

山东灵山沟金矿床的成矿特征 及矿化富集规律

张 均

(中国地质大学, 武汉)

提要 灵山沟金矿床位于著名的招莱金矿带中部,是该成矿带内兼具“玲珑式”、“焦家式”双重矿化特征的过渡型金矿的典型代表。本文重点阐述了该矿床的成矿多阶段性和矿化分带性特征,初步总结了矿化局部富集的一般规律及其在整个招莱地区的普遍性意义。

一、前言

胶东西北部的招(远)一莱(州)地区是我国最重要的金矿化集中区。近年来,对该地区金矿的成矿地质特征及成矿规律已有众多的论著。文章讨论和研究的重点大多集中于玲珑、焦家两种矿化类型和两个典型矿床的矿化特征,控矿构造特征或整个招莱金矿带的矿床成因等,而对兼具“玲珑式”(含金石英脉型)、“焦家式”(破碎带蚀变岩型)两种矿化类型和成矿特征的灵山沟金矿床,则缺乏专门和深入的研究。从而对这种介于二者之间,兼具双重矿化特征的过渡型矿床的存在与否及其主要成矿特征和矿化富集规律缺乏应有的认识,成为全面总结整个招莱金矿带成矿规律和深入探讨焦家、玲珑两种主要矿化类型间内在联系的薄弱环节。为弥补这一不足,笔者对灵山沟金矿床的成矿特征及矿化富集规律进行了专题研究工作。

二、矿床地质概述

灵山沟金矿床位于招莱金矿带中部的北东向灵山—双目顶断裂和东西向栖霞复背斜之复合部位。矿区出露地层简单,除太古界胶东群区域变质岩系呈残留体形式零星分布于玲珑混合花岗岩中外,第四系遍布全区。前者岩性以斜长角闪岩为主,其次为黑云斜长片麻岩,角闪斜长片麻岩和黑云片岩;后者主要由冲、坡积物组成,岩性为碎石、砂石及砂质粘土等。

矿区构造以断裂为主。大多为灵山—双目顶主干断裂上盘的次级分枝断裂(图1),多具压扭性质和脉动性、继承性活动特征,是矿脉及工业矿体赋存的空间场所。其中以北东向断裂规模最大,为主要控矿构造,直接控制了矿脉、矿体的空间展布及其规模、形态和产状。

本文1990年5月收到,1992年8月改回。

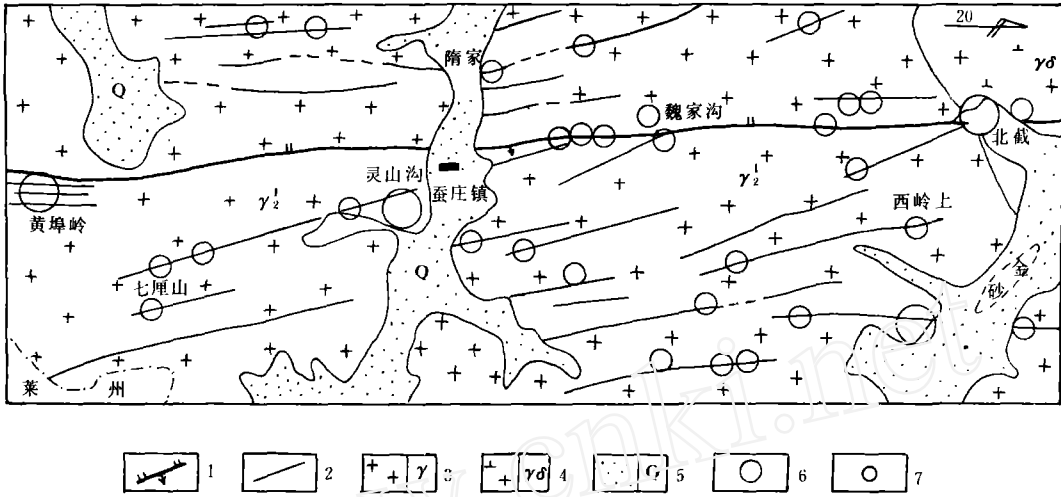


图1 灵山—双目顶矿带西南段地质略图(1:10万)

