

## 激电在汝阳县绿竹坪铅锌矿区勘查中的应用

邵晓聪<sup>1</sup>, 李振华<sup>1</sup>, 陈雷<sup>2</sup>, 王文娟<sup>1</sup>, 张云政<sup>1</sup>, 郑松森<sup>1</sup>

(1. 河南省地勘局第二地质勘查院, 河南 许昌 461000; 2. 河南省地质调查院, 郑州 450007)

**摘要:** 绿竹坪铅锌矿床是近年来在豫西地区熊耳群火山岩中探明的一个铅锌矿床, 在勘查工作中, 通过激电扫面和激电测深, 缩小了找矿靶区, 发现了深部有铅锌矿体赋存, 预测了矿体的形态、产状, 使找矿工作取得突破。对激电方法在铅锌矿床勘查中应用的研究, 有助于同类型铅锌多金属矿床的寻找工作。

**关键词:** 激电; 激电异常; 绿竹坪铅锌矿床; 河南汝阳县

**中图分类号:** P 631.3

**文献标识码:** A

绿竹坪铅锌矿床位于华北陆块南缘构造带, 处于汝阳县南部太山庙花岗岩体北侧中元古界长城系熊耳群火山岩分布区。该区岩浆岩广布, 断裂发育, 是一个构造长期强烈活动的地带。中元古代长城纪大规模的火山喷发形成广泛分布的熊耳群火山—沉积建造, 燕山晚期酸性岩浆的侵入, 形成了广泛分布的花岗岩岩体、岩株, 使该区具有良好的铅锌多金属成矿地质背景。该矿床是近年来在豫西地区熊耳群火山岩中发现并探明的又一个受断裂带控制的充填交代型矿床, 目前已控制铅锌金属资源量近  $6 \times 10^4$  t。在勘查工作中, 通过激电扫面和激电测深, 圈出激电异常 12 个, 缩小了找矿靶区, 经深部工程验证, 发现两个幅值较高的异常有铅锌矿体赋存, 使矿区找矿工作得到了突破。本文在研究前期资料基础上<sup>①</sup>, 参考了一些前人研究成果<sup>[1-6]</sup>, 对激电法在铅锌矿床勘查中应用进行了研究, 有助于同类型铅锌多金属矿床的寻找工作, 为该区铅锌矿床勘查提供了利用物探方法找矿的工作经验。

### 1 矿区概况

#### 1.1 地层

区内主要出露中元古界熊耳群鸡蛋坪组一段、二段火山岩。地层总体走向为 NW—SE 向, 倾向  $130^\circ \sim 185^\circ$ 。岩性主要为英安岩、杏仁状安山岩、安山岩(图 1)<sup>①</sup>。

#### 1.2 侵入岩

矿区主要有王屋山晚期形成的石英二长岩体、闪长岩岩体和燕山晚期形成的细粒花岗岩等。石英二长岩体呈 EW 向展布, 长约 4.5 km, 中部宽约 750 m, 多具中细粒结构。闪长岩体呈长条状 SN 向展布, 长约 2 km, 宽 25 ~ 200 m, 中部为多条断裂所断。细粒花岗岩脉状断续分布于矿区中东部, 长约 3 km, 多侵入于石英二长闪长岩体内。

#### 1.3 构造

矿区位于西灶沟—照山玉近 EW 向断裂带东段, 区内构造以断裂为主, 主要发育有近 EW 向和 NE 向两组。

(1) 近 EW 向矿化蚀变破碎带: 为区内主要容矿断裂构造, 规模较大者有十余条, 近平行排列, 长 1 300 ~ 2 200 m, 宽 1 ~ 10 m, 倾向一般为  $330^\circ \sim 15^\circ$ 。倾角  $60^\circ \sim 87^\circ$ , 局部直立。断面在走向上、倾向上均呈舒缓波状延伸, 破碎带膨缩及分枝复合现

收稿日期: 2010-12-26

作者简介: 邵晓聪(1957—)男, 地质工程师, 长期从事地质找矿勘查及研究工作。E-mail: sxcc19570217@163.com

①李文智, 瓮记昌, 印修章, 等. 河南省汝阳县绿竹坪矿区铅锌矿详查报告, 2008.

