

小秦岭金矿田控脉(矿)构造地质特征

常克明 许红艺
(河南金渠黄金股份有限公司 河南三门峡 472000)

摘要:小秦岭地区的金矿床与构造有着密切的关系,剪切带如同一个黄金的“天然生产车间”,其应变特征和构造演化控制着金的成矿作用,不同方向的断裂中元素富集规律不同,构造带中流体是十分活跃的。成矿元素主要来源于太华群,成矿流体具有多源性。级断裂是本区的主要容矿构造和找矿标志。小秦岭的构造格架为复合型间隔式脆韧性剪切带,由一系列大体平行,近于等间距分部的二级脆韧性剪切断裂所组成,这些二级脆韧性剪切断裂带及其派生的三级断裂是本区的主要容矿构造和找矿标志。

关键词:小秦岭脆韧性剪切带 断裂构造地球化学特征
中图分类号: TP2 **文献标识码:** A

文章编号: 1672-3791(2009)08(a)-0102-02

1 区域地质背景

小秦岭金矿田位于华北地台南缘,秦岭东西向复杂构造带的北缘,太行山新华夏系和祁吕“山”字形构造东余之南,地处豫陕交界的小秦岭地区。东西长50余公里,南北宽10km~17km,面积600余平方公里(图1)。

矿田构造基本架格为呈东西狭长延伸的“地垒状”断块。矿田北为太要断裂,长75km,以上。断裂北侧为渭河地堑东延部分,南界断裂为寻马小河崔家山断裂,延伸大于45km,南邻秦岭褶皱带,矿田内强烈混合岩化的太华群组成短轴状复式背斜构造,其主轴位于板石山老鸦岔娘娘山线,在其北翼还发育有次级五里村安家窑背斜,其间为西阴雷家坡向斜。南翼有八套脑栗树园背斜。主次级背向斜的轴部发育有一系列近东西向断裂,他们都经历了长期,多次的活动和背向斜起构成矿带或矿床的主要控矿容矿构造

2 小秦岭金矿田脆韧性剪切带的基本特征

小秦岭脆韧性剪切带按构造线走向的不同,在水平方向上可分为三个亚带。

2.1 东部近东西向脆韧性剪切带亚带

分布范围为东起河南省灵宝市五亩乡以东,西至豫陕两省交界的大西峪,东西长约40km,占小秦岭总长度的一半以上。若干条走向近东西的二级脆韧性剪切带断层组成,它们之间大体平行,近等间距分布,水平间距一般为400m~600m。

2.2 西段北东向脆韧性剪切带亚带

分布范围主要为麻峪架鹿以西,地段总长度20公里以上,占整个小秦岭地区总长度的三分之一以上。控矿脆韧性断层和部分脆韧性断层的主要走向一般为45°,局部近90°,主要倾向南东,倾角50°~80°,一般长度2000m~4600m以上,最长者可达7700m以上。

2.3 中西部东西向与北东向脆韧性剪切断裂交汇带(中西部过渡带)

位于桐峪善车峪带,为直径约10km的一块近于圆形的地段。中心位于大西岔以北1000米的地方。NE向脆韧性断裂亚带与EW向脆一韧性断裂亚带在这个地段交会,

控矿断裂密集、多达674条以上,容矿构造以EW向脆一韧性断裂构造为主,NE向脆韧性断层占第二位,他们均有大体平行等间距分布的特点。断裂带长度1500m~4000m以上(见表1)。

3 断裂构造地球化学特征

3.1 断裂构造地球化学特征及金富集规律

不同产状断裂中元素的富集成矿规律不同,东西向断裂中富集Au、Ag、Pb、Mo、Bi,倾角较缓(小于30°)的东西向断裂中Au最富集,而倾角较陡(大于50°)的东西向断裂中比前者更富集Ag、Pb、Mo、Bi。近南北

