

小秦岭文峪金矿床深部地质特征及成矿规律

铁健康¹,董少波²,马林霄²,赵留升¹

(1. 河南省第一地质矿产调查院,河南 洛阳 471000;2. 中色地科矿产勘查股份有限公司,北京 100012)

摘要:文峪金矿床位于小秦岭成矿带的中矿带西段,是小秦岭成矿带中14处大—中型金矿床之一。矿床深部共圈定出6个矿体,矿体形态较简单,主要呈薄脉状产出在绿岩地层太华群和侵入其内的变TTG岩系中,受地层、构造和岩浆活动控制明显,厚度稳定,有用组分分布较均匀。根据野外找矿经验,总结分析了矿床成矿规律,为该矿床后续勘查和研究提供了一定的依据。

关键词:地质特征;成矿规律;文峪金矿;小秦岭成矿带

中图分类号:P618.51

文献标识码:A

引文格式:铁健康,董少波,马林霄,等.小秦岭文峪金矿床深部地质特征及成矿规律[J].山东国土资源,2015,31(3):7-11. TIE Jiankang, DONG Shaobo, MA Linxiao, etc. The Geological Characteristics and Metallogenic Regularity of Deep Part in Wenyu Gold Deposit in Xiao Qinling[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(3): 7-11.

小秦岭地区是我国仅次于胶东地区的第二大黄金产地,区内分布有文峪、东闯、杨砦峪、红土岭、金渠、马家凹、大湖、竹峪、灵湖等14处大—中型金矿床(图1)^[1]。文峪金矿床位于小秦岭成矿带的中矿带西段,属中生代中晚期岩浆热液型矿床^[2]。经过近年来的强力开采,原查明的浅部资源/储量已基本开采殆尽,矿山面临枯竭。开展矿床深部找矿工作,分析深部矿体的地质特征和成矿规律,不仅能为矿山进一步开采提供依据,对增加国家重要资源战略储备、促进经济社会可持续发展亦具有重大意

义^[3]。

1 区域地质背景

小秦岭成矿带属华北地块南缘,分布在夹于华北与扬子地块间的EW向复合型造山带北侧^[4],北起太要断裂带,南至小河断裂带,文峪金矿床位于小秦岭成矿带的中矿带西段(图1)。区域内主要出露地层为新太古代太华群,是一套原岩为中基性火山—沉积建造的中深变质岩系。

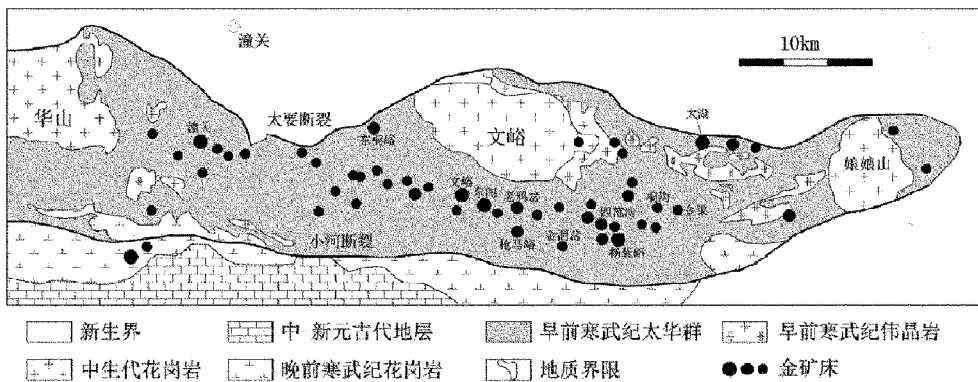


图1 小秦岭金矿田地质及矿床分布示意图

收稿日期:2014-12-22;修订日期:2015-01-15;编辑:王敏

作者简介:铁健康(1960—),男,河南偃师人,工程师,主要从事地质勘查工作;E-mail:534131877@qq.com

矿石相比,金的赋存状态变化很小。主要金矿物是自然金,次为银金矿,偶见碲金矿及碲金银矿。金矿物成色在809.33~991.67。粒度以中粗粒为主,其次是细粒金,微粒金很少。形状主要以不规则状、树枝状为主,次为片状、圆粒状、角粒状、麦粒状、脉状

