

胶东半岛蚕庄金矿床东庄子断裂控矿作用研究

李 晓¹, 杨 鑫^{1*}, 唐伟洋¹, 陈树杰¹, 杨晓鹏¹, 辛梓豪², 刘占坤^{2,3}

(1. 招金矿业股份有限公司; 2. 中南大学地球科学与信息物理学院;

3. 自然资源部深部金矿勘查开采技术创新中心)

摘要: 蚕庄金矿床是胶东半岛西北部重要的“焦家式”破碎带蚀变岩型金矿床, 东庄子断裂是矿区内最重要的控矿断裂之一。然而, 东庄子断裂的发育特征及控矿规律尚不明确, 制约了深边部成矿预测。通过系统的坑道地质调查和构造产状测量, 厘定东庄子断裂地质特征, 总结蚕庄金矿床构造控矿规律。研究表明, 东庄子断裂在蚕庄金矿床内走向为 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$, 倾向北西, 倾角 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$, 成矿早期受北东向挤压应力作用, 表现出张剪及右行走滑的特征; 而成矿晚期表现出剪性特征, 沿北西向伸展。东庄子断裂所控制的矿体具有间隔富集规律, 具体表现为矿化现象沿断裂转折部位呈现近似等距分布的特征, 北东侧断裂倾角平缓, 北西侧倾角变化大。东庄子断裂控制的矿体沿主裂面呈北西向侧伏, 侧伏角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$, 矿化程度与规模随深度递减。东庄子断裂矿化蚀变产状与新城金矿床矿化蚀变一致, 暗示焦家断裂与东庄子断裂具有同源深部成矿流体, 焦家断裂深部成矿流体流入东庄子断裂。蚕庄金矿床内的“原东庄子断裂”可能为焦家断裂的主干部位, 成矿潜力较大。

关键词: 构造控矿; 成矿规律; 东庄子断裂; 蚕庄金矿床; 胶东半岛

中图分类号: P613

文献标志码: A

文章编号: 1001-1277(2025)07-0123-07

doi: 10.11792/hj20250718

引 言

胶东半岛是中国重要的金矿集区, 目前已查明金矿床(点)百余个, 探明金资源储量超5 000 t。中生代以来, 胶东半岛发育了广泛的岩浆-构造活动, 表现为多期次花岗质岩浆侵位、核杂岩构造发育及广泛的拆离断裂发育, 同时伴随强烈的金成矿作用^[1-7]。胶东地区的金矿床普遍表现出相似的成矿特征, 即大多数金矿床产于中生代侵入岩及其接触带, 区域性拆离断裂及其次级构造系统控矿, 矿体常具有明显的构造控矿特征和单向侧伏规律^[3]。因此, 对金矿床构造控矿机制及矿体空间展布规律的厘定, 有助于进一步指导深边部成矿预测。

蚕庄金矿床位于望儿山断裂中北部, 为典型的“焦家式”破碎带蚀变岩型金矿床, 区域内主要发育望儿山、东庄子、侯家、焦家等控矿断裂, 表现出复杂的构造与矿化产出耦合特征。东庄子断裂是蚕庄金矿床内重要的控矿断裂, 控制多个厚大矿体, 同时表现出多期次活动特征^[6]。然而, 目前对东庄子断裂的构

造性质、形成机制及控矿规律仍不清楚, 与上盘焦家断裂的关系仍有争议, 制约了对蚕庄金矿床深边部成矿规律的认识及找矿勘查方向的确定。因此, 本文通过坑道地质调查、构造测量, 同时收集前人地质勘查资料, 综合分析东庄子断裂的构造特征与控矿规律, 为蚕庄金矿床找矿勘查提供依据。

1 地质概况

1.1 区域地质概况

蚕庄金矿床位于胶东半岛西北部^[4]。区域地层主要为太古界胶东群、下元古界荆山群、上元古界蓬莱群、白垩系火山沉积岩及第四系(见图1)^[7-8]。其中, 胶东群岩性以斜长角闪岩、黑云母变粒岩、片麻岩为主, 而荆山群岩性以黑云斜长片麻岩、大理岩为主。

区域断裂主要为北东向拆离断裂, 自东向西分别为招远—平度(招平)断裂、焦家断裂、三山岛—仓上(三仓)断裂。北东向拆离断裂是区域内最重要的、与金成矿相关的控矿构造^[8-10]。按其规模与与矿体的关系可分为以下几类: 焦家断裂主干断裂为区域

收稿日期: 2025-01-18; 修回日期: 2025-04-15

基金项目: 湖南省自然科学基金项目(2023JJ40715); 招金矿业股份有限公司地质科研项目(ZJ-CZJK2023260); 自然资源部深部金矿勘查开采技术创新中心开放课题(LDKF-2023BZX-15)

