

27-29

宁芜火山岩型铜金矿地质特征、成矿规律和找矿前景

赵玉琛

(安徽省地矿局 322 地质队·马鞍山市)

p 618.410.2

火山岩型铜金矿以脉型为主,分 A、B、C 3 个亚型,主要产于富钾型和钾钠型火山岩中,受负向火山构造及北西向扭张断裂或破碎带控制,推测金由火山岩浆或热液从深部绿色片岩系(结晶基底)中萃取,成矿时并有雨水参与。该区为继承式火山盆地,金活化转移距离长,较上叠式火山岩盆矿化差,找金前景不大。

关键词 火山岩型铜金矿 成矿规律, 找矿前景 宁芜

铜矿床, 金矿床
地质特征

宁芜火山岩盆地沿长江中下游南京—芜湖段呈狭窄的带状分布,全长约 80km,宽 3~16km。近年研究认为它原是一个大陆裂谷^[1],其轴线为一由深断裂演变的断裂喷发侵入岩带,控制着中生代火山岩喷发、次火山岩侵入和矿化活动,是我国著名的铁、硫、铜(金)成矿区。

区内已发现铜金矿床(点)数十处,采掘遗迹遍布。80 年代以前,均视为铜矿探采,对伴生金未引起重视。如 T 铜矿自 50 年代以来一直采铜,回收金约 2t^①,1980 年因铜采尽闭坑,现地方又从其废坑及尾矿中回收金,经济效益仍很可观。80 年代中期,宁芜地区开展了第 2 轮矿产普查,又发现了较多的铜金矿点。铜、金有密切的成因和共生联系,有的以铜为主,有的以金为主,不易区分,本文统称其为铜金矿。金矿在宁芜成矿带中会日趋显著,该带是长江中下游找金的重要地段。

1 地质背景

宁芜火山岩盆地是一继承式盆地,火山岩与下伏中生代沉积岩基本是连续堆积,出露和揭露的直接基底(火山基底)为三叠系—中侏罗统沉积岩层。自下而上为周冲村组、黄马青组、象山群和西横山组,以陆相砂质碎屑

岩为主,厚 2000 余 m。火山岩分 5 组,总厚 1900m,自下而上为龙王山组、大王山组、姑山组、山边村组和娘娘山组,除娘娘山组外,均属钙碱质陆相火山岩。两套地层含金、银等丰度(见表)均不高且差异不大。宁芜火山基底表皮褶皱为卵形隔档式,向斜开阔、背斜尖闭,均呈北东向延伸,经燕山运动形成一些差异抬升和陷落的断块。火山岩为原地陆相喷发,主要呈北东向展布,喷发中心受基底断裂和断裂交叉点制约并自老至新由南东向北西方向迁移。主要火山构造类型:负向型为破火山口、火山洼地,多位于火山基底陷落断块上;正向型为火山隆起和岩穹窿,多位于抬升断块上。其中大王山组以正向型为主,其余各组以负向型居多。区内铜金矿脉主要分布在负向火山构造的边缘地段,并多受先压后张的扭性断裂和破碎带控制(见图)。

宁芜火山岩铜金矿分 3 种工业类型:①火山岩—次火山岩中细脉浸染型(广义斑岩型),称大平山式,分布于断隆地块上,与龙王山组小型火山穹窿有关。矿石建造为“碱性长石—绢云母—碳酸盐—黄铜矿”,以铜为主,伴生 Bi、As、Au、Ag、Mo、Zn 等,金、银多为痕量或不含;②火山岩中含铜黄铁矿型,称马山式,分布于大王山组火山穹窿边缘,属大型玢

