

招平断裂带北段构造控矿特征及找矿方向

常裕林,刘永昌,孙靖,邵雅琪

(中国冶金地质总局山东正元地质勘查院,山东 济南 250101)

摘要:招(远)平(度)断裂为胶东西北部三大控矿断裂之一。招平断裂北段玲珑金矿田范围内,向北分为NNE向九曲蒋家和NEE向破头青断裂,该文以它们的交会部位至2条断裂带在玲珑金矿田的结束部位及其所控金矿脉为主要研究内容,通过对招平断裂北段地质构造特征的研究,分析了招平断裂北段的形成和控矿机制,提出了破头青断裂不是控矿断裂的新认识,总结了该区金矿的赋存规律,预测成矿有利部位,提出找矿方向。

关键词:九曲蒋家断裂;破头青断裂;找矿方向;招平断裂带北段

中图分类号:P612 **文献标识码:**A

引文格式:常裕林,刘永昌,孙靖,等.招平断裂带北段构造控矿特征及找矿方向[J].山东国土资源,2015,31(6):6-11.CHANG Yulin,LIU Yongchang,SUN Jing,etc. Tectonic Ore-controlling Characteristics and Prospecting Direction in Northern Zhaoyuan-Pingdu Fault Zone[J].Shandong Land and Resources, 2015,31(6):6-11.

招(远)平(度)断裂位于胶东半岛西北部,与焦家断裂、三山岛断裂并称胶西北3大控矿断裂。招平断裂北段自南高顶向北分为NNE向的九曲蒋家和NEE向的破头青断裂。两断裂在招平断裂北部的金矿成矿作用中扮演重要角色。但数十年来谁是一级主控矿断裂一直存在较大争议,绝大多数学者都倾向于认为破头青断裂是一级主控矿断裂。笔者通过对两断裂的构造特征及其与玲珑矿田范围内主要金矿脉关系的研究,结合生产实践,认为九曲蒋家断裂是招平断裂北段玲珑矿田范围内的主要控矿断裂,破头青断裂为非控矿断裂。这有别于传统的新认识,将为该地区今后的地质找矿工作提供新的思路。

1 总体展布特征

招平断裂南自平度麻兰,北至龙口七甲,断续出露长约120 km。招平断裂带控制了3大金矿田,自南至北分别为旧店金矿田、大尹格庄-山后金矿田、玲珑金矿田(图1)。断裂总体走向 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,局部呈SN向或NE向;倾向SE,倾角 $31^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。断裂带宽150~800 m。带内发育2~3条大致平行的断面,

主断面多与老岩系与玲珑花岗岩的接触带复合,主断面附近常有与其大致平行的同序次断面。断裂带内主要岩性为碎裂岩、糜棱岩、断层泥,夹有构造透镜体和片状岩块。主断面延伸稳定,镜面发育,可见水平和斜冲擦痕。构造岩蚀变强烈,主要有钾化、硅化、绢英岩化。构造蚀变岩多含金,著名的夏甸、大尹格庄、岭南(台上)、阜山等金矿床等皆赋存其中,为区域性储矿断裂。

2 地质特征

招平断裂北段系指招平断裂自招远潘家村以北的区段,招平断裂北段所控制的玲珑金矿田范围内,有2条重要含矿断裂,即破头青断裂、九曲蒋家断裂。

2.1 破头青断裂

破头青断裂西自招远温家,东至龙口雀山姜家,全长22 km,在招远潘家至颜家沟出露较好,潘家以西及颜家沟以东被第四系覆盖,呈线状负地形。断裂主断面较发育,呈舒缓波状延伸,主断面走向 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$,倾向SE,倾角 $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。黑山以西主断面沿