作者简介: 李 晓(1994—), 男, 助理工程师, 从事矿山地质勘查工作; E-mail: lx19940103@gmail.com

*通信作者: 杨 鑫(1987—), 男, 工程师, 从事矿山地质和金矿勘查工作; E-mail: yangxin15966593250@163.com

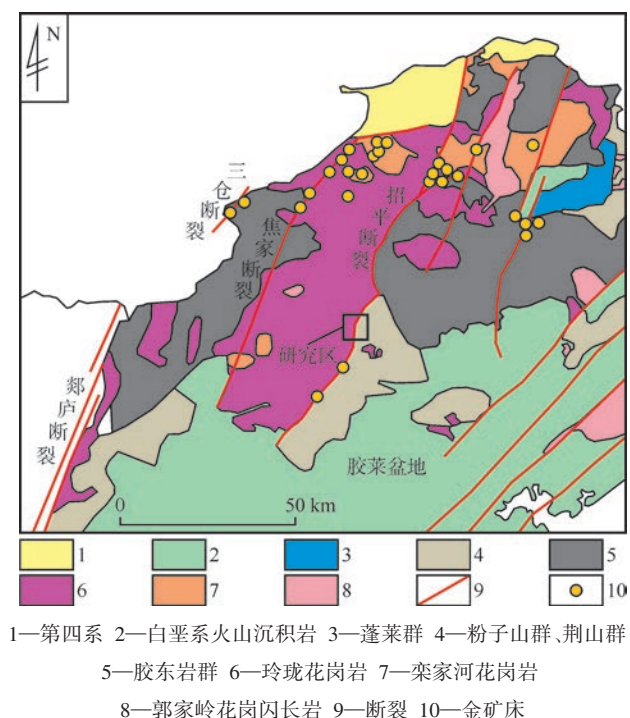


图1 胶西北地区地质简图(据文献[1]修改)

Fig. 1 Geological sketch map of the northwestern Jiaodong area

主要控矿构造,主干断裂下盘发育次级断裂,如望儿山断裂、东庄子断裂、侯家断裂^[6]。

区域内主要出露的岩浆岩为侏罗纪、白垩纪侵入岩,其岩性主要为玲珑花岗岩、郭家岭花岗闪长岩和栾家河花岗岩。玲珑花岗岩和栾家河花岗岩的形成与侏罗纪地壳重熔事件有关,郭家岭花岗闪长岩的形成则与白垩纪壳幔混合作用密切相关,以巨大的钾长石斑晶为主要特征。区域内岩脉较发育,走向多为近北东向、北东向,倾向主要为北西向和南东向,倾角较大,多沿追踪张裂隙产出,常见闪长玢岩、煌斑岩等^[5,9,11-13]。

1.2 矿区地质特征

蚕庄金矿床地处望儿山断裂中北段,是重要的“焦家式”破碎带蚀变岩型金矿床。矿区出露地层主要为第四系(见图2),前寒武变质岩系少见。

玲珑花岗岩和郭家岭花岗闪长岩主要呈岩基状侵入,是蚕庄金矿床的主要赋矿围岩之一。玲珑花岗岩主要呈块状构造,局部发育片麻状构造。岩体中广泛分布胶东群残留体。郭家岭花岗闪长岩呈似斑状,钾长石斑晶巨大,呈岩株侵入体,分布于望儿山断裂下盘,侵入到玲珑花岗岩及胶东岩群内,与围岩表现为侵入接触^[10-11]。矿区内岩脉主要有煌斑岩脉等基性岩脉及石英-钾长伟晶岩脉。

矿区内断裂主要有东庄子断裂、侯家断裂、望儿山断裂及焦家断裂。其中,焦家断裂位于矿区中部偏北,走向约40°,倾角30°~40°。沿走向、倾向呈现平

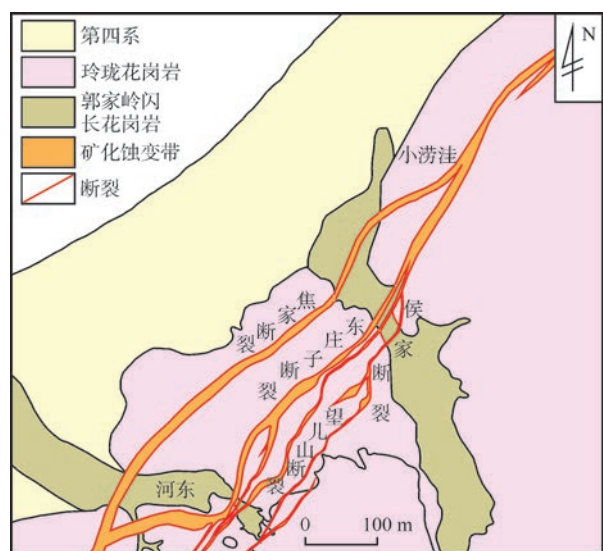
图2 蚕庄金矿区地质简图^[6]

