

·资源评价·

东昆仑地区矿产资源大调查进展与前景展望

徐文艺, 张德全, 阎升好, 李大新, 丰成友, 余宏全, 董英君

(中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

提 要 矿产资源调查与综合研究显示, 东昆仑地区蕴含有巨大的金锑及铜多金属资源潜力, 其金属矿产大致可以分成两种矿床组合: 一是裂隙/喷气(流)矿床组合, 包括SEDEX (Pb-Zn)和VHMS (Cu-Pb-Zn-Co)两个矿床类型; 二是造山型矿床组合, 包括矽卡岩-斑岩-热液脉型Cu多金属矿床和破碎带蚀变岩-石英脉型Au和Au (Sb)矿床。根据目前的调查及研究结果, 在东昆仑五个构造-矿化带中, 昆南和阿尼玛卿是找铜最有前景的两个带, 北巴颜喀拉是最有远景的金锑成矿带。

关键词 东昆仑, 矿产资源大调查, 进展

东昆仑地区是全国战略性矿产资源调查的先导片之一, 自然地理和交通条件差, 地质工作程度低, 是一个经济落后、亟待开发的高原少数民族地区。近年来通过开展资源大调查工作, 对本区域区域成矿规律和找矿方向有了初步的认识, 在几个重要成矿远景区的找矿评价工作也取得了较好的阶段性成果。

1 区域成矿特征及评价标志

广义的东昆仑地区位于青藏高原北部, 西起青、新两省区边界, 东与鄂拉山相接, 北邻柴达木盆地, 南止于巴颜喀拉山北部, 其东西长约800km、南北宽100~105km, 面积约8.5万km², 横跨昆北带、昆中带、昆南带、阿尼玛卿和北巴颜喀拉五个次级构造单元(张以弗等, 1997)(图1)。东昆仑在地质构造上处于塔里木—华北和唐古拉—扬子两大古陆的拼合部位, 自元古宙以来经历过多次裂解和拼合过程(姜春发等, 1992), 地质构造复杂, 金属成矿作用也极为丰富。东昆仑地区的地质构造演化主要包括: 前寒武古陆形成(造山带基底)、早古生代(加里东)造山旋回(包括早古生代Pt₃-O₃洋盆开合及东昆仑加里东S-D₃褶皱山链的形成)、晚华力西—印支造山旋回(包括古特提斯洋盆C-T₃开合和东昆仑—巴颜喀拉褶皱山链T₃的形成)以及中生代叠复造山旋回。其中, 早古生代造山旋回和晚华力西—印支造山旋回与东昆仑地区金属成矿关系最密切。

昆北、昆中、昆南及北巴颜喀拉深断裂是东昆仑地区最重要的近东西向构造边界(陈炳蔚等, 1995)(图1)。这些深断裂将东昆仑地区自北向南划分成五个构造-矿化带, 即昆北裂陷造山-Fe (Au)多金属矿化带、昆中花岗变质杂岩(隆起)-Au多金属矿化带、昆南裂陷造山-Cu、Au多金属矿化带、阿尼玛卿裂陷造山-Cu、Au矿化带和北巴颜喀拉造山(被动陆缘)-Au、Sb矿化带。“九五”以

