

成果与方法

## 山东五莲七宝山窑头隐爆 角砾岩筒矿化特征及意义

于兆安,李彩霞,张立荣

(山东省第四地质矿产勘查院,山东 潍坊 261021)

**摘要:**五莲七宝山地区岩浆活动频繁,具有多期次岩浆活动。环状断裂与辐射状断裂发育,形成七宝山复式火山机构。隐爆角砾岩是火山活动的产物,具有良好的成矿机制和控矿作用,窑头隐爆角砾岩筒成矿时代为燕山晚期。对窑头隐爆角砾岩筒的产状、分布、规模、围岩蚀变等地质特征进行了分析,推断窑头铜(金)矿为隐爆角砾岩型低温热液小型矿床。

**关键词:**火山机构;隐爆角砾岩筒;矿化特征;找矿标志;窑头;五莲七宝山;山东

中图分类号:P618.5;P588.13;P628.8 文献标识码:A

五莲七宝山位于沂沐断裂带东侧,胶莱盆地的西南部边缘,中心部位分布中生代大岭斑杂岩体,外围分布白垩纪青山群火山碎屑岩、熔岩以及白垩纪莱阳群沉积地层。该区岩浆活动频繁,具有多期次岩浆活动。环状断裂与辐射状断裂发育,形成七宝山复式火山机构,在平面上呈环状分布,其中心在红石岗至大岭一带,为潜火山岩相杂岩体,即大岭斑杂岩体,岩性复杂,以粗安玢岩、安山玢岩、闪长岩为主。向外依次分布喷发相、喷溢相和爆发-沉积相,带状构造明显。窑头(七宝山南岭矿区铜(金)矿普查报告中称南岭)隐爆角砾岩筒就发育在七宝山火山机构东南边缘,岩性以闪长岩和潜石英闪长斑岩为主<sup>①</sup>。

## 1 岩筒的地质特征

窑头隐爆角砾岩筒位于窑头村南,位于石英闪长玢岩与闪长岩接触带附近。与金线头隐爆角砾岩筒相距近 500 m, 规模比金线头隐爆角砾岩筒小, 平面形态呈椭圆状, 长轴近 EW 向, 长 240 m, 短轴 220 m, 面积 31 200 m<sup>2</sup> (图 1)。由地表至 -100 m 筒壁向 W 倾斜, 倾角 80°, -100 m 以下筒壁近于直立(图 2)。

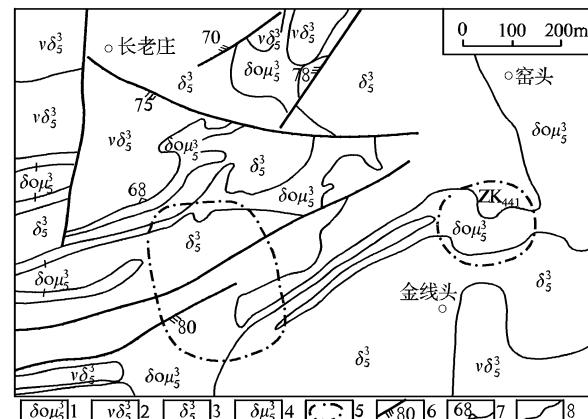


图1 五莲七宝山窑头隐爆角砾岩筒平面图

1—燕山晚期潜石英闪长玢岩；2—燕山晚期辉石闪长岩；3—燕山晚期闪长岩；4—燕山晚期闪长玢岩脉；5—隐爆角砾岩筒；6—压扭性断裂及产状；7—侵入岩与围岩接触面产状；8—地质界线

## 2 岩筒的矿化特征

## 2.1 矿(化)体特征

从钻孔 ZK<sub>441</sub> 资料来看, 筒内岩石破碎, 裂隙、角砾岩发育, 岩性为闪长岩和潜石英闪长玢岩, 普遍有绢英岩化、黄铁矿化、黄铜矿化、镜铁矿化、碳酸盐

\* 收稿日期:2007-09-12;修订日期:2007-12-16;编辑:陶卫卫

**作者简介:**于兆安(1963-),男,山东蓬莱人,高级工程师,主要从事地质矿产研究和管理工作。

<sup>①</sup>山东省第四地质矿产勘查院,山东省五莲县七宝山南岭矿区铜金矿普查报告,2002年。

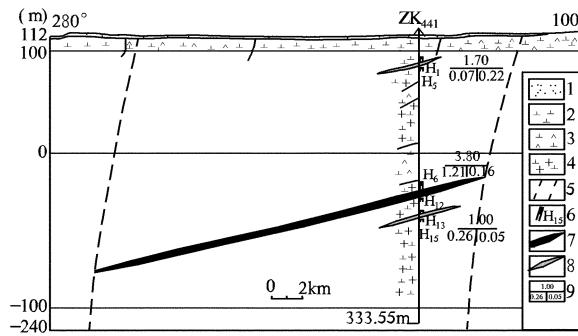


图2 五莲七宝山窑头隐爆角砾岩筒纵剖面图

1—第四系;2—燕山晚期闪长岩;3—燕山晚期潜石英闪长玢岩;4—燕山晚期闪长质角砾岩;5—推测隐爆角砾岩筒边界线;6—样品位置及编号;7—Cu矿体;8—Cu(Au)矿化体;9—矿体铅直厚度/铜品位( $10^{-2}$ ),金品位( $10^{-6}$ )

