东昆仑地区金铜等成矿规律及找矿方向

郭晓东，张玉杰，刘桂阁，潘爱军，张 峰
(武警黄金地质研究所，河北 廊坊 065000)

摘要：东昆仑地区经历了多期次的构造演化和岩浆活动，其中早古生代和晚古生代—早中生代时期的洋—陆转换过程对区内地层、构造、岩浆活动和成矿具有决定作用。早古生代时期的喷气-喷流型矿床组合和晚古生代—早中生代时期的造山型矿床组合最为重要。万宝沟群、纳赤台群，马尔争组，下巴颜喀拉群地层控制着喷气-喷流型矿床组合的空间分布。晚华力西—印支期及燕山期侵入岩体控制了造山型矿床的分布。深断裂带、大型剪切带及其旁侧的褶皱及断裂-裂隙系统控制矿带、矿区、矿床和矿体。

关键词：金矿；铜矿；成矿规律；找矿方向；东昆仑
中图分类号：P618.51；P618.41 文献标识码：A 文章编号：1006-558X(2004)04-0016-07

东昆仑地区处于中朝、塔里木—柴达木、扬子和印度板块的拼合部位，特殊的大地构造位置决定了其构造演化的复杂性和独特性[1~3]（图 1）。元古宙以来，东昆仑经历了多期次的裂解和拼合，自北而南发育有昆北、昆中、昆南和北巴颜喀拉 4 条深大断裂带，将东昆仑及邻区划分为昆北、昆南、阿尼玛卿裂陷造山带，昆中花岗变质杂岩带和北巴颜喀拉被动陆缘造山带，奠定了东昆仑地区的构造格架，控制着各成矿带的成矿作用和矿产分布[2~5]。

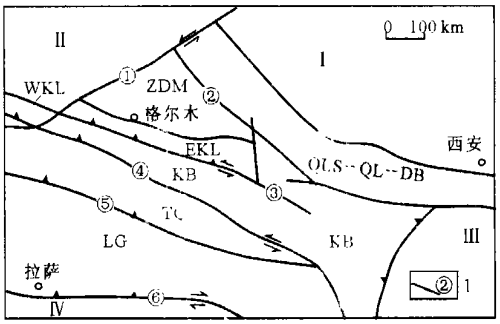

图 1 东昆仑区域大地构造位置示意图（据高延林等，1998；许志琴等，1996 修编）

Ⅰ—中朝板块；Ⅱ—塔里木—柴达木板块；Ⅲ—扬子板块；Ⅳ—印度板块；ZDM—柴达木陆块；WKL—西昆仑构造带；EKL—东昆仑构造带；QLS—QL—DB—祁连山—秦岭—大别构造带；TQ—唐古拉—羌塘地体；LG—拉萨地体；KB—可可西里—巴颜喀拉构造带；1—断裂及编号：①—阿尔金，②—青海南山，③—昆南，④—沱沱河—金沙江，⑤—班公湖—澜沧江，⑥—雅鲁藏布江

1 区域控矿因素

1.1 区域构造演化及其控矿

在内生成矿的诸多因素中，与局部的沉积或火山环境相比，构造环境是根本性的因素（Mitchell，1981）。在活动陆缘区汇聚型板块边缘，俯冲带的热动力作用及所导致的深源地壳重熔、同熔型岩浆活动，构造变形，深断裂作用是构成该类环境的具体内涵，构造作用是其核心，岩浆活动，岩石变形、变质都是在构造作用驱动下进行的[5~6]。

收稿日期：2004-09-29。王美娟编辑。
基金项目：国土资源大调查基金资助项目（200210200010）
作者简介：郭晓东（1969-），男，河南睢县人，武警黄金地质研究所工程师，学士，从事金矿构造地质研究。
© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

一定地质构造环境形成一定的金属矿床组合类型（大地构造成矿的专属性）已是国际矿床学界普遍接受的事实[1, 7]。东昆仑地区经历了前寒武纪古陆形成，早古生代陆台开合，晚古生代—早中生代陆台开合和晚中生代—新生代叠覆造山4个演化阶段（图2）。

