地质与矿产

招平断裂带留仙庄空白区成矿远景预测

高书剑,范家盟,李山,闫春明,鲍中义
(山东省第六地质矿产勘查院,山东 招远　265400)

摘要:留仙庄空白区位于招(远)-平(度)断裂带中南段,道北庄子金矿东侧。招平带中南段已发现大、中型金矿 3 处,由南向北依次为夏甸、姜家窑、道北庄子金矿。通过收集分析已知金矿床最新矿床地质特征及成矿规律,总结招平断裂带中南段矿体控矿围岩、控矿构造、矿体赋存的基本规律,对留仙庄空白区进行远景预测,认为该区找矿潜力巨大。

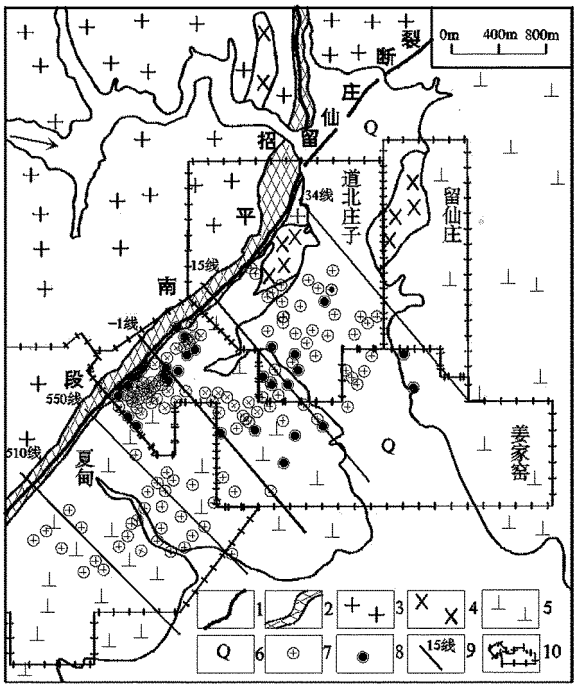
关键词:留仙庄空白区;成矿规律;远景预测;招平断裂带
中图分类号:P618.51　　**文献标识码**:A
引文格式:高书剑,范家盟,李山,等.招平断裂带留仙庄空白区成矿远景预测[J].山东国土资源,2016,32(7):12-15.GAO Shujian, FAN Jiameng, LI Shan, etc. Metallogenic Prospective Prediction of Liuxianzhuang Blank Area in Zhaoyuan-Pingdu Fault Zone[J].Shandong Land and Resources, 2016,32(7):12-15.

留仙庄空白区位于招(远)-平(度)断裂带中南段(曹家洼-夏甸),招远市南 30 km 处。与道北庄子(中型)、姜家窑(大型)、夏甸(特大型)3 个金矿相邻(图 1)。截至 2015 年上半年,招(远)-平(度)断裂带中南段 3 个金矿累计探获金资源量 131 t[1-2]。

1　招平断裂带中南段地质概况

区内东南部被第四纪地层广泛覆盖,侵入岩遍布全区。主要为栖霞序列奥长花岗岩和玲珑序列二长花岗岩,马连庄序列变辉长岩,多呈小规模、零散的包体赋存于栖霞序列中。

招平断裂带中南段大体沿玲珑序列与栖霞序列接触带展布,是该区主控矿构造,主裂面位于断裂带的上部,为玲珑序列与栖霞序列的分界面。主裂面之下普遍具黄铁绢英岩化蚀变,主裂面之上则具有强烈的碳酸盐化。断裂控制了姜家窑、夏甸、道北庄子等大、中型金矿的分布。



1—主裂面;2—招平中南段断裂带;3—玲珑序列二长花岗岩;4—马连庄序列变辉长岩;5—栖霞序列奥长花岗岩;6—第四系;7—见矿钻孔;8—未见矿钻孔;9—勘探线;10—探矿权范围

