

地质与矿产

焦家带①号分支蚀变带的研究及其地质特征浅析

杨真亮,宋国政,高书剑,刘天鹏,解天赐

(山东省第六地质矿产勘查院,山东 招远 265400)

摘要:近年来,随着焦家蚀变岩型金矿床的发现,胶西北地区金矿找矿不断取得重大突破。焦家断裂带、招平断裂带和三山岛断裂也因其金矿床规模巨大、矿体稳定性良好、交通方便等便利因素而被人熟知。焦家断裂带作为三大主控矿构造之一,历来备受学者关注。但大部分都着眼于其主干断裂带,而对其分支却不够重视。该文收集了焦家主干断裂带近几年提交的成果报告,对其下盘的①号分支蚀变带进行研究。发现其具有较大的潜在的经济开发意义。对其富含的矿体及围岩蚀变等特征进行研究,并对找矿标志和成因等进行综合分析,指出了其开发前景。

关键词:地质特征;①号分支;蚀变带;焦家带

中图分类号:P631.322

文献标识码:A

引文格式:杨真亮,宋国政,高书剑,等.焦家带①号分支蚀变带的研究及其地质特征浅析[J].山东国土资源,2017,33(1):35-38.YANG Zhenliang, SONG Guozheng, GAO Shujian, etc.Study on Geological Characteristics of ① Branch in Alteration Zone of Jiaojia Fault Belt[J].Shandong Land and Resources, 2017,33(1):35-38.

0 引言

胶东地区是我国重要的金矿集区,而焦家成矿带又是胶东地区主要成矿带之一^[1-2]。随着“焦家式”金矿的发现,加大了主干断裂的勘查投入,近几年更是屡屡取得重大突破^[3]。以往勘查工作中曾对焦家带的分支蚀变带进行过较多的研究,如望儿山断裂带和鲍李带(即②号分支蚀变带)等,鲍李带的研究未发现明显成果,但其东侧的望儿山带作为二级控矿断裂带取得成果显著,控制了几个中型矿床^[4-6]。

据统计,针对焦家主干断裂累计施工钻孔已超600个。但大部分钻孔只穿透了焦家主干断裂,很少钻孔对主干断裂下盘的①号分支蚀变带进行控制^[7-8]。因为项目初始曾对浅部及地表的①号分支蚀变带进行简单的控制和研究,但成果较差,未发现良好的矿体。致使在中浅部施工钻孔时忽略了①号

分支蚀变带的存在。该次工作在纱岭和前陈2个探矿权中特意施工了3个较深钻孔,在穿过焦家主干断裂带之后并未停止施工,意在对其分支断裂进行控制,希望在望儿山分支断裂取得突破后,在分支断裂研究上再次取得突破^{①-④}。