1. 灵山—双目顶断裂; 2. 次级断裂; 3. 玲珑花岗岩; 4. 郭家岭花岗闪长岩; 5. 第四系; 6. 金矿床; 7. 金矿(化)点

矿区岩石主要为玲珑混合花岗岩。其为金矿脉的主要围岩。岩性主要为中粒黑云母混合花岗岩,局部可见片麻状构造和胶东群的交代残留体。据桑隆康等研究,其属混合岩化—重熔作用形成的原地、半原地型再生岩浆岩,与金矿化有着密切的时、空、成因联系^[1]。矿区内脉岩分布亦较广泛,以闪长玢岩及云斜煌斑岩为主,其次有正长玢岩、闪斜煌斑岩、花岗伟晶岩等。

矿区内已发现矿脉10条,其形态均受北东向压扭性控矿断裂制约,规模各不相同,产状亦有差别(图2)。其中具工业意义的仅为1[#]和5[#]矿脉。矿脉沿走向及倾向皆有较明显的膨胀收缩和分枝复合现象。矿脉主要由含金石英脉、含金蚀变岩和黄铁绢英岩化、绢英岩化糜棱岩、碎裂岩等构造蚀变岩所组成。

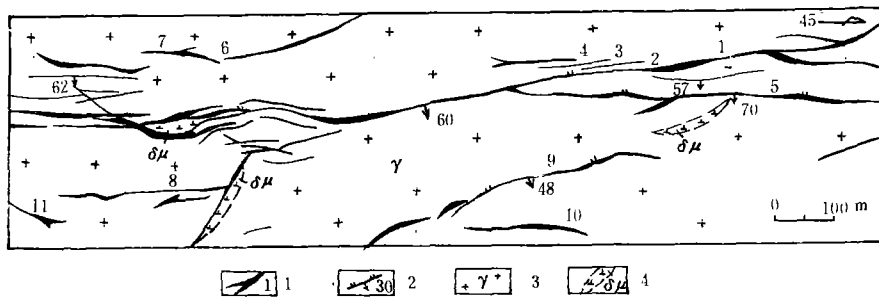


图2 灵山沟金矿区地质略图

1. 矿脉及编号; 2. 断裂及产状; 3. 花岗质岩石; 4. 脉岩

矿脉的近矿围岩普遍遭受蚀变,主要表现为钾化、硅化、绢云母化、黄铁矿化和碳酸盐化,其次为高岭土化,绿泥石化等。其中以硅化、绢云母化和黄铁矿化表现强烈,常常在空间上迭加形成典型的黄铁绢英岩或黄铁绢英岩化混合花岗岩,与金矿化关系极为密切,为主要近矿围岩蚀变。一般蚀变强烈地段亦常常是矿化富集地段,有时强蚀变地段本身即可构成工业矿段,是重要而直接的找矿标志。

三、矿化阶段划分及其主要特征

根据各阶段矿化之间相互关系和组分、组构、含金性等差异,将本矿床的成矿作用过程划分为热液期和表生期。进而将热液期矿化细分为四个矿化阶段,即:Ⅰ.少量金—黄铁矿—石英阶段;Ⅱ.金—石英—黄铁矿阶段;Ⅲ.金—石英—多金属硫化物阶段;Ⅳ.金—黄铁矿—石英—碳酸盐阶段。各阶段矿化的主要特征综见表1。

四、矿化分带性特征

在对矿床进行系统的观测研究过程中发现,矿化在空间上(尤其在垂向空间上)具有较明显的规律性变化特征。具体表现为控矿构造—物理化学环境及成矿方式相一致的矿化类型分带性,和与矿化多阶段性及其空间展布特征相对应的矿化、蚀变的脉动迭加分带性。下面简述这两种主要分带的一般特征。