图 1　招平中南段地质简图

2　相邻矿区地质特征

2.1　典型矿体特征

收稿日期:2015-11-19;**修订日期**:2015-12-18;**编辑**:陶卫卫
基金项目:"国土资源部公益性行业科研专项(201411012)"资助
作者简介:高书剑(1969—),男,山东招远人,高级工程师,主要从事地质勘查工作;E-mail:gsj1969@163.com

2.1.1　道北庄子主矿体(Ⅰ-1 号)特征

Ⅰ-1 号矿体紧靠主裂面分布,赋存于黄铁绢英岩化碎裂岩和黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩中。

矿体位于 17~33 号勘探线之间,共 19 个见矿钻孔,赋存标高-470~-1 245 m。矿体走向长 964 m,倾斜深 746 m,控制垂深 775 m,最低见矿工程标高为-1 197 m。矿体呈似层状产出,产状与主裂面基本一致,走向 38°~55°,平均走向 50°,倾向 SE,倾角在 41°~55°之间,平均倾角 47°。

矿体单工程厚 1.48~12.07 m,平均 4.91 m,厚度变化系数 72%,属厚度稳定型矿体。单样品位(1.01~27.12)×10^{-6},矿体平均品位为 2.46×10^{-6},品位变化系数为 118%,属有用组分分布较均匀型矿体。

2.1.2　姜家窑主矿体(Ⅰ-9 号)特征

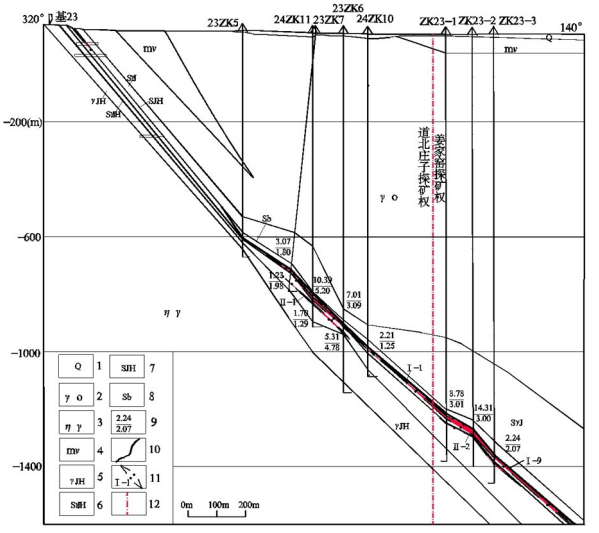
Ⅰ-9 号矿体与道北庄子Ⅰ-1 号矿体深部相连为同一矿体(图 2),紧靠主裂面分布,受黄铁绢英岩化碎裂岩及黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带控制。矿体分布于 5~27 线的-490~-1 472 m 标高范围内,共 12 个见矿钻孔。矿体走向长 783 m,倾斜深 630 m,控制垂深 440 m,最低见矿工程标高为-1 440 m。矿体呈似层状、大脉状,向 NE 侧伏明显,侧伏角约 40°。矿体走向 38°~55°,平均走向 50°,倾向 SE,倾角在 26°~65°之间,平均倾角 47°。矿体单工程厚 1.05~35.29 m,平均 7.33 m,厚度变化系数 104%,属厚度较稳定型矿体。单样品位(1.01~42.58)×10^{-6},矿体平均品位为 3.29×10^{-6},品位变化系数为 107%,属有用组分分布较均匀型矿体。Ⅰ-9 号主矿体在 19~27 线沿倾斜方向向深部未尖灭,仍具延伸趋势。

2.1.3　夏甸主矿体(Ⅶ-1 号)特征

Ⅶ-1 号矿体紧靠主裂面分布,受黄铁绢英岩化碎裂岩及黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带控制。分布于 495~553 线之间的招平断裂带主裂面的下盘,控制标高-600~-1 447 m。矿体由 41 个工程控制,走向长度 1 260 m,倾斜深 1 390 m,总体走向 45°,倾向 SE,倾角 36°~50°,平均倾角 47°。矿体在走向及倾向上均呈脉状、似层状(图 3)。