收稿日期:2015-04-02;修订日期:2015-04-30;编辑:王敏

作者简介:常裕林(1963—),男,山东荣成人,高级工程师,主要从事地质勘查技术管理工作;E-mail:changyulin618@163.com

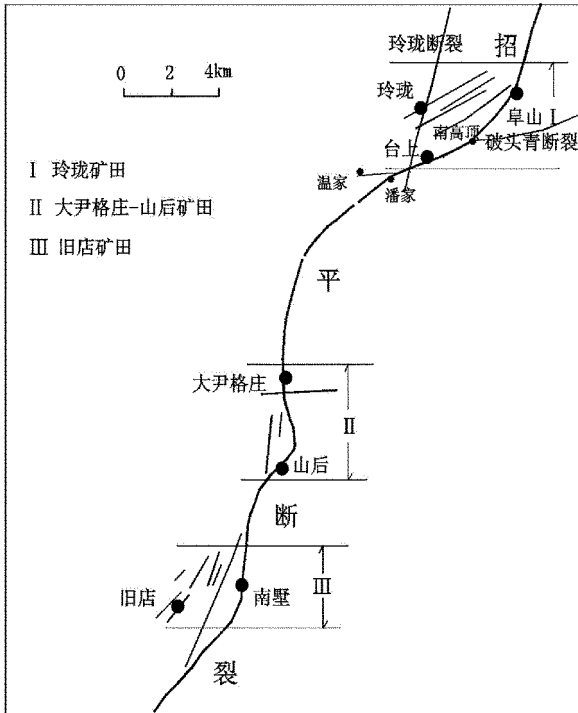


图1 招平断裂带及其所控金矿田

文登超单元中粗粒二长花岗岩与玲珑超单元含斑中粒二长花岗岩接触带延伸;黑山至颜家沟间主断面切割了栖霞超单元牟家单元、玲珑超单元郭家店单元;颜家沟以东则沿郭家岭超单元和玲珑超单元郭家店单元接触带延伸。构造岩宽45~100 m,以碎裂岩为主体,夹挤压扁豆体,局部见糜棱岩化岩石。构造岩蚀变各地段强弱不一,潘家以西,主要有绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化;潘家至黑山,主要有绢英岩化、硅化、黄铁矿化;黑山以东蚀变较弱,主要为绢英岩化。断裂两侧,低序次小断层发育。沿断裂带自南西向东北分布有台上、破头顶、东风171、水旺庄等金矿床。

2.2 九曲蒋家断裂

九曲蒋家断裂^①为招平断裂北段在玲珑金矿田范围内的主断裂,控制长度超过15 km。可分为南北2段,南段由潘家至南高顶,该段与破头青断裂复合发育近10 km,该段产出特点与破头青断裂相同。北段自南高顶与破头青断裂分开,以NE 35°走向,向北呈“S”状延伸至大磨曲家。该段断裂倾向SE,倾角30°~50°。断裂上盘为片麻岩,下盘为玲珑二长花岗岩。构造带宽100~800 m,由F207, F208 I和F208 II 3条主断裂构成;其中F208 II规模最大,破碎最强,主裂面发育,是断裂带的主干断裂。断裂

带构造岩由糜棱岩、碎裂岩、碎裂状花岗岩等组成,岩性分带明显,矿化发育。沿断裂自南向北分布有九曲、阜山(东风矿段)、大磨曲家等大型、特大型金矿(图2)。

3 主要金矿脉产出特征

3.1 东风矿床171号脉群

东风矿床171号脉群位于玲珑金矿田的东南部,主要发育于招平带与破头青断裂的复合部位。西边界位于九曲村南的160线,东边界至栾家沟村南2线的深部,东西长2 753 m。矿区-1 800 m以上已完成详查,深部普查正在进行中,最大勘查深度已达-2 000 m。已查明金矿资源储量金金属量158 t。

东风矿区171号脉群查明金矿体6个,171矿体为主要矿体,赋存于160~108线之间,赋存标高+82~-1 200 m。矿体呈大脉状,具膨涨狭缩、分支复合特征。矿体产状总体走向60°,倾向SE,倾角36.5°~43.5°。该矿体为盲矿体,向SE侧伏,160线矿头埋深120 m,向东至142线埋深300 m,至68线埋深480 m;已控制的最大埋深1 300 m。矿体规模属大型,控制长2 500 m,斜深510~2 150 m;矿体平均厚度4.04 m。矿脉平均品位 2.82×10^{-6} 。金矿石类型主要为黄铁绢英岩和黄铁绢黄岩化碎裂岩型。

