

河北牛圈银矿隐爆角砾岩地质特征及控矿作用

王胜权, 刘学武

(天津华北地质勘查总院, 天津 300181)

摘要: 文章阐述了牛圈银矿隐爆角砾岩形成的地质背景、隐爆角砾岩的岩石特征, 分析了隐爆角砾岩的物质来源、成岩方式及与银矿化的成因联系。查明隐爆角砾岩呈岩脉(墙)状沿断裂产出, 复式角砾发育, 角砾成分复杂, 垂向、水平分带明显。隐爆角砾岩系深源富气体的火山熔浆, 在地下封闭环境中经多次隐爆作用, 沿断裂贯入而成。隐爆角砾岩形成之后, 还经历了岩浆期后的气液活动和金属矿化过程, 角砾岩体普遍含矿, 复式角砾矿化强, 隐爆角砾岩即是银矿体。

关键词: 牛圈银矿床; 隐爆角砾岩; 复式角砾; 熔浆; 河北省

doi: 10.3969/j.issn.1001-1412.2009.02.009

中图分类号: P588.13; P618.52 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2009)02-0139-03

1 矿区地质概述

牛圈银矿床位于华北地台北缘内蒙地轴的中段, NE向展布的大滩断陷盆地和上黄旗构造-岩浆亚带(断陷)过渡带上。区内基底为太古界单塔子群中深变质岩系, 呈残块状EW向展布; 盖层为中生界陆相火山沉积岩系, 分布于NE向中生代断陷盆地内。区内海西期岩浆岩呈岩基大面积出露, 燕山期侵入岩体则呈岩株、岩枝状产出。NNE向上黄旗-乌龙沟深断裂斜贯全区, 控制着区域地质的演化。火山断陷盆地和构造岩浆岩带控制了华北地台北缘的火山-次火山热液矿床的空间分布。

矿区内出露海西期粗粒钾长花岗岩, 另有零星出露的燕山期细粒花岗岩岩枝, 南部有太古界变质岩, 北部出露中生代火山岩。SN-NNE向的牛圈-老虎坝断裂贯穿全区, 是本区主要的控矿构造。断裂具先压扭、后张扭的多次活动特征。断裂带内发育碎裂岩、构造角砾岩、糜棱岩。隐爆角砾岩沿断裂带及上下盘呈脉状产出。

2 隐爆角砾岩地质特征

2.1 隐爆角砾岩的产状

隐爆角砾岩产于断陷盆地与断隆过渡带断隆一侧, 沿NNE向的F1断裂破碎带呈带状展布, 与次火山岩、浅成侵入体相伴出现, 二者处于同一构造空间。其围岩为海西期粗粒花岗岩及其破碎蚀变的花岗岩。(图1)

矿区有5条规模较大的隐爆角砾岩体。角砾岩体长100~1000 m, 厚度2~30 m, 最大延深超过600 m(未尖灭)。角砾岩体走向355°~28°, 倾向SE, 倾角40°~60°。隐爆角砾岩呈岩脉(墙)状产出, 平面、剖面形态均为脉状, 明显受断裂破碎带(F1)的控制。隐爆角砾岩体具明显向SE侧伏特征, 侧伏角约45°。其北端深部分支尖灭, 而其南段深部角砾岩厚度明显增大, 仍无尖灭迹象。

2.2 岩石特征

隐爆角砾岩呈灰黑、暗灰、灰白色, 颜色深浅与熔浆物质含量多少成正比。角砾状构造, 角砾大小悬殊, 砾径一般1~3 cm, 还有部分达20~30 cm, 成为火山碎块(碎裂)岩。角砾以复式角砾为主, 主为棱角状, 次为次棱角状、次圆状。角砾含量30%~40%, 最多达70%。角砾成分复杂, 可分为3类: ①岩屑: 粗粒花岗岩、凝灰岩岩屑及硅质角砾; ②晶屑: 石英、长石、萤石、黑云母、黄铁矿等; ③浆屑: 凝灰质、英安岩质。角砾常有被硅质交代、融蚀现象。胶结物为熔浆、细岩屑、晶屑、萤石和硫化物。胶结物

