

透镜体特征及其在找矿预测中的意义

——以河南省银洞坡金矿床为例

韦昌山¹, 翟裕生², 池三川²

(1. 宜昌地质矿产研究所, 宜昌 443003; 2. 中国地质大学, 北京 100083)

[摘要] 以河南省银洞坡金矿为例, 阐明不同尺度、类型、期次的透镜体特征, 指出透镜体作为矿田(床)重要的构造型式, 其存在具普遍性, 进而探讨透镜体的形成机制及其在成矿预测研究中的应用。

[关键词] 透镜体 似等距性 分维值 波状递变 定位预测

[中图分类号] P618.51 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2000)05-0000-04

野外观察和矿山开采实践证明, 各种类型矿体多呈不规则的几何形态产出^[1], 其中尤以透镜状矿体最常见, 矿体的厚度、品位、走向延伸方位和长度等参数与矿体这种似透镜式波状递变密切相关。研究矿田(床)内透镜体的产出特征, 不仅能为探讨区域地质构造演化提供依据, 而且对找矿预测具有一定指导意义。本文拟以银洞坡大型金矿床为例, 探讨矿床内透镜体的产出特点。

银洞坡金矿床位于桐柏—大别造山带西北端的河南省桐柏县围山城矿田内, 该矿田产有银洞坡、破山、河坎等大、中型金、银矿床, 北部和西北部分别有海西期桃园花岗岩体和燕山晚期梁湾花岗岩体, 赋矿地层为新元古代歪头山组, 主体控矿构造为NW向的河前庄背斜, 矿体呈似层状、脉状、透镜状等形式产于背斜翼部和转折端的层间虚脱部位^[2], 矿床为受构造—岩浆热液改造的层控型矿床。

1 区域地质矿产分布的“透镜体”特色

透镜体构造出现于宏、微观不同尺度中。从具全球尺度的地块与造山带、露头尺度的弱变形岩块与强变形带(韧性剪切带和断裂), 到显微镜下屡见不鲜的眼球状碎(残)斑与基质条带等均有所体现。

区域上矿床(体)空间分布呈现出波状递变特点, 主要表现在不同尺度规模的透镜体普遍存在, 以及控矿因素和物理化学参数具有分带性、自相似性、似等距性和侧向迁聚性等特征。在桐柏—大别地区, 由区域成矿带(桐柏—大别区域成矿带)—成矿带(北淮阳成矿带)—成矿亚带或矿田(围山城矿田)—矿床(银洞坡金矿床)—矿体(1号矿体)—矿化富集段(河前庄背斜转折端)—矿石集合体(块状硫化

物矿石), 均有规模、强度不等的弱应变透镜体域及强应变带相间出露。各类透镜体的几何学参数比例相近且具有似等距性等特点, 如区域北东向次级隆起带与拗陷带、北东向构造岩浆成矿带、岩石异差应力等值线中的北东向高值带等的间距大致为110 km~130 km^①; 桐柏北部各个北西向矿带间距为8 km~10 km; 在围山城矿田内各矿床间距大致为6 km。因此, 在构造改造强烈地区(尤其是造山带), 矿床(体)分布常具有似透镜式递变特点。

2 银洞坡金矿的透镜体特征

2.1 透镜体的产出形式

银洞坡金矿区内产有不同形式的透镜体(图1)。透镜状构造常见于构造破碎带、矿体或夹石中, 野外所见的透镜体大的可达5 m~8 m, 小的仅有2 mm~3 mm, 在叠加有压性、压剪性构造活动的含矿构造带中较发育, 透镜体旁侧往往有平卧或倾竖褶皱相伴, 推断透镜体大多是压性、压剪性构造变形的产物^[3,4]。透镜体的产状与控矿构造带一致, 侧伏角为15°~40°, 但侧伏向有所差异, 成矿前和成矿期透镜体向北西侧伏, 与河前庄背斜轴倾伏向一致, 而成矿后透镜体则多向南东侧伏, 与后期强烈的左旋压剪性改造有关。

