

招远上庄金矿床 号矿体地质特征及成矿预测

罗文强, 左宏伟, 李君典, 陈建设, 曲 胜

(山东省招远市蚕庄金矿, 山东 招远 265400)

摘 要: 通过生产探矿实践总结出上庄金矿床 号矿体在平面上、剖面上的变化规律及成矿地质特征, 认为 号矿体主要受上庄-望儿山断裂带的次级构造控制成矿, 是由一系列小矿脉组成的矿体群; 并提出深部找矿方向。

关键词: 上庄金矿床; 成矿规律; 成矿预测; 山东省

中图分类号: p612; p618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2002) 01-0047-04

上庄金矿床 号矿体在原山东省第六地质队的地质详查报中并没有提交, 是矿山在生产探矿中发现的新矿体。由于矿体赋存规律不清, 探采难度都比较大。笔者结合矿山生产工作需要, 对上庄矿床 号矿体的地质特征进行了分析、研究, 总结出矿体的赋存规律, 不断有所发现, 使矿体的储量不断增大, 满足了矿山生产需要, 并对该矿体的深部预测提出了一些新见解。

1 矿区地质概况

上庄金矿床属焦新矿田, 产在焦家断裂的分支——望儿山—上庄断裂叠加的上庄岩体(郭家岭型)与玲珑型花岗岩的接触带上。(图1)上庄—望儿山断裂长十余公里, 发育宽几十米至百余米的构造带, 走向 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$; 倾向NW, 倾角 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。该断裂总体特征与焦家断裂相似, 仅规模较小。断裂带中有一条主断面, 紧贴主断面发育有 $10\sim 30\text{ cm}$ 的灰—灰黑色断层泥, 主断面上、下盘均为构造岩, 包括碎粒岩、角砾岩、碎裂岩等, 并含有糜棱岩的角砾, 显示断裂早期有过韧性剪切变形的历史^[1]。在距主断面一定距离的碎裂状花岗岩中常发现有糜棱岩、初糜岩和糜棱岩化花岗岩, 证明岩石早期受到过韧性剪切变形。

断裂带上盘为玲珑型花岗岩, 属玲珑花岗岩基磨山岩体的组成部分, 岩性主要是片麻状黑云母花岗岩, 片麻状构造, 中粗粒花岗结构, 主要由石英、斜长石、钾长石和黑云母组成。据就近的焦家磨山岩体

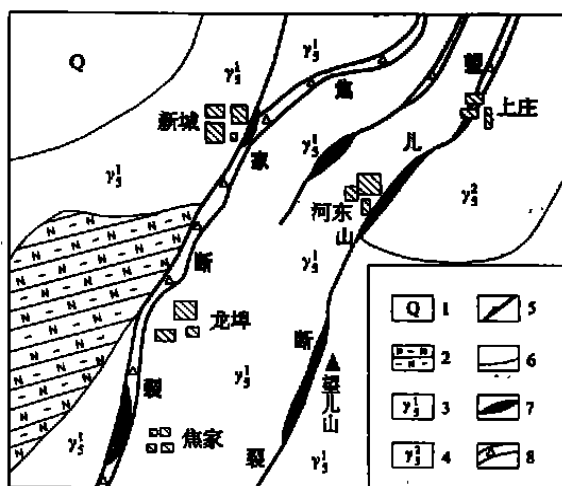


图1 焦家成矿带地质略图

(据地质六队)

Fig. 1 Geological sketch of Jiaojia gold ore belt

1. 第四系 2. 胶东群斜长角闪岩 3. 黑云母花岗岩 4. 花岗闪长岩 5. 断裂 6. 地质界线 7. 矿体 8. 挤压破裂岩带

的 SHRIMP 测年结果, 岩体形成于 $158.3\text{ Ma}^{[2]}$, 属中生代燕山中期。成因上岩体属地壳重熔型花岗岩。

断裂带下盘为上庄岩体。上庄岩体属郭家岭型花岗闪长岩。平面上呈近椭圆形, 长轴方向为 30° ; 长轴长 4.3 km , 短轴宽约为 2.9 km , 面积 10.8 km^2 。主要岩性为似斑状花岗闪长岩和二长花岗岩^[3]。岩石的特征是含有巨大的微斜长石斑晶, 大小从几厘米到十几厘米, 斑晶的含量可达 $35\%\sim 50\%$, 藉此明显区别于上盘的玲珑型黑云母花岗岩。根据前人的测年结果, 岩体大约形成于 $126\sim 130\text{ Ma}^{[4,5]}$, 属中