1 成矿地质背景

焦家主干断裂的①号分支蚀变带地表出露于焦家主干断裂带东侧,为焦家主干断裂的一个分支。区域地层简单,构造发育,岩浆岩广布(图1)。

1.1 地层

地层为新生代第四纪临沂组的松散堆积物,地层厚度0.5~38 m,一般5~20 m。

1.2 构造

以断裂构造发育为特征,按其成矿关系,将其分为控矿断裂构造和矿后断裂构造。

收稿日期:2016-08-16;修订日期:2016-09-14;编辑:曹丽丽

作者简介:杨真亮(1985—),男,黑龙江齐齐哈尔人,工程师,主要从事地质矿产勘查工作;E-mail:yzl198849@126.com

①山东省第六地质矿产勘查院,山东省莱州市纱岭矿区金矿详查报告,2014年。

②山东省第六地质矿产勘查院,山东省莱州市焦家金矿床深部详查报告,2008年。

③山东省第六地质矿产勘查院,山东省莱州市朱郭李家矿区金矿详查报告,2009年。

④山东省第六地质矿产勘查院,山东省莱州市焦家金矿资源储量核实报告,2014年。

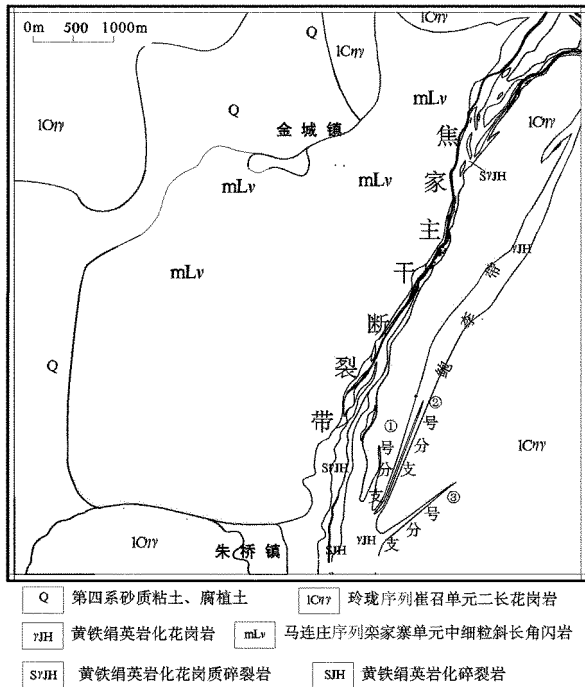


图1 区域地质图

区内的控矿构造为焦家断裂带,地表可见露头。根据地表现露头和工程控制,得出区内出露长约4 600 m,蚀变带宽140~510 m,大致走向 $0^{\circ}\sim 31^{\circ}$,倾向W—NW,倾角较缓。北段倾角 $12^{\circ}\sim 26^{\circ}$,平均 19° ;南段倾角一般 $12^{\circ}\sim 40^{\circ}$,平均 27° 。在走向和斜深呈舒缓波状延伸,208线以北-400 m标高以上沿新太古代马连庄序列岩体与中生代晚侏罗世燕山早期玲珑序列岩体接触带展布,-400 m标高以下地段发育于玲珑岩体中;208线以南基本沿马连庄序列与玲珑序列岩体接触带展布^[9]。

焦家带主干断裂具明显的构造标志,其中心位置发育有灰色—灰黑色的糜棱岩或断层泥(厚度一般1~30 cm),为焦家主干断裂的主裂面。具明显的压扭现象。由里向外,按其破碎程度,将构造岩划分为3个岩性带,即内部的糜棱岩和碎裂岩带(局部缺失),厚0.10~124.00 m,平均18.13 m;中间的花岗质碎裂岩及变辉长岩质碎裂岩带,厚19.00~405.00 m,平均52.96 m;外部的绢英岩化花岗岩及绢英岩化变辉长岩带,厚67.00~1 422.00 m,平均194.48 m。各接触带之间呈渐变过渡关系,大部分接触部位较为模糊。

根据断裂与矿体形成的先后顺序,可将其分为早期的控矿断裂、中期的成矿断裂和后期的散矿断

裂。成矿前后该断裂经历了“成矿前早期的控矿断裂的左行压扭”—“成矿中期成矿断裂的右行张扭”—“成矿后期成矿后断裂的压扭”3个过程。并且,主断裂形成时的伴生裂隙构造对于金矿的形成也起着重要的作用。

区内矿后构造主要叠加于后期的张扭性断裂之上,呈近SN向或NNW向展布于变辉长岩体内,厚0.5~15 m,该断裂沿倾向延深不大,未发现对矿体的连续性造成影响^[10-12]。

1.3 岩浆岩

区内岩浆岩分布较广,新太古代马连庄序列岩体遍布区域的中部及北部,中生代晚侏罗世燕山早期玲珑序列崔召单元岩体分布于区域的东北部及西南部,区内派生脉岩不甚发育^[13]。

2 矿床地质特征

2.1 蚀变带特征

①号分支蚀变带平面位置距离主干断裂带的主裂面约350 m,空间位置位于焦家主干断裂的下盘,南起大栏丘家,与焦家主干断裂带相连,向北延伸800 m后尖灭。①号分支蚀变带与主带之间为玲珑序列崔召单元中粒二长花岗岩,无明显蚀变现象。蚀变带主要岩性为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩及黄铁绢英岩化花岗岩,相对于主干断裂带蚀变稍弱,金属硫化物含量相对较低。其走向与主干断裂基本一致,约 12° 左右,倾向NW,倾角与焦家带主干断裂基本一致,长约800 m,宽30~120 m。

