

21-30

湖北银洞沟银金矿构造特征
及构造控矿作用p618.510.2
p618.520.2魏兴炎^① 秦正永^②

(①湖北银矿, 湖北十堰 442218)

(②中国地质科学院天津地质矿产研究所, 天津 300170)

摘要 武当地区位于华北板块与扬子板块的接合部位, 属秦岭造山带。武当群组成一系列大型韧-脆性剪切带巨型推覆体, 银洞沟推覆岩席是其中之一。该区早期构造样式为伸展作用及其伴生的韧性或韧-脆性面型剪切, 晚期为推覆线性剪切。根据面理、线理、褶皱、剪切带等研究成果, 作者总结了银洞沟地区构造性质、成矿作用及模式。武当地区多重滑脱是在古地壳演化的不同阶段发育的不同层次的顺层剪切带, 发育于变火山岩与变沉积岩之间的滑脱面(DF₂)控制了银、金矿床的形成。

银矿床, 构造特征, 控矿作用

关键词 构造特征 金银矿床 成矿模式 银洞沟 湖北

湖北竹山银洞沟银金矿位于秦岭造山带东段南缘, 银洞沟逆冲推覆岩席中部, 属鲍峡—得胜成矿带(见图1)。造山期前的顺层滑脱构造与主造山期的大型逆冲推覆构造系统是本区区域构造的两大特点, 分别显示出印支期前的地壳拉伸环境与印支期后的地壳缩短环境^[1]。

1 矿区地质特征

1.1 地层与岩石

矿区出露的地层自下而上分为元古宙武当群变火山岩组(Pt₁₋₂wh)、变沉积岩组(Pt₂₋₃wc)和震旦系下统耀岭河组(Z₁yl)。变火山岩组又分为下部变基性火山岩段(Pt₁₋₂wh¹)、上部变酸性火山岩段(Pt₁₋₂wh²)。以上各地层间均以顺层滑脱剪切带构造相接触。由于印支期逆冲推覆构造的强烈改造, 区域地层呈北东向展布。

武当群的变酸性火山岩为矿区赋矿围岩, 原岩为碱性流纹岩、流纹质凝灰岩^[2], 在韧性剪切作用下强烈糜棱岩化, 改造成长英质糜棱岩化凝灰岩和长英质糜棱岩。变沉积岩主要为变泥质粉砂岩, 变粉砂质泥岩, 在矿区分布很广。耀岭河组以变石英角斑质含砾凝灰岩为主。各地层均遭受了绿片岩相的区域变质作用。

