

西天山北部地区成矿规律初探

王核¹, 夏斌¹, 彭省临², 赖健清²

(1. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东 广州 510640; 2. 中南大学地质系, 湖南 长沙 410083)

摘 要:西天山北部地区可分为7个成矿带:阿拉套钨、锡、铜、铁、金成矿带;温泉—别珍套铜、铋钼成矿带;汗吉尕铅锌成矿带;赛里木铜多金属成矿带;科古琴铜多金属成矿带;博罗霍洛金成矿带;精河南阿勒坦金、锑成矿带。区域矿床成矿物质来源的复杂性和多源性以及区域成矿演化的控制,常常表现为矿床的共生叠加性和矿床分布的不均匀性。

关键词:新疆;西天山;成矿规律;成矿模式

中图分类号:P617 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1552(2002)04-363-07

西天山北部地区是指伊犁盆地以北到准噶尔阿拉套山,主要包括了阿拉套山、别珍套山、汗吉尕山、科古琴山、博罗霍洛山及所夹的博乐盆地、精河盆地和赛里木湖等地。该地区是西天山造山带中重要的铜、金等有色金属矿化集中区,与境外哈萨克斯坦的南准成矿区、巴尔喀什成矿区、楚伊犁成矿区相连[1999,戴自希,等]。本区内已发现有与斑岩体有关的喇嘛苏层控矽卡岩型铜多金属矿[2001,王核,等]、阿希浅成低温热液型金矿[1996,毋瑞身,等]、莱历斯高尔斑岩型铜钼矿、喇嘛萨依铜矿[1992,陈合明,等]、达巴特铜矿[2000,王核,等]、汗吉尕铅锌矿[1994,戴玉林]、祖鲁洪钨矿[1991,周有勤,等]、五台金矿等一批矿床。

西天山北部地区的成矿富有特色,矿床在空间分布、时间演化和物质组成上都受到区域构造、沉积、变质作用等因素的制约,并表现出规律性。

1 矿床的空间分布规律

本区以铜、金等多金属成矿作用为主,铜矿不但在空间上分布广泛,几乎遍布各个构造单元,成矿类

型也是多种多样,包括有层控型、矽卡岩型、斑岩型、热液脉型及其复合型等;金矿化主要与火山岩及火山机构和断裂构造有关,形成有浅成低温热液型、破碎蚀变型、石英脉型等;钨锡矿主要分布于准噶尔阿拉套山地区,以岩浆热液型为主;铅锌矿主要分布于汗吉尕山,为沉积+热液改造型。

1.1 矿床的空间分布

从区内的大地构造特征来看,博尔塔拉断裂、四台断裂、博罗霍洛北坡断裂、博罗霍洛南坡断裂等再将天山地洼区划分出若干次级构造单元,各个单元的地质构造发展历史不同,构造-沉积-岩浆活动也不尽相同。因此,分布于其中的矿床类型和矿种组合也显示出差别,表现出矿化的分带性。在阿拉套地穹发育了与酸性花岗岩类有关的W、Sn、Cu、Fe、Au矿床,主要为岩浆热液型W、Sn、Cu矿床、矽卡岩型Cu、Fe、Au矿床。天山地洼区[1983,1996,陈国达]在本区分布有温泉—别珍套地穹、汗吉尕山穹陷、赛里木和科古琴地穹、博罗霍洛穹陷等[2000,王核,等],温泉—别珍套地穹主要为早、中元古代地层,见有与花岗岩小岩株有关的铋钼、铜矿化;汗吉尕穹陷主要是泥盆—石炭纪的一套碎屑岩沉积和二叠纪陆相火

收稿日期:2002-01-31;改回日期:2002-08-30

基金项目:国家973科技攻关项目2001CB409805及国家305项目96-915-03-03.

作者简介:王核(1966-),男,博士,高级工程师,现为中科院广州地球化学研究所资源中心博士后,从事成矿学及矿床地球化学研究.

山岩沉积,在达巴特背斜两翼发育铅锌、铜矿化,为沉积+热液改造型铅锌矿及与火山机构有关的铜矿;赛里木地穹形成以铜为主的多金属矿产,矿床类型有热水沉积型、矽卡岩型、斑岩型、热液型以及它们的复合型等;科古琴地穹主要见矽卡岩型、热液型铜、金矿化;而博罗霍洛穹陷中的断陷火山盆地发育大量的陆相火山岩及火山机构,往往形成一些浅成低温热液金矿床[1996,沙德铭]。

另外,区域性大断裂带是有利的成矿构造环境,两组或多组断裂构造交汇部位,尤其是南北向断裂与东西向、北西向、北东向断裂交汇部位,往往是成矿的有利部位,区域内的成矿带往往沿近东西向大断裂带分布。