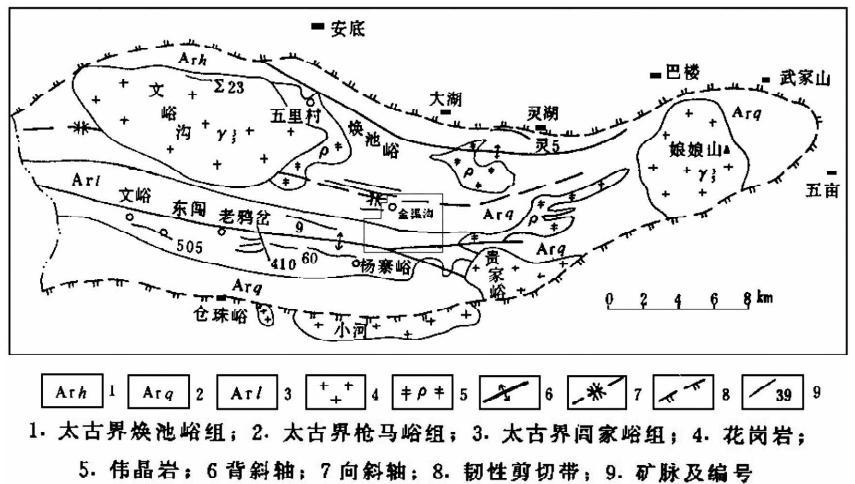


图1 河南小秦岭金矿田地质构造略图

表1 小秦岭金矿多级断裂构造控矿模型

控矿断裂分级	控制成矿单元名称	断裂构造对成矿的控制内容
矿田级(小河,太要)	小秦岭金矿田	控制矿田边界,东西向展布及发展演化局部地段赋存矿体和矿脉
矿床(矿脉)级包括区内所有含金剪切带	控制矿床或矿化附集段的分布	走向上: 1. 规模大的东西向含矿断裂中,强、弱控矿断裂相间分布,85°~105°方向富。弱矿化段间距1200m~2000m。 2. 其余不同方向断裂控制了不同方向矿脉的分布 倾向上: 中等断裂带,大缓倾(平均小于50°)控制富矿、长宽比约3:1~4:1。大陡倾(50°~60°)控弱段,陡倾断裂较平直,无明显波状起伏延伸大于延长。
矿体级	控制矿体(矿柱)分布	缓—中等倾斜缓的波状断裂带在走向上向北控弧形弯曲的西侧,倾向上由陡变缓部位及二者叠加地段控制了矿体(矿柱)的分布。
裂隙	控制多阶段矿化(II、III、IV)矿化	矿脉顶、底部平行脉壁的裂隙、主要控制了II阶段脉体的分布,矿脉中部(为主)多组网格状裂隙控制III阶段脉体的分布,斜交矿脉的一或二组裂隙控制IV阶段脉体的分布。

向断裂中富集Au、Ag、Gu、Pb、Zn、Mo、Ag和Gu含量最高。北东向断裂中富集Au、Ag、Pb、Mo。北西向断裂中赋存独立Ag矿体。Au主要富集于东西向、南北向、北东向断裂中,在断裂中富集程度由东西向南北向北东向北西向依次降低。Ag在断裂中富集程度由北西向南北向东西向北东向依次降低。Mo富集程度由东西向北东向北西向南北向依次降低。断裂构造规模及发育密度愈大,金的富集程度和规模愈大。断裂构造活动期次愈多,金富集程度愈高。多次活动的断裂,其各期次动力学结构面不相同,对金富集成矿有明显影响。浅层次的脆性断裂以张性、张扭性的断裂为主,常是对深层次韧性剪切构造带的叠加变形,是含金石英充填的空间。

4 构造成矿作用

断裂构造成矿作用主要有断裂变质作用、构造带内流体与岩石交换作用、构造扩容作用,这些成矿作用是发生在特定的构造动力学系统中。

4.1 断裂变质作用

这种强烈的构造应力作用引起动力变质,使断裂带内中高级变质岩发生动力退变质作用。伴随着构造带内流体的产生,形成动力热退变质作用,以绿片岩相为主的退变质岩沿断裂带分布。作用主要形成于压性、压扭性、剪性断裂带内。成矿成晕作用主要发生在剪切扭动力学系统中,而且在缓倾斜含金构造带比陡倾斜的含金构造带中明显发育。在压扭性动力学系统中,金偏向于压力减小的部位富集。如含金构造带(石英脉)走向转折处、分枝处,这种动力

学系统中处于相对还原条件而引起络合物的分解,发生金的沉淀。

4.2 构造扩容作用

在含金石英脉型金矿中,陡倾斜张性、张扭性动力学系统中,含金石英脉在其膨大部位易形成金富集和富矿体,而缓倾斜含金石英脉易形成层间“S”面的层滑张性扩容带。由于成矿流体已发生了碱质交代作用,导致成矿流体的酸度增高。在近地形的构造扩容带中,压力降低,氧逸度升高, Fe^{2+} 稳定性减小, Fe^{3+} 增加。

