

河北大西沟金矿地质特征与成因探讨*

王明燕¹, 王建国², 祁小军²

1. 北京矿冶研究总院, 北京 100044;

2. 中国地质大学, 北京 100083

摘要:大西沟金矿床是冀北地区近几年来新发现的重要金矿床之一。在前人工作的基础上,通过对勘探资料的深入研究和野外观察,初步确定该矿床主要为蚀变岩型和石英脉型金矿床,规模为中型,金矿化主要与硅化、黄铁矿化和钾化有关,矿体严格受 NEE 向断裂构造破碎带控制。通过围岩与矿体的微量元素、硫同位素、氢氧同位素的分析,推测其成矿物质来源于红旗营子群变质岩及岩浆岩,成矿流体既有岩浆热液水,也有大气降水,岩浆为矿体提供热源,认为大西沟金矿是一个典型的中浅成中低温岩浆热液型金矿床。

关键词:大西沟金矿;黄金;地质特征;矿床成因;河北

中图分类号: P618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-2518(2008)06-0027-06

1 区域地质概况

大西沟金矿床位于河北省丰宁满族自治县县城西北部,属土城子镇管辖,东经 116°27'15",北纬 41°31'30"。大地构造位置处于华北地台之内蒙地轴东段北缘的围场拱断处(Ⅰ级),上黄旗岩浆岩亚地带(Ⅱ级),板块构造归大陆板块的三级构造单元——华北地块上的 EW 向阴山断块北缘。

区域地层较为简单,主要为红旗营子群斜长角闪岩、角闪变粒岩、黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩,其原岩为富铝的泥质—钙泥质—有机质的泥沙质岩夹中

基性火山岩。中生界有侏罗系上统白旗组、张家口组的中酸性岩建造,以及白垩系碎屑沉积岩建造夹基性火山岩建造。

区内断裂发育,主要有康保—围场、丰宁—隆化、上黄旗—乌龙沟 3 条深断裂。燕山期强烈运动的上黄旗—乌龙沟深断裂长期控制区内地质发展。

岩浆活动较为强烈,具明显的多旋回性,可分为海西期和燕山期两个旋回,其中以燕山期旋回之亚碱性岩浆岩最为发育。海西期旋回的侵入岩以花岗岩为主,次为花岗闪长岩和石英闪长岩,广泛分布于矿区北部和南东部,多呈岩株、岩基产出;燕山期旋回以

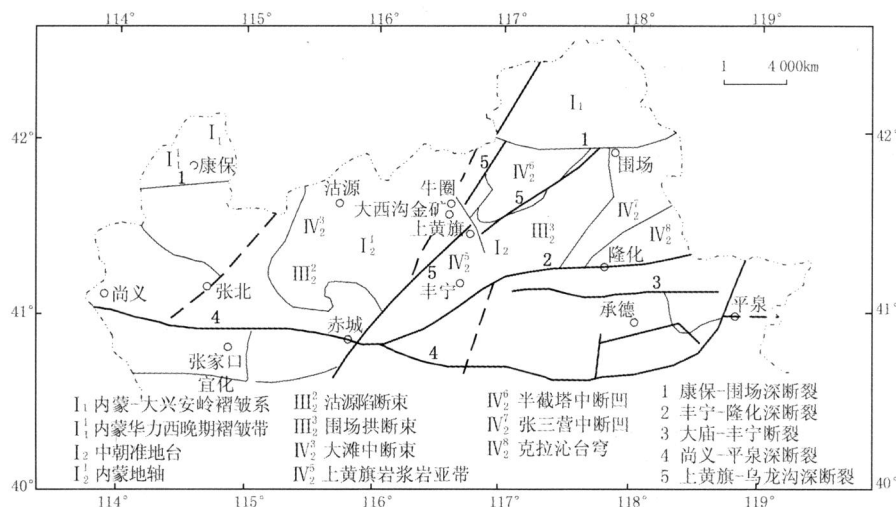


图 1 冀北构造单元分区图(注:据河北 514 队,1990)

* 收稿日期: 2008-07-08; 修订日期: 2008-08-04.