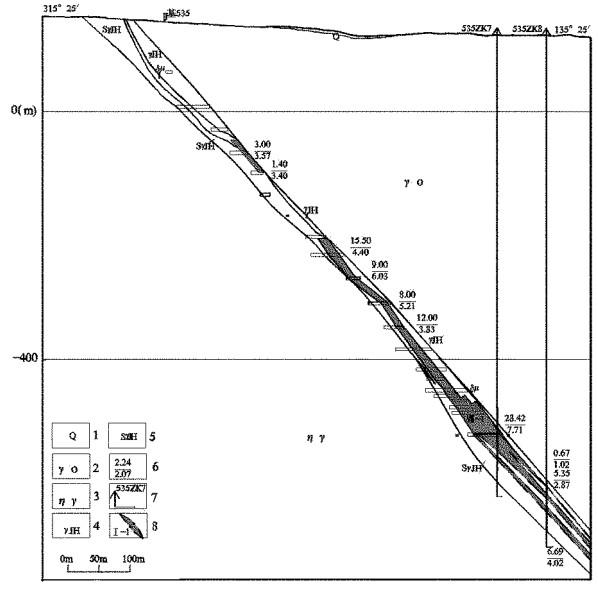
单工程厚 1.09~47.61 m,平均 10.23 m,厚度变化系数 89%,属厚度变化较稳定型矿体;单样品金品位(1.04~35.96)×10^{-6},矿体平均 3.35×10^{-6},品位变化系数 129%,属有用组分较均匀型矿体。

Ⅶ-1 号矿体沿倾斜方向向深部未尖灭,仍具延伸趋势。



1—第四系;2—栖霞序列奥长花岗岩;3—玲珑序列二长花岗岩;4—马连庄序列变辉长岩;5—黄铁绢英岩化花岗岩;6—黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩;7—黄铁绢英岩化碎裂岩;8—构造角砾岩;9—产状;10—主裂面;11—矿体及编号;12—探矿权边界

图 2　姜家窑金矿床 23 号勘探线剖面图



1—第四系;2—栖霞序列奥长花岗岩;3—玲珑序列二长花岗岩;4—黄铁绢英岩化花岗岩;5—黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩;6—产状;7—钻孔;8—矿体及编号

图 3　夏甸金矿床 535 号勘探线剖面图

2.2　矿石质量

矿石矿物成分以黄铁矿、石英、绢云母、菱铁矿及银金矿为主要矿物。中南段 3 个主矿体伴生组分为高银低硫型,随深部增加银品位有增加趋势,硫品位随深度增加逐渐减少。矿石中主要有用组分为金,主矿体平均品位(3~4)×10^{-6},伴生组分银品位

(3~9)×10^{-6},可综合回收;铜、铅、锌、硫为(1.16~1.90)×10^{-6},含量较低达不到综合回收利用的要求。金矿物的粒级以微粒金和细粒金为主。矿石中硫的平均品位均小于 2%,不能综合利用,其工业类型属低硫型金矿石。

2.3　控矿围岩

围岩主要为新太古代栖霞序列、马连庄序列和燕山早期玲珑序列二长花岗岩。主矿体上盘围岩均为新太古代栖霞序列,局部夹有零星马连庄序列斜长角闪岩。下盘围岩均为玲珑序列二长花岗岩,矿体主要赋存于玲珑序列二长花岗岩中。

2.4　控矿构造

招(远)-平(度)断裂带中南段为矿区内主要控矿构造。断裂平面上形态不规则,大致沿玲珑序列与栖霞序列接触带呈弧形展布,总体走向 14°(走向 5°~50°之间),倾向 SE,倾角 21°~58°,留仙庄以北,大致走向 2°,宽 40~70 m;留仙庄以南,走向 40°~49°,带宽 100~300 m。带内岩石主要为花岗质碎裂岩、角砾岩、断层泥、黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩及黄铁绢英岩化花岗岩,力学性质显左行压扭特征。3 个主矿体严格受招平断裂带控制,发育以断层泥为标志的主裂面。主裂面下盘 0~100 m,金矿在其走向拐弯、倾角由陡变缓部位尤为富集。