1.2 侵入岩

区域内的岩浆活动及岩墙群的形成是一种伸展构造组合。矿区周围的辉绿岩体和银洞岩

收稿日期: 1998-12-04; 改回日期: 1999-03-01

作者简介: 魏兴炎, 男, 1971年生, 1992年毕业于山东建筑材料工业学院非金属地质勘探专业, 现在湖北银矿, 从事矿山地质工作

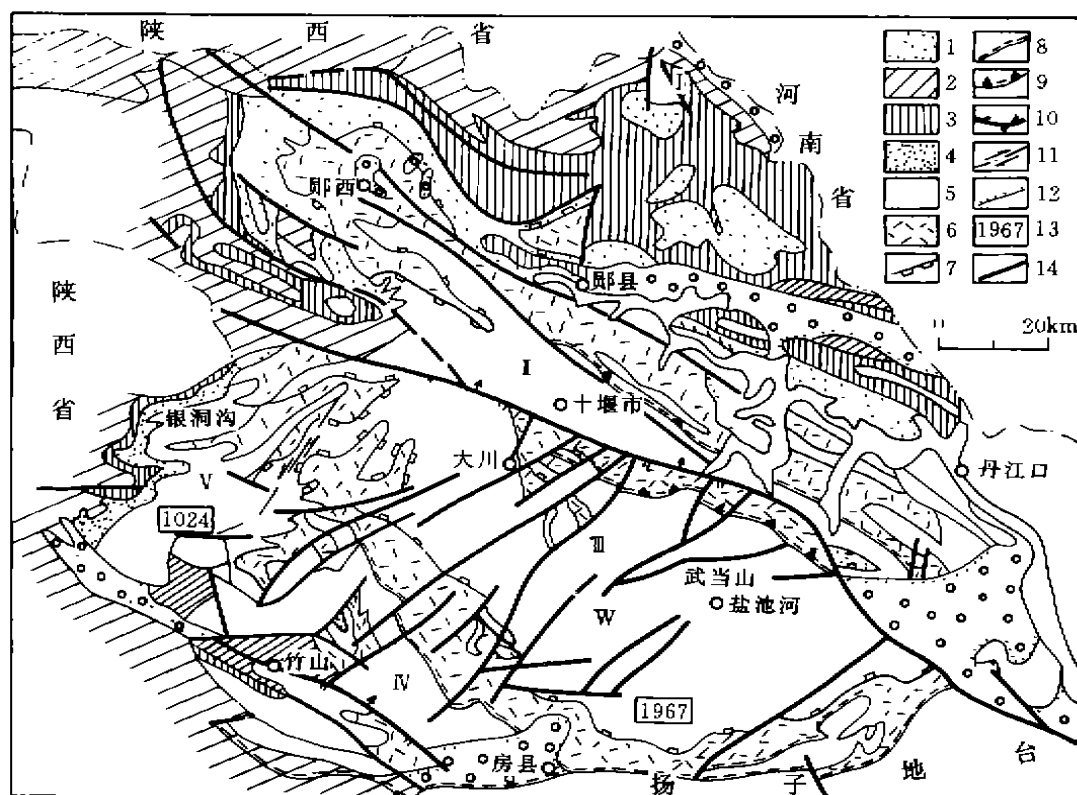


图1 武当地区地质构造简图 (据秦正永等, 1997)

Fig.1 A simplified geological map of Wudang area

1. 中、新生界盆地; 2. 古生界; 3. 震旦系上统; 4. 震旦系下统耀岭河组; 5. 元古宙武当群变沉积岩组; 6. 元古宙武当群变火山岩组; 7. 滑脱构造面; 8. 韧性推覆断层; 9. 脆-韧性断层; 10. 脆性逆(斜)冲断层; 11. 断层; 12. 平行不整合界线; 13. 同位素地质年龄值(Ma); 14. 脆性断层

I. 汉江逆冲推覆岩席; II. 十堰逆冲推覆岩席; III. 杨坪逆冲推覆岩席; IV. 三台逆冲推覆岩席; V. 银洞沟逆冲推覆岩席; W. 武当推覆体

背斜核部隐伏的变流纹斑岩(中酸性侵入体)均为伸展构造期的岩浆侵入活动的产物。笔者认为中酸性侵入体对成矿的富集意义重大, 银洞沟矿床在一定程度上是因为中酸性侵入体提供矿源和热源而初步富集的。

1.3 矿床地质概况

银洞沟 Ag、Au 矿床位于变酸性火山岩段与变沉积岩组间的伸展滑脱面(DF_2)上。矿体赋存于变酸性火山岩段顶部层位, 直接赋矿围岩为长英质糜棱岩和钾质糜棱岩, 以硅化、钾化为明显标志。矿带东西延长 2150 米, 南北宽 150~300 米, 与韧-脆性剪切带、硅化蚀变带空间展布完全一致, 并且向西侧伏。矿体分面型和脉型两种, 面型矿体平行 S_2 , 为含矿蚀变岩, 品位低。脉型矿体一般呈脉状或薄板状, 常沿走向、倾向出现分支复合、尖灭再现、膨胀收缩的现象。脉状矿体平行 S_3 , 优选产状 $175^\circ \angle 75^\circ$, 以平行脉状或呈雁行式、斜列式产出。

2 构造特征及其控矿作用

2.1 面理与线理

2.1.1 面理

矿区可辨认的面理有五期:

(1)原始层理 S_0 基本上被完全置换,只在弱构造相局部可以观察到。(2) S_1 面理系 S_0 褶皱轴面显示,呈连续劈理(片理)形式,被后期褶皱作用改造。(3) S_2 面理也称分异面理或早期糜棱面理,属韧性变形和完全转换的产物。紧闭褶皱作用和强烈韧性剪切变形,使原岩物质成分产生分异、形成面理和新的成分层(图 2)。 S_2 为矿区最发育的面理之一。(4) S_3 面理由 S_2 面理不对称褶曲的轴面劈理形成,为矿区异常发育的面理,属推覆构造产物,在银洞岩—西沟复式背斜内总体呈正扇形分布。由于 S_3 的面理化作用,形成了糖粒状石英脉,成为 Ag、Au 赋存与富集的主要载体。(5) S_4 面理是 S_3 面理开阔褶皱的轴面劈理,仅在局部发育、陡倾向南,叠加在 S_3 之上,为矿区最后的一期构造变形。

2.1.2 线理

(1)a 线理在顺层滑脱剪切带中表现为拉伸矿物的定向排列、沉积砾石的拉长、火山碎屑的拉长定向和含铁物质的氧化斑等,指示了南北向的拉伸。在近直立的带状韧-脆性剪切带中,主要表现为拉长石英杆成分差异体的拉伸棒。(2)b 线理主要为褶皱枢纽(b)和交面线理(L),代表了应变椭球体 b 轴方位。

