

## 西昆仑地区成矿带特征\*

## Characteristics of Metallogenic Zoning in West Kunlun Mountains

董永观<sup>1,2</sup> 肖惠良<sup>2</sup> 郭坤一<sup>2</sup> 张传林<sup>2</sup> 赵宇<sup>2</sup> 王爱国<sup>2</sup>

(1 中国地质大学, 湖北 武汉 430074; 2 南京地质矿产研究所, 江苏 南京 210016)

Dong Yongguan<sup>1,2</sup>, Xiao Huiliang<sup>2</sup>, Guo Kunyi<sup>2</sup>, Zhang Chuanlin<sup>2</sup>, Zhao Yu<sup>2</sup>, Wang Aiguo<sup>2</sup>

(Faculty of Earth resources of China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China; 2 Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016, Jiangsu, China)

**摘 要** 西昆仑地区已经发现的矿床类型繁多, 矿种较全。根据其成矿地质背景及其在空间上的分布特征, 将研究区从北向南大致分为 7 个成矿带。特别指出其中的西昆仑微陆块中带与花岗岩有关的铜钼, 金, 铬铁, 锂铍稀有元素等金属矿床成矿带中的特提斯型斑岩铜矿、铁克里克隆起铜金成矿带中的前寒武纪火山沉积变质铜矿床以及木吉—大同—库地金铜成矿带中的海相喷流沉积型铜(金银)矿、斑岩及夕卡岩型铜金矿均具有良好的找矿前景。

**关键词** 成矿分带 成矿前景 地质背景 西昆仑地区

研究区是中央造山带的西延部分, 位于塔里木板块西南缘(丁道贵等, 1996)。前人依据西昆仑山西部部分侵入岩的有限同位素年代学资料及区域对比, 将西昆仑区地的侵入岩划分为 5 个岩带(汪玉珍等, 1987; 潘裕生 1994), 由南向北分别为新生代塔什库尔干岩带、中生代东帕米尔—喀喇昆仑岩带、晚古生代公格尔—阿克阿孜山岩带、早古生代却谱—他龙岩带、元古宙科干岩带。各岩带亦有相互穿插。五个岩带与相应的五个构造带(潘裕生, 1994; 潘裕生等, 1990)对应。该区由北向南大致可分为铁克力克古元古代(新太古代)隆起、昆盖山—库尔良晚古生代裂谷、公格尔—柳什塔格中晚元古宙地块、上其汗早古生代岛弧、阿什库勒晚古生代陆缘盆地、巴彦喀拉早古生代陆缘盆地、阿克赛钦中间地块和喀喇昆仑中生代陆缘盆地以及冈底斯板块等多个构造单元, 构造单元之间往往为深大断裂带(缝合带)所隔; 这些深大断裂带活动时间长, 变质变形强烈, 对成矿带具有显著的控制作用。

西昆仑地区矿产资源带状分布规律明显, 根据西昆仑地区构造单元划分及其矿产分布特点, 将研究区由北向南划分如下 7 个成矿带。

## 1 塔里木西南缘与古生代褶皱带中沉积建造有关的铅锌, 铜银多金属成矿带

该带北东以科岗断裂为界与铁克里克隆起分开, 南与西昆仑地体为邻, 即南以喀斯拉坦河—奥依塔格断裂及他龙—库尔浪断裂、喀什—叶城拗陷为界, 北至山前戈壁。带内地层自前寒武系至中生界均有出露, 尤以晚古生代地层令人瞩目。根据该成矿带的岩相古地理及区域构造等特征研究, 该成矿带在塔里木晚古生代早期为板块边缘, 具有陆间裂谷盆地性质的裂陷盆地, 盆地内主要由巨厚层的海西构造层组成。

该带晚古生代的富含碳质的灰岩、白云岩中银铅锌多金属矿化普遍而强烈, 是西昆仑地区银铅锌多金属矿床分布最为集中的地区, 其中已发现具较大规模的矿床有塔木银铅锌矿床、卡兰古银铅矿床(祝新友等, 1997; 姜春发等, 1992; 汪东波等, 2001)、乌苏里克银铅矿床、铁克里克银铜矿床、阿尔巴列克铜银铅矿床等。

