

沂水县王家庄子矿区金矿床地质特征

孙绪德,尹升,张海芳

(山东省第三地质矿产勘查院,山东烟台 264004)

摘要:沂水县王家庄子金矿处于沂水-汤头断裂带中段东侧,矿体赋存于其次级EW向和近SN向断裂构造中,赋矿围岩为紫苏花岗岩闪长岩和二长花岗岩。矿床成因类型为中低温重熔岩浆热液型金矿。

关键词:金矿床;地质特征;找矿标志;王家庄子;沂水县

中图分类号:P618.51

文献标识码:A

山东省沂水县王家庄子金矿床位于沂水县城东南约7 km。根据矿体所处地段和控矿构造不同,分为严家官庄^①和大尧矿段^②,均处于区域性沂水-汤头断裂带下盘,矿区共探获(332+333)金金属量2 292 kg。该金矿床的发现和评价,对沂沭断裂带中段金矿勘查具有借鉴意义。

1 区域地质背景

矿区大地构造位置属于华北陆块(I)、鲁西隆起(II)、沂沭断裂带中段(III)、汞丹山断隆(IV)、汞丹山凸起区(V)^[1],沂水-汤头断裂构造带东侧(图1)。

NE向沂水-汤头断裂为区域性沂沭断裂带组成部分,是控制汞丹山凸起与马站-苏村地堑的分化性断层。断裂带东盘主要为中太古代沂水岩群基底变质岩系,与变质变形的花岗岩共同构成花岗-绿岩地体^[2];西盘为古生代沉积地层和中生代火山-火山碎屑岩。断裂总体走向15°,总体倾向W,倾角60°~80°。主断面清楚,发育构造角砾岩、挤压透镜体。断裂经历先张后压活动过程,是区域内重要导矿构造。断裂带控制了龙泉站、牛家小河等金矿床(点)的生成。

2 矿区地质特征

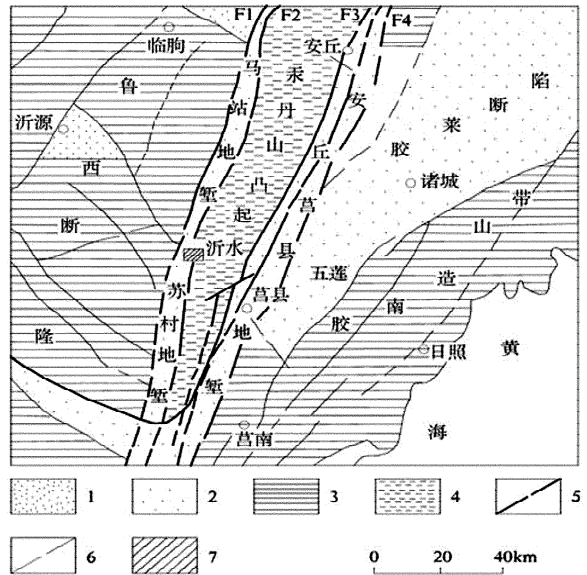


图1 区域地质略图

1—中生代拗陷;2—中生代地堑及拗陷;3—隆起、凸起地块;4—被新生代覆盖的隐伏地块;5—主干断裂;6—一般断裂;7—工作区范围;F1—郟部-葛沟断裂;F2—沂水-汤头断裂;F3—安丘-莒县断裂;F4—昌邑-大店断裂

2.1 地层

区内地层主要为中太古代沂水岩群石屋官庄岩组二辉麻粒岩、紫苏变粒岩夹磁铁石英岩和林家官庄组辉石斜长角闪岩,原岩为中基性—酸性火山岩-火山碎屑岩,经历了麻粒岩相和角闪岩相的区域变质作用和韧性变形作用后形成的“表壳岩”^[2]。

