



# 鲁中大槐树地区金矿化与断裂构造的关系探析

邱伟

(山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 271000)

**摘要:**鲁中大槐树地区发现燕山期热液成因金矿体, NW 向断裂构造和燕山期脉岩与金矿化关系密切, 脉岩和矿化呈 NW 向带状受控于 NW 向断裂, 其产出位置符合剪切带内发育的 R, R', P, D, T 裂隙系统, NW 向断裂应为一个完整的剪切构造断裂束, 构造与岩体和金矿化是一个有效耦合的系统整体, 应整体的去认识, 并结合剪切带控矿构造的特点去指导找矿。

**关键词:**断裂束; 金矿化; 控制; 耦合; 大槐树地区; 鲁中

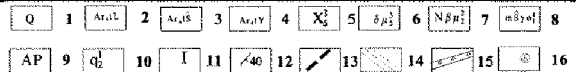
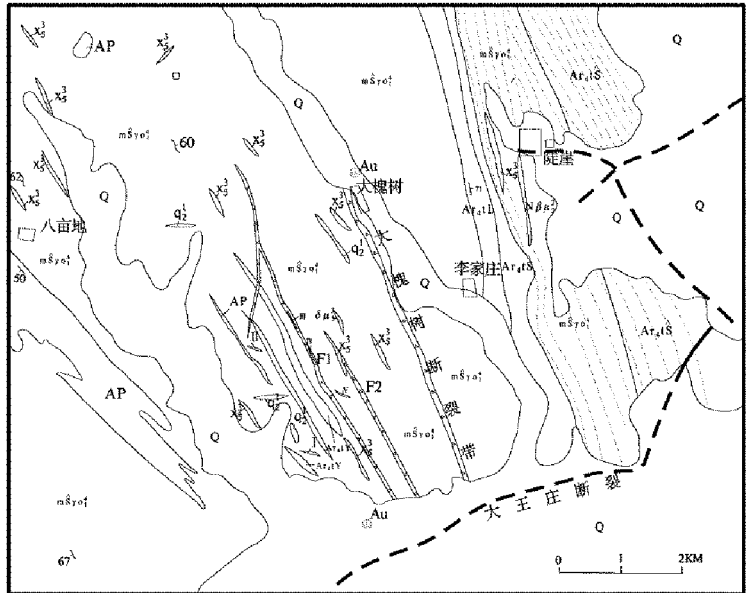
**中图分类号:** P618.51; P542.3 **文献标识码:** A

**引文格式:**邱伟. 鲁中大槐树地区金矿化与断裂构造的关系探析[J]. 山东国土资源, 2015, 31(4): 9-12. QIU Wei. Analysis on Relation between Gold Mineralization and Fractal Structures in Dahuaishu Region in Luzhong Area [J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(4): 9-12.

鲁中大槐树地区发现燕山期热液成因金矿体, 是在鲁西地区继归来庄金矿、沂南金矿、新泰岳家庄金矿点后的又一个重大发现, 在该区开展了普查工作, 发现了大量的矿化体, 但由于地区露头差, 矿化集中区断裂构造破坏强度弱, 所以对断裂构造的认识, 以及矿化和断裂的关系认识, 对能否实现在鲁西地区找金方面的更大突破具有重要意义。

## 1 区域地质背景

大槐树地区处于鲁西地块北部, 泰山凸起南缘, 南以大王庄断裂为界与泰莱断陷盆地相邻。为结晶基底分布区, 分布地层有新太古代泰山岩群雁翎关组、山草峪组、柳杭组斜长角闪岩、云英片岩、黑云母变粒岩、透闪阳起片岩等; 第四系主要为砂质粘土、砂及含砾砂质粘土。区内构造发育, 以 NW—NNW 向为主, 少量 NEE 向。岩浆岩以新元古代黑云母奥长花岗岩大面积分布为主, 少量斜长角闪岩、辉绿岩及燕山晚期闪长岩和



