

文章编号:1007 - 3701(2008)03 - 0029 - 11

河南汝阳老代仗沟铅锌矿床趋势分析及成因研究

付治国¹, 靳拥护¹, 燕长海², 张 鹏¹

(1 河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院, 河南 许昌 461000; 2 河南省地调院, 郑州 450007)

摘要:用趋势分析方法研究老代仗沟铅锌矿床,是从定量的角度揭示矿床的随机规律,具体各种地质要素如成矿母岩、矿体厚度、品位及矿体底板等在空间分布上均有一定的规律性。从趋势分析图上可以清楚显示矿床沿三维方向的变化性,可为矿床勘查提供必要的地质线索,也为在矿田内寻找同类型矿床总结出找矿因素。研究表明:各种地质要素在三维空间上的变化都是随机的,但矿床成因和控矿因素则受一些地质因素制约而显出差异性。因此在找矿因素的综合判断方面需要找出其特殊性。本文着重指出含矿破碎带的膨大狭缩处,EW向的控矿构造、成矿母岩与矿体围岩蚀变的叠加部位均是有利成矿的重要信息。

关键词:铅锌矿床;趋势分析;找矿因素;河南汝阳

中图分类号:P618.42;P618.43

文献标识码:A

河南汝阳老代仗沟铅锌矿床,是河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院90年代在汝阳南部地区杨坪-王坪铅锌矿田中部发现并探明的热液充填交代型矿床。该矿田内五个大中小型铅锌矿床均与EW向构造岩浆岩带有关,矿床的成矿母岩为沿EW向断裂充填的石英二长岩带状岩株。本矿床内岩株断续出露,矿床则受岩体和断裂破碎带严格控制^①。矿体形态特征和物质组成变化特征等一系列参数不仅反映了矿床本身的趋势特点,同时也揭示出控矿构造和控矿母岩的变化状况。本文以趋势分析方法研究该矿床的变化特征,以期找出其成矿规律,从而为在矿田内寻找同类型铅锌矿床起到启示和借鉴作用。

1 大地构造与区域地质背景

矿区位于华北地台南缘与秦岭褶皱系东段的

衔接部位。在晋宁期位处扬子板块向华北板块俯冲的仰冲带一侧,形成火山岛弧型的“安山岩线”,这就是本区大面积出露的中元古界长城系熊耳群鸡蛋坪组的火山喷发岩系,主要为安山岩与英安岩两大岩类。至燕山期晚侏罗-早白垩世,沿东秦岭地槽活动带形成了十个巨大的花岗岩基。每个花岗岩基出露面积都在500~1000 km²,泰山庙花岗岩基即为其中之一,花岗岩基在地下深部向铅锌矿田提供了主要热源^[1](图1)。

在熊耳群火山岩系形成后,区域断裂构造开始形成,在NW向两大断裂的间隔内及周边地区形成NE向断裂群和EW向断裂束。NE向断裂群与钼矿的形成有关联,EW向断裂束则是本区铅锌矿床的主体控矿构造,矿田内五个大、中、小型铅锌矿床全部产于该组断裂束内。断裂束由几条~十几条平行断层密集排列,走向为70°~80°,断裂面均呈舒缓波状。老代仗沟铅锌矿区共发现较大的EW