区内岩浆岩受大断裂的控制,因此,矿产分布往往受岩浆活动的控制,空间上位于酸性侵入岩的分布带,主要形成斑岩型、矽卡岩型、岩浆热液型 Cu、W、Sn、Au 等矿床;在海相中酸性火山碎屑岩中,往往形成破碎蚀变岩型或石英脉型 Au、Sb 矿床。

1.2 区域矿化分带

依据对区内控矿层位、构造、岩浆与成矿的关系,结合大地构造分区,我们将本区分为 7 个成矿带(如图 1)。

(1) 阿拉套 W、Sn、Cu、Fe、Au 成矿带(MB1)

位于博尔塔拉断裂以北的阿拉套山一带。其中以米尔其克断裂为界,断裂以西为 W、Sn、Cu 成矿亚

带,成矿物质来源于海西期二长花岗岩,矿体赋存于泥盆系砂、板岩中的近南北向断裂和近东西向断裂的交汇部位附近,为典型的岩浆热液型矿床,有祖鲁红 W、Cu 矿床、查干浑迪 W、Sn 矿床、喀孜别克锡矿田等;断裂以东为 Cu、Fe、Au 成矿亚带,矿床主要产于中酸性小岩体与石炭系灰岩接触带中,为矽卡岩型矿床,有阿克赛 Cu、Au 矿床、阿尔夏特 Fe、Cu 矿床。

(2) 温泉—别珍套铜、铌钽成矿带(MB2)

位于别珍套山一带,北以博尔塔拉,南至奥尔塔格赛尔断裂,已发现有铜多金属和铌钽等矿(化)点 5 处。以早元古代温泉群变质岩、中元古代长城系变碎屑岩—碳酸盐地层为主,铜多金属矿化产于吕梁期花岗岩与温泉群接触带上。铌钽矿点产于长城系中的碱性长石花岗岩类伟晶岩脉中,铌钽矿物出现在花岗岩脉钠长石富集地段,如塔勒德铌钽矿。

(3) 赛里木铜多金属成矿带(MB3)

位于库西姆契克山一带,位置上与赛里木地穹相一致。已发现 14 处矿(化)点,以铜矿化为主,还有金、铅锌及铁矿化等。出露地层以蓟县系库西姆契克群的碳酸盐建造夹硅质岩建造为主,次为泥盆系、石炭系碎屑岩建造,喇嘛苏以北的查干果勒一带有石炭纪中基性火山岩。带内主要的铜矿多金属矿产于库西姆契克群的碳酸盐建造夹硅质岩建造中。发育有喇嘛苏多因复成铜多金属矿、喇嘛萨依热水沉积

