

25-28

河南西峡石板沟金矿围岩蚀变及元素分带综合找矿模型

魏俊浩 张德会 王思源 刘伟

(中国地质大学·武汉·430074)

p618.570.4
p618.570.8

以河南西峡石板沟金矿为例,讨论该矿床的围岩蚀变类型及蚀变分带特征、指示元素垂向分带序列,建立了石板沟金矿的综合找矿模型,对深部的含矿性做出了评价。

关键词 围岩蚀变, 元素分带, 综合找矿模型 石板沟金矿

金矿床

河南西峡石板沟金矿位于西峡县城南3Km,矿床包括马龙庙、石板沟、稻田沟、葛条沟四个矿段。其中马龙庙、稻田沟两个矿段矿化较好,工程控制程度较高。

1 矿床地质特征

矿床位于秦岭北西向构造带东段,商南—西峡大断裂之南,南阳断陷盆地之西,地质构造比较复杂(图1)。

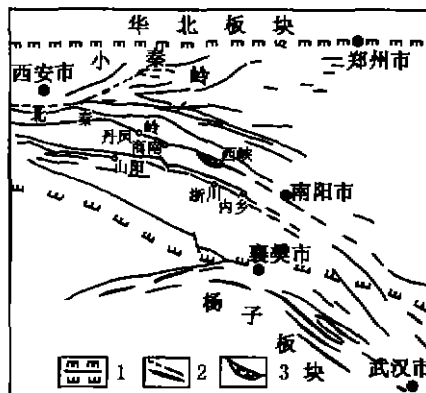


图1 西峡石板沟金矿大地构造位置示意图

(引自石板沟金矿普查报告,1989)

1—东西向复杂构造带范围及主要东西向断裂;2—淮阳山字型西翼及其反射弧主要断裂和褶皱;3—石板沟金矿位置

矿床内出露地层为中元古界陡岭群的周进沟组、瓦屋场组、大沟组。周进沟组主要岩性为大理岩、千枚岩及少量片岩,未见特征变质矿物。瓦屋场组的产状以残留体形式产出,主要岩性为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片

麻岩、为一套中元古代变质火山沉积建造。大沟组为一套角闪斜长片麻岩、石墨片岩。矿床内产出的岩浆岩按其时代,可划分为中元古代,古生代岩浆岩两大系列。中元古代岩浆岩系列,以甘沟岩体为代表,为闪长岩、石英闪长岩、斜长花岗岩脉系列,其中石英闪长岩的分布占主导地位。古生代岩浆岩系列,以石塘山岩体为代表,主要为钾长花岗岩、细粒花岗岩、伟晶岩(脉)。矿床内构造发育,断裂构造为主要控矿构造,大致呈250°~290°方向延伸,局部地段略有偏转,倾角在45°~85°之间,断裂带宽度变化较大,最宽可达8m,断裂带内糜棱岩发育,局部地段产出碎裂岩和角砾岩,反映了多期活动的特征。

矿床内矿体分段集中,已圈定的矿体多呈透镜状、豆夹状、空间连续性差,其长度一般小于80m,宽度0.3m~1.2m,个别膨胀地段可达2.5m。矿体沿倾向变化甚大,有尖灭、再现、膨缩、分枝复合现象。矿石类型主要有三类,薄层石英脉型,主要产出在蚀变岩中间带,厚度为5cm~20cm,为烟灰色或褐红色,金品位 $20 \times 10^{-6} \sim 40 \times 10^{-6}$;蚀变岩型,矿体厚度0.2m~1.2m,主要为硅化、黄铁绢英岩化,金品位 $< 8 \times 10^{-6}$;氧化带型,多产出在浅部,宽度可达2.5m,金品位最高可达 47×10^{-6} ,厚度品位变化均不稳定。

2 围岩蚀变

本文1997年1月收到,7月改回,王延忠编辑。

矿床内围岩蚀变较广,但规模小,强度不大,具有分带叠加特征,严格受破碎带规模及产状控制。蚀变类型有硅化、黄铁矿化、钾化、绢云母化、绿泥石化、高岭土化、碳酸盐,其中硅化、黄铁矿化、钾化、高岭土化具有重要的找矿指示意义。硅化有均匀块状和微细脉状两种;黄铁矿化有早期晶形完整的粒状体和晚期沿细微裂充填的黄铁矿细脉;钾化多呈团块状和不规则的细网脉状;绢云母化多沿微裂隙定向产出。上述四种蚀变是指示原生矿化的重要标志。高岭土化多产出在浅部,近地表,与褐铁矿化(氧化产物)叠加,是指示地表及浅部氧化型矿和破碎带存在的重要标志。