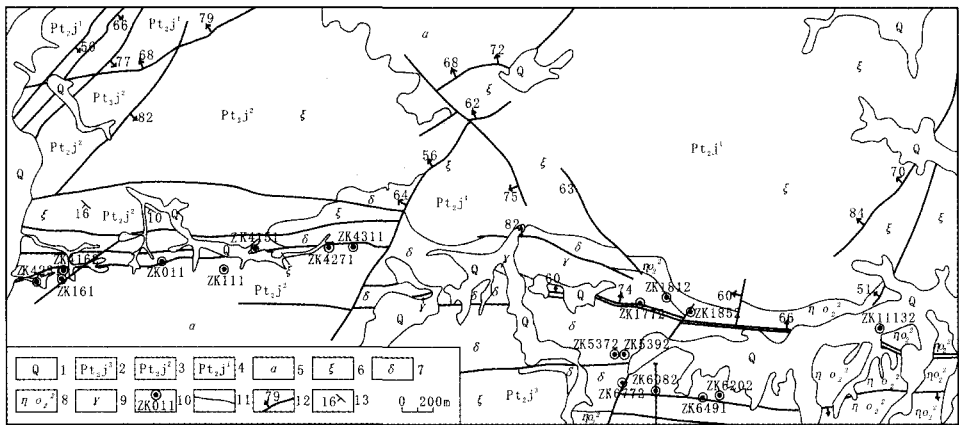


图 1 绿竹坪铅锌矿区地质图

Fig.1 Geological map of Lü zhuping Pb-Zn ore district

1. 第四系;2. 鸡蛋坪组三段;3. 鸡蛋坪组二段;4. 鸡蛋坪组一段;5. 安山岩;6. 英安岩;7. 闪长岩;8. 石英二长岩;9. 细粒花岗岩;10. 钻孔位置及编号;11. 地质界线;12. 破碎带;13. 地层产状

象常见,其中挤压透镜体、挤压片理、碎裂岩、构造角砾岩、糜棱岩共存。同时伴有脉岩和多期脉状或透镜状石英脉、方解石脉等,说明本区断裂活动时间长、期次多,构造性质复杂。QP4 矿化蚀变破碎带为区内主要容矿断裂构造,出露长 3 176 m,宽 6~30 m;总体向 N 倾,倾角 69°~83°。

(2)NE 向矿化蚀变破碎带:为区内次要容矿断裂构造,规模较大者亦有十余条,近平行排列,主要倾向为 NW,次为 SE,倾角 65°~85°,局部直立。长 800~2 300 m,宽 1~15 m。断面在走向上,倾向上均呈舒缓波状。带中挤压透镜体、碎裂岩、构造角砾岩共存。

1.4 矿体特征

区内共发现矿化带二十余条,其中十多条已进行了不同程度的地质工作,圈出十多个规模较大的

矿体。矿体赋存于近 EW 向和 NE 向构造破碎带中,呈脉状、透镜状沿破碎带分布,矿体形态产状严格受破碎带控制,产状与矿脉产状基本一致,一般倾向 N 或 NW,倾角 47°~83°。矿体长 35~105 m,厚度一般 0.81~5.84 m,品位一般 Pb:0.55%~5.86%,Zn:0.86%~4.20%。矿体围岩蚀变以线型绢英岩化、硅化、绿泥石化为主,次为碳酸盐化,并与铅锌矿化关系密切。QP4-1 矿体呈透镜状,矿体产状与矿化蚀变破碎带产状基本一致,倾向 N,倾角 82°±。矿体最大厚度 3.60 m,最小厚度 1.49 m,平均厚度 2.38 m。矿体平均品位:Pb 0.34%;Zn 1.76%。

2 矿区岩(矿)石电性特征

矿区共采集了 189 块岩(矿)石物性标本测定

表 1 绿竹坪矿区岩矿石激电参数统计结果一览表  
Table 1 Induced polarization parameters Statistics of rocks in Lü zhuping lead-zinc deposit