Fig. 2 Geological sketch map of the Canzhuang Gold District

和转折的波状展布特征,分布于玲珑花岗岩内。望儿山断裂位于矿区东部,整体上沿郭家岭花岗闪长岩与玲珑花岗岩的接触带展布,总体走向稳定,为18°~42°,倾向北西,倾角30°~50°。望儿山断裂主裂面位于断层泥中或两侧,呈舒缓波状延伸,断面上见斜冲擦痕、阶步及挤压透镜体。该断裂形成的断裂破碎带长1800 m,宽25~55 m,部分部位被后期构造错断^[12]。侯家断裂位于东庄子断裂以东150~300 m,与东庄子断裂大致平行展布。断裂走向稳定,为16°~42°,倾向北西,倾角25°左右。上述断裂形成的断裂破碎带均由黄铁绢英岩化碎裂岩、钾化碎裂状花岗岩组成^[6]。

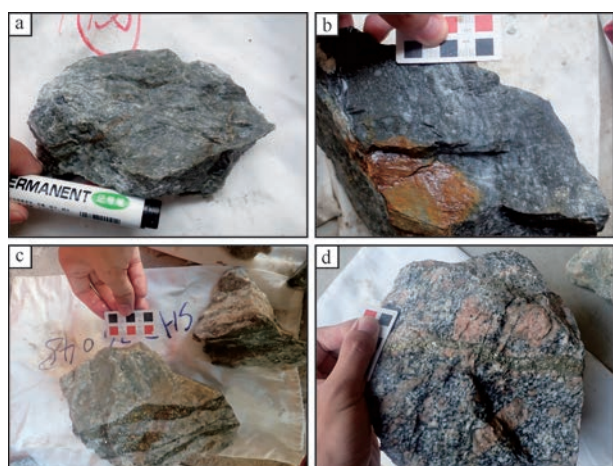
矿区内矿体多呈柱状、囊状、似层状、脉状分布,沿走向与倾向舒缓延伸,具膨缩特征,并严格受断裂破碎带控制,各矿体沿断裂走向延伸较短,常具尖灭再现、膨胀收缩变化,在相对矿化连续的部位可呈现出条带状。此外,矿体上下盘常出现平行矿体,其规模在局部部位甚至高过主裂面周围的矿体。

矿石类型以浸染状黄铁绢英岩矿石为主,伴有少量石英-硫化物网脉状矿石及细脉浸染状矿石(见图3)。矿石矿物主要包括银金矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿、方铅矿和磁黄铁矿等,金主要以银金矿形式产出。脉石矿物主要包括石英、长石、方解石、金红石、绢云母、绿泥石、白云石等。

2 东庄子断裂特征

2.1 控矿断裂特征

东庄子断裂位于矿区中部,走向40°~70°,倾向北西,倾角25°~35°。主裂面规模延伸长达2300 m,



a、b—浸染状黄铁绢英岩矿石 c—石英-硫化物网脉状矿石
d—郭家岭花岗闪长岩中发育的细脉浸染状矿石

图3 蚕庄金矿床代表性矿石类型

Fig. 3 Representative ore types of the Canzhuang Gold Deposit

形态上呈不连续的规律起伏状断裂面,局部见阶步及挤压透镜体,呈不规则“S”形分布,其下盘发育较多与走向平行或呈“入”字形相交的分支构造(见图4)。断裂走向在不同地段发生变化,有切割特征,呈“N”字形,说明东庄子断裂具有多期活动的特征。东庄子断裂形成的断裂破碎带宽90~220 m,主要构造岩有碎裂状花岗岩、碎裂岩、碎粒岩。碎粒岩上盘为断续的主裂面(见图5),可见厚0.1~0.2 m的断层泥,为主要断裂识别标志。

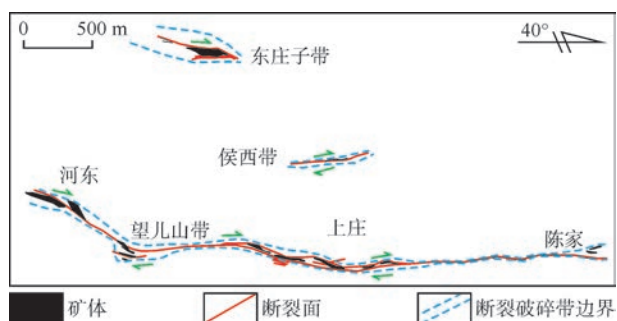
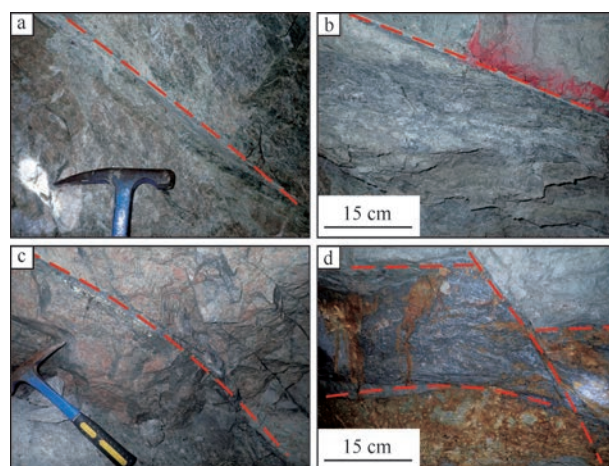


