

p618.510.2  
p618.510.1

258-263

## 河北丰宁牛圈银金矿床构造地质特征

傅朝义<sup>①</sup> 高百林

(华北有色地质勘查局 天津 300181)

**摘 要** 牛圈银金多金属矿, 华北地洼北缘。成矿条件明显受燕山晚期地洼活动——陆壳伸展运动所形成的断裂构造和火山机构控制。矿床呈隐爆角砾岩筒状, 具浅成低温热液型矿床特征。

**关键词** 大陆伸展, 火山机构, 隐爆角砾岩, 牛圈银金矿, 河北丰宁

牛圈银金矿床位于河北省丰宁县四岔口乡, 1987年华北有色地质勘查局514队发现, 1989年进行详查, 矿床埋藏浅, 品位富, 规模大, 银金属量达到大型, 金、铅、锌达到中型规模。对于该矿床的成因, 华北有色514队(1989)、许晓峰(1992)、任耀武(1991)等从岩石学、矿物学、地球化学等特征进行研究, 提出岩浆隐爆角砾岩型成因, 属于浅成低温热液型银金矿床。刘凤山等(1997)提出热泉型银(金)矿床成因, 矿化与热泉隐爆作用有关。本文从区域构造、矿区构造等方面进行研究, 探讨矿床的构造地质特征。

## 1 区域地质背景

牛圈银金矿位于华北地洼区北缘(傅朝义等, 1997)四岔口侏罗纪火山盆地东缘扬起端, 北北东向上黄旗—乌龙沟构造岩浆岩带上。区域内太古界和早元古界经五台—吕梁期褶皱回返, 进入地台演化阶段, 长期处于隆升剥蚀过程。除岩浆侵入作用(五台—吕梁期混合花岗岩、海西期混合花岗岩、印支期花岗岩), 未接受中—上元古代、古生代沉积。中生代后, 中朝板块受到太平洋板块的北西向俯冲作用, 形成一系列NE—NNE展布、NW倾的箕状火山岩盆地。这些火山岩盆地可能同俯冲间隙期大规模的陆壳伸展作用有关。盆地之间为岩浆侵入隆升带。盆地西侧往往为平行的一组拆离正断层, 控制浅成侵入体和热液矿床。

上黄旗—乌龙沟构造岩浆岩带, 自滦源乌龙沟向北, 经涿鹿大河南、赤城、丰宁上黄旗向北进入内蒙。总体走向NE25°, 南东倾。形成于晚太古代—早元古代。燕山运动(地洼活动期)表现为一系列花岗岩基(株)呈串株状分布, 最宽处可形成数公里的破碎带。该构造岩浆岩带内发育一系列次级NE—NNE向陆相火山盆地和火山机构, 是主要的银金多金属矿成矿部位。

<sup>①</sup> 作者简介: 傅朝义, 1964年生, 地质高级工程师。  
收稿日期: 1998-01-18

## 2 矿区地质

牛圈矿床分为牛圈银金矿体和南部营房铅锌银矿体,位于午沟门海西期粗粒花岗岩体内(见图1)。矿体产于NNE向老虎沟门—二道沟断裂中( $F_1$ )。矿区东南部为晚太古代红旗营子群黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩及混合岩。矿区内线环构造发育(见图2)。线形构造成群成组出现,有NNE、NE、NW、NWW方向,经野外检查,证实多数为断裂构造引起。环形构造有单环和复环,此种构造由岩浆侵入、火山隐爆或矿化作用(热晕)所致,线环构造交切形成叠复式交织构造,对矿床的形成起着重要作用。环形构造指示的地体提供热动力和热液来源,线形构造提供导矿空间。牛圈矿区近南北向线形构造 $F_1$ 纵切复环构造。营房铅锌银矿即处于切穿内环中心的 $F_1$ 断裂上;牛圈银金矿则出现在与内环的交切处。此种现象绝非偶然,它是与矿床形成有密切联系的深部岩浆或火山热液作用的必然显示。