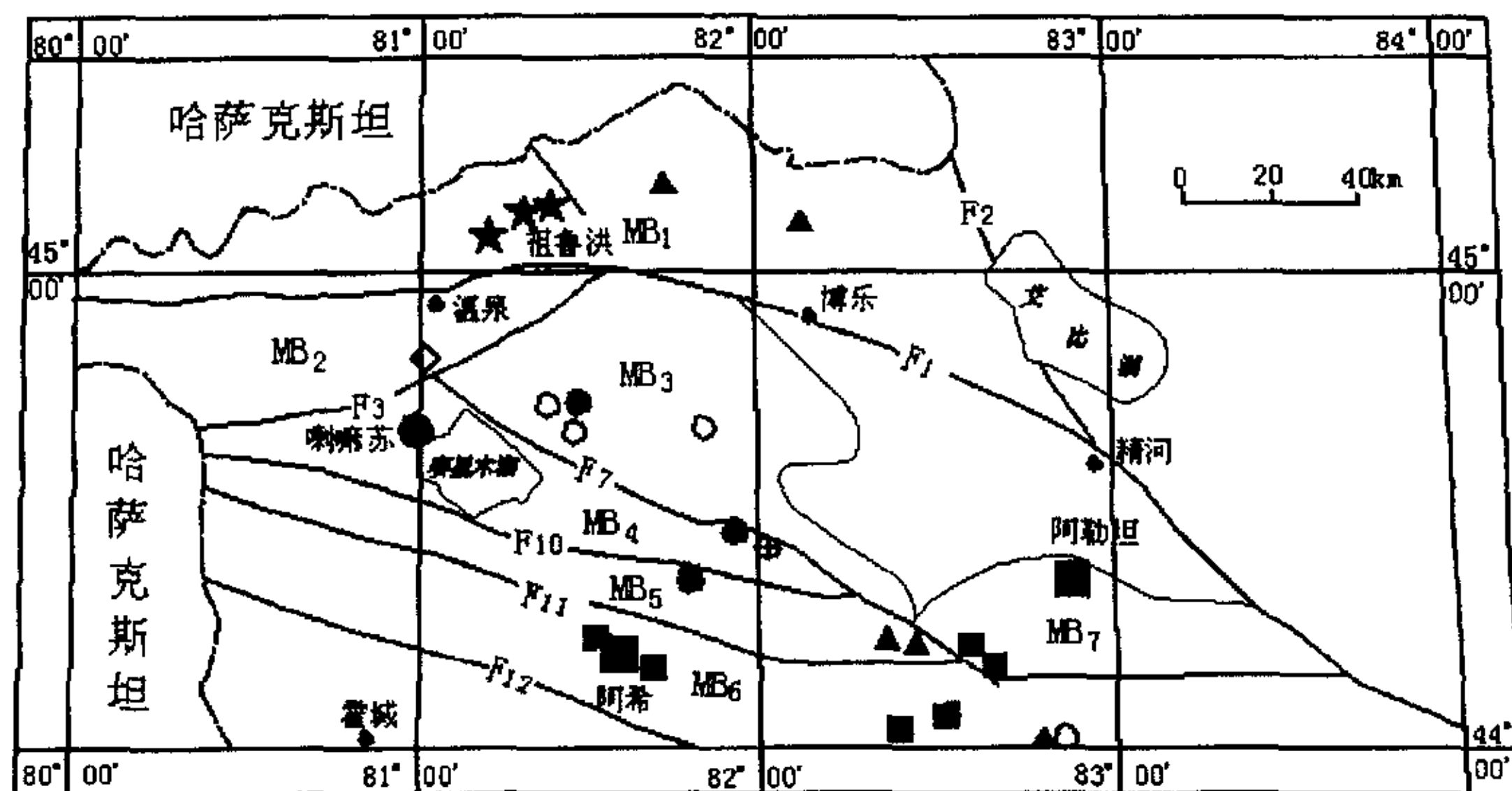


图 1 西天山北部地区成矿区划略图

Fig. 1 Metallogenic division in north of west Tianshan

- - 铜多金属矿床(多因复成型); □ - 金矿床(浅成低温热液型); ○ - 铅锌矿床(沉积+热液改造型);
- ★ - 钨锡矿床(岩浆热液脉型); ▲ - 铜或铁铜矿床(矽卡岩型); ◇ - 铌钽矿(岩浆热液型)

+ 热液改造型铜矿及其与基性岩脉有关的克希阿克巴依塔勒铜矿点等,带内尚见有一些海西期花岗闪长岩小岩株和斜长花岗岩脉,它们有的自身含矿,有的则引起矽卡岩铜矿化。金矿化产于断裂破碎带中,以石英脉型和破碎蚀变岩型为主,如五合金矿。

(4) 汗吉尕铅锌成矿带(MB4)

位于汗吉尕山一带,以铅锌为主,铜次之。有5处铅锌矿(化)点,产于上泥盆统托斯库尔他乌组碎屑岩建造中,以沉积+热液改造型矿床为主,如新沟铅锌矿产于上泥盆统托斯库尔他乌组第二岩性段的一套东西长大于800 m,南北宽约400 m的砂砾岩中,矿体严格受地层及南北向断裂破碎带控制;库尔尕生布拉克铅锌矿经后期热液叠加改造,在含石英脉的铅锌含量更加富集,(Pb+Zn)可达21.26%~34.44%。达巴特铜矿与火山管道相有关,铜矿化主要产于火山管道南接触带的断裂破碎带和次花岗斑岩中。

(5) 科古琴铜多金属成矿带(MB5)

分布于科古琴山一带,以铜、金矿化为主,已发现13处铜、金矿(化)点及5处铁矿点。地层主要为青白口系碳酸盐沉积建造,寒武系、奥陶系和志留系浅海碎屑岩-碳酸盐岩建造和泥盆纪碎屑岩夹中基性火山岩沉积。铜、金矿化主要与海西期花岗岩体有关,如呼斯特花岗岩体的西北接触带见有多处矽卡岩型铜矿化及含金石英脉矿化,而卡森克伦赛铜矿产于一花岗闪长岩小岩株近旁,为热液型铜矿。铜矿化在该带虽多见,但极少形成工业矿体;而金矿化一般品位低(平均 1.5×10^{-6}),主要为石英脉型。

(6) 博罗霍洛金成矿带(MB6)

分布于博罗霍洛山南缘的吐拉苏至也里莫顿一带,以浅成低温热液金矿为主,并见有少量铅锌矿化。金矿化产于吐拉苏断陷火山盆地中,广泛发育大哈拉军山组陆相火山岩及其火山机构。金矿化主要产于第二、第五岩性段,与次火山岩体和断裂构造密切相关。带内有著名的阿希金矿,此外还有京希开布拉克、伊尔曼德、恰布坎卓它、阿庇因地等多处中、小型金矿床。除阿希金矿外,带内仍具有寻找大型金矿的潜力,如在恰布坎卓它一带有望寻找低品位、大规模的大型金矿床。