1—第四系; 2—柳杭组; 3—山草峪组; 4—雁翎关组; 5—煌斑岩; 6—闪长玢岩; 7—辉绿岩; 8—黑云母奥长花岗岩; 9—斜长角闪岩; 10—石英脉; 11—矿体编号; 12—片麻理产状; 13—推测断层; 14—韧性剪切带; 15—断裂带; 16—砂金矿点

图 1 区域地质简图

煌斑岩脉。燕山晚期闪长岩和煌斑岩脉以不同规模

收稿日期: 2014-09-24; 修订日期: 2014-12-01; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 邱伟(1971—), 男, 山东济阳人, 高级工程师, 主要从事地质矿产勘查工作; E-mail: qiuw2003@126.com

及走向呈岩群形式,以大致与 NNW 向断层构造平行的带状集中分布。区内已发现多处小金矿体,并获得一定储量的砂金(图 1)。

## 2 断裂构造特征

重点对大王庄断裂以北,包括大槐树断裂及以西的范围内断裂构造进行总结论述,主要有 F1、F2 和大槐树断裂等 3 条近平行的 NNW 向断裂。

### 2.1 F1 断裂

呈舒缓波状,长度 2 800 m 以上,宽 50~150 m 不等,总体走向 340°,倾向 NW,倾角 30°~70°。断裂主要发育于黑云母奥长花岗岩中,大部被残坡积物覆盖,见断续露头。据带内构造岩特征分析,该断裂性质表现为左行压扭性。由不连续的几组透镜状的具超碎裂岩—糜棱岩的构造岩带,中间由稀疏集中的裂隙带连接,新鲜的裂隙内也可见厘米级尺度的花岗质片理化糜棱岩化岩。该断裂南段由于露头较差,仅在冲沟内见裂隙带产出。中部有工程完整揭露控制,带宽 100~150 m,在 3 条近平行的透镜状超碎裂岩—糜棱岩的构造岩带,中间夹碎裂状黑云母奥长花岗岩,其中西部 1 条规模最大,长 800 m,宽 5~20 m,走向 340°,倾向 W,倾角 30°~55°,有石英脉,煌斑岩脉侵入,并发生硅化、钾化、褐铁矿化、绢云母化、电气石化等。东部 2 条超碎裂岩—糜棱岩的构造岩带,规模相对较小,宽 0.6~4.2 m,延伸约 150 m 左右,走向 340°,倾向 W,倾角 40°~70°,岩石发生褐铁矿化。该段经钻孔进行了深部验证,在深部 3 条片理化糜棱岩化花岗岩带均见有延伸(控制深度斜向 100~200 m),且规模与地表吻合较好,也见稀疏浸染状黄铁矿化,绢云母化等蚀变现象。由该段向北西断续见裂隙带,及片理化糜棱岩化花岗岩带,约向北 2 km 左右见连续糜棱岩带,露头宽度 2.0~8.0 m,总体走向 350°左右,倾向 SW,倾角 75°~86°,断裂带内片理化糜棱岩化较强,可见石英脉细脉呈条带状沿片理面分布,见硅化、钾化、褐铁矿化、绢云母化、电气石化等。

### 2.2 F2 断裂

分布于黑云母奥长花岗岩内,长 600 m 左右,构造带宽 1~4 m,总体走向 330°左右,倾向 SW,倾角为 70°左右,断裂构造带以密集裂隙夹碎裂状花岗岩为主,局部具糜棱岩化,硅化,褐铁矿化。

### 2.3 大槐树断裂

出露于东部,断裂主要发育于新太古代黑云母奥长花岗岩中,呈舒缓波状,出露长约 6 000 m,宽 50~200 m 左右,走向 345°左右,倾向 SW,倾角 50°~70°,该带南段发育 3~5 条透镜状糜棱岩带,糜棱岩带宽 0.5~7 m 不等,长几十米到千米左右。糜棱岩带彼此间隔几米到几十米,所夹花岗岩也被压碎呈碎裂状。

