

以闪锌矿标型特征浅论豫西若干铅锌矿成因

印修章,胡爱珍

(河南省地质矿产勘查开发局 第二地勘院,河南 许昌 461000)

摘 要:通过对闪锌矿的矿物共生组合、化学元素标型特征及物性特征的研究,论证豫西卢氏后瑶峪、栾川骆驼山和汝阳西灶沟铅锌矿的成矿物质来源、成矿温度及成因类型。

关键词:闪锌矿;标型特征;铅锌矿;成因类型;豫西

中图分类号:P632 文献标识码:A 文章编号:1000—8918(2004)05—0413—02

矿物是岩石和矿床成因的指示剂,随着成因矿物学的不断发展,一些标型矿物越来越受人们重视。笔者以闪锌矿的某些特征,来对河南省卢氏、栾川、汝阳一带的铅锌矿床的成因作一浅论。

1 铅锌矿产出的地质简况

矿区主要分布于华北地台南缘活动带——卢氏、栾川、汝阳一带,呈北西—南东向。在卢氏后瑶峪、栾川骆驼山均有一花岗斑岩侵入体,围岩为大理岩,铅锌矿床主要在侵入体内外接触带上;在汝阳西灶沟铅锌矿床围岩为安山岩,矿区断裂构造发育,岩脉交错,产状复杂,铅锌矿以脉状、带状充填于构造裂隙之中,距矿区西南 5 000 m 处有一太山庙花岗岩侵入体出露。

2 闪锌矿的矿物共生组合

因成矿物质来源不同、成因类型不同及形成温度不同,其矿物的共生组合也不相同。现将后瑶峪、骆驼山、西灶沟铅锌矿中的矿物共生组合列于表 1 中。

骆驼山的铅锌矿矿物共生组合为典型的矽卡岩矿物:如钙铁榴石、辉石及其它的钙、铁、镁、铝硅酸盐所组成的脉石矿物,还有以闪锌矿、黄铁矿和黄铜矿为主的金属硫化物,则该区的铅锌矿属矽卡岩接触交代型矿床,这种矿床产生于中酸性侵入体与碳酸盐岩的内外接触带及其附近的围岩中,主要由交代作用形成,故称为接触交代矿床。

后瑶峪铅锌矿属接触交代型矿床,产在花岗岩与围岩接触带的绿帘石化矽卡岩中,金属硫化物以方铅矿、闪锌矿为主,黄铁矿和黄铜矿少量。

热液矿床是岩浆热液或花岗岩化岩浆的气水热液(含矿热液),在沿围岩裂隙运移时,由于物理化学条件的改变,发生溶解、沉淀、充填和交代形成的。西灶沟的铅锌矿产在安山岩的构造裂隙中,呈条带状,且距花岗岩侵入体较远,围岩蚀变为绿泥石化,金属矿物以铅、锌、铁、铜为主,属热液矿床。

表 1 闪锌矿的矿物共生组合含量 %

矿区	矿石矿物	脉石矿物
后瑶峪	闪锌矿(53)、方铅矿(5)、菱锌矿(1.5)、白铅矿(0.5)、黄铁矿及黄铜矿微量	石英+绿帘石(>35)、黑云母+绢云母(>5)
骆驼山	闪锌矿(20)、黄铁矿(7)、黄铜矿(3)、磁黄铁矿及针铁矿微量	钙铁榴石(40)、透辉石(25)、黑云母(3)、萤石(2)
西灶沟	样品 1 闪锌矿(50)、方铅矿(20)、黄铁矿(6)、白铁矿(4)、黄铜矿(1)、磁黄铁矿(1)、斑铜矿及针铁矿微量	绿泥石(17)、石英(1)、碳酸盐微量
	样品 2 闪锌矿(36)、方铅矿(4)、黄铁矿(20)、白铁矿(10)	绿泥石(18)、黑云母(10)

注:括号内数据为矿物含量

表 2 热液作用形成的主要热液矿物

热液作用	有用矿物	脉石矿物
高温热液型 (374~300 ℃)	黑钨矿、锡石、辉钼矿、辉铋矿、磁铁矿、毒砂	石英、云母、黄玉、电气石、萤石
中温热液型 (300~200 ℃)	黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、斑铜矿、黝铜矿、沥青铀矿	石英、方解石、绿泥石、绢云母
低温热液型 (200~50 ℃)	辰砂、辉锑矿、雄黄、辉银矿	蛋白石、高岭石、矾石、沸石

热液矿床形成的地质环境不同,其矿物组合也不相同(表 2)。后瑶峪、骆驼山铅锌矿的矿物组合为方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿、石英、绢云母、绿帘石、石榴石、辉石、萤石等,矿床形成温度在 300 ℃左右,属中高温热液型矿床;西灶沟的铅锌矿矿物组合为闪锌矿、方铅矿、黄铁矿、绿泥石、石英和碳酸