岩(矿)石 名称	块数	$\eta$ (%)				$\rho$ ( $\Omega \cdot m$ )			
		max	min	XG(-X)	Xc	max	min	XG	Xc
铅锌矿石	32	40.7	4.16	12.3	10.0	11821	16.9	985	1100
碎裂岩	40	16.7	0.33	3.11	2.95	36271	53.0	1475	1320
花岗闪长岩	33	4.31	1.25	2.34(-x)	2.30	27401	295	3153	4080
英安岩	33	7.09	0.75	2.66	2.77	59396	661	6363	7030
安山岩	31	8.12	0.35	2.02	1.90	73231	490	8646	9800
凝灰质砂岩	20	10.92	0.25	0.91	0.97	22043	654	3278	34520

其电参数,采集点基本均匀分布全区,并侧重于引起激电异常的矿化蚀变破碎带,测定结果见表 1<sup>①</sup>

由表 1 可知,铅锌矿石(含黄铁矿、铁锰矿) $\eta$  值最高,碎裂岩(各类矿化岩石)次之,其余岩石  $\eta$  值较低。在围岩岩石为低激化率的背景下,用激电在该区寻找铅锌矿化体,具备地球物理前提。

### 3 激电异常特征及分析

面积与综合剖面近场源三极法极距均选用  $AM=10\text{ m}$ ,  $MN=60\text{ m}$ ,  $AB>100\text{ m}$ 。B、A、M、N 四极同时移动,其无穷远极(B 极)在北侧。

区内共圈出  $\eta_s$  异常 12 个,异常带呈近 EW 向集中平行展布;其中规模较大,异常幅值较高,有成矿前提和找矿前景的异常有 3 个,验证后有矿的异常有二个;规模小,成矿意义不大的异常有 9 个。 $\eta_s$  异常原则上以 1.5% 的等值划分。

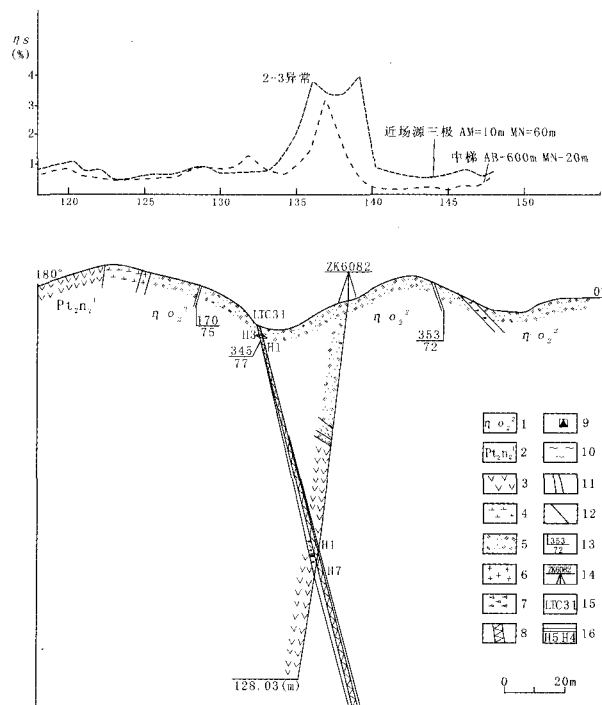


图 2 绿竹坪铅锌矿区 60 勘探线综合剖面图

Fig. 2 Composite profile of No. 60 prospecting line of Lvzhuping Pb-Zn ore district

1.王屋山期石英二长岩;2.鸡蛋坪组一段;3.安山岩;4.闪长岩;5.石英二长岩;6.细粒花岗岩;7.正长岩;8.石英脉;9.方铅矿化;10.绿泥石化;11.矿体;12.地质界线;13.产状;14.钻孔位置及编号;15.探槽及编号;16.样品及编号

由物性测定结果来看,铅锌矿、铁锰矿与围岩电阻率有明显差异,但由于视电阻率值  $\rho_s$  影响因素较多,特别是受地形影响使  $\rho_s$  影响因素较多、使  $\rho_s$  值跳跃幅度较大,故本区  $\rho_s$  观测结果只作为参考。

汝 90D  $\eta-2$  异常位于矿区中部,以 1.5% 等值线圈定,长约 2.5 km,宽约 20 ~ 300 m,是区内最大的  $\eta_s$  异常带。呈 EW 向展布,与 P4 矿化蚀变破碎带对应,2% 等值线未能勾出整个矿化带的轮廓,表明 P4 矿化富集段不连续。60 勘探线综合剖面图评价了该异常东段:中梯  $\eta_s$  曲线出现峰值,整体看南陡北缓,表明极化体倾向北侧,与地表破碎带产状一致。