出现了镜铁矿+磁铁矿组合,这种矿物组合常出现在陡倾斜的含金石英脉的外侧,不形成金富集,镜铁矿中含Au0.11g/t。由于 Fe^{2+} 浓度不足, Gu^{2+} 、 Pb^{2+} 则代替 F_2 与 S_2 结合,形成多金属型矿石,黄铜矿、方铅矿的沉淀使金发生沉淀。而在层滑张性扩容带中,由于顶板围岩封闭使 Fe^{2+} 不易发生氧化逃逸,黄铁矿沉淀使Au发生富集成矿,并含有较多的黄铜矿。

5 结语

专家们预测,小秦岭金矿田资源潜力很大,极有远景,可望:深部再找一个“小秦岭”。

(1)二级脆韧性剪切断裂及其派生的三级断裂中的石英脉、蚀变糜棱岩、热液蚀变带化探异常、都是比较可靠的找矿标志。

(2)辉绿岩发育的地段,往往是金矿化比较集中的地段,目前已知的大矿区内辉绿岩脉都很发育。在坑道内可见辉绿岩成为矿体围岩。

(3)就矿找矿,对目前已发现但尚未评价的一些含金石英脉,要进一步进行评价。

(4)新类型金矿的探索,如深部的蚀变岩型。

参考文献

- [1] 罗镇宽.关于小秦岭金矿几个基本地质问题的粗浅认识[J].河南黄金,1992,(1).
- [2] 王义天,等.与剪切带相关金的成矿作用[J].地学前沿(中国地质大学,北京),2004,4,11(2).
- [3] 刘志明.剪切带流体与蚀变和金矿成矿作用[J].地学前沿(中国地质大学,北京),2001,10,8(4).
- [4] 方维萱,等.小秦岭地区金矿床成矿构造地球化学动力学研究[J].大地构造与成矿学,24卷,第2期.

(上接101页)

炉异常前通过及时调整高炉的控制参数,从而避免或者减轻高炉异常的发生。有利于优化技术经济指标,使高炉操作实现长寿、高产、优质、低耗的目标。

2 结语

通过对各种炉温预报方法的分析,发现对于单纯利用回归模型、时间序列模型、神经网络模型、专家系统模型中的一种方法来预测炉温,准确性都不高。实际生产过程中,一般是采用回归模型、时间序列模型、神经网络模型等数值计算方法,对铁水硅质量分数 $w(Si)$ 进行计算,由专家系统来负责进行炉温发展趋势预报,也就是专家系统负责宏观趋势预报,由其他模型进行单炉炉温预报,辅助专家系统完成对高炉炉况的控制。多种预报方法综合应用是将来高炉控制的发展方向。

参考文献

- [1] 杨天钧,徐金梧.高炉冶炼过程控制模型[M].北京:科学出版社,1995:36~46.
- [2] Henrik Saxen, Leif Karilainen. Model for Short-Term Prediction of Silicon Content in the Blast Furnace Process[C].IronmakingConference Proceedings, 1992:185~191.
- [3] 史旭华.湘钢4#高炉专家系统的应用与改进[J].湖南冶金,2005,33(2):18~21.
- [4] 秦斌,王欣,吴敏,等.基于RBF神经网络的铁水含硅量预报模型[J].电气传动,2002,(3):25~27.
- [5] 曾燕飞,李小伟.基于BP神经网络的高炉铁水硅含量预测模型研究[J].微计算机信息,2006,22(7):291~293.
- [6] 刘学艺,刘祥官,王文慧.贝叶斯网络在高炉铁水硅含量预测中的应用[J].钢铁,2005,40(3):17~20.

- [7] 肖仲平,吴敏,刘代飞.基于小波神经网络的高炉铁水含硅预报[J].有色金属,2005,57(2):106~110.
- [8] 张金荣,王东,唐贤伦.一种高炉炉温模糊分类判定方法的研究[J].长江大学学报(自然科学版),2008,5(3):77~80.
- [9] 于仲洁,陈令坤,杨天钧,等.武钢1号高炉冶炼专家系统开发的新进展[J].钢铁研究,2006,34(4):1~5,9.
- [10] 贺诗波,刘祥官,郜传厚,等.高炉硅含量预测控制的时间序列混合建模[J].浙江大学学报(工学版),2007,41(10):1740~1742.
- [11] 黄波,汪卫.基于高炉专家系统的多变量炉温智能控制系统[J].钢铁,2005,40(4):21~23.