2.2 矿体特征

近几年在焦家主干断裂带深部共施工钻孔168个,其中穿过①号分支蚀变带的钻孔有3个,均见到矿体。328ZK777和328ZK775位于328号勘探线,344ZK4位于344号勘探线。328ZK777在①号分支蚀变带见到矿体4层,单工程见矿厚度、品位分别为1.37/2.80,1.37/5.58,5.71/6.48,1.39/4.60(真厚度m/金品位 $\times 10^{-6}$),矿体位于黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带、黄铁绢英岩化花岗岩带内;328ZK775在①号分支蚀变带见到矿体1层,单工程见矿厚度、品位为1.47/1.22,矿体位于脉状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带内,外围被黄铁绢英岩化花岗岩包裹。该层矿体在空间位置上与328ZK777在①号分支蚀变带见到的第三层矿体相对应,应该为同一个矿体;

344ZK4 在①号分支蚀变带见到矿体 4 层,整体见矿厚度较小、品位相对较低。单工程见矿厚度、品位分别为 1.50/1.16, 1.50/1.00, 1.50/1.53, 3.00/1.33, 矿体位于黄铁绢英岩化花岗岩带内(图 2、图 3)。

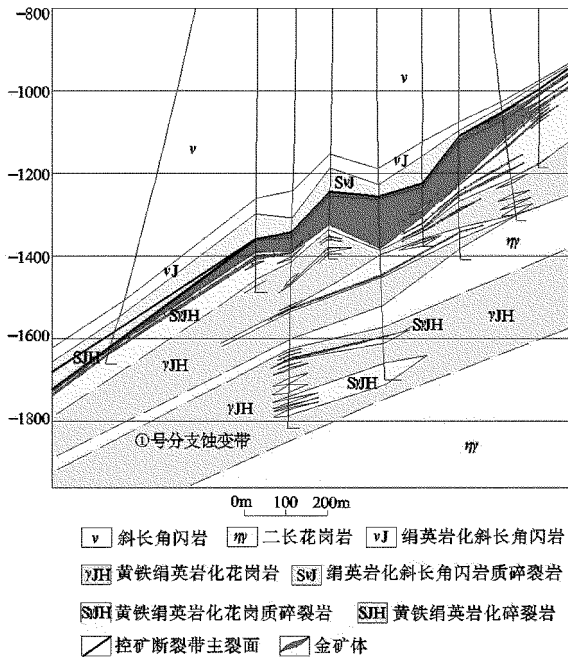


图 2 焦家主干断裂深部 328 线地质剖面图

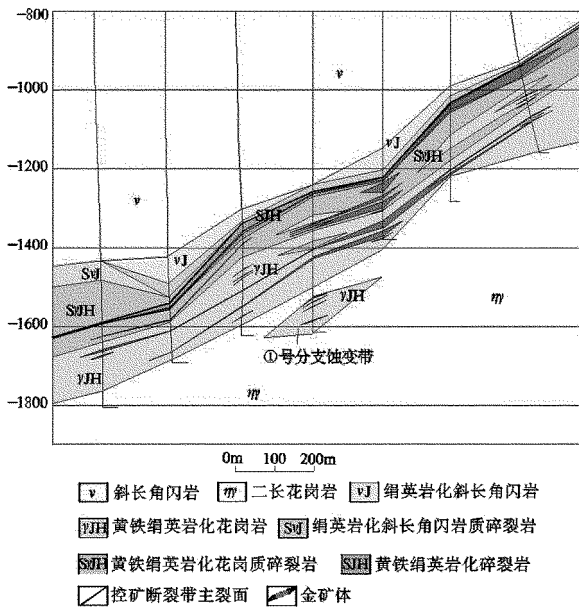


图 3 焦家主干断裂深部 344 线地质剖面图

矿体走向、倾向、倾角等与焦家主干断裂带基本一致,严格受构造影响。总体走向近 SN,倾向 265°左右,倾角约 17°。富矿标高 -1 510~-1 670 m 之间。矿体四周未封闭,有扩大趋势。