作者简介:王明燕(1983-),女,助理工程师,主要从事矿物学研究工作。

晚侏罗世张家口旋回和早白垩世大北沟旋回的岩浆岩最为发育,晚侏罗世侵入活动是燕山旋回的高潮期,活动时限大致为 140~145Ma,区内具有工业意义的银、铅、锌矿产在成因上与本期岩浆岩活动密切相关,其侵入岩以花岗岩、花岗闪长岩、石英二长岩为主,次为闪长岩类。

2 矿区地质

本区矿床分布受深大断裂带和基底隆起带控制。该地区金银成矿作用受燕山期岩浆活动的影响,金矿、银金矿、银铅锌矿是同一成矿系列不同演化阶段的产物。大西沟金矿床北部有牛圈银金矿,营房银铅锌矿,南部是大营子金矿,形成了“南金北银”的矿床分布格局。

2.1 地层

矿区位于小坝子火山口东北部,四岔口火山盆地的东南侧,矿区内地层较为简单,有上侏罗统白旗组和张家口组。新太古代末,由于该区地壳长期褶皱隆起,缺失寒武系至三叠系地层。

白旗组(J_3b)由下而上共分两段:一段以中基性火山碎屑岩及沉积碎屑岩为主,二段为中性火山熔岩和火山碎屑岩;张家口组(J_3z)由下而上分为三段:一段紫红色流纹质凝灰岩夹少量流纹岩,二段粉紫色流纹岩、斑流岩、粗面岩、粗安岩、流纹质角砾熔岩及凝灰岩等,三段为流纹质熔岩、凝灰岩夹少量流纹岩、松脂岩及凝灰质粉砂岩。

2.2 岩浆岩

主要出露元古宇斑状混合花岗岩,其次为安山岩,它们的出露面积占矿区的60%以上。其中,斑状花岗岩中常见少量黑云角闪斜长岩,和绿泥石化角闪斜长片麻岩残留体,推测为元古宇红旗营子群上部的岩层经原地混合岩化、花岗岩化作用形成。脉岩主要分布在矿区的东部和东南部,走向主要呈NW向和NE向,岩石呈灰绿色,斑状结构,块状构造;斑晶为自形一半自形柱状斜长石(4%~5%)、针状角闪石(2%),二者晶径为3mm×1mm,基质主要由斜长石、少量角闪石组成。

2.3 构造

根据展布方向和出露形态,与成矿作用关系最密切的是SN、EW、NE向3组断裂。燕山期断裂构造为区内最主要的断裂构造,走向为NE向。中侏罗世晚期断裂和岩浆活动强烈而频繁,在元古宇斑状混合岩基底上叠加了中晚侏罗世诸多火山岩建造,两者呈角

度不整合接触。

3 矿床地质特征

3.1 主要矿体特征

大西沟金矿由5个金矿体组成,目前正开采的有金山1号、金山3号和金山5号3个矿体。通过工程揭露,无论从平面上还是剖面上都可以看出几条矿化带的空间赋存状态是呈右行多字行排列,矿体在山脊下面比较富,且厚度宽。主要成矿带为NEE向,“右行斜列式”分布的含金矿化带长3~5km、宽1.0km,矿体均呈脉状、透镜状、扁豆状、条带状赋存于破碎蚀变带中。

金山1号矿体位于鹿角沟内小羊角沟,在大西沟金矿区85线至135线间。矿脉总体走向NE50~60°倾向SE,倾角在30~50°之间、局部在10~15°左右,无地表露头。矿体平均厚度2.0~3.0m,最厚可达5.0m,平均品位在4.0~5.0g/t,最高可达30.0g/t,通过工程揭露以123线南北分开,向北以40°侧伏,向南以30°侧伏,呈“八”字形。围岩蚀变以硅化、钾化、绿泥石化、黄铁矿化为主。倾角越小矿脉越厚,钾化越强品位越高。

金山3号矿体分布于大西沟0号线左右,与1号矿体一山之隔,是投入工程量最大、开采最长的采区之一。其地表出露长50多米,矿体总体走向NE60~70°,0号勘探线以北矿体走向角度变小、在NE20~40°之间,矿体总体倾向SE,倾角50~55°,平均品位2.5~4.0g/t,最高达20g/t,矿脉被后期构造、断层所错动,但有一定规律可寻,如果从南向北探矿遇断层后矿脉向上盘错动,从北向南则反之,断距长短不一,最长达20~30m。局部经常见有小型构造压扭、牵引现象,没有大的错动。矿体主要分布在以强硅化、弱钾化和少绿泥石化为主的蚀变岩带,但矿体上下盘有平行的盲矿体出现,其产状与主矿脉基本相同。

