

桦树沟铁铜矿床、铜矿床地质特征与构造控矿

赵晓强

(冶金部西北地质勘查局五队·甘肃酒泉)

矿床地质特征

桦树沟铁铜矿床位于甘肃省肃南县境内,其大地构造位置处于祁吕—贺兰山字型构造的西翼,北祁连加里东褶皱带的中西段。北祁连加里东褶皱带由北而南有3个多金属成矿带,均沿北西—南东向断裂分布。北带为热液型铁、铜、金成矿带,沿吊大板—牛头山断裂分布;南带为热液型铜、铅、锌成矿带,沿石油河脑—祁青断裂分布;中带的热液型铜矿带,沿桦树沟—张龙沟断裂分布,包括桦树沟铁铜矿床、65号、52号和54号等铜矿点(图1)。

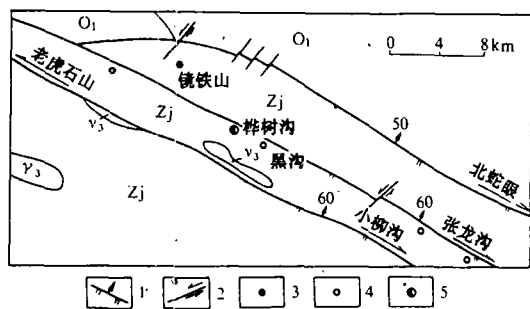


图1 桦树沟铁铜矿床区域地质略图

O₁—奥陶系阴沟群; Z_j—蓟县系; Y₃—花岗岩; V₃—辉绿岩; 1—压性断裂; 2—张扭性断裂; 3—铁矿点; 4—铜矿点; 5—铁铜矿点

区内地层为元古界浅变质岩系(蓟县系镜铁山群下岩组)和浅变质含铁千枚岩系。岩浆岩为加里东期花岗岩和少量基性—超基性岩脉。主要构造为加里东期北西向压性构造带。

1. 围岩及围岩蚀变

本区为一轴向北西、向北西倾伏的向斜——桦树沟南侧向斜。向斜北东翼以70~80°角向南西倾斜;南西翼以60~75°角向北东倾斜。岩性自下而上为:石英岩、绢云母千枚岩、灰黑色碳质千枚岩、钙质千枚岩、灰绿色千枚岩、铁矿层、灰黑色千枚岩和硅化白云质大理岩。铜矿产于向斜北东翼铁矿层与灰绿色千枚岩层间断裂(F₁₀)中。断裂与岩层走向均为北西45°,倾向南西,倾角70~80°(图2)。

铜矿体的直接围岩是灰绿色千枚岩、灰黑色碳质千枚岩和铁矿层。

围岩蚀变较弱,主要是碳酸岩化。蚀变矿物为菱铁矿、铁白云石和方解石。硅化岩石由细粒石英和非晶质硅酸盐矿物组成,褪色明显,千枚岩蚀变带呈灰白色。蚀变围岩沿F₁₀断裂发育,并严格受其控制。

2. 矿体产状与形态

矿体主要是由黄铜矿脉和细脉组成的复脉。矿体总体走向北西45°,倾向南西,倾角约78°,走向呈舒缓波状,具分枝现象,延长延深数百米,宽约60m(图3)。其中,黄铜矿脉沿铁矿层走向、千枚岩片理的一组最为发育(北西45°)。其次为斜切铁矿层及片理的一组(北西30°)。另外还有北东45°走向的一组。