1. 矿化类型的空间分带特征

各种不同类型矿化都是一定地质构造条件和物理化学环境下的产物。本矿床的矿化类型分带特征主要表现为,在同一矿脉的近地表与深部之间形成过渡性的各种形态、产状和不同结构构造类型的矿化。例如,作为矿山主要开采对象之一的1#矿脉,是兼具双重矿化特征并显示矿化类型分带的典型代表。根据对矿脉7个开采中段的系统观测,按其产出的形态、产状和矿石构造结构特征,总体上可分为两种大的矿化类型:矿脉上部主要为脉石英充填型矿化,即所谓的“含金石英脉型”(玲珑式);下部主要是细脉、网脉状和浸染交代型矿化,即所谓“含金破碎带蚀变岩型”(焦家式)。研究认为:这两种不同类型的矿化是同一成矿溶液在同一成矿作用过程中,由于成矿时具体的地质构造—物理化学条件的不同,而以不同的成矿方式形成。石英脉型矿化形成于深度较浅,相对开放的酸性氧化环境下,矿化呈单脉状充填成矿。矿石是块状构造,硫化物含量及金品位变化较大,常见粗大的乳白色石英块体。矿脉中工业矿化常常局部富集,矿脉、矿体与围岩皆有清晰边界,并显示明显的膨胀收缩特征;而以不规则脉状和树叉状的细脉浸染和网脉形式出现的含金硫化物复脉、网脉带组成的蚀变岩型矿化,则是在成矿深度相对较大,成矿构造破碎强烈,成矿环境为相对较封闭的中—碱性还原环境下,以充填交代方式形成的,其矿化过程可以看作是含矿溶液沿碎裂颗粒或裂隙发生充填交代成矿,通常呈矿化蚀变岩形式产出,而少见含金石英脉单体出现。矿石多呈细脉、网脉状或细脉浸染状构造,硫化物含量及金品位分布较稳定,矿体与近矿围岩无截然界线可分。这两种矿化类型在成矿空间上共存于同一控矿断裂内的同一矿脉中,空间上无截然界线可分,其间有一个两种矿化类型并存的过渡地段

表1 内生热液期金矿化的成矿阶段及其主要矿化特征一览表

矿化阶段		I	II	III	IV	备注
主要矿物	石英					宽度表 示相 对含 金量 有放 大
	黄铁矿					
	银金矿					
	黄铜矿					
	方铅矿					
	闪锌矿					
	磁黄铁矿					
	方解石					
矿石结构	中粗粒自形晶	半自形-它形	自形-半自形粒状	中细粒自形晶		
矿石构造	斑点状, 混杂状	致密块状, 脉状 网脉状, 浸染状	细脉状, 斑杂状 块状, 角砾状	砂包状, 细脉状 团块状, 星点浸染状		
矿石类型	黄铁矿型	黄铁矿型	多金属型	碳酸盐型		
成矿温度	均一法(C)	325	280	245	170	
	爆裂法(C)	350	298	260	210	
石英氧同位素组成(‰)	12.48	10.48	9.32	—		
黄铁矿硫同位素组成(‰)	7.12	7.89	8.39	5.37		
铅模式年龄(百万年)	915.97	892.69	862.81	687.55		
矿化强度(相对)	弱	强	较强	弱		
矿化广度(相对)	很广	广	局部富集	零星少见		
分布特征(相对)	矿脉上部	中上部-中部	中部-中下部	下部		
主要围岩蚀变	硅化, 绢英岩化	黄铁绢英岩化	黄铁绢英岩化	碳酸盐化		
含金性(g/t)	20.63	123.85	191.74	57.87	黄铁矿 单矿物	
热电系数(uV/C)	$\frac{-322.9}{-22.9 \sim -575.9}$	$\frac{-206.0}{-121.7 \sim -360.2}$	$\frac{-175.9}{-125.3 \sim -294.0}$	$\frac{+161.1}{+26.5 \sim +511.0}$		
金的主要赋存方式	包体金	裂隙金(晶隙金)	晶隙金	晶隙金(包体金)	照片	
工业意义(相对)	不具独立工业意义 或构成贫矿石	工业矿石	与II迭加构成富矿柱	贫矿石或不具 独立工业意义		