金山5号矿体分布于川辛店,位于矿区内最北部,总体走向NE50~60°倾向SE,倾角40~50°,矿体受NE50°黄色破碎蚀变带和安山岩脉控制,矿体出于脉岩上下盘,主要以强钾化、弱硅化为主。矿体平均厚度1.0~3.0m,局部为5.0~8.0m,平均品位3.0~5.0g/t,最高达106.0g/t,脉岩上下盘均有平行矿体产出,取样证明,上盘比下盘矿化好。钾化较强,肉红色岩石石质坚硬,有暗色矿物且黄铁矿物均匀分布的矿石品位较高;反之钾化呈粗斑状,黄铁矿呈星点分布的矿石品位较低,一般达1.0~2.0g/t。

3.2 矿石矿物特征

矿石类型有蚀变岩型和石英脉型两种,矿石主体为蚀变岩型。

矿石组分。主要金属矿物种类简单,以黄铁矿为主,其次为黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、辉钼矿等。脉石矿物以石英和钾长石为主,两者共占 95%以上,其次是绿泥石、斜长石、方解石、白云石、绢云母、金红石、磷灰石和重晶石。

矿石结构构造。矿石结构常见自形一半自形—它形粒状、碎裂、充填镶嵌、交代溶蚀等。矿石构造主要有稀疏浸染状、条带状、团块和角砾状等。

金矿物特征。自然金的形态多种多样,以角砾状为主,其次为圆粒状、长粒状、细脉状等。不同赋存状态的金形态不同,包裹金是较早形成的金粒,后被脉

石或其它矿物包裹,故其形态多为边界圆滑的圆粒和长粒状。石英中的包裹金较大,而黄铁矿中的包裹金颗粒较小,裂隙金的大小、形态通常由裂隙、矿物间隙所决定,常呈角砾状或细脉状。

表 1 金矿物赋存状态

赋存状态	赋存矿物	相对含量 / %	合计 / %
包裹金	黄铁矿中	12.40	22.10
	方铅矿中	1.20	
	脉石矿物(石英)中	8.50	
裂隙金	黄铁矿裂隙	39.10	41.00
	脉石裂隙中	1.90	
粒间金	黄铁矿粒间	6.40	36.90
	黄铁矿与脉石粒间	18.80	
	黄铁矿与黄铜矿粒间	0.70	
	黄铁矿与方铅矿粒间	3.40	
	脉石粒间	7.6	

表 2 金的粒度测量结果

项目	粗粒金	中粒金		细粒金	微粒金
粒径区间 / mm	>0.071	0.071 ~ 0.053	0.053 ~ 0.037	0.037 ~ 0.01	<0.01
相对含量 / %	5.80	19.30	28.60	36.10	10.20

注:吉林省冶金研究院测试

3.3 围岩蚀变

围岩蚀变类型主要有硅化、黄铁矿化、绿泥石化、钾长石化、绢云母化和碳酸岩化,钻孔资料显示越向深部硅化蚀变越强。

(1) 钾化为矿化前蚀变,主要发育于破碎蚀变带最外侧的碎裂状花岗岩中,此阶段含金性差;矿石多为浅肉红色,似斑状结构,块状构造,斑晶为钾长石,呈肉红色,自形一半自形结构,颗粒粗大,粒径一般为 5mm。

(2) 硅化是矿区重要的热液蚀变,一般发育在钾长石化之后,表现在围岩硅质增加,使岩石质地更坚硬,有的还表现在石英呈细(网)脉状沿蚀变岩的节理裂隙充填。通常金品位的高低与硅化的强弱呈正相关。硅化后的岩石呈灰色—灰白色,主要发育在破碎带中。硅化形成有两种:一种呈脉状、团块状、条带状、透镜状产出,另一种为交代围岩所形成的硅质岩,与围岩间没有明显界限,形成各种不规则形状。

(3) 黄铁矿化发育于矿体的上下盘,多呈浸染状、细脉状或团块状分布在矿体边缘或附近的围岩中。黄铁矿化是寻找金矿的标志,黄铁矿呈细粒浸染状均匀分布的地段易富集成金矿;呈细脉状、透镜状、不规则粒状分布的地段不易富集成矿。