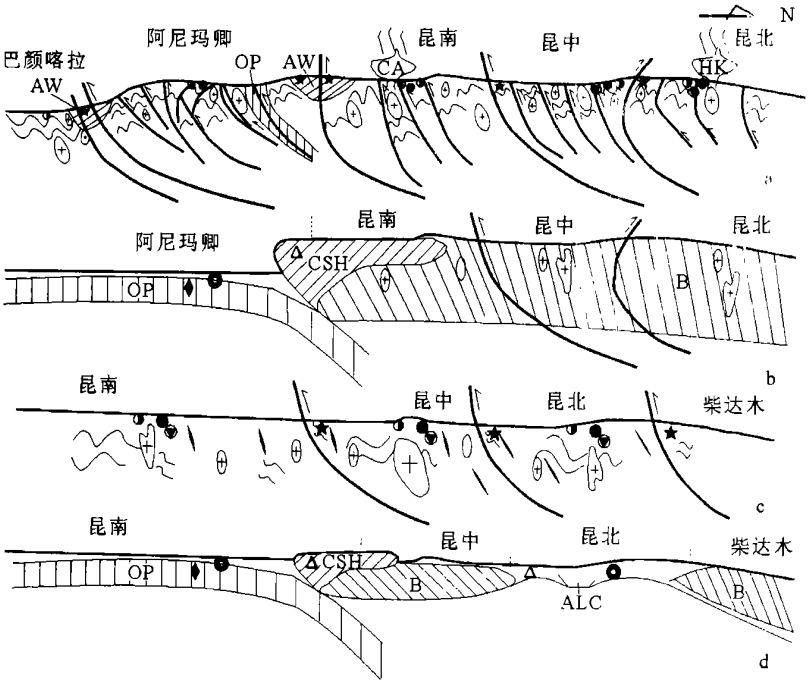

图 **2**　东昆仑地区内生金属成矿模式图（据张德全等，2000）

a—晚中生代—新生代；b—晚古生代—早中生代；c—早古生代；d—前寒武纪

AW—增生楔；ALC—裂陷槽；B—前寒武纪古陆；CA—八宝山组钙碱性火山岩；CSH—陆棚海沉积；HK—鄂拉山组高钾钙碱性火山岩；OP—蛇绿岩

早古生代（加里东期）和晚古生代—早中生代（晚华力西—印支期）的洋—陆转换过程对区内地层、构造、岩浆活动和成矿具有决定作用，区内内生金属矿床主要在这 2 个洋–陆转换的时期形成[1, 5~ 8]。

前寒武纪，区域动热变质作用使中元古代地层变质、变形，并与古元古代基底及北侧的柴达木、中祁连地体形成统一的陆块，导致地层中有用组分活化、迁移而初步富集，形成次生矿源层，为进一步成矿奠定了物质基础[1, 4, 9]。

早古生代，东昆仑地区经历了一个从陆块裂开到闭合的完整过程。在拉伸裂解阶段形成的裂陷槽和洋盆，发育一套陆缘裂谷火山岩、岛弧钙碱性火山岩、洋岛玄武岩的沉积组合，为形成块状硫化物型矿床提供了构造背景和物质基础，在陆缘裂谷中的海盆内形成喷气沉积型铅-锌矿床，而在洋盆，岛弧和弧后盆地则发育块状硫化物型铜、钴及伴生金的成矿作用，陆块裂开的强度与矿床产出密度呈正相关。在碰撞造山阶段，强烈的岩浆活动形成昆中及昆北带广泛发育的二长花岗岩、花岗闪长岩等深成岩体以及近 EW，NWW 向的韧性剪切带，构造作用形成的含矿流体沿碰撞带（缝合带）、大型剪切带运移，在深大断裂带及其次级构造中形成

