文章编号:1007 - 3701(2008)03 -0016-06

河南省桐柏县围山城成矿带原、

次生晕地球化学特征对比分析

姚晓东

(河南省地质矿产勘查局第三地质调查队,河南 信阳 464000)

摘要:围山城成矿带是我国重要的变质碎屑岩型金银成矿带之一,矿带西部有破山大型银矿, 中部有银洞坡特大型金矿,新发现的老洞坡 - 河坎银矿位于其东端,构成围山城金银矿带。 矿带普查初期,曾系统开展过万分之一土壤及岩石地化测量,二者的工作方法虽然不同,但异 常的形态、强度、规模、连续性、新变性以及异常与矿体(带)的关系均大同小异,显示二方法所 取得的地质效果基本一致。

关键 词:原、次生晕;异常形态、规模和强度;异常连续性和渐变性;围山城金银成矿带中图分类号:P632.1 文献标识码:A

1 成矿地质背景

河南桐柏县围山城成矿带位处桐柏 - 大别山 (北坡)金银成矿带的北亚带,介于吴城、南阳断陷 盆地之间,呈 NW - SE 向狭长带状展布。西部有 破山大型银矿,中部有银洞坡特大型金矿,新近发 现的老洞坡 - 河坎银矿位于其东端,为一重要的 金银矿带(图1)。

1.1 赋矿岩系

组成围山城矿带的主体岩层是新元古界歪头 山岩组⁽¹⁻³⁾,以板劈理为变形面,形成一个向北倾 伏的背斜形构造(朱庄背斜)。上覆古生界大栗树 岩组变基性火山岩,与歪头山岩组呈断层接触。

金银矿床均分布在歪头山岩组中,依据构造叠 置关系分上、中、下3部分和17个岩性段,出露的 构造厚度 >2500 m,由一套火山 - 沉积变质岩系 组成,变粒岩及云母石英片岩为最主要的岩石类

型。这套岩石总体变质不深,上部为低绿片岩相变 质碳酸盐岩 - 火山碎屑岩沉积建造,分为5个岩 性段;中部为高绿片岩相火山碎屑岩建造,分为6 个岩性段;下部为低角闪岩相碳酸盐岩 - 碎屑岩 建造,分为6个岩性段。上、中、下部各有一个含矿 层,"上含矿层"为破山银矿床赋存层位,"中含矿 层"为银洞坡金矿床赋存层位,"下含矿层"为河坎、 老洞坡银矿床赋矿层位。

1.2 控矿构造

围山城成矿带基本构造格架是纵贯矿带的 NW 向盘古山韧性剪切带、NW 向朱庄背斜和东部 横跨叠加在该背斜北翼之上的 NE 向老洞坡背斜, 该复合构造格架控制了矿带的地层展布。与背斜 轴平行的一系列层间剪切带和片褶转折端、倾伏端 的虚脱部位,控制了矿床(点)分布。沿背斜轴部形 成的系列顺层共轭剪切带,为主要的控矿、储矿构 造。

1.3 岩浆岩特征

成矿带东北、西北部分别为海西期桃园黑云斜 长花岗岩(γ₄¹,370 Ma)和燕山晚期梁湾似斑状二长 花岗岩(γ₅³,111~117 Ma)侵入。它们吞噬了朱庄

收稿日期:2008-05-12

作者简介:姚晓东(1962—)男,工程师,主要从事地质矿产勘查 和综合研究。

17

背斜北翼的部分歪头山岩组及大栗树岩组。燕山晚 期的煌斑岩脉、正长斑岩脉大都沿构造裂隙充填。



图1 围山城成矿带地质略

Fig. 1 Geological sketch map of the Weishancheng metallogenic belt 1. 新元古界大栗树岩组; 2. 新元古界歪头山岩组上段; 3. 歪头山岩岩组中段; 4. 歪头山岩组下段; 5. 梁湾岩体; 6. 桃园岩 体; 7. 斜长片麻岩(变质黑云斜长花岗岩); 8. 混染带(石英闪长岩); 9. 上含矿层; 10. 下上含矿层; 11. 大理岩; 12. 背斜 轴; 13. 断层; 14. 挤压破碎带; 15. 矿区范围