2.2 褶皱

矿区经历了长期的构造演化,形成了多期次、方位不同、形态各异的褶皱,使矿区褶皱构造变得十分复杂。对于褶皱的分类,因着眼点不同可有多种不同方案。本文拟选择 Hudleston 提出^[3], Twiss(1988)重新解释的“直观合谐分析”^[4],以褶皱波长与振幅比(简称纵横比)及形态样式作为系统用语(图 3),分为箱形(A型)、半椭圆形(B型),椭圆形(C型),抛物线形(D型),折线形(E型)和人字形

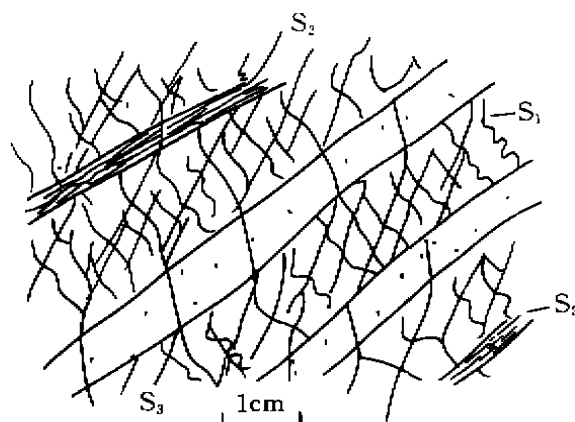


图 2 +1160M 中段 21 线穿脉中面理

Fig.2 Cleavages of crossed vein of 21th respecting line in +1160M section

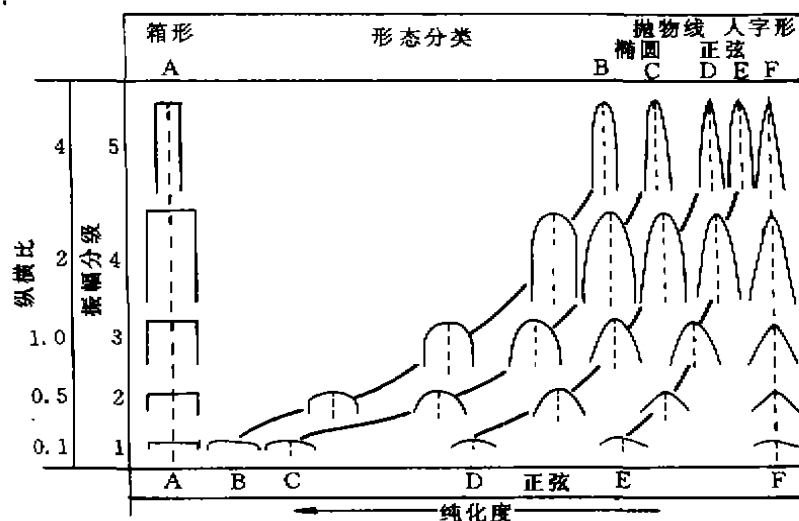


图 3 经 Twiss(1988)重新解释的 Hudleston 褶皱形态分类

Fig.3 Shape classification of folds by Twiss (1988) and Hudleston(1973)

型(F型)六种,波长与振幅比记为1~5共五级。同时,又根据武当地区实际褶皱形态,引用了 Ramsay(1967)及 Ramsay 和 Huber(1987)对传统分类所做修改方案^[5,6](图4),把该区可辨认的褶皱分为四期,分述如下:

2.2.1 第一期褶皱(F_1)——近南北向平卧褶皱

褶皱枢纽 b_1 走向北北东—南南西,轴面东倾,为“Z”型或“S”型不对称型平卧—掩卧褶皱,属 Twiss(1988)重新解释的 Hudleston 的 E、F 的第3—4级(图3)或 Ramsay(1967)的 Class1、Class2、Class3(图4)。当它连续出现时呈“锯齿状”、“尖舌状”,属“紧闭同斜复杂褶皱组”。本期褶皱以 S_0 作为褶皱面,新生的轴面劈理——结晶片理 S_1 强烈改造和置换了 S_0 , S_1 面上 a 线理(主要为拉伸线理)发育。根据枢纽 b_1 与 a 线理的关系,可以确定本期褶皱为 a 型褶皱,为近南北向构造环境下的滑脱剪切变形产物。如矿区近南北向银洞岩—西沟大型褶皱^[7]。

2.2.2 第二期褶皱(F_2)——近东西的平卧褶皱

褶皱枢纽 b_2 产状在西沟测得为 $80^\circ \angle 10^\circ$,即近东西向展布,为紧闭的平卧褶皱,属纵横比 $\rho > 2$ 的 D、E 第4~5级(图3)。本期褶皱以 S_1 为褶皱面,早期压溶石英也一同褶皱变形。轴面劈理 S_2 发育,主要为应变滑劈理,强烈置换 S_1 。

