

小秦岭石英脉型金矿床的构造叠加晕模式

李惠¹, 张国义¹, 王支农², 张文华¹, 陈军胜⁶,
高延龙³, 贺永利⁴, 赵宗勤⁵, 王志远¹

(1. 中国冶金地质勘查总局地球物理勘查院, 保定 071051; 2. 中国地质大学, 北京 100083;
3. 河南秦岭金矿, 灵宝 472000; 4. 灵宝金安矿业有限责任公司, 潼关 721607;
5. 中金黄金股份有限公司陕西东桐峪金矿, 潼关 721607; 6. 中国冶金地质勘查工程总局, 北京 100028)

[摘要] 文章总结了小秦岭的文峪、秦岭和东桐峪3个特大型典型石英脉型金矿床的构造叠加晕共性, 建立了小秦岭石英脉型金矿床的构造叠加晕的理想模式, 确定了矿区深部盲矿预测标志, 并取得了好的找矿效果。

[关键词] 金矿床 构造叠加晕模式 盲矿预测 小秦岭

[中图分类号] P618.51; P632 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2004)04-0051-04

小秦岭是我国仅次于胶东的第二大黄金生产基地, 已有金矿山一百多座。目前, 很多金矿山特别是一些大型矿山, 资源严重不足, 急需在矿山深部及外围寻找盲矿。很多金矿专家曾预测小秦岭金矿下还有一个小秦岭金矿, 但并不是每个矿山或每条矿脉深部都有盲矿或第二个富集带。要具体对矿脉深部盲矿定位预测, 仍是进一步研究的课题, 只有采用新理论、开拓新方法、新技术, 才能提高预测的准确性。实践表明, 构造叠加晕法是在矿区深部及其外围盲矿预测的一种直接、有效的新方法、新技术。

1 小秦岭金矿地质特征概述

1.1 成矿地质背景

小秦岭金矿床的赋矿围岩是上太古界太华群深变质岩系(绿变带)。区内东西向老鸦岔—娘娘山复式背斜及其南北两侧近东西向断裂控制了区内含金石英脉的分布, EW向断裂最长可达16 km, NE—SW、NW—SE向断裂和SN向断裂也与金矿化有一定关系。区内与成矿有关的岩浆岩主要是燕山晚期的华山花岗岩、文峪花岗岩和娘娘山花岗岩。

区内已发现含金石英脉1200多条, 金矿床、点160多个, 其中大型、特大型金矿床十多个, 主要为石英脉型金矿。文峪金矿、秦岭金矿、东闯金矿和东桐峪金矿是区内典型的大型、特大型石英脉金矿床。

1.2 矿区矿脉特征

小秦岭金矿田有多个金矿区, 每个矿区都有1~2条主干矿脉, 如: 文峪金矿的主矿脉是505脉, 其次有530、512脉; 秦岭金矿的主矿脉是60号脉; 东闯金矿主矿脉是507脉, 桐峪金矿的主矿脉是8号和12号脉。各矿区内的主矿脉长度均大于2000 m, 厚度1~3 m。在矿脉内, 石英脉—含金矿体石英脉—构造岩相间出现。金矿体主要赋存于构造带内的石英脉体的一些有利成矿部位。

1.3 多期多阶段叠加成矿(晕)特点

区内金矿成矿(晕)都具有多期多阶段叠加的特点, 一般热液期分为4个成矿阶段: 第I阶段为黄铁矿—石英阶段, 形成了乳白色石英脉, 含少量粗粒、自形黄铁矿, 在石英脉中呈团块状分布, 含Au很低, 形不成工业矿体; 第II阶段为石英—黄铁矿阶段, 是主成矿阶段; 第III阶段为石英多金属硫化物阶段, 其特点是该阶段除有大量黄铁矿外, 还有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿形成, 是主成矿阶段; 第IV阶段为碳酸盐阶段, 分布于矿脉的局部, 不成矿。在有第I阶段形成石英脉的基础上, 若有第II阶段成矿叠加则形成金矿体, 若再有第III段成矿同位叠加, 则形成富矿体。