收稿日期:2008-01-24

基金项目:国家资源补偿费项目,(项目编号:20021410010)。

作者简介:付治国,(1956—),男,地质工程师,主要从事地质矿产勘查工作。

① 河南省地质矿产局第二地质调查队,吕献延,贾佑来,李伟等,《1:20万付店幅、背孜幅区域地质调查报告》,1988。

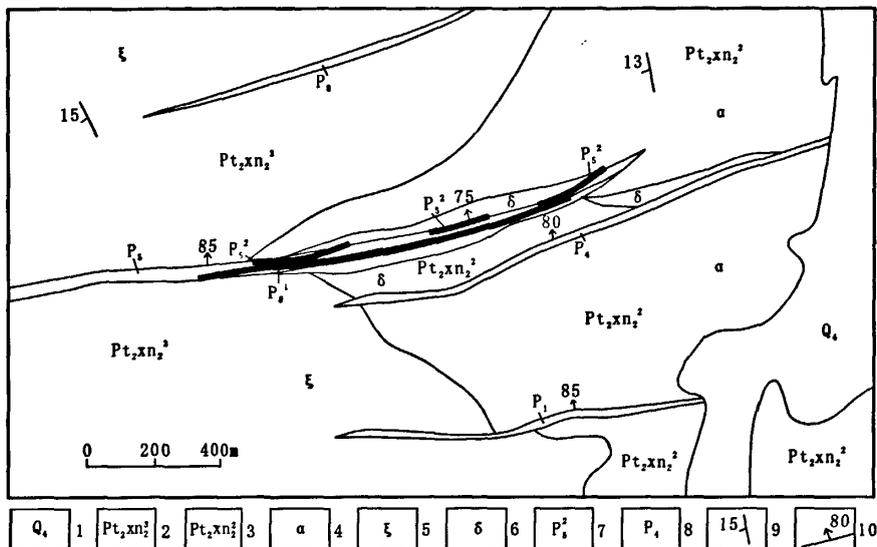


图2 老代仗沟矿区地质略图

Fig.2 Geological sketch of Laodaizhang ore deposit area

1. 第四系;2. 熊耳群鸡蛋坪组三段;3. 熊耳群鸡蛋坪组二段;4. 安山岩;5. 英安岩;6. 石英二长岩;7. 工业铅锌矿体;8. 蚀变破碎带;9. 地层产状;10. 蚀变破碎带及产状.

体限制在岩体空间分布范围内(图4),剖面上整体基本完整连续。

4 矿石质量特征

4.1 矿石成分

原生矿石的主要金属矿物为方铅矿、闪锌矿、黄铁矿,脉石矿物以绢云母、绿泥石、石英、白云石、方解石为主,氧化矿石主要为褐铁矿、软锰矿、铅矾、白铅矿^[3]、菱锌矿等。

4.2 矿石结构、构造

矿石结构主要有半自形 - 它形粒状结构,交代结构,次为乳虫状结构和角砾状结构或碎裂结构。

矿石构造常见有细脉 - 浸染状构造,次为浸染状、网脉状及块状构造等。

4.3 矿物组合及成矿阶段划分

矿石中主要金属矿物互相交代或呈脉状互相穿插,同时又具有广泛的伴生和共生关系。矿石中

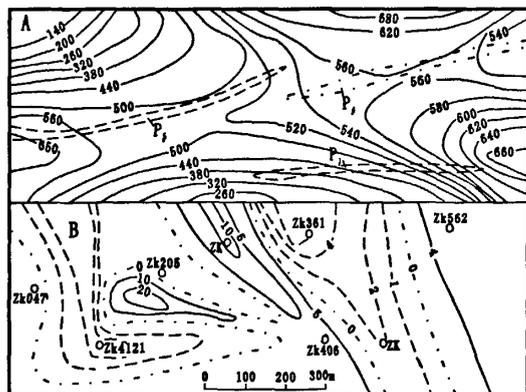


图3 隐伏石英二长岩体顶面标高三次趋势面图(A)和剩余值图(B)

Fig.3 Three times trend surface and surplus value of lie concealed quartz monzonite's surface elevation

P_5^1 和 P_5^2 两个矿体走向近 EW 向,长 1 520 m 和 1 360 m,倾向 $166^\circ \sim 178^\circ$,倾角 $70^\circ \sim 85^\circ$,具体参数见表 1^①。

3.2 矿体与岩体关系

P_5^1 、 P_5^2 矿体产出状态与石英二长岩带状岩株基本一致,但其波状起伏形态略有不同^[2],矿体整

① 燕长海,刘国印,付治国,等,河南省汝阳县老代仗沟铅锌矿 P5 矿带详查地质报告,1992.

表1 P_5^1 、 P_5^2 矿体特征一览表
Table 1 Table of P_5^1 、 P_5^2 ore body character

矿体编号		P_5^1	P_5^2
矿体形态		脉状透镜状	透镜状尖灭再现
矿体长度(m)		1520(工业矿体不连续)	1360(工业矿体不连续)
矿体厚度	厚度(m)	一般 2.13 ~ 8.15 平均 3.92	一般 1.01 ~ 3.39 平均 1.66
	变化系数	55%	59%
矿体产状	倾向	19 线以东 $342^\circ \sim 3^\circ$ 19 线以西 $166^\circ \sim 178^\circ$	19 线以东 $342^\circ \sim 3^\circ$ 19 线以西 $166^\circ \sim 178^\circ$
	倾角	$70^\circ \sim 85^\circ$	$60^\circ \sim 85^\circ$
矿体长宽厚比		357:70:1	600:120:1
纵投影面积(m^2)		456000	99920
矿体品位 (%)	Pb	2.11	1.53
	Zn	2.61	2.04
变化系数 (%)	Pb	80	77
	Zn	71	140
分布范围		35 - 36 线分布标高 965 - 440m, 深部未封闭	35 - 32 线分布标高 970 - 540m, 深部尖灭