具硅化、钾化、褐铁矿化,局部见重晶石化。向北段露头表现为密集裂隙带夹碎裂岩组合,局部见构造角砾岩,并发生硅化、褐铁矿化、碳酸盐化等,常有石英脉侵入。

## 3 燕山期岩脉群特征

燕山期岩脉呈大致与 NNW 向断裂平行的带状分布,且分布趋势,东以大槐树断裂为界,西大致以 I, II 号金矿体以西的第四系为界相对密集分布,且以 F1 断裂为中心更为发育(图 1),带长度大于 5 km,宽度 3 km 左右。

脉体规模,长由几米到几百米,宽几十厘米到几百米不等,走向与 NNW 向断裂平行、近垂直、小角度斜交者均有,规模较大者多与断裂平行或小角度斜交,倾向由 NW—SW,倾角近直立者居多,也见有延缓倾斜裂隙贯入的。岩脉产出部位主要为 3 组断裂之间,也见有穿切断裂带的,在发现的矿体下盘均见煌斑岩产出。

岩性多见煌斑岩和闪长玢岩,煌斑岩呈浅绿色—绿色,具煌斑结构,微晶—隐晶质结构,块状构造,主要矿物成分为角闪石、斜长石;闪长玢岩,岩石呈浅灰—灰绿色—灰黄色,斑状结构,块状构造,主要矿物成分为:斜长石、角闪石、黑云母,斑晶矿物主要为斜长石和角闪石。

## 4 金矿化特征

### 4.1 矿(化)体特征

历时几年的普查工作发现,研究区内金矿化现象较多,但有价值矿体不多,其中 I, II 号金矿体规模较大。

#### 4.1.1 I 号矿体

位于 F1 断裂西侧约 700 m,产出于一近 EW 向裂隙带中,带长 300 m 左右,宽 0.45~3 m, S 倾,倾

角 60°左右,带内岩石为碎裂状黑云母奥长花岗岩,沿裂隙呈串珠状发育 3 个鸡窝状石英脉体,脉体间隔近等距,距离 40 m 左右,常在石英脉下盘见黑云母退色变成的白云母,且伴随黄铁矿化,也是重要的金矿化标志。

矿体总体呈脉状,产状为  $190^\circ \angle 60^\circ$ ,控制长度 160 m,矿体厚度最小 0.56 m,东端厚度最大 3.58 m,平均厚度为 1.35 m,矿体向 SW 方向侧伏。矿体最低产出标高为 65 m,最高产出标高为 188 m,矿体最大控制深度为 120 m。

矿体单工程品位最低  $1.48 \times 10^{-6}$ ,最高  $168 \times 10^{-6}$ ,平均  $7.04 \times 10^{-6}$ ,矿化向西及深部均有延伸,控制最大深度矿化在 -140 m 标高(累计垂直深度 330 m 左右),且矿化未封闭。

#### 4.1.2 II 号矿体

产出于一鸡窝状石英脉西侧,仅单勘探线见矿,接近 EW 向控制,两侧均未见矿体,由于露头矿化位于公路旁,其他方向没能揭露,矿体产状不清,推测应为 NW 向。

地表未能揭露矿化矿体宽度,一个刻槽样品品位  $15.6 \times 10^{-6}$ ,样品长度 1.3 m;按钻孔  $15^\circ$  方位,  $74^\circ$  倾角施工,自 25.91~105.86 m 见近 80 m 的断续矿化,有 3 个样品品位分别  $15.18 \times 10^{-6}$ ,  $8.9 \times 10^{-6}$ ,  $1.65 \times 10^{-6}$ ,其他品位多在  $0.1 \times 10^{-6} \sim 0.6 \times 10^{-6}$ 。

### 4.2 矿化岩石特征

矿化主要发生在黑云母奥长花岗岩的裂隙带内,及糜棱岩化岩石内,主要表现为原岩的黑云母退色成白云母化、绢英岩化、黄铁矿化、电气石化、硅化、绿泥石化(多沿裂隙呈薄膜状)、钾化,所见矿石总体蚀变较弱。

