新疆西昆仑金及有色金属成矿带地质演化与成矿规律和找矿前景分析*

Geological Setting, Metallogeny and Prospective of Gold and Nonferrous Metal Deposits in the Xikunlun Metallogenic Belt, Xinjiang

王书来[1,2] 汪东波[2] 祝新友[2] 彭省临[1]

（1 中南大学资源环境与建筑工程学院，湖南 长沙 410083；2 北京矿产地质研究所，北京 100012）

Wang Shulai[1,2], Wang Dongbo[2], Zhu Xinyou[2], Peng Shenglin[1]

(1 Department of Geology, Central-South University, Changsha 410083, Hunan, China；2 Beijing Institute of Geology and Mineral Resource, Beijing 100012, China)

摘 要 位于新疆西南部的西昆仑构造多金属成矿带，受多期构造岩浆热事件影响，成矿带经过特提斯洋消减闭合、抬升造山等构造演化，对金、铜等多金属成矿起控制作用。构造带由北东向南西分成 3 个成矿带：铅锌（铜）成矿带、铜金（银）成矿带、金铜铅锌等有色金属成矿带。不同的构造环境、岩石建造组合控制着不同矿种和矿床类型，两条大规模的韧性剪切带和一些特殊的地层层位控制着该区金、铜等多金属矿的分布。该带金铜找矿类型重点以海相喷流沉积型铜矿、构造蚀变岩型金矿、韧性剪切带型金矿及密西西比河谷型铅锌矿为主要找矿类型。

关键词 金有色金属成矿带 构造演化 成矿规律 新疆 西昆仑

西昆仑成矿带位于青藏高原的北部，受新构造运动的影响较大，构造岩浆活动频繁。研究发现该区北带以金、铜矿化为主，产有萨洛依铜矿和特格里曼苏铜矿；中带（中间隆起带）是以金铜矿化为主的多金属成矿带，产有布仑口铜金矿、木吉金矿、库地铜金矿等矿床；南带是金及有色金属成矿带，产有麻扎东金矿点、黑黑孜干铅锌矿等。矿带西临阿富汗、塔吉克斯坦境内的帕米尔成矿带中产有数座大型、特大型金铜矿床，如阿基纳克（Akinak）海相喷流沉积铜矿及杰兹卡兹甘铜矿等。区内找矿潜力巨大。

1 西昆仑构造地质演化特征

昆仑构造带整体为 NW-SE 走向的一狭长向南突出的弧形带（图 1）。介于塔里木板块与羌塘板块两大板快之间（姜春发等，1992）。目前已有资料表明（胡蔼琴等，2000），西昆仑地体的基底（库地南库浪那古群变质岩）形成于 2000 Ma，具有岛弧钙碱系列特征，并且在 800～700 Ma 时期，昆仑洋的闭合，产生地壳增生和重熔作用，引发一系列岛弧岩浆活动（中带大量花岗片麻岩）。也有学者（潘裕生，1990；姜春发等，1992；邓万明，1995；李永安等，1996； Pan，1996），通过对库地附近之蛇绿岩套研究，获得大量的 314～700 Ma 的年龄数据，证明昆仑地体基底后又拉张，经历了较长的时间古特提斯洋演化。构造带发育两条规模巨大的断裂带，即阿卡孜断裂带和康西瓦断裂带，这两条大断裂带伴随有大规模的推覆作用和韧性剪切作用。现将西昆仑自北往南划分 4 个构造成矿亚带，塔里木西南缘台缘昆仑构造北带、昆仑中间隆起带、昆仑构造南带等，往南为羌塘板块。

* 受国家科技攻关 305 项目（96-915-06-06），有色金属地质重点项目 96-D1，国家重点基础研究发展规划项目（2001CB409806）资助
第一作者简介 王书来，男，1968 年生，博士研究生，高级工程师，主要从事矿床地质及成矿预测研究。