生代燕山晚期。岩体成因属壳幔混熔型花岗岩^[6]。

上庄—望儿山断裂带上从北往南依次产有界河、上庄、河东、付家、望儿山等大中型矿床。上庄矿区位于断裂带的北东段,即上庄金矿构造蚀变带。该带由东、西两条构造蚀变带及其派生的低序次构造蚀变带组成,长约 3 100 m,宽 15~90 m,走向 30°~45°,倾向 NW,倾角 36°~50°。构造蚀变带严格控制了本区金矿体的赋存位置。蚀变带沿走向分支复合现象明显,平面上呈结环状,其分支复合部位常是矿体赋存的部位。上庄矿区从北向南依次分布有 1, 2, 3, 4, 5 个矿体。以主断面为界,1, 2 号矿体产在主断面上盘;3, 4, 5 号矿体产在主断面下盘。

含矿带岩石组成比较复杂,为一套热动力构造岩类,以构造断层泥(主断裂面)为界,显示出明显的分带特征,由主断面向两侧依次为断层泥、(黄铁)绢英岩、(黄铁)绢英岩化碎裂岩、绢英岩化花岗碎裂或绢英岩化花岗闪长岩、绢英岩化钾化花岗岩或绢英岩化钾化花岗闪长岩。各蚀变岩之间无明显界线,一般为渐变过渡关系。1 号等以蚀变岩型矿石为主的矿体主要赋存在绢英岩和绢英岩化黑云母花岗质碎裂岩中;2, 3 号细脉浸染型矿体主要赋存在钾化裂隙化上庄花岗闪长岩体中。

2 号矿体地质特征

2.1 矿床地质特征

上庄金矿床沿矿体的走向从 SW—NE 依次为 1 号, 2 号, 3 号, 4 号, 5 号(图 2),大致呈等距排列。其中 1 号, 2 号, 3 号矿体赋存于主断裂面的下盘,4 号矿体在浅部赋存于主断裂面的上盘,到了深部则上下盘均有,并且紧贴主裂面产出。5 号矿体赋存在上庄含矿蚀变带的中部,位于断裂面的上盘,但是不紧贴主断面产出。

由于本矿床围岩系中酸性花岗岩类岩石,因此,含矿热液沿先期形成的断裂裂隙带,以扩散、渗滤的交代方式对构造岩产生蚀变交代作用,形成了较典型的中温热液蚀变类型,即红化(赤铁矿化)、钾化、钠化、绢英岩化、硅化、黄铁矿化及碳酸盐化,整个蚀变明显受构造控制,并具多期性和分带性,蚀变岩分带以主裂面上盘为中心呈对称分布。依蚀变带的蚀变强度、类型、矿物组合,整个蚀变带自主断裂面向上依次可划分为:黄铁绢英岩化糜棱岩带,黄铁绢英岩化花岗碎裂岩带,绢英岩化花岗岩带,钾化节理密