3. 矿石类型及赋存状态

矿石类型单一,主要是黄铜矿矿石(含少量黄铁矿)。黄铜矿呈脉状、细脉状或网脉状、浸染状沿片理、铁矿层和千枚岩裂隙

本文1992年2月收到,林镇泰编辑。

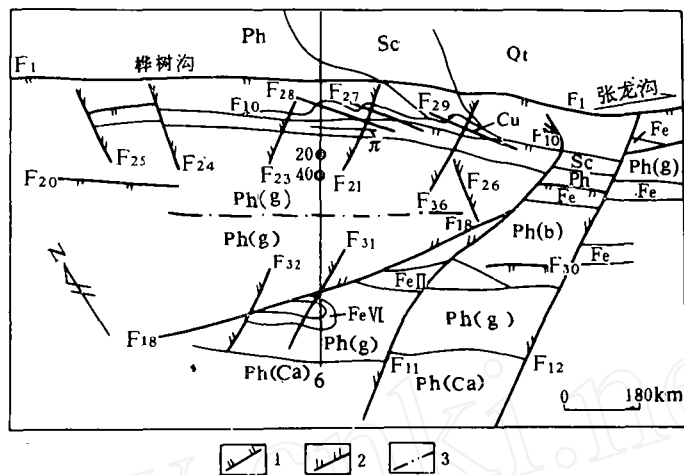


图2 矿区地质构造纲要图

Ph(b)—灰黑色千枚岩；Fe—铁矿层；Ph(g)—灰绿色千枚岩；Ph(Ca)—钙质千枚岩；Qt—石英岩；Sc—绢云母石英千枚岩；Cu—铜矿； π —石英闪长斑岩脉；1—压性断裂；2—扭性断裂；3—向斜轴出。

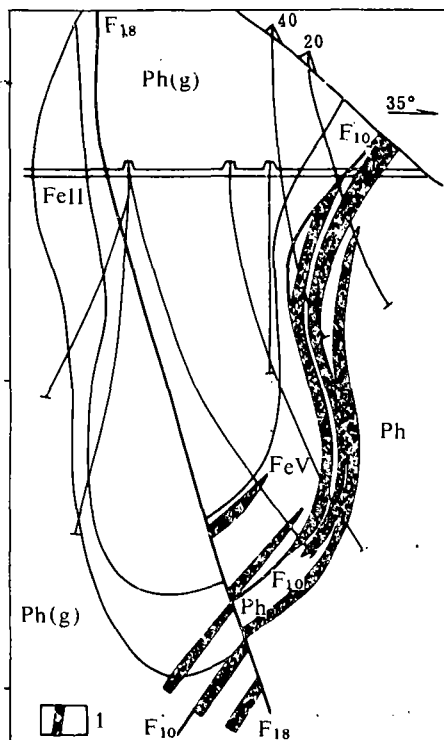


图3 6线剖面图

1—铜矿体（其余图例同图2）

充填产出。铜品位最高达19.9%。近地表有少量次生孔雀石，沿千枚岩片理、裂隙产

4. 岩浆活动与岩浆岩

除区域上有花岗岩体及基性、超基性岩脉外，矿区内仅出露少量辉长岩脉、石英闪长斑岩脉及石英脉。岩脉总体走向北西，顺层贯入，与区域构造线一致。围岩蚀变很弱，仅石英脉围岩有硅化、绿泥石化。铜矿化与岩浆活动无明显的关系。

5. 矿化期与矿化阶段

主要矿化期为含矿热液活动期。主要矿化阶段为：（1）碳酸盐化阶段，主要矿物是黄铁矿和铁白云石；（2）黄铜矿化阶段。

6. 矿床地球化学特征

19个包裹体测温结果表明，矿化主体形成温度为 $157^{\circ}\text{C} \pm$ ，变化于 $123 \sim 294^{\circ}\text{C}$ 。深部矿石的形成温度高于浅部，说明成矿热流体是从深部向上运移的。

硫、氧和碳同位素结果（表1）表明，成矿热液来源于地壳深部，并有变质热液及大气水加入。

断裂构造与成矿作用

1. 断裂构造活动特征

矿床位于祁吕—贺兰山字型构造西翼、北祁连加里东褶皱带的中西段。该带控制着区域岩浆岩（主要是花岗岩）的分布，总体走向北西，与区域褶皱带一致。褶皱带内主要有3条压性断裂：矿区以北4km的镜铁山—北蛇眼断裂；通过矿区的桦树沟—张龙沟断裂和矿区以南3km的老虎石—小柳沟断裂（见图1）。断裂面均为主压性结构面，由挤压片理化带和挤压破碎带组成。