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

夕卡岩型、热液脉状多金属（包括金、银）矿化，这一期碰撞作用没有达到碰撞造山的程度，只是形成与造山作用有关的矿化（局部形成小型矿床），但为晚华力西—印支期造山型矿床的形成提供了物质基础。因此，早古生代内生金属成矿显示2个矿床组合类型：一是与裂解或俯冲有关，形成于洋盆中的喷气-喷流型铜、钴、金、铅、锌矿床组合，二是与碰撞造山过程有关的夕卡岩型、热液脉状多金属矿化等造山型矿床组合，以喷气-喷流型铜-钴矿床类型为主。东昆仑地区1∶50万铜-多金属地球化学异常基本扣合在这一时期的火山-沉积建造（万宝沟群、纳赤台群）之上也说明了这一点[2~3,8]。

晚古生代—早中生代，东昆仑大部分地区已连成一个整体，虽然主要断裂仍控制地质体的分布，但这一时期的洋—陆转换过程以南侧巴颜喀拉特提斯构造演化为主，在阿尼玛卿构造带出现裂陷槽和洋盆，发育一套以基性火山岩为主的火山岩系（马尔争组），而昆南构造带成为陆缘活动带，沿昆南断裂北侧发育晚二叠世—三叠纪前陆盆地沉积组合，其岩性也是一套巨厚的火山沉积岩系，岩石组合为中酸性火山碎屑熔岩或火山碎屑岩。目前已在阿尼玛卿带中发现多处与拉伸裂解构造背景有关的大—中型块状硫化物型铜（钴）矿床就是很好的说明。晚华力西—印支期的俯冲和碰撞作用在昆南带形成钙碱性火成岩系列，形成花岗闪长岩、二长花岗岩、正长花岗岩和碱长花岗岩等侵入岩及与碰撞带边界近于平行的韧性剪切带和具有造山型矿床组合特点的金-多金属矿产，包括造山型金矿床（蚀变岩型和石英脉型），斑岩型铜矿，夕卡岩型、热液脉型铁-多金属矿床等。因此，晚古生代—早中生代的成矿作用亦有2个矿床组合类型：一是与拉伸裂解有关的喷气-喷流型矿床组合，二是与造山（俯冲和陆-陆碰撞）作用有关的造山型矿床组合。此时东昆仑各块体最终拼合而且叠加于加里东造山带的碰撞造山作用之上，导致与造山作用有关的金-多金属矿床成矿作用特别发育，是该区最重要的造山型矿床成矿期[2~4,6~7]。

晚中生代—新生代，东昆仑地区进入板内演化阶段，新生代以后由于印度板块向欧亚板块的俯冲，使该区随青藏高原一起抬升，早期形成的矿体被切断和破坏。

1.2 地层控矿

从大地构造分析可以看出，早古生代早期昆南构造带处于拉伸裂陷的构造环境，强烈的火山喷发和热水活动把地幔中大量的成矿物质从深部带到海底，含矿热液沿深大断裂上升到地表，形成一套厚度较大的浊流-类复理石沉积建造，夹少量酸性或基性火山岩以及热水沉积岩，万宝沟群和纳赤台群就是在拉伸裂解阶段形成的，石英钠长岩、铁白云岩和硅质条带在地层中的出现表明区内有强烈的热水活动。广泛而强烈的岩浆、热水、变质和构造作用等使地幔与地壳物质发生上下交换及重新分配，而上地幔富集Co，Au，Cu，Zn等的特点从根本上决定了该区金属成矿的专属性，进而决定了Co，Au，Cu，Zn等具有较大成矿潜力[2~4]。

万宝沟群和纳赤台群地层的空间分布与昆南构造带铜、钴地球化学异常极其吻合，在近几年的资源调查中发现了多处铜、钴矿产地。因而，万宝沟群、纳赤台群火山沉积岩系是昆南构造带寻找海底喷流-沉积型矿床的重要层位[4]。