或近圆粒状。

黄铁矿和方铅矿、黄铜矿是重要载金矿物,石英是次要的载金矿物。金矿物嵌布以晶隙金为主,约占70.41%。黄铁矿中含金(裂隙金、粒间金及包裹金)最高,占94.27%左右,脉石中含金约5.73%。

表1 文峪矿区矿体化学成分含量(10⁻²)

矿脉号	样号	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	S	Loss
530	HQ-1	0.9	55.38	20.3	0.04	0.24	0.084	0.14	0.021	0.04	0.022	4.16	18.67
530	HQ-2	4.52	54.06	23.5	0.13	0.18	0.12	1.66	0.036	0.09	0.023	4.58	11.1
519	HQ-3	1.98	79.09	8.84	0.12	0.1	0.092	0.58	0.05	0.19	0.018	5.56	3.38
519	HQ-4	0.72	70.23	19.9	0.1	0.16	0.14	0.24	0.045	0.11	0.029	2.12	6.2
311	HQ-5	1.9	79.13	8.85	0.2	0.21	0.14	1.1	0.034	0.076	0.02	5.14	3.2
211	HQ-6	2.02	79.21	8.32	0.18	0.12	0.09	0.68	0.16	0.066	0.027	5.67	3.45
211	HQ-7	0.18	70.59	17.16	0.09	0.22	0.018	0.05	0.03	0.03	0.02	3.75	7.86
平均值		1.75	69.67	15.27	0.12	0.18	0.098	0.64	0.054	0.086	0.023	4.43	7.69

注:数据源于河南省灵宝市文峪矿区深部金矿详查报告

2.6 围岩蚀变

矿区内常见的围岩蚀变有绢云母化、硅化、碳酸盐化、绿泥石化、绿帘石化等,金属矿化以黄铁矿化为主、方铅矿化、黄铜矿化次之。含金石英脉围岩蚀变范围较小,无明显分带性,直观表现是具线性蚀变特征,近脉则强,远脉则弱。

其他一些蚀变为区域性岩石蚀变,如黑云母化、绿泥石化、绿帘石化、钠黝帘石化及纤闪石化等,常发育在片麻类岩石及暗色脉岩中,与矿化无关。

3 矿床成矿规律

(1)地层控矿:基底太华群为该区的矿源层,成矿物质金主要来自太华群斜长角闪岩类和片麻岩类。含金石英脉和含金蚀变构造带均分布在绿岩地层太华群和侵入其内的变TTG岩系中。

(2)构造控矿:含金石英脉的空间分布严格受近EW向压扭性断裂控制,断裂构造对矿体的形态、产状、矿化连续性 & 金的富集具有重要的控制作用。矿体赋存在蚀变糜棱岩、碎裂岩内,产状与破碎带基本一致。

(3)岩浆活动控矿:中生代燕山晚期大规模岩浆侵入,形成了文峪花岗岩体,岩浆期后热液作用使围岩普遍遭受强烈的热液蚀变,岩浆分异出的热液携带或继续吸取围岩中的金,由于物理化学条件变化,在构造有利部位充填交代形成金矿床,并导致区域金矿(床)点围绕岩体分布的空间关系。

(4)金矿化与矿体产状的关系:工业矿体常出

现在倾向构造面由陡变缓的部位,倾角陡缓与金矿化富集呈明显负相关关系,倾角转换处也是产生局部张空间的有力地段^[7]。

(5)金矿化与矿石类型、结构、构造的关系:黄铁矿石英脉型金矿石比构造蚀变岩型金矿石分布广、品位高;金属矿物自形程度较高者,一般含金性较差,而半自形—他形晶者含金性比较好;条带状、细脉状、网脉状构造含金性比较好,团块状、角砾状构造含金性次之,浸染状构造含金性则相对较差。