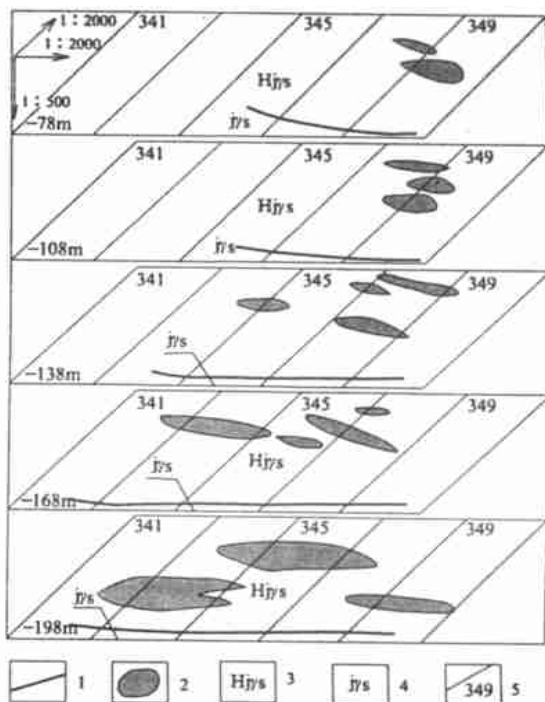


图 2 2 号矿体联合水平断面图

Fig. 2 Integrated plane of levels of 2 ore body

1. 断层 2. 金矿体 3. 黄铁绢英岩化花岗碎裂岩
4. 绢英岩化花岗碎裂岩 5. 勘探线及编号

集带。黄铁绢英岩化糜棱岩带紧贴主断面,呈不连续的带状分布,一般宽 2~5 m,系成矿前的糜棱岩经蚀变矿化叠加的产物,呈浅灰色或灰绿色,变余糜棱结构,斑杂状构造,由斜长石(10%)、钾长石(5%)、石英(5%)、绢云母(10%)、黄铁矿(5%)及糜棱物(55%)等组成。黄铁绢英岩化花岗碎裂岩带由花岗质碎裂岩经蚀变的产物,与黄铁绢英岩化糜棱岩带呈渐变过渡关系,带宽 60 m,灰白色,变余碎裂结构,斑杂状构造,由长石(40%)、石英(15%)、黄铁矿(25%)、碳酸盐(5%)及糜棱物等组成。绢英岩化花岗岩带系碎裂状花岗岩的蚀变产物,灰白—浅肉红色,变余中粒花岗结构,块状构造,由长石(65%)、石英(25%)、绢云母(5%)等组成。

矿体赋存的主断面上盘,按岩石的碎裂程度可分为糜棱角砾状构造带、碎裂岩构造带和碎裂花岗质构造带,依次控制的矿化特点为:浸染状矿化,细脉浸染状矿化和网脉状矿化,三者呈渐变过渡关系。

矿石结构有压碎结构、晶粒状结构、包含结构,其中以晶粒状结构和压碎结构为主。矿石构造有细脉浸染状、网脉状、浸染状、交错脉状、斑点状等。矿石中金矿物主要呈单体赋存于金属硫化物中,根据山东省地质六队的矿物组合分析统计,确定其工业类型为贫硫矿石。

2.2 号矿体地质特征

根据矿山地质坑揭露和矿体回采过程中收集的地质资料分析, 号矿体基本地质特征表现为: (1) 横向上的不连续性, 即矿体在剖面上和平面上表现为不连续; (2) 纵向上的连续性, 即矿体在垂直纵投影图上表现为连续; (3) 明显的侧伏性, 矿体表现明显地向 SW 侧伏。

横向上的不连续性是指矿体在平面上为 1~3 条

近平行的矿脉(图 2), 剖面上呈雁列状排列的矿脉群(图 3)。矿体在剖面上表现为近平行的, 大小不一, 呈雁列状分布的矿脉群, 其产状与主断层基本平行, 但倾角比主断层陡, 各个矿脉的厚度及延深均不一样。在平面上则体现为由 1~3 条在走向上近平行的, 大小规模不一样的矿体组成。在实际矿体揭露过程中, 矿体无论是在平面上还是在剖面上均表现为极不连续, 也就是说, 矿体在走向上和倾向上都变化很大, 不连续。