(7) 精河南阿勒坦金、锑成矿带(MB7)

位于精河南的阿勒坦至乌拉斯台一带,地层主要有下石炭统阿恰勒河组上亚组的砂岩、粉砂岩夹钙质砂岩、灰岩和中石炭统东图津河群火山碎屑岩-碳酸盐岩,见有斜长花岗斑岩呈小岩枝和岩脉产

出。金矿(化)明显受次级小断层控制,部分受硅化、黄铁矿化、毒砂化、辉锑矿化蚀变影响和控制。金矿化有两种类型,一种是构造破碎蚀变岩型,受控于构造破碎带;二是含金石英-方解石脉型,产于张裂隙中。这两种类型的成矿元素组合基本一致,金矿(化)体中,砷、锑含量均较高,部分可达工业要求(锑含量最高可达12%)。

2 区域成矿物质来源

成矿作用是沉积、构造、岩浆作用长期演化的过程,决定了矿床成矿物质来源的复杂性和多源性。

本区金属成矿主要集中在地槽发展阶段,以内生成矿为主,故其成矿物质来源主要有三方面,即上地幔(或地壳深部)来源、地壳硅铝层来源、地表渗滤源。

由于研究区内成型的已知矿床较少,对成矿物质来源方面的研究工作只限于少数几个典型矿床,所以对区域成矿的物质来源只能作一简单初步的概述:

(1) 区域上的钨锡矿床成矿物质来源较为单一,主要来源于地壳硅铝层的岩浆水,形成热液脉型矿床。如阿拉套山与二长花岗岩有关的钨锡矿,硫同位素研究表明 $\delta^{34}\text{S}$ 值为 $(0.59 \sim 3.24) \times 10^{-3}$,为岩浆水;氢氧同位素中,含矿石英脉 $\delta^{18}\text{O}$ 值为 $(11.58 \sim 13.98) \times 10^{-3}$,与华南钨锡矿矿床石英脉的 $\delta^{18}\text{O}$ 值相近,如西华山为 $(10.83 \sim 13.44) \times 10^{-3}$, δD 值为 -85×10^{-3} ,表明矿化热液来源于平衡岩浆水,且没有雨水加入。

(2) 区内的多因复成铜多金属矿床的成矿流体来源具有多来源的特点,有来自上地幔及地壳中的岩浆水,也有来自沉积水、变质水和地表水,形成多因复成铜多金属矿床。如喇嘛苏铜多金属矿的,硫同位素测定结果表明, $\delta^{34}\text{S}$ 值为 $(4.7 \sim 12.62) \times 10^{-3}$,同沉积硫化物、雨水、岩浆岩硫同位素特征相似,说明硫源较广;氢氧同位素测定结果表明地层中方解石、石英中流体氢氧同位素 $\delta^{18}\text{O}$ 为 $(19.62 \sim 21.95) \times 10^{-3}$,表现为岩浆水和变质水的混合,而斑岩中含矿脉的石英流体氢氧同位素 $\delta^{18}\text{O}$ 为 $(14.06 \sim 12.84) \times 10^{-3}$,显示岩浆水与雨水的混合,上述特征表明,含矿热液具有复杂来源,来自沉积岩、变质岩及岩浆岩[2001,王核,等];铅同位素特征研究表明,矿石具正常铅特征, μ 值在造山带,钠长石岩为混合铅, μ 值在下地壳,说明即有岩浆源和海底火山源,

又有来自地层的矿质[1998, 赖健清, 等]。地质研究表明, 中元古界蓟县系库西姆契克群下亚群的碳酸岩-硅质岩组合, 为喇嘛苏铜矿的矿源层, 矿区不仅有砂卡岩矿化、斑岩矿化、热液脉状矿化, 而且还有与硅质岩有关的层状-矿化, 说明成矿物质和流体来源于沉积、岩浆、变质及雨水等, 具多成矿物质来源的特征。

(3) 区内金矿床成矿物质来源主要为大气降水及火山成因岩浆水。

本区金矿以浅成低温热液型为主, 对阿希金矿氢氧同位素研究表明, 含矿石英的, $\delta^{18}\text{O}$ 为 $(5 \sim 13) \times 10^{-3}$, δD 值为 $(-59 \sim -115.6) \times 10^{-3}$; H_2 、 CO 、 CH_4 等气相组分含量很高, 显示了大气降水的特点。铅同位素组成结果多为造山带铅, 表明金矿石和围岩有共同的铅源即火山岩, μ 值属地幔源转入壳层演化的高 μ 型, 反映阿希金矿区铅源的双重性, 即分别来自基底和大哈拉军山组火山岩。伊尔曼得金矿含矿硅质岩石英进晶粒包裹体中 K^+Na^+ 含量高, 且 Na^+ 含量一般小于 K^+ , SO_4^{2-} 含量较高, 说明含矿流体与火山活动密切。包裹体气相中不混溶气体 CO_2 、 CH_4 、 CO 等含量高, 而且 N_2 、 O_2 含量较高, 表明含矿流体以大气降水为主, 有少量岩浆水参与。

