

地球化学理论和化探实践的结合是当前重要的动向之一。

美国为了得到更多的矿产资源,把化探方法用于更多的矿床类型以及解决寻找深部盲矿和厚层复盖的矿床,研究了冰川期后沉积物中金属的分散;黑色页岩及白云岩中金属的变化特征;火山岩中金属的分散;元素的迁移、沉淀与pH值的关系;风化过程和