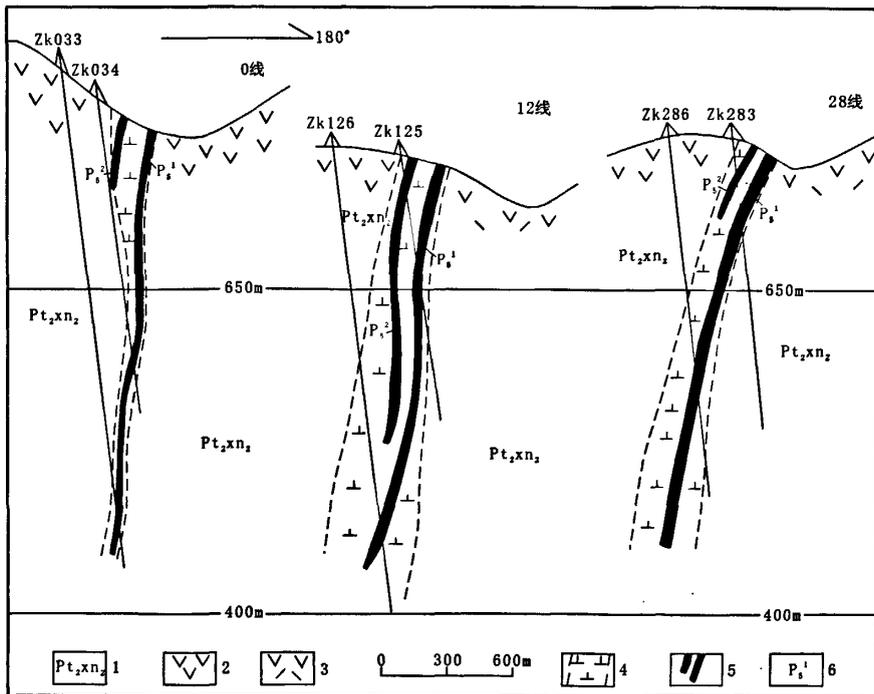


图4 老代仗沟铅锌矿体与岩体关系剖面图
Fig. 4 Lead zinc ore body and rock masses relation section in Laodaizhang
1. 中元古界熊耳群; 2. 安山岩; 3. 英安岩; 4. 石英二长岩; 5. 铅锌矿体; 6. 矿体编号.

的主要脉石矿物的形成也并非一致。石英明显分为早晚两期,矿脉和脉石脉互相交代、穿插,这些特点反映了矿物形成的不同时代以及成矿作用的多期次特征。总体表现出早、晚两期五个阶段的成矿过程,各期各成矿阶段的代表矿物组合顺序为:

早期:

第一阶段:石英 - 绢云母 - 绿泥石 - 黄铁矿^[3];

第二阶段:绢云母 - 白云石 - 黄铁矿。

晚期:

第三阶段:石英 - 绢云母 - 闪锌矿 - 方铅矿;

第四阶段:石英 - 绢云母 - 黄铁矿 - 铁闪

锌矿(方铅矿);

第五阶段:石英 - 绢云母 - 方解石 - 闪锌矿(方铅矿)。

五个阶段基本显示出矿床各成矿阶段的矿物组合特征,可以看出,晚期第三阶段是主成矿阶段。

4.4 矿石化学成分及变化规律

各常量造岩组分见表2。随着矿石类型的变化,各造岩组分的增减幅度和规律不太明显,反映了矿床内各矿石类型相对均匀性和分布的随机性。实际上,除黄铁闪锌方铅矿石富铁贫碱外,其它类型矿石变化不大。矿石中脉石成分或近矿围岩性质具有一致性。

表2 各类矿石、矿化岩石主要氧化物含量表

Table 2 The oxide content of various ores and mineralized rocks

$w_B/10^{-2}$

矿石类型	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO
闪锌方铅矿石(2)	25.43~47.12	4.45~7.38	18.26~31.73	15.03~15.22	0.33~1.65
方铅闪锌矿石(3)	34.25~51.21	3.84~8.65	11.90~15.44	10.00	10.72
黄铁闪锌方铅矿石(1)	13.44	5.32	37.3	30.12	0.3
闪锌矿石(2)	14.64~37.26	2.78~6.43	12.82~17.25	10.65~11.57	0.37~15.28
方铅矿化绢英岩(1)	68.24	10.97	6.17	1.05	1.98
矿石类型	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	
闪锌方铅矿石(2)	2.20~3.02	1.17~1.28	0.014~0.02	1.65~2.34	
方铅闪锌矿石(3)	1.59~5.03	1.00~1.78	0.015~0.02	1.48~2.84	
黄铁闪锌方铅矿石(1)	1.95	0.32	0.012	1.51	
闪锌矿石(2)	1.40~6.92	0.34~1.56	0.014~0.013	4.56~1.99	

注:样品由河南地勘局第二地勘院实验室测试;(2)括号内数值为样品数。

4.5 P₃¹ 矿体特征

单工程最高品位 Pb 20.65%,最低品位 Pb 0.47%,Zn 0.85%,矿体平均品位 Pb 2.11%,Zn 2.61%,现利用各工程品位进行趋势面分析(图5)。其特点是:与分项(Pb,Zn)品位趋势面图十分相似,但其“脊”、“槽”则相反。表明矿体自NW浅部向SE深部Pb含量相对降低,Zn含量相对增高,反映了成矿热液流动方向自SE深部指向NW浅部,这与区域成矿规律的测温资料是一致的。对比P₃¹矿体厚度趋势面图可知,Pb,Zn品位变化与矿体厚度具有密切的关系,厚度增大,品位增高,与高