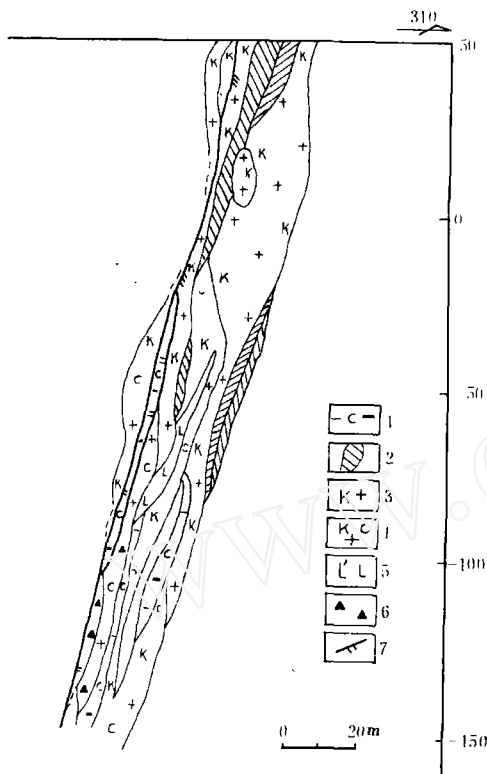


图3 灵山沟金矿第1勘探线剖面图

1. 含金蚀变岩; 2. 含金石英脉; 3. 钾化花岗岩; 4. 绢英岩化钾化花岗岩; 5. 闪长玢岩; 6. 破碎带; 7. 断裂

(图3)。两种矿化类型在矿化特征上具有较明显的差异性,但在垂向空间上显示较明显的“上脉下岩”分带的规律性变化。其大致分布特征是:

A. 含金石英脉型矿化: 赋存标高 $> -20\text{m}$ 。

B. 含金石英脉型矿化+蚀变岩型矿化: 赋存标高 $-115 \sim -20\text{m}$ 。

C. 蚀变岩型矿化: 赋存标高 $< -115\text{m}$ 。

这种同一矿脉在垂直剖面上不同类型矿化的规律性变化,较清楚地反映出两种主要矿化类型的垂向分带特征和两种矿化类型之间极为密切的内在成因联系。

在矿脉的纵、横剖面上,都可以较清楚地看到,这种在不同标高,不同成矿构造部位上矿化性质、矿化特征的规律性变化。其大致趋势是:从上向下,矿化类型从以石英脉型矿化为主逐渐向以蚀变岩型矿化为主过渡,与此相对应的矿石类型亦从块状矿石为主向细脉、网脉状 \rightarrow 浸染状矿石为主过渡。例如5线在 -20m 、 -50m 中段为含金黄铁矿石英脉,到 -80m 、 -115m 中段为细脉、网脉状黄铁矿化,到 -150m 、 -190m 中段则为星点状浸染状黄铁矿化,矿化强度由上向下明显减弱。

这种矿化特征随赋存深度作有规律更替的趋势变化佐证了本区矿化类型垂向上的分带性。

2. 不同阶段矿化的脉动分带特征

不同阶段矿化的脉动分带,主要是通过不同阶段矿化的空间展布特征而表现出来。在整个矿脉中,各阶段矿化的空间分布是不均匀的,其基本特征是:

各阶段矿化的空间展布显示一定的规律性变化,在垂向上,沿矿脉(体)的侧伏方向,各阶段矿化逐渐更替的变化特征较为明显。沿矿脉(体)的侧状轴向由SW向SE方向第I、II阶段矿化逐渐减弱,第III阶段矿化逐渐增强,第IV阶段矿化从无到有;从其赋存空间的相对标高亦可看出:从I \rightarrow IV阶段矿化的出露标高依次降低;所做包体测温成果(表2)亦表明:从上至下,矿化从早阶段到晚阶段的成矿温度是依次递降的。四个矿化阶段在垂向空间上不同程度地彼此重迭,形成了矿化垂向上的逆向脉动分带和迭加富集。

这种分带性总体表现为垂向空间上各阶段矿化的发育强度和广度不同。具体表现为上部以I、II阶段矿化为主,其中II阶段矿化所成矿石中黄铁矿流失后可见大量孔洞;中上部出现III阶段矿化迭加,向下矿脉尾部出现IV阶段矿化。垂向空间上各阶段矿化