区域化探成果表明, 在该成矿带除 Fe、Cu 及其伴生元素异常成群成带分布外, 还发现以 Au 为主, 伴有 As、Sb、Hg、

\* 本文为中国地质调查局“西昆仑成矿带”项目部分研究成果

第一作者简介 董永观, 1956 年生, 博士研究生, 研究员, 从事矿床地球化学研究。

Ag元素异常成群成带分布,不少异常经检查发现金矿化及其蚀变现象,并有明显富集趋势。

根据带内岩相古地理及矿床分布特征,带内塔木—铁克列克—卡拉牙斯卡银铅锌多金属矿化集中区、卡兰古—乌苏里克—阿尔巴列克银铅锌多金属矿化集中区、棋盘—卡拉马依铁铜银铅多金属矿化集中区等3个矿化集中区找矿潜力巨大。

## 2 铁克里克隆起铜金成矿带

该带位于塔里木板块西南缘,其南北均以断层为界,北界为杜瓦—阿卡孜逆冲韧性剪切带,南界为喀拉斯坦河—他龙—库尔浪逆冲剪切带(科岗断裂),呈北西向展布。前震旦系构成铁克里克隆起的基底,古元古界为区内出露的最老地层。古元古界埃连卡特群下部主要为黑云石英片岩,中部为方解石黑云石英片岩,上部为二云母石英片岩、绢云绿泥石英片岩。中、新元古界变质程度稍浅,长城系赛拉加兹格群为一套细碧角斑岩系,并有超镁铁质岩块相伴出现,构成非完整的蛇绿岩。蓟县系和青白口系为富含硅质镁质碳酸盐岩夹火山岩、碎屑岩。震旦纪沉积盖层岩性为白云质、硅质碳酸盐岩和碎屑岩,古生代稳定型的盖层沉积以断片状零星分布于隆起带边缘。总之,区内晋宁期构造层下部为绿片岩相、角闪岩相之变质岩、混合岩,中部为片岩、大理岩夹基性、酸性火山岩,上部为石英砂岩、灰岩夹砾岩;海西构造层为碎屑岩—碳酸盐岩建造,带内岩浆活动微弱,仅见少量海西早期的S型花岗岩。中新生代则为推覆形成的席片构造。

化探扫面及矿产资源评价成果显示,在布琼—艾德瓦搞铜金矿化集中区铜金矿床的找矿潜力巨大。已发现布琼含铜磁铁矿、布琼沟铜矿化点、芒砂铜矿化点等,在艾德瓦搞地区已经发现多处铜矿化体,具有良好的找矿前景。

## 3 西昆仑造山带北带与早古生代活动大陆边缘有关铜金、铅锌银、铬铁、稀有金属成矿带

该带西段位于西昆仑山主脊的北侧,北以喀斯拉坦河—奥依塔格断裂及他龙—库尔浪断裂、铁克里克隆断裂为界,南界为库地—盖孜西韧性剪切带为邻。西段的显著特征是震旦纪—早古生代的蛇绿混杂岩发育。该蛇绿岩代表被消减的洋壳,由此可见,该处是晚震旦世—早古生代塔里木板块南部拉张形成的边缘海洋壳盆地。与之相关的下古生界奥陶—志留纪地层为深水陆棚相—斜坡相—斜坡扇相沉积。带内泥盆系为一套以陆源碎屑岩为主夹灰岩的地槽不稳定沉积,岩性为浅灰绿色细碎屑岩夹碳酸盐岩、含砾泥质粉砂岩、砂岩、硅质岩、霏细岩及片岩、千枚岩等。石炭系主要为一套以细碎屑岩为主夹中—基性火山岩的沉积岩—火山岩建造。该带东段在中、新元古界为岛弧环境。

带内分布的主要金属矿床较多,西段代表性矿床有盖孜特格里曼苏砂岩铜矿、乌依塔什含银黄铁矿、果勒都松苏铜矿、皮拉里铜矿、尤仑踏卡特铅锌矿床、塔合提铅矿、库地含铜磁铁矿矿床、库地铬铁矿矿床、科岗铜镍矿点、科干铬铁铜镍矿点;东段代表性矿床有奥依切克金铜矿、塔木其铜矿等。尤其是盖孜特格里曼苏砂岩铜矿和塔木其塞浦路斯型铜矿的找矿潜力很大。