图4 蚕庄金矿区代表性中段(-460 m)平面地质图

Fig. 4 Plan-view geological map of the representative level (-460 m) of the Canzhuang Gold District

系统的地质特征调查发现,矿区内东庄子断裂主裂面具明显的构造空间分带,以断裂面附近断裂泥为轴,上下盘对称发育糜棱岩、碎裂岩、碎裂状花岗岩等,但上盘碎裂程度较下盘更为发育。东庄子断裂从主裂面到围岩主要构造岩分带为断层泥、强碎裂岩化矿化蚀变带、弱碎裂岩化矿化蚀变带^[13]。在同一穿脉内,东庄子断裂局部见分支特征,均发育相似的构造蚀变特征(即内部为绢英岩和叠加的硅化,两侧为红化),矿体可在多个断裂蚀变带内同时发育,也可靠近



a、b—东庄子主裂面发育特征 c—次级含矿裂隙特征
d—主裂面被后期南北向构造改造

图5 东庄子断裂特征

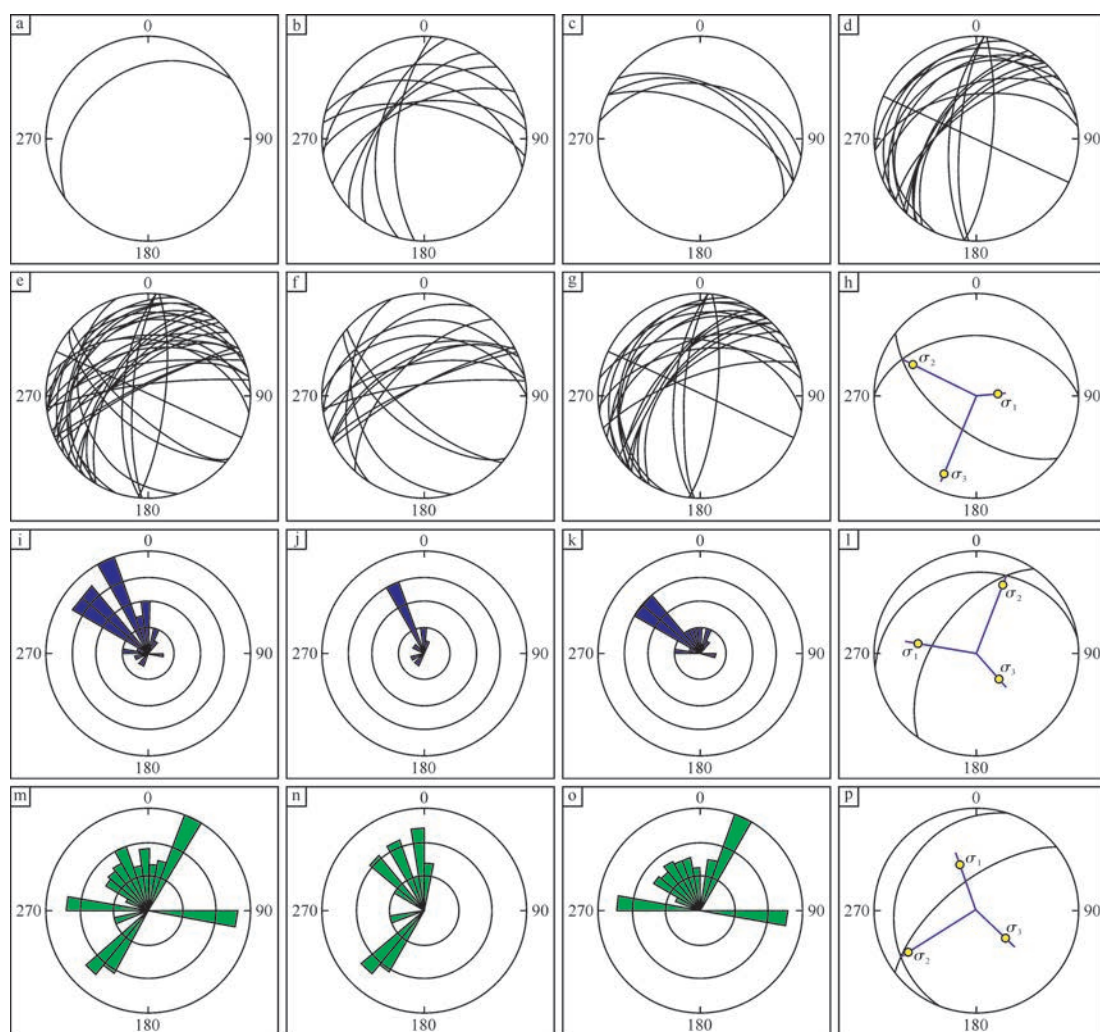
Fig. 5 Characteristics of the Dongzhuangzi Fault