牛圈矿床东侧碱厂沟复式环形影像(见图2),亦为一火山机构,有呈椭圆形分布的数条硅质角砾岩墙,岩性由硅质角砾岩变为凝灰角砾岩、凝灰岩。经工程揭露硅质角砾岩中有Pb、Zn、Ag、An矿化。再向南东,上宅户沟和棒槌砬子分别发现走向NNE、倾向SEE的硅质角砾岩墙和霏细斑岩岩墙(见图3)。它们代表火山颈相物质。

这些NNE走向,倾向SEE的火山机构(见图3),和冀北燕山晚期大陆伸展作用形成的NNE向箕状火山断陷盆地及一系列拆离断层活动有关。

## 3 矿床地质

牛圈银金矿和南部营房铅锌银矿,是同一成矿作用的结果,受同一构造控制,平面相距1 km,前者形成于地表线部,后者形成较深,相当于银金矿的下部,但剥蚀较深,出露地表,除有用组份外,矿体其它特征基本相同。

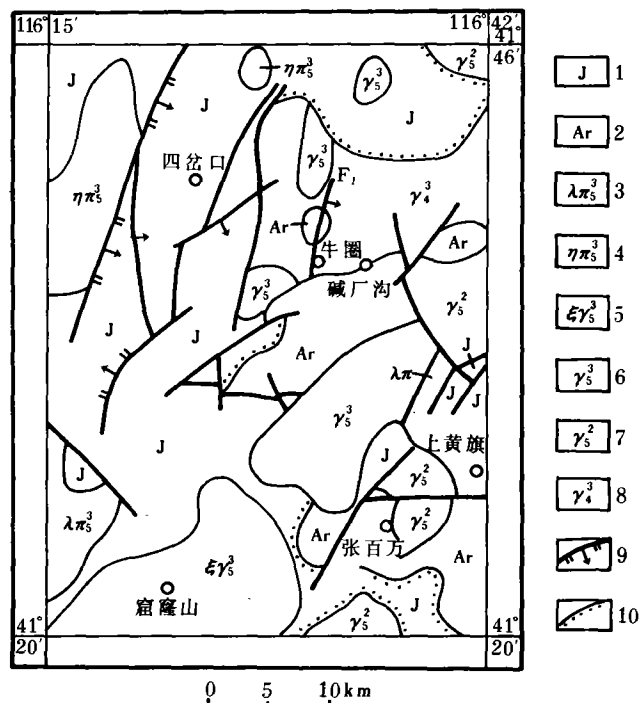


图1 牛圈银金矿区域地质图

Fig. 1 The regional geological map of Niuquan Ag-Au ore district

1. 侏罗纪陆相火山岩; 2. 太古界变质岩; 3. 燕山晚期石英斑岩;
4. 燕山晚期二长斑岩; 5. 燕山晚期碱性花岗岩;
6. 燕山晚期花岗岩; 7. 燕山早期花岗岩;
8. 海西晚期混合花岗岩; 9. 正断层;
10. 不整合界线

