

文章编号: 1001-1412(2000) 04-0351-06

河北省东坪金矿矿田构造特征

蒋心明¹, 樊秉鸿¹, 李少众²

(1. 天津地质研究院, 天津 300061; 2. 河北省崇礼县东坪金矿, 河北 崇礼 076350)

摘要: 东坪金矿田受中山沟—红花背—南坪—上水泉断裂控制, 同时, 又受碱性岩南侧内接触带控制。以 NNE 向为主和 NW 向为辅共同组成的韧性—脆性剪切带控矿, 构造的第二阶段为主要成矿阶段。

关键词: 矿田构造; 剪切带控矿; 东坪金矿; 河北

中图分类号: P613; P618.51

文献标识码: A

河北省崇礼县东坪金矿位于华北地台内蒙地轴与燕辽沉降带之间的过渡带, 尚义—崇礼—赤城—丰宁—隆化—北票超壳深大断裂中段南侧。区域地质历史发展悠久, 变形变质强烈, 造成该区多期次、多形式、多类型, 相当复杂的构造变形和韧性—脆性的断层及推覆构造。

1 矿田构造

1.1 东坪金矿田周边构造

1.1.1 正长杂岩北界断裂 正长杂岩和东坪金矿田北部边界由杨木洼—马丈子—转枝莲—枯杨树断裂所控制。走向由西向东由 300° 转而变为近 EW, 再向 75° 方向偏转, 呈现向南突出的弧形。向西与崇礼—赤城超壳深大断裂交汇, 向东断裂为晚侏罗世断陷盆地掩盖。

1.1.2 正长杂岩和东坪金矿田南界断裂 中山沟—红花背—南坪—上水泉断裂控制了正长杂岩体和东坪金矿田的南界。断层走向近 EW, 在庙沟一带向南微凸呈弧形, 倾向不稳定, 倾角 70°~80°; 宽数米至百余米, 航磁资料表明深达 10 km 以上。

1.1.3 碱性正长杂岩东西边界 水泉沟正长杂岩东西边界都是中生代拗陷盆地, 沉积上侏罗统碱性火山岩, 拗陷盆地是由断裂作用造成的。

1.2 东坪金矿田构造时限确定

根据构造与成矿作用的关系, 将其分为成矿前、成矿期、成矿后构造。

1.2.1 成矿前构造 成矿前构造包括上述所说控岩、控矿的周边构造, 在岩体内主要表现为

收稿日期: 2000-04-26; 修订日期: 2000-09-28

第一作者简介: 蒋心明(1938-), 男, 湖南邵阳人, 教授级高工, 1964年毕业于长春地质学院地质勘探系, 长期从事矿床地质研究。

NE, NW, 近 SN, 近 EW 向四组充填伟晶岩脉的构造。

1.2.2 成矿期构造 井下观察资料表明,成矿期构造形成大体有 3 个阶段,各个阶段具有不同的特征,并形成不同性质、不同方向与不同排列型式的剪切断层。其中以第 2 阶段的雁列脉式韧-脆性剪切带对成矿意义最大。

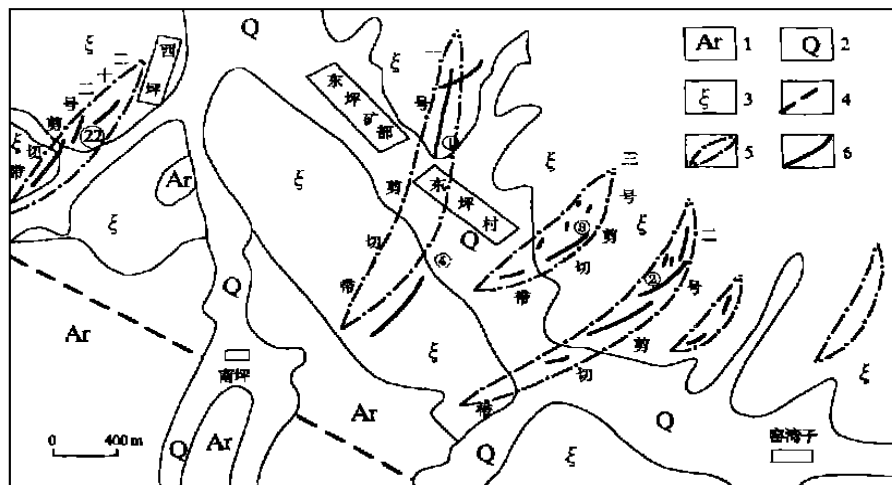


图 1 东坪金矿韧-脆性剪切带构造分布图

Fig. 1 Distribution of ductile-brittle shearing zones in Dongping Au mine

1. 花岗-绿岩带 2. 第四系 3. 碱性正长岩 4. 断裂 5. 韧-脆性剪切带 6. 矿脉及编号

1.2.3 成矿后构造 成矿后断层发育程度较差,主要有 NW 向、近 EW 向、NE 向、近 SN 向断层。其中 NW 向、近 EW 向断层较为多见。有正长斑岩穿插其中,并截穿了矿体。