## 4 西昆仑微陆块中带与花岗岩有关的铜、钼、金、铬、铁、锂、铍、稀有金属成矿带

该带位于西昆仑地体北带之南,主体由前寒武纪变质地层和以加里东、海西期为主的花岗岩类组成,呈向南突出的弧形条带,其北界为库地南—盖孜西韧性剪切带及他龙—库尔浪断裂带,其南界为康西瓦—布伦口韧性剪切带。

该带西段前寒武系布伦阔勒群为一套火山岩复理石建造,受中、深区域变质,主要岩性为片麻岩、片岩,夹大理岩等;东段库浪那古群为一套中、深成(角闪岩相为主夹绿片岩相)区域变质岩。岩石以各种结晶片岩为主,夹少量大理岩、混合岩、片麻岩等;中元古界长城系赛图拉群主要分布于康西瓦断裂北侧至桑株达坂之间,岩性为各种片岩、霏细钠长斑岩、绿泥石阳起石角岩、片状砾岩等,其次为片麻岩、大理岩、混合岩,原岩为海相碎屑岩类、碳酸盐岩及火山岩;中元古界蓟县系塔昔达坂群出露于恰尔隆、阿卡孜达坂以东赛图拉一带,岩性为变质砂岩、千枚岩、夹板岩、白云岩、灰岩和砂砾岩。

该带的显著特点是岩浆活动强烈,尤以海西期为最。海西期侵入岩和一些印支期侵入岩沿康西瓦断裂—布伦口断裂带的北东侧发育,多呈基岩产出。岩性有花岗闪长岩、二长花岗岩、钾长花岗岩和斜长花岗岩等。同位素年龄多在202.3~277.7 Ma及297~346 Ma(汪玉珍等,1987)。花岗岩大部分SiO<sub>2</sub>含量大于66%,显示I型花岗岩特征,为下地壳部分熔融和冷凝结晶产物,推测其原岩主要为前寒武纪变质岩系及俯冲洋壳组成。

带内有木吉肖尔布龙—霍什塔什锂、铍稀有金属、大同一卡因雷克铜铁、瓦恰—拉依布拉克等3个矿化集中区,已发现霍什塔什锂辉石矿、肖尔布龙绿柱石矿、三素铍矿、大同斑岩金(铜)矿、姆美雷克铜矿、库马铜铅矿、泡老克铜矿、瓦恰铜银铅矿床、拉依布拉克同钼矿、班德尔铜矿、卡因雷克达万含铜黄铁矿、夏麦兹铜矿等一批金属矿床、矿点。值得注意的

是,沿叶尔羌河流域已发现有大量砂金矿床,这些砂金矿的源头均在该区,故应加强该区的原生金矿研究和找矿工作。

带内瓦恰银铅锌铜多金属矿床具有代表性,矿区出露地层为奥陶-志留系(O-S)的一套碳酸盐岩夹细碎屑岩,岩浆岩仅见少量闪长岩出露,但地表有高岭土化现象,显示下部有隐伏闪长岩体。区内已发现有2条铜矿化带,矿化带均呈NNE向产于大理岩下部的碎裂状绿帘石钠长岩中,走向延伸达70~260 m,宽0.5~12 m,矿石矿物主要有斑铜矿、辉铜矿、兰铜矿,矿石表面孔雀石化发育,地表拣块采样含铜0.41%~10.73%,含金 $0.11\sim 2.26\times 10^{-6}$ ,含银 $114\sim 1173\times 10^{-6}$ ;该区褐铁矿化、黄钾铁矾化蚀变带和硫铁矿脉发育,且规模较大,其中还含较高的CuAu, PbZn等金属元素,显示了良好的矿化前景。

## 5 西昆仑造山带南带与古生代弧后盆地有关的铁锰银、金、锂铍、铌钽、稀有金属成矿带

该带南界位于喀喇昆仑山北侧,西段北界为康西瓦—布伦口韧性剪切带,东段北界为塔木其—上其汗断裂,东端自叶亦克南经尼雅河上游与康西瓦断裂相接。带内分布的主要为奥陶-志留系的碎屑岩、灰岩、砂(页)岩及粉砂岩互层。

