小秦岭东段金矿化的垂向分带规律探讨
——以大湖金矿床为例

李晓波, 刘继顺
(中南大学地学与环境学院)

摘要: 小秦岭地区是我国重要的黄金产地。本文在分析大湖金矿床的矿化垂向分带规律的基础上, 探讨了小秦岭地区金矿化的垂向分带规律。研究表明, 小秦岭金矿田的金矿化从浅部到深部的变化规律为: Ⅰ+ Ⅱ+ Ⅲ阶段—Ⅰ+ Ⅱ阶段—Ⅰ阶段—构造蚀变岩型矿化(图 2)。

关键词: 小秦岭; 垂向分带; 大湖金矿床
中图分类号: P618. 51 文献标识码: B 文章编号: 1001- 1277(2004) 01- 0008- 03

1 区域地质及矿床地质特征

小秦岭金矿田位于华北克拉通南缘华山—熊耳山地块中西部(图 1)。区内出露地层主要为结晶基底太古界太华群深变质片麻岩系, 岩浆岩以燕山期经重熔或改造形成的花岗岩最为发育, 地质构造主要由轴向近东西的复式褶皱和走向近东西的区域性断裂组成。含金石英脉多赋存在太华群变质岩系内规模相对较小的断裂构造带(脆—韧性和脆性断裂带中)[1~ 5], 并主要围绕燕山期文峪花岗岩体呈近东西向延伸。

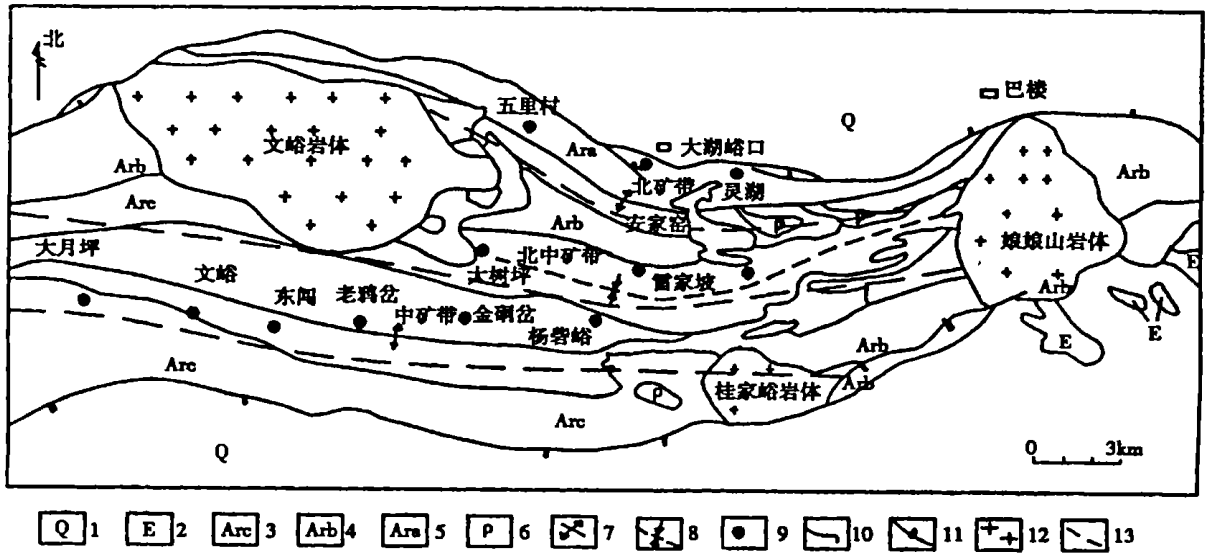


图 1 小秦岭东段区域地质图

1—第四系 2—下第三系 3—太华群上段 4—太华群中段 5—太华群下段 6—混合伟晶岩 7—背斜轴 8—向斜轴 9—金矿床 10—地质界线 11—断层 12—花岗岩 13—矿带界线

矿区位于小秦岭断隆北侧, 五里村背斜北翼的山前地带, 属小秦岭金矿田北矿带。

区内出露地层主要为太古界太华群中段间家峪组, 出露部分仅相当于该组的中上部。矿区岩浆活动频繁, 岩浆岩发育。主要有混合花岗伟晶岩、辉绿岩、辉绿玢岩、花岗斑岩、长英岩脉和含金石英脉等基—酸性各类侵入脉岩。