1.3 东坪金矿田成矿期构造的 3 个阶段

1.3.1 成矿构造第一阶段 以充填大量石英脉、含矿微弱为特征,走向 50°;倾向 NW,倾角 45°;或呈近 EW 走向,倾向 N,倾角 60°的两组破裂带为主,求得最大主应力 σ_1 为 78°12°。

1.3.2 成矿构造第二阶段 是该矿田的主要成矿构造阶段,1 号脉(包括 1-1, 1-70 脉)、2 号脉、3 号脉等脉群都是形成于该阶段,它由 NNE 向左行雁列脉和 NW 向右行雁列脉联合组成。雁列脉是韧-脆性剪切带的重要标志。根据脉群产出的位置,东坪金矿含矿剪切带划分为 1 号脉、2 号脉、3 号脉、22 号脉等含矿剪切带。剪切带总体走向 20°~35°;倾向 NW,倾角 25°~56°;剪切带延长约 1.5~2 km,宽 100~300 m。各剪切带间距 400~800 m,大致平行分布。

(1) 2 号脉剪切带控矿特征

2 号脉剪切带主要由 3 条走向 20°~30°;倾向 NW,倾角 40°的左行雁列脉和其相临部位的走向 325°~335°;倾向 SW,倾角 40°~45°的右行雁列脉(或雁行节理)带组成。

NNE 向雁列脉间距 20~50 m,雁列带宽 50~100 m,雁列轴走向 12°;雁列角均值为 13°;雁列单脉两壁平直,走向延长大,属剪裂。

NW 向雁列脉的走向长度严格限制于二条 NNE 向雁列脉之间,雁列带宽 15~20 m,雁列

角 40° 左右,雁列单脉往往中部膨大,倾向上延深不大,一般为 $50 \sim 100 \text{ m}$,属张裂。

剪裂和张裂交汇处呈自然地转弯变化,看不到剪裂与张裂交错的现象。

2号脉群赋矿构造格架清晰完整,NW向雁列脉带较1号脉剪切带明了,它是1号脉剪切带赋矿构造的简单形式(图2)。

(2) 1号脉带雁脉式韧-脆性剪切带特征

1-1号和1-70号脉是矿床勘探初期以东坪河为界划分的两个脉带。随着矿山地质和研究工作的深入,发现二者同属一构造系统,东坪河不是断裂。1-1号脉位于1号脉剪切带的上部上盘,1-70号脉群位于1号脉剪切带的下部下盘。

该剪切带1-1号由3条走向 14° 倾向NW,倾角 43° 的左行雁列脉和走向 $320 \sim 325^\circ$ 倾向SW,倾角 40° 的右行雁列脉组成,在1390 m标高以上宽度约50 m,在该标高以下宽 $100 \sim 200 \text{ m}$ 。雁列角为 7° ,属剪裂。NW向雁列脉往往在其中部膨大,沿走向延长短,属张裂。

在1390水平面上,1-1号脉带和1-70号脉带明显在同一雁列带中。在15~25勘探线二条NNE向雁列脉之间,约以50 m间距发育5条走向 $290 \sim 335^\circ$ 倾向SW,倾角 $36 \sim 60^\circ$ 的NW向雁列脉。

在矿床深部(1390标高以下),随着深部构造的变化,在NNE剪切带中,NW向雁列脉较NE向雁列脉发育,而NNE向雁列脉仅在一定部位产出。如1344中段13~23线间,以25 m,50 m或其倍数的间距发育7条走向 $290 \sim 340^\circ$ 倾向SW,倾角 $35 \sim 55^\circ$ 的NW向雁列脉。而仅在NW向雁列带端部23~29线发育一条走向 25° 倾向NW,倾角 $25 \sim 30^\circ$ 的NNE向雁列脉。NW向雁列脉长度短,一般 $50 \sim 100 \text{ m}$,延深与长度相近。