2.2.3 第三期褶皱(F_3)——近东西向不对称褶皱

本期褶皱主要为不对称型的斜歪倾伏褶皱,属 Twiss(1988)纵横比 $\rho > 1$ 的 D、E 第3、4、5级(图3),或者 Ramsay(1967)的 Class1B—Class3 型(图4),即等厚褶皱到顶厚褶皱的过渡。这些褶皱以早期劈(片)理 S_2 , 褶皱层和顺层剪切带(滑脱面)为褶皱面。新生轴面劈理 S_3 发育并强烈置换 S_2 , 成为区域上最发育的面理。

本期褶皱控制了矿区的主体构造格架,银洞岩背斜(形)控制了矿床的展布。核部变流纹斑岩轴面南倾,产状 $180^\circ \angle 68^\circ$, 枢纽产状 $269^\circ \angle 8^\circ$, 但 21 线以西枢纽倾伏角急剧增大至 $30^\circ \sim 70^\circ$ 。背斜中部表现为一顶厚褶皱,这种顶厚作用对成矿十分有利。需引起重视的是,劈理通过不同岩石界面(即岩性差异面)时,发生劈理折射现象^[8](图5)。变酸性火山岩中的劈理折射现象受银洞岩主背斜和次级背、向斜的控制,劈理(在南北向剖面上)呈扇形分布,从而引起矿脉产状也是扇形分布,导致了背斜顶部和倾伏端矿体产状的复杂化^①。

2.2.4 第四期褶皱(F_4)——直立开阔褶皱

本期褶皱仅局部发育。枢纽走向北西西—南东东,轴面直立,两翼对称,其等厚褶皱形

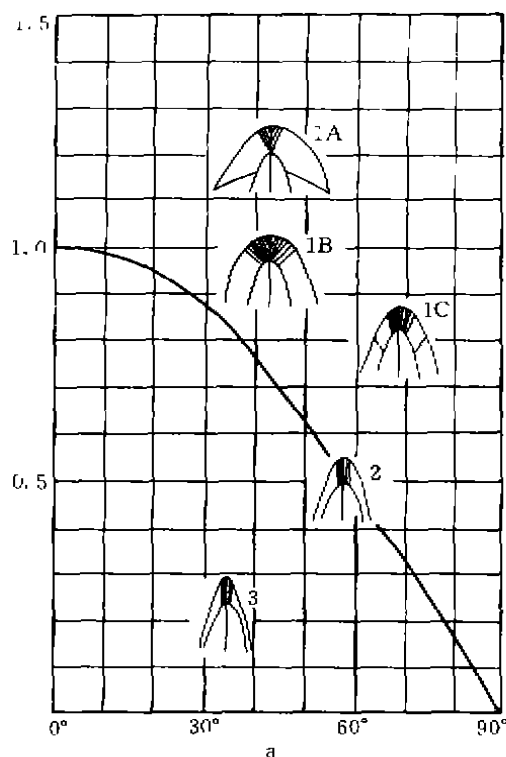


图4 Ramsay(1967)岩层倾角对厚度变化做出的褶曲分类中典型样式

Fig.4 The typical forms of folds in the classification given by Ramsay(1967) based on thickness and inclination of layers

① 魏兴炎,《银洞沟银金矿床两种构造的再认识及其施工意义》(内部交流资料),湖北银矿,1996

态呈宽缓弧状, 为纵横比 $p=0.6\sim 1$ 的人字形褶曲。

2.2.5 褶皱叠加作用

矿区现在的褶皱构造面貌, 是前述四期褶皱叠加的产物。第二期、第四期褶皱(F_2 、 F_4)规模小影响不大, 所以矿区的褶皱叠加形式主要表现为 F_3 对 F_1 , 即银洞岩近东西向斜歪背斜对银洞岩—西沟近南北向背斜的叠加, 属异轴异面叠加。复杂的褶皱和叠加作用使地层界线十分复杂, 呈“穹-盆”状、犬牙交错的“之”字型、“新月状”等。局部薄层被拉断呈透镜状分布, 少数呈相互重叠的无序状。

2.2.6 褶皱的控矿作用

(1)褶皱控制了矿床和矿体的展布。顺层滑脱构造形成的初始矿源层在早期近南北褶皱作用下呈南北向展布, 导致矿床(矿田)也呈南北向展布。矿体产于背斜转折的东西向轴面劈理带中, 轴面劈理控制了矿体的形态、产状和空间展布, 暗示了南北向寻找 Ag、Au 矿床、东西向追索 Ag、Au 矿体的找矿方向^[2]。

(2)褶皱叠加的顶厚带是成矿最有利的部位。前已叙及, 近南北向平卧褶皱(F_1)和东西向平卧褶皱(F_2)均具“褶皱层”性质, 近东西向银洞岩背斜具有顶厚性质。11 个主矿体的品位厚度等值线资料表明, 各矿体厚度大于 4 米的厚大部位和品位大于 200 g/t 以上的富集地段, 主要集中于 7~33 线, 这一地段恰好是两期褶皱“背-背”叠加的顶厚带。