本文 1993 年 8 月收到,1994 年 2 月改回,张旭明编辑。
① 322 队,宁芜区调报告,1986 年。

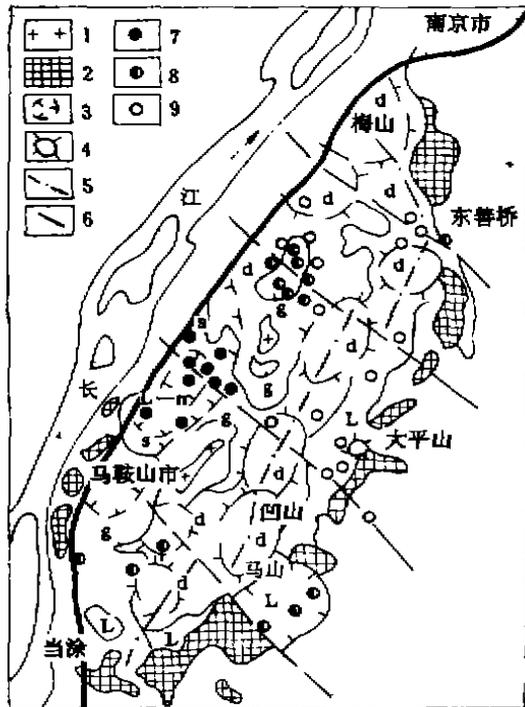
岩铁矿的卫星矿带。以黄铁矿为主,含铜量低且变化大,矿石矿物组合为“磁铁矿—黄铁矿—黄铜矿”,伴生金、银亦为痕量或不含;③火

山岩中脉状铜金矿,是区内最主要的铜金矿体,伴生金、银或以金银为主,已知含金量最高达 1000g/t,本文主要讨论这种类型。

宁芜地层、火山岩 Au、Ag 等含量统计表($\times 10^{-5}$)

地 层	主 要 岩 性	样品数	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	
宁芜火山岩	娘娘山组	蓝方辉辉响岩质火山岩	38	0.003	0.053	13	31	117	6
	山边村组、姑山组	石英安山岩、英安岩、粗面岩等	307	0.003	0.055	24	24	100	6
	大王山组	辉石安山质火山岩	382	0.003	0.066	24	22	100	6
	龙王山组	角闪粗安质火山岩	355	0.003	0.068	25	23	98	6
侵入岩	花岗岩等	50	0.003	0.045	18	25	86	7	
火山基底	砂质碎屑岩	256	0.003	0.054	15	22	98	4	

注:数据引自宁芜区调报告,1986。



宁芜地质构造及铜金矿脉分布略图

1—宁芜火山岩;n—娘娘山组;s—山边村组;g—姑山组;d—大王山组;L—龙王山组;2—花岗岩类;3—火山基底;4—破火山口、火山洼地;5—火山隆起、岩穹窿;6—断裂带(轴线);7—扭性断裂;8—10—脉型火山岩铜金矿床、矿化点;8—A亚型;9—B亚型;10—C亚型

2 成矿地质条件剖析

2.1 宁芜火山岩及火山基底岩石金银丰度均很低(见表),接近地壳平均值,故难视为矿源层或来源岩石。该区结晶基底未出露,但据

HQ—5 线,HQ—9 线和麻城—九宫山大地电测深推断应为一套绿片岩相浅变质岩系^[2],其顶面埋深一般为 3~6km,底面埋深约 10~12km。众所周知,这种岩系含金丰度是很高的,有可能是宁芜铜金矿的矿源层。

2.2 宁芜地区处于中生代大别(山)地体向南挤压的前陆缩短带内,经平衡剖面估算,缩短量约为 61%^[3],本区表皮褶皱舒缓不可能达到上述缩短量,估计深部以压扭性断裂调节为主,它很有利于金的活化迁移,据长江中下游多金属年龄段为 153~276Ma、567~696Ma、891~989Ma、1435Ma^[3],说明金及其他多金属是从下伏老地层中萃取的。

2.3 铜金矿脉和矿化脉无一例外受扭断裂和破碎带控制。宁芜断裂构造是从节理系统强化而成。节理系统主要分区域型和叠加型 2 种前者分布很广,由走向 310~330°左行和 270°右行高倾角(>80°)共轭剪节理构成;后者分布虽局限,但在火山岩中较发育,由走向 310~320°右行及 350~5°左行,倾角 70°以上的共轭节理组成,其最大张应力方向扭转为北东向,使先成的北西向节理或断裂获得较强的张应力分量,是控矿构造的雏形,均具有先压后张的特性,其挤压阶段为含金热液上升的转移通道,舒张阶段为金的沉淀场所。

2.4 铜金矿脉和矿化脉在各火山岩组中均有分布,似与岩性无关,但从含金丰度及成矿规律对比看,以富钾型最有利,次为钾钠型。

宁芜火山岩自老到新从中基性向酸性(姑山组)过渡,最后向碱性(山边村组和娘娘山组)演化,即愈晚期火山岩对成矿愈有利。

从火山构造看,正向型以岩穹窿为主,它是深部岩浆直接挤侵到地表,形成著名的玢岩铁硫矿带,具绿色面型铁镁质蚀变。部分铁矿形成于晚岩浆—矿浆期,含金仅零点几到几个 10^{-9} ,说明金在这种构造、岩体中为原始型,缺乏活化转移和富集。大平山式和马山式铜矿床均处于火山隆起带,矿床规模虽较大但含金甚微,可能是这个原因。而负向火山构造除火山基底陷落后,岩浆房的多次虚脱、调整,也有利于含金火山热液活动,故铜金矿脉较发育。