#### 4.2.1 结构构造

常见的矿石结构有碎斑碎粒结构,晶粒状结构,交代残余结构及孔隙式结构等,以碎斑碎粒结构,晶粒状结构为主。常见的矿石构造类型为星点浸染状构造,细脉浸染状构造为主,次为块状及碎裂状构造,前两种常见。

#### 4.2.2 矿石的矿物成分

矿石矿物成分主要有自然金、黄铁矿、褐铁矿、黄铜矿、闪锌矿,以黄铁矿为主,地表氧化成褐铁矿,分布多呈稀疏浸染状,局部呈团块状沿裂隙分布。脉石矿物主要为斜长石、石英、黑云母、绢云母、白云母、绿泥石、粘土矿物等。

### 4.3 金矿化分布特征

实际野外调查过程中进行的大量捡块样品化学分析和光谱分析显示,该区金矿化主要沿 F1 断裂两侧 1 km 范围呈 NW 向带状展布,向外围矿化渐少,且沿 F1 断裂两侧 200~300 m 范围相对集中,显示连续的 NWW 向金矿化带状异常。

除上述 2 个矿体外,其他矿化体规模较小,多为宽几厘米到几十厘米的小透镜体,大量的矿化表现为在裂隙中薄膜状尺度的矿化或点状矿化(构造带中与局部的黄铁矿化相关)。

矿化多发育于断裂的次级裂隙中,裂隙走向主要为 NE, NW, NWW; 延展距离较小,矿化的分布趋势显示,矿化在靠近主干 NNW 向断裂的上盘相对集中。

矿化蚀变主要见有硅化、钾化、褐铁矿化、白云母化、绢云母化,少量电气石化。矿化品位一般  $(0.1 \sim 10.86) \times 10^{-6}$ 。

## 5 金矿化与断裂构造耦合关系讨论

对涉及到鲁西 NW 向断裂系构造特征及构造背景等基础地质问题,前人已多有论述。认为,燕山晚期, NNE 向沂沭断裂带受西滨太平洋构造域南北向反扭力偶作用,发生左行扭动,在沂沭断裂带强烈左行扭动的带动下,如同链条带动齿轮一样,在鲁西地块派生出反时针方向旋卷构造应力场,形成一系列呈放射状排列的张扭性断裂构造<sup>[1]</sup>;牛树银等认为,依据鲁西区域地层呈现出的中部老外部新的环状分布,断裂构造的环状、放射状展布,核部缓倾拆离滑脱构造的发育特点,以及幔源岩浆活动与区域岩石学、岩石化学、同位素地质学等方面的详细研究,主张 NW 向断裂系活动是地幔柱和岩石圈层伸展的综合结果<sup>[2]</sup>;张锡明等认为,这类放射状分布的断裂,产状陡倾,切割结晶基底和沉积盖层,在基底中发育韧性剪切构造<sup>[3]</sup>;王先美等认为, NW 向断裂系经历了早期的右行压剪、随后的右行张剪,以及后期的左行压剪等不同性质的构造活动<sup>[4]</sup>。前人对鲁西 NW 向构造的成因认识各有不同,但对构造的走滑性质的多期次的张扭与压扭还是有共同的认识,且认为 NW 向构造规模大,且切穿或被间接沟通了地壳深部,才有大量中基性岩浆岩的沿构造分布。

该文认为研究区一系列 NW 向断裂构造,是夹

持于以上讨论的 NW 向走滑主干构造间的次一级的构造,且认为 F1, F2 和大槐树断裂等是一组走滑断裂束,是一组共同剪应力作用下相伴产生,又相互影响的构造活动产物。其宽度范围,东应以大槐树断裂为界,西应是在 I, II 号金矿体一线以西的第四系覆盖区, F1 应该是走滑断裂束的中心,据此该断裂束宽度 4 000 m 左右。断裂束内是遭受应力破坏最为强烈的范围,有利于形成各种裂隙,基于这个观点,就可以解释这个区域为什么各类岩脉集中分布,矿化杂乱而有序,即岩脉和矿化总体呈 NW 向带状分布,在断裂束范围内按不同方向发育。