1/50万化探成果在带内圈定了大量与铜、钼、银、锂、稀土、稀有元素矿化有关的异常,这些异常不仅范围大,而且强度高,分带清晰,显示了该带良好的找矿前景。此外,该带铜、铅锌、金银、铁矿化信息,特别是尚未引起重视的银矿信息众多,1/50万化探在带内圈定了大量与之矿化有关的异常,预示该带优异的找矿前景。有意义的是,沿康西瓦断裂分布的各类矿床中,广泛发育了大量与矿化相关的菱铁矿,这无论在基础理论研究,或在矿床寻找上都具有特别重要的意义,值得深入工作。

根据带内的不同成矿地质背景及成矿地质特征,以乌兹别里山口—塔什库尔干—乔尔天山—界山达坂为界将该区分为如下3个亚带:上其汗—库牙克金铜矿床成矿亚带(北亚带)、木吉—黑卡—甜水海与古生代浊流相碎屑岩复理石建造有关的铜、铁、锰、银铅锌矿床成矿亚带(中亚带)和塔什库尔干—红旗拉甫—天岔口铁铜金锰银多金属矿床成矿亚带(南亚带)。

尤其塔什库尔干—红旗拉甫—天岔口铁铜金锰银多金属矿床成矿亚带(南亚带),主要分布在康西瓦—布伦口韧性剪切带以南的广大区域,晚古生代—早中生代弧后盆地沉积和陆表海相的浅海台地—滨海相的侏罗—白垩纪地层构成其主体。以界山达坂—塔阿西断裂带为界划分为南、北两个蕴矿区。北蕴矿区包括阿克赛钦隆起,木吉—布伦口南侧的区域,基底岩系由古元古界和长城系甜水海群组成。南蕴矿区地层主要由晚古生代—早中生代(P-T)弧后盆地和属于陆表海的浅海台地—滨海相(J-K)的地层构成。

上述3个亚带中的中亚带已经发现卡拉玛铜(金)矿床、木吉金矿床、砂子沟铜矿床、契列克其铁矿床、俘虏沟银锰矿床、黑孜沟站铁矿床、黑卡银多金属矿床、大红柳滩铍、铌钽等稀有金属等矿床。

## 6 喀拉昆仑海西-印支褶皱带铜金、银铅锌、锂及稀土、稀有金属成矿带

该带北界为红旗拉甫—铁隆滩断裂,南以空喀山—乔格里断裂为界。带内前寒武系变质基底为一套由灰色片麻岩、灰黑色黑云母片岩夹白色厚层大理岩组成的深变质岩地层。早古生代地层仅零星分布,下二叠统为一套海相碎屑岩和海相碳酸盐岩。三叠纪时属于古特提斯海的沉积。带内还广泛分布有陆表海的滨海相—浅海相台地相的侏罗纪和白垩纪地层。

带内中—酸性岩浆侵入活动比较强烈,燕山期花岗岩分布较广,以红旗拉甫花岗岩体为代表,属中—低钾、铝弱饱和的钙碱性盐类;喜山期花岗岩主要沿红旗拉甫—铁隆滩断裂分布属钙碱性-碱性岩类,为岩浆演化晚期的深源断裂活动产物,可能与喀拉昆仑断裂中新世末的走滑活动有关。

带内工作程度较低,目前已发现一些铁矿点及砂金矿床。根据地质特征分析,该带与海西-印支褶皱带有关的铜金、银铅锌及锂铍稀有金属矿床应有广阔前景。

## 7 羌塘微古陆稀有、铜金成矿带

该带出露地层以二叠纪浅海相碎屑岩-碳酸盐岩建造为主,岩性为灰—深灰色砂岩、砂岩夹粉砂岩、黑色粉砂岩、含砾砂岩、含砾钙质板岩、灰岩、生物灰岩等。目前该带交通相对困难,研究程度甚低,情况知之较少。但邻区西藏和青海境内出露有规模不等的铜金铁矿床。

根据与国内外典型矿带和矿床的对比研究,有两点值得重视,其一是西昆仑邻区的中国藏东玉龙斑岩铜矿成矿带绕过帕米尔山结,可以与巴基斯坦的赛因达克(Saindak)和伊朗的萨尔切什梅(Sar Cheshmeh)等斑岩铜矿带对比。再向西延到新

