

北祁连褶皱带桦树沟铜矿若干成矿地质问题的讨论

于 守 南

(中国有色金属工业总公司西北地质勘查局, 西安 710054)

摘 要 桦树沟铜矿位于北祁连褶皱带西段,与桦树沟铁矿共生,形成共生铁铜矿床。铜矿直接产于桦树沟铁矿 V 号铁矿下盘围岩中,含矿岩系为震旦系镜铁山群下亚群一套巨厚浅变质的杂色千枚岩,其中含较丰富的火山物质(如碧玉)与铜矿形成含铜碧玉岩。目前已控制 3 条铜矿体,其中最大一条长 700 m、厚 2—49.24 m、延深 500 m, Cu 平均品位 2.05×10^{-2} 。矿区向斜褶皱严格控制着矿体形态。根据含矿岩系特征、构造与矿体的关系以及其他成矿地质条件的综合分析,该矿床基本属于火山成因-火山沉积变质-气液矿床。

关键词 北祁连桦树沟, 铜矿床, 地质特征, 火山成因矿床

桦树沟铜矿是 1985 年对桦树沟铁矿床西段铁矿体重新勘探时发现的,具一定规模,并与桦树沟铁矿形成共生的中型铜矿床,是北祁连褶皱带西段唯一的铜矿新类型。现将有关资料整理成文,供同行参考。

1 含矿岩系特征

该铜矿含矿岩系与桦树沟铁矿相同,均属镜铁山群下亚群一套巨厚的浅变质杂色绿泥石、石英、绢云母千枚岩。对该套岩系前人在桦树沟铁矿勘探时曾将其划分为 7 层,实际上由于该套岩系的主要组成物质和岩性变化不大或无变化,可根据岩系中某些特殊标志,如含铁白云石和含石墨等和钙、碳、硅等,将其自上而下分为以下五层:①含铁白云石结核绿泥石石英绢云母千枚岩,铁白云石结核主要分布在该层的上部,其下部有少量碧玉条带;②铁

作者简介:于守南,男,52岁,1961年毕业于广西矿冶学院地勘专业。现在西北地勘局地质处任管理工作。

收稿日期:1991-05-24。

部分地段发生铜矿化,进入封闭构造后成矿溶液大量聚集,加上侧动力顺层往上稍稍运移,最后形成了上部稍厚的层状铜矿体;③温度继续下降至低温条件——多种硫化物阶段。该阶段铜矿化减弱,生成了数量少且种类繁多的硫化物以及铋复硫盐、碲化物和金银的金属互化物,构成了一个典型的低温矿物组合。

综上所述,该矿床是在特定的地质条件下形成的一种典型的火山-沉积改造型层控矿床。

本文写作过程中,曾得到大队总工程师孙有济、付总工程师白光群以及高级工程师杨延德等同志的大力支持和帮助,在此特表谢意。

(参 考 文 献 略)

铜矿层，铁矿在上部，铜矿在下部，两者之间界线清晰、呈层状、似层状，与围岩呈整合关系，铁、铜矿之间有一薄层碧玉条带千枚岩；③含碧玉条带绿泥石、石英、绢云母千枚岩。其碧玉条带主要分布在该层的中上部，直接与铜矿接触， SiO_2 达 64.09×10^{-2} ，局部形成碧玉硅质岩；④含钙质绿泥石、石英、绢云母千枚岩。该层的特征是钙质分布均匀，含量达 25.45×10^{-2} ， SiO_2 仅为 12.4×10^{-2} ；⑤含石墨绿泥石、石英、绢云母千枚岩，该层偏下部或下部， SiO_2 达 98×10^{-2} ，构成石英岩。

值得指出的是，矿床的形成时间属地槽发展的早期拗陷作用阶段，当时沉积环境不稳定，伴随有强烈的火山活动。矿区含矿岩系参夹火山物质，如碧玉在铁矿体和围岩中呈条带状产出，与矿体和围岩构成条带状构造，和铜矿一起构成含铜碧玉岩，具一定层位。这种碧玉，系火山热液产物。另外，根据岩矿鉴定和岩石全分析，与碧玉配套的含矿岩系——绿泥石、石英、绢云母千枚岩，其原岩属凝灰质、泥质和粉砂质一类的沉积—火山沉积产物，推测其形成环境为距火山中心较远的凹地，属远火山口相产物。