某一断裂。

2.2 活动期次及应力状态

对矿区内东庄子断裂及其伴生次级断裂的产出特征进行了系统的坑道地质调查。蚕庄金矿床-700 m水平211勘探线穿脉东庄子断裂统计和解析图解见图6,-420 m水平269勘探线穿脉东庄子断裂统计和解析图解见图7。由图6、图7可知:东庄子断裂主裂面与分层断裂产出情况相似,优势走向为北东向,倾角较缓。而次级断裂多呈现北西向特征,总体倾角大于主裂面倾角。主裂面旁侧上、下盘围岩中的伴生节理同样显示出北东向特征,少数为南北向、北西向。主裂面旁侧矿体的产出特征表明,东庄子断裂脉状矿化与上、下盘节理产状相似。此外,构造配套反演成矿前及成矿期东庄子断裂应力状态所得数据表明,东庄子断裂成矿前主要表现出挤压特征,主压应力方向为近北西向,表现为右行特征,韧性形变明显^[14];在主成矿期,构造带平面上整体表现为右行扭滑,而剖面则表现为上盘斜落,在断裂转折部位表现出左行扭动的运动特征,最小应力方向为北西向,暗示主成矿期东庄子断裂具有北西向拆离特征^[15];成矿晚期主裂面表现为剪性特征,主应力方向为北东向,伸展方向为北西向。前人的共轭节理构造应力场产状反演结果显示,该断裂在脆性破碎过程中,构造应力场主压应力方位有一个逐渐偏转的过程,由早期的北西向逐渐过渡为北北西向,以及成矿期的北东向、北东东向^[16]。此外,与东庄子断裂相邻的望儿山断裂在成矿期主压应力方位为北东向,最小主应力为北西向,表现为北西向伸展^[12,17]。

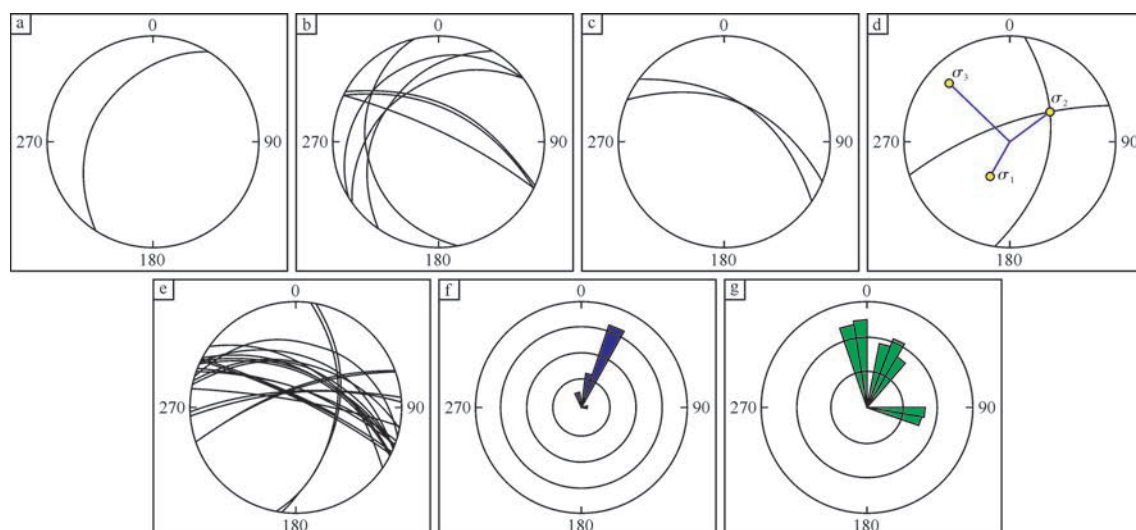
综合本次调查结果和前人认识,东庄子断裂的构



a—主裂面 b—分层断裂 c—其他次级断裂 d—矿脉极射赤平投影图 e~g—节理、上盘节理、下盘节理极射赤平投影图 i~k—倾向玫瑰花图
m~o—倾向玫瑰花图 h、l、p—共轭节理构造应力分析图解