(4) 绿泥石化在矿区中常见到,一般发育在近矿

围岩中。

(5) 绢云母化与成矿关系不甚密切,早期和晚期热液活动都可出现绢云母化。

3.4 成矿期次及矿物生成顺序

(1) 成矿期次包括热液期和表生期。

热液期分为 4 个阶段:钾化—硅化金成矿阶段为成矿最初阶段的阶段,其过程主要受压性构造影响。主要表现为钾长石交代围岩,形成钾长石化蚀变带,含金性较差。其特点是矿石多为灰绿色,似斑状结构,块状构造;斑晶多为肉红色钾长石,半自形,其上可见解理面,有些出现乳白色石英斑晶,为中粗粒结构。此阶段形成的成矿伴生石英脉多为不规则状。硅化—绿泥石化—黄铁矿化金成矿阶段为矿区最重要的成矿阶段,其过程主要受张性构造影响。与第一阶段相比,最大的区别是出现了绿泥石化及黄铁矿化现象,该阶段石英主要为烟灰色石英,中粒,晶形较为完整,由于进一步发生硅化,石英已经形成比较好的脉状分布。绿泥石在矿石中主要以暗色矿物的形式存在,局部可见云母;黄铁矿则多以浸染状形式分布于矿石中,而且一般黄铁矿结晶程度越差,矿石的品位就越高。黄铁矿化金成矿阶段黄铁矿化现象更加显著,黄铁矿浸染状分布更加复杂多样,在金山 1 号矿区可见黄铁矿化呈浸染状、细脉状分布在绿泥石中。

碳酸盐化阶段:表现在矿体中出现大量方解石脉穿插的现象,此过程主要受张性构造影响。此阶段标志着成矿作用的结束。

表生期。成矿期后,由于遭受风化、氧化作用,黄铁矿普遍被氧化成褐铁矿。

(2) 矿物生成顺序。依据野外产状、镜下光薄片鉴定、矿石矿物共生组合和相互穿插关系特征,按时间顺序由老到新,划分出矿物生成顺序(表 3)。

表 3 大西沟金矿床矿物生成顺序

	热液期				表生期
	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	
石英	_____	_____	_____	_____	_____
绿泥石	_____	_____	_____	_____	_____
方解石	_____	_____	_____	_____	_____
重晶石	_____	_____	_____	_____	_____
绢云母	_____	_____	_____	_____	_____
自然金	_____	_____	_____	_____	_____
银金矿	_____	_____	_____	_____	_____
黄铁矿	_____	_____	_____	_____	_____
闪锌矿	_____	_____	_____	_____	_____
黄铜矿	_____	_____	_____	_____	_____
方铅矿	_____	_____	_____	_____	_____
辉钼矿	_____	_____	_____	_____	_____
褐铁矿	_____	_____	_____	_____	_____
均一温度/℃	264.3	238.3	173.7	-139.0	

5 矿床成因探讨

5.1 成矿物质来源

(1) 地层的含金性。岩体的含金丰度大都较高,靠近构造破碎带含金丰度就更高,偏离构造破碎带含金丰度逐渐减小。

从区域上各时代地层岩石的含金性统计来看,斑状混合岩中金的平均含量为 2.11×10^{-9} ,稍高于上地壳平均值 1.5×10^{-9} ,可能为矿体提供了部分成矿物质;火山岩中金含量为 $13 \times 10^{-9} \sim 88 \times 10^{-9}$,明显高于上地壳克拉克值 1.5×10^{-9} 和花岗岩维氏值 4.5×10^{-9} 。因此,晚侏罗世火山岩也可能提供了部分成矿物质;石英脉和蚀变岩中金的含量分别为 4.381×10^{-9} 和 12.408×10^{-9} ,分别是上地壳平均值的 2.920 倍和 8.272 倍,暗示伴随着岩浆活动,金有明显富集。

(2) S同位素。大西沟金矿体中含有大量的金属硫化物,主要有黄铁矿,其次为黄铜矿、闪锌矿和方铅矿。金的富集与黄铁矿关系最为密切。

测定样品的采样点如表 4 所示,在相同成矿期和成矿阶段的不同空间采集有代表性的矿石标本样品 10 件,其中 9 件为黄铁矿,1 件为黄铜矿。硫化物矿样以 Cu_2O 作氧化剂制样,质谱计型号为 MAT230C,采用的国际标准为 CDT,测定方法的精密度的 $\pm 0.2\%$ 。

