

焦家金矿田断裂构造与矿化特征的关系研究

Relation Between Faulting and Mineralizing Characteristics in Jiaojia Gold Orefield, Eastern Shandong Province, China

徐 刚

(中国地质科学院地质力学研究所, 北京 100081)

Xu Gang

(Institute of Geomechanics, CAGS, Beijing 100081, China)

摘 要 在焦家金矿田内部, 不同级别和序次的构造表现出分级控矿的特征。单个金矿体的定位、形态、产状则取决于北东-北北东向断裂、北北东向与近东西向、北北东向与北东向断裂构造的单一或复合的控制。分析金矿田与构造演化相关的矿化类型、矿化形式、成矿阶段、富集特点、蚀变特征等, 表明了构造演化与成矿过程的同步性。

关键词 焦家金矿田 控矿构造 矿化特征 断裂构造演化

焦家地区地处胶东的西北部, 大地构造位置属于新华夏系第二隆起带的胶东隆起区, 西邻著名的郯庐大断裂(山东省地矿局, 1990)。焦家金矿田形成于焦家断裂带中, 其附近发育有上庄斑状花岗岩岩株等。区域上矿田的形成受构造和岩浆岩双重因素控制。

构造对金矿产出状态和分布等特征起着严格的控制作用, 在焦家金矿田得到了最典型的反映(图 1)。目前所揭露或被探知的矿体及矿化体(未达工业要求), 全部发育在北北东-北东向组成的构造网络系统中, 在一定意义上说, 上述断裂网络系统的构造型式, 也就是矿体及矿化体空间分布、展布的型式。但这不等于说断裂网络中的每一条断裂内都有达到工业品位的矿体产出, 从矿化角度理解问题, 可以说, 组成矿区这一特征构造网络的断裂中, 都有金元素的相对集聚。就单一矿体而言, 无论其产状、形态、规模, 还有展布和延深, 完全取决于控矿断裂的发育特征。如焦家金矿 1 号、2 号矿体, 它们各区段的产出特征和矿化强度与控制它们的断裂发育特征是非常协调的, 大部分断裂陡倾、破碎带比较狭窄、延深较大, 沿其发育的矿体因此而成薄板状。

构造与矿化特征的关系, 意指构造特征及其演化对矿体空间产出状态、分布特征、矿化类型、矿化形式、矿化阶段、矿石结构构造, 乃至矿物共生组合和相伴蚀变类型的综合制约关系。

1 焦家断裂带特征

1.1 北东向与北北东向断裂

焦家断裂带为区内的主体北东向与北北东向断裂构造。焦家断裂带主要表现为脆性变形, 可划分为焦家主断裂、河东支断裂、望儿山支断裂等。焦家主断裂为本区的 I 级构造, 其东侧伴生着河东支断裂、望儿山支断裂等两条 II 级断裂(图 1), 此外, 还有一些规模小的 III 级断裂。

焦家主断裂北起界河, 向南经新城、焦家至平里店以南, 全长大于 30 km。总体走向北东向, 倾向北

西。断裂带内可见构造角砾岩、断层泥、断面擦痕等,局部有岩脉充填,性质以压扭性、张扭性为主,它可能经历过多次活动。该断裂既为导矿构造,又为容矿构造。其控制了新城、龙埠、焦家、马塘等特大-大-中型金矿床的形成和分布。主矿体均赋存于主断裂下盘,并有规律的以北东向南西侧伏延深。