1.4 围岩蚀变及矿石矿物组成

与成矿有关的围岩蚀变主要是黄铁矿化、硅化

[收稿日期] 2003-07-10; [修订日期] 2003-09-12; [责任编辑] 曲丽莉。

[第一作者简介] 李惠(1937年-), 男, 1964年毕业于北京地质学院大学, 教授, 现主要从事矿山深部及外围盲矿预测的构造叠加晕新方法研究工作。

和绢云母化。

矿石矿物组成:金属矿物主要是黄铁矿,其次是黄铜矿、方铅矿和闪锌矿等;金的矿物以自然金、银金矿为主;非金属矿物主要是石英,其次有绢云母、方解石、绿泥石等。

2 矿床地球化学特征

2.1 矿床元素组合特征

秦岭金矿床: Au、Ag、Cu、Pb、As、Sb、Bi、Mo、Mn;

文峪金矿床: Au、Ag、Cu、Pb、As、Sb、Bi、Mn、Co;

东桐峪金矿床: Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Bi、Mo、Mn、Co;

3 个矿床的共性是元素组合中都有 Au、Ag、Cu、Pb、As、Bi、Mn。

2.2 不同成矿阶段元素组合特征

秦岭金矿、文峪金矿和东桐峪金矿都具有相同的 4 个成矿阶段, II、III 阶段为主成矿阶段。3 个矿床不同成矿阶段形成矿体(晕)的元素组合共性是:

I—Au、Ag、Mn;

II—Au、As、(Hg)、Ag、Cu、Bi、Mo;

III—Au、As、(Sb)、Ag、Cu、Pb、Zn;

IV—Au、Ba、Mo、Mn。

矿床不同阶段成矿(晕)及伴生元素组合特点是,不成矿的 I、IV 阶段元素数少,而 II、III 主成矿阶段元素多,第 II 主成矿阶段的元素是 Au、As、(Hg)、Ag、Cu、Mo、Bi, III 阶段又比 II 阶段多,以含 Cu、Pb、Zn 高为特征。

2.3 秦岭金矿床的 60 号脉主矿体地球化学轴向分带特征^[1]

1) 元素的轴向分带序: 正常情况是前缘晕指示元素在上,尾晕元素在下部。实际对 60 号脉主矿体(晕)计算结果从上→下是 B、Hg、Sb→Au、Cu、Ag、Pb、Bi、Mo→Mn、Ni、Zn、As、Ba、V,前缘指示元素 B、Hg、Sb 在上部,而前缘晕指示元素 As、Ba 却在下部,出现了“反常”或“反向分带”,反映了该矿体尾部有深部盲矿体前缘晕的叠加。

2) 地球化学参数轴向变化特点, Au、Ag 是以矿体为中心,随远离矿体而浓度降低,在正常情况下,前缘晕指示元素浓度从矿体前缘→矿头→矿中部→矿尾应是降低,实际对 60 号脉矿体(晕)计算结果, As + Sb + Hg(前缘指示元素加和)浓度从上→下,由高→低→尾部又升高,出现了转折,这种现象也反映了矿体尾部有深部盲矿体的前缘晕叠加。

据上述“反向分带”和“地化参数转折”^[2,3]预测

的盲矿靶位,经验证已找到了盲矿。

3 小秦岭石英脉型金矿床的构造叠加晕模式

3.1 矿床构造叠加晕特征

对比秦岭金矿床的 60 号矿脉、文峪金矿床的 505 脉、512 脉及东桐峪金矿床的 8 号、12 号脉构造叠加晕的特征得出:

1) 每条矿脉中每个矿体都有自己的前缘晕、近矿晕和尾晕。在矿体及其周围能形成异常的元素有 Au、Ag、As、Sb、Ba、B、Hg、Cu、Pb、Zn、Bi、Mo、Mn、Co、Ni 等,其中 Au、Ag、Cu、Pb、Zn 异常是以矿体为中心,随远离矿体而浓度降低; As、Sb、Hg、B、Ba 等元素的强异常总是分布在矿体的上部和前缘;其中秦岭金矿为 As、Sb、Hg、B、Ba,文峪金矿为 As、Sb、Hg、B,东桐峪金矿为 As、Sb、B、Hg,三个矿床基本相似; Bi、Mo、Mn、Co、Ni 的强异常总是出现在矿体的尾部。