表2 灵山沟金矿1[#]脉不同中段流体包裹体的均一温度

样品号	测定矿物	标高(m)	温度(℃)
L ₁	石英(I)*	+19	$\frac{315-420^{**}}{340(12)}$
L ₂	石英(I)	-20	$\frac{320-397}{357(6)}$
L ₃	石英(II)	-50	$\frac{288-335}{306(17)}$
L ₄	石英(II)	-80	$\frac{263-320}{293(8)}$
L ₅	石英(III)	-115	$\frac{215-282}{245(4)}$
L ₆	方解石(IV)	-190	$\frac{145-196}{172(5)}$

注:样品分别由本校矿床教研室张恩世高工、湖北地质实验研究中心和笔者测定。

* 括号内为矿化阶段。

** 分子数为温度变化范围,分母数为平均值,括号内为测定次数。

的发育特征为: I 阶段矿化,在垂向上强度变化不大,但宽度有变化,近地表和向深部(-190m中段)都变窄,中间宽; II 阶段矿化在近地表及-190m中段矿化宽度小,矿化微弱,中、上部宽度大,矿化强,以+47~-19m强度最大; III 阶段矿化在近地表及上部微弱,+19~-20m增强,局部地迭加在 I、II 阶段之上; IV 阶段矿化,-115m以上零星分布,-190m呈不规则脉状、团块状产出。不同矿化阶段之间存在着较明显的迭加现象,形成不同阶段矿化的脉动迭加分带。

归纳起来,这种不同阶段矿化形成的脉动迭加分带现象具有以下特征:

(1)分带现象为四个矿化阶段沿矿脉侧伏方向由上而下显示规律性递变特征,第 I、II 阶段矿化由强渐弱, III 阶段矿化增强, IV 阶段矿化从无到有;在赋存标高上, I 阶段矿化位于矿脉上部, II、III、IV 阶段矿化的相对分布标高依次递降;相邻两个阶段的矿化可在同一地段内彼此部分重叠,形成矿化在垂向上的脉动迭加分带。

(2)矿化在空间上的发育广度从 I→IV 阶段为逐渐减弱,而矿化强度则随含矿溶液的演化具有由弱→强→弱的演变趋势,与金在含矿溶液演化的一定阶段相对富集的成矿理论相吻合。在本矿床具体表现为垂向空间上以中上部第 II、III 阶段迭加处金矿化相对富集的成矿特点(图 4)。

(3)矿物共生组合从上至下,由 I 阶段→IV 阶段的变化序列是氧化物(少量硫化物)→单一硫化物→复杂硫化物→碳酸盐。它既反映了一个矿化阶段与另一矿化阶段在矿物组合上的差异,也反映了整个成矿演化过程中成矿物理化学条件的变化和含矿溶液性质的演化特征。

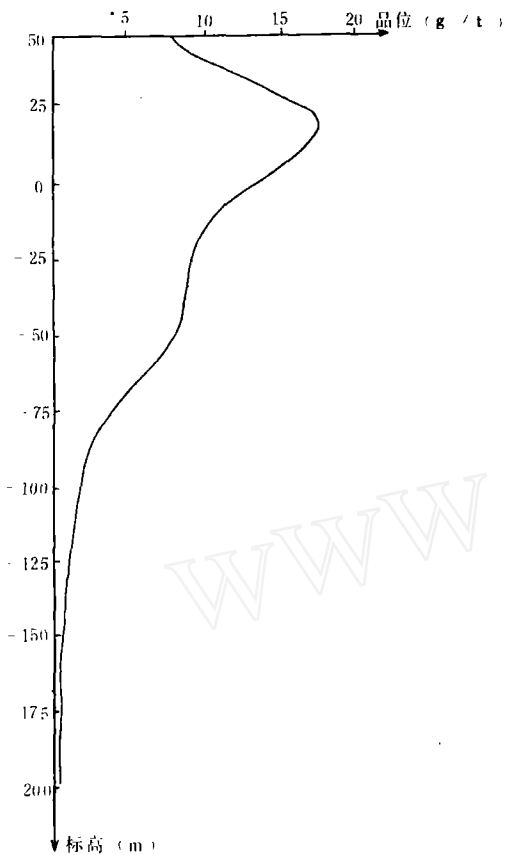


图4 灵山沟金矿1#脉金品位垂向变化曲线图
(据7个中段900个品位数据统计)