品位矿石多在大厚度矿体中的事实相一致^[4]。

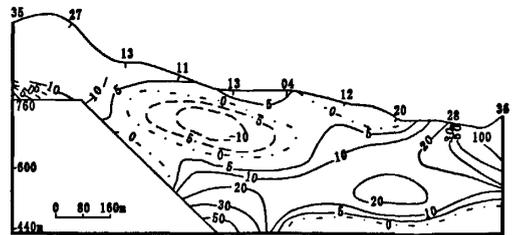


图5 P₃¹ 矿体厚度 × (Pb + Zn) 趋势面分析图

Fig.5 The trend surface analyses map of P₃¹ thickness × (Pb + Zn)

为深入研究 P_3^1 矿体品位在空间不同方向上的变化性,对矿体品位进行了定量计算,其结果是:

(1)Pb,Zn 品位变化存在一个变化系数下降序列(表3)。

(2)不同方向上品位变化速度及趋势类型不同,说明 Pb 在不同方向上的变化类型较大,Zn 品位变化类型与 Pb 相似,但变化幅度稍大。

(3)矿体相对熵变化表明,不同级别品位的变化小于不同级别厚度的变化。由于品位的相对熵值较小,因此,矿石品级和厚度的联合变化性小于厚度变化性。

(4)矿体平均品位总体筛分结果说明平均品位变化的相对稳定性和 Pb,Zn 含量内部变化的非均质性。

表3 P_3^1 矿体品位变化系数下降序列
Table 3 The decline series of P_3^1 ore body grade change coefficient

变化方向	厚度方向	侧伏方向	走向	延深方向	矿体平均
变化系数(%)	Pb	98	75	76	80
	Zn	101	72	70	71
下降序列			—————>		

4.6 P_3^2 矿体特征

品位总体变化趋势与 P_3^1 矿体相似,单工程最高品位 Pb 3.33%,Zn 4.01%,空间变化大。由图6可知,矿体品位深部未封闭,向东西两端趋于0。整个矿体品位略低,但浅部矿体连续性好,与矿体厚度变化基本一致。

综合 P_3^2 矿体品位及厚度,可得到如下矩阵(表4)。可见 P_3^2 矿体内部相对联合熵变化不大,其中 $Hr(c) > Hr(m)$,说明不同品级品位的变化大于不同级别厚度的变化,矿石品级和厚度的联合熵变化小于品位变化性。

由 P_3^1 、 P_3^2 两矿体的厚度、品位变化特点可揭

表4 P_3^2 矿体品位及厚度联合矩阵特征表
Table 4 The joint matrix character of P_3^2 ore body grade and thickness

联合频数矩阵	联合概率矩阵
$\begin{matrix} <2.5\% & \sim 5\% & \geq 5\% \\ \left[\begin{matrix} 12 & 6 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{matrix} \right] & \begin{matrix} \leq 3m \\ -5.5 \\ \geq 5.5m \end{matrix} \end{matrix}$	$\begin{matrix} <2.5\% & \sim 5\% & \sim \geq 5\% \\ \left[\begin{matrix} 0.5217 & 0.2609 & 0.043 \\ 0.087 & 0.043 & 0 \\ 0 & 0.043 & 0 \end{matrix} \right] & \begin{matrix} \leq 3m \\ -5.5 \\ \geq 5.5m \end{matrix} \end{matrix}$
品位组合特征值 $Hr(c) = 0.6985$	联合特征值 $Hr(c,m) = 0.5955$
厚度组合特征值 $Hr(m) = 0.5856$	

示出该二矿体的下列特征:

(1)随着含矿构造带发育的强弱及其产状的波状变化, P_3^1 、 P_3^2 两矿体之矿化强弱部位具有等距性。

(2) P_3^1 矿体在走向上东厚、富,西薄、贫。延深方向上薄贫、下厚高。 P_3^2 矿体则在走向上东薄、贫,西厚、富,延深方向上厚、富,下薄、贫。在三维

空间内矿化呈“强→弱→强→弱”变化,反映了矿化强度的互补性,即在 P_3 矿带内存在一个铅锌矿化的波浪场(图6)。

另外,从老代仗沟铅锌矿床总体而言, P_1 、 P_4 与 P_3 三条矿带彼此间及它们与无矿带之间的矿化强度在走向、倾向上仍具有矿化波浪场特征。

4.7 P_3^1 矿体空间结构特征

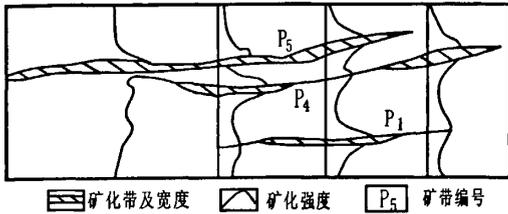


图6 老代仗沟铅锌矿床矿化波浪场示意图

Fig.6 Sketch map of minimize wave field of Laodaizhang lead-zinc deposit

矿体沿走向变化大致分为三段:西段走向 80°,中段走向 90°左右,东段走向为 70°,矿体总体变化特点基本一致。局部存在倒转现象(图7)。综合不同中段矿体厚度变化特征表明:

- (1)矿体厚度沿其走向呈厚→薄→厚之规律变化。
- (2)在延深方向上厚度变化相对稳定,不同方向的厚度变化形成一个厚度变化系数下降序列,反映出矿体变化的不均一性。

为了更确切地反映出矿体厚度在空间上的变化性,对矿体厚度进行了二维趋势面分析计算,分别作出 P_5^1 矿体厚度趋势面图(图8 - A)及剩余图(图8 - B)及不同方向的一维趋势分析(见表5)。

一维趋势分析特征值定量地描绘出矿体厚度在四个方向上的变化特征,即由走向→侧伏方向→延深方向,趋势指数从大到小,矿体厚度由规则到较规则变化。

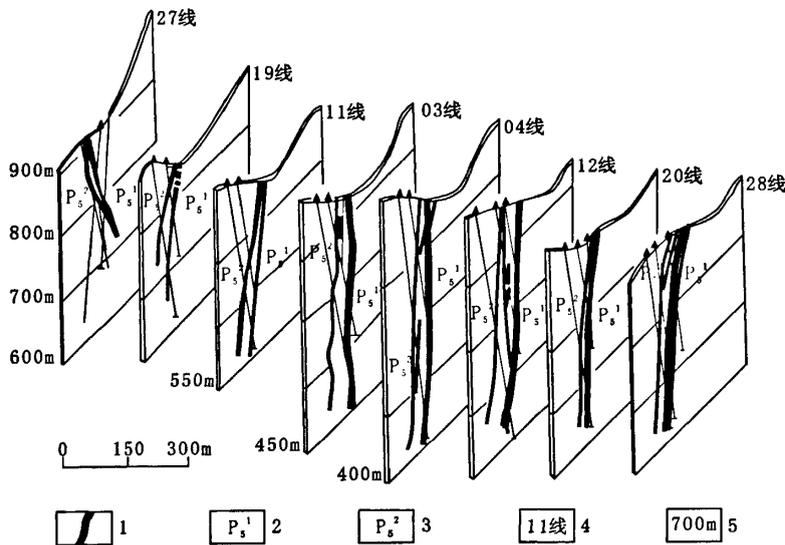


图7 P_5^1 、 P_5^2 矿体勘探线剖面组合图

Fig.7 Exploration line section combination map of P_5^1 、 P_5^2 ore body
1. 工业铅锌矿体;2. P_5^1 矿带;3. P_5^2 矿带;4. 勘探线号;5. 高程

4.8 P_5^2 矿体空间结构特征

P_5^2 矿体由数个透镜状矿体组成,膨缩明显,尤其在剖面上更典型,单个透镜状矿体长轴长 200 ~ 260 m,短轴 80 ~ 120 m,矿体走向总长 1 360 m,最大延深 240 m,平均延深 192 m。厚度 1 ~ 3 m,平均厚 1.60 m。

在二维空间上,厚度变化的总体趋势为:走向上中间薄,两端厚,延深方向自上而下由厚变薄,厚

度变化系数 59%。

4.9 矿体赋存规律

P_5^1 、 P_5^2 两矿体在三维空间内大致平行排列,受断裂构造严格控制而呈舒缓波状变化。 P_5^1 矿体倾角陡且变化幅度小; P_5^2 则相反,倾角缓而变化幅度大。

P_5^1 矿体为区内主要工业矿体,其规律是:矿体形态、产状受矿化蚀变破碎带控制,矿带的发育宽

度及产状变化影响主要工业矿体的厚度、长度及延深程度。

为定量反映矿带产状变化及与矿体厚度变化之间的内在联系,对 P₃ 矿带底板的 X 坐标值进行了趋势面分析计算,即作坐标值的一次趋势面图。一次趋势面分析剩余值的三次趋势面图和三次趋势面剩余值图(图 9)。

图 8A 表明局部等距线倾角 δ = 74°, 等距线间隔 L = 4 m, 相临等距线水平距离 α = 20 m, 东西两

侧, δ = 64° 左右。L = 4 m, α = 35 m。利用公式

$$\varphi = \arctg \frac{l}{a}, \text{tg} \beta = \frac{\text{tg} \delta}{\sin \varphi}$$

可分别求得矿带底板倾向和倾角。需要指出:深部隐伏的石英二长岩之顶面形态影响了矿带产状的变化,尤其在顶面“凸脊”→“凹脊”部位矿体厚度由小变大。但总的趋势是与岩体距离由近到远,矿体厚度由小到大,说明岩体对矿体亦有明显的控制作用。