2) 由于各矿床不同阶段形成矿体(晕)在空间上叠加形式或叠加结构不同,致使各矿床的构造叠加晕在剖面 and 垂直纵投影上,前缘晕和尾晕指示元素的强异常分布比较复杂。

3.2 小秦岭石英脉型金矿床的构造叠加晕理想模式

根据秦岭、文峪和东桐峪 3 个典型大型—特大型石英脉型金矿床的构造叠加晕特征及模式的共性,建立了小秦岭石英脉型金矿床的构造叠加晕理想模式,其特点是:

1) 模式中理想剖面反映了小秦岭石英脉型金矿床的上、下两个富矿地段:上部富矿段分布于上部构造产状由陡变缓的缓倾地段,垂深在 400 ~ 500 m 间;中间弱矿化地段是构造面产状总体较陡地段,垂深 300 ~ 400 m 间,其间构造局部相对较缓的部位也可能形成小矿体;深部富矿段分布于下部构造产状变缓地段。

2) 矿床的最佳指示元素组合是: Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、B、Hg、Ba、Bi、Mo、Mn、Co、Ni。

3) 模式中每个阶段形成的矿体都有自己的前缘晕、近矿晕和尾晕。矿体的前缘晕特征指示元素是 As、Sb、Hg、B、Ba,近矿指示元素是 Au、Ag、Cu、Pb、Zn,尾晕元素是 Bi、Mo、Mn、Co、Ni。

4) 石英脉型金矿床的形成是在第一阶段形成的弱矿化石英脉的基础上有 II、III 阶段叠加才形成达到工业品位的金矿体或富矿体。模式中展示了两个主成矿阶段形成矿体(晕)在空间的上叠加。上、下两个赋矿段的矿体可以是一个主成矿阶段在上、

下两个有利成矿构造部位形成串珠状矿体,或是两个主成矿阶段都在这两个有利成矿部位形成串珠状矿体的同位叠加,或是一个主成矿阶段形成上部矿体,第二个主成矿阶段形成下部矿体,或者相反。不论上述那种情况,在串珠状矿体之间的弱矿化带都是上部矿体的尾晕与下部矿体的前缘晕叠加共存,是深部盲矿定位预测的重要依据。

4 盲矿预测的构造叠加晕标志

1) 在有 Au 弱异常的条件下,前缘晕指示元素 As、Sb、B、Hg、Ba 有强异常现象出现,尾晕指示元素 Bi、Mo、Mn、Co、Ni 异常弱,指示深部有盲矿存在。

若再有 Cu、Pb、Zn 异常,则反映了盲矿有多金属硫化物阶段叠加,盲矿为富矿体。相反,前缘晕很弱、尾晕强,则指示深部无矿。

2) 前缘晕、尾晕共存是构造叠加晕法在矿床深部寻找盲矿或预测深部矿化富集段的重要标志。

在已知矿床(体)尾部,有尾晕元素的强异常,若再有前缘晕指示元素的强异常出现,则反映了有深部盲矿的前缘晕叠加,前缘晕与尾晕共存是深部盲矿存在的重要指示。若在上部已知矿体的中、下部出现前、尾晕共存,则是下部有矿体叠加,指示矿体向下延伸还很大。