2.3 剪切带

剪切带构造是矿区构造变形突出的表象, 按其形成时间和性质可分为顺层型韧性剪切带和线型推覆韧-脆性剪切带两类。

2.3.1 顺层型韧性剪切带

该类剪切带为伸展机制下大致沿不同的岩系(组)界面发育的多层次、多期次的顺层剪切带, 属层圈性的构造变形, 此类剪切带矿区出露两条。

(1)武当群变火山岩组与变沉积岩组间的顺层滑脱面(DF_2)。该剪切带以塑性变形和糜棱岩化作用为主, 显示出强变形特征。卷入糜棱岩化带的主要是变泥质粉砂岩, 含灰岩透镜体变粉砂岩、变长石石英砂岩、变石英角斑质凝灰岩等, 厚度几十米, 已达糜棱岩—超糜棱岩程度, 构成本区初始矿源层——面状蚀变带。强烈的面理置换, 带状皱纹劈理, S-C 构造发育。析离石英等形成 σ 、 δ 型残斑构造(图 6)。

(2)耀岭河组与武当群间的顺层滑脱面(DF_3)。卷入剪切带的既有耀岭河组的变砂砾岩, 也有武当群变细砂—粉砂岩。剪切带岩石强烈塑性变形, 近水平的掩卧褶曲, 无根勾状褶曲发育。剪切带糜棱岩—超糜棱岩化, S-C 面理、旋转碎斑等构造发育。耀岭河组底部砾石被强烈拉长, 呈长条状、扁平状、杆状及拔丝状等形态。

2.3.2 线型推覆韧-脆性剪切带

此类剪切带在矿区有三条: 银洞沟剪切带、姚家湾剪切带和西沟剪切带, 其间还有若干条小型剪切带, 基本等距分布。剪切带糜棱岩化和塑性变形发育, 劈理和拉伸线理尤为发育,

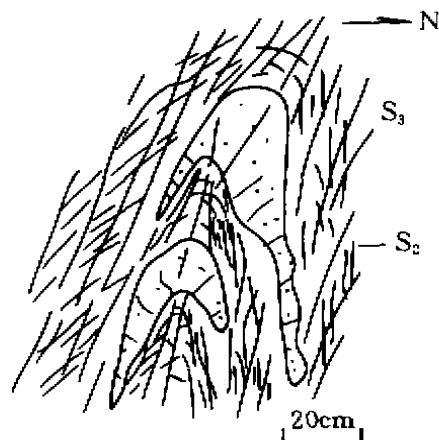


图 5 银洞沟 Ag、Au 矿区 15 线陡崖处的劈理折射

Fig.5 A sketch showing clearance in 15th line for Ag, Au deposits in Yingdonggou area

构成矿区的强应变带。

(1)银洞沟韧-脆性剪切带,带宽 0.5 km,长大于 2.5 km。走向近东西,倾向南,倾角大于 75°左右。0 线以西向东倾伏,倾伏角 20°~30°。剪切带沿银洞岩背斜(形)轴部发育,叠加在轴面劈理 S_3 之上,常沿劈理域发育成为微型剪切带(图 7a)。S-C 构造发育在矿区东部的基质糜棱岩化凝灰岩和长英质糜棱岩中,密集的 C 面理与 S 面理一起构成“豆荚状”构造。剪切带中多为纵横比大于 1 的第 3、4、5 级不对称相似褶皱。早期顺劈理的石英脉被挤压成为无根勾状褶曲(图 7b、c),甚至呈孤立的石英团块。a 型褶皱及鞘褶皱发育。旋转碎斑系主要为 σa 型,碎斑由长石、石英等组成。并可见黄铁矿的压力影。糖粒状石英脉是矿区一种特殊的糜棱岩,Ag、Au 矿物富集其中,它实际为剪切带的微构造。

(2)脆性断层,即矿区硅化蚀变带南北边界断层。在脆性剪切变形的“蠕变”背景下,强硬的含矿石英脉剪切旋转,形成“旋转布丁体”^①。剖面上含矿石英脉呈串珠状,或首尾相连的斜列透镜体(图 8a),透镜体间以乳白色块状石英焊接。“布丁体”向北西西倾伏,倾伏角 10°~20°,局部产生稀疏的劈理 S_3 。因其平面上形态呈不对称褶皱状,故也称为“膝折”(图 8b)。分布在透镜体两侧扩张部位或薄弱带的条带状富银矿石,代表了最好的一期矿化。在透镜体附近块状石英脉和铁白云石脉的小型“旋转布丁”构造,证明了它属脆性逆冲推覆剪切的产物。

2.3.3 剪切带的控矿作用

(1)构造形态控矿:矿体(脉)产于韧-脆性剪切带中,优选产状 175°/75°,与剪切带产状基本一致。矿脉走向、倾向上的分支、复合、尖灭、再现等现象则是由于剪切面理走向、倾向上形态的波状变化而引起的。