收稿日期 2000-11-20

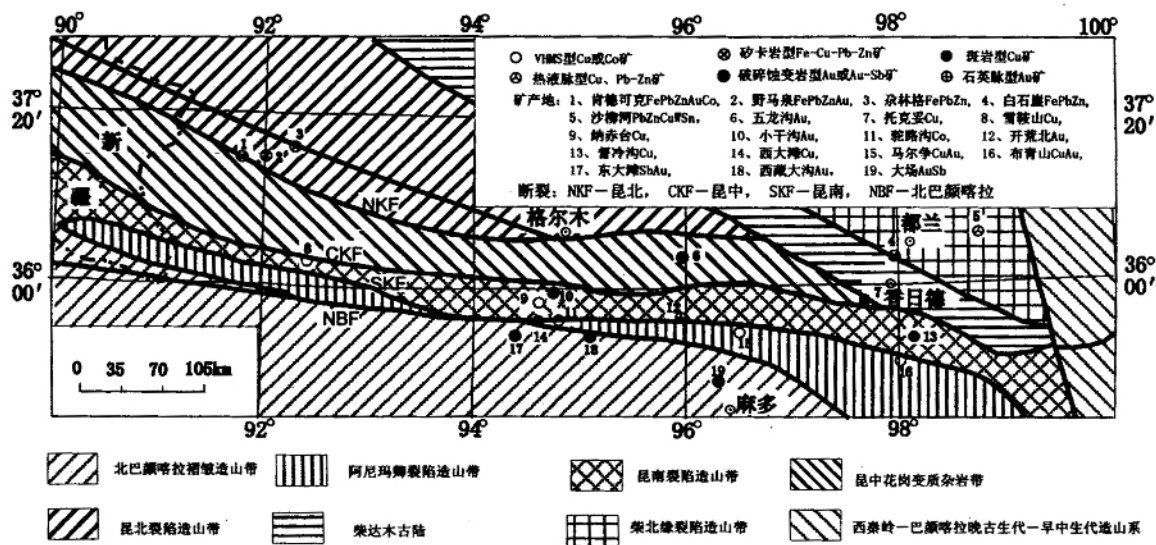


图1 东昆仑地区地质构造及主要矿产分布图

来的资源调查及研究、特别是近两年的1:50000化探扫面及异常查证显示,昆南和阿尼玛卿是找铜最有前景的两个带,北巴颜喀拉则是最有远景的金锑成矿带。

迄今为止,该区已发现Fe、Cu、Pb-Zn、W、Sn、Au、Co矿产140余处,其中矿床19处(主要为铁矿)矿点56处(青海省地质矿产局,1991;张以弗等,1997)。这些金属矿产大致可以分成两个矿床组合:裂隙/喷气(流)矿床组合,包括SEDEX (Pb-Zn)和VHMS (Cu-Pb-Zn-Co)两个矿床类型;造山型矿床组合,包括矽卡岩-斑岩-热液脉型Cu多金属矿床和破碎带蚀变岩-石英脉型Au和Au (Sb)矿床。SEDEX和VHMS型矿床,如驼路沟Co (Au)矿床,以及一些Cu、Pb-Zn、Sb矿(化)点等。它们主要产于昆南带或北巴颜喀拉带的活动带或被动陆缘的裂隙海槽中,并严格受火山岩穹或三级盆地和喷气沉积岩的控制。P_{T3}-O₃、C、P火山-沉积建造和T₁₋₂浊流-类复理石建造是其主要的容矿岩系。三级海盆中喷气沉积岩上扣合的Cu、Co或Pb、Zn、Ag、Sb水系沉积物带状异常,是确立这类矿化远景区的重要标志。晚华力西—印支期陆缘造山和陆内造山作用,与造山型矿床组合关系最密切。其中,矽卡岩型矿床目前仅见于昆北构造带,且以Fe多金属矿床(如野马泉、肯德可克等矿床)为主,斑岩型Cu (Au)矿仅见于昆中和昆南带(托克受Cu (Au)矿点)。它们主要受晚华力西—印支期钙碱性浅成侵入体控制,矽卡岩型Fe多金属矿产于这类侵入体与不同时代富钙质岩石的接触带,并严格受侵入接触构造控制,斑岩Cu (Au)矿化则分布于这类浅成斑岩内外的绢英岩化蚀变带内。P₂—T₃陆内造山过程中的钙碱性浅成侵入体、矽卡岩化或绢英岩化蚀变、呈环状分布的Cu-Mo-Au组合异常以及低阻、高极化异常,是圈定这些矿化远景区或靶区的基本标志。区内已发现多处破碎带蚀变岩型和/或石英脉型Au或Au (Sb)矿产地,如五龙沟(昆中带)、开荒北、小干沟(昆南带)、大场、东大滩(北巴颜喀拉带)等。这些矿床(点)主要受大型剪切带两侧的韧—脆性断裂带的控制,从而导致每一个矿床中的矿体群在空间上均呈平行斜列式展布。除具有多次构造活动(一般要经历过韧性剪切、压扭性、张扭性三次)的线性构造系统,及黄铁绢英岩化蚀变之外,扣合其上的较好的Au、As、Sb、Hg组合异常,是圈定这类Au或Au-Sb矿化远景区的重要标志。

据1:500000水系沉积物扫面结果,东昆仑地区已圈出以Au、Cu、Pb、Zn、Sb等为主元素的甲、乙类组合异常近60个,这些异常主要沿昆中和昆南断裂带及其两侧展布,并分别构成两个巨大的Au—Cu和Au—Sb异常带。前者主要扣合在昆南构造带的 Pt_3-O_3 或 $C-P_2$ 火山—沉积岩系或花岗岩类侵入体上,后者则主要扣合于北巴颜喀拉构造带北缘的三叠系浊流—复理石岩系或印支—燕山花岗岩侵入体上,综合判断结果,这两个带最有找矿前景。