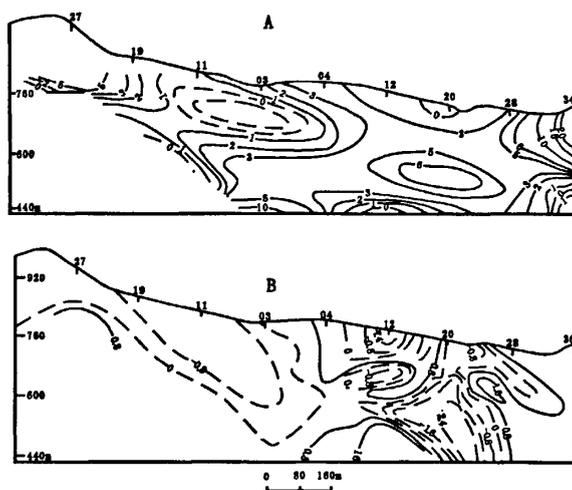


图 8 P₃¹ 矿体水平厚度趋势面分析图(A)和剩余图(B)

Fig. 8 Trend surface analyses and surplus value map of P₃¹ ore body's horizon thickness

1. 工业铅锌矿体; 2. P₃ 矿带 1 号矿体; 3. P₃ 矿带; 2 号矿体; 4. 勘探线号; 5. 高程

表 5 P₃¹ 矿体厚度趋势分析特征值

Table 5 The trend analyses character value of P₃¹ ore body's thickness

变化方向	变化幅度(P)	变化速度(t)	趋势指数(T)	变化性质	趋势类型	
760m 标高	0.025	0.4	0.063			
走向方向	640m 标高	0.28	0.2	1.4	不明显方向性,较规则	Ⅲ
	520m 标高	0.27	0.25	1.16		
延深方向	12 勘探线	0.192	0.167	1.152		
	20 勘探线	0.039	0.4	0.098	明显方向性,规则	Ⅱ
	28 勘探线	0.093	0.25	0.372		
侧伏方向	NW - SE	0.05	0.4	0.125	明显方向性,规则	Ⅱ
	NE - SW	0.124	0.125	0.992	不明显方向性,较规则	Ⅲ

注:表中 P = $\sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})^2 / \sum_{i=1}^N i^2$; t = $\frac{M}{N+2}$; T = $\frac{t^2}{l}$; 式中 xi 为观测值, \bar{x} 为趋势值, M 表示趋势曲线升降变化次数, N 为观测点数目, l 为等距线间隔。

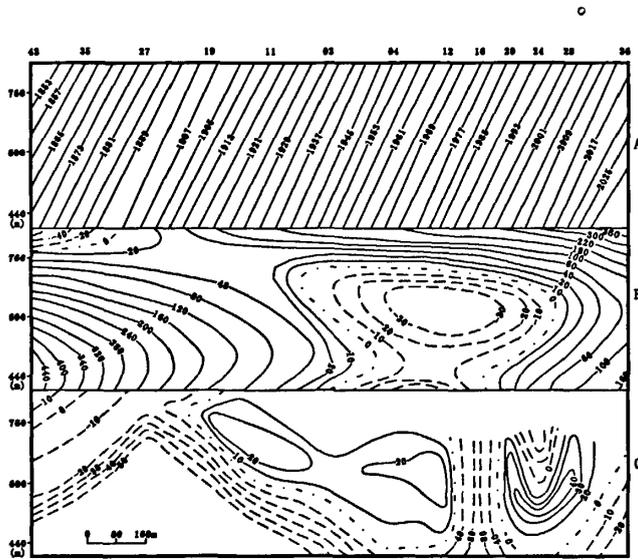


图9 P₃¹ 矿体底板 X 坐标值的一次趋势面图(A)剩余值趋势面图(B)和剩余值图(C)

Fig.9 The onetime trend surface(A) and surplus value's trend surface(B) and surplus value (C) of X coordinate of P₃¹ ore body bottom plat

5 矿床成因

5.1 成矿物质来源

通过研究区域岩石化学,光谱近似定量分析样品中的Pb,Zn含量,发现Pb,Zn元素含量变化幅度大,Pb 8.70~5 000×10⁻⁶,Zn 12~1 000×10⁻⁶,以区域背景含量210×10⁻⁶和300×10⁻⁶为界区分出正常

场和异常场(图10),多数>1 000×10⁻⁶(Pb或Zn)的样品分布于已知矿体附近,在其两侧围岩内存在一个低于正常场几倍含量的降低场,分布有绝大部分含量最低的样品。这种现象清楚地表明围岩为成矿提供了矿质,这与矿床地质剖面实际情况相符。剖面上,只要有工业铅锌矿体存在,就有石英二长岩体出现,二者紧密相伴,构成了老代仗沟铅锌矿床与石英二长岩依存关系的典型特征。