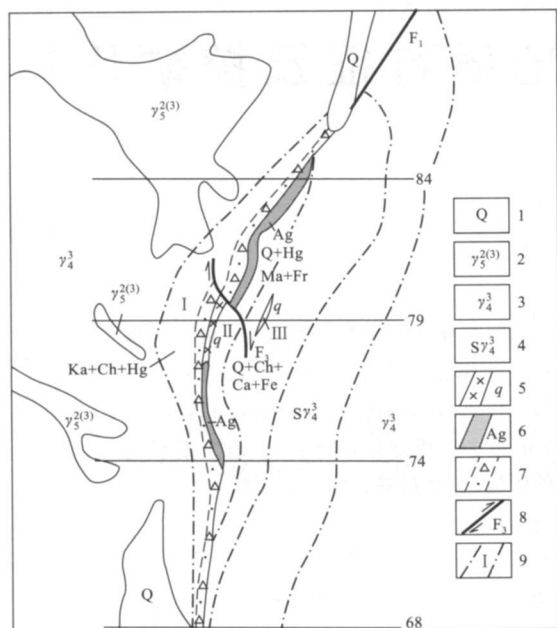


图1 牛圈银矿区地质平面图

Fig. 1 Geological plan of Niujuan Ag mine

1. 第四系 2. 细粒花岗岩 3. 粗粒花岗岩 4. 碎裂粗粒花岗岩 5. 隐爆角砾岩 6. 银矿体 7. 破碎带 8. 平移断层 9. 蚀变带及编号

多于角砾, 呈基底式胶结。

2.3 岩石类型

按隐爆角砾岩的成分和岩石结构分为3类: ①凝灰质熔浆晶屑角砾岩: 角砾状构造, 凝灰质胶结结构、重结晶结构、熔蚀结构及碎裂结构; 含大量凝灰质熔浆, 有少量花岗岩岩屑、晶屑及萤石; 角砾呈棱角状、炸裂状, 多见火焰石; 胶结物为凝灰质熔浆, 因强硅化已重结晶为玉髓, 具定向及流动构造; 角砾及胶结物中含大量硫化物和银矿物; ②硅质气爆角砾岩: 岩石特征与凝灰质熔浆晶屑角砾岩相似, 但萤石含量高、熔浆撕裂现象明显; ③花岗质晶屑角砾岩: 角砾成分主要是花岗岩岩屑、晶屑, 并定向排列, 反映熔浆流动的特征; 黄铁矿等硫化物亦成角砾出现。

2.4 角砾岩体的分带性

隐爆角砾岩由于结构、成分和隐爆作用的差异, 沿走向和垂向上均具有分带性。

(1) 垂向分带。①硅帽及硅化带: 在隐爆角砾岩体上部广泛发育, 主由玉髓、蛋白石及石英构成硅帽, 基本被剥蚀, 仅79线附近有少量残留; 另有古热泉形成的硅华; ②隐爆角砾岩; ③次火山岩: 向深部过渡为次安山岩和次英安岩。

(2) 水平分带。从内向外岩石破碎程度不同, 中心部位岩石破碎, 离中心愈远, 破碎程度愈弱, 直至仅现

裂隙。①隐爆角砾岩带: 棱角状角砾岩; ②震碎带: 围岩破碎, 裂隙无方向, 有熔浆细脉穿插, 矿物晶体裂隙发育; ③裂隙密集带: 围岩中裂隙发育, 但无明显破碎现象。隐爆角砾岩带与震碎岩带呈断层接触关系, 而震碎岩带与裂隙密集带之间则为渐变关系(图2)。