2.5　矿床成因

矿床成因类型属混合岩化—重熔岩浆热液金矿床形成主要经历 3 个时期。新太古代时期,区内陆核横向扩展,岩浆在侵位过程中将地幔含金物质带入地壳,形成马连庄序列。进入震旦期后,岩浆沿 NNE 向控岩构造强力侵位,形成玲珑序列。该序列形成过程中与马连庄超序列及栖霞序列发生大范围重熔,捕获了其中成矿物质。燕山早期,郭家岭序列在侵位过程中,带入幔源成矿物质并捕获了马连庄序列及玲珑序列中的成矿物质。后经构造作用,在热液的驱动下逐渐沉积富集成矿。

3　空白区地质特征

留仙庄空白区地质特征与相邻矿区相似。区内新生界第四系广泛分布,整体呈层状覆盖,山顶及山坡较薄,山脚及沟谷较厚,厚度 1~10 m 不等。由亚砂土、砂质粘土及含有不同比例、不同成分砾石的砂土和混粒砂组成。

岩浆岩十分发育,马连庄序列斜长角闪岩呈残留包体状分布于栖霞序列内;谭格庄序列片麻状细粒奥长花岗岩分布于区内东部,呈岩基产出;栖霞片麻岩套条带状细粒含角闪黑云英云闪长岩分布较少,呈小包体状分布于牟家单元内;玲珑序列中粒二长花岗岩,分布于矿区西部及北西部,呈岩基产出。区内断裂构造发育,主要为招平断裂及留仙庄断裂 2 条 NE 向断裂构造。招平断裂为该区控矿构造。

4　招平断裂带中南段基本规律

4.1　金矿化富集规律

(1)主裂面之下 100 m 以内,岩石破碎程度较高,蚀变作用强烈,金矿易于富集。

(2)石英、黄铁矿是主要载金矿物,其晶隙和裂隙愈发育,金品位愈高,易于富集成矿。

(3)具半自形晶粒状结构,浸染状及细脉状构造的矿石,金品位较高。

4.2　矿体赋存规律

从图 4 可以看出姜家窑金矿体和道北庄子金矿实为同一金矿床(以下合称姜(家窑)-道(北庄子)金矿床),招平中南段已知 2 个金矿床分别为:夏甸金矿床和姜(家窑)-道(北庄子)金矿床。

(1)中南部金矿床侧伏规律一致,侧伏形态、侧伏角基本相同,矿体均为 SE 倾,NE 侧伏,侧伏角 40°。

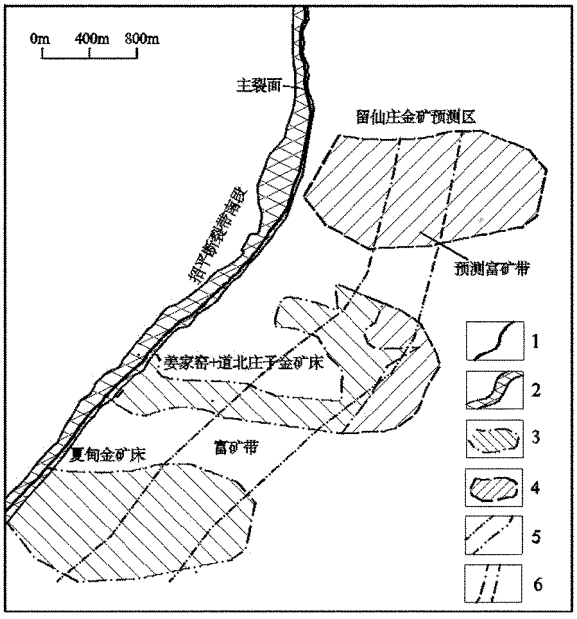
(2)在平面上矿床形态多呈扁豆体状、囊状产出,规模基本相同,一般走向长度与倾斜深之比为(1∶2)。