(4) 区内的沉积+热液改造型铅锌矿床和铜矿成矿物质来源具有多来源的特点。

喇嘛萨依沉积-改造型铜矿成矿物质来源于沉积和岩浆源。同位素测定结果, $\delta^{34}\text{S}$ 为 $(3.75 \sim 8.5) \times 10^{-3}$, 平均为 6.65×10^{-3} , 硫可能主要来源于海水硫酸盐的还原, 并有深部地层热液中的硫的不同程度的混合。 $\delta^{18}\text{O}$ 组成由 $(+12.80 \sim +22.80) \times 10^{-3}$, 平均 $+16.22 \times 10^{-3}$, 反映有两种不同的硫质来源, 即沉积岩源和岩浆岩混合源形成的含硅热(卤)水在海底喷流沉积的产物。矿石中黄铁矿的 Co/Ni 比值部分为 $0.25 \sim 0.61$, 部分为 $1.08 \sim 1.61$, S/Se 比值 $0.8 \sim 0.9$, 反映具有沉积和热液的双重成因的特点。矿物包裹体成分中富 Na^+ 、 Cl^- , 贫 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 HCO_3^- 和 SO_4^{2-} , 表明成矿溶液是一种氯化钠型中低盐度热水, 尤其是包裹体 F^- 含量较高, 大于 0.2×10^{-6} , 反映含矿热液形成于较深的地层中。

汗吉尕成矿带中的铅锌矿成矿物质来源于沉积、火山及地表水, 形成沉积+热液改造型矿床。如库尔尕生布拉克矿床和新沟矿床, 根据铅同位素组成及模式年龄 $274 \sim 328 \text{ Ma}$, 矿区的铅来自于地层, 并与海西期火山热事件及构造作用有关[1994, 戴玉林]。该矿方铅矿等硫化物的 $\delta^{34}\text{S}$ 为 $(3.3 \sim 10.8) \times$

10^{-3} , 含矿脉石英中的 $\delta^{18}\text{O}$ 为 $(2.78 \sim 8.05) \times 10^{-3}$, δD 值为 -56.7×10^{-3} , 结合地质特征对比, 托斯库尔他乌组上亚组是形成该矿的矿源层, 反映了在成矿过程中成矿物质来源有沉积、火山和雨水, 具多来源的特征。

3 矿床的共生规律

区域中矿床往往是成群成带分布的, 由于各种成矿条件和环境的配置, 因而一系列大大小小的矿床在空间紧密地集中在一起, 在成因上也有一定的联系, 组成了矿床的共生现象。

矿床共生包括矿种共生和矿床类型共生, 其基础在于矿物共生和元素共生。由于区域成矿的矿质来源、围岩岩性、成矿作用及同生作用和后生作用的叠加矿化, 在区域上往往易形成矿床共生。如本区砂卡岩型铜、铁矿床往往与斑岩型、热液型铜、铁矿床及金矿化共生; 沉积+热液改造型铅锌矿与次火山岩型铜矿共生; 金矿可能与铜、铁矿共生或与锑矿共生, 但不与热液脉型钨锡矿共生。

所以, 区域上常常表现为矿床的共生叠加性和矿床分布的不均匀性。

4 区域成矿演化

矿床的形成是长期地质作用的结果, 矿床形成演化的历史集中反映了区域的构造环境和构造-地层-岩浆岩的演化历史。

对研究区内的地质与成矿研究表明, 大地构造环境及其演化基本控制了区内金属矿床的形成。大地构造对成矿作用的控制主要是通过对成矿的物质基础、成矿的地质、地球物理化学环境和成矿的时间、空间定位机制等因素的控制来实现的。本区的铜多金属矿形成、分布和矿床类型与大地构造环境及地壳演化有着密切的关系。

区内的陆壳基底大约在 $22 \sim 17$ 亿年前的壳幔分异作用形成的[1997, 胡震琴, 等], 中元古代至二叠纪末, 本区进入地槽发展阶段。中元古代期间出现了一系列北西西向的地槽和地背斜。在温泉-达巴特一带为地背斜, 该地背斜直到中泥盆世才受到海进接受沉积; 而其南为一地槽。