区内褶皱构造不发育。主要控矿构造为一组近东西向展布、向北缓倾的韧性剪切带及断层, 自北向南依次排列为 F_1、F_8、F_7、F_{35}、F_5、F_6, 总体平行排列, 亦

收稿日期: 2003- 07- 15
基金项目: 国家自然科学基金项目(40072032) 资助
作者简介: 李晓波(1970-) , 男, 工程师, 主要从事矿产普查与成矿作用研究; 长沙市中南大学地学与环境学院, 410083

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

有交汇复合、波状起伏、膨大收缩等复杂变化。组成各构造带的主要岩性为原岩性质各异的碎裂岩和糜棱岩、含金石英脉和矿化构造蚀变岩。

矿区共发现大小矿体 26 个, 其中 19 号为主矿体, 占矿床总储量的 60% 以上。19 号矿体产于 F_5 上部层位中, 浅部斜切到 F_5 底部。东西方向总体长 1 180m, 南北宽约 1 340m, 其间出现 3 处无矿港湾, 主体沿北东向侧伏展布, 形态复杂, 为不规则大型脉状体, 分支现象明显, 但产状比较稳定, 走向 80°, 倾向北—北北西, 倾角有自东向西由陡变缓趋势。平均厚度 3. 28m, 变化系数 156%, 属很不稳定型, 矿体平均品位 6. 58g/ t, 变化系数 104%, 属不均匀型。该矿体矿石自然类型, 在浅中部以石英脉型矿石为主, 深部及矿体边缘多为构造蚀变岩型矿石。

根据矿石不同物理、化学条件下形成的矿物种类、共生组合及其相互关系, 将成矿作用划分为 5 个阶段: ①黄铁矿– 石英阶段(Ⅰ 阶段) ; ②石英– 黄铁矿阶段(Ⅱ阶段) ; ③多金属硫化物阶段(Ⅲ阶段) ; ④碳酸盐阶段(Ⅳ阶段) ; ⑤表生期(Ⅴ阶段) 。

2　两种金矿化类型的分带

大湖金矿床有含金石英脉型和构造蚀变岩型两种矿化类型。两种矿化类型在垂向空间上有序分布。矿体浅部标高以石英脉型矿化为主, 深部标高以蚀变岩型矿化为主, 二者之间存在有过渡带, 形成矿化类型在垂向的分带。矿化类型在垂向空间的有序分布方向为矿体的侧伏方向。构造蚀变型矿化的另一种产出形式是分布在石英脉型矿体的两侧及间隔部位。此种情况下除了产出于Ⅲ阶段两侧时品位有可能较好外, 一般规模较小, 矿化较弱, 难以形成工业矿体。本文所讨论的构造蚀变岩型矿化主要指产于石英脉型矿化深部的构造蚀变岩型矿化(图 2) 。

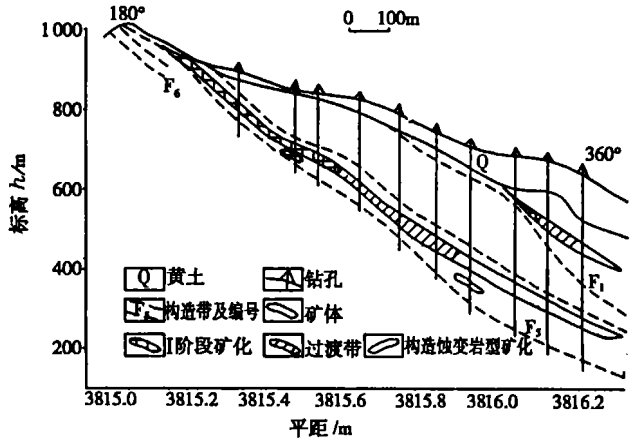


图 2　大湖金矿床第 2 勘探线剖面图

与两种矿化类型在垂向上的有序分布相对应, 矿石的矿物组合、结构构造等在垂向空间发生有规律的变化。

(1) 矿体浅部为单脉充填型矿化, 深部为网脉状、浸染状交代型矿化。矿石类型由浅部的块状矿石向深部网脉状、浸染状矿石过渡。

(2) 矿石的矿物组成由浅部石英脉型以石英为主, 金属硫化物含量 5% ~ 15% (其中黄铁矿为主, 方铅矿、黄铜矿少量) , 到深部蚀变岩型以石英、斜长石、钾长石为主, 绢云母、角闪石次之, 金属硫化物含量低于 5% , 发生规律性变化。