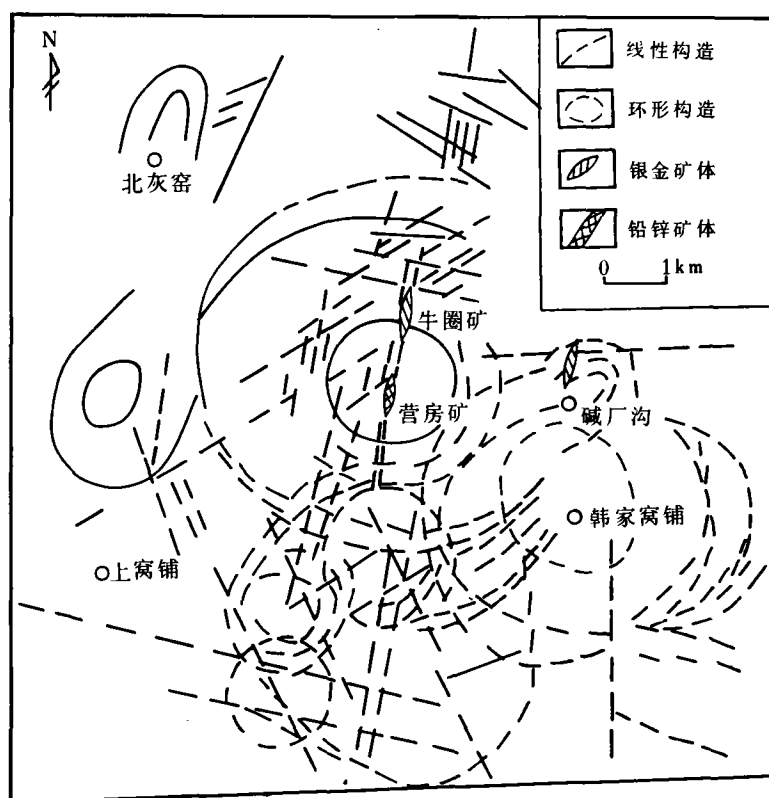


图 2 牛圈矿区遥感影像解译图

Fig. 2 The remote-sensing interpretation map of Niuquan Ag-Au ore district

(同庄伯川合作完成)

### 3.1 控矿断裂 $F_1$ (老虎沟一二道沟断裂)

该断裂长 8 km, 在牛圈银金矿区控制长度 1250 m, 走向南北—北东  $40^\circ$ , 倾向南东, 倾角  $52^\circ \sim 65^\circ$ , 断裂带宽 10~34 m. 走向上呈舒缓波状. 断裂分三期活动, 第一期即为成矿前, 具压性特征, 形成压碎角砾岩及局部糜棱岩等. 第二期活动同成矿期一致, 为左旋—拆离性质, 并伴随着岩浆活动、隐爆作用和矿液活动. 第三期为成矿期后, 断裂复活, 进一步拆离, 泥化蚀变带中软性物质 (片状矿物) 向拉张的虚脱空间“流动”, 成“断层泥”状.

$F_1$  断裂是主要的控岩控矿构造, 控制了隐爆角砾岩体和矿体的规模、形态及空间展布.

### 3.2 隐爆角砾岩特征

本区最主要的含矿岩石是隐爆角砾岩, 因其角砾和胶结物多由微晶玉髓等高硅质物组成, 称其为硅质角砾岩.

隐爆角砾岩体空间展布严格受  $F_1$  断裂带控制, 分布在  $F_1$  断层上盘, 与碎裂花岗岩及压碎角砾岩呈侵入接触, 界线明显, 其状如熔岩. 走向  $0^\circ \sim 28^\circ$ , 倾向东, 倾角  $50^\circ \sim 70^\circ$ , 长 750 m, 厚度 10~40 m, 延深 650 m, 未见尖灭. 角砾岩体呈脉状或透镜状平行产出, 平面上呈“S”形, 剖面上呈反“S”形, 沿走向及倾向均有膨缩分枝现象.

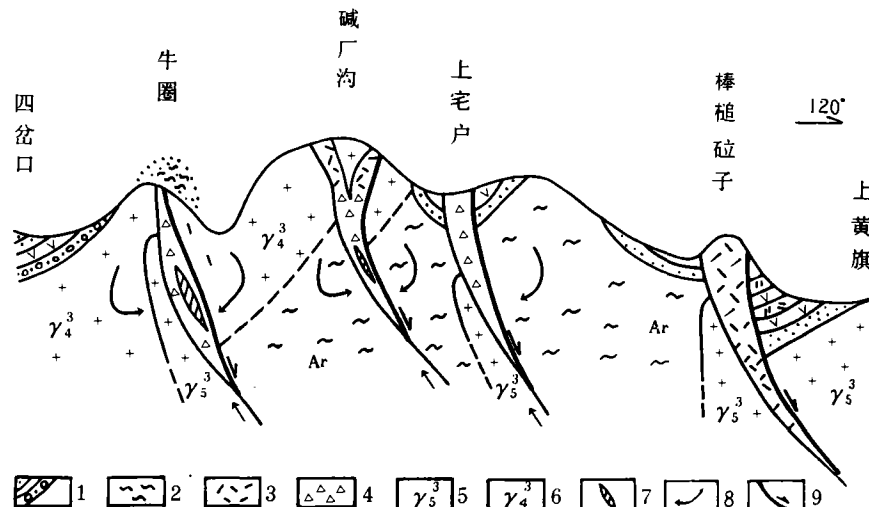


图3 上黄旗隆起带浅成低温热液矿床成矿模式图

Fig. 3 the metallogenic model of epithermal deposits in Shanghuangqi uplifting zone