2 构造与矿体的关系

通过重新对桦树沟矿区勘探和相应的地质研究工作，证实矿区为一较完整的向斜构造。

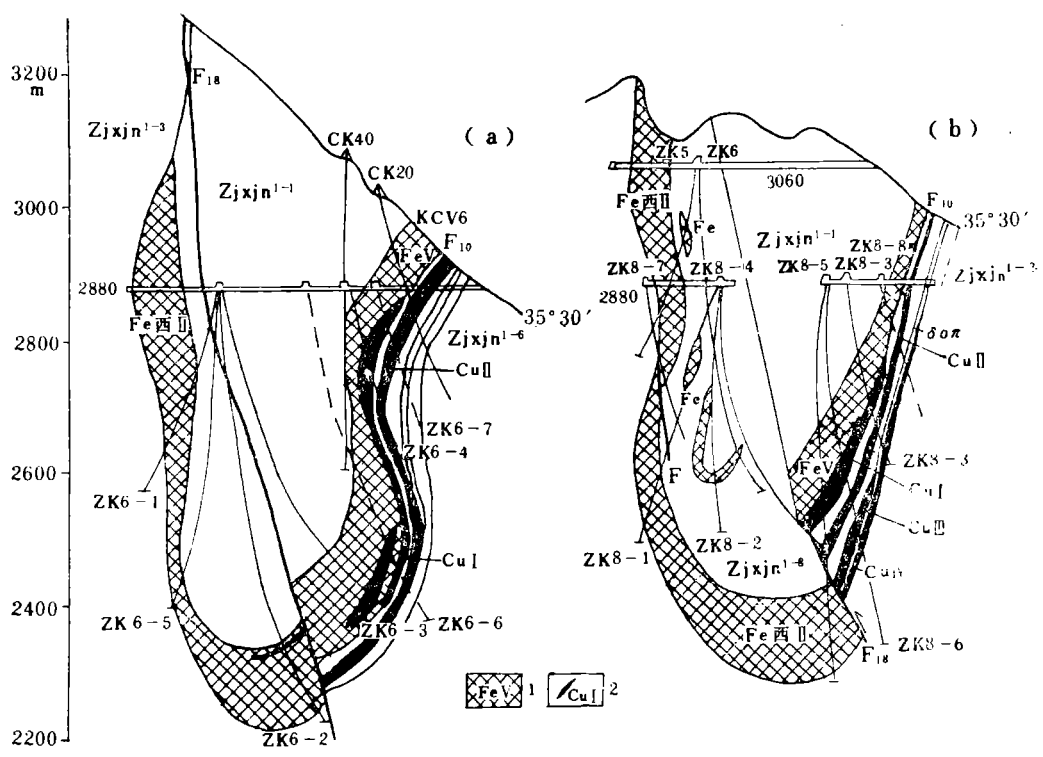


图 1 (a) 6线、(b) 8线地质剖面

ZJxjh¹⁻¹，含铁白云石千枚岩；ZJxjh¹⁻³，含碧玉条带千枚岩；F_{1a}，断层；1，FeV矿体及编号；2，Cu矿体及编号

西Ⅱ和Ⅴ号铁矿体分别构成向斜的两翼，而铜矿仅赋存在Ⅴ号铁矿体的下盘——向斜构造北翼，矿体和含矿岩系受区域构造和南北应力作用，同步同期形成矿区褶皱，故可清楚看出矿区褶皱完全控制着矿体的形态，并使矿体保存完好（图1）。在同步同期褶皱过程中，有益元素在变质热力作用下产生迁移，使向斜核部矿体增厚变富。

矿区断裂构造主要表现为两种形式：①位于矿区向斜北翼，与矿区褶皱同时同期形成的层间滑动（图1b中），产生规模不大的层间碎带，铜矿赋存位置正好与碎带吻合。目前有人认为铜矿的形成与该性质的断层有关，从铜矿体的分布范围看，铜矿永远超越层间碎带，主要赋存在碧玉千枚岩中，局部地段仅与矿体、断层上的位置一致，并非因果关系；②位于矿区中部向斜构造的中段斜切逆断层（图1b中 F_{18} ），属成矿后断层，破坏了矿体的完整性，原为同一矿体的西Ⅱ和Ⅴ铁矿体，由于断层的作用分割成两个矿体，铜矿在深部被断层断没，给找矿勘探带来了困难。

从上可看出，矿区构造主要控制了矿体的形态、排列方向等；岩层产状则控制了矿体的展布或排列方式；褶皱限制了矿体的形态；构造—变质作用导致了矿区的成矿类型；变质迁移形成了向斜核部厚大矿体；构造—断层造成了矿体的不连续性。总之，矿区不同类型构造对矿体起着破坏或制约作用，也可说明铁矿或铜矿与其成生关系不甚密切。