盐,属中低温热液型,形成温度在 200~300 ℃ 之间。

3 闪锌矿的化学元素标型特征

后瑶峪、骆驼山、西灶沟铅锌矿中闪锌矿单矿物化学、光谱定量全分析结果见表 3。

表 3 闪锌矿单矿物化学、光谱全分析数据

单矿物	后瑶峪	骆驼山	西灶沟 1	西灶沟 2
S	32.62	33.24	32.50	33.24
Zn	54.26	53.75	53.86	51.88
Fe	9.10	11.65	9.18	12.83
Pb	0.60	0.35	3.24	2.04
Cu	3.33	0.85	0.20	0.56
Ni	1	2	1	<1
Co	0.2	0.5	50	6
Mo	1	0.5	0.2	<0.2
Ga	10	15	0.5	0.5
Cd	2 000	2 000	1 500	0.2
Te	5	5	5	5
Sn	8	6	4	4
Cr	25	40	30	15
Ge	<1	<1	<1	<1
In	500	500	200	90
Ag	12.62	9.13	21.63	20.63
Au	1.67	1.12	1.12	1.83

含量单位: $w(\text{S, Zn, Fe, Pb, Cu})/\%$, $w(\text{其它指标})/10^{-6}$

闪锌矿中的某些微量元素含量与形成温度及成因类型有关。岩浆热液型和温度较高条件下形成的闪锌矿呈深色, Fe、In 含量高, Ga、Ge、Tl 含量低, $w_{\text{Ga}}/w_{\text{In}}$ 或 $w_{\text{Ge}}/w_{\text{In}}$ 值小; 而层控成因矿床、低温条件下形成的闪锌矿则与上述相反, 呈浅色, Ga、Ge 含量大, $w_{\text{Ga}}/w_{\text{In}}$ 或 $w_{\text{Ge}}/w_{\text{In}}$ 值大。

由表 3 可清楚地看出: 后瑶峪、骆驼山、西灶沟的闪锌矿中 Fe 和 In 含量高, Ga、Ge 含量低, 都是岩浆热液型矿床, 即在较高温度条件下形成的。

一些不能单独组成矿物的稀有、分散元素, 以类质同象存在于闪锌矿中。从表 3 中可以看出, 后瑶峪、骆驼山的闪锌矿微量元素含量十分接近, 且 Cu、Cd、In 的含量都比西灶沟的高, 说明后瑶峪、骆驼山的铅锌矿床成矿温度比西灶沟的偏高。微量元素含量随成矿环境的变化而变化, 例如, Ga 是典型的分散元素, 极少呈独立矿物, 主要以类质同象出现于别的矿物中。Ga 具有很强的亲石性和亲硫性。它在高温条件下亲石性极强, 而在低温条件下则亲硫性大于亲石性。在高温条件下 Ga 大部分进入硅酸盐和铝硅酸盐矿物的晶格中, 但是在强还原及低温条件下 Ga 才表现出明显的亲硫性, 主要呈 Ga_2S_3 形式存在于闪锌矿中。在岩浆活动过程中, 大部分 Ga 已进入硅酸盐、铝硅酸盐矿物中, 只有少量滞留在岩浆期后热液中。而且在岩浆热液活动的早、中期, 温度较高, Ga 主要表现为亲石性, 进入蚀变矿物中。到硫化物期, 热液中残留的 Ga 可能已非常低, 所以

受岩浆热液影响的矿床中, 闪锌矿含 Ga 就必然不会高, 一般 $<10 \times 10^{-6}$, 如西灶沟闪锌矿中的 Ga 含量仅为 0.5×10^{-6} 。后瑶峪、骆驼山的闪锌矿中 Ga 含量 $>10 \times 10^{-6}$, 这主要与围岩有关, 因后其围岩为大理岩, 硅酸盐、铝硅酸盐含量低, Ga 不能大量进入围岩, 所以这一带闪锌矿中 Ga 的含量就偏高。

由以上分析得到: 后瑶峪、骆驼山的铅锌矿物质来源于岩浆热液, 属热接触交代型矿床。西灶沟的铅锌矿物质来源是围岩岩浆热液, 赋存在中性的安山岩构造裂隙中, 属热液脉型。3 个矿床的成矿期基本上在硫化期, 即在中温热液条件下形成的。

4 闪锌矿的物性特征

闪锌矿是地质温度计, 温度高时, 含铁高, 颜色深; 温度低时, 含铁低, 颜色浅。现将在双目显微镜下鉴定的闪锌矿物性特征列于表 4。由表 4 可知, 后瑶峪、骆驼山、西灶沟的闪锌矿颜色较深, 含 Fe 量高, 说明成矿温度较高。

表 4 闪锌矿的物性特征 %

矿区	晶体	颜色	条痕、黄	Zn	Fe
后瑶峪	四面体	黑色、少量棕红色	深褐、黄	54.26	9.10
骆驼山	四面体	黑色	褐色	53.75	11.65
西灶沟 1	四面体	褐黑色、边缘棕红色	黄褐	53.86	9.18
西灶沟 2	四面体	褐黑色、边缘棕红色	黄褐	51.88	12.83