3.2 207号脉与208号脉

207号脉受F207断裂控制,赋存于招平断裂带的近底板处。矿脉呈似层状,沿倾向及走向均呈舒缓波状延伸,该脉向南与175号脉相连,向北延伸至大磨曲家矿区后与208脉复合至302号脉^[1]。全长5 600 m,地表断续出露1 300 m,矿脉倾向延伸达1 100 m,控制最低标高-600 m,脉厚7~85 m,平均42 m。矿脉产状较稳定,总体走向35°,倾向SE,倾角35°~50°。207号脉矿化发育,矿脉平均品位 6.26×10^{-6} 。金矿石类型主要以黄铁绢英岩和黄铁绢黄岩化花岗质碎裂岩型为主,局部黄铁矿化钾化花岗岩也含矿。

208号脉群可粗分为208 I号和208 II号。208 I受F208 I控制,属208 II号的分支,该脉在阜山金矿东风矿区以北并入208 II号脉^①。

① 冶金工业部山东地质勘查局二队,山东省招远市玲珑金矿田东风矿床中段中间勘探地质报告,1993年

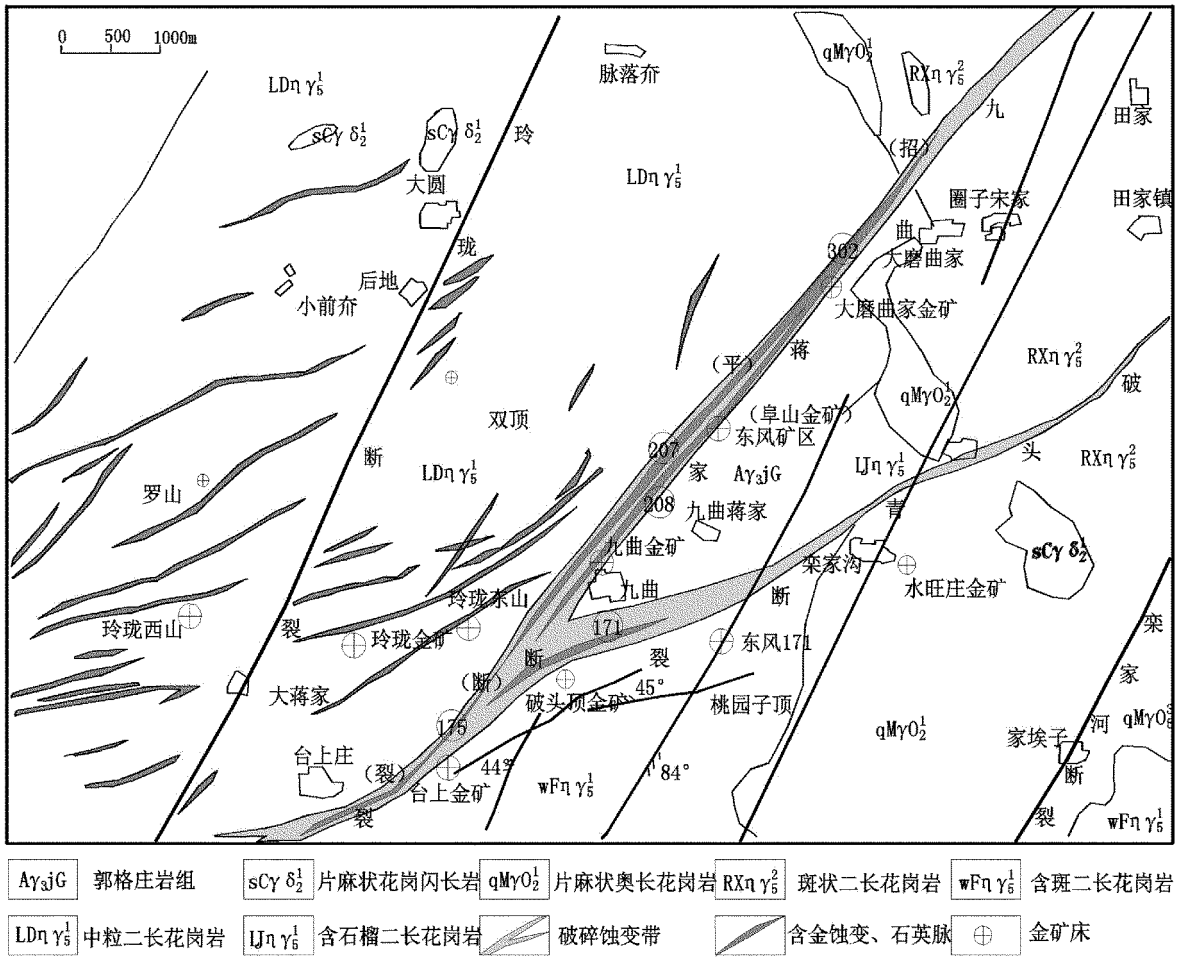


图 2 招平带北段区域地质图

208 I 号脉位于招平断裂带中间部位,全长 3 000 m,地表出露 1 560 m,矿脉厚 5~45 m,平均 15 m,最低控制标高-400 m,控制最大延伸 900 m。总体走向 40°,北部走向变为 13°;倾向 SE,倾角 40°~45°。该矿脉含矿性较差,矿化主要发育在矿脉底部,矿石类型主要为黄铁绢英岩。

208 II 脉赋存于招平断裂近顶板处,受 F208 II 断裂控制,呈似层状。该脉规模大,延伸长(向北与 207 号脉复合并延至 302 号脉),产状稳定。该脉控制长 3 000 m,地表断续出露近 900 m,脉厚 5~38 m,平均 14 m。目前控制斜深 900 m,控制最低标高-500 m。矿脉主要特征与 207 号脉相似。走向 38°,倾向 SE,倾角 30°~40°。矿脉平均品位 4.2×10^{-6} 。矿脉岩石组合主要为黄铁绢英岩和黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩等。该脉向深部未封闭。