矿床内围岩蚀变分带通过地表工程和深

部钻孔观察(镜下薄片鉴定)可以发现如下规律。水平分带:由矿化体向两侧蚀变类型分别是硅化、钾化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、高岭土化、碳酸盐化;垂向分带:由地表向深部依次为:高岭土化、碳酸盐化、绿泥石化、黄铁矿化、钾化、硅化。上述所讨论的水平分带或垂向分带均不是截然分开,而是建立在蚀变强度观察和镜下蚀变矿物鉴定的基础上而确定的(图2)。根据河南区调队(1988)资料,由西峡石板沟金矿不同类型的蚀变岩金含量表(表1)可以看出,该矿床主要蚀变岩石其含金性有效期别较大,单一蚀变类型矿化较差,组合蚀变矿化较好,硅化、绢云母化、黄铁矿化、钾化是该金矿重要的蚀变类型,构成蚀变岩型矿化的主体。

表1 西峡石板沟金矿蚀变岩金含量表

样品号	蚀变岩石类型	金含量($\times 10^{-9}$)
b94-1	硅化、绢云母化闪长岩	400
b94-2	硅化、钾化、黄铁矿化、绢云母化闪长岩	1600
b94-3	硅化、绢云母化闪长岩	480
b94-4	硅化、黄铁矿化、钾化、闪长岩	1650
b303-1	绢云母、绿泥石化闪长岩	250
b303-2	硅化、黄铁矿化、绢云母化闪长岩	> 2000
bl21-1	硅化、绢云母化、黄铁矿化闪长岩	> 2000
bl21-2	黄铁矿化、绢云母化、钾化、硅化闪长岩	> 2000
bl21-3	绿泥石化、绢云母化闪长岩	70

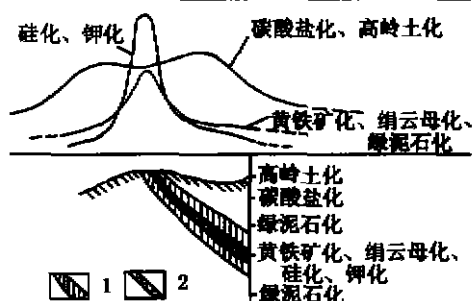


图2 西峡石板沟金矿围岩蚀变分带模式

1—蚀变剪切破碎带;2—金矿化体

3 元素分带

元素分带的研究选取石板沟金矿工程控制程度较高的马龙庙矿段0号勘探线和稻田沟矿段的24号勘探线,进行了由地表向深部系统的剖面采样,对Ag、Pb、Mo、Hg、As、Sb、

Bi、Co、Cu、Ni、Zn、Au 12种元素的测试结果分别按剖面进行了R型因子分析(表2)。由表可以看出,在稻田沟矿段,主因子F₁由Ag、Bi、Au组成,代表了一次Au组成,代表了一次Au的成矿作用;F₂由Co、Zn、Ni组成,可能反映了一次岩浆作用的元素组合;F₃是由Pb、As、Sb构成,这三种元素在F₁因子上也有较大的载荷,说明As、Pb、Sb三种元素具有多期矿化作用,与金矿化关系密切。F₄、F₅分别代表了不同强度的成矿作用。在马龙庙矿段,主因子F₁是由Ag、Hg、As、Sb、Au构成,代表了一次强度较大的Au的成矿作用;F₂由Cu、Ni组成,是属岩浆热液活动的产物,F₃、F₄、F₅反映了不同阶段、不同强度热液活动的存在。通过上述两个剖面的对比,不难看出二者之