3 矿体及矿石的主要特征

3.1 矿体规模及产状

矿区向斜构造北翼含碧玉条带绿泥石、石英、绢云母千枚岩上部，发现宽20—50 m、长大于1200 m，与岩层产状基本一致的含铁碧玉蚀变千枚岩带，具明显的黄铁矿化、硅化、绿泥石化和绢云母化特征。铜矿化或铜矿体产于该带中，从已探明的铜矿体看，其产状与围岩基本一致，延伸（深）比较稳定，呈层状、似层状，并沿一定层位产出。黄铜矿多呈细粒浸染状、细脉状分布于蚀变碧玉绿泥石、石英、绢云母千枚岩中，其含量与蚀变强度及碧玉在千枚岩中的含量成正比，尤其是在硅化较强的千枚岩或黄铁矿化普遍的碧玉岩中，黄铜矿往往形成稠密浸染—块状铜矿石，铜品位高达 19.4×10^{-2} 。如，CuⅠ矿体，长大于700 m，厚2—49.24 m，控制最大垂深550 m。铜矿平均品位 2.05×10^{-2} ，最高可达 19.4×10^{-2} 。呈似层状、层状，为陡倾斜矿体，上盘为Ⅴ号铁矿体，下盘为含碧玉较高的千枚岩或碧玉岩，硅化、绿泥石化和黄铁矿化较强。CuⅡ矿体，长大于600 m，厚4.3—24 m，控制最大垂深500 m。铜平均品位 1.29×10^{-2} ，分布于CuⅠ矿体下部硅化、绿泥石化较强的含碧玉条带千枚岩中，与CuⅠ矿体产状相同。CuⅢ和CuⅣ矿体，均为规模不大的小矿体，长分别为250 m、150 m，厚6 m、3 m，铜平均品位为 1.34×10^{-2} 和 0.50×10^{-2} ，呈似层状、透镜状分布于CuⅡ矿体下部硅化较强的含碧玉千枚岩中。以上4个铜矿体，在Ⅴ号铁矿体下盘围岩中产出有一定层位，并在同一层位中呈平行队列，从东至西铜品位由低变高、厚度由小到大、由含碧玉条带千枚岩变为含铜碧玉岩。另外，在Ⅴ号铁矿体偏下部发现两条铜矿体与铁矿伴生，形成伴生的铁铜矿体，一般厚0.5—1.5 m，延长50—80 m，铜品位 0.25×10^{-2} — 0.6×10^{-2} ，黄铜矿主要呈细脉浸染状赋存于铁矿的细小节理裂隙中。很显然，此类铜矿是在后期热动力

作用下铜矿活化迁移上侵的结果。

3.2 铜矿石主要特征

桦树沟铜矿的矿石特征与其他铜矿类型（如火山岩型铜矿、热液型铁铜矿）相比，既有相同点，亦有其独自的特征，这与不同的成矿作用和所处的成矿构造位置不同等因素有关。

3.2.1 矿石的物质成分

组成铜矿体的矿石矿物，包括金属矿物和脉石矿物均很简单，金属矿物主要为黄铜矿、黄铁矿。在 V 号铁矿体中的铜矿石除黄铁矿和黄铜矿外，还有菱铁矿、镜铁矿、磁铁矿。脉石矿物主要为碧玉、绿泥石、绢云母、白云石和重晶石等。

3.2.2 矿石结构和构造

由于组成矿石矿物的粒度均小于 0.05 mm，矿石以粒状结构为主，次为细条状和编织结构。矿石构造为浸染—细脉状和细条带—块状。

3.2.3 矿石类型

根据矿石物质组成和结构构造，初步将其划分为 3 个自然矿石类型：

3.2.3.1 含铜碧玉岩：为主要矿石类型，多见于 Cu I 和 Cu II 矿体，黄铜矿和黄铁矿一般呈细粒浸染状散布于碧玉岩中，局部地段由于黄铜矿的稠密浸染，使含铜碧玉岩成为块状铜矿石，但多数形成浸染状铜矿石。

3.2.3.2 含铜碧玉—千枚岩：多分布在含铜碧玉岩下部，Cu III 和 Cu IV 矿体以该类型为主，由于碧玉在千枚岩中呈条带状分布，与碧玉构成的矿石和与千枚岩构成的矿石呈明显的条带状构造。