表 5 闪锌矿标型特征与矿床成因关系 %

项目	高温热液	中温热液	低温热液
矿物名称	黑色闪锌矿	褐色闪锌矿	黄色闪锌矿
Fe	10~20	3~10	1~3
Zn	40~50	50~60	60~67
颜色	黑褐色-黑色	红褐色-褐色	淡黄色-黄色
条痕	深褐	黄	白-浅黄
形成温度	300~500 ℃	200~300 ℃	100~200 ℃
成矿条件	深成-中深成	中深成-浅成	浅成

将闪锌矿的物性特征和闪锌矿标型特征与矿床成因联系对比(表 5), 发现后瑶峪、骆驼山、西灶沟的闪锌矿颜色深, 且含 Fe 较高, 在 9%~13%, 含 Zn 都在 51%~55%。这一带的铅锌矿床属于中温热液矿床, 形成温度在 300 ℃ 左右, 是在中深成条件下形成的。在研究中, 曾将 3 个矿区的铅锌矿样品送湖北宜昌地质科研所做包体测温, 其结果见表 6。

表 6 闪锌矿、方铅矿包体测温结果 ℃

矿区	闪锌矿	方铅矿
后瑶峪	205(爆裂温度)	
骆驼山	370~420	130~180
西灶沟	220~270	190

5 结语

后瑶峪、骆驼山铅锌矿属接触交代型矿床, 矿物
下转 417 页

重、磁和遥感解译的隐伏构造的元素特征有了更为清楚的认识。区域化探异常,特别是深层样的元素异常研究,必须与其它学科紧密结合,才能提高研究和认识的水平。区域勘查地球化学与其它相关学科广泛结合,是发展的必由之路。

参考文献:

[1] 赵琦.成都市多目标地球化学调查和双层采样的效果[J].中国地质,2002,(2):186—191.
[2] 赵琦,周平.成都市生态环境地球化学特征[J].物探化探计算技术,2002,(增刊).
[3] 赵琦,朱礼学,邓泽锦.成都市主要河流污染调查[J].四川地质学报,2001,(3):163—167.
[4] 赵琦,李萍.成都地区隐伏构造元素的地球化学特征[J].物探化探计算技术,2002,(3):257—262.

THE RELATIONSHIPS BETWEEN ANOMALIES OF REGIONAL GEOCHEMICAL DEEP LAYER SAMPLES, GEOPHYSICAL GRAVITY AND MAGNETIC ANOMALIES AND REMOTE SENSING STRUCTURAL INTERPRETATION

TANG Jiang¹, ZHAO Qi², SHEN Qian-bin³, LEI Jia-sheng⁴

(1. Institute of Earth Science, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China; 2. Sichuan Bureau of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610081, China; 3. Geophysical Prospecting Party, Sichuan Bureau of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610072, China; 4. Chongqing Head Office of Geological Exploration, Chongqing 400039, China)

Abstract: Based on a study of the relationships between anomalies of regional geochemical deep layer samples, geophysical gravity and magnetic anomalies and remote sensing interpretation, the authors hold that the anomalies of elements in deep layer samples are composed of four parts, i. e., indicator elements for concealed structures Au and Hg, elements of acid rocks related to gravity negative anomalies Sn, Be, F and Y, elements of basic rocks related to aeromagnetic positive anomalies Fe, Co, Ni, V, Cr and elements related to strata Cd, T and Tl. This study has explained the causes of element anomalies from deep layer samples and opened up a new way which combines regional geochemical and geophysical exploration with remote sensing interpretation.

Key words: geochemical anomalies from deep layer samples; geophysical anomalies; remote-sensing structural interpretation

作者简介:唐将(1968—),男,四川渠县人。1991年毕业于成都地质学院,高级工程师,在读博士生,现主要从事第四系地质与生态环境地球化学专业的研究工作。



上接 414 页

物质来源于岩浆气水热液,是在中深成矿条件下形成的中温偏高热液矿床,形成温度在 300℃左右。西灶沟铅锌矿属热液型矿床,赋存在断裂构造裂隙

中,呈脉状,距花岗岩体有一定的距离,它的物质来源为岩浆热液,是在中深成-浅成条件下形成的中温热液矿床,形成温度为 200~300℃。

A TENTATIVE DISCUSSION ON THE GENESIS OF SOME Pb-Zn DEPOSITS IN WESTERN HENAN BASED ON TYPOMORPHIC CHARACTERISTICS OF SPHALERITE

YIN Xiu-zhang, HU Ai-zhen

(No. 2 Institute of Geological Exploration, BGMR of Henan, Xuchang 461000, China)

Abstract: Based on a study of mineral association of sphalerite as well as typomorphic characteristics and physical typomorphic characteristics of elements, the authors have tentatively discussed sources of ore-forming materials, ore-forming temperature and genesis of Houyaoyu, Luotuoshan and Xizaogou Pb-Zn deposits in western Henan.

Key words: sphalerite; typomorphic characteristic; Pb-Zn deposit; genetic type; western Henan

作者简介:印修章(1975—),男,工程师,河南宁陵人,1997年毕业于华东地质学院,从事地质矿产勘查工作。