2 成矿远景区资源潜力评价的主要进展及其潜力评估

在区域地、物、化、遥成果的综合分析基础上,东昆仑地区可以圈出小盆地(Au)、野马泉(Pb、Zn、Co)、雪山峰(Cu、Au)、苏海图(Au)、万宝沟—驼路沟(Cu、Co、Au)、东西大滩—西藏大沟(Au、Sb)、五龙沟—诺木洪河上游(Au、Cu)、大干沟—开荒北(Au、Cu)、大场(Au、Sb)、马尔争—布青山(Cu、Au)、哈图(Cu、Au)、都兰(Pb、Zn、Cu、Ag)、满丈岗(Ag、Cu)等13个重要成矿远景区(图2),它们应是近几年内东昆仑地区资源潜力评价的主要目标区。根据目前的工作进展,初步获得如下一些认识:

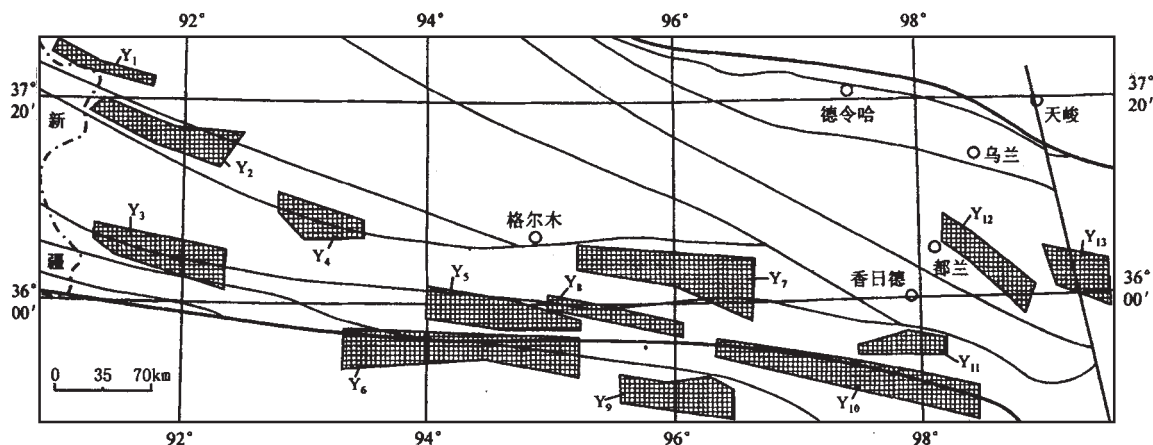


图2 东昆仑地区成矿远景区分布图

Y_1 —小盆地; Y_2 —野马泉; Y_3 —雪山峰; Y_4 —苏海图; Y_5 —万宝沟—驼路沟; Y_6 —东西大滩—西藏大沟;

Y_7 —五龙沟—诺木洪河上游; Y_8 —大干沟—开荒北; Y_9 —大场; Y_{10} —马尔争—布青山; Y_{11} —哈图; Y_{12} —都兰; Y_{13} —满丈岗

(1) 北巴颜喀拉矿化带蕴含着巨大的金锑资源潜力。北巴颜喀拉构造带是一个印支期被动陆缘(冒地槽),这里出露的主要是三叠系复理石/浊流岩系,北巴颜喀拉晚三叠世向北俯冲于东昆南和阿尼玛卿构造带之下,导致低绿片岩相区域变质、变形以及大规模的Au—Sb成矿作用。这里已发现一系列大面积、高强度的水系沉积物Au—Sb—As—Hg异常,它们主要沿昆南断裂和北巴颜喀拉断裂构成一NWW向异常带。目前已在东大滩、大场、西藏大沟异常区内找到了Au—Sb矿化。矿化类型为破碎带蚀变岩型和石英脉型,容矿地层为三叠系巴颜喀拉群砂岩、板岩和干枚岩,以砂岩最好;控矿构造为巴北断裂左行剪切稍晚或准同期张扭性构造(如东大滩等)或鼻状褶皱轴部(如大场);成矿时代为晚三叠纪(同造山或晚造山)。目前在东大滩和大场的找矿突破显示,它们完全有形成大型—超大型Au—Sb资源勘查基地的潜力。