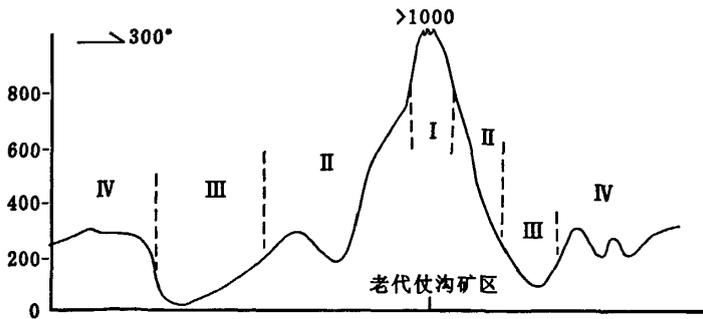


图10 老代仗沟铅锌矿床岩石光谱Pb含量特征曲线

Fig.10 The rock spectrum Pb content character curve of Laodaizhang lead-zinc deposit
I 矿化场; II 正晕场; III 降低场; IV 正常场

估算降低场Pb,Zn主要元素的析出量可以看出,由围岩提供的Pb,Zn物质远大于已知Pb,Zn矿

床的储量及预测资源量的总和,通过计算在杨坪-王坪铅锌矿田范围内,所析出的Pb+Zn资源总量

为 $160 \times 10^4 \text{t}$ 。

5.2 水源

矿区内与老代仗沟相邻的西灶沟铅锌矿床的热液蚀变矿物氧同位素资料^[5]表明,地表围岩英安岩的 $\delta^{18}\text{O} = +6.32\text{‰}$,在短距离(15~20 m 高差)内下降 32.48‰。这种现象如采用矿田南部几公里的燕山期花岗岩体或深部隐伏的石英二长岩带状岩株的岩浆水来解释,显得很困难。成矿热液水应以地表水或再生水为主,并混有岩浆水的混合水。另外,在热液蚀变发育地区的水含量变化明显,未蚀变或弱蚀变的岩石水含量较低,因为长石矿物的绢云母化和暗色矿物的绿泥石都是由无水或少水矿物被含水或多水矿物交代,而凝灰质砂岩蚀变后水含量减少,显示出成矿过程中围岩内的部分水向蚀变岩和矿体的迁移。

5.3 热源

(1) 围岩蚀变以中低温热液蚀变为主,金属矿物组合除方铅矿 - 闪锌矿外,并有铁闪锌矿、磁黄铁矿、磁铁矿等高温矿物共生组合出现。

(2) 测温结果表明:方解石、石英均一温度 $110^\circ \sim 410^\circ\text{C}$,明显分为两部分,以早期石英为代表的低温范围 $110^\circ \sim 230^\circ\text{C}$,平均 170°C ;以后期方解石、石英为代表的 $210^\circ \sim 410^\circ\text{C}$,平均 310°C 。方铅矿、闪锌矿、黄铁矿爆裂温度 $150^\circ \sim 623^\circ\text{C}$,石英 $315^\circ \sim 640^\circ\text{C}$,同样可分为 $150^\circ \sim 315^\circ\text{C}$ 及 $334^\circ \sim 640^\circ\text{C}$ 两个范畴,分别与低 - 高温矿物组合相对应。

闪锌矿与黄铜矿等的固熔体分离结构,反映了矿物形成温度应在 350°C 以上。

(3) 区域矿产分布特征反映自岩体接触带向外,元素地球化学异常及矿产分布具有自高温 Mo, Cu 矿化→中温 Pb, Zn 矿化→Ag, Pb, Au 矿化→As 元素异常之特点。而老代仗沟矿体围岩蚀变自石英二长岩向外依次为中温蚀变→低温蚀变呈环带状分布,表明成矿热液主要来源于深部的隐伏岩体。

在矿体及附近测定了 8 个硫同位素样品,4 个铅同位素样品, $\delta^{34}\text{S}$ 值在 2.30~10.79‰之间,平均 6.90‰,与西灶沟矿床十分接近(6.70‰),且各种硫化物的 $\delta^{34}\text{S}$ 值差别不大,说明硫的来源与深部的

岩体($\eta_{\text{O}_2\text{O}}$ 及 γ_5^3) 有关。同样,矿石中铅同位素中 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 为 17.334~17.551, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 为 15.421~15.670, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 为 37.937~38.897,反映在坐标图上,均属于正常铅,用多伊(Doe)参数计算得出模式年龄为 73~87 Ma,与岩体侵入时代相吻合。