收稿日期:2013-04-17;修订日期:2013-04-25;编辑:陶卫卫

作者简介:孙绪德(1970—),男,山东肥城人,工程师,主要从事矿产资源勘查工作;E-mail:yt_sxd@163.com。

①山东天业矿业有限公司,孙绪德等,山东省沂水县王家庄子矿区严家官庄矿段金矿详查报告,2010年1月。

②山东天业矿业有限公司,孙绪德等,山东省沂水县王家庄子矿区大尧矿段金矿普查报告,2010年12月。

2.2 构造

区内主要发育NE向、近EW向和近SN向脆性断裂,均为区域性沂水-汤头断裂带的次级断裂。

2.2.1 NE向脆性断裂

王家庄子-大尧断裂(图2):走向30°~50°,倾向SE,倾角65°~85°;宽10~50m,北部切割南小尧-前梭庄断裂。主裂面较平直,带内主要由构造角砾岩、花岗质碎裂岩组成。主期变形显左行压扭性,晚期变形显张性-张扭性。部分地段充填有辉绿玢岩、花岗斑岩等脉岩。发育硅化、碳酸盐化、绢云母化、黄(褐)铁矿化、金矿化蚀变,局部金品位达 8.62×10^{-6} 。是区内重要金矿控矿断裂。

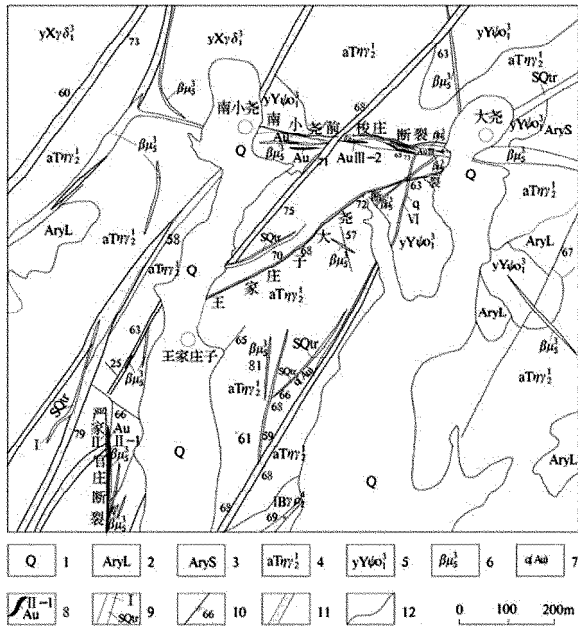


图2 山东省沂水县王家庄子矿区金矿地质图
1—第四系;2,3—中太古代沂水岩群林家官庄岩组、石山官庄岩组;4—古元古代微徕山超单元条花峪单元;5—中太古代严家官庄单元;6—辉绿岩脉;7—含金多金属硫化物石英脉;8—金矿体及编号;9—绢英岩化碎裂岩带及编号;10—断裂;11—角砾岩带;12—地质界线

2.2.2 近EW向脆性断裂

南小尧-前梭庄断裂:呈近EW向展布,倾向S,倾角56°~70°,出露宽度10~80m。沿走向呈舒缓波状,倾角变化较大。带内由构造角砾岩、糜棱岩、石英脉、辉绿玢岩等组成,经历先张后压活动过程,晚期为压扭性。该断裂是重要导矿、容矿构造,南小尧金矿即赋存于该断裂中。

2.2.3 近SN向脆性断裂

严家官庄断裂:走向10°~355°,倾向W,倾角65°~85°,局部倾角直立。宽10~30m,长1100m,沿走向呈舒缓波状。带内充填有辉绿玢岩、花岗质角砾岩、碎裂岩,发育硅化、黄(褐)铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。主期变形显张性-张扭性,控制严家官庄金矿床的生成。

2.3 岩浆岩

区内岩浆岩分布广泛,主要为中太古代沂水超单元严家官庄单元透辉角闪闪岩和雪山单元中粒紫苏花岗闪长岩、古元古代微来山超单元条花峪单元中粒黑云二长花岗岩,具有多期次侵入特点,总体表现为片麻岩-花岗岩穹窿^[3]。条花峪单元为主要赋矿围岩。中生代岩浆岩主要发育花岗斑岩、辉绿玢岩、角闪闪长岩和石英脉等脉岩,辉绿玢岩多与金矿(化)体伴随分布,局部发育黄铁矿化蚀变。

