

西天山吐拉苏—也里莫墩金成矿带简述

董连慧¹, 田昌烈²

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110033)

摘 要: 吐拉苏—也里莫墩矿带是西天山地区重要金成矿带。矿带内金矿赋存于晚古生代中期拉张(裂谷)环境下形成的早石炭世火山岩带内, 金矿围岩为下石炭统大哈拉军山组陆相火山岩, 成矿时代为早石炭世杜内—韦宪早期。矿带内金矿化可分为浅成低温热液系统(冰长石—绢云母型、硅化岩型)、斑岩型和沉积砾岩型。矿带内东、西两段控矿构造有差异: 西部吐拉苏地区的阿希、京希开布拉克、伊尔曼得等金矿产于京希—阿希近南北向火山构造拗陷带内的火山机构构造系统(冰长石—绢云母型)和层间裂隙带(硅化岩型)中; 东部也里莫墩地区的加特曼、铁列克特、小于赞等金矿床(点)产于吾拉斯台—郎布拉近东西向火山构造隆起带内的次火山穹丘构造系统中。

关键词: 西天山; 吐拉苏—也里莫墩矿带; 浅成低温热液; 冰长石—绢云母型; 硅化岩型; 斑岩型

文献标识码: A

中图分类号: P618.51

1 吐拉苏—也里莫墩火山岩带

吐拉苏—也里莫墩早石炭世火山岩带是西天山北段晚古生代构造—岩浆成矿带的重要组成部分, 它严格地控制着矿带内金矿床的时空分布, 并决定了这些金矿床的一系列成矿要素和矿化特点(图1)。

1.1 火山岩带基本轮廓

吐拉苏—也里莫墩火山岩带呈一北西西向狭长带状展布, 西起彼利克溪上游, 经阿希、吐拉苏, 东延至也里莫墩地区。火山岩带北界为科古尔琴山南坡断裂, 与赛里木地块隔开, 南界为伊犁盆地北缘断裂, 与伊犁晚古生代中期裂谷带隔开。大地构造位置(肖序常, 1990)处于哈萨克斯坦板块(I级)伊犁—中天山陆壳板段(II级)博罗科努早古生代岛弧带(III级)的上叠晚古生代火山岩区。

1.2 火山岩带地质概述

火山岩带基底为双层结构, 由变质程度不同的两个构造层构成: 下部前震旦系浅变质岩为褶皱第一基底, 由蓟县系库松木切克群和青白口系开尔塔斯群组成; 上部由加里东期末变质岩构成褶皱第二基底。两者均显示冒地槽相沉积特征, 只是上部增加了某些中酸性火山岩。

火山岩带主体是下石炭统大哈拉军山组(C_1d), 其时代厘定为早石炭世杜内—韦宪早期。

大哈拉军山组火山岩除部分地区底部见到沉积砾岩、砂岩和沉火山碎屑岩外, 主体为陆相中酸性火山熔岩、火山碎屑岩。除大哈拉军山组火山岩外, 还见有火山同期的次火山岩相和晚期的超浅成侵入体。大哈拉军山组火山岩上覆岩系为下石炭统阿恰勒河组(C_1a), 由砂砾岩、砂岩、灰岩等浅海相沉积物组成, 富含化石(早石炭世韦宪期)。西部吐拉苏地区 C_1d 和 C_1a 呈角度不整合接触, 东部也里莫墩地区两者呈平行不整合接触。

火山岩带内大哈拉军山组划分为5个岩性段(表1), 即砾岩段(第1岩性段, C_1d^1)、酸性凝灰岩段(第2岩性段, C_1d^2)、下安山岩段(第3岩性段, C_1d^3)、火山碎屑岩段(第4岩性段, C_1d^4)和上安山岩段(第5岩性段, C_1d^5), 较系统地反映了大哈拉军山组火山岩地层层序。

大哈拉军山组火山岩为陆相, 主要标志为: 岩石总体色调为褐色、褐红色; 沉积夹层延伸不稳定, 粒度粗、分选差、相变大, 层理不发育; 火山角砾岩和集块岩见有火山弹; 熔结凝灰岩呈大面积分布; 岩石常见脱玻化球粒结构, 出现高温透长石(与阿希金矿