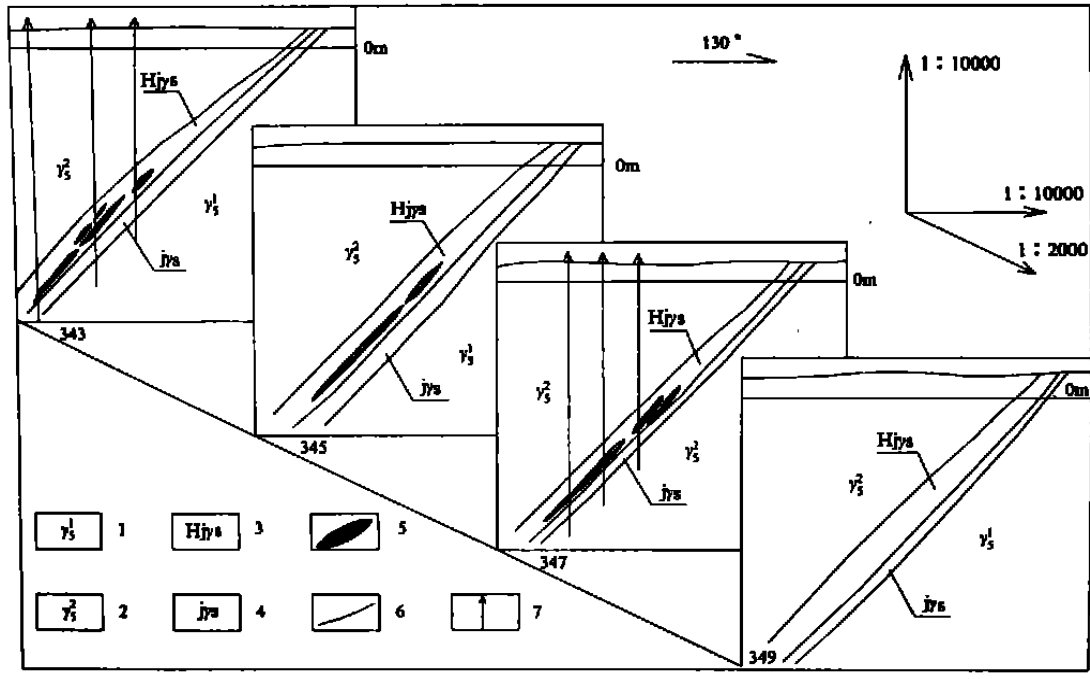


图 3 号矿体联合剖面图

Fig. 3 Integrated section of ore body

1. 似斑状花岗闪长岩 2. 黑云母花岗岩 3. 黄铁绢云岩化花岗碎裂岩 4. 绢云岩化花岗碎裂岩 5. 矿体 6. 实测及推测断裂 7. 钻孔

纵向上的连续性是指矿体在垂直纵投影图上表现为连续(图 4), 由于它在平面上为 1~3 条平行的矿脉, 在剖面上为一系列呈雁列状排列的矿脉群, 因此投影到垂直纵投影图上则表现为连续, 实际上是由几条平行矿体复合投影的体现。

从矿体垂直纵投影图以及联合剖面图和联合水平断面上可以看出, 矿体表现为较明显的向 SW 侧伏, 并且矿体在深部走向上延伸有加大的趋势。

3 号矿体成矿规律及成矿预测

3.1 号矿体成矿规律

矿山在依据钻孔资料圈定矿体时, 没能考虑到矿体实际的变化及成矿规律, 因而将其圈为一连续的矿

体, 在开采过程中发现实际矿体与圈定的矿体出入很大。随着生探工程的不断揭露, 以及回采过程中对矿体变化的逐步总结, 分析矿体成矿规律后发现, 号矿体并不是一完整连续的矿体, 而是由一系列小矿体组成的, 在剖面上表现为雁列状排列的矿脉群, 并且在平面上也表现为一系列近平行的矿脉群。矿条往往突然收缩或尖灭, 上盘的数毫米宽的节理充填细脉和网脉矿体, 一般延伸不大(小于 10 m)。

笔者认为, 在招掖成矿带所有矿体均严格受断裂控制, 号矿体也不例外, 但它主要是受主断裂上盘的次级断裂控制成矿, 不但成矿前压扭性主断裂构造控制作用, 而且成矿期张扭性构造、次级断裂及裂隙带对矿体定位均起着控制作用。主断裂上盘的次级断裂中, 矿化类型极为复杂, 控矿断裂空间形态及组合特征复杂多变, 分支复合, 交叉交汇频繁。矿

