

胶东邓格庄金矿控矿断裂特征分析*

董汉文, 赵国春, 滕超, 毛小红, 蒋大伟, 杨喜安, 高建伟

(中国地质大学地球科学与资源学院, 北京 100083)

胶东矿集区位于著名的郯庐断裂带以东, 受该断裂带中生代活动以及古太平洋斜向俯冲的影响, 该区断裂构造发育并呈网格状分布, 其中主要断裂体系以北北东向展布为特征。矿集区发育多条断裂体系, 分别控制了该区的主要矿床产出, 自西向东依次有三山岛-仓上断裂、焦家-新城-莱州断裂、招远-平度断裂、西林断裂、栖霞断裂、桃村-即墨断裂、牟平-乳山断裂、五莲-米山断裂、文登-威海断裂等, 其性质主要显示出逆冲-走滑特征。金矿主要集中在三山岛-仓上、焦家-新城-莱州、招远-平度、栖霞、牟平-乳山和五莲-米山等断裂带上。

邓格庄金矿床属典型的石英脉型金矿, 位于胶东牟平-乳山断裂带, 受金牛山断裂及其次级断裂所控制。该矿床虽然前人已经做了上述大量工作, 但对构造控矿特征研究不够系统、深入。为此, 本文通过对探采资料的对比、野外观测和室内构造配套研究, 对矿区的控矿构造演化进行分析, 以期对该地区的新一轮找矿有所帮助。

邓格庄金矿床赋存于金牛山主断裂北端的与其呈“入”字型的次级断裂中, 矿区内构造十分发育, 以断裂构造为主, 控制着矿区内矿化脉与矿体的产出和分布, 根据构造规模可将区内断裂构造划分2个级别: 主断裂和次级断裂构造。矿区内主断裂构造即为金牛山断裂带, 矿区内次级构造主要指位于金牛山断裂西侧平行分布的断裂构造。

笔者通过分析构造裂隙特征及其与金矿化的关系, 划分了成矿前、成矿期、成矿后构造体系:

(1) 成矿前构造特征: 成矿前构造受基底构造影响, 胶东隆起经历了数次的构造运动区域构造位置决定其地质构造的轮廓明显受东西向构造及复杂的扭动构造控制。东西向构造带式燕山运动前的基底构造体系, 又是燕山运动以来长期活动的构造体系, 主要构造形迹是褶皱及断裂构造。主体构造成分大致以25-30km为间距有北向南有规律依次出现: 黄县-蓬莱东西向构造带; 三山岛-玲珑-牟平东西向构造带; 掖县-栖霞东西向构造带; 新河-莱阳东西向构造带和石埠-乳山东西向构造带。东西向构造带于太古宙奠定基础, 晚古生代有继承性活动, 中生代活动强烈, 并伴随岩浆侵入和火山活动, 由此推测成矿前应力场为东西挤压。

(2) 成矿期构造特征: 根据不同矿脉之间的穿插关系、复合脉分析、矿物组合分析, 将本矿区矿化作用分为4个矿化阶段: ① 黄铁矿化-石英阶段; ② 石英-黄铁矿阶段; ③ 石英-多金属硫化物阶段; ④ 石英-碳酸盐阶段。不同的矿化阶段, 是在不同的应力场作用下形成的。为了确定各期构造应力方向, 笔者利用各期统计的代表性共轭节理产状(表1)求得矿区各期应力状态的主应力方向。根据20余个观察点的各期节理组的关系, 可恢复矿区内三期构造应力场(图1), 图中显示早期石英脉形成时的应力场的分布为 σ_1 (最大主压应力): $313^\circ \angle 42^\circ$; σ_2 (中间主应力): $115^\circ \angle 47^\circ$; σ_3 (最小主压应力): $209^\circ \angle 6^\circ$; 主成矿期即石英黄铁矿或者多金属硫化物形成时的应力场分布为 σ_1 (最大主压应力): $347^\circ \angle 23^\circ$; σ_2 (中间主

*本文得到全国危机矿山接替资源找矿项目“胶东地区石英脉型金矿成矿规律总结研究”(20089937)的资助

第一作者简介 董汉文, 男, 1988年生, 在读硕士生, 主要从事构造地质学、矿床学方面的研究。Email: donghanwen123@126.com

通讯作者 赵国春, 男, 副教授, 1963年出生, 主要从事构造地质学、岩石大地构造等方向的研究。Email: gczhao@cugb.edu.cn

应力): $160^{\circ}\angle 68^{\circ}$ 、 σ_3 (最小主压应力): $259^{\circ}\angle 4^{\circ}$; 而后期方解石脉充填时的应力场又有所变化, σ_1 (最大主压应力): $16^{\circ}\angle 37^{\circ}$ 、 σ_2 (中间主应力): $262^{\circ}\angle 36^{\circ}$ 、 σ_3 (最小主压应力): $128^{\circ}\angle 48^{\circ}$ 。由此可见矿区内成矿期不同矿化阶段主应力场略有变化, 但主成矿期受到 NNW-SSN 向挤压。