晚古生代—早中生代早期，巴颜喀拉和阿尼玛卿构造带处于古特提斯演化阶段，广泛发育的下二叠统马尔争组火山-沉积建造及下三叠统巴颜喀拉群下部的浊流-类复理石沉积建造控制着晚华力西—印支期拉伸裂解过程中形成的海底喷流-沉积型矿床的空间分布。这2个构造带金、锑、铜、砷地球化学异常大多位于马尔争组和巴颜喀拉群下部火山岩地层出露区，显示出异常与地层之

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

间的密切关系, 地质调查过程中在该套地层中也发现了有关的矿化信息[3~4,6~7]。

三叠系在昆南和昆中断裂间十分发育, 洪水川组、闹仓坚沟组、八宝山组海陆交互相-陆相碎屑岩夹火山岩和火山碎屑岩具有山前或山间磨拉石建造特征, 是造山型矿床的成矿围岩, 尤其是斑岩型铜矿和多金属硫化物型矿床的成矿围岩。

从区域上看, 金矿成矿主要受构造控制, 对地层的选择性不大, 金矿成矿主要发生在晚华力西—印支期的造山作用晚期。

1.3 岩浆岩控矿

在昆南带及巴颜喀拉地区, 晚华力西—印支期及燕山期侵入岩体规模较小, 分布零星, 呈岩株或岩脉状。岩石类型为石英闪长岩、英云闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、正长花岗岩和碱长花岗岩等。岩浆活动控制着东昆仑与造山作用有关的稀有、稀土, 斑岩铜矿, 热液脉状多金属矿(化)点以及砷、锑、金化探异常的空间分布[3~6]。

在昆南构造带广泛出露的万宝沟群和纳赤台群火山岩是早古生代拉伸裂解形成的小洋盆或岛弧、弧后盆地环境下的产物, 控制着海底喷流-沉积型金属矿产的空间分布, 近几年的资源调查中发现了多处铜(钴)矿产地及矿(化)点就是有力的证据[4,6]。

阿尼玛卿构造带广泛发育下二叠统马尔争组碎屑岩—中基性火山岩—灰岩沉积组合, 具有双峰式火山碎屑岩的特点, 代表了弧后盆地的沉积环境, 控制着阿尼玛卿构造带晚华力西—印支期海底喷流-沉积型矿床的空间分布[3~4,6]。

1.4 构造控矿

昆北、昆中、昆南和北巴颜喀拉 4 条区域性深大断裂的存在, 是造成东昆仑现今构造格局、分带及沉积建造差异的主要原因, 并对区域地质发展演化具控制作用。

东昆仑地区经历的复合造山过程决定了该区成矿作用具有多期次复合-叠加的特点, 成矿作用在空间展布具有一定的规律性, 表现为不同级别的构造控矿作用不同, 区域性深大断裂是区域成矿的导矿构造, 控制着区域成矿带的空间展布, 其次级构造则控制矿化集中区及矿化类型的分布。

矿带、矿田、矿床及矿体严格受 3 级构造系统控制, Ⅰ级构造带(深断裂、碰撞带或俯冲带)控制矿带和地球化学带的展布, Ⅱ级构造带(大型剪切带)控制矿区、矿田和地球化学区的展布, 矿床和矿体则定位于Ⅱ级构造带(大型剪切带内或旁侧的褶皱及断裂-裂隙系统)中, 3 级构造系统又控制着地球化学小区及高值点的分布。

构造控矿作用对晚华力西—印支期碰撞造山作用过程中形成的造山型矿床的控制作用最为明显。对区域上的五龙沟、开荒北、小干沟金矿, 东大滩金-锑矿观察研究表明, 金矿床受控于 NW 向韧性剪切带, 而矿体则定位于韧性剪切带内或旁侧的褶皱及断裂-裂隙系统中(表 1)。