表 4 大西沟金矿区主要矿化期次的硫同位素组成

期次	阶段	样号	测定矿物	采样位置	$^{34}\text{S}/\text{‰}$
第一阶段	J ₃ -2	J ₃ -2	黄铁矿	金山一号三水平南巷 17号漏斗	-6.4
		J ₃ -6	黄铁矿	金山一号三水平 9号采场	-10.5
		C ₃ -5	黄铁矿	C310点处	-6.7
热液期	第二阶段	B ₁₀	黄铁矿	金山一号一水平 J108点 前行 10m处左壁	-7.6
		BJ ₂ -2	黄铜矿	金山一号二水平 J219点 左侧	-6.8
		BJ ₂ -3	黄铁矿	金山一号二水平 J221点 45 方向, 2.3m处左侧	-9.9
	第三阶段	D ₂ -1	黄铁矿	金山三号二水平 D229点 西行 4m左壁	2.4
		C ₁ -1	黄铁矿	C110点 225 方向 4m处	-8.1
		C ₃ -4	黄铁矿	C312点左巷	-8.9
C ₂ -3	黄铁矿	C208-2卷扬硐室处	-5.3		

注:测定单位为中国地质科学院矿床地质研究所

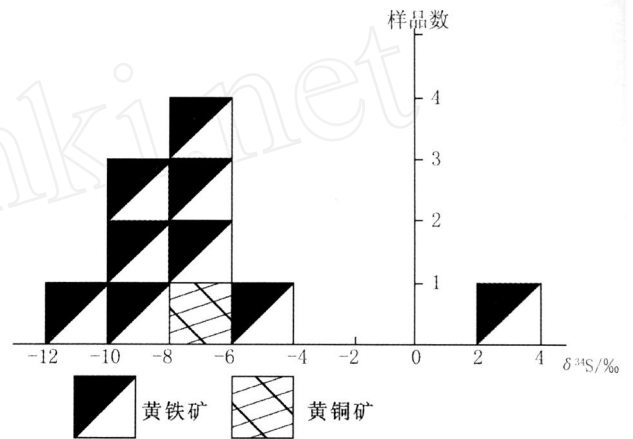


图 2 硫同位素组成分布图

从硫同位素的测试结果来看,大西沟金矿中的黄铁矿的绝大多数硫同位素 ^{34}S 均出现明显的负值,变化范围较宽,在 $-10.5\text{‰} \sim -2.4\text{‰}$ 之间,硫同位素平均值为 -6.78‰ ,极差 $R = 12.9\text{‰}$,向富轻硫方向偏离, ^{34}S 值偏离陨石硫较大负值,按同位素理论应归为沉积硫来源,显然与矿床成矿地质环境不符,说明硫具有较为复杂的来源,导致这种结果的原因可能为:在强烈地质构造运动作用下,地层中可能出现与其他成因硫接触、分馏、混合而产生混合硫;矿区溶液中有大量大气降水的加入,可能导致了硫同位素的“轻化”;成矿环境对硫同位素组成特征具有明显影响。根据 Ohmoto 和 Rye 的研究认为,热液黄铁矿的 ^{34}S 值不仅取决于热液系统中总硫的 ^{34}S 值、大气降水的影响,而且也受含矿热液的物理化学条件的影响,即由 pH、 f_{O_2} 、T 及总硫的 ^{34}S 等因素控制。

大西沟成矿流体是在弱还原、弱酸性环境中形

成,矿体在中低盐度(主要集中于 2%~7%)、中低温(234.1)条件下形成。氧逸度偏高($\log f_{O_2} = -35.8 \sim -33.7$),pH值平均为 4.76,这与大西沟金矿广泛发育的钾长石化、碳酸盐化的地质事实相符。此外,矿石氧化次生富集明显,黄铁矿等硫化物的氧化也可使硫同位素“轻化”。这些因素可能是导致 ^{34}S 为负值的根本原因。

由于黄铁矿在不同阶段、不同物理化学条件下晶出, ^{34}S 值又在 -10.5‰~2.4‰之间,因此推断原始成矿热液的总硫 $^{34}S_s = 0‰$,应属幔源硫,这些源自地幔的金属硫化物的总硫趋近于零是有可能的。但矿区内硫同位素组成多以 -6‰~-10%的幅度出现、贫 ^{34}S ,反映了成矿物质并非直接源于地幔,间接说明部分硫来自老地层,即原岩为中基性火山岩的红旗营