(2)强应变带控矿:剪切带本身就是一个强应变带。由剪切带边缘向中心部位,应变越来越强,矿化也越来越强。品位高、厚度大的主矿体均产于强应变中心部位。剪切带外基本无矿化。

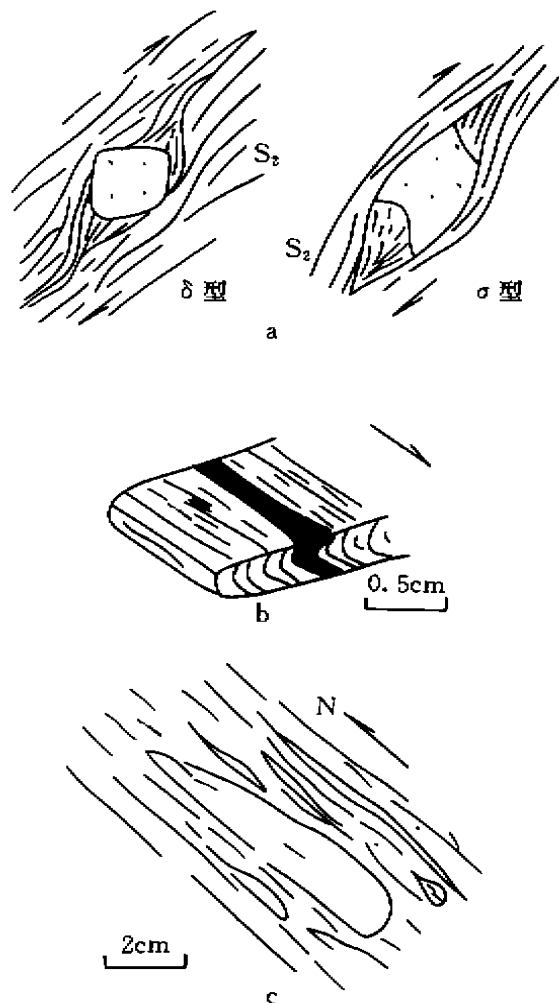


图 6 DF₂ 中的小型构造

Fig.6 The minor-scale structures in DF₂

a. 旋转碎斑系 b. 顺层剪切褶皱 c. 火山碎屑的拉丝条带

① 地矿部秦巴协调小组. 韧性剪切带与金矿关系及韧性剪切带糜棱岩研究, 国家黄金局, 1989

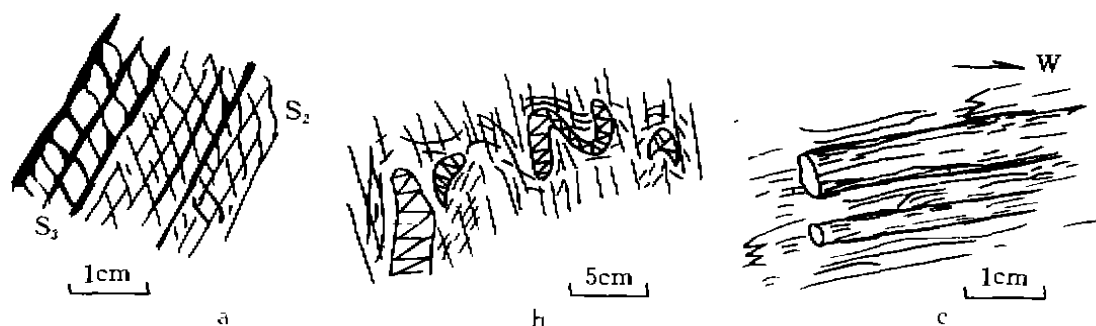


图7 韧-脆性剪切带中的小构造

Fig.7 The minor Structure in ductile-brittle shear zone

a. 沿劈理域发育的微型剪切带 b. 无根勾状褶曲 c. 拉伸石英杆



图8 a. 含石英脉的旋转布丁(剪切透镜体); b. “膝折”形态

Fig.8 The rotated shear lens in bearing-Ag and Au quartz vein (a) and kink folds in horizontal surface(b)

(3)剪切蚀变带控矿:在剪切作用下,岩石不但强烈变形,而且发生强烈的蚀变作用,从边缘向中心,依次分为绿泥石化、铁白云石化、弱硅化带—绢云母、铁白云石硅化带和强硅化、黄铁矿化带。中心部位硅化最强、矿化最好。通过“0”线附近的岩石含矿性分析,硅化长英质凝灰岩中,Ag含量明显高出无硅化岩石的100倍,Au含量高出40倍。