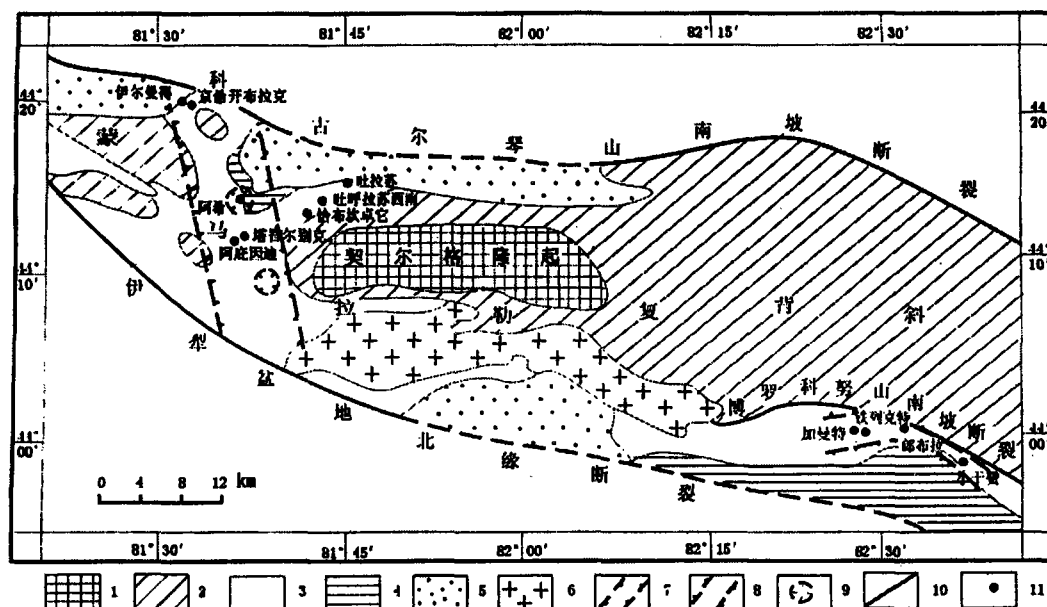


图1 吐拉苏-也里莫墩火山岩带地质构造略图

Fig.1 Geologic and structural map of Tulasu-Yelimodun volcanic rock belt

1—前震旦纪基底 (Presinian basement); 2—早古生代褶皱带 (Early Paleozoic fold belt); 3—下石炭统大哈拉军山组 (Lower Carboniferous Dahalajunshan fm.); 4—下石炭统阿恰勒河组 (Lower Carboniferous Aqialehe fm.); 5—新生代陆相拗陷 (Cenozoic continental depression); 6—二长花岗岩 (adamellite); 7—火山构造拗陷 (volcano-tectonic depression); 8—火山构造隆起 (volcano-tectonic tumescence); 9—火山机构 (volcanic apparatus); 10—断裂 (fault); 11—金矿床 (点) (gold deposit/prospect)

表1 吐拉苏-也里莫墩火山岩带大哈拉军山组火山活动一览表

Table 1 Volcanic activities of Dahalajunshan formation in Tulasu-Yelimodun volcanic rock belt