牛圈隐爆角砾岩体的角砾岩带与震碎岩带呈断层接触, 二者不具备通常的渐变过渡界线。其形成过程推测如下: ①较早的火山喷发—爆破作用形成了震碎岩和裂隙密集带, 喷(爆)发后火山通道中央出现部分空隙; ②较晚生成的异地隐爆角砾及熔浆岩强力贯入这些空隙之中, 并对围岩产生一定的熔融和扩容作用; ③角砾岩凝固结后会产岩体的收缩和地质体的稳定性调整, 沿角砾岩体的边缘界面出现滑动面, 断层(泥)中有隐爆角砾。故而角砾岩体上下盘的分带具有不对称性。

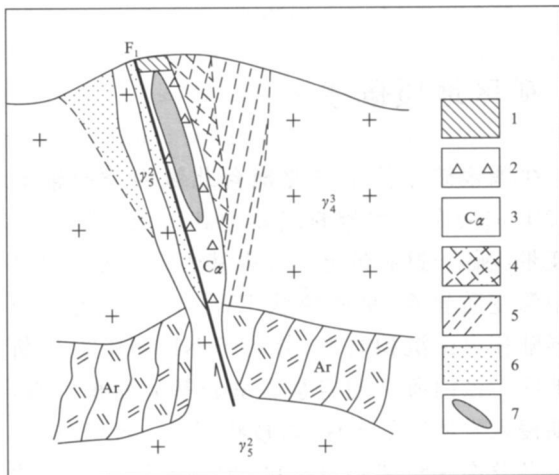


图2 隐爆角砾岩体构造示意图

Fig. 2 Sketch of the cryptoexploded breccia body

1. 硅帽 2. 隐爆角砾岩 3. 次火山岩 4. 震碎岩带(硅化-萤石化带) 5. 裂隙密集带(硅化-黄铁矿带) 6. 泥化带(高岭土-伊利石化带) 7. 银矿体

3 隐爆角砾岩体与银的成矿

3.1 隐爆角砾岩体控制热液蚀变

隐爆角砾岩是一种特殊的次火山岩相, 是靠近地表环境下的岩浆剧烈爆炸、迅速减压、快速冷凝的产物。这种特殊的成岩条件, 使得隐爆角砾岩和周围的岩石中孔隙和裂隙非常发育, 成岩期后的热液沿火山通道从深部快速向上移动, 并在角砾岩体及其两侧围岩中产生广泛的热液蚀变。爆发中心蚀变强度最大, 远离中心蚀变减弱, 直至为正常岩石。蚀

变的强度、规模、形态明显受控于隐爆的程度和角砾岩体的形态规模。热液蚀变从隐爆角砾岩中心向外可分为硅化-水云母-蒙脱石-萤石化带,硅化-绿泥石-碳酸盐-黄铁矿化带;高岭土-绿泥石-伊利石化带。本区的隐爆角砾岩体为岩浆热液的活动和成矿作用提供了良好的空间和环境。

3.2 隐爆角砾岩的成矿作用

同一般内生矿床相比,与隐爆角砾岩有关的矿床有其自身的特点。矿床与隐爆角砾岩体、次火山岩体、浅成侵入体有关,不同岩性的隐爆角砾岩形成不同的矿种:如含金刚石的金伯利岩和含铂金的隐爆角砾岩与基性-超基性岩浆有关,与中酸性隐爆角砾岩有关的矿化主要是金、银、稀有金属、铜、多金属等。隐爆角砾岩的控矿意义在于角砾岩本身就是赋矿地质体,所以成为找矿的最主要的标志。