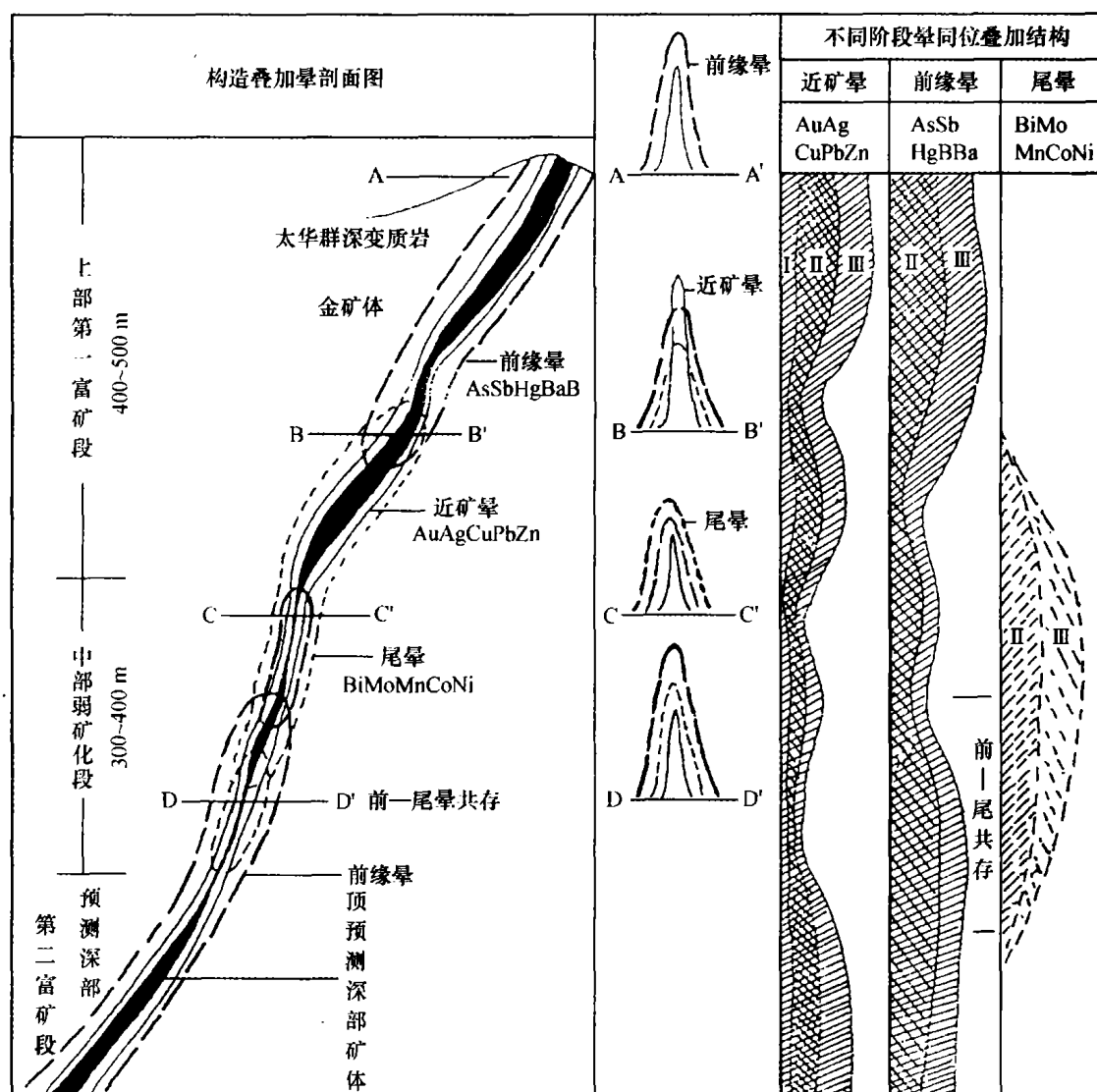


图1 小秦岭石英脉型金矿床构造叠加晕理想模式图

3) 上部已知矿体(晕)的轴向地球化学“反向分带”是指示深部盲矿存在的标志,已知矿体(晕)正常的轴向分带序列是前缘晕指示元素 As、Sb、Hg、B、Ba 等出现在分带序列的上部,若出现在下部,则

为“反向分带”,指示深部还有盲矿。

4) 地球化学参数转折是指示深部有盲矿存在的标志。上部已知矿体(晕)的地球化学参数如前缘晕指示元素累加 (As + Sb + Hg)、前缘晕元素浓

度/尾晕元素浓度(As/Mo、Sb/Bi)等,在正常情况下从上到下其值应逐渐降低,若在下部又转为升,则指示深部有盲矿体存在。

应用盲矿预测的构造叠加晕标志,在秦岭金矿、文峪金矿和东桐峪金矿深部进行了盲矿预测,都取得了好的找矿效果,如在秦岭金矿深部的预测靶位中,仅验证了3个靶位,金的增储已超过了15t。