1. 侏罗纪陆相火山岩; 2. 太古界变质岩; 3. 侏罗纪浅成霏细斑岩; 4. 火山颈相(隐爆)角砾岩;  
5. 燕山晚期花岗岩; 6. 海西晚期花岗岩; 7. Ag-Au 矿体; 8. 热液运动方向; 9. 拆离滑脱方向

角砾岩体具多次隐爆特征, 复式角砾普遍, 角砾中含角砾。角砾大小悬殊, 大者 20~30 cm, 小者小于 1 cm, 一般 1~3 cm。角砾成份为三类: ① 由柱状、粒状玉髓组成; ② 由玉髓、水(绢)云母、石英、长石晶屑及硫化物组成; ③ 由水云母、玉髓及硫化物组成。胶结物成份也分三类: ① 玉髓为主; ② 玉髓、水云母、萤石、硫化物; ③ 硫化物、萤石、玉髓等。角砾岩体上部为硅帽, 由玉髓、水云母、蒙脱石等矿物组成。

### 3.3 围岩蚀变

围岩蚀变范围大, 类型多, 长千余米, 宽 100~300 m。蚀变矿物是一组典型的低温热液矿物组合, 有硅化、水云母化、高岭土化、绿泥石化、碳酸盐化、蒙脱石化、铁白云石化及重晶石化等。蚀变分带明显, 但不以矿体为中心对称分布, 而以侧向发育为特征: ① 高岭土—绿泥石—伊利石化带, 分布在矿体底板; ② 硅化—水云母—蒙脱石—萤石化带, 分布于矿体中; ③ 石英—黄铁矿—绿泥石—碳酸盐化带, 位于角砾岩体外侧。

### 3.4 矿体特征

牛圈银金矿体主要赋存于沿  $F_1$  断裂带贯入的隐爆角砾岩体。角砾岩体控制着银金矿体的产出形态。

区内共发现 26 个工业矿体, 尤以 I 号银金矿体规模最大, 为本区主矿体, 银金属量占 92%, 控制长度 750 m, 平均厚度 8 m, 垂直延深 80~370 m。

矿体产状与角砾岩体近于一致, 总体走向  $10^\circ$ , 变化于  $0^\circ \sim 28^\circ$  之间, 平面呈 S 形。剖面上呈人参状, 上部膨大, 下部分枝尖灭 (见图 4), 头部缓倾, 中部陡倾, 尾部倾角中等, 整体呈反“S”形。矿体厚度品位随产状而变化, 沿走向拐弯处及沿倾斜变缓处厚度增大, 银金品位变富, 而走向平直及倾斜变陡处厚度变薄, 品位降低。如 79 线 (见图 4) 剖面, 矿体倾角  $70^\circ$  时厚度 6~8 m, 倾角度为  $30^\circ$  时矿体厚度 11~18 m, 银品位较富。