表 1 各期构造特征

构造期次	代表性产状		主应力轴产状			节理充填物特征
	A	B	σ_1	σ_2	σ_3	
I	A1: $314^{\circ}\angle 69^{\circ}$	B1: $285^{\circ}\angle 89^{\circ}$	$313^{\circ}\angle 42^{\circ}$	$115^{\circ}\angle 47^{\circ}$	$209^{\circ}\angle 6^{\circ}$	早期石英脉, 矿化不明显
II	A2: $32^{\circ}\angle 71^{\circ}$	B2: $300^{\circ}\angle 74^{\circ}$	$347^{\circ}\angle 23^{\circ}$	$160^{\circ}\angle 68^{\circ}$	$259^{\circ}\angle 4^{\circ}$	石英黄铁矿及多金属硫化物
III	A3: $215^{\circ}\angle 40^{\circ}$	B3: $60^{\circ}\angle 54^{\circ}$	$16^{\circ}\angle 37^{\circ}$	$262^{\circ}\angle 36^{\circ}$	$128^{\circ}\angle 48^{\circ}$	后期方解石脉充填裂隙中, 矿化很弱

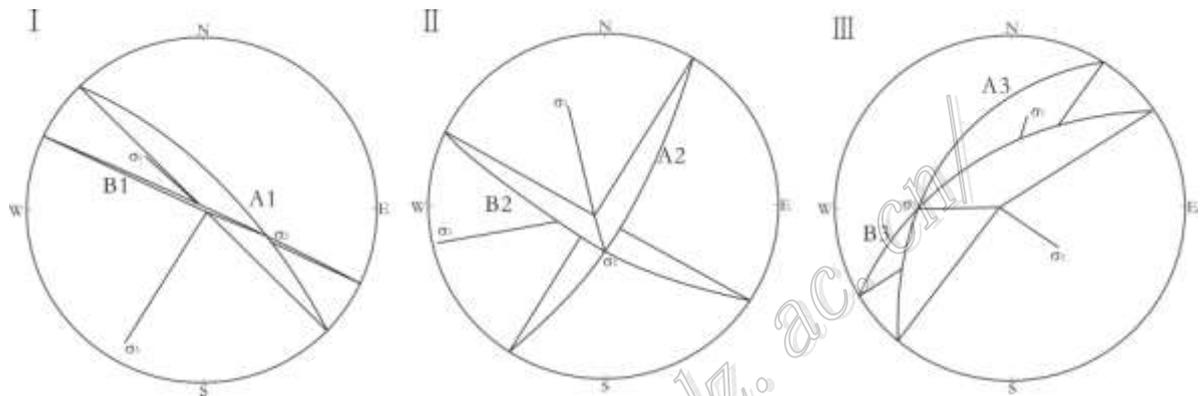


图 1 两组共轭剪节理赤平投影与应力场分布图

(3) 成矿期后断裂构造的活动特征有所变化, 矿区内成矿后构造将矿体切割, 发育有 NW 向和 NE 向脆性断裂, 其中, NW 断裂以 F1 为代表 (图 2), 但不甚发育, 数量少, 走向约 $300^{\circ}\sim 320^{\circ}$, 倾向北东, 倾角约 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$, 为一右行张扭性断裂, 表现为北东盘向南东移动并相对抬升; NE 向断裂构造以 F2 为代表 (图 2), 规模较大, 通过矿区北部, 横穿整个金牛山断裂及旁侧断裂。岩性由花岗质蚀变碎裂岩组成, 宽几米至十余米, 走向 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$, 倾向 NW 或 SE, 倾角 $65^{\circ}\sim 85^{\circ}$, 属压张性断裂, 以发育硅化角砾饰变带为特征。F1 和 F2 均为右行运动, 推测成矿期后构造活动具 NWW-SNN 向挤压性质。

综上所述, 邓格庄金矿体严格受金牛山断裂西侧的次级断裂控制, 矿区内大致经历了近东西向挤压 \rightarrow NNW-SSE 向挤压 \rightarrow NWW-SNN 向挤压等构造作用, 主成矿期主应力场为 NNW-SSE 向挤压。