据透镜体产状与构造、矿化关系, 矿区内透镜体可分为3类: ①成矿前透镜体: 以韧性—韧脆性变形的围岩团块和变质分异的石英脉(色混浊)为主, 周边为片状矿物集合体条带; ②成矿期透镜体: 以早阶段含石英脉和具有韧脆性—脆性变形的围岩团块为主, 边侧为稍晚阶段形成的石英脉包围; ③成矿后透镜体: 以成矿期后石英脉(色纯白)和具有脆性破

[收稿日期] 1999-08-20; [修定日期] 1999-10-05; [责任编辑] 曲丽莉

① 熊成云, 张业明, 韦昌山, 等. 桐柏—大别地区构造演化及其对矿产的控制作用, 1992。

裂网络的围岩团块组成,周边为细小碎斑或断层泥,这3类透镜体具有不同的变形组合和组构特征(另文讨论),均可反映出矿体形成和改造特征。

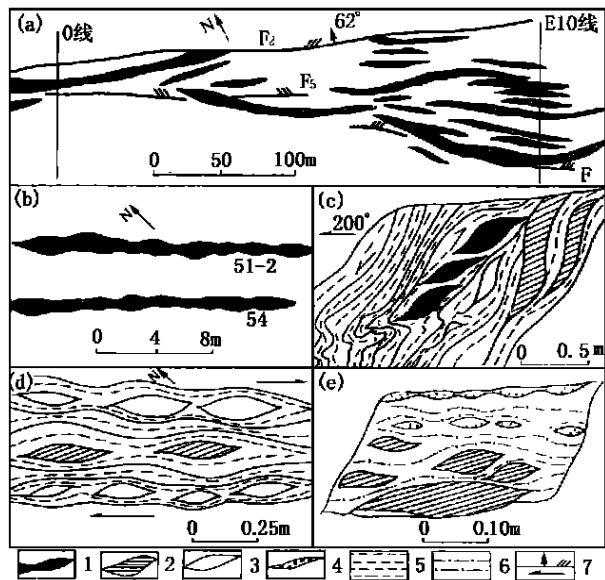


图1 银洞坡金矿床不同尺度透镜体分布图

(a) 银洞坡矿床东段含金矿体分布平面图(据河南地调三队资料改编);(b) —51-2、54号矿体实测平面图;(c) —大高尖3-1号矿体剖面素描图(透镜体示早期挤压逆冲,晚期受到滑覆构造改造);(d) —F₂断层破碎带中透镜体素描图;(e) —195平台背斜核部1号矿体中矿石素描图;1—成矿期含矿透镜体;2—成矿期变粒岩夹石透镜体;3—成矿后石英脉透镜体;4—矿石中块状硫化物集合体;5—炭质片岩、绢云石英片岩;6—成矿晚期石英脉中呈条带状分布的闪锌矿;7—断裂及含矿构造带构造运动方向

2.2 透镜体的几何学参数

矿区内不同期次的透镜体具有不同的产状、长宽比、福林指数 *K* 值和分维值(表1,图2)。其中福林指数 *K* 值是在野外测量透镜体三轴比率基础上,按 Flinn(1962)图解及相关公式计算而得^[3],而分维值则是据黄定华、叶俊林(1994)所提供的测量方法及计算公式,结合野外测量数据计算获得^[4]。

表1 银洞坡矿床主要透镜体参数表

透镜体产出位置	透镜体长宽比	透镜体分维值	矿体分维值
F ₂ 断层*	2.18	6.54	1.45
F ₂ 断层南侧分支*	3.36	2.41	0.50
W2 线3号矿体	3.39	6.39	0.37
155 中段0线3-1矿体	2.50	3.99	2.16
155 中段W12线55号矿体*	2.90	6.51	0.37
大高尖51-2号矿体	4.17	4.69	0.81
小高尖51-2号矿体	1.51	9.13	1.35
中高尖51-2号矿体	1.50	9.71	2.06
155 中段W2线3号矿体	2.68	1.67	1.91
中高尖51-1号矿体	1.89	2.30	1.13
大高尖54号矿体	2.14	6.50	1.66