②昆南和阿尼玛卿是找铜最有前景的两个带,其中昆南带应作为今后几年内铜资源调查的重点区带。昆南构造带是东昆仑地区出露海相火山-沉积岩最多的加里东造山带,其中的万宝沟群和纳赤台群(早古生代)海相火山-沉积岩是这里的喷气-沉积矿床的含矿岩系。晚二叠至三叠期间,阿尼玛卿洋向北俯冲于东昆南构造带之下,导致一批晚造山花岗岩侵入体沿昆南构造带产出,从而带来了相应的斑岩和矽卡岩矿化。阿尼玛卿洋形成于二叠纪,其东段有代表洋壳的蛇绿岩套出露(许志琴等,1997;姜春发等,1992),该构造带上广泛出露的二叠系马尔争组火山-沉积岩系,具备了形成喷气-沉积型Cu-Co-Zn矿床的基本条件。已知的东昆仑地区1:500000水系沉积物Cu异常主要沿东昆南和阿尼玛卿构造带分布,并构成一个NNW向长约800km的Cu异常带。我们初步的调查表明:这两个带上已知的20多个Cu矿化点有1/3属层状或斑岩型矿化,另2/3为石英脉型或类型不明矿化。今年在这两个构造带的14个1:500000异常内都见到了层状Cu、Co或斑岩型Cu矿化,现简要简述如下:

①哈图:矿化类型为斑岩型铜和层状铜矿化,斑岩铜矿化以督冷沟矿点最典型,这类矿化产于长英质斑岩上下盘的强硅化、强绢英岩化火山岩(万宝沟群)中,细(网)脉-浸染状的黄铜矿、黄铁矿、辉铜矿构成两个长2~3km的矿化带,其与实测的激电异常(极化率在4%~17%之间)完全吻合,目测矿化含铜0.2%~1.5%左右,已用探槽和坑道对浅部铜矿化作了初步控制,见矿较好;层状铜矿化有多层,在哈尔汉矿点的见矿情况较好,矿化产于板岩与火山岩(均属万宝沟群)界面旁侧的青磐岩化和硅化的火山岩中,地表追索矿化带大致顺层,走向延长大于3km,浸染状黄铜矿、辉铜矿、磁铁矿、黄铁矿构成其主体,块状矿石少见。预计哈图异常区内督冷沟和哈尔汉这两类矿化有较大的铜矿找矿突破的可能。

②大格勒沟上游发现两种铜矿化,一种为产于青磐岩化和硅化的凝灰岩和凝灰质砂岩中的细脉浸染状铜矿化(可能属斑岩型,尚未见斑岩露头),目测品位Cu在0.2%~5%之间,铜矿化构成了一个NE长1500m、宽200m的带;另一种为产于万宝沟群(?)火山岩和碎屑岩中的层状铜矿化,见有含硫化物硅质岩层和重晶石层。

③驼路沟钴金异常区:已发现的Co(Au)矿化类为VHMS型,矿体呈透镜状或似层状体在古生代变火山沉积岩中沿层展布,矿体顶部石英钠长片岩(喷气岩)是重要的找矿标志。驼路沟Co(Au)矿区地表已控制的矿化带走向延长大于5km,区内岩石和矿石均被强烈地变形,受掀斜褶皱控制,矿体陡立并向NEE深部倾伏。

④万宝沟铜金异常区:目前在该地区万宝沟群火山-沉积岩中已发现受层位控制的脉状铜矿化,万宝沟异常是东昆仑地区较好的铜金异常,而且交通条件较好,在该地区进一步加大工作力度,意义深远。

⑤马尔争铜-金异常区:多层铜矿化顺层展布于下二叠统马尔争组凝灰岩中,空间上与铁碧玉层形影相随,主要矿石矿物为孔雀石、黄铁矿和磁铁矿,矿石构造为纹层状、浸染状和脉状。另外,该区还发现了含金蚀变岩和石英脉。

在这两个带上找矿,有几个问题需要引起重视:一是造山带中的喷气-沉积矿既受层位、也受构造控制,二者不可偏废。由于造山过程中强烈的构造变动,常常使得早先的层状矿体在走向或倾向上被断裂错失,或被褶皱重复出现,或被掀斜后向特定方向倾伏。这些现象在驼路沟钴矿区已表现得非常明显,该矿区在今后的勘查中除了继续采用沿层找矿的思路外,还应特别注意研究构造对矿体的改造,如掀斜褶皱造成的矿体向特定方向倾伏和矿体重复出现等。二是除了Cu外,Co和Au