3 矿床地质特征

3.1 矿体地质特征

矿区严家官庄矿段共圈定6个矿体(表1),均赋存在近SN向断裂构造带中;大尧矿段共圈定9个矿体(表2),其中Ⅲ-1~Ⅲ-7矿体赋存在近EW向南小尧-前梭庄断裂构造带中,V-1和VI-1矿体赋存在NE向断裂中。

表1 严家官庄矿段金矿体特征

矿体编号	控制规模(m)			产状(°)			厚度(m)	平均品位Au(10 ⁻⁶)
	分布	长度	标高	走向	倾向	倾角		
Ⅱ-1	12~36线	510	+176~+110	5~355	265~290	60~82	2.68	3.14
Ⅱ-2	8~22线	200	+175~+88	5~355	265~290	60~82	2.04	3.27
Ⅱ-3	32线	80	+175	345	265	65	0.99	1.40
Ⅱ-4	32线	80	+175	0	270	81	2.42	3.01
Ⅱ-5	28线	40	+174	0	270	68	0.93	1.38
Ⅱ-6	TC1	160	+178	290	200	81	0.55	1.22

表2 大尧矿段金矿体特征

矿体编号	规模(m)			产状(°)			厚度(m)	平均品位Au(10 ⁻⁶)
	分布	长度	标高	走向	倾向	倾角		
Ⅲ-1	42~54线	260	+172~-5	100~120	190~210	72	0.50	3.14
Ⅲ-2	42线	35	+213~50	90	180	75	1.10	2.64
Ⅲ-3	54(ZK54-8)	40	-190	110	200	65	0.78	2.64
Ⅲ-4	50~62线	150	+206~350	75~130	165~220	65~80	1.04	2.80
Ⅲ-5	52~62线	210	-110~-420	75~130	16~220	65~82	0.64	4.09
Ⅲ-6	60	20	-350	130	220	70	0.21	2.43
Ⅲ-7	46线(TC46)	40	+115	110	200	73	0.91	1.36
V-1	352~356线	110	+180~+10	15~25	285~295	70~75	0.52	12.08
VI-1	352(ZK101-1)	40	+95	15	105	67	0.37	3.10

Ⅱ-1矿体:赋存在严家官庄矿段近SN向断裂中。控制长度500m,控制矿体延深80m,赋存标高+176~+110m。走向5°~355°,倾向W,倾角60°~82°。矿体呈不规则脉状,沿走向呈波状弯曲,沿倾向呈上陡下缓特点,并且局部地段呈上窄下厚特点(图3)。矿体有分支和夹石,夹石为绢英岩化碎裂岩。矿体金品位为(1.00~88.70)×10⁻⁶,平均品位3.14×10⁻⁶;品位变化系数223%,属于品位变化不均匀矿体。厚度0.76~8.46m,平均厚度2.68m;厚度变化系数79%,属于厚度变化稳定型矿体。矿体沿走向品位、厚度呈跳跃式分布,总体显示矿体品位与厚度略具负相关性,即厚度增大,品位降低。

~80°。控制最大延深150m,赋存标高+206~-350m。金品位(1.30~14.29)×10⁻⁶,平均品位2.80×10⁻⁶;品位变化系数101%,属金元素分布较均匀矿体。厚度0.37~5.25m,平均厚度1.04m;厚度变化系数99%,属厚度较稳定矿体(图4)。

Ⅲ-5矿体:赋存于大尧矿段近EW向南小尧-前梭庄断裂带中,为隐伏矿体。矿体地下控制长度200m,呈透镜体状;矿体走向65°~130°,倾向S,倾角65°~82°。控制最大延深270m,赋存标高-110~-420m。金品位(1.19~19.72)×10⁻⁶,平均品位4.08×10⁻⁶;品位变化系数148%,属有用组分分布不均匀型。厚度0.33~0.91m,平均厚度0.64m;厚度变化系数34%,属厚度稳定型矿体(图4)。