加里东期和晚华力西—印支期造山作用以及后来的叠复造山使区域地层发生强烈褶皱、推覆、剪切及变质、变形, 广泛发育层间破碎带及糜棱岩化, 构造变形导致矿体在空间上的变位和重新排布, 层状矿体发生改造而呈透镜体状。尤其是晚古生代—早中生代的造山作用使分散在沉积岩中的硅质、铁质、黄铁矿等热水来源的成矿物质重新活化, 迁移, 再次富集, 形成构造蚀变岩型、石英脉型等造山型矿床。这些矿体或叠加在层状矿化之上, 或发生在层状矿体附近, 或远离层状矿体而单独成矿[2~3,5]。

2 区域成矿特征

该区成矿作用具有多期次、多矿种和多类型的特点, 自元古宙以来, 加里东、华力西、印支与燕山期等均有成矿作用发生。主要矿种有贵金属(Au)、有色金属(Cu, Co,

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

表 1 东昆仑地区造山型金矿床地质特征

金矿床	构造位置	控矿构造 区域	控矿构造 矿体	成矿时代	矿石类型	矿体	围岩蚀变	矿石矿物
五龙沟	昆中带	金水口群片麻岩和加里东—印支期花岗岩类中的 NWW向大型剪切带	大型剪切带旁侧的 NW 向剪切带和断裂-裂隙系统	加里东晚期矿化,印支期成矿	破碎蚀变岩型	呈透镜状、斜列式成群成带分布于 NW 向剪切带和断裂-裂隙系统中,金水口群片麻岩与加里东期花岗岩接触带上矿体规模较大	硅化、绢云母化、黄铁矿化	黄铁矿、毒砂、方铅矿、闪锌矿、辉锑矿、黄铜矿、自然金、银金矿、绢云母、石英、高岭石
小干沟	昆南带	三叠纪浅变质的前陆盆地细碎屑岩中 NNW向大型剪切带	大型剪切带旁侧 NW 向断裂-裂隙系统	印支期	破碎带蚀变岩为主,少量石英脉型	呈透镜状或脉状,斜列式成群成带分布于 NW 向剪切带和断裂-裂隙系统中	硅化、绢云母化、黄铁矿化	黄铁矿、方铅矿、黄铜矿、闪锌矿、辉锑矿、自然金、石英、绢云母、绿泥石
开荒北	昆南带	三叠纪前陆盆地浊积岩中的 NWW向大型剪切带	大型剪切带内 NW—NWW 向断裂-裂隙系统及其左旋滑动形成的压扭和张扭或压扭性断裂-裂隙系统	印支期	石英脉为主,少量蚀变岩型	斜列式的含 Au 石英脉群沿 NW—NWW 向断裂-裂隙带充填	硅化、绢云母化、黄铁矿化、绿泥石化	黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、辉锑矿、毒砂、石英、绢云母、绿泥石、碳酸盐矿物
东大滩[1)]	北巴颜喀拉带	三叠纪复理石/浊流沉积岩系中的大型 NWW—EW 向剪切带	大型剪切带内的 NW 向断裂-裂隙系统及其左旋滑动形成的压扭和张扭性断裂-裂隙系统	印支期	破碎带蚀变岩为主,少量石英脉型	透镜状,沿 NW 向断裂系统斜列式成群成带产出,变砂岩中的矿体优于变泥质岩中者	硅化、绢云母化、高岭土化、黄铁矿化	黄铁矿、辉锑矿、方铅矿、黄铜矿、闪锌矿、自然金、银金矿、石英、绢云母、高岭石、碳酸盐矿物
西藏大沟	北巴颜喀拉带	三叠纪复理石沉积岩系中的 EW—NWW向大型韧性剪切带	大型剪切带旁侧 NW 向断裂-裂隙系统	印支期	破碎带蚀变岩为主,少量石英脉型	脉状、透镜状,沿 NW 向断裂-裂隙系统斜列式成群分布	硅化、绢云母化、高岭土化、黄铁矿化	黄铁矿、辉锑矿、方铅矿、石英、绢云母、高岭石、碳酸盐矿物
大场	北巴颜喀拉带	三叠纪巴颜喀拉群复理石/浊流沉积岩系 EW—NWW 向大型剪切带	大型剪切带内 NW 向褶皱轴部及翼部断裂-裂隙带	印支期	破碎带蚀变岩为主,少量石英脉型	脉状、透镜状,沿 NW 向褶皱轴部及翼部的断裂-裂隙系统构成 3 个斜列式展布群带	硅化、绢云母化、高岭土化、黄铁矿化	黄铁矿、辉锑矿、方铅矿、黄铜矿、自然金、银金矿、石英、绢云母、高岭石、碳酸盐矿物、长石