(3) 从浅部到深部, 从石英脉型到蚀变岩型矿石品位由高到低, 矿体由富变贫, 呈现规律性的变化(表 1) 。

表 1　主要矿体不同矿化类型的矿体平均品位

矿体编号	19		21		22		2	
矿石类型	石英脉型	蚀变岩型	石英脉型	蚀变岩型	石英脉型	蚀变岩型	石英脉型	蚀变岩型
样品数	108	251	11	8	2	35	2	8
品位/ (g· t^{-1})	12. 68	4. 60	6. 12	3. 43	1. 04	5. 74	182. 00	3. 56

3　不同矿化阶段的分带

3. 1　大湖金矿床的原生矿化阶段分带

大湖金矿床的成矿作用可分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段, 其中Ⅴ阶段为次生富集阶段, 不属本文讨论范围, Ⅳ阶段分布局限, 含金性微弱, 无工业价值, 因此, 这里只讨论Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ3 个矿化阶段的垂向分带规律。

从垂直剖面来看, Ⅰ阶段矿化分布广泛, 从深部一直延伸到地表, 即形成单一矿化阶段的含金石英脉, 又可与Ⅱ、Ⅲ阶段共存于中上部, 形成品位较好的矿体, 为大湖金矿床的主要矿化阶段。Ⅱ阶段矿化的分布较Ⅰ阶段有所缩小, 深部基本不发育, 主要分布于中上部。Ⅲ阶段矿化的分布更为局限, 仅在上部局部地段存在。

从矿化阶段组合形式上来看, 从深部到浅部, 逐渐从单纯的Ⅰ阶段过渡到主要为Ⅰ + Ⅱ阶段, 在浅部局部构造产状变化、两组断裂交汇等成矿极为有利部位, 可能又会出现Ⅲ阶段矿化的局部发育。

随着不同矿化阶段在垂直方向上的有序分布, 矿石矿物组成由简单变化为复杂, 矿石类型由黄铁矿–

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

石英型过渡到石英– 黄铁矿型,上部局部地段出现多金属硫化物型。矿化强度也发生相应的变化,表现为深部矿体品位较低,上部的有所增大。

3.2 区域原生矿化分带

大湖金矿床的矿化分带规律在区域上也有所体现,尤以矿化富集段的分布最为明显:在文峪—杨砦峪一带[5,7],控制矿体标高范围1 400~ 2 100m,矿化富集段集中在1 700m以上,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ矿化阶段均有发育,小秦岭金矿田Ⅲ阶段矿化在此带发育最好,金属硫化物含量高(10%~20%),种类齐全,伴生组分铅、铜等甚至可形成独立的工业矿体;到红土岭—金渠、苍珠—枪马一带[9],控制矿体标高范围1 000~1 800m,矿化富集段集中在1 300m以上,Ⅰ+Ⅱ阶段为主,Ⅲ阶段矿化减弱,金属硫化物含量降低(5%~15%),虽种类仍较多,但伴生组分不能形成独立的工业矿体;灵湖—大湖—焕池一带,矿体赋存标高在1 000m以下,最低见矿标高为大湖金矿床的–12m,但矿化富集段一般在600m以上,以Ⅰ阶段矿化为主,Ⅰ+Ⅱ阶段仅在矿床上部发育,Ⅲ阶段矿化范围更为局限,仅局部可见,金属硫化物含量最低(5%左右),种类较少,只有少量可以作为伴生组分综合回收利用。

从以上分布情况可以看出,小秦岭金矿田从深部到浅部,矿化阶段的分布呈现有规律的有序变化:深部以Ⅰ阶段为主,Ⅰ+Ⅱ阶段次之,Ⅲ阶段不发育;中部以Ⅰ+Ⅱ阶段为主,Ⅲ阶段有所发育;上部以Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ阶段发育为特征。相应地,矿物组合、矿体品位、围岩蚀变、特征元素对比值、自然金的成色及成矿物理化学条件也发生规律性的变化。