在矿床深部,对NW构造而言,一般发育NW向次级裂隙;而NNE向构造发育两组微裂隙,一组与主构造产状相近,与主构造夹角一般较小,可指示构造运动方向;另一组为与主构造走向近于垂直,走向 $280 \sim 305^\circ$ 倾向SW,倾角 $35 \sim 65^\circ$ 的NW向微裂隙。后者比前者发育得多,二者形成网脉状。微裂隙在NNE向构造两侧集中发育。而且其发育范围、富集程度制约了蚀变岩型矿体的规模,二者呈正消长关系。通常,微裂隙亦可以分布于无明显构造的蚀变岩、蚀变围岩、甚至围岩中,一般被石英细脉、黄铁矿细脉等充填。

微裂隙的发育规模由小到大,形成由团块状(直径 $< 1 \text{ m}$) → 巢状(直径 $< 10 \text{ m}$) → 囊状(直

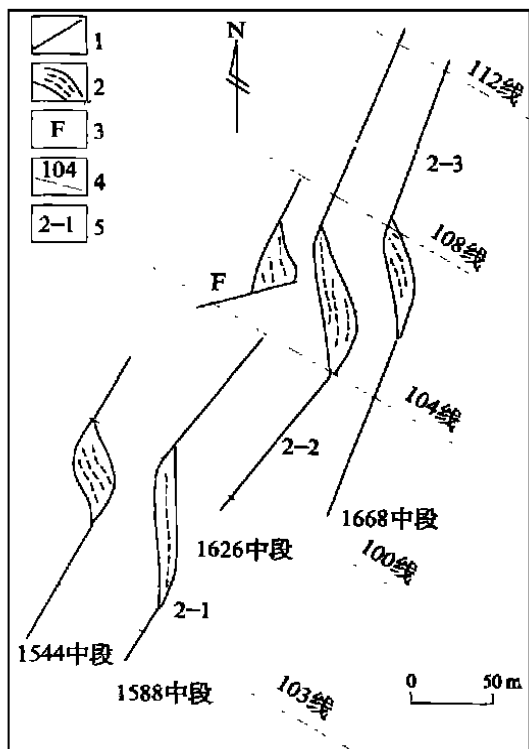


图2 2号韧-脆性剪切带和矿体各中段水平投影图

Fig. 2 Plan projection diagram of No. 2 ductile-brittle shear zone and ore bodies in individual levels
1. 剪裂 2. 张裂 3. 成矿后断裂 4. 勘探线 5. 矿脉编号

径 10 ~ 20 m) → 瘤状 (直径 > 20 m) 的系列变化。

上述 NNE 向和 NW 向雁列脉联合组成 NNE 向剪切带, 二者在空间上往往相互追踪, 呈雁列式展布。雁列单脉形态变化大, 如 NNE 向单脉具明显的舒缓波状, 剪裂与张裂相互追踪, 反映了递进剪切变形的特点。在 NNE 和 NW 向雁列脉中石英呈雁列脉状、透镜状、似香肠状构造。NNE 向雁列脉中 S-C 面理发育, 其中 C 面理由动态重结晶的细条带石英、细粒长石及其蚀变形形成的高岭石条带平行排列组成窄带; S 面理与 σ 旋转碎斑构造一致, 其拖尾收敛于 C 面理。局部应变强烈, 显示 S 面理平行于 C 面理, 出现钾长石眼球体等现象。

在围岩和石英脉中, 石英变形特征十分突出, 具有动态韧性变形至全部动态重结晶。出现核幔结构、亚颗粒、重结晶颗粒定向排列及波状消光、缝合线构造等, 钠长石呈扭折、压扁或圆化, 辉石与角闪石发生晶体旋转等微观特征, 说明这组构造属剪切性质, 为韧-脆性条件下的剪切带。

由上述两组共轭剪切断裂的平均产状求得的形成应力方位 $\sigma_1 = 340^\circ \pm 2^\circ$; $\sigma_2 = 196^\circ \pm 41^\circ$; $\sigma_3 = 160^\circ \pm 51^\circ$ 。说明主要含矿构造是在最大主压应力近 SN 向作用下形成的。