从中元古代长城纪至震旦纪, 本区为地槽发展的初动期, 活动性较小。在此背景下沉积了一套浅变质碎屑岩-碳酸盐岩建造, 局部夹硅质岩建造, 没有

大规模的岩浆侵入及其火山活动,主要形成沉积型、热水沉积型铜多金属矿化及原始矿源层,如喇嘛萨依铜矿床。

寒武纪至中石炭世末,本区为地槽发展的激烈期。期间表现出地槽区强烈活动的特征,除具有复理式建造外,还广泛发育有中基性-中酸性火山岩建造,横向变化迅速,伴有多期次的岩浆侵入活动。本区在寒武纪、奥陶纪和志留纪大部分地区主要为浅海碎屑岩-碳酸盐岩建造,在博罗霍洛地区一带间有中基性-中酸性火山岩喷发和少量中酸性岩侵入,形成了接触交代型Fe、Cu矿;中奥陶世末的艾比湖运动(相当于宜昌运动),使本区普遍隆起剥蚀,未见早泥盆世沉积。至中泥盆世,本区开始大规模沉降,先是沉积了一套粗碎屑岩,后来有细碎屑岩及灰岩沉积,在别珍套西段有海相安山岩及火山凝灰岩喷发沉积,晚泥盆世主要为海陆交互的复理式建造,并伴有火山碎屑岩沉积和中酸性岩侵入,形成了接触交代型Fe矿及火山岩型Cu、Fe矿化。石炭纪,本区构造发育类似于地槽-地垒式环境,在地槽区以拉张构造环境演化为特征,形成裂谷带,如在博罗霍洛地区吐拉苏盆地一带形成裂陷槽,沉积了巨厚的大哈拉军山期陆相火山岩,并伴有次火山岩侵入,形成了一批浅成低温热液贵金属矿床;而在地垒区伴随着挤压环境的演化和深大断裂的活动,形成了大规模的中酸性岩浆侵入,与之相关的Fe、Cu、W、Sn、Mo等多金属成矿发育,如阿拉套山与海西期二长花岗岩有关的W、Sn、Mo、Cu矿床。至晚石炭世末的因尼卡拉运动(相当于云南运动)使全区隆起,进入地槽回返阶段。

从三叠世初至侏罗纪,本区进入地台发展阶段,主要为内陆湖盆环境,有少量的煤、膏盐和油页岩形成。

白垩纪至今,本区进入构造活化阶段(地洼期)[1992,欧阳沙怀,等],以断块运动为主,对先成的金属矿床具有改造甚至破坏作用。

上述表明,本区金属成矿演化特征表现为大地构造演化及岩浆演化控制了区域的成矿演化。不同成因的铜、铅锌、金等矿床分别形成于不同的大地构造演化阶段,赋存在不同的构造层中。如地槽发展早期阶段的中元古代蓟县系的碳酸盐岩沉积(包括热水沉积)形成了铜多金属矿床或其原始矿源层,而地槽发展激烈期(尤以海西期为主)的大量岩浆侵入和火山喷发是本区Cu、Au等金属矿产主要的成矿期。沉积+热液改造型铅锌矿形成于地槽发展的激

烈期,赋存于一套碎屑岩建造中;金矿化主要集中在地槽发展的激烈期,与火山碎屑岩建造、火山岩建造和岩浆岩侵入关系密切。地台和地洼阶段与铜多金属矿床的形成从目前的研究来看关系不大。

就本区一些典型矿床的研究还表明,成矿物质具有多源性,成矿具有多期、多阶段成矿的特点。如对赋存于蓟县系碳酸盐岩建造的喇嘛苏铜多金属矿研究可以看出,大地构造环境及岩浆岩的演化控制了铜多金属矿床的成矿作用类型和叠加改造过程,形成了多物质来源、多成矿阶段、多控矿因素、多成矿方式叠加的多因复成矿床。地槽阶段初动期,在一些封闭的海盆、泻湖、海湾处形成了铜多金属矿源层;进入地槽阶段的激烈期,花岗岩岩浆侵入,对早期的矿床和矿源层进行叠加改造;在地槽回返褶皱造山阶段,褶皱构造及断裂构造对矿体进行改造或破坏。因此,喇嘛苏铜多金属矿经历了沉积成岩成矿期、变质改造成矿期、岩浆热液叠加改造期和表生期。而岩浆热液型的祖鲁红W、Cu矿床也经历了电气石-石英脉阶段;黑钨矿-石英脉阶段;黑钨矿-硫化物-石英脉阶段;硫化物-白钨矿-石英脉阶段。

5 区域成矿模式

成矿模式是用简明的图、表、文字等形式对矿床地质特征、控矿因素、矿床成因和矿床时空分布规律等进行高度综合和理论概括,反映了各种矿床类型与控矿条件、成矿过程的本质联系[1993,朱裕生]。本区区域成矿模式如图2所示。