河东支断裂南起付家,北至界河,长 7 km。为北东向复合压扭性断裂。该断裂主要为容矿构造,其控制了河东、灵山、上庄和界河等大中型-小型金矿床的形成和分布。

望儿山支断裂长 3 km,北起付家南,南段在西曲城南构造尖灭。为北北东向压扭-张扭性断裂。该断裂为主要容矿构造,控制着望儿山金矿床的形成和分布。

1.2 近东西向断裂

主要为河西支断裂,其为隐伏断裂,属于Ⅲ级断裂,走向近东西,向北北西缓倾。在其与北北东向断裂复合处形成了河西金矿床。

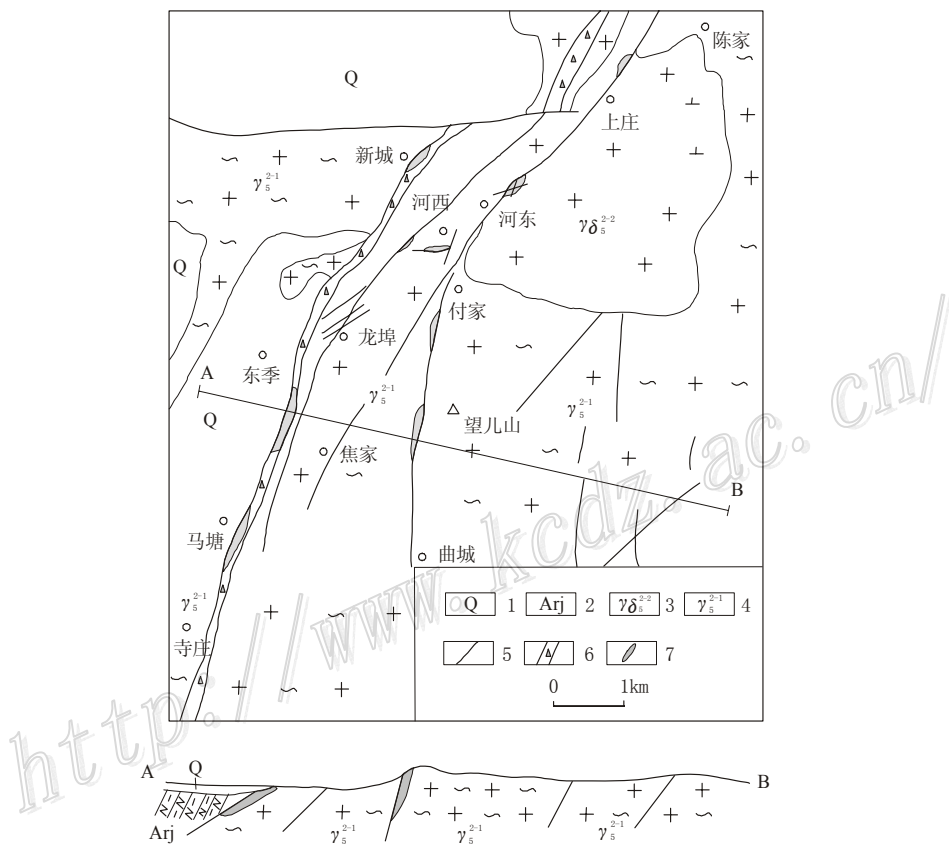


图 1 焦家金矿田地质构造略图

1—第四系; 2—太古界胶东群; 3—郭家岭花岗闪长岩; 4—玲珑片麻状花岗岩;
5—断裂; 6—破裂带; 7—金矿体

2 控矿构造基本型式

焦家金矿田内矿床、矿体、矿脉都与断裂作用有着密切关系(吕古贤等, 1993; 徐刚等, 1998)。单个金矿体的定位、形态、产状则取决于北东-北北东向断裂、北北东向与近东西向、北北东向与北东向断裂构造的单一或复合的控制。通过对焦家金矿田控矿构造研究, 总结出以下几种控矿构造型式:

(1) 北东向压扭性断裂的局部启张地段控矿, 矿体一般发育在断裂的下盘。如焦家金矿体赋存于复合式压扭性断裂下盘断面的凹兜处, 新城金矿体赋存于主断裂下盘波状断面的凹兜处(图 2-A、B)。

(2) 北北东向断裂的张性裂隙控矿。如望儿山金矿体充填于张性裂隙中(如图 2-C)。

(3) 北北东向与近东西向断裂的复合部位控矿。如河西金矿体受控于两组断裂的复合部位附近(如图

2-D)。

(4) 北北东向与北东向断裂的交汇部位控矿。如河东金矿体受两组断裂的交叉构造部位控制如图 2-E。

3 矿化类型与矿化形式的构造控制

3.1 矿化类型

焦家金矿田属于热液型金矿，按照矿化特点的不同分为构造破碎蚀变岩型与含黄铁矿-石英脉型。

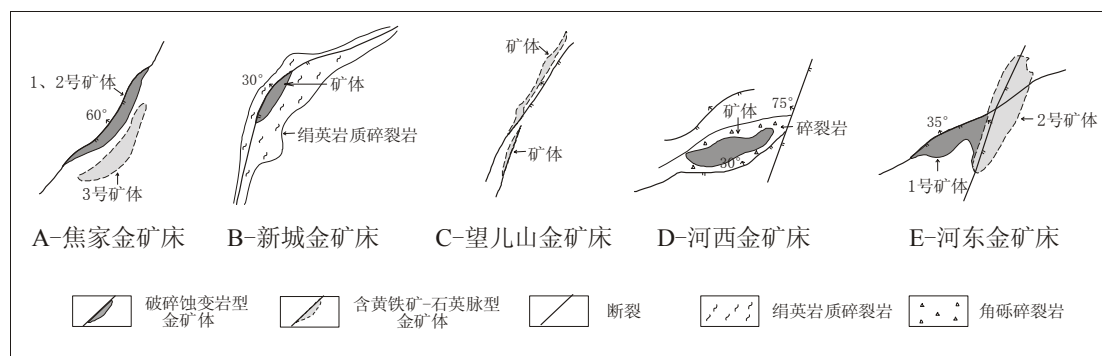


图 2 焦家金矿田主要控矿构造型式示意图

3.1.1 构造破碎蚀变岩型

系热液沿断裂构造运移时，对围岩发生蚀变而形成。岩石以机械破碎为主，绢英岩化、硅化等蚀变矿物为矿石基质，矿石构造呈稀疏浸染状到稠密浸染状、块状等。构造破碎蚀变岩型的矿体具有矿化连续、稳定、形态简单等特点。矿体边界以品位圈定。控制矿脉的断裂主要显压扭性。