石构造除了充填型的块状矿石外,亦有浸染状、细网脉状者。矿体赋存在密集裂隙带中,在钾化花岗岩中直接产出黄铁矿等多金属硫化物细脉为其典型特征。矿体形态不规则,矿化极不连续,金品位极不稳

定,高品位地段 $w(Au)$ 达 100×10^{-6} ,出现特富矿体。上盘次级断裂的共同特征是:(1)走向 NE 或 NEE,倾角多在 60 以上;(2)断裂面不明显;(3)上盘

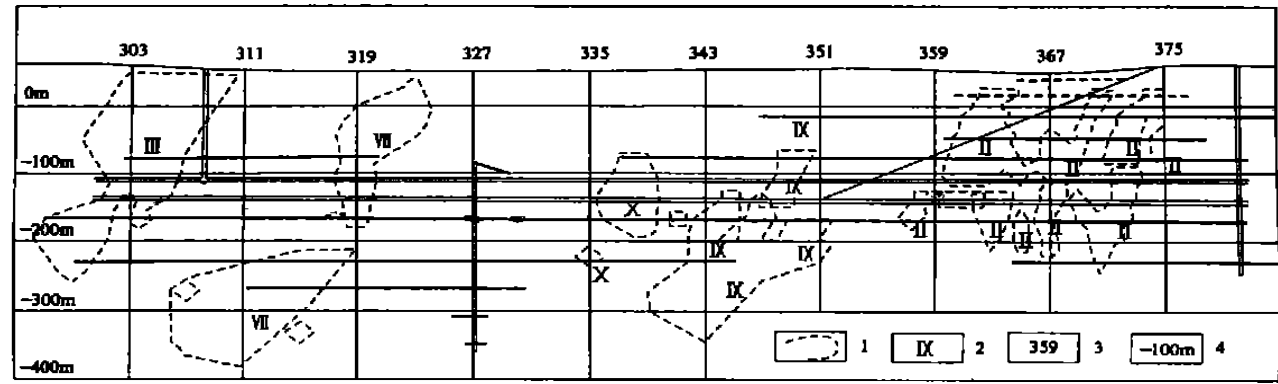


图 4 上庄金矿床矿体垂直纵投影图

Fig. 4 Vertical projection of ore body of Shangzhuang Au deposit
1. 矿体界线 2. 矿体编号 3. 勘探线及编号 4. 标高

和下盘岩性一致;(4)构造岩为脆性变形的碎裂岩系列。这类断裂的成矿有利部位与主断裂相似。如断裂的分叉复合部位;两组不同方向断裂的交汇部位;断裂走向弯曲部位;断裂倾角由缓变陡部位等^①。所不同的是,矿体主要沿断裂分布,其表现形式有多种。如当断裂带表现为密集节理时,则矿体主要由充填在节理中的含金黄铁矿细脉和围岩组成;当断裂表现为不宽的碎裂岩带时,金矿化呈细脉状、网脉状或斑点状、浸染状产于碎裂岩中;当出现明显的断层面时,矿体存在于两条断层之间或同一条断层的两个断层面之间。矿体或矿化基本上是以断裂面为界,只是在局部地区,断层面外侧或断层尾端有较强的黄铁绢云石英岩时,也可出现矿体(化)。此外,有的矿体赋存在断裂的倾角由陡变缓的部位。这种矿体的矿石特征与焦家式蚀变岩型矿石基本相同,但其成矿特征不同。

成矿期构造的继承性、脉动性及强度导致了矿液多次上升和频繁交代,控制了相应矿化产物的时空分布和成矿的多阶段性。成矿期的断裂从强到弱,导致各阶段热液沿次级构造迁移、充填交代并叠加,框定了不同构造、矿化及蚀变的范围,决定了工业矿体的空间定位。由于构造岩的性质和碎裂程度不同,决定了矿化及蚀变的沉积富集形式,形成了不同品