2.3 围岩与矿体

在①号分支蚀变带内围岩与矿体无明显区别,仅金品位不同,矿体内蚀变一般较强、黄铁矿含量相对较高,黄铁矿多以团块状、不规则脉状产出,呈淡黄色、自形程度良好。且部分成矿位置硅化较强,石英呈烟灰色。

3 矿床成因及找矿标志

①号分支蚀变带为焦家带的一个分支,其矿床成因与焦家带基本一致,均是由于中生代成矿构造发育,活动强烈,使原生矿源层中的金成矿元素在浅部岩浆中富集,冷凝结晶后成为胶东金矿的直接矿源岩。而原生矿源岩则是在太古宙时期,岩浆活动强烈,建造出金丰度较高岩浆热液,即为原生矿源岩^[14-20]。①号分支蚀变带整体规模较小,地表出露长度仅 800 m 左右,根据其走向及倾向特征,推测其深部产出位置应为焦家主干断裂的中南部。其蚀变带特征严格受焦家主干断裂带的影响,所以在主干断裂矿体较为富集,①号分支蚀变带见矿亦较好。

蚀变强弱、黄铁矿含量及硅化是直接找矿标志。蚀变强弱对金成矿有着直接影响,蚀变较强部位裂隙较为发育,有利于金的富集。而黄铁矿和石英为主要的载金矿物,其含量对金品位的高低存在正相关关系。3 个钻孔中,见矿部位蚀变强度均较围岩高,黄铁矿含量较多,多成团块状和不规则脉状分布,且黄铁矿颗粒较细。并且在 328ZK777 的第三层矿(品位 5.58×10^{-6})中烟灰色石英含量较高。

4 结论

①号分支蚀变带在深部距离主裂面垂深 266~310 m,于地表分支距离主裂面距离相差不大,且深部与浅部对比其蚀变带宽度变化不大,整体上看,①号分支蚀变带自地表至深部无明显变化,产状较为稳定,即在深部应该有良好的展布,其规模应该与浅部相差不大。从成矿远景来看,虽然浅部①号分支蚀变带见矿较差,但在深部勘查时有了重大突破,穿过蚀变带的 3 个钻孔均见矿,且有 2 个钻孔见矿为 4 层,矿体和蚀变带未封闭,向周围有扩大趋势;从见矿情况来看,最大单工程见矿厚度 5.71 m,最高品位 6.48×10^{-6} ,见矿良好。其他工程虽然见矿厚度不大,品位相对较低,但作为焦家主干断裂的第二富集带,极具开采价值,有较好的经济意义^[21-22]。

①号分支蚀变带作为焦家主干断裂的分支断裂,其矿体富集规律与主干断裂内矿体富集规律具有一定的相似性。即在蚀变带倾角发生较大变化时,矿体易于富集。在分支蚀变带内蚀变较强部位矿体品位较高,硅化及脉状-网脉状黄铁矿化是直接找矿标志。

焦家主干断裂带中浅部未对①号分支蚀变带进行良好的控制,从深部见矿情况来看,在矿山对中浅部及深部开采过程中,应加大对①号分支蚀变带的控制。另外②号分支蚀变带位于①号分支蚀变带下方,规模巨大,虽然浅部及地表见矿不佳,但从①号分支蚀变带的情况来看,其深部可能蕴含工业矿体,具有一定的探矿价值。建议矿山在开采过程中对其进行一并控制。

参考文献:

- [1] 牛树银,孙爱群,邵振国,等.地幔热柱多级演化及其成矿作用[M].地震出版社,2001:41-175.
- [2] 赵鹏运,顾雪祥,邓小华,等.山东焦家金矿床成因及成矿模式[J].地质与勘探,2007,43(4):29-35.
- [3] 张丕建,刘殿浩,李国华,等.胶东中生代盆地边缘区——大(超大)型金矿的摇篮[J].山东国土资源,2015,31(4):5-12.
- [4] 孙晓飞,孙爱群,牛树银,等.胶东焦家金矿田成矿构造及控矿作用分析[J].黄金科学技术,2012,20(3):18-22.
- [5] 刘青国,杨延东,隋广圆,等.望儿山断裂蚀变带地质特征及其成矿规律[J].中国矿山工程,2013,42(3):28-31.
- [6] 钱建平,蒙勇,陈宏毅,等.胶东地区望儿山断裂带成矿构造分析和找矿方向研究[J].矿产与地质,2011,25(3):177-184.
- [7] 宋明春,伊丕厚,徐军祥,等.胶西北金矿阶梯式成矿模式[J].