子群变质岩。考虑到大西沟金矿直接赋存在元古宙斑状花岗岩中,故推测其成矿物质来自于红旗营子群变质岩和斑状花岗岩。

5.2 成矿流体

从表 5 可以看出,矿体中石英流体包裹体的 D 值为 -87‰~-108‰,平均为 -97.3‰,其包裹体内的 $^{18}O_{H_2O}$ 采用包裹体均一温度平均值,并据 Matsuhisa 的公式计算,其 $^{18}O_{H_2O}$ 值的范围为 2.1‰~4.15‰,平均值为 2.92‰,低于岩浆水正常值 5‰~10‰,表明成矿热液在上侵过程中有部分大气水加入。

矿体石英中流体包裹体的 $^{13}C_{FDB}$ 值为 -6.9‰~-4.6‰,平均为 -5.7‰,与热液中来源于岩浆源或深源的碳 ($^{13}C = 7‰$) 很接近,表明流体中的碳质来自岩浆或深源。

表 5 石英中流体包裹体的 C、H、O 同位素组成

样号	产状	测定矿物	$^{18}O_{V-SMOW} / ‰$	$D_V-SMOW / ‰$	$^{13}C_{FDB} / ‰$
D-1-7	大西沟 号矿体	石英	3.5	-97	-4.6
P2-2	大西沟 号矿体	石英	2.3	-108	-6.3
P2-8	大西沟 号矿体	石英	2.1	-87	-5.0
Z-N402	大西沟 号矿体	石英	3.4	-89	-6.9
BJ2-2	金山一号二水平 J219 点	石英	4.15	-103.67	
BD2-4	金山三号二水平南巷 203 采场	石英	2.05	-99.36	

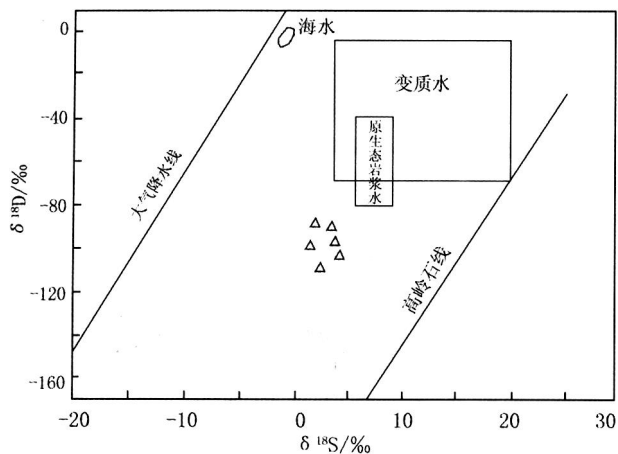


图 3 石英样品中流体的 ^{18}O -D 图解

从图 3 可以看到,投影点在岩浆水范围的左侧,距岩浆水有一定距离,说明成矿过程中水主要来自岩浆水,同时混合了一部分大气降水。

5.3 成矿热源

大西沟金矿虽然直接产出于蚀变岩和石英脉中,但周围地区有大量的白垩系、侏罗系的火山岩出露,此外,该金矿床工业矿体主要赋存在燕山期形成的

NE向破碎蚀变带中,其形成时期又正好处于华北地台北缘燕山旋回岩浆活动阶段,所以认为燕山期岩浆活动为该矿床的形成提供了热源。

5.4 成矿时代

对于成矿时代,由于缺少必要的同位素年龄数据,只能依据相关的地质资料对金矿的成矿时代进行推测。

本区成矿活动与燕山旋回岩浆活动密切相关,燕山岩浆活动的发生发展阶段形成的花岗岩、斑状二长花岗岩的年龄为 145.4~175.09Ma,高潮阶段形成的钾长花岗岩、花岗斑岩和二长斑岩的年龄为 125.2Ma,幕衰退阶段形成与成矿密切相关的钾长花岗岩和石英正长斑岩的年龄为 108~112.08Ma。

从矿体产状看,矿体严格受 NE向构造控制,与矿体密切相关的 NE向断层不仅切断晚侏罗世火山建造,而且也切断燕山期花岗岩,由此判断矿体形成的时间至少应在晚侏罗世、燕山期花岗岩形成之后。总结以上几点,认为该矿床应属燕山晚期成矿。

5.5 成矿模式

在元古宙斑状花岗岩的结晶基底之上,伴随着燕

山期大规模的构造运动,地壳深部的斑状花岗岩发生部分熔融,形成地壳重熔花岗岩浆,由此分异出来的富含挥发份和成矿物质的中酸性、酸性岩浆,沿断裂由深部向地表迁移。

燕山运动晚期,冀北地区地壳处于大规模的伸展状态,形成一系列 NNE-NE 向断层。花岗质岩浆以及富含金银的成矿元素,沿着这些断裂上侵,形成浅成侵入体或火山机构,沿构造薄弱部位形成了广泛分布的燕山晚期花岗岩,喷出地表的则形成侏罗纪火山岩。