4 断裂与成矿的关系

招平断裂北段,西至欧家乔,东至栾家店,南起台上庄北至大磨曲家,约 70 km² 范围内被称作玲珑金矿田,矿田范围内已发现大小含金蚀变带多达 500 余条,其中已作出勘查评价的有 30 余条。玲珑金矿田已查明金矿资源储量近千吨,其中赋存在主断裂中的 171,175,207,208,302 等矿脉贡献资源储量超过 500 t。那么玲珑矿田范围内,破头青与九曲蒋家究竟谁是主断裂,拟或谁是真正的控矿断裂?相当一部分学者认为破头青断裂是玲珑矿田内一级控矿断裂^[2],九曲蒋家断裂仅是破头青断裂的分支断裂。笔者认为,破头青断裂是形成于早期近 EW 向构造运动,并受后期燕山运动改造的 NEE 向基底断裂,具有多期活动的的特点。九曲蒋家断裂是招平断裂北段的一部分,燕山期左行压扭性构造运动

中,向北剪切发育至先期已存在的破头青断裂时,切入破头青断裂(潘家村附近),并顺其发育近 10 km 后,切穿破头青断裂继续向 NNE 延伸。在胶西北地区进入主成矿期时,主应力轴向为 NE—SW 向,此时的张应力对地质体形成了 NW—SE 向的拉伸^[3],九曲蒋家断裂在此应力下表现为右行张扭,断裂处于疏松开放状态,有利于成矿;而 NEE 走向的破头青断裂此时处于左行压扭状态,不利于成矿。因此破头青断裂尽管经历了比九曲蒋家断裂更长时期的构造活动,其含矿性仍远不如九曲蒋家断裂(仅局部可见金矿细脉)。表面上看东风 171 号矿脉似乎是产于破头青断裂,实际上该矿脉仅是隐伏于西部 2 条断裂交会的宽大部分而已。当破头青断裂完全与九曲蒋家断裂分开后,其东部则基本上不含矿。破头青断裂东部水旺庄矿区深部所见矿脉,也并非破头青断裂所控,而是九曲蒋家矿带向东南的延深。图 3 为摘自水旺庄金矿详查报告中的 42 线剖面图,图中,蚀变带下部宽大的第 2 层含矿蚀变带被急收于破头青断裂中,这种连接方式很牵强。相反将剖面中见矿钻孔纳入九曲蒋家 A—B 剖面中(图 4),则可见深部蚀变带会很自然地顺接于九曲蒋家断裂中,连接后蚀变带倾角 38°,与九曲蒋家破碎蚀变带产状基本一致。实际上,水旺庄深部破碎蚀变带的岩矿石类型及矿化特征等均与九曲蒋家破碎蚀变带完全一致。