图6 蚕庄金矿床-700 m水平211勘探线穿脉东庄子断裂统计和解析图解

Fig. 6 Statistics and analysis diagram of the Dongzhuangzi Fault intersected by Exploration Line 211 at -700 m level in the Canzhuang Gold Deposit



a—主裂面 b—分层断裂 c—其他次级断裂极射赤平投影图 d—共轭节理构造应力分析图解 e—节理极射赤平投影图 f—倾向玫瑰花图
g—倾向玫瑰花图

图7 蚕庄金矿床-420 m水平269勘探线穿脉东庄子断裂统计和解析图解

Fig. 7 Statistics and analysis diagram of the Dongzhuangzi Fault intersected by Exploration Line 269 at -420 m level in the Canzhuang Gold Deposit

造活动可划分为4期:第一期活动为成矿前区域北西向挤压主应力作用下表现的韧性变形,发育糜棱岩^[18];第二期活动则以脆性变形为主,形成较大的挤压破碎带,具压扭性^[19];第三期活动表现为成矿期北东向挤压应力作用下使早期形成的挤压带发生右旋扭动而张开,并发生矿化和蚀变,稍晚沿主裂面有煌斑岩侵入^[20];第四期活动发生在成矿后,具左旋压性特点,使矿体、蚀变岩及岩脉发生破碎并形成角砾,同时形成断层泥,并在断裂及次级张裂隙中有高岭土、绿泥石的发育。

3 东庄子断裂控矿规律

构造控矿是蚕庄金矿床最显著的特征,断裂在金矿形成过程与分布特点中起重要作用。东庄子断裂的展布规律、产状变化等控制了矿体的形态、规模和产状等,使之有一定的规律性。

3.1 矿化类型及产出

矿区金矿化主要由主裂面控制的黄铁绢英岩型矿化和次级构造控制的裂隙充填矿化组成^[21]。前者多呈细脉浸染状构造、网脉浸染状构造,硫化物多以团块状出现在石英碎晶的边缘处。金与碎裂状黄铁矿密切相关,与该地区所发育的金矿床特征一致。石英-硫化物脉型矿石多呈脉状、网脉状产出,与围岩接触关系明显,常呈灰黑色、乳白色,硫化物多呈集合体产出在石英脉中(见图5)。

通常,靠近东庄子断裂主裂面且受碎裂蚀变带控制的矿体形态简单,呈板状或规则厚大的透镜状,主矿体的矿石类型主要为黄铁绢英岩型,其产状与主裂面一致;向外,矿体受与主断裂平行发育的次级断裂控制,一般呈透镜状或短柱状,矿石为含黄铁矿细脉或网脉的绢英岩化花岗岩和钾化花岗岩^[22]。矿体规模较小,倾向近似于主矿体走向,倾角相比于主矿体更加陡峭;向外,矿体则受节理、裂隙控制,矿体复杂,形态多为小的透镜体,矿石为含黄铁矿细脉状、网脉状的钾化花岗岩。该部位矿体规模更小,走向常与主断面有 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 的夹角,倾向与主裂面相反,倾角较陡,可达 60° 以上。导致这种现象的根本原因在于,靠近主裂面附近是晚期断裂活动强烈部位,因此,晚期构造变形强烈破坏早期构造变形产物,并在其基础上加以改造,才形成了当今的矿体。

3.2 矿化空间分布

3.2.1 间隔富集规律

东庄子断裂金矿化空间分布整体具有浅部富而

厚、深部变薄的趋势。矿化富集中心具有较为明显的强弱分带性。这种强弱分带与矿体沿走向等距排列密切相关,强带对应矿化集中地段,弱带对应弱矿化(无矿)间断。这种排布形式同时与主控矿断裂在三维空间的波状起伏相对应。东庄子断裂东北部分(陈家采矿区以北)倾角较缓,转折也较为平缓,陡部倾角不超过 30° ,缓部则不低于 10° ,且陡部与缓部之间过渡缓慢,连续性较好,起伏度较低。而在陈家采矿区以南,倾角陡部与缓部呈镶嵌分布的特点。上述断裂的波状起伏特征与构造应力场中的启张空间相匹配^[16-18]。例如,断裂波状起伏位置、次级断裂与主断裂交会部位、节理等裂隙发育部位等。构造应力场波峰波谷在岩石中的等距传播,导致以上扩容空间的近等距分布,造成了矿体的近等距排布特点。