剪切带内往往发育不同方向和不同类型的裂隙,即 R, R', P, D, T 裂隙系统<sup>[5]</sup>, F1 应该是作为 D 型主剪切裂隙, I 号金矿体为 T 型张裂隙, II 号金矿体推测为 P 型逆向剪切裂隙或压剪裂隙。同样煌斑岩脉、闪长玢岩脉及相关石英脉,其他小的矿化体和裂隙均可按其产状特征大致对号入座。说明储矿构造是受控于由 F1, F2 及大槐树断裂构成的一个剪切走滑构造束系统,且其内部发育了一系列的裂隙系统,彼此互相影响互相约束制约,构成一个完整的构造与矿化的耦合体系(图 2)。

工作中发现,每一个矿体和矿化体附近,均有煌斑岩脉的相伴产出,说明了深部某个方向有岩浆岩系统与该区直接或间接相通,与 NW 向构造束形成成矿系列的源、动、储系统。

F1 断裂带及两侧一定区域的矿化与脉岩的相对集中,说明这个区域是这个储矿与导矿系统的中心富集区。

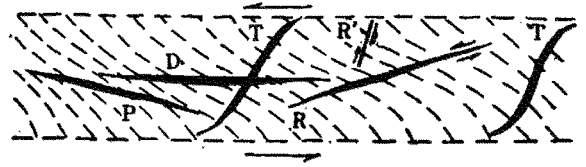
## Analysis on Relation between Gold Mineralization and Fractural Structures in Dahuaishu Region in Luzhong Area

QIU Wei

(No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271000, China)

**Abstract:** Hydrothermal gold ore body in Yanshan period has been found in Dahuaishu region of Luzhong area. Fractural structures with the trend of NW and vein rocks in Yanshan period have close relation with gold mineralization. Vein rocks and mineralization with the trend of NW are controlled by NW zonal fractures. Its occurrence position are accordance with R, R', P, D, T fracture system in shear belt. Fracture with the trend of NW should be a complete shear tectonic fault bundle, and structure, rock and gold mineralization are a system of effective coupling in the whole. It should be wholly recognized and combined with the characteristics of ore controlling tectonic shear zones to guide ore prospecting.

**Key words:** Fault bundle; gold mineralization; control; coupling; Dahuaishu area; Luzhong area



R—低角度里德尔剪切裂隙; R'—高角度里德尔剪切裂隙; P—逆向剪切雷系或压剪裂隙; D—主剪切裂隙; T—张裂隙

(据 Roberts, 1987)

图 2 脆—韧性剪切带中裂隙类型

## 6 结论

综上所述, NW 向断裂应为一个完整的剪切构造断裂束,构造与岩体和金矿化是一个有效耦合的系统整体,应整体去认识,并结合剪切带控矿构造的特点指导找矿。

## 参考文献:

- [1] 杜子图, 陈建强, 王训练, 等. 鲁西隆起北缘帚状构造的厘定及成因机制[J]. 中国区域地质, 1999, 18(3): 329-333.
- [2] 牛树银, 胡华斌, 毛景文, 等. 鲁西地区地质构造特征及其形成机制[J]. 中国地质, 2004, 3(1): 34-39.
- [3] 张锡明, 张岳桥, 季玮. 山东鲁西地块断裂构造分布型式与中生代沉积-岩浆-构造演化序列[J]. 地质力学学报, 2007, 13(2): 163-170.
- [4] 王先美, 钟大赉, 王毅. 鲁西北西向断裂系晚中生代活动的几何学、运动学及年代学研究[J]. 地质学年报, 2008, 82(9): 1258-1274.
- [5] Robert R G. Orc deposits model 11[J]. Archean lode gold deposits. Geosci. Can., 1987, 14(1): 37-51.