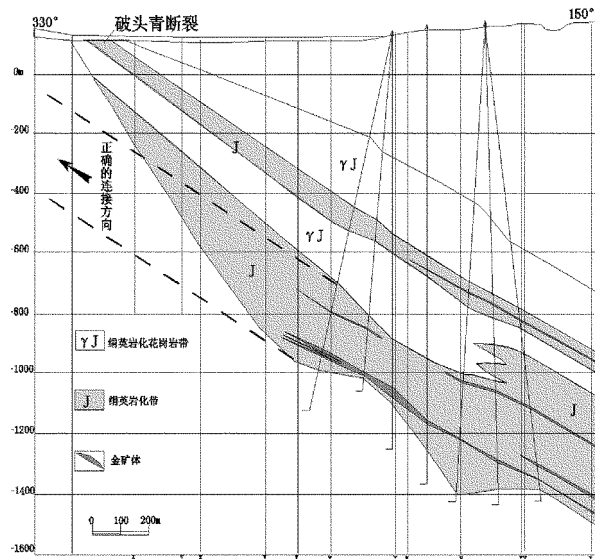


图 3 水旺庄金矿 42 线剖面矿体连接示意图

5 产出规律及其找矿方向

5.1 产出规律

经对招平带北部台上、九曲、阜山、大磨曲家、东风 171、水旺庄等十几个矿床,以及对玲珑矿田 30 余条金矿脉,特别是对 171, 175, 207, 208, 302 等大型金矿脉中矿体赋存特征的研究;总结出招平断裂北段金矿脉的产出规律:

(1) 区域性断裂与基底构造复合的部位是金矿集中产出的部位。如招平带北段与破头青断裂交会重叠发育地段,蚀变带宽度极宽处近 1 000 m,所控制的东风 171 号脉延长近 3 000 m,延深超过 1 500 m 未封闭,金矿脉最厚处超过 50 m。

(2) 区域性一级控矿断裂往往形成宽大超深的构造蚀变带,所形成的矿体规模较大^[4-5]。由于多期次压扭性破碎运动的影响,形成的矿体矿石类型多为蚀变岩型,但因断裂的浅部成矿空间相对疏散,也常形成石英脉型金矿。如阜山金矿浅部为石英脉型,深部为破碎蚀变岩型;次一级构造,多是主断裂成矿前压扭性构造运动中形成张性断裂,这些断裂多具有侧列和开放的特点,所控矿体多为充填石英脉型。如九曲蒋家断裂下盘次级断裂与主断裂斜交并具侧列分布的特点(图 5)。

(3) 主构造带中,207 号、208 号脉上的矿体具有向 NE 侧伏的特点,侧伏角 55°~65°。171 号脉上的矿体具向 SE 侧伏的特点,侧伏角在 55°~70°。

(4) 九曲蒋家断裂内矿脉沿走向和侧伏方向均呈舒缓波状,矿体膨胀狭缩现象交替出现,这是燕山期压扭性构造运动中的地震波形成的波峰、波谷状构造形迹。波峰对应的膨大部位矿体厚大,波谷对应的狭缩部位矿体窄小甚至尖灭。

(5) 波峰、波谷的周期性律动,造成了矿体沿走向和倾向分布具等间距性。据统计前述各矿床主要矿体的分布间距多在 1~3 km(图 5)^[6]。

(6) 九曲蒋家断裂内发育有厚大的断层泥(局部厚度超过 20 m),断层泥具有隔矿作用,金矿体多分布在断裂的下盘^[7]。

(7) 九曲蒋家断裂是玲珑矿田内一级主控矿断裂,破头青断裂为早于九曲蒋家断裂形成,并受燕山期构造运动改造的 NEE 向基底构造。破头青断裂非控矿断裂,主成矿期时,压应力让破头青断裂处于