3.2.2 侧伏规律

构造分析表明,成矿期,在北西向主应力作用下,东庄子断裂两侧岩石出现了重复北西向的相对移动,促进了沿南西向陡倾扩容带的延伸,形成的矿体在南西侧伏方向的延伸程度明显强于水平方向。两侧发育压剪作用,控制东庄子断裂内矿体具有南西向的侧伏形式。据统计,各矿体具有侧伏方向($260^{\circ} \sim 300^{\circ}$)基本一致的特征,倾伏角相近,为 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$,倾伏角和侧伏角与容矿构造带的倾角密切相关。容矿构造倾角陡,倾伏角和侧伏角也大,同时沿倾伏向的深部延伸远大于沿走向的平面延伸。矿体所表现出的上述构造控制矿体倾伏侧伏规律,说明其在共同的、统一的构造应力场中形成。此外,矿体规模呈垂向递减的变化特点。在同一矿化富集带中,矿体规模和矿化强度在垂向上总体呈现向深部逐渐减弱的变化趋势。在不同的矿化富集带,从上部矿化富集带至下部矿化富集带,矿体规模和矿化强度也呈现出垂向递减的变化规律。在同一矿化富集带中,矿体组合关系在平面上呈现集中产出、成群出现、平行侧列方式的展布特征;在不同矿化富集带中,矿体组合关系在垂向上表现为尖灭再现和尖灭侧现2种展布形式。

4 东庄子断裂与焦家断裂的关系

通过整理分析以往资料,总结东庄子断裂与焦家断裂的关系。早期研究认为,西良—东庄子—新城一线的断裂是焦家断裂上庄段的主干部位,西北侧埠后断裂为焦家断裂上盘支断裂(见图2)。而后人在上庄矿区徐家疃矿段金矿远景评价工作中,认为东庄子村东侧断裂为焦家断裂蚀变带主干断裂下盘出现的

分支断裂,并将其称之为东庄子断裂分支断裂,埠后地区断裂为焦家断裂的主干断裂。因此,焦家断裂的北延部分存在较大争议。

构造调查显示,自新城金矿向北,焦家断裂的断层泥、糜棱岩化等特征明显,断面连续延伸,波状起伏,自徐家疃村南走向转折至东庄子村,呈反S形;新城金矿床的焦家断裂和蚕庄金矿床的东庄子断裂矿化蚀变类型相似,分带特征一致,成矿强度高,而且发育的矿体和矿化蚀变带产状基本一致,二者在空间中具有延续的趋势。而上盘的埠后断裂,经大量坑探、钻探工程揭露,未见连续断面发育,构造以机械破碎形式为主,蚀变以弱钾化、硅化为主,无明显蚀变分带规律,矿化微弱。因此,认为“原东庄子断裂”应为焦家断裂的主干部位,具有较大的成矿潜力和找矿前景,而“原焦家断裂”应为上盘分支断裂,成矿潜力较弱。

5 结 论

1)东庄子断裂位于蚕庄金矿床中部,走向 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$,倾向北西,倾角 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$,成矿前表现出右行挤压,成矿期受北东向挤压表现出张剪特征,呈右行走滑,而成矿晚期表现出北西向剪性特征。

2)东庄子断裂金矿化由主裂面控制的黄铁绢英岩型矿化和次级构造控制的裂隙充填矿化组成,矿体沿断裂转折部位间隔富集。矿体沿北东向—北北东向主断裂南西向侧伏,侧伏角 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$,矿化强度和规模随深度增加而递减。

3)东庄子断裂是成矿期焦家断裂的主干断裂,具有较大成矿潜力,而上盘的埠后断裂,为分支断裂,找矿前景一般。

[参 考 文 献]