塔里木盆地西南缘铁克里克断隆，呈长条状分布于盆地边缘，发育泥盆-二叠纪地层，为一套较单一的碎屑岩和中厚层状灰岩，包括厚层结晶灰岩，鲕状灰岩以及生物碎屑灰岩、白云石化灰岩等，属陆相浅海相沉积。该带侵入岩不很发育。北带包括昆盖山（萨洛依）—恰尔隆的泥盆—石炭系和柯岗—库地的下古生界。沿昆盖山—恰尔隆、柯岗、阿卡孜，向东至库尔良地区，呈长条带“ S ”型展布，带的北部阿卡孜大断裂与塔里木地台相邻。中带主要出露地层为元古宙中级变质岩，于两大断裂带之间分布，与区域构造带走向一致，古生代地层零星分布在该带的边缘。沿布仑口、幕士塔格、布伦木莎一线分布的元古宙地层分上下两部分。其中，古元古界由一套强烈混合岩化的斜长角闪片麻岩、斜长片麻岩、斜长石英片岩构成。带内的岩浆岩广泛发育。南带发育一套受动力变质作用影响的云母石英片岩、绢云母片岩、变质石英砂岩等，原岩相当于一套早古生代富含泥质、炭质的细碎屑岩。绢云母片岩中出现大量的黄铁矿斑点，其中局部有金的矿化，其特征很类似于萨瓦牙尔吨金矿的容矿围岩。