岩性段	旋回	亚旋回	韵律	厚度 /m	岩石组合及岩相			火山 喷发 环境	建造	火山作 用阶段	火山岩层 中的位置	与火山构造关系 及产出状态
					岩 类	岩 性	岩 相					
C_1d^5		第Ⅲ亚旋回	Ⅳ	340	熔岩为主, 火山碎屑岩夹火山碎屑沉积岩	石英角闪安山玢岩、杏仁状辉石安山岩、角闪安山岩、英安质角砾熔岩、含火山弹火山角砾岩、凝灰质砂岩	次火山岩相、火山颈(管道)相、喷溢相、爆发相、爆发-沉积相		火山碎屑岩-火山熔岩建造	火山作用晚期	组成旋回上部端元	分布在火山岩带西部吐拉苏地区, 主体呈近S-N向分布, 构成古火山机构, 其上为下石炭统阿恰勒河组火山-沉积岩呈不整合覆盖
			V	370	火山碎屑岩、熔岩	含火山弹火山集块角砾岩夹薄层安山岩、晶屑岩屑凝灰岩	爆发相					
C_1d^4		第Ⅱ亚旋回	Ⅳ	953	火山碎屑岩为主, 少量熔岩	英安质火山角砾岩、火山集块岩、英安质晶屑玻屑凝灰岩、火山灰凝灰岩及辉石安山岩	爆发相为主	陆相	火山熔岩-火山碎屑建造	火山作用中期	构成火山主旋回中部端元	分布在火山岩带整个E-W向带状分布
			Ⅲ	1292	火山碎屑岩为主, 少量熔岩	中酸性火山角砾岩、岩屑玻屑凝灰岩、酸性熔结凝灰岩、英安岩及安山岩						
C_1d^3		第Ⅰ亚旋回	Ⅱ	178	熔岩为主, 少量火山碎屑岩	霏细斑岩、杏仁状玄武岩、橄榄玄武岩及英安斑岩	喷溢相为主, 爆发相次之		火山碎屑岩-火山熔岩建造	火山作用早期	组成旋回下部端元	主要分布在岩带西部吐拉苏地区, 与下伏地层呈不整合或断层接触
C_1d^2			I	294	火山碎屑岩为主, 火山碎屑沉积岩、熔岩次之	安山岩、流纹质火山灰球凝灰岩、凝灰岩、火山灰球熔结凝灰岩、沉凝灰角砾岩夹灰岩、砾岩透镜体	爆发相为主, 喷溢相次之		火山沉积-火山碎屑岩建造			
C_1d^1				150	砾岩	紫红色砾岩、灰色砾岩	沉积相		正常沉积建造			

中冰长石呈套生现象)等。大哈拉军山组火山岩划分3个亚旋回(表1),成矿与第Ⅱ、Ⅲ火山亚旋回晚期次火山岩相关系更为密切。

岩带内火山构造可分出3级,即吐拉苏-也里莫墩早石炭世火山岩带(I级);京希-阿西火山构造拗陷、吾拉斯台-郎布拉火山构造隆起(Ⅱ级);中心式火山喷发(破火山口)、裂隙式喷发带和次火山穹丘(Ⅲ级)。它们分别控制金矿带、金矿田(或矿化集中区)和金矿床。

本区剥蚀程度中等,次火山岩相已裸露,局部地段(南部的西格阿夏-白石头沟)尚保留有脊状火山地貌。

1.3 火山岩带形成的古构造背景

宏观控制阿希金矿床的吐拉苏-也里莫墩早石炭世火山岩带形成与晚古生代中期伊犁裂谷带活动有关,即吐拉苏-也里莫墩火山岩带是伊犁裂谷带的北翼组成部分。主要证据是:①吐拉苏-也里莫墩火山岩带北界断裂(科古尔琴山南坡断裂)严格控制本区下石炭统(大哈拉军山组)火山岩分布,南界断裂(即伊犁盆地北缘断裂)则无此属性。也就是说,以伊犁盆地北缘断裂为界,北侧的博罗科努早古生代岛弧带和南侧的伊犁地块于早石炭世以后可能处于相近的构造环境,两者是在统一构造框架和统一动力系统(伊犁裂谷)下形成的晚古生代火山作用的不同时期产物,而不是相互孤立无关联的地质单元,其形成与伊犁裂谷带活动有关。②伊犁晚古生代火山岩区内火山岩以伊犁裂谷为中心展开,其分布具有侧向对称水平分带特征,即早期形成的火山岩(下石炭统大哈拉军山组)分布于岩区南、北两侧,向内出现较新的火山岩(由外到内依次出现 $C_2 \rightarrow P_2$ 火山岩)(图2),显示其形成与演化表现出两侧分别向中心推移,反映了宏观控制阿希金矿的大哈拉军山组火山岩的形成整体上与伊犁裂谷带活动有关。③下石炭统大哈拉军山组火山岩主体为陆相中酸性火山熔岩、火山碎屑岩,属于钙碱性-碱性系列火山岩组合,具有造山带钙碱性岩向大陆内部稳定的碱性岩过渡的性质。从与晚古生代火山作用相伴生的侵入岩成分来看,区内以二长花岗岩、钾长花岗岩为主,与世界其他地区(如环太平洋带)造山带以花岗闪长岩为主的侵入岩有所不同,属于裂谷环境下形成的花岗岩。这更进一步说明,区内产出的火山岩及其伴生的侵入岩是在拉张构造背景(裂谷)下形成的。