- [1] 杨立强,邓军,王中亮,等.胶东中生代金成矿系统[J].岩石学报,2014,30(9):2 447-2 467.
- [2] 杨立强,邓军,张良,等.胶东型金矿[J].岩石学报,2024,40(6):1 691-1 711.
- [3] 付政凯,李岳智,王海正,等.胶东半岛夏甸金矿床与大尹格庄金矿床蚀变地球化学特征对比研究[J].黄金,2024,45(12):89-98,113.
- [4] 毛先成,王迷军,刘占坤,等.基于勘查数据的胶东大尹格庄金矿床控矿地质因素定量分析[J].地学前缘,2019,26(4):84-93.
- [5] 宋明春,李三忠,伊丕厚,等.中国胶东焦家式金矿类型及其成矿理论[J].吉林大学学报(地球科学版),2014,44(1):87-104.
- [6] 宋明春,伊丕厚,崔书学,等.“焦家式”金矿成矿理论[J].矿床地质,2012,31(增刊1):783-784.
- [7] 李逸凡,李洪奎,陈国栋,等.胶东夏甸金矿床地球化学特征及其地质意义[J].地质学报,2021,95(6):1 822-1 842.
- [8] 于洪军.胶东蚕庄金矿上庄矿区成因矿物学研究及深部远景评价[D].北京:中国地质大学(北京),2011.
- [9] LIU Z K, HOLLINGS P, MAO X, et al. Metal remobilization from country rocks into the Jiaodong-type orogenic gold systems, Eastern China: New constraints from scheelite and galena isotope results at the Xiadian and Majiayao gold deposits [J]. Ore Geology Reviews, 2021, 134: 104126.
- [10] 李衣鑫,刘汉栋,于晓卫,等.胶东地区招平断裂带南段构造地球化学特征及找矿方向[J].地质与勘探,2020,56(6):1 105-1 115.
- [11] 刘日富,周鑫,吕雨璐,等.胶东三山岛-仓上断裂带控矿规律与找矿勘查实践[J].地质与勘探,2019,55(2):528-541.
- [12] 王中亮,龚庆杰,杨立强,等.胶东望儿山金矿床构造-热事件时序:野外地质证据[J].地质与勘探,2011,47(6):1 067-1 076.
- [13] 薛建玲,李胜荣,孙文燕,等.胶东邓格庄金矿床流体包裹体氢、氧同位素组成及其成矿物质来源示踪[J].吉林大学学报(地球科学版),2013,43(2):400-414.
- [14] 李俊英.焦家构造带控矿作用探讨——以莱州新城金矿床为例[J].山东地质,2001,17(2):37-42,47.
- [15] 陈小龙.胶东新城金矿控矿构造解析及分形动力学研究[D].西安:长安大学,2010.
- [16] 张艳国.望儿山断裂中段矿床地质特征及成因[D].北京:中国地质大学(北京),2017.
- [17] MAO X C, ZHONG H T, LIU Z K, et al. 3D numerical modeling for investigating structural controls on orogenic gold mineralization, Sanshandao Gold Belt, Eastern China [J]. Natural Resources Research, 2024, 33(4): 1 413-1 437.
- [18] 高学坎,席振铎,向胤合,等.胶东大尹格庄金矿床后窿矿区深部矿体定位预测[J].黄金,2024,45(6):60-64.
- [19] 谢徽,高帮飞,杨立强.胶东招平断裂带变形变质温度的显微构造分析[J].黄金,2016,37(8):19-24.
- [20] 杨斌,周鑫,段磊,等.胶东大尹格庄金矿区构造演化与控矿作用[J].黄金,2020,41(9):35-40.
- [21] 王力,潘忠翠,孙丽伟.山东莱州新城金矿床流体包裹体[J].吉林大学学报(地球科学版),2014,44(4):1 166-1 176.
- [22] 杨斌,王慧,阙靖,等.胶西北河东金矿多元异常信息找矿预测[J].地学前缘,2014,21(5):221-226.

Study on the ore-controlling role of the Dongzhuangzi Fault in the Canzhuang Gold Deposit, Jiaodong Peninsula

Li Xiao¹, Yang Xin¹, Tang Weiyang¹, Chen Shujie¹, Yang Xiaopeng¹, Xin Zihao², Liu Zhankun^{2,3}

(1. *Zhaojin Mining Industry Co., Ltd.*; 2. *School of Geosciences and Info-physics, Central South University*;

3. *MNR Technology Innovation Center for Deep Gold Resources Exploration and Mining*)

Abstract: The Canzhuang Gold Deposit is a significant "Jiaojia-style" fractured-altered rock-type deposit located in the northwestern Jiaodong Peninsula. The Dongzhuangzi Fault is one of the most important ore-controlling faults in the mining area. However, its structural characteristics and ore-controlling patterns remain poorly understood, limiting the prediction of deep and peripheral mineralization. Based on systematic underground tunnel geological surveys and structural occurrence measurements, this study identifies the geological features of the Dongzhuangzi Fault and summarizes the structural ore-controlling patterns of the Canzhuang Gold Deposit. Results show that the Dongzhuangzi Fault strikes 40° – 70° , dips to the NW at 25° – 35° , and exhibits tensile-shear and dextral strike-slip characteristics during the early mineralization stage under NE-oriented compressive stress. In the late mineralization stage, the fault demonstrates a shearing-dominated behavior with NW-oriented extensional features. The orebodies controlled by the fault show a pattern of periodic enrichment, with mineralization occurring near flexures of the fault in a quasi-equidistant distribution. The fault exhibits gentler dips on the NE side and steeper dips on the NW side. The orebodies controlled by the fault plunge northwestward along the main fracture surface at an angle of 30° – 50° , and both mineralization intensity and scale decrease with depth. The mineralization and alteration occurrence of the Dongzhuangzi Fault is consistent with the mineralization and alteration zones of the Xincheng Gold Deposit. This suggests that the Dongzhuangzi Fault and Jiaojia Fault share a common deep-source ore-forming fluid, with the Jiaojia Fault's deep fluids migrating into the Dongzhuangzi Fault. It is proposed that the previously termed "Dongzhuangzi Fault" within the Canzhuang Gold Deposit may represent a principal branch of the Jiaojia Fault, indicating significant mineralization potential.

Keywords: structural ore control; metallogenic pattern; Dongzhuangzi Fault; Canzhuang Gold Deposit; Jiaodong Peninsula