1.3.3 成矿构造第三阶段 本阶段构造强度不大, 但分布较广, 其最大主应力方向为近 EW 方向, 形成一组 NE 向右行剪切雁列式断裂构造。如西坪一带 22 号脉由 3 条走向 $34^\circ \sim 45^\circ$; 倾向 NW, 倾角 $35^\circ \sim 60^\circ$ 的右行雁列脉组成。其延长较大, 以脆性变形为主, 矿化较弱, 仅西部较好。断层表现为张扭性特征。本阶段构造活动虽然规模与矿化强度有限, 但持续时间较长。

1.4 东坪金矿田成矿后构造

成矿后断层主要有 NW 向、近 EW 向、NE 向、SN 向 4 组。其中 NW 向、近 EW 向断层较发育。笔者统计各组断层性质结果表明, NW 向断层走向 $300^\circ \sim 350^\circ$; 倾向 NE, 倾角 $45^\circ \sim 90^\circ$; 为右旋正断层, 水平位移几厘米至 15 m, 垂直位移 0.1 ~ 10 m, 矿体位移大小随断层规模而定, 一般呈正消长关系。近 EW 向断层, 倾向 N, 倾角 $60^\circ \sim 80^\circ$; 一般为右旋断层, 以水平运动为主, 水平位移几厘米至 10 余米, 通常对矿体影响不大。NE 向断层在深部较浅部发育, 往往成组出现, 对矿体无影响。

2 构造演化

作者认为, 水泉沟—后沟—于家沟超壳深大断裂是崇礼—赤城超壳深大断裂同一级别的

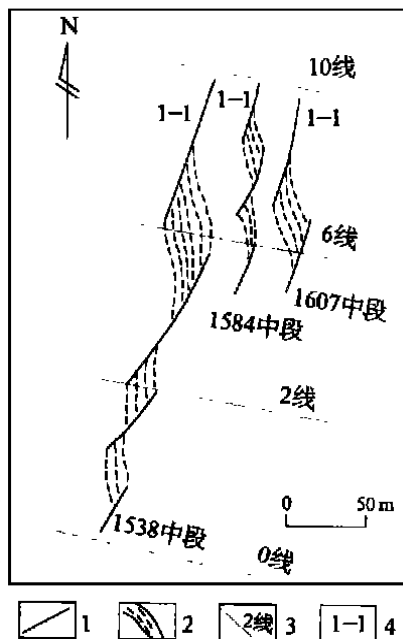


图3 0线以北 1-1 号脉各中段剪切带和矿体水平投影图

Fig. 3 Plan projection of No. 1 1-1 vein and shear zone in the north of line zero in individual levels

1. 剪裂 2. 张裂 3. 勘探线 4. 矿脉号

分支断裂,中生代太平洋板块向西北俯冲时,原是EW向的断裂应处在张性或张扭性环境下,碱性岩浆在张性环境侵入到水泉沟—后沟—于家沟断裂中。与深大断裂同时或稍后形成的中山沟—红花背—南坪—上水泉断裂、杨木洼—马丈子—转枝莲—枯杨树断裂位于碱性正长杂岩的南北两侧,并对成矿起了很大的作用。一些EW向张扭性断裂和NE东向右旋压扭性断裂中充填了伟晶岩脉和早期石英脉。