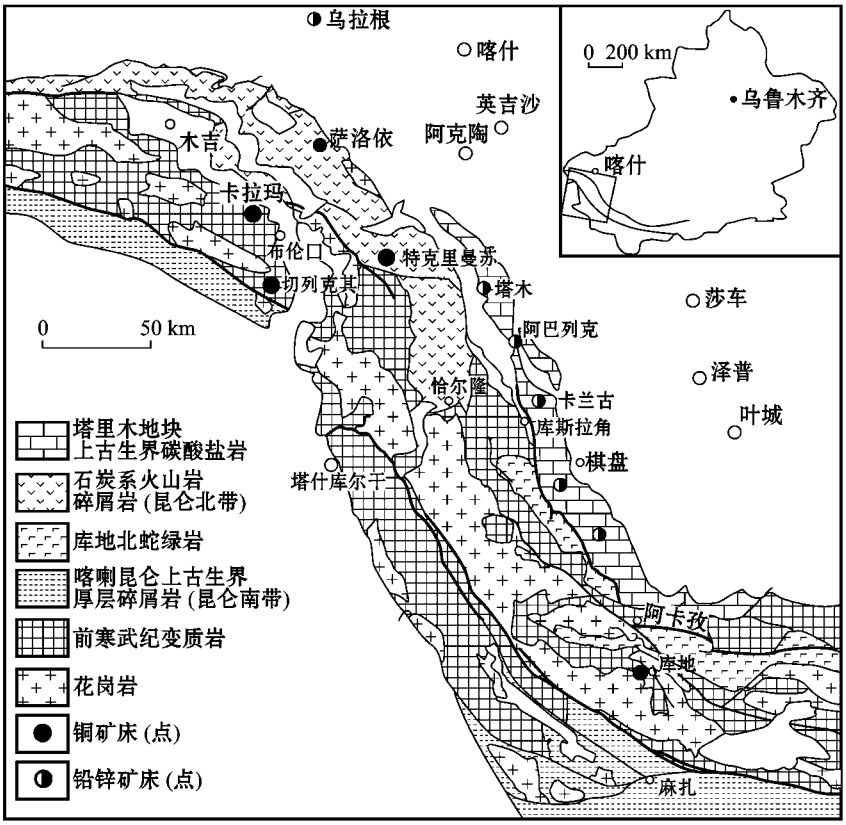


图 1　西昆仑地区地质构造分布简图

从新疆地史发展看，西昆仑构造带主要经历了 3 个大的发展阶段，前震旦纪或更古老的中元古代古塔里木地台基底形成成熟阶段（2000～1000 Ma 间）；震旦纪和古生代特提斯洋消减闭合演化阶段（800～700 Ma 间或更晚）；中、新生代抬生造山阶段。早元古代，火山活动较弱，发育巨厚的陆源碎屑岩和碳酸盐岩，形成原始的陆壳，由各类变质岩（片麻岩、石英岩、结晶片岩、大理岩等）组成。中晚元古代陆壳进一步增厚趋于成熟，形成一套滨浅海相陆源碎屑岩夹碳酸盐岩沉积，以石英片岩等浅变质岩为主。中、新生代造山作用表现非常明显：① 在康西瓦和阿卡孜一带广泛发育塑性流动、韧性剪切、褶皱、冲断构造，并且有广泛的变质作用发生；② 在昆仑中带发育广泛的中酸性岩浆岩；③ 库地－柯岗一带有蛇绿混杂岩带存在。西昆仑造山作用是区域内岩石圈、软流圈等不同圈层之间不协调的相对运动的结果，为构造成矿带内巨量成矿流体提供来源，并且为其搬运和聚集创造条件。构造地质的演化影响成矿物质聚集与分布，亦就是说构造成矿带内的热事件、流体和应力演化历史影响成矿系统，伴随着不同类型矿床成矿作用。

2 西昆仑多金属成矿分布规律

构造演化发展控制了区域内金属矿产的分布。西昆仑成矿带由北东向南西分成 3 个成矿亚带即：铅锌（铜）成矿亚带，形成于构造带北部塔里木台缘；铜金（银）成矿亚带，分布在昆仑北带和中带；金、铜铅锌有色金属成矿亚带，分布在昆仑南带地区。不同的构造环境、岩石建造组合控制着不同矿种和矿床类型，两条大规模的韧性剪切带和一些特殊的地层层位控制着该区金、铜等多金属矿的分布。塔里木西南缘台缘分布有密西西比河谷型（MVT）铅锌（铜）矿床。铁克里克断陷盆地主要分布一套未变质碎屑岩-碳酸盐岩建造，缺乏显生宇的岩浆活动，在碎屑岩与碳酸盐岩过渡处常为赋存部位；昆仑构造北带分布有海相火山（VHMS）型铜矿，主要在乌依塔什－萨洛依一带，此处还有砂岩铜矿，主要在特格里曼苏地区；昆仑构造中带（中间地块）主要分布有海相喷流沉积（部分有后期构造热液叠加）型铜（金银）矿和构造蚀变岩型金矿，同时存在斑岩铜金矿和韧性剪切型金矿的找矿前景。昆仑构造南带分布有以有色金属为主及贵金属矿床，康西瓦深大断裂带南部，除出露前寒武纪地层外，以三叠系和志留系厚层碎屑岩为主，在麻扎、黑黑孜干一带有多处多金属矿点。

3 找矿前景

昆仑构造成矿带经历多次构造岩浆活动，特别是中、新生代造山作用的影响，频繁的构造岩浆叠加，使成岩成矿的叠加作用比较明显。岩浆的侵入为金、铜等有色金属成矿提供热源、水源（流体）及部分矿质。西昆仑构造成矿带中的康西瓦和阿卡孜深大断裂多期活动，控制矿带内的矿产分布及矿化类型。

（1）构造蚀变岩型金矿。带内构造蚀变岩型金矿床产于昆仑中带边缘。矿体赋存于早古生代（或更早）形成的灰黑色炭质泥岩、灰绿色绿泥石石英片岩、石英绢云母千枚岩中。一般认为早期沉积的碎屑岩、含炭质的泥板岩为初始矿源层，在后期构造热液蚀变作用下，原岩经过挤压破碎，使成矿热液活动淋滤并萃取成矿物质，迁移于构造蚀变带中沉淀成矿，形成构造蚀变岩型金矿及石英脉型金矿。该类金矿围岩蚀变较强，有黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、硅化等，矿石呈小稀脉状和网脉状。带内典型矿床有木吉金矿及多处金矿点。最有望突破的地区主要为木吉外围及库尔良地区。