1) 碎-金矿; 据张德权等, 2002。

Pb, Zn) 和黑色金属 (Cr, Fe)。徐文艺等 (2001) 按成矿的动力学环境将该区矿床分为与拉张环境海底喷流沉积作用有关和与挤压造山环境有关的两大矿床类型, 前者包括火山岩容矿的块状硫化物型 (VHMS) 矿床和沉积岩容矿的喷气型 (SEDEX), 后者包括斑岩型铜矿床, 夕卡岩型铁-金-多金属矿, 热液脉型、层控改造型金矿等[3, 4]。

青海省地勘局[10]将该区划为 3 个 II级成矿带, 即昆北或柴南缘 Au, Co, Cu, Pb, Zn, Fe 成矿带, 昆中 Au, Fe 成矿带, 昆南 Au, Cu, Hg 成矿带。在昆中 Au, Fe 成矿带内已发现有 Au, Cu, Pb, Zn, Fe, Sb, Mn, W 等矿种, 较有规模的矿床属沉积变质型铁矿和构造蚀变岩型金矿, 并有较多的热液型铅-锌-铜等多金属矿 (化) 点。在昆南 Au, Cu, Hg 成矿带内发现的矿产有 Cu, Au, Co, Pb, Zn, Sb 等。

对东昆仑构造演化及已知矿床分析研究, 认为东昆仑地区成矿具有以下特点。

昆南带的万宝沟群、纳赤台群是加里东期喷气-沉积型 Cu, Co, Pb, Zn 矿床赋存的有利空间; 阿尼玛卿带的马尔争组、巴颜喀拉群下部是晚华力西—印支期喷气-沉积型 Cu, Co, Zn 矿床赋存的有利空间。金矿在古元古界、中元古界、新元古界、上奥陶统、石炭系、二叠系和三叠系中均有出露, 对地层没有选择性。铜、多金属矿主要与晚奥陶世, 石炭纪和二叠纪 3 个时代地层有关。石炭和二叠纪火山岩中出现大量铜、金地球化学异常和铜、金矿 (化) 点, 构成东昆仑南缘金、铜、汞成矿带。锑矿的赋矿层位主要为三叠系, 沿昆南断裂两侧分布, 常与金共生。钴矿化明显受寒武—奥陶系、石炭系和二叠系控制[3~5]。