(4)在垂向空间上,从I→IV阶段,其矿化中心具有依次下移的趋向,这种上部以I、II为主,向下II、III为主的递变趋势,和成矿温度从I→IV阶段依次递降的演变特征,反映了本矿床的矿化分带是逆向的脉动迭加分带。

3. 近矿围岩蚀变的分带特征

据野外观察,矿脉的近矿围岩蚀变在时、空、成因上与控矿构造、矿化阶段之间有着极其密切的内在成生联系。大致可以归纳为:在成矿过程中,每次构造脉动都伴随一次矿液活动,并形成—个矿化阶段和—定种类的围岩蚀变与之对应,成矿期不同阶段的构造强度制约着各阶段矿化、蚀变的发育广度。首先就是不同矿化阶段形成了不同种类的围岩蚀变,蚀变与矿化存在着—定的专属关系。即:硅化、绢云母化主要与I阶段矿化有关;黄铁矿化主要形成于II、III阶段;碳酸盐化主要与IV阶段矿化关系密切,伴随不同阶段矿化而生成的围岩蚀变在空间上表现出规律性的展布特征,其具体表现为仅有I阶段矿化发育的部位(上部或两端)绢云母化、硅化较发育,少见或无黄铁矿化,多形成绢英岩或绢英岩化花岗岩;在II、III阶段矿化发育部位(中部或下部),则发育黄铁矿化、绢英岩化和硅化,形成典型的黄铁绢英岩或黄铁绢英岩化花岗岩;而碳酸盐化则仅伴随IV阶段矿化发育而出现。其多种蚀变迭加部位往往是不同阶段矿化迭加明显的富矿所在部位,其中以下盘尤为明显。蚀变种类随不同阶段矿物组合的增多而相应增多,蚀变强度增大。形成了与以构造活动为基础的多阶段矿化脉动分带相对应的分带特征。其具体表现是:

(1)水平分带

I. 对称分带:表现为以次级分枝断裂中含金石英脉的中心,向两侧对称出现黄铁绢英岩化带→绢英岩化带→硅化带→钾化带→无蚀变黑云母混合花岗岩。其中黄铁绢英岩化带的宽度不稳定,常随II、III阶段矿化的有否而出现或尖灭。

II. 不对称分带:表现为以主断层面为界,向下盘依次发育有:细脉、网脉状石英硫化物脉带→黄铁绢英岩化带→绢英岩化带→硅化带→钾化带→无蚀变混合花岗岩;而上盘则仅依次为弱绢英岩化带→硅化带→钾化带→无蚀变混合花岗岩。这种受主断面控制,在成矿过程中断层泥对矿液起隔挡作用的不对称蚀变分带现象,在整个招莱金矿带中具有普遍意义。

(2)垂直分带:与不同阶段矿化的垂向脉动分带相对应,近矿围岩蚀变在垂向上亦存

有着大致的分带特征,具体表现为:矿脉上部以硅化、绢英岩化为主,向下则逐渐为黄铁绢英岩化所替代,最后出现碳酸盐化。随矿化阶段组合增多,蚀变种类齐全,蚀变宽度增大,蚀变矿物含量增多。其表明,矿化和近矿围岩蚀变,是同一含矿热液在运移、发展过程中不同阶段、不同空间的不同表现形式,它们在时间演化和空间分布上具有一致性。