无论火山带或单体火山构造均呈北东向延长,故火山喷发晚期的收缩阶段,如前所言,北西向扭断裂能获得充分的张应力,而北东向者则仍多紧闭,这就是北西向矿脉十分发育的原因,就部分小矿脉沿环状和放射状断裂充填就是明证。

2.5 宁芜五组火山岩均为轻稀土富集型,球粒陨石标准化配分曲线为右倾光滑型,铀亏损不明显, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 集中在0.706~0.709之间,具幔源成因并混染部分地壳,推断火山岩浆源区深度为135~230km,有萃取转移老地层中金的条件。铜金矿石中硫化物 $\delta^{34}\text{S}$ 波动于1.8‰~7.2‰,平均为4.5‰,极差约4‰,数值集中,属幔源火山热液型。另外,矿脉中石英氧同位素 $\delta^{18}\text{O}$ 波动于9.2‰~11‰(4个矿床点,6个样品)^[4],换算为水的氧同位素为-1.13‰~1.71‰,明显低于原始岩浆水,说明成矿时有雨水参与。

2.6 金具亲铁、亲硫特性,一般说高温时亲铁,中低温时亲硫,且亲硫性更明显。从玢岩铁矿及部分C亚型与磁铁矿共生的矿脉中金含量甚微看,本区金的亲铁性主要表现在活化转移阶段,而在沉淀阶段主要表现亲硫性。据测温资料^[4],早期的石英和石英—镜铁矿阶段接近高温(292~347℃);硫化物阶段

为中低温(184~300℃)。另外,碲可能促进金沉淀,如硫化物中含碲量是镜铁矿等的3倍,这就是中期成矿阶段含金最高的原因。

3 找矿前景

宁芜地区第2轮矿产普查发现的铜金矿脉数约为已知矿脉的3倍,其中部分是盲矿脉。直接找矿标志是各种硅化破碎带,评价时,一般石英单脉愈长则愈稳定,延深也愈大。矿脉(带)有多次破碎,且有锰菱铁矿、镜铁矿和硫化物组合者对成矿有利。另外当锰菱铁矿在地表分解为软锰矿或呈锰土时,使露头染成黑色麻点状、花皮状者希望最大。本区铜金矿以显微金为主,只能系统取样分析判定。间接找矿方面主要是重砂、原、次生晕,激发极化法和电阻率法。I、II级远景区重砂矿物组合为辰砂(雄黄)、泡铋矿、自然金;典型的金矿化探异常元素组合为Cu—Pb—As—Ag—Au,部分地段有P—Sr—Ba套叠;矿化石英脉的 η_s 值 ≥ 1.5 ,电阻率 $\geq 200\Omega\text{m}$ 。

值得指出:宁芜火山岩盆地是继承式,结晶基底与火山岩之间相隔厚愈万米以上的古生界,金的活化迁移距离很长,这一点较上叠式火山岩盆地(即火山岩直接覆盖在结晶基底上)逊色。如皖西的晓天盆地,火山岩直接覆盖在大别群和佛子岭群之上,铜金矿化很发育,像本区的C亚型,在那里的火山岩中普遍金矿化且大多构成工业矿脉。据此推想,宁芜、溧水、溧阳等继承式火山岩盆地虽常有铜金矿脉发现,但工业前景不会太大。

参考文献

- 1 赵玉琛. 宁芜玢岩铁硫矿床成矿规律和找矿预测研究. 矿床地质, 1990, 9(1): 1~11.
- 2 常印佛, 刘湘培, 吴育昌. 长江中下游钢铁成矿带. 北京: 地质出版社, 1991.
- 3 董村文. 长江中下游铁铜矿带成因之构造分析. 中国地质科学院院报, 1991, 23: 4~56.
- 4 宁仁祖, 刘道元, 汪建明. 江苏宁芜北段火山岩型金矿成矿特征. 金银矿选集(3), 1985, 179~188.