4 研究矿化分带规律的意义

金矿化在垂向上的分带规律,为确定本区金矿化的剥蚀深度、推断金矿脉深部矿化特点以及金矿床的深部预测有重要指导意义。

根据不同矿化阶段的空间分布特征,结合不同地段剥蚀情况,可以推断,在未遭受剥蚀以前,除矿化强度稍有差别外,不同地段的矿化阶段分布情况应大体相同,即以文峪岩体为中心,由近及远,矿化强度逐渐降低,但各阶段矿化在现有矿床分布区均有发育。之所以出现现在北矿带以Ⅰ阶段矿化为主的特点,是区域上剥蚀深度不同的结果。中矿带剥蚀深度较浅,所以现在各矿化阶段都仍可见到,北矿带剥蚀深度较大,原有的Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ阶段几乎全部被剥蚀殆尽,Ⅰ+Ⅱ阶段也大部被剥蚀,只留下以Ⅰ阶段为主的矿化现在可以见到。因此,可以得出这样的结论:从中矿带到北矿带,矿化类型逐渐减少,是由于剥蚀深度逐渐加深的结果,而其原始矿化阶段分布形态应基本相同。

虽然众多研究者对小秦岭金矿田的成因有不同的认识[1~6],但都承认本区几十个大中型矿床的成矿地质特征、硫铅氧氢碳同位素特征、微量元素组成、石英脉不同阶段包裹体成分及各种物化参数的一致性[2,7,8],认为本区所有金矿床的成矿作用是基本相同的,所以大湖金矿床的金矿化垂向分带规律具有普遍意义。因此,大湖金矿床在标高–12m至400m间分布的构造蚀变岩型矿化,在其它矿床也应该普遍存在,尽管由于各自空间位置不同,赋存标高位置可能会有所不同。即小秦岭金矿田的金矿化从浅部到深部的变化规律为:Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ阶段—Ⅰ+Ⅱ阶段—Ⅰ阶段—构造蚀变岩型矿化。

[参考文献]

[1] 刘继顺. 韧性剪切带中金成矿研究的若干问题[J]. 地质论评, 1996, 42(2): 123~128.

[2] 刘继顺. 关于金矿床形成时代的确定方法[J]. 黄金, 1991, 12(10): 10~12.

[3] 王靖华, 张复新. 秦岭金属矿床成矿系列与大陆造山带构造动力学背景[J]. 中国地质, 2002, 29(2): 192~196.

[4] 冯建忠, 邵世才. 陕西八封庙金矿脆—韧性剪切带控矿特征及成矿构造动力学机制[J]. 中国地质, 2002, 29(1): 58~66.

[5] 王铁军, 樊秉鸿, 关康, 等. 文峪金矿矿床成因讨论[J]. 地质找矿论丛, 2002, 17(2): 85~91.

[6] 栾世伟. 小秦岭地区深部金矿化特征及评价[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1991.

[7] 李惠, 王支农. 河南小秦岭杨砦峪金矿床的原生叠加晕模式[J]. 黄金地质, 1999, 3(1), 55~62.

[8] 栾世伟, 曹殿春, 方耀奎, 等. 小秦岭金矿床地球化学[J]. 矿物岩石, 1985, 5(2): 96~113.

[9] 王可勇, 孙丰月, 冯本智, 等. 河南枪马金矿床401脉深部成矿远景预测评价[J]. 黄金, 2001, 22(4): 4~7.

Discussion of vertical zoning regularity of gold mineralization in the east part of Xiaoqinling area
——based on the analysis of Dahu gold deposit

Li Xiaobo, Liu Jishun

(College of Geology and Environmental Engineering, Central-South University)

Abstract: Xiaoqinling area is an important gold producing area of China. Based on the analysis of Dahu gold deposit, this paper discusses the vertical zoning regularity of the gold mineralization of Xiaoqinling area. The studying shows that the variational regularity of the gold mineralization in the sequence from shallow part to deep part, is Ⅰ+Ⅱ+Ⅲstage —Ⅰ+Ⅱstage —Ⅰstage to tectonoaltered rock type gold mineralization.

Keywords: Xiaoqinling; vertical zoning; Dahu gold deposit (编辑:宿晓静)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net