由于本区成矿大地构造环境复杂,成矿演化的各阶段形成不同类型的矿床。根据区内成矿演化并结合一些典型矿床的地质和地球化学特征及其成矿方式、成矿环境和成矿物质来源的分析,本区区域成矿模式为:中元古代以前,本区海盆底部沉积柱中的地层水受地热异常(岩浆房引起)影响变热,盐度和酸度增高,在巨大的热源驱动下对流,并溶解了所流经地层和岩石中的成矿物质形成含矿热(卤)水。蓟县纪时期同生断裂活动,含矿热水沿断裂喷到海底,在开放地带喷出的物质进入沉积物形成铜多金属矿源层,而进入局限环境的成矿物质则经沉积形成矿层,如喇嘛萨依热水沉积矿床[1999,隈合明]。早古生代在博罗霍洛地区一带间有中基性-中酸性火山岩喷发和少量中酸性岩侵入,形成了接触交代型Fe、Cu矿[1992,刘德权,等]。到了泥盆纪,为

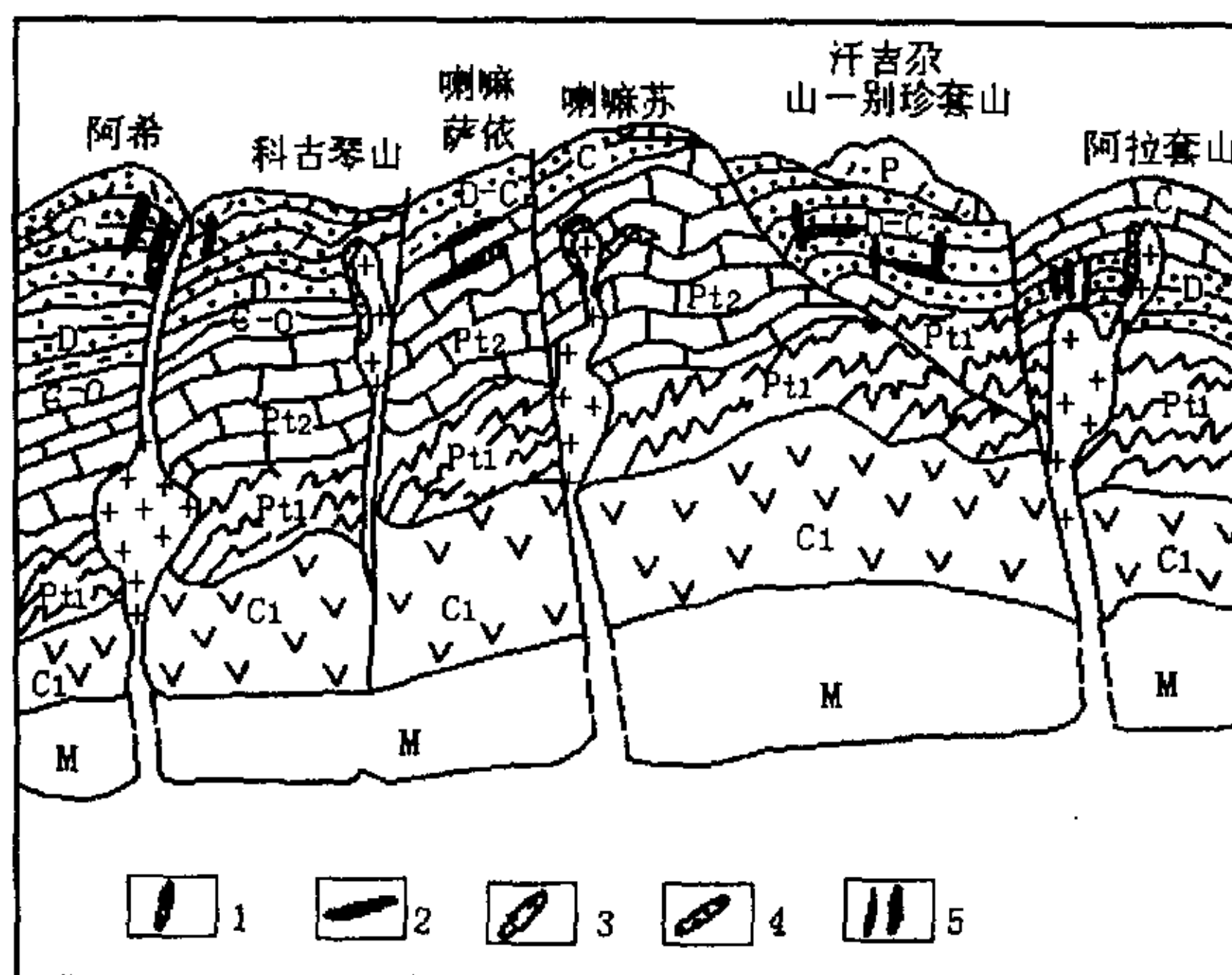


图2 西天山北部区域成矿模式图

Fig. 2 Metallogenic model for north of west Tianshan

1 - 浅成低温热液型 Au 矿; 2 - 矽卡岩型 Cu, Fe 矿; 3 - 多因复成型 Cu 矿; 4 - 沉积改造型 Cu, Pb + Zn 矿; 5 - 岩浆热液型 W, Sn 矿; C1 - 下地壳; M - 上地幔