3.1.2 含黄铁矿-石英脉型

系热液沿断裂裂隙空间充填而形成新生的脉体。矿石构造以块状、角砾状、细脉状为主。矿脉在空间上多呈孤立之脉状，规模大小不等，矿化连续性差。控制矿脉的断裂多表现为扭张性。

区内金矿床(体)主要是第一种类型矿化，第二种类型次之。有时两种矿化类型同时出现于某一矿床中，如焦家金矿、望儿山金矿、河东金矿，但一般出现第二种类型切穿第一种类型的现象。由此也可以反映出它们系同源、不同期次或不同成矿阶段的产物。

3.2 矿化形式

由于构造的多次活动，往往造成更低级别低序次的裂隙，加之力学性质的不断转化，使金的矿化富集呈现出多样的形式，这从作为金主要载体的黄铁矿等矿化特征上得到以体现，现已认识的主要矿化形式有下列几种：

(1) 透镜状矿化 这是矿体中最普遍的一种矿化形式，它显然受压扭性断裂的制约。透镜体大小不一，有的较大的透镜体又包含若干小的透镜体，后者有时呈雁行斜列，据此也可推测断裂构造活动的方式。形成的矿石呈块状、浸染状。

(2) 裂隙充填式 这也是矿体内常见的一种矿化形式。其特点是黄铁矿等含金硫化物矿物充填于岩石中的微细裂隙、片理面内、或矿物的解理中，形成网脉状、细脉浸染状、脉状甚至条带状矿石。被充填的裂隙，一般具扭性、压扭性特征，也有的显张性或张扭性。

(3) 角砾状矿化 见于张性破碎角砾岩带与压扭性断裂带的局部启张地段。其特点是含金多金属硫化物作为胶结物存在于脉石矿物角砾之间。

从上述矿化类型与矿化形式所反映出的矿化特征看，金的成矿作用与构造活动有着密不可分的关系。区内的断裂构造活动不仅对矿脉的分布、矿床的规模、矿体的形态产状起控制作用，而且还促进成矿物质

进行调整与再分配,起活化富集的作用。

4 矿化阶段的构造控制

热液的成矿作用本是一个连续的过程,似不该存在什么时间上的间隔,只是在演化进程中,由于断裂构造的性质与活动强度以及成矿的热动力条件都处在不断的变化中,如温度的降低、压力的改变等,便导致热液中各种组分的时时变化,有的沉淀结晶形成脉体,有的散失渗透于围岩中,有的随热液继续运移。于是,不断有新的矿物组合出现,显示出一定的成矿阶段来,也就有了各种不同的成矿或矿化阶段被划分出来。焦家金矿田的成矿作用大致分为 6 个阶段。

- ① 微金乳白色石英网脉阶段;
- ② 灰白色石英-黄铁矿阶段;
- ③ 粗晶黄铁矿阶段;
- ④ 灰黄色细粒-致密状黄铁矿阶段;
- ⑤ 烟灰色石英—多金属硫化物阶段;
- ⑥ 晚期石英-碳酸盐阶段。

5 断裂活动的多期性与矿化富集及蚀变特征的关系

笔者认为,致使矿化连续性和高品位的重要原因是与构造活动的多期性所导致的成矿阶段性分不开的。

前已述及,较早期的含黄铁矿破碎蚀变岩型金矿化和较晚一期含黄铁矿石英脉型金矿化是本区最重要的成矿阶段。在同一构造系统中,两种不同类型矿化的迭加或复合,势必使两种矿化类型构成的矿体金品位变富,连续性变好。但通过实地考察和镜下的观察,发现矿田断裂系统的发育所经历的构造活动并非只限于上述两次。从焦家和望儿山等金矿多阶段迭加矿脉的穿插关系看,其主成矿期至少有 5 次以上的断裂活动,造成已形成的矿脉破碎→被充填脉体胶结→再破碎→再充填胶结的复杂构造矿石。

上述的几次构造活动以及所导致的不同矿化和蚀变特征,仅是反映本矿田的构造演化的主要阶段对矿化、蚀变的制约关系,仔细地研究还会发现,矿区构造活动远比这复杂,矿体的相互穿插关系还反映出有更细微的活动期次。细微期次活动的发生,显示出构造活动的持续性和矿化作用的“脉动”性。综上所述,构造的发生发展及其演化,对焦家金矿田的矿体空间产出状态、分布特征、矿化类型、矿化形式、矿化阶段、富集特点、蚀变特征等起着极为重要的控制作用,表明了构造演化与成矿过程的同步性。

参 考 文 献

- 吕古贤,孔庆存. 1993. 胶东玲珑-焦家式金矿地质. 北京: 科学出版社. 253 页.
- 山东省地矿局. 1990. 山东省区域地质志. 北京: 地质出版社.
- 徐 刚,郑达兴,温长顺. 1998. 胶东焦家断裂带与金矿的成生关系. 地质力学学报, 4(2): 53~58.