(4) 围岩热液蚀变呈线形,严格受断裂带控制,具有纵向分带性,但横向分带则不明显,强度既弱且窄,并随断裂带碎粒化增强而增强。无论是矿石脉或脉石脉,其分布均限于主断裂带内及其附近次级裂隙之中,且互相穿插,多数难以区分其形成先后,形态各异,大小不一,产状复杂。远离断裂的围岩虽有一些裂隙,但并未发现热液蚀变或矿脉充填。矿床形成的温度差别很大,矿石中有高铁闪锌矿伴生或共生,形成年龄与 γ_5^3 岩体差别较大,均与岩浆热液成矿模式相矛盾。因此认为,除岩浆热液外,尚存在动力热液成矿的特点。在压性断裂构造的动力作用下,造岩元素的稳定系列为 Si, Fe, Mn, Al, Ca, Mg, Na, K, 与本区岩石化学分析资料吻合,即成矿热源尚可来源于动力作用热。

综上所述,该矿床成因属于两期岩浆和动力叠加并受断裂控制的中温热液充填交代型矿床。

6 控矿因素及找矿标志

(1) 矿田内主要铅锌矿床多赋存于近 EW 向早期构造破碎蚀变带内,近 EW 向断裂带与 NE 向断裂的交汇处,主矿体沿走向转弯、沿倾向由陡变缓处为较富、厚矿体赋存的有利部位。

(2) 老代仗沟矿床范围内主要矿带之间或同一矿带的不同部位存在铅锌矿化波浪场,根据矿化波浪场特征,可以推测矿化增强部位。

(3) 矿区内石英二长岩脉(带状岩株)与主矿带方向一致,一般作为矿体的直接围岩,自身亦发生破碎、蚀变而成矿。

(4) 沿矿带展布的“线型”围岩蚀变较发育,尤其绢英岩化或硅化可作为近矿找矿标志,几种蚀变叠加部位是铅锌矿赋存的有利部位。

(5) 地表岩石的采矿遗址以及具蜂窝状结构、

条带状构造的矿体氧化铁锰帽,是矿体的直接找矿标志。

7 结论

(1)河南省汝阳南部,杨坪 - 王坪铅锌矿田处于秦岭地槽活动带的外边缘地区,属内生多金属成矿作用的有利区域。

(2)矿田内所有矿床均位于泰山庙大花岗岩基的外接触带 10 Km 范围内^[3]。应该说,矿床的形成与燕山期花岗岩浆活动有关联。

(3)铅锌矿质来源于围岩石英二长岩,在岩浆期后热液作用下逐步将其中的矿质淬取出来,并充填于蚀变破碎带内。

(4)趋势分析可以清楚显示出矿体在三维空间上的分布和变化特征,其变化是相互联系的,并能

定量反映出矿床内在的随机规律。在厚度方面,矿床由浅到深向 SE 方向逐渐变厚;品位上,主工业矿体 P_3^1 自 NW 到 SE 深部 Pb 含量降低, Zn 含量升高,反映出含矿热液流动方向自南东深部向北西浅部的变化趋势,并可以作为找矿的参考依据。

参考文献

- [1] 冯育信. 邓家山铅锌矿床成因的初步探讨[J]. 西安地质学院学报, 1984, 12—14.
- [2] 邱家骧. 《岩浆岩岩石学》[M]. 北京: 地质出版社, 1985, 132—133.
- [3] 王虎成. 西各 - 成县铅锌矿田邓家山、页水河矿床的地质特征[J]. 西安地质学院学报, 1986, 32—33.
- [4] 王清廉. 陕西山阳桐木沟铅锌矿床地质特征及矿床成因[J]. 地质找矿论丛, 1987, 21—24.
- [5] 陈光远. 成因矿物学及找矿矿物学[M]. 重庆: 重庆出版社, 1987, 122—130.

The Trend Analyses and Cause of Formation Research of Laodaizhang Lead - Zinc Ore Deposit Ruyang, Henan

FU Zhi - guo¹, JIN Yong - hu¹, YAN Chang - hai², ZHANG Peng¹

(1. No. 2 Geological survey institute, Henan Bureau of Geology and Exploration Development, Xuchang 461000, Henan China;
2. Henan Institute of Gology and Mineral Exploration, Zhengzhou 450007, Henan China)

Abstract: Studying Laodaizhang lead - zinc ore bed with the method of the trend analyses, is to post the random law of the mineral deposit from the quantificational angle, concreting various geology factors such as the ore - forming mother rock, the thickness of mineral body, content and the bottom of mineral body etc, which of distribution in the space have some certain law. We can know the three - dimensional varieties of mineral deposit from the trend analyses diagram, which provides necessary geology clues for mineral deposit prospect. At the same time, summarize the factors for looking for the same style mineral deposit in the regional field. The conclusion is that the change of various geology factors in three dimensions is random, but the forming reason and the control condition of the mineral deposit are different because of controlled by some geological factors. So we need find the special factors in looking for mineral deposit. Such as: the expand and narrow place of the contain ore shatter belt, the joint exist place of the ore - forming mother rock and the ore body, the superimpose of the hot liquid alteration etc. these are all this texts emphasize to point out.

Key words: The lead zinc ore bed; The trend analyses; Factor of seek mineral; Ruyang of Henan province