中国科学,2012,42(7):992-1000.

- [8] 高书剑,孙瑞刚.焦家金矿床浅深部矿体地质特征对比[J].甘肃科技,2010,26(16):54-57.
- [9] 宋明春,李洪奎.山东省区域地质构造演化讨论[J].山东国土资源,2001,16(7):12-21.
- [10] 宋明春,宋英昕,崔书学,等.胶东焦家特大型金矿床深、浅部矿体特征对比[J].矿床地质,2011,30(5):923-932.
- [11] 宋明春,崔书学,周明岭,等.山东省焦家矿区深部超大型金矿床及其对“焦家式”金矿的启示[J].地质学报,2010,84(9):1349-1356.
- [12] 庞绪成,顾雪祥,唐菊兴,等.山东焦家金矿羽状构造勘查模型[J].黄金地质,2005,12(26):4-7.
- [13] 吕古贤,崔书学,周明岭,等.胶东金矿成矿规律和成矿模式研究[J].矿物学报,2011,(S1):72-73.
- [14] 李大鹏,程光锁,迟乃杰,等.胶东金矿研究进展及约束金物质来源的新思路[J].山东国土资源,2014,30(12):1-7.
- [15] 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):2447-2467.
- [16] 毛景文,李厚民,王义天,等.地幔流体参与胶东金矿成矿作用的氢氧碳硫同位素证据[J].地质学报,2005,76(6):839-857.
- [17] 李德亭,陆爱珍,孙艳丽.焦家式金矿床成因机理的新认识[J].黄金科学技术,2002,10(4):2-7.
- [18] 李逸凡,李洪奎.招远大尹格庄金矿床微量元素特征及其意义[J].山东国土资源,2014,30(11):13-19.
- [19] 鲍中义,孙忠全,刘国栋,等.破头青断裂水旺庄矿区矿床地质特征及找矿方向[J].山东国土资源,2014,30(2):31-35.
- [20] 李爱民,钮涛,徐韶辉,等.玲南金矿床矿体地质特征及深部资源前景[J].山东国土资源,2014,30(6):9-12.
- [21] 郭瑞朋,庞绪贵,李秀章,等.焦家断裂带紫罗娅家以南的延伸问题探讨[J].山东国土资源,2014,30(11):1-4.
- [22] 王铮,李斌,牛树银,等.三山岛金矿成矿物质来源及成矿作用探讨[J].山东国土资源,2012,28(11):9-12.

Study on Geological Characteristics of ① Branch in Alteration Zone of Jiaojia Fault Belt

YANG Zhenliang, SONG Guozheng, GAO Shujian, LIU Tianpeng, XIE Tianci

(No.6 Exploration of Geology and Mineral Resources, Shandong Zhaoyuan 265400, China)

Abstract: In recent years, accompanying with the discovery of altered rock type gold deposit, a great breakthrough has been made in the northwestern region of China. Jiaojia fault belt, Zhaoping fault belt and Sanshandao fault have been known because of their large scale, good stability, convenient transportation and other convenient factors. As one of the three main ore controlling structures, the fault zone has been paid much attention by scholars. But most of them focus on the fault zone, while paid few attention on branches. Through collecting main achievements in recent years gained in Jiaojia fault zone, ① branch altered belt in its lower part has been studied. It is found that it has a great potential for economic development. Characteristics of ore bodies and alteration of surrounding rocks have been studied, prospecting marks and causes have been analyzed comprehensively, and development prospects have been pointed out as well.

Key words: Geological characteristics; ① branch; altered belt; Jiaojia belt