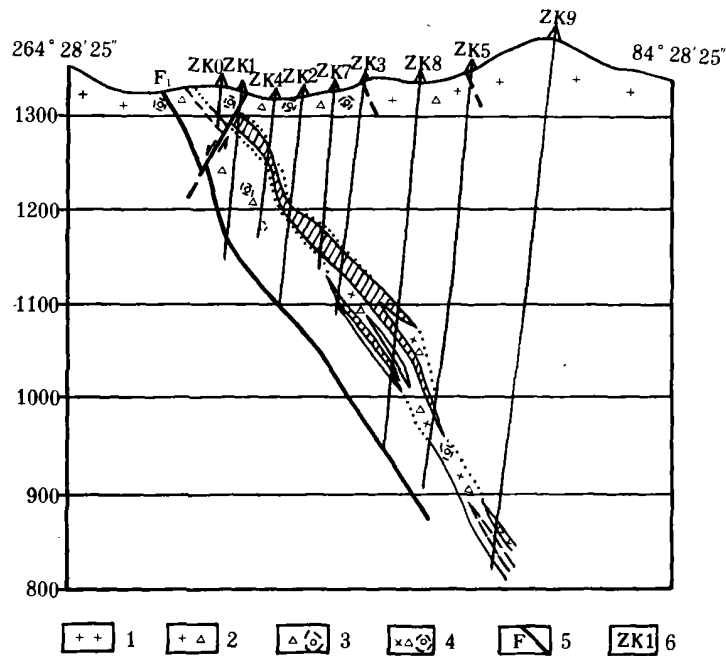


图4 牛圈银金矿79线剖面图

Fig. 4 Section of exploration line 79 of Niuquan Ag—Au ore district

1. 花岗岩; 2. 碎裂花岗岩; 3. 蚀变压碎角砾岩; 4. 蚀变隐爆角砾岩; 5. 断层; 6. 钻孔及编号

有用组份除银金外, 伴生有铅锌, 品位较低, 但向深部有增高趋势, 很可能深部存在铅锌矿体 (营房式)。

银金主要以独立矿物存在。有辉银矿、自然银、银金矿、金银矿、富银硫砷铜银矿、富银硫锑铜银矿、自然金及螺状硫银矿等。

### 3.5 成矿模式

燕山运动晚期, 冀北地区地壳处于大规模的伸展状态, 形成一系列 NNE—NE 走向, 西倾的箕状单斜盆地 (见图 3)。盆地西侧为一系列平行的东倾拆离断层。燕山晚期花岗质岩浆, 富含银金等成矿元素, 沿这些断裂上侵, 形成浅成侵入体或火山机构, 喷出地表形成陆相火山岩。火山通道附近则形成斑岩或角砾岩。如果在地表附近形成硅帽 (牛圈), 组成封闭空间, 挥发份积聚, 内压大于外部围岩, 发生隐爆作用, 形成硅质角砾岩, 促使硫化物及银金矿沉淀。然后再在浅部形成硅帽, 组成封闭空间。多次封闭—隐爆—沉淀—封闭; 形成含矿硅质复式角砾岩和富银 (金) 矿体。

## 5 结 论

(1) 冀北地区燕山晚期地壳活动以 NWW—SEE 向大规模伸展运动为主, 并形成一系列 NNE—NE 向单斜盆地和东陡倾拆离断层。

(2) 拆离断层在拆离过程中形成虚脱空间, 深部岩浆趁虚而侵入, 形成火山机构和隐爆

作用。

(3) 含矿岩浆的多次隐爆是 Ag、Au 成矿的主要形式。浅成低温热液型矿化是主要的成矿类型。

### 参 考 文 献

- 1 傅朝义, 何绍勋. 冀北中生代地洼期构造与银金多金属矿床, 大地构造与成矿学, 1997, 109~116
- 2 华北有色 514 地质队. 丰宁牛圈银(金)矿床勘探报告, 1989
- 3 许晓峰. 河北丰宁牛圈浅成低温热液银金矿床成矿模式, 华北有色金属地质, 1991, (1), 1~10
- 4 任耀武, 曹倩文. 河北牛圈银矿床赋矿主岩(钾长花岗岩)及矿石等元素地球化学特征图示, 华北有色金属地质, 1991, (2), 29~37
- 5 刘凤山, 张国辉. 河北丰宁牛圈热泉型银(金)矿床成因及其找矿标志, 华北地质矿产杂志, 1997 (2), 137~145

## The Structural and Geological Characteristics of Niuquan Silver—Gold Deposit, Fengning, Hebei Province

FU Chaoyi GAO Bailin

(The North China Non-ferrous Geological Exploration Bureau, Tianjin, 300181)

### Abstract

The Niuquan Silver—gold deposit locates in north margin of North China geodepression. The ore formation conditions are obviously controlled by the fault structures and volcanic apparatus, both of them were originated from the activities of geodepression and the movement of continental extension in the late Yanshanian period.

The occurrence of ore deposit is chimney-like, and is composed of crypto-explosive breccia, and the genesis is of epi-hydrothermal type.

**Key words** continental extension, volcanic apparatus, crypto-explosive breccia, Niuquan silver—gold deposit, Hebei Fengning