桦树沟—张龙沟断裂控制着铜成矿带的区域分布。该断裂两侧与其平行的低级别断裂则控制铜矿体的产出，其中以F₁₀断裂规

模最大，F₂₀和F₃₀断裂见孔雀石矿化。走向均为北西45°，属压扭性（见图2）。

表1 不同地质体硫、氧、碳同位素特征

同位素	产状	测定矿物	变化范围	平均值	热液来源及性质
$\delta^{34}\text{S}/\text{SED}$	黄铁矿脉	黄铁矿	7.81~	13.05	热液型（温泉）
	黄铜矿脉	黄铜矿	18.80		
$\delta^{34}\text{S}/\text{SMOW}$	石英脉	石英	16.07~ 16.69	16.38	变质（热液）型
$\delta^{13}\text{C}/\text{BDB}$	菱铁矿脉	菱铁矿	-6.25~	-5.98	岩浆成因
	铁白云石脉	白云石	-5.44		

此外，还有北西20°、北东15°和北东60°的一些小断裂（表2）。

表2 断裂构造特征

断裂方向	编号	结构面力学性质	与成矿关系	规模与产状	
N45°W	F ₁	主压性	导矿构造	一级构造，延长40km	倾向南西，倾角60~75°
	F ₁₀	压扭性、顺扭	导矿容矿构造	二级构造，延长大于2km	
	F ₂₀ 、F ₃₀	压扭性、顺扭	导矿容矿构造	二级构造，规模不详	
N30°W	F ₂₇ 、F ₂₈ 、F ₂₉	压扭性、顺扭	容矿构造	三级构造，延长100m，延深大于400m	倾向南西，倾角60~70°
N70°W	F ₁₈	张扭性、反扭	不含矿	三级构造，延长约600m	倾向北，倾角大于80°
N65°E	F ₁₂ 、F ₁₁ 、F ₃₆ 、 F ₂₁ 、F ₂₃ 、F ₃₁ 、 F ₃₂	张扭性、反扭	成矿后断裂，破坏矿体	三级构造，延长几十米到1km	倾向北西，倾角大于80°
N15°E	F ₂₄ 、F ₂₅ 、F ₂₆	压扭性、顺扭			倾向北西，倾角45~60°

F₁₀断裂形成于加里东期，其活动有两阶段。这两个阶段都是在南北向顺扭应力场连续作用下进行的，但应力作用略有侧重：第一阶段是以北东向挤压为主的主压性结构面形成阶段，表现为走向、倾向上断裂面的舒缓波状，由挤压破碎带（铁矿层中）、挤压片理化带（千枚岩中）组成，宽约60m。第二阶段是以北西向为主的扭动，顺扭，与成矿同时进行，形成北西45°、北西30°和北东15°三组成矿断裂和裂隙（图4）。F₁₀为扭性断裂，S₂为压扭性断裂、扭性。压扭性断裂为赋矿构造，其中的矿体规模大；张性断裂中的矿体规模小。

2. 断裂构造控矿

综上所述，桦树沟—张龙沟压性断裂为导矿构造，控制铜矿带的分布。F₁₀断裂为容矿、配矿构造，其低序次断裂构造控制着

铜矿体的形态与规模。矿体主要产于F₁₀断

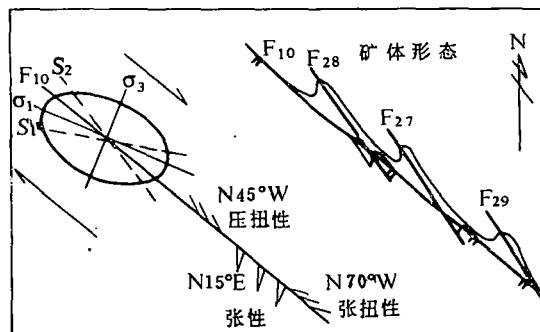


图4 构造应力作用、构造形迹及对成矿的控制作用示意图

F₁₀—主干断裂（含矿）；S₂—F₁₀诱导的压扭性断裂（含矿）；S₁—F₁₀诱导的张性断裂（不含矿）

裂沿走向和倾向变化的部位。断裂活动发生于加里东期，并具有多次活动的特点。