海陆交互的复理式建造, 并伴有火山碎屑岩沉积和中酸性岩侵入, 在赛里木地区, 随着一些小的花岗斑岩体沿断裂侵入, 也带来部分成矿物质, 叠加在早期的矿源层或矿层上, 形成矿体, 如喇嘛苏铜多金属矿; 而在汗吉尕山形成铅锌矿。石炭纪, 在博罗霍洛地区吐拉苏盆地一带形成裂陷槽, 沉积了巨厚的大哈拉军山期陆相火山岩, 并伴有次火山岩侵入, 形成了一批浅成低温热液贵金属矿床; 而在阿拉套山、科古琴山等地区伴随着挤压环境的演化和深大断裂的活动, 形成了大规模的中酸性岩浆侵入, 与之相关的有岩浆热液脉型 W、Sn、Mo、Cu 矿床, 矽卡岩型 Fe、Cu 矿床等。

参考文献:

- 1983 陈国达. 天山的中新生代大地构造性质问题[J]. 地质论评, 29(1): 26-30.
- 1991 周有勤, 王奎仁, 王俊新. 新疆祖鲁洪花岗岩体 Sr、O 的同位素体系及 REE 组成特征[J]. 科学通报, (18): 1407-1409.
- 1992 魏合明, 王全庆, 王崇礼, 于凤池, 孙继东. 西天山喇嘛萨依铜矿地质特征及成因[J]. 西安地质学院学报, 14(1): 14-20.
- 1992 刘德权, 唐延龄, 周汝洪. 新疆北部古生代地壳演化及成岩成矿系列[J]. 矿床地质, 11(4): 307-314.
- 1993 欧阳沙怀, 魏洲龄, 林柯. 中国西北地区历史-因果论油气大地构造[M]. 长沙: 中南工业大学出版社.
- 1993 朱裕生. 论矿床成矿模式[J]. 地质论评, 39(3): 216-222.
- 1994 戴玉林. 库尔尕生布拉克铅锌矿床地质特征及成因探讨[J]. 矿产与地质, 8(5): 326-329.
- 1996 陈国达. 地洼学说——活化构造及成矿理论体系概述[M]. 长沙: 中南工业大学出版社.
- 1996 毋瑞身, 田昌烈, 扬芳林, 等. 新疆阿希地区金矿概论[J]. 贵金属地质, 5(1): 5-49.
- 1996 沙德铭. 西天山吐拉苏地区金矿构造控矿特征[J]. 贵金属地质, 5(1): 201-206.
- 1997 胡露琴, 王中刚, 涂光炽, 等. 新疆北部地质演化及成岩成矿规律[M]. 北京: 科学出版社.
- 1999 赖健清, 彭省临, 王核, 邵拥军. 喇嘛苏铜矿区铅同位素特征及其意义[J]. 中南工业大学学报, 30(4): 364-367.
- 1999 戴自希, 吴初国. 我国西部铜、金资源的分布与天山地区铜金矿产的勘查潜力[J]. 国外地质科技, (4): 1-4.
- 1999 魏合明, 吴文奎, 薛春纪. 新疆西天山金属矿床, 成矿系列及形成演化规律[J]. 地质学报, 73(3): 219-

- 230.
- 2000 王核,彭省临,赖健清. 天山赛里木湖—博罗霍洛地区大地构造演化、分区及成矿[J]. 大地构造与成矿学, 24(4): 295 - 302.
- 2000 王核,彭省临,赖健清,等. 新疆温泉县达巴特铜矿火山机构的厘定及其意义[J]. 地质找矿论丛, 15(4): 346 - 360.
- 2001 王核,彭省临,赖健清. 论新疆喇嘛苏铜矿床的多因复成成矿作用[J]. 大地构造与成矿学, 25(2): 149 - 154.

METALLOGENIC REGULARITY OF NORTHERN WEST TIENSHAN: A PRELIMINARY DISCUSSION

WANG He¹, XIA Bin¹, PENG Shen-ling² and LIA Jian-qing²

- (1. Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, China;
2. Department of Geology, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: Seven metallogenic belts can be divided in northern west Tianshan: Alato W、Sn、Cu、Fe、Au metallogenic belt; Wenquan-Bianzhentao Cu、Nb、Ta metallogenic belt; Hanjigan Pb、Zn metallogenic belt; Sailimu Cu polymetal metallogenic belt; Keguoqin Cu polymetal metallogenic belt; Boluohuoluo Au metallogenic belt; Aletan Au metallogenic belt. The ore deposits display paragenesis-superposition and heterogeneity for distribution on account of complexity for mineralization and control of minerogenic evolution.

Key words: Xinjiang; Northern west Tianshan; Metallogenic regularity; Metallogenic model