牛圈隐爆角砾岩体延长近千米,延深大于 600 m 仍无尖灭,但银矿体只分布在角砾岩体的中上部,向下矿化变弱,矿体变小尖灭,银矿体呈脉状,形态产状与角砾岩体一致,只是规模较小。有些矿床隐爆角砾岩中的矿化常以胶结物的形式出现,如王营南山金矿。但牛圈矿区则是隐爆角砾岩的角砾与胶结物中均有矿化。矿化的强度与角砾岩的破碎程度(复式角砾发育程度)、熔浆物质和金属硫化物的多少成正比,最强的矿化位于角砾岩的侵入前锋部位,以致密块状矿石为主,矿石中 $w(\text{Ag})$ 平均品位达 $1\,300 \times 10^{-6}$, $w(\text{Au}) = 5 \times 10^{-6}$ 。矿化向深部变弱,由致密块状矿石逐渐过渡为浸染状矿石,矿体厚度变薄,品位降低, $w(\text{Ag}) = 50 \times 10^{-6} \sim 200 \times 10^{-6}$ 。再向下矿化消失,矿体尖灭。

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ORE-CONTROLLING SIGNIFICANCE OF THE CRYPTOEXPLODED BRECCIA IN NIUJUAN SILVER DEPOSIT, IN HEBEI PROVINCE

WANG Sheng-quan, LIU Xue-wu

(Tianjin North China Geological Exploration General Institute, Tianjin 300181, China)

Abstract: This paper discussed the geological background and characteristics of the cryptoexploded breccia in Niujuan silver deposit and analyzed its material source, rock-forming mechanism and relation to silver mineralization. The cryptoexploded breccia occurs as dykes along fractural zone and composite breccia developed with vertical and horizontal zoning. The cryptoexploded breccia is the deeply derived gas-rich, volcanic magma which was multiply cryptoexploded under closed ground environment then injected along the fractural zone. The cryptoexploded breccia was exposed to post-magma gas-fluid activities and metal mineralization thus it is ubiquitously mineralized. The composite brecciation is associated with strong mineralization and the cryptoexploded breccia is the silver ore body.

Key Words: Niujuan silver deposit; cryptoexploded breccia; composite breccia; magma; Hebei province

银矿石的硫同位素组成 $\delta(^{34}\text{S}) = 3.3 \times 10^{-3} \sim 5.2 \times 10^{-3}$; 铅同位素数据显示古老铅的特征,说明是基底重熔产物;任耀武(1990)在矿相学研究发现 3 种金属互化物(玉龙矿、杂铜矿和钴镍矿)。这些资料都显示出成矿物质为深部来源。

3.3 找矿意义

隐爆角砾岩是找寻次火山岩型金、银、铜、钼等矿床的重要找矿标志。许多矿床的隐爆角砾岩本身就是矿体,如牛圈银矿、十八台铁矿、王营南山金矿、椴树沟金矿、河南祁雨沟金矿等。在美国亚利桑州那铜盆地中,斑岩铜矿几乎与隐爆角砾岩是同义词。墨西哥的拉考罗拉达隐爆角砾岩在深部则变成一个大型斑岩铜矿床。因此,隐爆角砾岩的甄别与发现,是寻找与火山-次火山作用有关的金属矿床的重要前提条件。

参考文献:

- [1] 曾恒荣. 河北丰宁牛圈银(金)矿床勘探地质报告[R]. 天津:华北有色地质勘查局, 1990.
- [2] 李生元等. 晋东北隐爆岩及其对金银的控矿意义[J]. 地质找矿论丛, 1999, 14(4): 11-17.
- [3] 杨敏之. 冀北银矿床类型、矿床地质-地球化学、地史演化模式及找矿方向[J]. 地质找矿论丛, 2000, 15(3): 4-14.
- [4] 王照波. 隐爆岩及其形成模式探讨[J]. 地质找矿论丛, 2001, 16(3): 62-66.
- [5] 姚玉增. 河北丰宁银矿控矿因素与深部远景分析[J]. 矿产与地质, 2005, (3): 52-55.
- [6] 陈伟军. 河北丰宁牛圈银矿床流体包裹体特征及地质意义[J]. 矿产与地质, 2007, (1): 14-18.
- [7] 姚玉增. 丰宁银矿岩体控矿规律及其意义[J]. 地质与勘探, 2007, (2): 48-52.