化、重晶石化。在该岩筒内发现1个金矿化体、1个铜矿体和1个铜矿(化)体(图2)<sup>①</sup>。铜矿(化)体和金矿化体就赋存于隐爆角砾岩筒中,走向 $25^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。围岩为闪长玢岩和潜闪长石英玢岩,矿化多出现在中等或强蚀变的岩石中。

**金矿化体:**在ZK<sub>441</sub>孔深 $17.25 \sim 18.95$  m处见垂直厚度 $1.70$  m金矿化体,岩性为黄铁矿化镜铁矿化闪长角砾岩,平均品位 $0.22$  g/t。岩石呈灰黑色,角砾状结构,块状构造。角砾呈棱角状,约 $2 \sim 5$  cm,可拼性强。黄铁矿呈细脉状、星散状沿裂隙充填。镜铁矿呈团块状、细脉状分布于角砾间。

**铜矿体:**在ZK<sub>441</sub>孔深 $134.45 \sim 138.25$  m处见垂直厚度 $3.80$  m,真厚度 $3.67$  m的铜矿体,岩性为黄铁矿化黄铜矿化重晶石化闪长角砾岩,铜含量在 $0.39\% \sim 2.74\%$ ,伴生金含量为 $0.10 \sim 0.26$  g/t。岩石呈灰白色,角砾状结构,块状构造。角砾呈棱角状, $2 \sim 10$  cm。重晶石脉宽 $3 \sim 5$  cm,沿 $85^{\circ}$ 裂隙充填,局部具晶洞。黄铁矿呈细脉状、星散状、团块状,沿裂隙充填。黄铜矿呈团块状不均匀分布于角砾间和重晶石细脉中。

**铜矿化体:**在ZK<sub>441</sub>孔深 $150.25 \sim 151.25$  m处见垂直厚度 $1.00$  m铜矿化体,岩性为黄铁矿化黄铜矿化重晶石化闪长角砾岩,铜品位为 $0.26\%$ 。

## 2.2 矿石特征

矿石矿物主要有黄铁矿、黄铜矿、镜铁矿;脉石矿物为石英、重晶石。

**成矿前黄铁矿:**在成矿母岩闪长岩、潜石英闪长玢岩中呈浸染状、斑点状分布,呈他形一半自形,最大粒径 $0.5$  mm,大部分在 $0.1$  mm以下。

**成矿期黄铁矿:**矿脉中的黄铁矿呈自形一半自形,粒径在 $0.1 \sim 0.5$  mm,部分在 $1 \sim 5$  mm之间。有相当数量的黄铁矿具破碎现象,沿裂纹有黄铜矿充填,有的则被黄铜矿包裹。

**黄铜矿:**他形粒状,粒径大小悬殊, $0.05 \sim 0.1$  mm,部分在 $2 \sim 3$  mm以上。<sup>①</sup>呈细脉状,沿早期形成的矿物裂隙、晶隙充填交代。<sup>②</sup>对早期矿物交代而保留其假象,呈星点状、浸染状分布于脉石矿物中。

**镜铁矿:**呈团块状、细脉状分布于角砾之间,粒径 $0.1 \sim 0.5$  mm。

**石英:**矿石中石英结晶粗细不等,自形程度不同,与金矿化有一定关系。

**重晶石:**呈脉状或网脉状沿岩石裂隙分布,是铜、金的载体<sup>[1]</sup>。

矿石结构以晶粒结构、压碎结构和交代残余结构为主。矿石构造以角砾状构造、网脉状构造、细脉浸染状构造及晶洞构造为主。矿石属原生矿石,坚硬。含黄铁矿 $<5\%$ ,硫含量 $3.60\%$ ,工业类型为低硫型矿石。

## 2.3 矿石伴生有益组分及化学成分

矿石主要有用组分为铜,伴生有益组分为硫、银(表1),矿石化学成分见表2。

表1 铜(1)矿体有用组分有益组分含量

样品编号	分析结果			
	Cu(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)	S(%)
H <sub>8</sub>	0.39	0.10	4.80	
H <sub>9</sub>	0.42	0.13	5.60	
H <sub>10</sub>	1.29	0.16	19.20	
H <sub>11</sub>	2.74	0.26	29.80	
平均	1.21	0.16	14.85	3.60