（2）韧性剪切带型金矿。韧性剪切带型金矿主要受控于两条大规模的韧性剪切带，康西瓦韧性剪切带和阿卡孜韧性剪切带，阿卡孜断裂附近岩石中金含量普遍增高，由两侧＜5 $\times10^{-9}$，迅速上升到 10 $\times10^{-9}$～20$\times10^{-9}$。其它相关元素含量也随之升高。在西昆仑北带古生代蛇绿岩套中金背景值较高（王书来 1999），世界各地大型金矿带多与这类绿岩有关，并作为重要的矿源层。已发现的库斯拉甫铜金矿点和库斯拉甫南矿点均与此断裂带有关，说明该区金有富集成矿的可能。西昆仑南带地区沿康西瓦断裂一线尤其是麻扎—塔什库尔干具备形成金矿的地质条件，大断裂附近金含量普遍提高，尤其是当伴随岩浆热液活动时更是如此。区内两条韧性剪切带及次级韧性剪切带是形成该类型金矿有利地区。

（3）海相喷流沉积层控型铜矿。该类矿床严格受地层层位、岩性控制，矿体呈层状、似层状、透镜状及似脉状，矿石具条带状构造，铜品位高，并且伴生 Au(Ag)。赋矿地层为元古宇中深度变质的片麻岩、角闪岩、石英片岩夹白云质大理岩，白云岩为主要赋矿层位。断裂构造控制铜矿带展布，破碎带控制矿体（以层间破碎为主），铜金矿化均与菱铁矿化伴生。在西昆仑中带的古元古界布伦阔勒群中有一系列铜（金银）矿床，包括卡拉玛铜金矿床、卡拉洞铜矿（点）、小砂子沟铜金（银）矿、卡里库里铜金矿等，有利找矿地区主要在布仑口、木吉、大同及卡里库尔地区。

（4）斑岩及夕卡岩型铜金矿。西昆仑中带内中酸性岩浆岩发育，大断裂带及次级断裂带中的花岗岩株、岩枝附近已经发现多处矿化。其与华力西期的花岗岩类侵入有关，该期花岗岩类形成于岛弧环境（王书来 2000），是形成斑岩铜金矿有利环境。同时花岗岩类若与碳酸盐岩接触可形成夕卡岩型金铜矿。典型矿床包括库地铜金矿床，大同一带的铜金矿点。

（5）密西西比河谷（MVT）型铅锌矿。主要产于北部塔里木台缘。几乎都受控于泥盆-石炭系古含水层，古含水层是由下部含（透）水的碎屑岩（砂岩）与上覆相对不透水的灰岩层组成，其间发生角砾化和白云石化作用。若同时发生断裂引起其中含矿卤水的活动，则可引起白云石化等蚀变，进而可能形成多金属矿化。矿床均产于碎屑岩、钙质砂岩与上部白云质灰岩接触部附近。铜矿主要产于砂砾岩一侧，如阿巴列克铅铜矿床，铜矿体主要赋存于下侧石英砾岩和砂岩中。

参 考 文 献

邓万明. 1995. 咯喇昆仑－西昆仑地区蛇绿岩的地质特征及其大地构造意义. 岩石学报，11（增刊）：98～111.

胡蔼琴，张国新，陈义兵，等. 2001. 新疆大陆基底分区模式和主要地质事件的划分. 新疆地质，（19）：3.

姜春发，杨经绥，冯秉. 1992. 昆仑开合构造. 北京：地质出版社.

李永安，李向东，孙东江，等. 1996. 中国新疆西南部咯拉昆仑羌塘地块及康西瓦构造带构造演化. 乌鲁木齐：新疆科技卫生出版社.

潘裕生. 1990. 西昆仑的构造特征与演化. 地质科学，（25）：3224～231.

王书来，汪东波，祝新友，2000, 新疆西昆仑金（铜）找矿前景分析. 地质找矿论丛，（15）3 224～229.

王书来，汪东波，祝新友. 1999. 新疆库地地区蛇绿岩含金性研究. 有色金属矿产与勘探，（6）：536～540.

祝新友，汪东波，王书来. 1998. 新疆塔木－卡兰古铅锌矿带矿床地质及硫同位素特征. 矿床地质，（18）：3.

祝新友，汪东波，王书来. 2000. 新疆西昆仑地区大型铜矿成矿条件分析. 地质与勘探，（36）：42～45.

Pan Yusheng. 1996. Geological evolution of the Karakorum and Kunlun Mountains. Beijing: Seismological Press. China 51～91.