V-1矿体:赋存于大尧矿段NE向断裂带中,地下控制长度70m,呈透镜体状。走向15°~25°,倾向W,倾角70°~75°。赋存标高+170~+30m。金品位1.48×10⁻⁶~62.53×10⁻⁶,平均品位12.08×10⁻⁶;品位变化系数153%,属有用组分分布不均匀型。厚度0.32~1.40m,平均厚度0.52m;厚度变化系数63%,属厚度稳定型矿体(图4)。

3.2 矿石特征

3.2.1 矿石物质组成

矿石矿物主要有自然金、黄铁矿、褐铁矿、赤铁矿、黄铜矿等,脉石矿物主要有斜长石、钾长石、石英、绢云母、方解石、绿泥石等。

自然金呈金黄色,略显淡黄色,表明其中含有少量银,其反射率大于黄铁矿。在正交偏光镜下不完全消光而呈现典型的淡黄绿色,多有擦痕。金的形态多为不规则长板状、粒状、长条状等。金矿物粒度以中粒金(29%)和粗粒金(57%)为主,少量细粒金。金矿物主要分布于黄铁矿碎屑间隙和石英晶隙

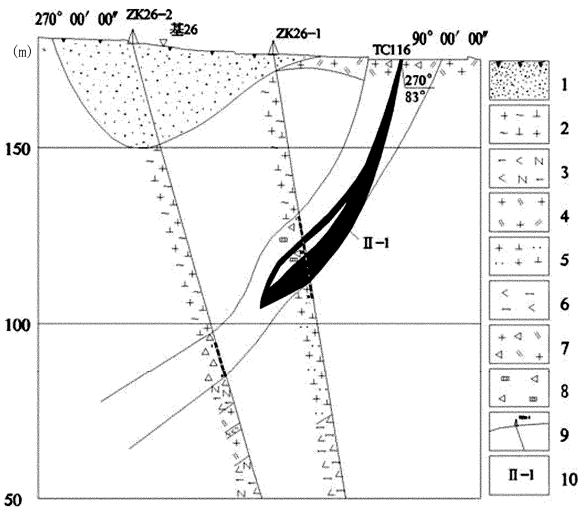


图3 严家官庄矿段26线剖面示意图

1—含砾砂质土;2—紫苏花岗闪长岩;3—辉石斜长角闪岩;4—二长花岗岩;5—黑云花岗闪长岩;6—透辉角闪岩;7—碎裂状二长花岗岩;8—黄铁矿化碎裂岩;9—钻孔及编号;10—金矿体及编号

Ⅲ-4矿体:赋存于大尧矿段近EW向南小尧-前梭庄断裂带中。地表控制长度120m,地下控制长度150m。矿体走向65°~130°,倾向S,倾角65°

中,以裂隙金和晶隙金为主(表3),与碎裂状黄铁矿和硅化石英具有正相关关系。

表3 金矿物赋存状态统计

数量	沿黄铁矿 碎屑充填	黄铁矿、 石英晶隙	石英晶隙	合计
颗粒数	2	1	4	7
占百分比	29	14	57	100

3.2.2 矿石化学成分

矿石中主要有用成分主要是金,金品位一般(1.00~6.67)×10⁻⁶,最高金品位88.70×10⁻⁶。

根据组合样品分析结果(表4),伴生有益元素平均含量除银可以达到综合回收指标以外,其他元素含量甚低。该区硫含量很低,金与硫相关系数为0.439^①,关系密切但不明显;金含量高,硫含量必然高,但硫含量高,金品位不一定高,这与金的赋存状态及黄铁矿生成期次有关。

表4 组合样品平均分析结果

元素	Ag (10 ⁻⁶)	As (10 ⁻⁶)	S (%)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)
金矿石	2.53	4.20	1.25	0.010	0.008	0.008