间元素组合特征有所差异。其差异原因是由 石塘山岩体外接触带)。
于岩浆热液叠加作用而致(马龙庙矿段位于 对稻田沟和马龙庙两个剖面所分析的

表2 西峡石板沟金矿元素正交因子结构

矿段	主因子	Ag	Pb	Mo	Hg	As	Sb
稻田沟矿段	F ₁	<u>0.9207</u>	0.4535	-0.1275	-0.0447	0.5263	0.3266
	F ₂	-0.0727	-0.0713	-0.1871	-0.1663	-0.0797	0.0740
	F ₃	0.1062	<u>-0.5424</u>	0.0970	0.0422	<u>0.7777</u>	<u>0.8438</u>
	F ₄	0.0052	-0.2966	<u>-0.6925</u>	<u>0.7528</u>	-0.0845	-0.0839
	F ₅	0.0365	-0.3986	0.1394	0.0015	-0.0038	-0.2364
马龙庙矿段	F ₁	<u>0.8246</u>	-0.1031	-0.1206	<u>0.9660</u>	<u>0.8879</u>	<u>0.9135</u>
	F ₂	-0.1223	-0.0729	0.0905	0.0438	0.0665	0.2243
	F ₃	-0.1293	<u>-0.8130</u>	-0.1565	-0.0172	0.0681	0.0656
	F ₄	-0.0633	-0.3257	0.1694	0.1881	0.2454	0.1384
	F ₅	-0.2467	0.1453	<u>0.8981</u>	-0.0751	0.0406	0.0364
矿段	主因子	Bi	Co	Cu	Ni	Zn	Au
稻田沟矿段	F ₁	<u>0.8138</u>	-0.2169	-0.0557	0.0080	0.0263	<u>0.9120</u>
	F ₂	0.0560	<u>0.8074</u>	0.1381	<u>0.8024</u>	<u>0.7366</u>	-0.0976
	F ₃	0.2383	0.2632	0.1199	-0.0935	-0.0551	0.1314
	F ₄	0.1020	0.1050	0.1641	-0.0138	-0.0705	0.0145
	F ₅	-0.1355	-0.2721	<u>-0.8647</u>	0.2928	-0.3754	0.1326
马龙庙矿段	F ₁	0.1317	-0.1568	-0.0033	-0.1119	-0.3834	<u>0.9709</u>
	F ₂	-0.0424	-0.1842	<u>-0.8264</u>	<u>-0.8041</u>	-0.0724	0.0362
	F ₃	0.1038	<u>0.8824</u>	0.0603	0.0330	0.2030	-0.0753
	F ₄	<u>0.8433</u>	-0.2649	0.1588	-0.1325	<u>-0.6126</u>	0.0323
	F ₅	0.2852	0.0076	-0.2659	0.1369	0.4836	-0.1384

注:上表中加下画线的为因子载荷较高的元素
12种元素运用含量归一法^[5]进行了元素垂向分带序列的计算(表3),与典型的金矿化指示元素垂向分带序列^[2](Ag—As—Sb—Ag—Zn—Au—Pb—Cu—Co—Ni—Mo—Bi)相比,发现稻田沟矿段的垂向分带序列基本上为逆向分带,即矿体上部元素组合为Co、Mo、Cu、Bi,中部元素组合为Ni、Ag、Au,下部元素组合为Sb、As、Zn、Pb、Hg。这种元素组合特征和上述因子分析中主因子F₁、F₃的构成元

素有一定的相似性,即位于矿体中下部的活泼性前缘晕元素和构成F₁、F₃和因子元素具有一致性,这说明稻田沟矿段活泼性前缘晕元素参加了金的成矿作用,具有重要找矿指示意义,并暗示了稻田沟矿段24线深部有盲矿体存在的可能。马龙庙矿段0线元素垂向分带序列基本上反映了一种正向分带特征,因子分析中主因子F₁的元素构成大致和0线元素分带序列前缘元素相似,说明元素

表3 西峡石板沟金矿元素垂向分带序列

矿段	元素垂向分带(从上到下)
稻田沟矿段	Co—Mo—Cu—Bi—Ni—Ag—Au—Sb—As—Zn—Pb—Hg
马龙庙矿段	Zn—Au—Sb—As—Hg—Cu—Mo—Ag—Ni—Pb—Bi—Co

Ag、Hg、As、Sb参加成矿作用。根据元素的垂向分带序列特征,可以认为马龙庙矿段0线附近深部发现盲矿体的可能性不大。

4 综合找矿模型

在充分研究了矿床地质特征的基础上,

综合了矿化露头、围岩蚀变和元素垂向分带序列有关信息,建立了西峡石板沟金矿综合找矿模型(图3)。模型中地质剖面重点表示地层岩石组合构造控矿特征及其它它们之间的时空关系,围岩蚀变和元素分带序列分别建立了两个剖面。由综合找矿模型不难看出,