(3)金矿床是受 NNE—NE 向构造,呈等间距斜列分布,金矿床间距约 1 km。

(4)每个金矿床根据厚度和品位在-650~-1 000m 标高范围内圈出 1 条矿化富集带,带内矿体厚度较大且金品位较高。

4.3　地球化学规律

金矿床元素组合为:Au,Ag,Cu,Pb,Zn,As,Sb,Bi,Hg,W,Mo,Sn 等,这些元素显示轴向分带。其中 Hg,Ba,Sb,Bi 为前缘元素组合,As-Cu,Ag,Au,Zn,Pb 为矿中元素组合;Bi,Sn 等为矿下元素组合。这些元素组合及分带序列可直接指示找矿。矿体地球化学元素的垂直分带规律,对判定矿体剥蚀深度和



1—主裂面;2—招平南段断裂带;3—已知金矿体范围;4—预测金矿体范围;5—已知富矿带区;6—预测富矿带区

图 4　招平南段矿体预测图

矿体预测具有重要指导意义[6-8]。

5　远景预测

中国地质大学在空白区浅部进行过高精度磁法、电法测量工作。发现位于招平断裂带及其西侧的 35~59 线间,区内磁场表现为梯度带及缓低磁场区,电磁场在 45 线附近有 2 处 NE 向低值区,反映了黄铁矿的存在。在 37 线 QJ37,39 线 TC39,47 线 TC47 等工程中分别见有 Au 品位大于 1.0×10^{-6},空白区深部成矿有较高预期。

根据分析得出的成矿规律,留仙庄空白区位于姜家窑金矿床东北 1 km 处,在空间上位于理论成矿区,矿区中深部为成矿富集区。

留仙庄预测区面积与夏甸金矿床和姜-道金矿床相仿,根据走向与倾斜深比例为 1:2 的赋存规律,留仙庄空白区有探获中—大型金矿床的找矿前景。

6　结论

研究区内成矿条件优越,已发现的金矿床规律性非常强,通过总结矿体富集、产出规律,可以更好地把握矿体深部延伸情况并预测外围矿体富集部位。根据招平带中南段找矿规律、物探异常、矿化点,在留仙庄地区选出的预测区可信度高,可以作为下一步重点研究区域。

参考文献:

[1]　冯涛,孙宗峰,李文,等.山东玲珑金矿田东风矿区 171 号金矿脉地质特征及深部资源预测[J].黄金科学技术,2009,17(6):12-16.

[2]　姜维明,吕谷贤,张讯与,等.玲珑矿田东风矿区矿化富集带特征与深部第二富集带的预测[J].矿物学报,2011,(S1):36-37.

[3]　姜琪.山东玲珑断裂地质特征及找矿意义[J].黄金科学技术,2010,18(2):17-20.

[4]　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.

[5]　鲍中义,钮涛,高书剑,等.焦家金矿床深部矿体地质特征及深部成矿预测[J].山东国土资源,2010,26(1):6-10.

[6]　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.

[7]　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.

[8]　李爱民,钮涛,徐韶辉,等.岭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.

Metallogenic Prospective Prediction of Liuxianzhuang Blank Area in Zhaoyuan - Pingdu Fault Zone

GAO Shujian, FAN Jiameng, LI Shan, YAN Chunming, BAO Zhongyi

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

Abstract: Liuxianzhuang blank area is located in middle and south section of Zhaoyuan - Pingdu fault belt, and east of Daobeizhuangzi gold deposit. Three large and medium - sized gold deposits have been found in middle and south section of Zhaoyuan - Pingdu fault belt. They are Xiandian gold deposit, Jiangjiayao gold deposit and Daobeizhuangzi gold deposit. Through collecting and analyzing geological characteristics and metallogenic regularity of the known gold deposits, ore - controlling country rocks, ore - controlling structures and basic rule of ore bodies of in middle and south sections of Zhaoyuan - Pingdu fault belt, the prospect of Xianliuzhuang blank area has been predicted. There is huge potential in the mine.

Key words: Liuxianzhuang blank area; metallogenic regularity; prospective prediction; Zhaoyuan - Pingdu fault belt