1.4 围岩蚀变

硅化是广泛而强烈的蚀变作用,主要分布在矿 2 体及近矿围岩中,其次是绢云母化及碳酸盐化。褐 铁矿化和黄钾铁钒化是氧化带中常见的次生蚀变, 也是地表找矿的明显标志。

1.5 矿体特征

矿体空间分布受背斜转折端和顺层共轭剪切 带双重控制,在轴部呈鞍状,两翼呈似层状、透镜 状。矿化连续性较好,但沿走向、倾向常有膨缩、分 支复合及尖灭再现现象。矿体与地层产状近一致, 走向 300°±,倾向随含矿层产状变化而变化,倾角 上陡下缓,北翼陡,南翼缓。矿体形态和背斜地层 形态基本一致,在平面和剖面上平行排列,具多层 重叠出现。

矿石氧化程度与地形高低、构造裂隙发育程度 高,存在次生残余富集。

成矿带次生晕分布特征

围山城成矿带普查初期,曾开展了1:10000 土 壤地球化学测量(图2)。其中银洞坡金矿区的银 洞坡异常带规模最大,元素组合为 Au, Ag, Pb, Zn, Cu等,特点是异常强度高,规模大,异常带长1750 m,宽50~450 m,面积0.44 km²。

根据强度,将 Ag, Pb, Zn, Cu 异常分为三级, 各 级含量列于表1。各元素异常呈条带状沿含矿层分 布,异常长轴方向为 NW ~ SE 向,沿走向有膨大、 收缩、分支复合及尖灭、再现现象,Ag,Pb 异常连续 性较好, Zn, Cu 异常连续性较差。异常浓集中心明 显,浓度分带和组份分带清晰。Ag, Pb, Zn, Cu 元素 的一、二级异常范围与含矿层(Pt₃w²₂)基本一致,三 和地下水活动密切相关,氧化矿石中金品位略有增 级 Ag, Pb 异常范围是主要矿化带及地表矿体。 Au,Ag,Pb 趋于表生富集,Zn,Cu 趋于表生贫化。

组合异常带在平面图上与背斜轴部含矿层及矿体 基本一致。

含量分级 元素 含量	—级	二级	三级
Ag	3 ~ 5	5~10	≥10
Pb	50 ~ 300	300 ~ 1000	≥1000
Zn	300 ~ 1000	1000 ~ 3000	≥3000
Cu	100 ~ 200	200 ~ 500	≥ 500

表1 银洞坡异常带主要指示元素含量分级表 Table 1 Concentration grading table of the main indicator elements of the abnormities in YinDongpo

注:含量单位为 w_B/10-6.

成矿带原牛晕分布特征 3

通过对含矿岩石(矿体)地化测量资料的综合 研究,每个矿体均伴有原生地球化学异常,矿体与 异常受蚀变破碎带、地层(岩性)控制(图2)。银洞 坡矿区原生地球化学异常特点是:异常在三度空间 分布在歪头山岩组内,并与炭质绢云石英片岩为主 的一套岩石组合密切相关,异常呈 NW - SE 向展 布,主要(矿)异常在地表与剖面上均呈带状平行排 列。单个异常形态规整,规模大,成矿元素的异常 强度高,浓集中心清晰,浓度梯度变化明显,异常元 素组分较复杂,多种元素异常紧密套合,且具有一 定的组份分带。

3.1 异常元素组合

异常元素组合是阐述、研究异常特征的主要内 容之一,它对识别异常的性质和成因,区分致矿或 非矿异常,指导找矿等均起着重要作用^[4~5]。确定 异常元素组合的主要依据有:

(1)由地球化学异常图可见,Au,Ag 异常密切 共生,其形态类似,范围基本一致;其次,Au 异常与 As, Pb, Zn, Cd 异常有较密切的伴生关系, 而 Cu, Mo,Ni,Co异常仅在 Au 异常部分地段出现。这种 共生、伴生关系表明,本矿床主要异常元素组合为 Au,Ag,其次有 As,Pb,Zn,Cd,部分出现 Ni,Co, Cu, Mo 异常。