(6)金与石英脉的关系:该区石英脉主要分为4期:①乳白色,晶粒粗大,脉体厚大,含少量粗粒黄铁矿;②白色,略透明,含较多黄铁矿;③淡烟灰色,细粒石英脉,含多种金属硫化物,含金较富;④细脉状,细粒,伴有碳酸盐矿物。其中,第二和第三期石英是金的主要载体,石英脉矿石中多具暗灰黑色条带、团块,黑白界线模糊不清,且多具细粒黄铁矿的矿石里,往往可见明金。

4 矿床成因

(1)成矿物质来源:流体包裹体研究表明,文峪金矿成矿流体为富含CO₂的中高温、高盐度流体^[2];而岩浆流体特点是高盐度,变质流体的特点是富含CO₂、低盐度,改造流体的特点是低盐度、贫CO₂^[14];由此可以推断文峪金矿流体最大可能来源为岩浆热液。

(2)成矿物化环境:通过对矿脉中的石英、方解石和闪锌矿包裹体测温结合CO₂密度法估算成矿

压力,认为成矿温度为 $180^{\circ} \sim 450^{\circ}$,成矿压力为 $1.0 \times 10^5 \sim 1.4 \times 10^5$ kPa^[2]。该区成矿期以近水平挤压应力为主,构造裂隙总体处于封闭状态,以静岩压力估算成矿深度为 $3.6 \sim 5.2$ km^[2]。

(3)成矿时代:强山峰等^[12]利用激光剥蚀 ICP-MS 方法对小秦岭成矿集中区北矿带秦南金矿床的热液独居石进行了 U-Th-Pb 定年,认为秦南金矿床形成于燕山期;徐启动等^[15]、王义天等^[16]和毕诗健^[17]对南矿带典型金矿床利用⁴⁰Ar/³⁹Ar 和 Re-Os 进行定年研究,认为这些矿产均形成于早白垩世,即燕山期。由此可以推断文峪金矿的形成时代应为燕山期。

(4)成矿模式:新太古代镁铁质、长英质火山喷发岩及与其相近时间的花岗岩(TTG 岩系)侵入,之后即为碎屑-碳酸盐岩的沉积,这些岩石中 75% 以上的物质来自地幔,金的原始丰度较高,形成矿源层。自元古宙至中生代,经历了多期构造活动,发生区域变质、岩浆活动、混合岩化,形成区域构造和韧性剪切带,矿源层中金活化运移,并在有利部位初步富集。燕山期,小秦岭地区发生了强烈的构造-岩浆活动,重熔花岗岩及岩浆热液大量形成,同时在韧性剪切带中出现脆性剪切构造,岩浆热液驱动地层(岩)中初步富集和未富集的易释放金运移,在脆性剪切带中富集,这种作用长时间多次进行,在韧性剪切带中的脆性剪切部位形成金矿体。

综上所述,该区金矿成因属于重熔岩浆期后中(偏高)温热液石英脉型金矿。整个成矿作用经历了矿源层→燕山期花岗岩流体→矿床这样一个源—转—储的过程。

5 结论

(1)矿床深部共圈定出 6 个矿体,矿体形态较简单,主要呈薄脉状产出,厚度稳定,有用组分分布较均匀,矿体中无夹石,向深部未封闭。因此,该矿区深部后续找矿还有较大的潜力。

(2)含金石英脉和含金蚀变构造带均分布在绿岩地层太华群和侵入其内的变 TTG 岩系中,受地层、构造和岩浆活动控制明显。

(3)金属矿物自形程度较高者,一般含金性较差,而半自形-它形晶者含金性比较好;条带状、细脉

状、网脉状构造含金性比较好,团块状、角砾状构造含金性次之,浸染状构造含金性则相对较差。呈白色、淡烟灰色,且含黄铁矿等多种金属硫化物的石英脉含金性较好。

参考文献:

- [1] 周振菊,蒋少涌,秦艳,等.小秦岭文峪金矿床流体包裹体研究及矿床成因[J].岩石学报,2011,27(12):3787-3799.
- [2] 王铁军,樊秉鸿,关康,等.文峪金矿床成因讨论[J].地质找矿论丛,2002,17(2):85-91.
- [3] 王来明.开展深部找矿增加重要矿产资源战略储备[J].山东国土资源,2008,24(4):1-3.
- [4] 张国伟.华北地块南部早前寒武纪地壳的组成及其演化和秦岭造山带的形成及其演化[J].西北大学学报(自然科学版),1988,(1):21-25.
- [5] 赵海香.河南小秦岭金矿成矿作用地球化学研究[D].南京大学,2011:1-114.
- [6] 黎世美.小秦岭金矿地质和成矿预测[M].北京:地质出版社,1996:1-250.
- [7] 颜正信,孙卫志,薛成.小秦岭金矿田中深部构造控矿规律及盲孔预测—以文峪矿区 S505 矿脉为例[J].黄金地质,2007,12(28):17-21.
- [8] 冯建之,岳铮生,肖荣阁,等.小秦岭深部金矿成矿规律与成矿预测[M].北京:地质出版社,2009:96-116.
- [9] 余心起,刘俊来,张德会,等.小秦岭文峪花岗岩山体的隆升时代和幅度[J].科学通报,2013,58(33):3416-3428.
- [10] 谭满堂.小秦岭地区金矿构造控矿规律研究[D].中国地质大学,2013:1-110.
- [11] 郭新,张灯堂,赵春勇.小秦岭金矿田控矿因素浅析[J].黄金,2014,35(10):34-38.
- [12] 强山峰,毕诗健,邓晓东,等.豫西小秦岭地区秦南金矿床热液独居石 U-Th-Pb 定年及其地质意义[J].地球科学(中国地质大学学报),2013,38(1):43-56.
- [13] 施强,乔刚,李红松,等.河南文峪金矿东闯矿床深部地质特征及找矿方向[J].西部探矿工程,2013,(4):103-108.
- [14] 陈衍景,倪培,范宏瑞,等.不同类型热液金矿床的流体包裹体特征[J].岩石学报,2007,23(9):2085-2108.
- [15] 徐启动,钟增球,周汉文,等.豫西小秦岭金矿区的一组⁴⁰Ar/³⁹Ar定年数据[J].地质论评,1998,44(3):323-327.
- [16] 王义天,毛景文,卢欣祥,等.河南小秦岭金矿区 Q875 脉中深部矿化蚀变岩的⁴⁰Ar/³⁹Ar 年龄及其意义[J].科学通报,2002,(18):1427-1431.
- [17] 毕诗健,李建威,李占珂.华北克拉通南缘小秦岭金矿区基性脉岩时代及其地质意义[J].地球科学(中国地质大学学报),2011,36(1):17-32.

Geological Characteristics and Metallogenic Regularity in Deep Part of Wenyu Gold Deposit in Xiaoqinling Area

TIE Jiankang¹, DONG Shaobo², MA Linxiao², ZHAO Liusheng¹

(1. No.1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources in Henan Province, Henan Luoyang 471000, China; 2. Sinotech Minerals Exploration Limited Corporation, Beijing 100012, China)

Abstract: Wenyu gold deposit is located in the west of the middle zone of Xiaoqinling metallogenic belt. It is one of the 14 large – medium sized gold deposits in Xiaoqinling metallogenic belt. 6 ore bodies have been selected out in deep part of this deposit. The shape of ore body is relatively simple, and mainly occurred as thin vein in Taihua group in greenstone layers and variable TTG rock series. The ore bodies are controlled by strata, structures and magmatic activities. The thickness of ore bodies is stable, and the useful components distributed uniformly. According to field prospecting experiences, metallogenic regularity of the deposit has been analyzed. It will provide a basis for subsequent exploration and research of the deposit.

Key words: Geological characteristics; metallogenic regularity; Wenyu gold deposit; Xiaoqinling metallogenic belt