3.2.3 矿石结构、构造

矿石结构有自形粒状结构、半自形—他形粒状结构、碎裂结构、交代残余结构。

矿石构造有块状构造、角砾状构造、浸染状构造。

3.2.4 矿石类型

按照矿物组合、蚀变类型分为黄铁矿化绢英岩化碎裂岩型金矿石、黄铁矿化绢英岩化碎裂状花岗岩型金矿石、黄铁矿化绢英岩化构造角砾岩型金矿石。

3.3 成矿阶段

根据矿物生成顺序及矿物共生组合、相互关系,可划分为4个阶段。①石英-黄铁矿阶段,为矿化早期,以原岩组成矿物为主的钾长石-斜长石-石英-黑云母组合及黄铁矿,说明金矿化热液来源与花岗岩类有关。②石英-绢云母-黄铁矿阶段,由于构造活动和热液蚀变,形成黄铁矿-硅化石英-绢云母-自然金-绿泥石矿物组合。③金-石英-多金属硫化物阶段,生成矿物成分复杂,以黄铁矿、石英为主,次为黄铜矿、自然金等。其中石英呈圆粒状、不规则状,大部分塑性流动;黄铁矿呈自形一半自形粒状,金矿物大多沿黄铁矿裂隙或晶隙分布。该期由于氧化作用

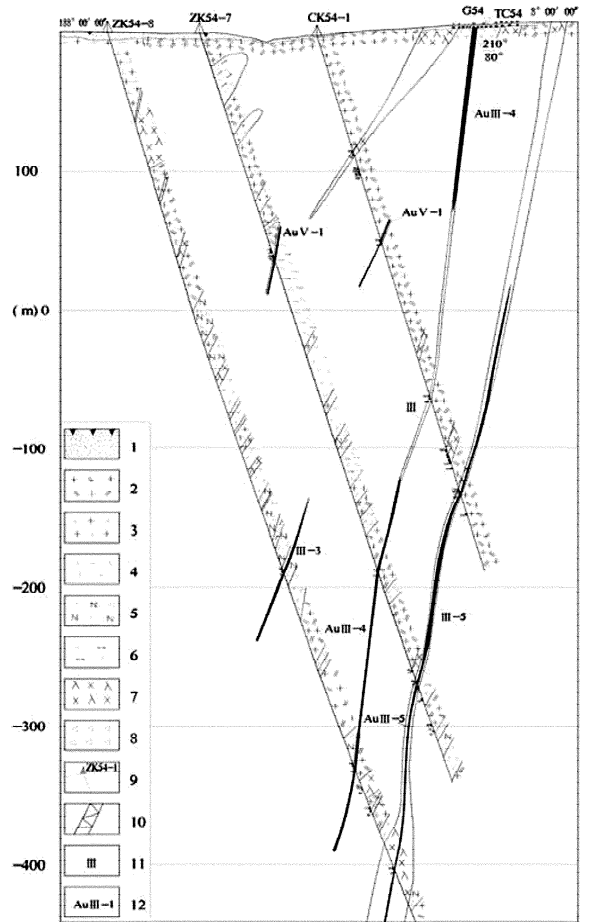


图4 大尧矿段54线剖面示意图

- 1—含砾砂质土;2—二长花岗岩;3—花岗闪长岩;4—闪长岩;
- 5—斜长角闪岩;6—辉石角闪岩;7—辉绿玢岩;8—构造碎裂岩;
- 9—钻孔及编号;10—石英脉;11—矿化带及编号;12—金矿体及编号

形成褐铁矿,金矿物形成后但仍保留黄铁矿假象。④碳酸盐阶段,即成矿后期,形成次生碳酸盐矿物方解石。

3.4 矿床成因

该区中生代侵入岩呈脉状产出。由于中生代受库拉板块和太平洋板块运动作用,切割地幔的沂沭断裂带受到巨大影响,地幔上涌,地壳减薄^[4],导致地幔、下地壳升温,物质熔融,深熔岩浆沿沂沭断裂带上升,为成矿带来矿源和热源^[5]。该区广泛发育NE向、近SN向和EW向断裂,构成沂沭断裂带的羽状断裂系统^[2]。由于沂沭断裂带的多次活动,热液在上升过程中金元素不断被活化、富集、迁移,在