也是非常重要的异常元素,应该注重Co和Au的找矿。三是一定要重视斑岩/矽卡岩矿的找矿,这类矿化通常与晚二叠至三叠纪的中酸性侵入体有关,但与矿有关的小斑岩体往往不易识别(岩体小、蚀变又极强),我们可以从化探异常、物探异常、蚀变、矿石类型等方面入手,找到并识别斑岩铜矿,即环状Cu-Mo组合异常,其Cu的面积远大于Mo;大面积、高强度的绢英岩化蚀变;与前二者吻合的激电异常;细(网)脉-浸染状矿石。四是加大地球物理勘查工作力度,因为地球物理方法对含Cu、Co硫化物矿床的评价,尤其是矿体定位,是最有效的,其效果优于地球化学方法。

③野马泉远景区有较好的铅锌多金属资源潜力。主要存在两种矿化类型,一种为矽卡岩型铁铜铅锌金矿(如在野马泉、肯德可克等地),产于印支(主要)-燕山期钙碱性岩体与石炭系大干沟组、奥陶系铁石达斯群和元古界狼牙山群富钙质岩石接触带,横向上,镁矽卡岩-钙矽卡岩-锰矽卡岩以及铁-铁锌(铜)-锌(铅)-金构成规律性分带;另一类为喷气-沉积型铅锌铜矿,铅锌产于狼牙山群碳酸盐岩和砂岩接触部位的碳酸盐岩一侧,主要由黄铁矿、闪锌矿和方铅矿构成块状、纹层状矿石,硅质岩和铁碧玉层是重要找矿标志,在迎庆沟铅锌矿化点的地表追索表明,地表出露的铅锌矿化已构成一厚度大于2m长大于1.5km的带。野马泉远景区过去曾做过较多的铁矿勘查工作,已积累了不少铅锌多金属找矿信息,近年来的资源调查工作亦有了好的新发现,特别是在肯德可克矿区新发现的钴矿体,为该区的下一步找矿工作提供了重要的新思路。

东昆仑地区矿产资源大调查工作在不长的时间内已取得了较好的进展。建议重点加强昆南带以铜(钴)为主的资源调查和北巴颜喀拉带以金锑为主的区域资源调查工作,增加野马泉远景区铅锌钴资源面积性调查的力度。同时,还需要加大综合研究工作的力度,因为东昆仑是一个地质工作程度很低的地区,走在前面的科学研究工作,对这里的资源评价会有事半功倍的效果。笔者坚信,只要通过坚持不懈的区域调查评价、逐步增大面积性工作投入、加大物探工作力度、加强成矿规律和矿床评价模式的研究,东昆仑地区一定会成为我国重要的铜金等重要战略性矿产资源勘查基地。

参考文献:

- [1]陈炳蔚,王彦斌,左国朝.青藏高原北部地体划分及其构造演化[J].地球物理学报,1995,38(增刊Ⅱ):98~113.
- [2]姜春发,杨经绥,等.昆仑开合构造[M].北京:地质出版社,1992.1~224.
- [3]青海省地质矿产局,青海省区域地质志[M].北京:地质出版社,1991.1~662.
- [4]许志琴,张建新,徐惠芬,等.中国主要大陆山链韧性剪切带及动力学[J].北京:地质出版社,1997.1~294.

(上接第39页)下,运用“三位一体”找矿模型,及时布置大比例尺地质填图和激电工作,大胆投入钻探工作量,必将加快找铜的速度与进程,取得新的找矿突破,因此,土屋铜矿床的发现意义深远,矿床的进一步勘查和开发将会为缓解我国铜矿的紧张局面起到一定作用,同时也将对新疆矿业经济的持续发展起到重要推动作用。

参考文献:

- [1]陈哲夫,周守云,乌统旦,等.中亚大型金属矿床特征与成矿环境[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1999.121~136.
- [2]陈毓川,朱裕生,等.中国矿床成矿模式[M].北京:地质出版社,1993.107~120.
- [3]芮宗瑶,黄崇柯,等.中国斑岩(铜)矿床[M].北京:地质出版社,1984.
- [4]王之田,秦克章,张守林,等.大型铜矿地质与找矿[M].北京:冶金工业出版社,1994:17~59.