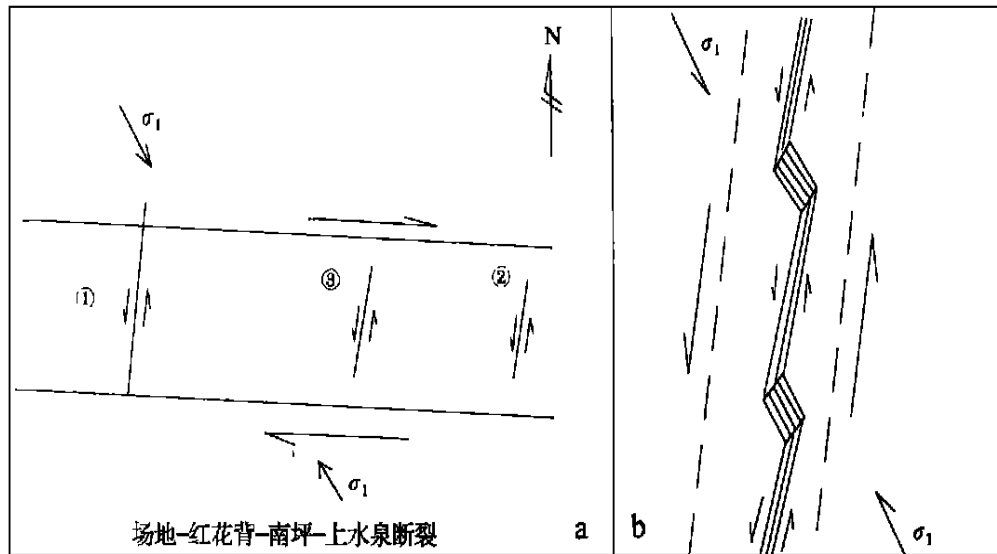


图4 东坪金矿控矿构造演化示意图

Fig.4 Sketch of ore-control structure evolution in Dongping Au mine

太平洋板块持续向北西俯冲时, 早先形成的不同级别的断裂构造处于松弛阶段, 而刚性的碱性杂岩在北西向力的作用下(一个分力近于EW, 另一个分力近于SN), 必然形成NNE向的压扭性构造剪切带, 东坪金矿1号, 2号, 3号构造剪切带基本呈左行近等距分布, 单个剪切带形成NNE向压剪性左行雁列脉和NW向张剪性右行雁列脉(图4)。二者走向上相互追踪, 联合控矿, 是同一应力作用下形成的剪切带。

3 构造控矿规律

(1) 崇礼—赤城超壳深大断裂的形成和活动造成南北两侧地质特征和成矿组合的差异, 其次是造成了碱性正长杂岩上侵和热液的活动。从而构成本区的构造—岩浆—成矿域。在区域上, 为沿EW向碱性正长杂岩内外接触带寻找金矿提供了依据。

(2) 东坪金矿田既受碱性岩与断层接触的内接触带NNW构造所控制, 同时又受间距为400~800 m的NNE向韧—脆性剪切带所控制。

碱性正长杂岩体内接触带。该岩体与花岗—绿岩地体接触部位是一条走向NNW, 倾向不

稳定, 倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 的中山沟—红花背—南坪—上水泉断裂。在东坪, 碱性岩呈“凹”状与花岗—绿岩地体接触, 这种接触对成矿热液集中具备了有利条件, 并为 NW 向内接触带提供矿质来源。

NNE 向剪切带及控矿作用。NNE 向剪切带主要是呈两个方向展布, 即 NNE 向和 NW 向, 呈有规律地雁行排列, 而这种展布和排列正是呈左列雁行式的 NNE 向剪切裂隙和右列雁行式排列的 NW 向裂隙控制的结果。从受力性质看, NNE 向裂隙以压剪性为主, 而 NW 向裂隙以张剪性为主。前者控制的矿体厚度不大, 但延长、延深较大, 矿体含金品位稳定。而后者矿体厚度大, 延长短。因而, 在碱性正长杂岩体内找矿, 首先是注意在岩体的边缘寻找 NNE 向大型韧—脆性剪切带, 而对矿体的定位预测, 则必须搞清每个剪切带的内部构造, 分别对次级构造 NNE 和 NW 向剪切带构造着重研究, 确定空间展布, 以达到找矿的目的。

参考文献:

- [1] 蒋心明. 张宣地区与偏碱性杂岩体有关金矿成矿规律及找矿方向研究[R]. 天津: 天津地质研究院, 1992.
- [2] 中国人民武装警察部队黄金指挥部. 河北省东坪碱性杂岩金矿地质[M]. 北京: 地震出版社, 1996.
- [3] 卢德林. 河北省崇礼县东坪金矿区控矿构造研究[R]. 廊坊: 武警黄金地质研究所, 1992.
- [4] 宋官祥. 河北省崇礼县东坪金矿区 1, 2, 22 号脉勘探地质报告[R]. 唐山: 武警黄金部队第八支队, 1992.

COLD ORE CONTROLLING STRUCTURE IN DONGPING GOLD ORE FIELD, CHONGLI COUNTY, HEBEI PROVINCE, CHINA

JIANG Xin-ming¹, FAN Bing-hong¹, LI Shao-zhong²

(1. *Tianjin Geological Academy, Tianjin 300061;*

2. Dongping Gold Mine, Chongli County, Chongli 076350, China)

Abstract: Dongping gold ore field is both controlled by zhongshangou-Honghuabei-Nanping-Shangshuiquan fault and the southern inner contact zone of a alkali intrussive. However, gold ore is mainly and less controlled by NNE and NE fractres in a ductile-brittle shear zone. And gold ore was mainly formed in the second tectonic stage.

Key words: ore field structure; shear-zone-control on ore; Dongping gold mine; Hebei Province