3.2.3.3 黄铜矿菱铁镜铁矿矿石：仅见于 V 号铁矿体，黄铁矿、黄铜矿在铁矿中呈细脉浸染状，分布范围有限，与铁矿中的节理裂隙有关。

4 铜矿床成因

关于桦树沟铜矿床的成因问题至今尚无统一认识。据目前工作程度和已取得的资料，认为桦树沟铜矿床的成因大致有以下几种：①桦树沟铜矿与该区铁矿属同一成因类型——沉积变质铁铜矿床；②桦树沟铜矿与矿区北侧（F₁₀）层间断层有关，为热液成因矿床；③桦树沟铜矿基本属火山成因，即火山沉积—气液变质矿床。笔者偏重于第③种认识，其依据如下。

（一）铜矿产于北祁连褶皱带的西段。从含矿岩系序列和岩相分析，无明显的海侵层序和一般化学沉积分异出现的矿物组合规律，但在含矿岩系中普遍含火山热液产物——呈团块和条带分布的碧玉，与铜矿的产出位置相同，这说明含矿岩系形成的构造环境是不稳定的，而且伴随有强烈的火山活动，铜矿物质来源与火山喷发有关。

（二）矿区宽 20—50 m、大于 1 200 m 长的碧玉蚀变千枚岩带——铜矿富集带铜含量为 300×10^{-8} — 500×10^{-8} ，高于含矿岩系中其他岩层的 8—10 倍。据此，说明铜矿的形成与碧玉蚀变千枚岩具有“血缘”关系。至于形成铜矿的铜质是碧玉千枚岩形成过程中就分离出来的还是以后“活化转移”成矿？“活化转移”成矿的可能性较大。其依据主要为：①在碧玉

千枚岩中,黄铜矿呈细粒浸染状形成较稳定的铜矿体,细脉状黄铜矿又在浸染状铜矿体中沿微细裂隙穿插,局部形成稠密浸染一块状矿石。按成矿的先后顺序,具以下规律:矿源层(碧玉蚀变千枚岩)→浸染状铜矿一块状铜矿,反映铜矿的形成分为两期,第一期形成浸染状铜矿,第二期形成稠密脉状一块状铜矿,这一现象在铜矿石中可明显见到;②黄铜矿呈细脉状嵌入V号铁矿体的节理裂隙中形成铁铜矿体,并只局限于铁矿体的下部接近铜矿体或碧玉蚀变千枚岩处;③含铜碧玉在千枚岩中形成细小的条带,组成含铜碧玉千枚岩,这说明顺层贯入成矿不能完全排除。当然,在顺层贯入中也存在交代作用,可形成浸染状矿石,但其品位贫于含铜碧玉;④经近年有关实验证明,铜的富集地段一般在火山喷发活动间歇期——富铜的火山高温气液渗透、穿插、运行至间歇界面成矿,同时发生硅化、绿泥石化、绢云母化和碳酸盐化等热液蚀变。桦树沟铜矿赋于第一和第三岩层之间,正是火山喷发不稳定的阶段,亦是较明显的火山喷发阶段,对成矿有利。

(三)铁、铜二者的关系,在讨论铜矿床成因的同时,不可能不涉及到铁矿问题,对于铁矿以往讨论较多,这里只说明以下两点:①铁铜矿床均产于同一构造位置,含矿岩成一系、矿体产状和矿石构造均具有相同特征,因此二者的成因应基本一致。②铁、铜矿共同构铁铜矿带,位于第一和第三岩层之间,同与火山间歇有关。③黄铜矿呈细脉穿插入V号铁矿体的节理裂隙中,说明铜矿较铁矿富集时期晚。

(参 考 文 献 略)

·小资料·

我国首次在碱性岩区发现新型金矿

世界传统的找金理论,将碱性岩地区找金列为禁区,以前也确实无一例金矿在碱性岩区发现。但最近在山东省平邑县归来庄碱性岩分布区发现了大型金矿,从而在国际金矿找矿史上开辟了新的领域,也为我国在类似地区寻找金矿寻得了依据,具有重要的现实意义和理论研究价值。该新型金矿称为“归来式”金矿,现已将其同塔北、南海两油气田的发现一起列为我国近年找矿史上的三大重大发现。

该矿床是山东省地矿局第二地质队工程师朱锡元经三年多的艰苦探索以及在科研、化验部门的配合下得到确证的。矿床属构造引爆蚀变角砾岩型大金矿,黄金储量30吨左右、潜在经济价值约15亿元。

(据山东省地质科技情报 1991 4)

本刊办刊宗旨是反映本区地质科研成果,交流地质找矿信息,促进西北地区地质找矿事业的发展

欢迎投稿 欢迎订阅