5 结语

构造叠加晕模式法为在小秦岭石英脉型金矿区深部寻找盲矿或第二富集带提供了一种有效的新方

法和新技术,该方法将会在小秦岭石英脉型金矿床深部寻找盲矿、指导矿山在深部及其外围探矿增储、缓解矿山资源危机发挥重要作用。

[参考文献]

- [1] 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,1997,(3):55~62.
- [2] 李惠,张文华,刘宝林,等. 金矿床轴向地球化学参数叠加结构理想模式及其应用准则[J]. 地质与勘探,1999,35(6):40~43.
- [3] 李惠,张文华,刘宝林,等. 中国主要类型金矿床的原生晕轴向分带序列研究及其应用准则[J]. 地质与勘探,1999,35(1),32~35.

THE STRUCTURAL SUPERIMPOSED HALO MODEL OF QUARTZ-TYPE GOLD DEPOSITS IN THE XIAOQINLING AREA

LI Hui¹, ZHANG Guoyi¹, WANG Zhinong², ZHANG Wenhua¹,
CHEN Shengjun⁶, GAO Yanlong³, HE Yongli⁴, ZHAO Zongqin⁵, WANG zhiyuan¹

- (1. Geophysical Exploration Bureau of CEEB, Baoding 071051; 2. China University of Geosciences, Beijing 100083;
3. He'nan Qingling Gold Mine, Lingbao 472000; 4. He'nan Lingbao Jin'an Company, Tongguan 721607;
5. Dongtongyu Gold Mine, Tongguan 721607;
6. China Exploration and Engineering Bureau, Beijing 100028)

Abstract: The common characters of structural superimposed halo in Wenyu, Qinling and Dongtongyu giant quartz type gold deposits have been summed up in this paper. Base on these characters, ideal structural superimposed halos model of quartz type gold deposit in the Xiaojinling area has been constructed. Some marks to predict blind ore body in deep have been identified and splendid predicting results have been got.

Key words: gold deposit, structural superimposed halo model, blind orebody prediction, Xiaojinling

我刊主编王京彬博士获第二届黄汲清青年地质科学技术奖

6月6日,第二届黄汲清青年地质科学技术奖在北京揭晓,14名青年地质工作者成为获奖者。

他们是:刘敬党(辽宁省化工地质勘查院)、余秋生(宁夏地质工程勘察院)、陈志勇(内蒙古自治区地质调查院)、李金高(西藏自治区地质矿产勘查开发局)、李丕龙(中石化胜利石油管理局)、孙龙德(中石油塔里木油田分公司)、金小赤(中国地质科学院地质研究所)、彭平安(中国科学院广州地球化学研究所)、王京彬(有色北京矿产地质研究所)、郭正堂(中国科学院地球环境研究所)、邓军(中国地质大学)、刘树根(成都理工大学)、蒋少涌(南京大学)、武强(中国矿业大学)。

黄汲清青年地质科学技术奖是中国地质界一项重要的奖项,主要奖励45岁以下在地质科学领域里有创造性科学成就或在地质勘查及地质教育中作出突出贡献的地质工作者。该奖每两年评选一次。

王京彬博士为北京矿产地质研究所所长、党委书记,有色地调中心副主任,研究员,国家有突出贡献的中青年专家、国家973项目首席科学家,我刊主编。

他长年致力于我国有色金属和贵金属矿产资源的地质研究和找矿预测工作,主持完成国家和省部级重大(重点)项目16项,发表论文72篇(其中SCI论文10篇),出版专著2部,获省部级科技进步二等奖2项,获科技部、财政部、国家计委、国家经贸委联合颁发的“九五”国家重点科技攻关计划优秀科技成果奖1项,被国家计委、国家科委、财政部评为“国家‘八五’科技攻关先进个人”。王京彬博士凭借其在地质成矿理论研究和找矿预测实践中,特别是在我国西部地质矿产研究中所取得的突出成果和重大贡献,获此殊荣。