位、结构、构造的矿石和不同类型的矿化蚀变岩及强度不等的构造蚀变带。

3.2 号矿体成矿预测

根据目前对 号矿体的控制程度以及该矿床的矿体特征分析, 号矿体的找矿只能向深部发展,由上面对 号矿体的地质特征及成矿规律分析表明,

号矿体每隔 90 m 垂向均出现矿体的厚度加大,具体为- 18 m, - 108 m, - 198 m, 矿体均出现厚度较大的现象,矿体规模相对也较大,因此预测在- 288 m 垂高矿体厚度可能再次加大。另外,虽然 号矿体深部钻孔已经封孔,但是封孔只是不够工业品位,蚀变带的稳定性、蚀变强度及矿化程度都比较好,并且整个成矿蚀变带成矿在延深上均表现为两个梯段,不能排除深部可能出现第二梯段成矿,在- 468 m 上下应是成矿远景区。并且在- 200 m 以下 号矿体与 号矿体之间走向上有近 150 m 的探矿盲区,有可能出现成矿的第二梯段。

4 建议

根据上述 矿体成矿规律,笔者建议矿山在生产探矿过程中,应该适当加密 矿体的生产探矿网
(下转第 57 页)

①胡家杰,程小元.招掖金矿带构造控矿规律.见:招远黄金地质,招远:招远黄金集团公司,1989.265-276.

OUTSTANDING FUNCTION OF THE COMBINATION OF ORE- FORMING ENERGY AND KRIGING MODELS IN PROCESSING DATA OF GEOCHEMICAL EXPLORATION

XU Xi-hua

(Tianjin Geological academy, Tianin 300061, China)

Abstract: Ore-forming energy-kriging model combination blazes new trails. Cases of the combination are presented in the paper with superorties of the single model kept and functions complemented each other.

Key words: irregular data; ore-forming energy-kriging model combination; efficiency

(上接第 50 页)

度,这样才能更加详细地收集地质资料,准确地掌握其变化规律,为回采矿体提供更详细的地质资料。依据矿条分布自然产状圈定矿体就会避免单工程连接矿体时出现的不真实局面,而且矿体储量也会相应增加。

参考文献:

[1] 山东省地质矿产局第六地质队. 山东省招远县上庄金矿床详细普查地质报告[R]. 济南: 山东地质矿产局, 1983.

[2] 苗来成, 罗镇宽, 黄佳展, 等. 1997, 山东招掖金矿带内花岗岩类侵入体锆石 SHRIMP 研究及其意义[J]. 中国科学(D 辑), 1997, 27(3): 207- 213.

[3] 陈光远, 孙岱生, 邵伟, 等. 胶东招掖郭家岭花岗闪长岩成因矿物学与金矿化[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1993. 29-51.

[4] 关康, 罗镇宽, 苗来成, 等. 胶东招掖郭家岭型花岗岩锆石 SHRIMP 年代学研究[J]. 地质科学, 1998, 33(3): 318-328.

[5] 胡世玲, 王松山, 桑海清, 等. 胶东玲珑和郭家岭岩体的同位素年龄及其地质意义[J]. 岩石学报, 1987, (3): 83-89.

[6] 曲晓明, 王鹤年. 郭家岭岩体壳幔岩浆混合作用与侵位机制的动力学研究[J]. 地质科学, 1997, 32(4).

[7] 李兆龙, 杨敏之. 胶东金矿床地质地球化学[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1993.

ANALYSIS OF GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND METALLOGENETIC FORECAST FOR ORE BODY OF SHANGZHUANG GOLD DEPOSITS

LUO Wen-qiang, ZUO Hong-wei, LI Jun-dian, CHEN Jian-she, QU Sheng

(Canzhuang Gold Mine of Zhaoyuan city Shandong province, Zhaoyuan 265400, China)

Abstract: Regularities of ore occurrence of ore body in plane and profile summarized from mining practice in Shangzhuang Au deposit reveal that ore body is mainly controled by sub-scale structure in Shangzhuang-Wangershang fault zone. The ore body is composed of a series of small bodies then ore-searching direction is put forth at depth.

Key words: Shangzhuang Gold Deposits, ore-forming regularity, ore forecast, Shandong Province