2 火山岩带内金矿

吐拉苏-也里莫墩地区已发现的阿希、伊尔曼得、吐乎拉苏西南和加曼特等金矿均受吐拉苏-也里莫墩早石炭世火山岩带控制,其成矿作用显然是火山活动的一个特殊的组成部分。

2.1 金矿化类型

本区主要金矿化类型可划分为浅成低温热液系统(冰长石-绢云母型和硅化岩型)和斑岩型金矿(表2)。其成矿特征简述如下:

(1)冰长石-绢云母型 以阿希金矿为代表,是区内主要矿化类型,其成矿特征与日本菱刈和菲律宾碧瑶的冰长石-绢云母型金矿相近。

该类型金矿产于下石炭统大哈拉军山组第5岩性段陆相中酸性火山岩中,成矿与早石炭世早期火山作用及其伴随而成的火山机构构造系统有关。金矿最终定位在早石炭世早期(杜内-韦宪早期)火山地热波及范围内的火山系统浅部(破火山口)环状断裂系统中,成矿作用发生于火山活动期后,容矿岩石为下石炭统大哈拉军山组中酸性火山岩和次火山岩(石英角闪安山玢岩),与成矿有关的围岩蚀变有硅化、绢云母化、冰长石化、绿泥石化、叶腊石化、碳酸盐化等。矿体呈脉状,规模较大,矿化以裂隙充填脉状为主,浸染交代为辅。成矿温度在120~180℃,成矿压力7.2~7.57 MPa,成矿深度为300~500 m,成矿流体以大气降水为主,成矿介质中性到弱碱性,流体包裹体盐度2.1%~4.5%(NaCl质量分数),成矿地球化学环境为还原环境,成矿物质来自火山岩和基底岩石。常见矿物组合有石英、冰长石、绢云母、绿泥石、方解石、叶腊石、高岭石、深红银矿、银金矿、自然金、白铁矿、黄铁矿、毒砂、黄铜矿、方铅矿、硒银矿、硒铅矿、角银矿等。在矿石组构方面,角砾构造和层纹构造十分发育,黄铁矿、白铁矿常呈变胶状和环带组构,表现出各阶段的低压环境和低温饱和环境。金矿物主要为自然金、银金矿,粒度普遍细小,自然金成色不高(700~800)。主要特征元素组合有Au、As、Sb、Te、Se,属低温常见元素,也是一般金矿床地球化学前缘元素,说明成矿深度不大。 $\delta^{34}\text{S}$: 0.95‰~10.51‰, $\delta^{18}\text{O}$: 5‰~13‰, δD : -59‰~-115‰。