不同构造单元中成矿作用具有不同的特点, 昆中带有破碎带蚀变岩型脉状金矿、沉积变质型铁矿、热液脉型多金属等矿床产

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

出; 昆南带分布有微细浸染型和石英脉型金、铜、锑等矿床[2,5]。

东昆仑地区由北向南造山作用的构造迁移导致区域金成矿自北向南年龄变新, 即从加里东晚期到华力西—印支期, 成矿主要发生在晚造山阶段[2,5]。

3　区域成矿类型

据东昆仑地区的成矿大地构造环境和地质特征, 该区主要形成喷气(喷流)-沉积型和造山型 2 种矿床组合类型。

3.1　喷气-沉积型矿床组合

是本区最重要的 Cu, Co 和 Pb, Zn 矿床组合, 包括火山岩容矿的块状硫化物型(VHMS)和沉积岩容矿的喷气型(SEDEX) 2 个矿床类型。其主要地质特征 1) 产于昆南、阿尼玛卿构造带中及其交接部位, 明显受控于拉伸裂解构造, 矿化集中在早古生代(加里东期)及晚古生代—早中生代(晚华力西—印支期) 2 个成矿期, 以 Cu, Co, Pb, Zn 硫化物为主; 2) 万宝沟群、纳赤台群, 下二叠统马尔争组火山-沉积岩系为主要的含矿岩系; 3) 矿体以透镜状、似层状顺层展布, 含矿层中或附近常发育喷气沉积岩(铁碧玉岩、硅质岩、石英钠长岩); 4) 容矿围岩常发育青磐岩化、绢云母化、硅化、碳酸盐化蚀变, 其中青磐岩化和绢云母化最普遍; 5) 黄铁矿及 Pb, Zn 硫化物是常见的金属矿物组合, 石英、绢云母、钠长石、绿泥石、方解石是主要的非金属矿物[3~4]。

3.2　造山型矿床组合

主要包括斑岩型铜矿床、热液脉状多金属矿床和造山型金矿床等 3 个类型。

3.2.1　*斑岩型铜矿床*　目前本区发现不多, 但从大地构造演化和成矿地球化学条件看, 斑岩型是该区最有潜力的铜矿类型。成矿斑岩体主要为晚华力西—印支期陆内俯冲或陆-陆碰撞造山作用过程中形成的高钾钙碱性岩体, 中酸性斑岩体, 闪长玢岩体, NWW 向矿化带呈细(网)脉状、浸染状硫化物产于绢英岩化花岗闪长岩中。以岩体为中心, 向外依次形成钾化-绢英岩化-青磐岩化蚀变, 矿化主要与绢英岩化有关。

3.2.2　*热液脉状多金属矿床*　以 Pb, Zn, Cu 为主, 伴生 Ag, Au。成矿与特提斯洋闭合及陆内造山作用有关。矿床严格受大型韧-脆性剪切带控制, 矿体呈脉状, 多发育在大型剪切带内或旁侧次级断裂-裂隙系统中, 矿区附近多发育晚华力西—印支期花岗岩侵入体或陆相火山岩, 含矿脉体在空间上成群成带斜列式展布, 属碰撞造山作用的产物。成矿对围岩没有选择性, 主要围岩蚀变有硅化、碳酸盐化、绢云母化和绿泥石化[3~4,6]。

3.2.3　*造山型金矿床*　东昆仑叠加造山作用决定了该区造山型金矿具多期次成矿及复合-叠加成矿的特点。金矿主要有 Au-As 和 Au-Sb 两种组合类型。昆中断裂带两侧及以北以 Au-As 组合为主, 定型于晚华力西—印支期的陆内造山环境, 是加里东晚期和晚华力西—印支期 2 期矿化叠加的产物; 昆南断裂两侧及以南以 Au-Sb 组合为主, 其形成与印支期陆-陆碰撞过程有关。金矿床严格受 3 级构造系统控制, 深断裂控制矿带的展布, 大型剪切带控制矿床和矿点的展布, 矿床和矿体定位于大型剪切带内或旁侧的褶皱及断裂-裂隙系统中, 3 级构造系统同属晚华力西—印支期造山作用的产物, 矿化以破碎带蚀变岩型为主, 次为石英脉型。

4　区域找矿方向

4.1　金　矿

1) 注意寻找 NW, NWW 向的韧性剪切带和晚华力西—印支期侵入岩, 韧性剪切带对金矿的控制作用最为明显, 而晚华力西—印支期侵入岩为成矿提供热动力条件, 往往