元素相关分析可见,Au与 Ag,As,Co相关,与其它元 矿化,外带反映了矿化蚀变范围。剖面上主要伴生

素不相关; Ag 与 Pb, Zn, Cd 相关, Cu 与 Pb, Zn, Mo 相关,Ni与Pb,Co相关。这种相关关系表明,Au主 要与黄铁矿化有关,其次与含银的方铅矿、闪锌矿有 关:Ni,Mo,Cu含量增强,Au矿化反而变弱。

3.2 异常分布、形态、规模

在三度空间内,异常分布受地层(岩性)、构造 的双重控制,沿走向、倾向常出现膨胀、收缩及分枝 复合现象。

在平面及剖面上,成矿元素 Au 及伴牛元素 Ag, Pb, Zn, Cd, As 呈带状围绕矿体分布在歪头山 岩组($Pt_3w_2^2$ 、 $Pt_3w_2^3$ 、 $Pt_3w_2^1$)中。次要元素 Cu,Ni, Co,Mo 异常规模较小,多呈长条状、透镜状分布在 Au 异常中。成矿元素 Au 异常规模远大于矿体,沿 垂向迁移较远,达400~500 m,为倾向晕的10倍, 反映出异常形成以渗流、渗滤为主。

3.3 异常强度及浓度分带

组成矿体原生综合异常的各元素不仅具有一 定的分布范围,而且各元素在异常内呈现有规律的 浓度变化,自异常浓集中心至边缘,异常浓度逐渐 递减。元素异常浓度的高低与矿体的贫富及其距 离密切相关,因而异常浓度及其变化是评价异常的 标志之一。

按浓度分带公式(a"T)将异常划分为内、中、外 三个浓集带,以研究异常的内部结构。各元素异常 浓度分带列于表2。主要成晕元素均具有清晰的浓 度分带,在三度空间内围绕矿体依次套合分布。成 (2)由银洞坡矿区 W6 和 W14 勘探线剖面异常 矿元素 Au 的内带指示了矿体位置,中带反映了弱

元素 Ag, As, Zn, Cd 在矿体上部有较强浓集,浓集 峰值出现于矿体中下部; Ni, Co, Mo 异常中心趋于 中心与 Au 互为对应, 间接反映了矿体位置; Cu 的 矿体下部。



图 2 银洞坡矿区原、次生晕异常对比图 Fig. 2 Comparisons of the primary and secondary aureole abnormities in the Yindongpo mining area

4 矿带原生晕、次生晕的对比分析

4.1 异常形态及出露部位的对比分析

原、次生晕异常均呈 NW - SE 向带状、长条 状沿含矿层及背斜轴部分布。Au, Ag, Pb, Zn, As 异常形态的变化与构造、岩性、矿体形影相伴且密 切相关。原、次生晕组合异常相吻合,内带包围着 地表矿体,外带反映含矿层和矿体分布范围。

4.2 异常强度与规模的对比分析

岩石、土壤地化测量两种方法所圈出的异常基本轮廓接近,次生晕异常范围略大于原生晕。除 Ag的原生晕异常强度高于次生晕异常外,其它元 素原、次生晕的强度、规模大同小异,但所起到的作 用与地质效果是一致的。

4.3 异常连续性和渐变性的对比分析

原、次生晕异常连续性好,由矿体至围岩异常 强度依次递减,元素等含量线显示北陡南缓趋势, 除 Mo,Ni 含量低未形成明显的异常中心外,其它 元素内、中、外带明显。

Table 2 Background of the main indicator element and the threshold for a geochemical abnormity									
元素名称	样数 (n)	平均值	离差	异常下限(X+2.58)		深度分带			
		(x)	(8)	计算值	实用值	外带	中带	内带	
As	704	2.89	2.05	8.02	8.0	8 ~ 16	16 ~ 32	≥32	
Au	341	0.018	0.0066	0.034	0.03	0.03~0.06	0.06~0.12	≥0.12	
Ag	343	0.26	0. 156	0.65	0.5	0.5~1.5	1.5~4.5	≥4.5	
Pb	289	57.36	39.39	155.84	150	150 ~450	450 ~ 1350	≥1350	
Zn	292	94.98	53.87	230.0	200	200 ~ 600	600 ~ 1800	≥1800	
Cu	399	23.27	9.65	47.39	50	50 ~ 100	100 ~200	≥200	
Cd	717	2.16	1.09	4.90	5.0	5 ~ 10	10 ~ 20	≥20	
Мо	354	1.31	0.84	3.40	3.0	3~10	10 ~ 30	≥30	
Ni	411	11.04	7.96	30. 95	30	30 ~ 90	90 ~ 270	≥270	
Co	209	7.82	5.34	21.17	20	20 ~ 60	60 ~ 180	≥180	