(4)多级多期构造控矿:顺层滑脱剪切带(D_{F2})是一级构造,是区域上的Ag、Au控矿界面,控制了矿田的分布。线型逆冲推覆韧-脆性剪切带是二级构造,控制了矿床的分布。韧-脆性剪切带的剪切面理是三级构造,控制了矿体的形态、产状和展布。矿化沿S₁、S₂初步富集,S₃是矿体定位的主要构造,S₄使矿化最终富集定位。伴随剪切变形由韧性→韧脆性→脆性,成矿过程由Ag、Au活化迁移→富集定位,矿体由面型→脉型,矿化程度由贫→富,构造的多期次多阶段性控制了成矿的多期次、多阶段性。构造演化和成矿演化同时、同步^[9]。

伸展机制下的滑脱构造是武当地区控矿的主导因素。滞后的逆冲推覆构造,叠加在先期

成矿之上使其改造定位富集。

3 区域构造与成矿演化

根据矿区构造变形特征,并结合区域构造演化,笔者认为可分为两期四个阶段。

3.1 印支期前的伸展滑脱构造期(表 1 的 S_1 、 S_2 序列)

(1)晋宁-加里东晚期的伸展滑脱构造阶段。晋宁运动使古扬子地块褶皱抬升,矿区长期处于南北向伸展环境下,武当群因重力向北下滑,形成顺层滑脱构造面(DF_1 、 DF_2 、 DF_3)。面型韧性剪切带、近南北向 a 型平卧褶皱发育,武当群堆垛加厚, S_1 强烈置换 S_0 , 变流纹斑岩侵位。

表 1 区内构造特征及构造演化表

Table 1 The structural characteristics and evolution in Wudang areas

构造序列	变 形 特 征	构 造 变 形 机 制	区域构造变形期
S_4	开阔褶皱的轴面, 平行 S_3 或韧-脆性剪切带发育的剪切带(S_3)及脆性断层	因叠加构造的区域扭动引起的地壳表层的挤压作用	印支期后逆冲推覆构造期
S_3	枢纽近水平的紧闭不对称褶皱或同斜褶皱的轴面, 密集的轴面劈理, 韧-脆性剪切带, 区域性的劈理构造	陆-陆碰撞引起的地壳缩短, 形成武当地区推覆岩席的南北向挤压作用	
S_2	平卧褶皱的轴面劈理、糜棱面理或分异层理, 强构造带的近水平剪切带, 褶皱层构造。	南北向拉伸, 伸展作用下的顺层型韧性剪切作用, 枢纽近直立的共面褶曲作用	印支期间的伸展滑脱构造期
S_1	强烈的面理置换, 倾竖褶曲, 面理近直立, 韧性剪切带, 无根勾状褶曲及褶皱层构造		
S_0	原生沉积层理, 尤其是在变沉积岩组中偶保留的原生沉积构造, 但可能遭受变形		

在顺层剪切的变形-变质作用下, 原地层中高度分散的 Ag、Au、Pb、Zn、Cu 等成矿物质进入变质流体, 并沿滑脱剪切带迁移富集, 形成“初始矿源层”, 奠定了成矿的基础。

(2)海西-印支早期洋壳俯冲消减阶段。进入海西期, 古秦岭洋壳开始向华北地块俯冲消减。先期滑脱面再次活动, 陡山沱组底部的顺层滑脱面 DF_4 形成。近东西向平卧褶皱叠加在先期“褶皱层”之上, 但此期褶皱规模小, 影响不大。平卧褶皱的轴面劈理、糜棱面理或分异层理 S_2 强烈改造 S_1 。

因滑脱构造的再活动, 矿源层的 Ag、Au 组分再次活动、迁移进入滑脱面富集到糜棱岩中。部分 Ag、Au 沿糜棱岩理呈云雾状、浸染状或细脉状分布、沉淀, 形成面型烟灰色块状银金矿体。使其初步富集定位。

3.2 印支期后逆冲推覆构造期

(1)印支期韧-脆性推覆造山阶段。进入印支期, 扬子地块与华北地块发生陆-陆碰撞造

山,形成武当推覆体及各推覆岩席。它们在矿区的表现是,早期顺层剪切变形的岩系遭受剪切与褶皱变形作用,形成西沟—银洞沟复式背斜和反冲断层系统。糜棱岩化和固态流动变形发育, S_3 强烈置换 S_2 ,形成区域上 S_3 普遍发育的构造特点。近矿围岩中多硅白云母 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄值为 $222.6 \pm 1 \text{ Ma}^{[10]}$,证明矿区的逆冲推覆剪切变形发生在印支期。

在韧-脆性剪切作用下,卷入剪切带的岩石(包括早期面型蚀变岩)在变形的同时,因动力变质作用加剧、硅化增强,同时含矿物质进一步活化、迁移,与糜棱岩共生,因 S_3 的面理化作用,形成糖粒状石英脉,大量捕获Ag、Au成矿物质,形成脉状矿体。 S_3 是主要的控(成)矿构造。