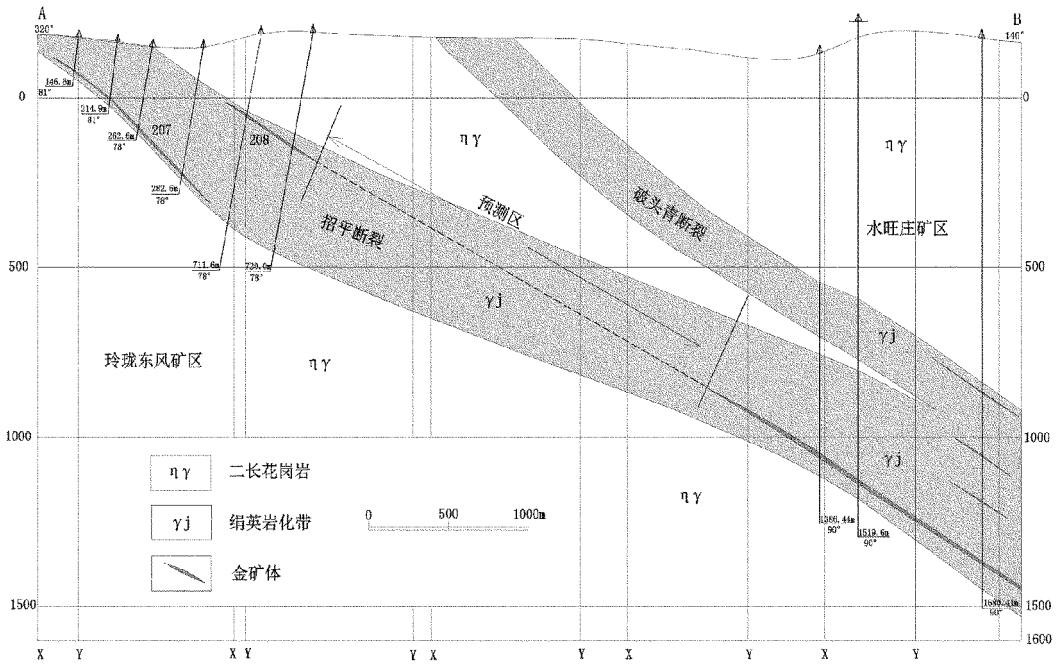


图 4 玲珑东风-水旺庄矿区 A-B 勘探线剖面图

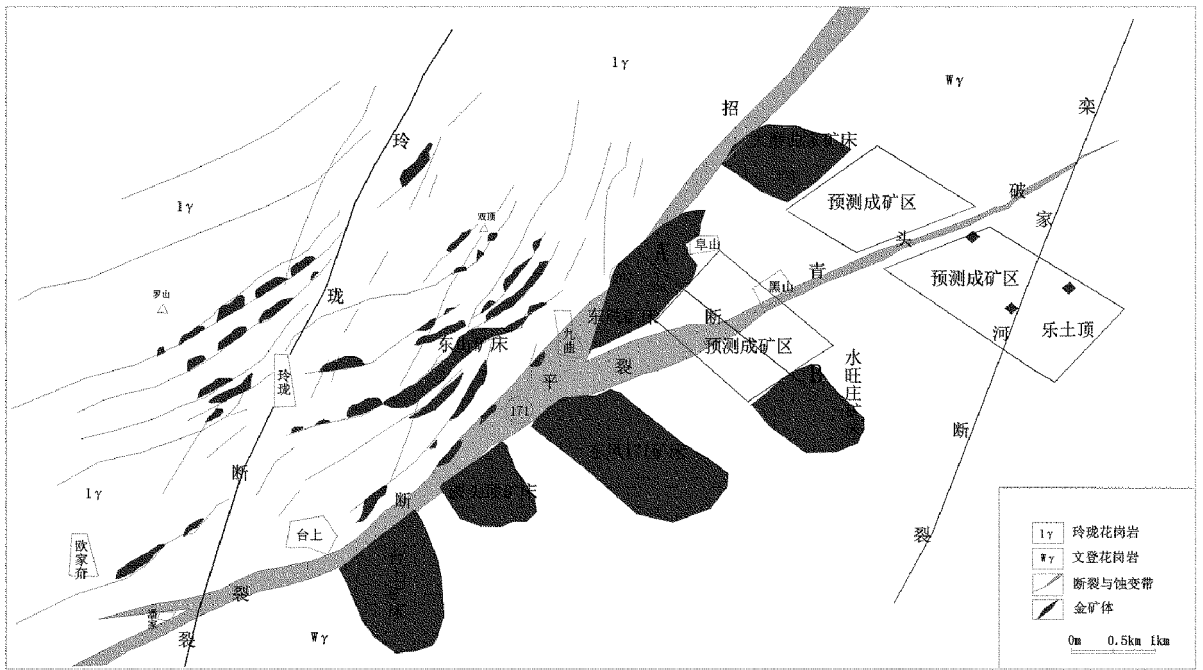


图 5 玲珑金矿田构造纲要及矿床分布示意图

左行压扭状态,断裂不开放,不利于成矿;另一个原因是九曲蒋家断裂位于破头青断裂下盘,其上盘发育有厚大的断层泥,阻隔了矿液的上行,仅有个别断层泥发育不连续的部位,才有少量矿液上升至破头青断裂中。因此,破头青自南高顶村以东独立发育

的部位仅有零星小矿体出现,不会有矿体出现。

5.2 找矿方向

(1)九曲蒋家断裂西部重点寻找与主断裂斜交的,充填有石英脉和脉岩的张性断裂^[8]。

(2)九曲蒋家断裂与破头青断裂之间,可根据 1

到 3 km 的“波长”,沿矿体走向和倾向,寻找下一个矿体的位置。

(3)破头青断裂以南找矿,钻探工程应在穿透破头青断裂之后,继续钻透破头青断裂与九曲蒋家断裂间,垂直深度约 200~500 m 的弱蚀变岩段,在九曲蒋家断裂中探找金矿体。

参考文献:

[1] 耿书杰,张文钊,吕兵团.胶东大磨曲家金矿 302 号脉下盘次级断裂构造资源潜力分析[J].黄金科学技术,2006,14(6):29-35.

- [2] 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):29-33.
- [3] 苗来成,罗镇宽,关康,等.胶东招掖金矿带控矿断裂演化规律[J].地质找矿论丛,1997,12(1):26-35.
- [4] 戴立新,宿晓静,马德云,等.玲珑金矿田金矿成矿地质背景特征研究[J].黄金科学技术,2007,28(11):5-10.
- [5] 吕古贤,武际春,郑小礼,等.山东省玲珑金矿田深部资源第二富集带的研究和预测[J].矿床地质,2006,25(Z3):435-438.
- [6] 张文钊,徐述平.招平断裂带成矿特征与找矿靶区[J].黄金科学技术,2006,14(2):1-10.
- [7] 陈国达.成矿构造研究法[M].北京:地质出版社,1978.
- [8] 翟裕生,林新多.矿田构造学[M].北京:地质出版社,1993.

Tectonic Ore – controlling Characteristics and Prospecting Direction in Northern Zhaoyuan – Pingdu Fault Zone

CHANG Yulin, LIU Yongchang, SUN Jing, SHAO Yaqi

(Shandong Zhengyuan Geological Exporation Institute of China Metallurgical Geology Bureau, Shandong Ji'nan 250101, China)

Abstract: Zhaoyuan – Pingdu fault is one of three ore – controlling faults in northwest of Jiaodong peninsula. Northern Zhaoyuan – Pingdu fault in Linglong gold mine is divided into Jiuqujiangjia fault with the trend of NNE and Potouqing fault with the trend of NEE. In this paper, the area from the intersection between the two fault zones to their ends in the gold mine as well as the gold veins under their control have been studied. Through study on geological characteristics of northern section of Zhaoyuan – Pingdu fault, the formation of this section and its ore controlling mechanism have been analyzed. It is denied that Potouqing fault was not ore – controlling fault. Based on these analysis, the occurrence rule of gold ore has been summarized, favorable metallogenic zones have been predicated, and prospecting direction has been proposed in this area.

Key words: Jiuqujiangjia fault; Potouqing fault; prospecting direction; northern Zhaoyuan – Pingdu fault