矿体主要产出在韧—脆性破碎带内,破碎带产状上陡下缓,产状变化地段为矿体产出的

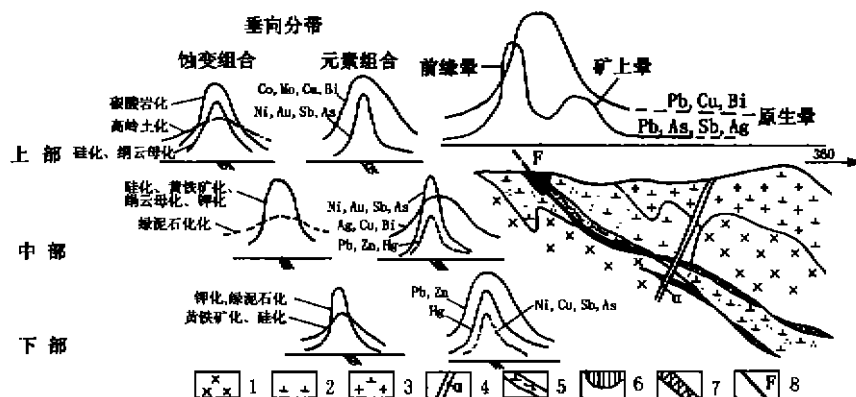


图3 西峡石板沟金矿综合找矿模型

1—辉长岩;2—石英闪长岩;3—花岗闪长岩;4—花岗岩脉或辉绿岩脉;

5—糜棱岩化带;6—地表氧化带;7—金矿化体;8—韧脆性剪切带

地段,矿体上、下盘(或断裂上下盘)岩石类型有所差别,其主要岩性为辉长岩,石英闪长岩,并伴有后期脉体的穿插。在元素垂向分带序列剖面中,Co、Mo、Cu、Bi元素组合主要出现在地表及浅部,Au、Sb、As、Ag元素组合主要出现在矿体的中下部,Pb、Zn、Hg主要出现在矿体的下部,这种逆向分带的总体特征对推断深部盲矿体存在具有良好的指示意义。从围岩蚀变综合分带剖面中不难发现,强碳酸盐化和高岭土化是典型的矿体上部蚀变组合;硅化、黄铁矿化、钾化是矿体中部蚀变组合;绢云母化、绿泥石化是矿体中下部的

蚀变组合。而在图3的围岩蚀变剖面中,在矿体的下部黄铁矿化,硅化有所增强,暗示了深部矿化存在,这和元素垂向分带序列所得出的预测结论具有一定的相似性。

参考文献

- 1 阮天健等.地球化学找矿.北京:地质出版社,1995
- 2 李惠.石英脉和蚀变型金矿床地球化学异常模式.北京:科学出版社,1991
- 3 魏俊浩.冀西北水晶屯金矿主脉脉地球化学原生晕模型.地质与勘探,1994(6):56~59
- 4 张定源.银岩锡矿原生晕元素分带序列计算方法研究.地质与勘探,1989(6):45~49
- 5 魏俊浩等.介绍一种计算元素垂向分带序列的简单方法.黄金地质,1996(1):61~63

SYNTHESIS PROSPECTING MODEL OF ELEMENT ZONING AND WALLROCK ALTERATION OF THE SHIBANGOU GOLD DEPOSIT, XIXIA, HENAN

Wei Junhao, Zhang Dehui, Wang Siyuan, Liu Wei

Based on the general geological setting and ore geology, the vertical zoning sequences of indicator elements and alteration zoning features of metallogenic wallrock are discussed in detail. The synthesis prospecting model of the Shibangou gold deposit is established, and deep metallogenic potentiality is evaluated by using this model.

Key words wallrock alteration, element zoning, synthesis prospecting model, Shibangou gold deposit

第一作者简介:

魏俊浩 男,1961年生。1987年毕业于中国地质大学(武汉)矿产系矿床地质学专业,现为中國地质大学矿产勘查专业在职博士研究生,副教授。主要从事矿产勘查学、矿床地球化学的教学和研究工作。

通讯地址:湖北省武汉市喻家山 中国地质大学资源学院勘探教研室 邮政编码:430074