*为成矿后石英脉透镜体,其余为成矿期围岩透镜体。

成矿期以围岩为主的透镜体分维值为5~7,长

宽比为2~4, *K* 值为0.5~1;而矿体分维值多小于2,一般为0.5~1,长宽比为2~5, *K* 值为0.2~1;成矿后的透镜体的分维值与矿体基本相近,其长宽比为2~3, *K* 值为0.2~3。成矿期透镜体的长宽比等值线显示河前庄背斜轴部较两翼高,且沿背斜轴线方向表现为高值区与低值区相间,总体上往轴线仰起端方向递增,反映轴部、转折端较两翼变形强,且变形强度沿轴线呈波状递变; *K* 值等值线示成矿期及成矿期前的背斜两翼呈挤压而轴部呈相对引张状态,矿区东段及中部大高尖一带为相对强引张区,相应的矿化亦较富;成矿期透镜体分维值的等值线显示背斜两翼的脉状矿体较轴部的似层状矿体高,且沿轴线仰起端方向递减,表明在几何形态及相关参数上脉状矿体较似层状矿体复杂^[4],背斜轴部的似层状矿体较翼部脉状矿体延深大,且矿化的规模、强度亦大,推断矿区深部存在良好的找矿前景。此外,北东向梯变带的存在,表明北东向断裂叠加亦是导致矿体呈透镜状分布的因素之一。

3 透镜体构造在找矿预测中的应用

有关矿体定位预测方法,池三川(1988)、魏民等(1995)等作了系统总结^[5,6],这些方法目的大多是把握矿体各类参数时空波状递变分带规律,其中野外系统测量的透镜体等构造要素的几何学参数,则是进行此类定位预测的基础性工作。

51-2号矿体是51号主矿体中一条矿脉,在银洞坡矿区西段较具代表性,是近年来新发现储量较大的矿体。其赋矿地层为歪头山组中部上段第一岩性层的炭质绢云石英片岩,顶底板主要为二云变粒岩,矿体受叠加于背斜两翼层间滑脱带之上的北西向共轭逆冲剪切带控制,上陡下缓(62°~90°),155 m 标高以上趋于直立,矿化连续性较好,延深控制标高为240 m~38 m。对该矿体的找矿预测主要基于以下事实:

1) 钻孔勘探:东矿段矿化呈现两端高(W2、W4、W12线)而中间低(W6、W8线),倾向上在中部(W6、W8、W10线)为浅部低(表外矿)而深部高(表内矿)。在W10-W13和W22线一带存在矿化富集区段;

2) 矿山开采:根据250 m(地表)、196 m、155 m等3个标高中段开采综合分析,250 m中段存在W2-W6、W9-W13、W15-W18、W20-W23线等4个矿化富集区段,其中后3个矿化富集区段可能被北东向断裂所分隔。196 m中段在W6-W8线有1个矿化区段,而155 m中段有W1-W4、W8-W11、W20-

W23 线等 3 个矿化区段。

3)矿化透镜体实测:在大高尖北侧 51 - 2 号体沿脉槽内,15 个矿化透镜体的长宽比平均为 1.43 : 1,透镜体与中空无矿地段长度比平均为 3.68 : 1。各矿包(囊)长度一般为 2 m~3 m,中空为 1 m ±。