注:S元素为HQ<sub>1</sub>,HQ<sub>2</sub> 2个样品平均值。

## 2.4 围岩蚀变

该区热液蚀变作用比较广泛,以绢英岩化、黄铁矿化最为发育。成矿活动具多期性<sup>[2]</sup>,绢英岩化是杂岩体形成之后的第一阶段热液蚀变产物,黄铁矿

<sup>①</sup> 山东省第四地质矿产勘查院,山东省胶莱盆地西南缘多金属矿普查报告,2003年。

化是第二阶段的热液蚀变产物。

表2 铜(1)矿化体化学成分(%)

矿石名称	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	烧失量
黄铁矿化含铜角砾岩	54.65	4.88	2.40	15.15	0.60	4.79	4.16	3.91	1.14	0.15	0.35	7.19

碎裂状闪长岩:发育在距地表较近处,岩石细粒粒状结构,碎裂状构造,沿裂隙面发育黄铁矿化、绢云母化。

黄铁黄铜矿化闪长角砾岩:在近地表以下分布,岩石为角砾状构造,角砾呈棱角状,大小不均,位移较小,具有可拼性。胶结物为黄铁矿、黄铜矿。

青山期火山活动在该区从早期的中偏基性演化为中期的中性和晚期的中偏碱性。其钙碱指数为54.8<sup>[1]</sup>,与七宝山火山活动属同期断裂构造,围绕大岭斑杂岩体呈环状、放射状分布,多被后期中酸性玢岩、斑岩岩脉充填。后期断裂构造NE向较发育,走向25°~60°,倾向SE或NW,倾角65°~80°。沿走向呈舒缓波状,有分枝复合现象,压扭特征明显。沿断裂有硅化、褐铁矿化等,部分有镜铁矿化、重晶石化、碳酸盐化和金铜矿化。

## 2.5 矿床成因

次火山岩体是重要的导矿、赋矿地质体<sup>[2]</sup>。在上升侵位发生爆破的过程中发生蚀变,致使含铜金矿物质不断地富集而沉淀成矿。矿体赋存于隐爆角砾岩筒中,受岩筒形态控制呈缓倾斜层状产出,矿石为黄铁矿化含铜角砾岩,围岩为闪长岩。因此推断

窑头铜(金)矿为隐爆角砾岩型低温热液小型矿床。

## 3 结论

在窑头隐爆角砾岩筒中仅施工1个钻孔,便发现有益的矿化现象和标志,具有良好的成矿远景和找矿意义。窑头隐爆角砾岩筒典型的矿化特征及其标志:①铜、金矿体赋存于构造—岩浆—热液活动的中心部位,古火山机构是主要控矿因素。②断裂构造复合部位是岩浆侵入及矿液上升运移的通道,随着岩浆多期演化侵入,特别是潜石英闪长玢岩侵入,岩浆气液在近地表隐爆,并产生新的张性节理,为矿体富集提供了容矿空间。③面型、线型绢英岩化、镜铁矿化及晚期黄铁矿化等热液蚀变对铜(金)矿化有一定的控制作用<sup>[2]</sup>。④镜铁矿化发育是寻找铜(金)矿的间接标志。

## 参考文献:

- [1] 王郁. 山东七宝山金矿床地质特征及成因探讨[J]. 地质评论, 1991, 37(4):330~337.
- [2] 张小允, 刘立金, 陈恕昌, 等. 山东省五莲七宝山金铜矿控矿因素及找矿方向[J]. 山东地质, 2001, 17(3~4):82~85.

# Mineralization Characteristics and Its Significance of Yaotou Crypto-explosive Breccia Rock Pipe in Qibaoshan Area in Wulian County

YU Zhao-an, LI Cai-xia, ZHANG Li-rong

(No. 4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weifang 261021, China)

**Abstract:** Yaotou crypto-explosive rock pipe was found in general survey of Nanling cooper deposit in Qibaoshan area in Wulian County. Magmatic activities are very frequent in this area accompanying with multi-phase magmatic activities. Qibaoshan complex edifice was formed by well developed circle and radial faults. It has good mineralization and ore-controlling mechanism. The mineralization age of Yaotou crypto-explosive breccia pipe was the late Yanshan period. Through study on geological characteristics, such as occurrence, distribution, size and alteration of country rocks of Yaotou crypto-explosive breccia rock pipes, it is concluded that Yaotou copper(gold) deposit solution belonged to low temperature crypto-explosive breccia type accompanying with sub-volcanic complex.

**Key words:** Edifice; crypto-explosive breccia rock pipe; mineralization characteristics; ore probing symbols; Yaotou; Qibaoshan in Wulian county