由此可见,以阿希为代表的金矿特征,完全可以同国内外典型的浅成低温热液系统中冰长石-绢云母型金矿床相对比。

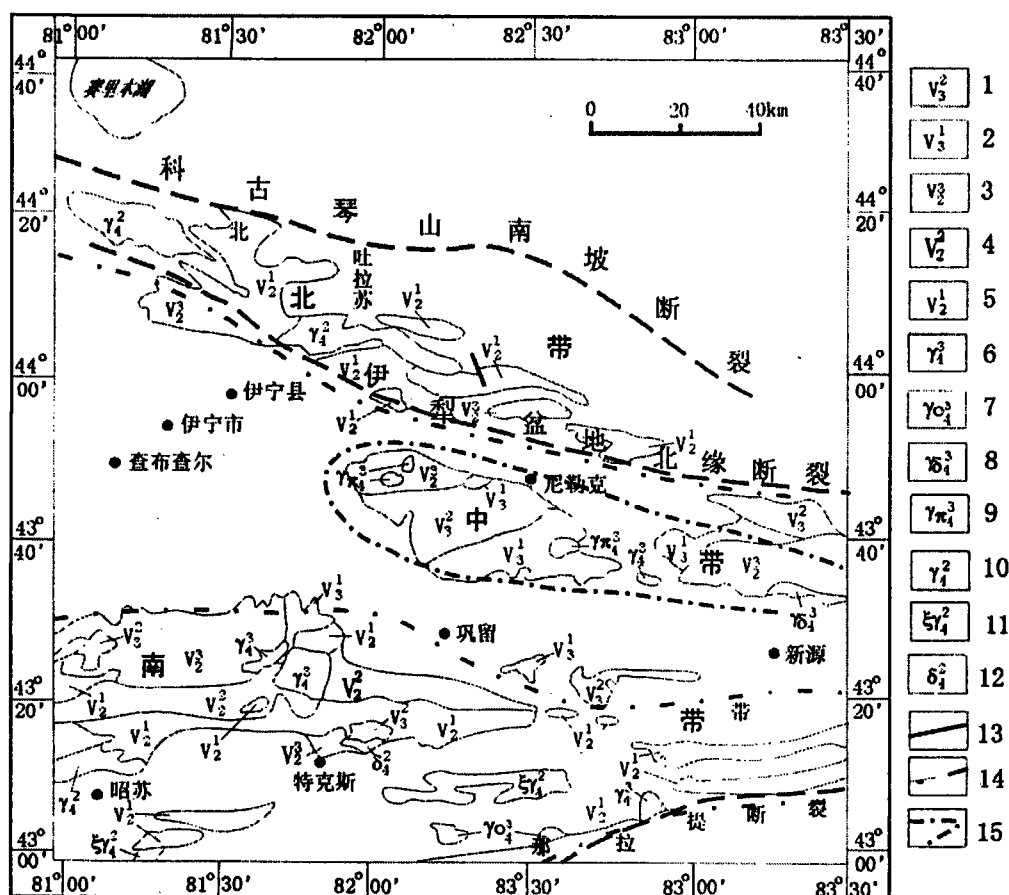


图2 伊犁晚古生代火山岩区火山岩分布简图

Fig.2 Distribution of volcanic rocks in Yili Late Paleozoic volcanic rock area

1—上二叠统铁木里克组火山岩 (volcanic rock of Upper Permian Tiemulike fm.); 2—下二叠统乌郎组火山岩 (volcanic rock of Lower Permian Wulang fm.); 3—中石炭统东图津河组火山岩 (volcanic rock of Middle Carboniferous Dongtujinhe fm.); 4—下石炭统阿克沙克组沉积岩 (Sedimentary rock of Lower Carboniferous Akeshake fm.); 5—下石炭统大哈拉军山组火山岩, 海西晚期侵入岩 (volcanic rock of Lower Carboniferous Dahalajunshan fm. and intrusive rock of late Hercynian); 6—二长或黑云母花岗岩 (adamellite or biotite granite); 7—斜长花岗岩 (plagiogranite); 8—花岗闪长岩 (granodiorite); 9—花岗斑岩, 海西中期侵入岩 (granite-porphphyry and middle Hercynian intrusive rock); 10—二长或黑云母花岗岩 (adamellite or biotite granite); 11—钾长花岗岩 (moyite); 12—闪长岩 (diorite); 13—断裂 (fault); 14—推测断裂 (inferred fault); 15—火山构造岩界线 (boundary of volcano-tectonic rock)

(2) 硅化岩型 以伊尔曼得、京希开布拉克、吐乎拉苏西南等金矿为代表。该类型金矿为本区特殊的浅成低温热液系统金矿, 具有一定的找矿前景。与阿希 (冰长石-绢云母型) 金矿相对比, 具有明显不同的成矿特征, 宏观上与日本南萨型 (又称硅化岩型) 相近。但迄今为止, 在该类型金矿床中尚未发现深成明矾石、硫酸等酸性硫酸盐型金矿的标型矿物, 故暂以“硅化岩型”命名。

硅化岩型金矿呈层状、似层状产出, 以低品位、大矿量为特征, 金矿化体规模较大。

硅化岩型金矿与冰长石-绢云母型金矿比较有明显差异, 主要表现在容矿岩石、控矿条件、成矿部位、矿化蚀变特征及矿体形态等, 金矿最终定位在早石炭世早期 (杜内-韦早早期)。