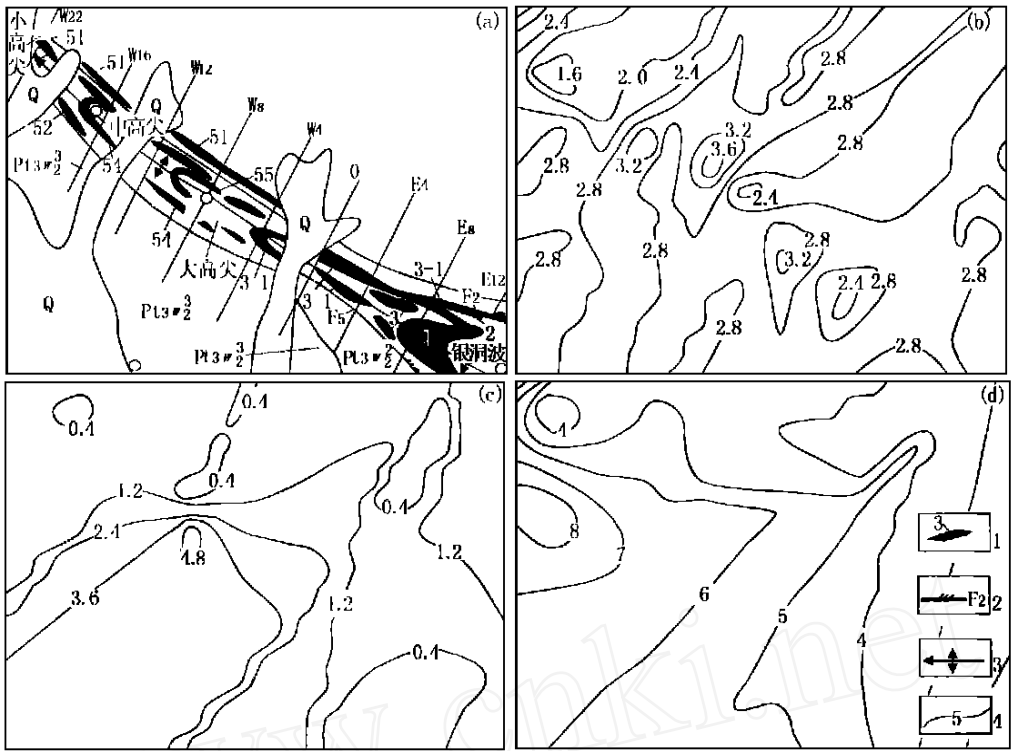


图 2 银洞坡金矿床透镜体参数等值线图

(a) —矿床地质略图;(b) —成矿期透镜体长宽比等值线图;(c) —成矿期和成矿后透镜体的福林指数 K 值等值线图;(d) —成矿期透镜体分维值等值线图;Pt₃W₂³ —歪头山组中部第三岩性段;Pt₃W₂² —歪头山组中部第二岩性段;Q —第四系;1 —矿体及编号;2 —断裂及编号;3 —背斜轴线及倾向;4 —透镜体参数等值线及数值

由上述资料可推断出,51 - 2 号矿体内存在不同尺度规模的透镜体构造,矿体由平剖面近于等距排布的矿化富集区段组成,剖面上各矿化富集带(相近标高矿化富集区段中心连线,与开采中段标高略有差异)的矿化富集区段长 100 m~150 m,中空贫(无)矿段为 50 m~80 m,不同标高各矿化富集带间中空间距为 30 m~50 m,各矿化富集区段侧伏向为 290°,与河前庄背斜枢纽相一致,侧伏角为 15°。据此预测模型对 51 - 2 号矿体开展找矿预测,其中 155m 中段 W11 - W20 线间、155m 中段下部 W10 - W14 等地段已发现了新的矿化富集区段。利用该模型在探矿和采矿过程中对矿区西段其它矿体进行预测,目前已取得了较好的经济效益。

在鄂西黄陵背斜核部南侧金矿田,笔者等近年来据野外系统测量和综合分析,推断马滑沟等金矿床存在不同标高分带富集特征,各矿化富集带的垂向中空间距大约为 80 m~100 m,所预测的第三矿化富集带的部分矿体(V 号矿体)已从民隆开采揭露的

矿体中得以证实^[7]。

综上所述,作为矿田中普遍存在的一种构造型式,含矿构造带中各种类型的透镜体可指示矿体的空间构成和组合型式,并可据此开展找矿预测。

在野外工作过程中,得到了河南省第三地质调查队、桐柏银洞坡金矿、破山银矿等单位支持,在此特致以谢意!

参考文献

[1] 翟裕生,林新多. 矿田构造学[M]. 北京:地质出版社,1993,36~55.

[2] 张文生,刘辅臣. 桐柏山南北坡金矿化时空结构分析[J]. 河南地质,1993,11(3):9~16.

[3] 许志琴. 地壳变形与显微构造[M]. 北京:地质出版社,1984.7~25.

[4] 黄定华,叶俊林. 分形理论及其在金矿研究中的应用浅析[J]. 矿产与地质,1994,8(2):1~7.

[5] 张均,吴树仁,张武雪. 石板溪金矿床矿体产出样式及定位规律研究[J]. 地球科学,1995,20(2):159~165.