伴随着岩体的结晶分异作用,随后形成了大量热水溶液,而金、银等不相容的成矿元素在这些溶液中逐渐富集,这些热水溶液沿着断裂运移,一方面可能萃取了斑状混合岩中的金、银等成矿元素,使其更加富集。另一方面使围岩发生蚀变,同时使矿质产生沉淀,形成矿体。在热水溶液活动的晚期,有一定量大气降水沿裂隙下渗,并与其发生混合,因此使流体呈现出中低温、中低盐度的特点。

综合上述,大西沟金矿床为中低温中浅成热液蚀变岩型金矿床。

参考文献

- [1] 刘凤山,张国辉.河北丰宁牛圈热泉型银(金)矿床成因及其找矿标志[J].华北地质矿产杂志,1997,(2):137-145.
- [2] 李建平.河北省丰宁县大西沟金矿地质地球化学特征及矿床成因探讨[D].北京:中国地质大学(北京),2006.
- [3] 邓磊.河北丰宁大西沟金矿成因矿物学及流体地球化学的研究[D].北京:中国地质大学(北京),2007.
- [4] 傅朝义,高百林.河北丰宁牛圈银金矿床构造地质特征[J].华北地质矿产杂志,1998,13(3):258-263.
- [5] 杨举,吕作刚.河北省丰宁—承德地区金成矿条件及找矿标志[J].黄金科学技术,2006,14(2):52-56.
- [6] 许晓峰.河北丰宁牛圈浅成低温热液银金矿床成矿模式[J].华北有色金属地质,1991,(1):1-10.
- [7] 张震儒,李和平,杨思学,等.近年来国内外金矿地质的新进展[J].黄金科学技术,1994,2(4):4-14.
- [8] 许桂玲,许绍忠,张玉华.冀北金矿的地质特征及找矿方向[J].黄金地质,1995,1(4):13-18.
- [9] 贾建称.冀北丰宁—隆化深断裂带的基本特征和演化历史[J].河北地质学院学报,1995,18(4):334-340.
- [10] 杨仕道,胡祥昭.冀北银多金属矿成矿规律研究[J].矿产与地质,1999,13(4):217-221.
- [11] 魏晓英.河北丰宁营房—牛圈银矿床构造控矿特征和成因探讨[J].地质找矿论丛,2000,15(3):261-266.
- [12] 姚玉增,梁俊红,金成洙,等.大营子金矿床成矿物理化学条件研究[J].地质找矿论丛,2001,16(1):32-57.
- [13] Ohmoto H, Rye R D. Isotopes of Sulfur and Carbon. In: Bames H L, (ed). Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits (2nd edition) [M]. New York: John Wiley and Sons, 1979.
- [14] 河北省地质矿产局.太阳店、穹窿山、邓家栅子幅 1:5万区域地质调查报告[R].石家庄:河北省地质矿产局,1988:54-55.

Discussion on Geological Characteristics and Genesis of Daxigou Gold Deposit in Hebei

WANG M ingyan¹, WANG J ianguo², Q I X iaojun²

1. Beijing General Research Institute of Mining and Metallurgy, Beijing 100044, China;

2. China University of Geosciences, Beijing 100083, China

Abstract: Daxigou gold deposit is one of the important gold deposits found recently in the northern Hebei Province. Based on previous work, combined with further study of the exploration data and the field survey to the region, it is confirmed that Daxigou is a quartz vein-altered rock type gold deposit, with middle scale, mineralization are mainly related to silicification, pyritized and potassium alteration, ore-bodies are directly controlled by NEE-trending fault structure zones. According to analysis on surrounding rock and trace elements, S isotope and H₂O isotope of the ore-body, we conclude that the ore-forming materials are originated from metamorphic rocks and magmatic rocks of Hongqiyingsi Group, the fluid is from magmatic water mixed with meteoric water, and heating of ore bodies comes from magma, so we consider the deposit is a typical medium-low depth and medium-low temperature magmatic hydrothermal type gold deposit.

Key words: Daxigou gold deposit; Gold; Geological characteristics; Genesis; Hebei