4. 矿化分带性形成机理浅析

不同类型金矿化在垂向空间上的分带性,可视为同一含矿热液在同一成矿地质作用过程中,由于不同成矿地段的成矿构造—物理化学环境的变化而引起的成矿方式和矿化特征的规律性变化,其实质是反映出与成矿时构造—物理化学环境密切相关的一种“相变”关系。导致其表现形式上差异的根本原因,是在于控矿构造的力学性质及其相应的空间状态。具体认识是灵山沟金矿床的控矿断裂总体上具有压扭性,但在不同的构造部位,应力的释放形式及所造成的构造—物理化学环境则各不相同,断裂上部相对表现为以张扭性为主,而在断裂下部则相对表现为以压扭性为主。前者以形成连通自由式空间状态为特征,形成以充填作用为特征的石英脉型矿化;后者则以形成连通弥散型成矿空间为特征,形成以交代作用为特征的细脉浸染型矿化。控矿构造性质这种垂向上的变化特征,确定了成矿方式在垂向上的差异性。即成矿时在控矿构造上部为一个相对开放的氧化环境,挥发分作用较强,成矿溶液相对富 SiO_2 ,成矿温度高且降温快,总体为偏酸性—中性的氧化环境。矿液成矿以充填为主,形成单一的含金石英脉型矿化;而在成矿裂隙的下部,则为一个相对较封闭的偏中性—碱性还原环境,挥发分作用微弱,成矿围岩强烈破碎,成矿温度降低缓慢,矿液得以从容地沿裂隙充填交代成矿,形成以细脉、网脉状、浸染状矿化为特征的含金破碎带蚀变岩型矿化。对1[#]矿脉不同部位成矿物理化学参数的初步测定佐证了这一认识。

成矿期构造演化与成矿演化在时间、空间上的一致性,是形成本区矿化脉动分带的最根本因素。各阶段矿化发育的广度、强度及空间分布都明显地受控于相应阶段的构造强度。成矿期控矿构造的间歇性、继承性活动导致了含矿溶液的多阶段脉动成矿特征。而在成矿期控矿构造活动过程中构造应力逐步减弱并向深部转移时,亦相应使多阶段的成矿活动及其矿化中心渐次向深部位移,从而造成了垂向空间上各阶段矿化的逆向脉动分带性特征。并由此反映出,本区金矿化具有在成矿过程中不同阶段矿化随相应阶段构造活动强度的递减和成矿温度的递降及其物理化学条件的递变而出现不同矿物组合及蚀变组合的规律性变化。

五、矿化富集规律

规律寓于现象之中。基于对上述成矿多阶段性和矿化分带性特征的初步认识,笔者认为,本区金矿化的局部富集,有着一系列的地质构造标志和一些有用可循之规律。

(1)根据矿化阶段的迭加分带与矿化强度的关系,控矿构造多阶段的继承性活动所造成的多阶段矿化的空间迭加,是形成工业矿体及工业富矿体(包)的必要前提。宏观上,有利于工业矿化局部富集的构造部位是多阶段矿化的迭加部位,特别是Ⅲ阶段矿化的发育部位是工业富矿体的所在部位(图5)。仅有I阶段矿化发育的地段,一般不足以形成工业

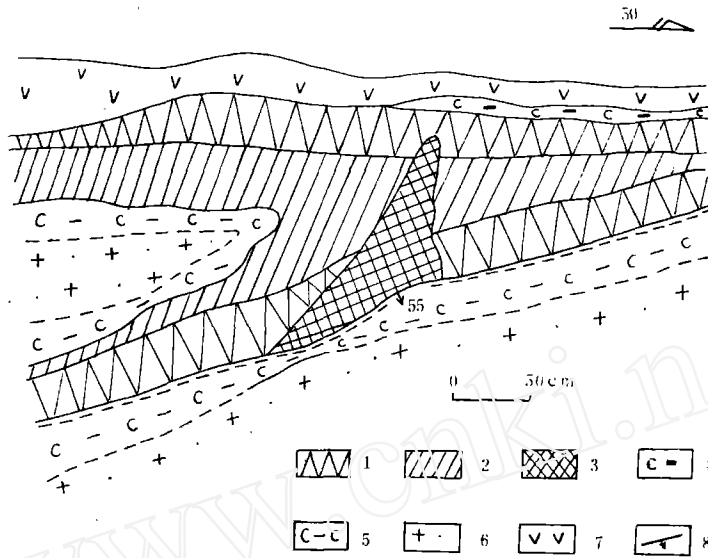


图5 1号脉-80米中段矿脉素描图

1. I阶段石英脉; 2. II阶段黄铁矿脉; 3. III阶段多金属脉; 4. 黄铁绢英岩; 5. 绢英岩;
6. 硅化花岗岩; 7. 煌斑岩; 8. 断裂

矿体。工业矿体的空间分布范围一般受II、III阶段矿化分布范围的制约。I、II、III阶段矿化广度增大部位,矿体变厚,矿石变富,矿化强度增大。反之,I、II、III阶段矿化都趋于变窄的部位,是工业矿体趋于尖灭的部位,矿化强度减弱,矿石变贫。IV阶段矿化大量发育部位,是矿体趋于尖灭的部位。