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

形成独立的金矿床（蚀变岩型为主，石英脉型少见）；2）在昆南带注意对 Cu-Au，Co-Au 的寻找，而在阿尼玛卿带注意对 Sb-Au 等伴生金的寻找。

4.2 铜-多金属矿

1）在昆南带万宝沟群、纳赤台群中的火山-沉积岩段以及阿尼玛卿带马尔争组火山岩系及巴颜喀拉群下部的浊流-类复理石沉积建造中，寻找喷气-喷流型的 Cu，Co 及伴生金的矿床组合类型；2）在昆南带和阿尼玛卿带的三叠纪火山沉积岩系地层中主要寻找斑岩型铜矿床；3）在大干沟、温泉水库北一带注意对斑岩型铜矿的评价；4）在北巴颜喀拉带的北部边缘，主要寻找与造山作用有关的 Au，Sb 矿床类型。

多金属硫化物矿床是本区主要矿床类型，也最具有进一步的找矿前景。地球物理方法（电阻率法、激发极化法、电磁法、高密度电法等）对含 Cu，Co 硫化物矿床的评价，尤其是矿体定位最为有效。已有人在五龙沟、开荒北金矿，驼路沟钴-金矿，东大滩金-锑矿及小干沟金矿点，万宝沟铜矿点针对矿体开展了地球物理方法试验，取得较好的找矿效果。因此，在本区的找矿中，应加强地球物理、地球化学方法的综合应用。

参考文献：

[1] 姜春发，杨经绥，冯秉贵，等. 昆仑开合构造（地质专报）[M]. 北京：地质出版社，1992.

[2] 徐文艺，张德全，阎升好，等. 东昆仑地区矿产资源大调查进展与前景展望 [J]. 中国地质，2001，28（1）：25-29.

[3] 张德全，丰成友，李大新，等. 柴北缘—东昆仑地区的造山型金矿床 [J]. 矿床地质，2001，20（2）：137-146.

[4] 莫宣学，邓晋福. 东昆仑中段铜金成矿条件及找矿方向的框架研究 [R]. 北京：中国地质大学，1998.

[5] 潘裕生，周伟明，许荣华，等. 昆仑山早古生代地质特征与演化 [J]. 中国科学（D 辑），1996，26（4）：302-307.

[6] 古风宝. 东昆仑地质特征及晚古生代—中生代构造演化 [J]. 青海地质，1994，3（1）：4-14.

[7] 胡正国，刘继庆，钱壮志，等. 东昆仑—北巴颜喀拉区域成矿规律及找矿工作思考 [J]. 青海地质，1998，7（2）：11-18.

[8] 钱壮志，李厚民，胡正国，等. 东昆仑中带成矿地质构造环境及金矿成矿模式 [M]. 陕西 西安：西安地图出版社，2000.

[9] 张德全，徐文艺，贾群子，等. 东昆仑地区综合找矿预测与突破 [R]. 北京：中国地质科学院，2002.

[10] 青海省地矿局. 青海省地质志 [M]. 北京：地质出版社，1982.

Metallogenic regularities and prospecting direction of gold and copper in eastern Kunlun

GUO Xiao-dong, ZHANG Yu-jie, LIU Gui-ge, PAN Ai-jun, ZHANG Feng
(Gold Geological Institute of CAPF, Langfang 065000, Hebei, China)

Abstract: The eastern Kunlun area has undergone different times' structural evolution and magmatic activities. Of all, the land-ocean transformation process of the early Paleozoic era and late Paleozoic era to early Mesozoic era has played a crucial role for strata, structure, magamitic activity and mineralization in the area. The exhalation-spout type deposits of the early Paleozoic era and the orogenic type deposits of the late Paleozoic to early Mesozoic era are the most important deposit groups. The spatial distribution of exhalation-spout type deposits are controlled by the Wanbaogou Group, Nachitai Group, Maerzheng Group and Xiabayanlela Group strata. The intrusive rock bodies of the late Variscan to Indosinian and Yanshanian dominate the distribution of the orogenic type deposits. The ore belts, mining area, deposits and orebodies are all controlled by the deep faults, large scale shear zones and the fold and fault-crack system aside.

Key words: gold deposit; copper deposit; metallogenic regularity; prospecting direction; eastern Kunlun

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www