[6] 魏民,赵鹏大. 试论矿化空间分布的有序性规律及矿体定位预测[J]. 地球科学,1995,20(2):144~148. (下转第 46 页)

ANALYSIS ON THE ORE - EXPLORING FUTURE OF LARGE - SCALE COPPER DEPOSIT, WEST KUNLUN, XINJIANG

ZHU Xin - you ,WANG Dong - bo ,WANG Shu - lai

Abstract :It is low - degree geological research and the bad environment of ore exploring and mining in west Kunlun , Xinjing Ugar autonomous region. Most of copper deposits (mineralizations) located in the Bulunkou and its surrounding , Kungai Mountains , which are better ore - prospecting area. In the Bulunkou district , the copper deposits occur in the pre - cambrian metamorphic rocks. Its layered and banded ore - bodies formed in layered siderite rock. In the Kungai mountains , the deposits located at double - peaking volcanic rocks occur in upper carboniferous acid - volcanic tuffs and in lower carboniferous pillow basalt that more significance for mineralization belonged to VHMS or Cyprus type. On the studies of ore geology , tectonic evolution , mining environment and economic geology , it suggests that it is difficult to find a large - scale and high - grade copper deposit in a short time in the west Kunlun.

Key words :copper deposit , economic geology , Sedex , metallogenic prognosis



第一作者简介:

祝新友(1965 -) ,男。1985 年毕业于武汉地质学院地质系 ,获硕士学位。现为国家有色局北京矿产地质研究所高级工程师。主要从事地质学研究。

通讯地址 :北京市安外大羊坊 国家有色局北京矿产地质研究所 邮政编码 :100012

(上接第 38 页)

- [3] 杨再红. 东坪金矿成矿构造分析与成矿预测[J]. 地质与勘探, 1997, 33(6) :12~16. bougamau area , Quebec ERICH DHMROTH AND GUY ARCHAM-BAMBAULT[J]. Can J Earth Sci ,1984 ,963~968.
- [4] A mechanical analysis of the Archean Gwillim Lake shear belt ,chi-

STRUCTURAL ANALYSIS AND GENESIS OF GOLD - DEPOSIT IN THE DONGPING

LI Huai - yong ,ZHANG Zhan - yang ,LI Peng ,XING Cun - hai

Abstract :By the Riedel theory for shear faults ,a series of shear types are separated in the Dongping gold - deposit tectonic region. The faults of various times coincided with ,and rebuild by the ore - formation in the later mineralizing process ,and became the ore - occurrence structures of the Dongping gold deposit.

Key words :ore - occurrence structures ,the Riedel theory for shear faults ,Dongping gold deposit



第一作者简介:

李怀勇(1969 年 -) ,男。1993 年毕业于唐山工程技术学院采矿系地质矿产勘查专业 ,获工学学士学位。现任河北省崇礼县东坪金矿地质工程师 ,主要从事矿山地质工作。

通讯地址 :河北省崇礼县 东坪金矿 邮政编码 :076350

(上接第 41 页)

- [7] 韦昌山,熊成云,金光富,等. 鄂西马华沟金矿床的矿体赋存特征及找矿预测[J]. 地质力学学报,2000,6(2) :77~81.

CHARACTERISTICS OF LENSOID STRUCTURE AND ITS PRACTICAL VALUE ON METALLOGENETIC PREDICTION IN GOLD ORE DEPOSIT —EXAMPLED BY YINDONGPO GOLD DEPOSIT, HENAN PROVINCE

WEI Chang - shan ,ZHAI Yu - sheng ,CHI San - chuan

Abstract :This paper presents the spatial characteristics of the lensoid structure of different types in Yindongpo gold deposit , Henan province. It is showed that lensoid structure universally occur in different scales of geological block including ore field and ore deposit. Finally , the authors discuss the practical value of lensoid structure in metallogenetic prediction.

Key words :lensoid structure , equi - distant , fractal value , wavy change , location prediction



第一作者简介:

韦昌山(1964 年 -) ,男。1996 年在中国地质大学(北京)地质矿产系获博士学位。现为中国地质调查局中南中心(宜昌地质矿产研究所)副研究员。主要从事构造地质与矿床地质研究工作。

通讯地址 :湖北宜昌市 502 信箱 中国地质调查局中南中心(宜昌地质矿产研究所)二室 邮政编码 :443003