① 冶金工业部山东冶金地质勘探公司第四勘探队,山东省沂水县南小尧-严家官庄金矿区评价报告,1980年5月。

张性环境下释放能量沉淀成矿。

根据控矿因素、矿体特征、矿物组合及矿化蚀变等特征,该矿床为中低温岩浆热液蚀变岩型金矿,成矿时代为中生代晚侏罗世-早白垩世晚期^[6,7]。

3.5 找矿标志

沂沭断裂带是巨大的矿源供给带,同时又是矿化热液运移通道^[8]。受断裂带活动而形成的次级羽状断裂系统,特别是断裂交会部位控制矿体的生成。赋矿围岩为中粒黑云二长花岗岩、中粒紫苏花岗岩闪长岩,黄铁矿化、硅化、绢云母化、绿泥石化和钾化的蚀变组合,与金矿化具有成因上的依赖关系。中生代辉绿玢岩脉与金矿化关系密切,可作为间接找矿标志。

4 结语

王家庄子矿区金矿床位于沂水-汤头断裂带中段东侧,受其次级断裂控制。其中大尧矿段金矿体受其近EW向南小尧-前梭庄断裂控制;严家官庄矿段金矿体受近SN向严家官庄断裂控制。赋矿围岩为中太古代沂水超单元雪山单元中粒紫苏花岗岩闪长岩、古元古代傲徕山超单元条花峪单元中粒黑云二

长花岗岩,与中生代辉绿玢岩脉密切相关。

毗邻的龙泉站金矿床控制标高一般+110 m,严家官庄金矿控制标高+88 m,南小尧金矿控制标高0 m,而大尧矿段控制金矿体标高-400 m。因此,该区深部仍可能有矿体存在。

参考文献:

- [1] 山东省国土资源档案馆. 山东省矿产资源储量报告编制指南[M]. 济南:山东省地图出版社,2010:274-279.
- [2] 李洪奎,杨永波,杨锋杰,等. 山东沂沭断裂带构造演化与成矿作用[M]. 北京:地质出版社,2009.
- [3] 沈其韩,沈昆. 山东沂水杂岩的组成与地质演化[M]. 北京:地质出版社,2000:3-4.
- [4] 郑建平. 中国东部地幔置换作用与中生代岩石圈减薄[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1998.
- [5] 山东招金集团公司. 招远金矿集中区地质与找矿[M]. 北京:地震出版社,2002.
- [6] 李洪奎,杨永波,田京祥,等. 山东沂沭断裂带中段金矿床地质特征[J]. 地质与勘探,2004,40(4):27-31.
- [7] 李洪奎,杨永波. 沂水南小尧金矿锆石U-Pb同位素特征及其地质意义[J]. 山东国土资源,2009,3(25):22-25.
- [8] 蔡新平. 试论郯庐断裂带对胶东金矿集中区形成的巨大作用[J]. 山东地质,1993,2(9):93-101.

Geological Characteristics of Gold Deposit in Wangjiazhuangzi Mine in Yishui County

SUN Xude, YIN Sheng, ZHANG Haifang

(No. 3 Exploration Institute of Geology and Minerals Resources, Shandong Yantai 264004, China)

Abstract: Wangjiazhuangzi gold deposit locates in east part of the middle section of Yishui - Tangtou fault zone. Ore bodies occurred in secondary faults with the trend of EW and SN. Ore-bearing country rocks are granodiorite and adamellite. The origin of this deposit belongs to low temperature melting magmatic hydrothermal type.

Key words: Gold deposit; geological characteristics; prospecting criteria; Wangjiazhuangzi; Yishui county