硅化岩型金矿产于下石炭统大哈拉军山组第2岩性段的沉积砾岩、沉凝灰角砾岩和酸性凝灰岩中, 金矿化远离火山口, 成矿与层间裂隙带、剥离带有关。主要含矿岩石有强硅化火山角砾岩、强硅化凝灰质含砾砂岩。矿化以浸染交代为主, 矿体呈面型分布。成矿温度 88~98℃, 成矿压力 5.9 MPa, 成矿深度为

表 2 吐拉苏—也里莫墩矿带主要金矿化类型及特征一览表

Table 2 Major gold mineralization types and characteristics of Tulasu-Yelimodun ore belt

矿床类型			实例	控矿条件	赋矿围岩	成矿时代	蚀变类型	矿化型式	矿体形态	矿物组合	成矿温度、压力	成矿流体特征	成矿元素组合
与早石炭世火山作用有关的金矿	冰长石—绢云母型	浅成低温热液系统金矿	阿希	近南北向京希—阿希火山构造拗陷带内的火山机构	下石炭统大哈拉军山组第 5 岩性段中酸性熔岩、火山碎屑岩、次火山岩(石英角闪安山玢岩),矿化体附近常见粗—巨粒火山爆发—堆积相岩石(集块岩、集块角砾岩、凝灰角砾岩)	早石炭世杜内期	硅化、绢云母化、叶腊石化、绿泥石化、碳酸盐化、冰长石化、黄铁矿化	以裂隙充填脉状为主,浸染交代为辅	脉状	非金属矿物:石英、绢云母、方解石、冰长石;金属矿物:银金矿、硒银矿、黄铁矿、毒砂、白铁矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黝铜矿	120~180℃; 7.2~7.57 MPa	1. 以大气降水为主,少量岩浆水; 2. 低盐度: 2.1% ~ 4.5% (NaCl 质量分数), 平均 3.01%	Au、Ag、As、Sb、Bi、Hg、Se
			伊尔曼得	1. 区域北西向边缘基底断裂和近南北向火山构造拗陷带复合部位及附近; 2. 岩性及层间裂隙	下石炭统大哈拉军山组第 2 岩性段沉积砾岩、沉凝灰角砾岩、酸性凝灰岩	早石炭世杜内期	硅化、黄铁矿化、绢云母化、高岭土化	以浸染交代为主	层状、似层状	非金属矿物:石英、绢云母、方解石、绿泥石;金属矿物:自然金、黄铁矿、毒砂	93℃; 5.94 MPa	1. 以大气降水为主,少量岩浆水; 2. 低盐度: 0.39% ~ 5.55% (NaCl 质量分数)	Au、Ag、As、Hg、Sb、Se、Bi
			加曼特	1. 近东西向吾拉斯台—郎布拉克火山隆起带内的火山穹丘; 2. 石英长石斑岩体	下石炭统大哈拉军山组第 4 岩性段含角砾岩屑晶屑凝灰熔岩、熔结凝灰岩和石英长石斑岩(次火山岩)	早石炭世杜内期	硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化、黄铁矿化	以裂隙交代为主,浸染交代为辅	脉状、网脉状	非金属矿物:石英、绢云母、方解石、绿泥石;金属矿物:自然金、黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿、方铅矿、白铁矿、铁闪锌矿	140~425℃; 12.8~21.09 MPa	1. 大气降水 + 岩浆水; 2. 低盐度: 1.99% ~ 9.35% (NaCl 质量分数)	Au、Ag、As、Hg、Bi、Se、Cu、Pb
	沉积砾岩型		阿希东	受古地形控制	下石炭统阿恰勒河组砂岩、砂砾岩	早石炭世韦宪期		沉积(底砾岩)	层状	与冰长石—绢云母型一致			

230 m, 成矿流体以大气降水为主, 成矿介质 pH 值为 5.5 (200℃ 时 pH=5.56 表示中性), 流体包裹体盐度为 0.39%~5.55% (NaCl 质量分数), 成矿环境为还原环境. $\delta^{34}\text{S}$: 1.0‰, $\delta^{18}\text{O}$: 13.5‰~17.2‰, δD : -88‰~-98‰. 主要特征元素组合有 Au、Ag、As、Hg、Sb、Se、Bi 等. 主要围岩蚀变为硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、高岭石化等. 矿石组构方面, 沉火山角砾结构、变余火山角砾结构、交代残余结构发育, 常见矿物组合有石英、绢云母、方解石、绿泥石、绢云母、自然金、黄铁矿、毒砂、黄铁钾钬、白钛矿等.