(2)由于矿化的迭加分带性,在同一矿体的不同部位其含金性不同。一般规律是矿体(脉)中上部含金品位较高,是金矿化的富集中心。这与该地段多出现I+II+III迭加组合及III阶段矿化富集多金属硫化物有关。

(3)金与硫化物关系密切,区内尚未见有富金而不富硫化物者。可以说,矿脉(体)中硫化物含量的多寡是金富集程度的宏观标志。矿脉中工业矿体的发育地段,工业矿体中矿石品位高的局部富集地段,也一定是硫化物相对集中的地段。不同阶段矿化形成之硫化物含金性不同,其中分布最广、规模最大而又常常伴随金矿化的硫化物是II阶段的黄铁矿;金在矿物中富集程度最高的是黄铜矿及其共生的细粒多金属硫化物。

(4)金的富集与矿石的矿物组合、结构构造、破碎程度及矿石类型有关。一般规律是:矿石的矿物组合愈复杂,矿石中含金愈富;随矿石中矿物结晶程度变差,粒度变细,金品位增高;多金属型矿石含金性最好,其次为黄铁矿型矿石,石英脉型矿石含金性差。

六、结 论

灵山沟金矿床是一个兼具“玲珑式”、“焦家式”双重矿化特征的过渡型金矿床。该矿床的成矿多阶段性和矿化分带性特征较为明显,它们都受成矿期构造脉动性、继承性活动为

特征的构造、成矿演化以及成矿具体条件所控制。在垂直方向上,构造、矿化、蚀变三者之间有着大致对应的关系,这种对应关系表明:主要的工业矿物或成矿元素,都相对集中于脉体中部的一定区间内,但不同矿体的富集部位有所不同;脉体中总脉幅最大的部位,一般就是控矿构造的局部启张部位,亦是多阶段矿化迭加富集的部位;总脉幅大,金矿化富集的部位,围岩蚀变亦最复杂。

应该指出,根据笔者对区域内数十个金矿床(点)的对比观测发现,上述规律及认识不仅仅为灵山沟金矿床所独具,亦可见于本区其它特征相近的金矿床,因而具有普遍意义。

参 考 文 献

- [1] 桑隆康,1984,玲珑花岗岩的成因与演化。地球科学,第1期。
- [2] 范永香等,1987,山东焦家金矿床成矿地球化学特征及成矿机理。地球科学,第4期。
- [3] 郭文魁,1963,某些金属矿床的原生分带及成因问题。地质学报,第3期。
- [4] H·A·基塔耶夫,1984,论东外贝加尔的金矿化分带。国外地质科技,第3期。
- [5] Ю. А. 毕力宾,1953,金属矿床垂直分带问题。地质学报,第1期。

THE METALLOGENETIC CHARACTERISTICS AND
REGULARITIES OF MINERALIZATION AND Au—ENRICHMENT
AT LINGSHANGOU GOLD DEPOSIT, SHANDONG PROVINCE

Zhang Jun

(China University of Geosciences, Wuhan)

Abstract

Lingshangou gold deposit is located in the middle of the famous Zhaolai gold belt. It has both "Linglong-type" and "Jiaojia-type" dual mineralogenetic characteristics. Gold mineralization mainly occurred during hydrothermal process and can be classified into four ore-forming stages, viz. I: Py-Q₂, II: Q₂-Py, III: Q₂-Polymetallosulphides, IV: Q₂-Carbonates. Among them, II and III are major ones. the gold deposit has two zonation types, i. e. zoning of mineralization types caused by the mechanical properties of ore-controlling fractures and pulsation zoning caused by the multiple stage mineralization. The characteristics of each zonation and regularities of mineralization and Au-enrichment are discussed in this paper as well.