疆的昆仑山。在布喀达坂峰至喀喇昆仑山间的长约 2000km 的范围内,广泛地断续地发育着中新世的火山喷发岩。燕山期和喜山期侵入体,特别是小斑岩体为数众多,现代水系中多次找到斑岩铜矿转石,在云雾岭已找到斑岩铜矿露头;在西若有规模巨大的水系沉积物化探 CuMo 异常;已在塔什库尔干县达布达尔以东找到铜钼矿化蚀变带。上述特征表明西昆仑微陆块中带与花岗岩有关的铜钼,金,铬铁,锂铍稀有金属矿床成矿带具备了寻找特提斯型斑岩铜矿的良好条件和找矿前景。其二是阿富汗的阿基纳克(Akinak)前寒武纪火山沉积变质铜矿床可以作为与布琼-艾德瓦搞铜多金属找矿靶区相对比的已知模型,其构造部位为阿富汗兴都库什山系的前寒武纪小地块(碎块),含矿围岩为前寒武纪火山沉积变质岩,矿床类型属层控矿床,属超大型矿床。西昆仑地区铁克里克隆起铜金成矿带也有与之相似的成矿地质条件,因此应加强对该带尤其布琼-艾德瓦搞异常的查证力度。此外,研究区的火山岩分布十分广泛,与火山岩有关的块状硫化物矿床的找矿前景也十分乐观。木吉—大同一库地金铜成矿带是西昆仑地区又一重要成矿带,带内金矿主要产于碳质千枚岩、碎屑岩及绢云母石英片岩等岩石中,受韧性剪切带及构造蚀变带控制。铜(金)矿化与华力西期花岗岩类关系十分紧密,金铜找矿以海相喷流沉积型铜(金银)矿、斑岩及夕卡岩型铜金矿、构造蚀变岩型金矿及韧性剪切带型金矿为主。根据金铜成矿环境分析,认为该区的金铜矿找矿潜力巨大(王书来等,2000;艾霞,1997a, b)。

总之,西昆仑地区构造活动强烈,地层发育齐全,岩浆活动频繁,变质作用和蚀变作用普遍,矿点和矿化点众多,国内外邻区均有大型-超大型矿床可资对比,因而它为大型-超大型矿床的形成和聚集提供了良好的条件。

经对研究区地质特征及成矿背景分析,西昆仑的主攻矿种及主攻矿床类型为斑岩型铜矿、砂页(砾)岩型铜矿、与海相火山岩有关的块状硫化物型铜(贾群子,1999)、多金属矿、与基性、超基性岩有关的熔离硫化物型铜矿以及密西西比型铅锌多金属矿。

## 参 考 文 献

- 艾霞. 1997a. 新疆西南部金、铜成矿构造环境及找矿前景. 矿产与勘查, (增刊): 19~24.
- 艾霞. 1997b. 新疆西南部金、铜成矿条件及找矿前景浅析. 矿床地质, (增刊): 33~36.
- 丁道贵, 王道轩, 刘伟新, 等. 1996. 西昆仑造山带与盆地. 北京: 地质出版社. 72~105.
- 贾群子. 1999. 新疆西昆仑块状硫化物铜矿床. 北京: 地质出版社.
- 姜春发, 杨经绥, 冯秉贵, 等. 1992. 昆仑开合构造. 北京: 地质出版社. 161~168.
- 潘裕生, 等. 1990. 西昆仑构造特征与演化. 地质科学, 25 (3): 224~231.
- 潘裕生. 1994. 青藏高原叶城—狮泉河路线地质特征及区域构造演化. 地质学报, 68(4): 295~307.
- 汪东波, 祝新友, 王书来. 2001. 新疆阿克陶县塔木—卡兰古铅锌矿带 S、Pb 同位素地球化学. “九五”全国地质科技重要成果论文集. 北京: 地质出版社. 479~488.
- 汪玉珍, 方锡廉. 1987. 西昆仑山、喀喇昆仑山花岗岩类时空分布规律的初步探讨. 新疆地质, 5 (1): 10~24.
- 王书来, 汪东波, 祝新友. 2000. 新疆西昆仑金(铜)矿找矿前景分析. 地质找矿论丛, 15 (3): 224~229.
- 祝新友, 汪东波, 王书来. 1997. 新疆塔木—卡兰古 MVT 型铅锌矿带地质特征. 有色金属矿产与勘查, (4): 202~207.