表 2 元素背景、异常下限及浓度分带表

注:Au 元素含量单位 w_B/10-9,其余元素含量单位为 w_B/10-6,样品由河南省地勘局地调三队实验室测试.

4.4 异常与矿体关系的对比分析

绢云石英片岩中,而原、次生晕组合异常也是沿背 晕异常均沿背斜轴部分布。上述研究成果对该区 斜轴部分布,异常的强度高低及范围大小与地表矿 地质找矿起到了重要的指导作用。 体的品位和规模一致。W4 线以东地表矿体成群集 中分布,而异常表现为强度高,规模大。

5 结论

通过围山城成矿带1:10000 岩石、土壤地化测 量的原、次生晕成果资料的整理研究,两种不同的 工作方法取得地质效果是一致的。原、次生晕异常 沿含矿层位及背斜轴部分布。主要异常形态与构 造、岩性、矿体密切相伴,异常内带围绕地表矿体, 异常外带反映含矿层和矿体分布范围;原、次生晕 异常的连续性相一致,矿体至围岩异常强度依次增

减,仅 Ag 次生晕异常比原生晕异常面积大,其强度 矿体主要产在背斜轴部炭质绢云石英片岩及 低于原生晕异常;矿体主要产在背斜轴部,原、次生

参考文献:

- [1]万守全. 河南省桐柏县银洞坡金矿成矿作用[J]. 物探与 化探,2006,39(5),387-392
- [2]万守全.河南省桐柏县银洞岭银矿床地质地球化学特征 [J]. 物探与化探, 2005, 29(6), 510-514
- [3]王 云,任爱琴.河南省桐柏县围山城一带金银多金属 矿床成矿物质来源[J]. 华南地质与矿产, 2006(1),8--13
- [4] 简新岭. 河南省桐柏县银洞坡金矿床地质地球化学特征 [J]. 地质与勘探,2004,40(2),41-45
- [5]马宏卫,张燕平,李诗言,等.河南省桐柏县下黄竹园金

矿床地球化学特征研究[J]. 地质与勘探, 2007,43(3), 31-36

Geochemical Characters of the Primary and Secondary Aureole Abnormalities in the Weishancheng Metallogenic Belts of the Tongbo County of Henan Province

YAO Xiao - dong

(The third geologic survey team, Henan bureau of geology and exploration, Xinyang, 464000 Henan, China)

Abstract: The Weishancheng metallogenic belt is an important bullion metallogenic belts developed in the metamorphic clastic rocks in our country. It is composed of the following three parts: Poshan silver deposit in its west part, Yingdong gold deposit in its middle and the newly discovered Laodongpo – Hekan silver deposit in the east. Soil and rock geochemical exploration with the scale of 1/10,000 were carried out in the initial reconnaissance. The results can be cross proved in the shape, intensity, scale, connectivity and changing direction of the geochemical abnormalities and their relationship with the ore bodies. The above results indicate that the effects of soil and rock geochemical exploration are almost identical.

Key words: primary and secondary aureole; connectivity of the abnormalities; Gradual Changing of the abnormalities; Weishancheng metallogenic belts

《华南地质与矿产》

2008年 第4期 要目预告

区域成矿与壳幔作用初探 ·····	・・ 丁五进等
黔北后槽下石炭统含铝岩系的 粘土 矿物 ·········	・杨光龙等
猴子包危岩体变形机理及稳定性预测到	・董好刚等
分形理论在山东焦家金矿床深部含矿性预测中的应用	马田生
柏坊铜矿成矿规律及成矿模式探讨	·邓湘伟等
碎屑岩自生粘土矿物的沉淀作用及其对储层的影响——以川西坳陷上三叠统须家河组砂岩为]例
	• 刘昊年等