(3) 斑岩型 以加曼特金矿为代表, 金矿产于石英长石斑岩(次火山岩)体内外接触带附近的构造破碎带内, 成矿与石英长石斑岩体有关, 金矿最终定位在早石炭世早期(杜内—韦宪早期). 赋矿围岩为下石炭统大哈拉军山组第 4 岩性段含角砾岩屑晶屑凝灰

岩、凝灰熔岩和石英长石斑岩. 矿化以裂隙充填石英脉型为主, 浸染交代为辅. 矿石矿物组合为石英、绢云母、黄铁矿、方解石、黄铜矿、辉铜矿、方铅矿、闪锌矿、斑铜矿、针铁矿、白铁矿、自然金. 金属矿物组合为复杂硫化物型. 常见矿石组构有稀疏浸染状构造、角砾状构造、网脉状构造、条带状构造. 与金矿化有关的围岩蚀变有硅化、绢云母化、绿泥石化、黄铁矿化、碳酸盐化等. 成矿温度为 140~425℃, 主要集中于 200~340℃, 成矿压力为 12.8~21.09 MPa, 成矿深度为 500~800 m, 成矿流体盐度为 1.99%~0.35% (NaCl 质量分数), $\delta^{34}\text{S}$ -0.8‰~-5.2‰, δD -94‰~-97‰, $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ 7.9‰~8.2‰, 成矿流体为大气降水和岩浆水的混合, 成矿元素组合有 Au、Ag、As、Hg、Se、Cu、Pb、Zn 等.

此外, 区内还有与中石炭世中晚期超浅成侵入体

有关的斑岩型金矿(如塔吾尔别克)和产于下石炭统阿恰勒河组底部砾岩中的沉积砾岩型金矿化(阿希),成矿与早石炭世火山作用无关,但其含金砾石则为阿希金矿体转生。

2.2 控矿基本要素

矿带位于伊犁晚古生代中期裂谷带的北缘。早石炭世由于地壳伸展作用而使大陆克拉通开裂形成伊犁裂谷,随着裂谷的拉开与收缩发育了中酸性火山岩建造,并在多期次构造变动作用下,伴有火山-侵入作用及其相应的金矿成矿作用。

矿带内金矿分布于科古尔琴山南坡断裂和伊犁盆地北缘断裂之间的下石炭统大哈拉军山组中酸性火山岩中,成矿与早石炭世火山作用有关。矿带内东、西两段控矿构造有差异:西部吐拉苏地区的浅成低温热液系统金矿产于京希-阿希近南北向火山构造拗陷带内,如阿希、伊尔曼得等金矿床;东部也里莫墩地区的斑岩型金矿产于吾拉斯台-郎布拉近东西向火山构造隆起带内,如加曼特金矿。

与早石炭世火山作用有关的斑岩型金矿赋矿围岩为大哈拉军山组第4岩性段中酸性火山碎屑岩,岩性为含角砾岩屑晶屑凝灰岩、凝灰溶岩和次火山岩(石英长石斑岩);冰长石-绢云母型金矿赋矿围岩为大哈拉军山组第5岩性段安山岩、英安岩和石英角闪安山玢岩(次火山岩);硅化岩型金矿赋矿围岩为大哈拉军山组第2岩性段沉积岩,沉凝灰角砾岩和酸性凝灰岩。

与早石炭火山作用有关的斑岩型金矿产于次火山穹丘和超浅成侵入体构造系统内;冰长石-绢云母型金矿产于破火山口环状断裂构造内;硅化岩型金矿产于大哈拉军山组第2岩性段粗火山碎屑岩、沉积砾岩

层的层间裂隙带内。

参考文献:

- [1] 毋瑞身. 低温浅成热液金矿若干问题讨论 [J]. 贵金属地质, 1993, 2 (1): 47—53.
- [2] 毋瑞身, 田昌烈, 杨芳林, 等. 新疆阿希地区金矿概论 [J]. 贵金属地质, 1996, 5 (1): 5—21.
- [3] 毋瑞身, 田昌烈, 沙德铭, 等. 西天山吐拉苏-也里莫墩火山岩带地质特征 [J]. 地质论评, 1999, 45 (增刊).
- [4] 李兆薰, 王碧香. 火山作用及有关矿产 [M]. 北京: 地质出版社, 1993.
- [5] 肖序常, 等. 新疆北部及其邻区大地构造 [M]. 北京: 地质出版社, 1992.
- [6] 新疆地矿局. 新疆区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1993.
- [7] 涂光炽, 等. 新疆北部固体地球化学新进展 [M]. 北京: 科学出版社, 1993. 137—149.
- [8] Pinto-Vasquez J. Volcanic dome-associated precious and base metal epithermal mineralization at Pulacayo, Bolivia [J]. Economic Geology, 1993, 88 (3).
- [9] Hedenquist JW, Matsuhisa Y, White NC. Geology, geochemistry and origin of high sulfidation Cu-Au mineralization in the Nansatsu-District, Japan [J]. Economic Geology, 1994, 89 (1): 1—30.
- [10] Milesi JP, Marcoux E, Nehlig P. Cirotan, West Java, Indonesia: A 1.7 Ma hybrid epithermal Au-Ag-Sn-W deposit [J]. Economic Geology, 1994, 89 (2): 227—245.
- [11] Hedenquist JW, Lomenster JB. The role of magmas in the formation of hydrothermal ore deposits [J]. Nature, 1994, 370 (18).
- [12] Hedenquist JW, Arribas A Jr, Reynolds TJ. Evolution of an intrusion-centered hydrothermal system: Far Southeast-Lepanto porphyry and epithermal Cu-Au deposits, Philippines [J]. Economic Geology, 1998, 93 (4): 337—404.
- [13] Heald P, Foley NK, Hayba DO. Comparative anatomy of volcanic-hosted epithermal deposits: acid-sulfate and adularia-sericite types [J]. Economic Geology, 1987, 82 (1): 1—26.

(下转第101页)

ding-slip shear structures and so on. Various fluids from the strata and rocks blended with precipitated water and circulated, forming high salinity hot brine which contained amounts of Hg, Sb, As, Pb, Zn, Au, Ag, W etc. and deposited in appropriate environment.

Key word: Shaanxi Province; Xunyang; Hg-Sb deposit, Au deposit; mineralization

作者简介: 庞庆邦 (1942—), 男, 研究员, 1964 年毕业于西北大学地质系, 现从事构造地质、贵金属地质研究工作; 通讯地址: 沈阳市北陵大街 25 号, 邮政编码 110033.

(上接第 90 页)

GEOLOGY OF TULASU-YELIMODUN GOLD MINERALIZATION BELT, WESTERN TIANSHAN, XINJIANG

DONG Lian-hui¹, TIAN Chang-lie²

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110033, China)

Abstract: Tulasu-Yelimodun ore belt is an important gold metallogenic area. The gold deposits in the ore belt occur in an Early Carboniferous volcanic rock belt formed under an extension (rift) environment during the middle stage of Late Paleozoic. The host rock of the deposits is continental volcanic rock of Dahalajunshan formation, Lower Carboniferous. The metallogenic epoch is Early Tournaisian-Visean of Early Carboniferous. The gold mineralization can be classified into epithermal system (including adularia-sericite type and silicified rock type), porphyry type and sedimentary conglomerate type. The ore-controlling structures are different from the eastern to the western sections of the ore belt. The Axi, Jingxikaibulake, and Yiermende deposits of Tulasu area in the west are developed in volcanic apparatus within the Jingxi-Axi S-N-trending volcano-tectonic subsidence (for adularia-sericite type) and in interlayer fracture zones (for silicified rock type). The Jiayemen, Tieliekete and Xiaoyuzan deposits of Yelimodun area in the east occur in subvolcanic domes within the Wulasitai-Longbula E-W-trending volcano-tectonic mole track.

Key words: Western Tianshan; Tulasu-Yelimodun ore belt; epithermal solution; adularia-sericite type; silicified rock type; porphyry type

作者简介: 董连慧 (1956—), 男, 教授级高工, 从事地质矿产研究及技术管理工作, 现为中国地质大学 (北京) 博士研究生; 通讯地址: 北京市学院路 29 号 中国地质大学, 邮政编码 100083.