(2)燕山期后的脆性变形阶段。由于银洞沟岩席南北边界(公路断裂、房竹断裂)及东部NNE向左吉断裂的右行扭动作用,造成岩席内部的构造叠加变形,将东西向构造线改造成NE-SW的S形。含矿石英脉在“顺层”剪切作用下,旋转变形,被改造成斜列的构造透镜体、粘滞型“石香肠”或不对称褶皱状, S_3 剪切面理局部发育。矿区沿 S_3 面理发育的脆性断层也是脆性剪切变形的产物。

矿区的脆性变形对韧性变形的叠加过程,是温压条件降低过程,这一过程引起Ag、Au大规模的富集沉淀,沿透镜体“石香肠”端部和边部构造薄弱带分布,形成富银矿体。脆性变形的叠加使矿体得以最终富集定位。

3.3 构造控矿规律

构造作用是成矿流体运移的动力,为成矿流体提供运移通道,并提供成矿物质沉淀场所。根据前述资料,对构造控矿规律作以下归纳总结:

- (1)顺层滑脱剪切形成银金含矿层位(初始矿源层),并使银金初步定位;
- (2)褶皱构造的顶厚带使初始矿源层堆垛加厚,为成矿提供丰富的成矿物质;
- (3)韧-脆性剪切带是成矿物质迁移的通道和沉淀的场所;
- (4)多期次的构造叠加作用是成矿的主要富集机制。

总之,银洞沟银金矿是一个与韧-脆性剪切变形变质作用有关的中-低温热液矿床,形成于变质火山碎屑岩系、中酸性侵入体、韧-脆性剪切带与褶皱(背斜)转折端的构造叠加部位,是银洞沟银金矿“三位一体”的控矿模式。

本文主要资料取自于天津地质矿产研究所、鄂西北地调所和湖北区调所武当课题组的工作成果,并得到了湖北银矿矿长华福奎高级工程师、师利弟副总工程师、河北地质学院雷世和教授的热情指导、多次审阅和修改,副矿长邓新民、采矿车间主任喻承珠给予了大力支持与帮助,鄂西北地调所葛培龙高级工程师提供了部分资料,全文由天津地矿所胡小蝶研究员审阅,湖北银矿李清心清绘了部分图件,在此一并表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- 1 秦正永,刘兴义,胡小蝶,雷世和,刘波,张子才等. 武当地区构造解析及成矿规律. 北京:地质出版社,1997
- 2 陈晋镛,秦正永,王寿琼,万义元. 武当群地质特征. 天津:天津科技翻译出版公司,1991
- 3 Hudleston P J. Fold morphology and some geometrical implications of theories of fold development. *Tectonophysics*, 1973, 16: 1~46
- 4 Twiss R J. Description and classification of folds in single surface. *J Struct, Geol.* 1988, 10: 607~623
- 5 Ramsay J G. Folding and fracturing rocks. Mc Graw-Hill, 1967, 568
- 6 Ramsay J G and Huber M. The techniques of modern structural geology. Folds and fractures, Acad. Press, London, 1987,

2: 705

- 7 雷世和. 武当群的构造特征及其演化. 湖北地质, 1995, (1)
- 8 徐开礼, 朱志澄. 构造地质学. 北京: 地质出版社, 1983
- 9 高坪仙. 剪切带与金矿—构造控矿问题. 国外前寒武纪地质, 1994, (3)
- 10 秦正永, 雷世和. 对武当群同位素年龄的讨论. 中国区域地质, 1996, (2)

STRUCTURAL FEATURES AND STRUCTURAL CONTROL OF GOLD AND SILVER ORE DEPOSITS IN YINDONGGOU, HUBEI PROVINCE

Wei Xinyan^① Qin Zhengyong^②

(^① Hubei Silver mine, Shiyan, Hubei 442218)

(^② Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, CAGS, Tianjin 300170)

Abstract Wudang area is located in the collision belt between the North China and South China platforms and belongs to Qinling orogen. Wudang Group is a huge nappe with some large scale of brittle-ductile shear zones. Wudang nappe is divided into 5 thrust sheets (Fig. 1). Yindonggou thrust sheet is one of 5 thrust sheets. It's early tectonic style is mainly extensional process developing ductile and ductile-brittle banded shear zone. The latter thrusting is brittle showing linear shear zones. The multiple ductile decollement in Wudang area is represented by ductile shear zones developed at different level and different stages of evolution of the crust. The Ag and Au Ore deposits are controlled by decollements between metasediments and meta-volcanic rocks (DF₂).

According to research results on the cleavages, lineations, folds and shear zones etc., the authors summarized the structural features, metallogeny and tectonical evolution in Yingdonggou region.

Key words Structural features, mineralization model, gold-silver ore deposits, Yingdonggou, Hubei