近场源三极  $\eta_s$  曲线基本与中梯异常对应,在异常峰值与规模上都有放大显示(这可能就是近场源的优越之处)。近场源二极  $\eta_s$  曲线与中梯异常基本一致,原因同上。自电在  $\eta_s$  异常上出现正异常显示。对应关系不好,原因不明,有待进一步研究。矿体由地表探槽及钻孔控制(见图 2)<sup>①</sup>

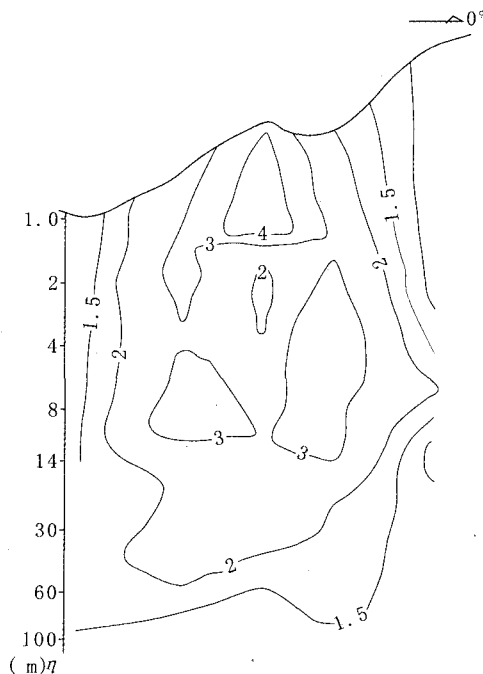


图 3 绿竹坪铅锌矿区 60 勘探线测深  $\eta_s$  等值线断面图

Fig. 3 Isoline section map of  $\eta_s$  value in No. 60 prospecting line of Lvzhuping Pb-Zn ore district

①李文智,瓮记昌,印修章,等.河南省汝阳县绿竹坪矿区铅锌矿详查报告.河南地勘局第二地质勘察院,2009.

联剖  $\eta_s$  曲线在中梯异常上出现两个反交点。整体看,交点两侧曲线所夹面积(北侧稍大于南侧)与峰值点连线(向S倾,用低阻解释)都表明极化体向北侧倾斜。 $\rho_s$  曲线出现一个反交点,一个正交点。基本与中梯异常对应。但由于地形及两侧高阻的影响,两交点都不十分明显。

由测深  $\eta_s$  等值线断面图(图3)可以看出,表层为一个极化体,下部(10 m 以下)分解为两个,与以上异常呼应。极化体下延深度不大(在 100 m  $\pm$ )。

根据物探工作综合 P4 矿化蚀变破碎带地质特征,对汝 90D  $\eta - 2$  异常进行验证,在 154 线施工 ZK6082 钻孔,于 99.56 ~ 103.35 m 处见到铅锌矿体。凡是激电异常较高地段工程查证见矿(化)较好。 $\eta_s$  为 1% 以上的异常多有矿化破碎带显示,经地表槽探揭露控制铅锌矿化体长约 940 m。

## 4 结论

(1) 激电异常受多金属硫化物的蚀变矿化破碎带控制,基本呈条带状展布。

(2) 在地形条件复杂地区, $\eta_s$  异常形态受地形

影响明显。

(3) 富矿体  $\eta_s$ 、 $\rho_s$  都与其它岩石电性差异明显,高  $\eta_s$  (>4%) 异常地段可以认为由一定规模的铅锌矿体引起。

(4) 贫矿与各类矿化岩石  $\eta_s$ 、 $\rho_s$  值差异不太明显。表明  $\eta_s$  异常较低时只能确认蚀变矿化破碎带,从电性难以判定矿与非矿异常。

(5) 本区激电工作成果,表明激电在该区铅锌多金属硫化物矿床勘查中效果明显。

## 参考文献:

- [1] 姜鸿,孟祥方. 豫西熊耳群火山岩山区激电法找铅锌矿的效果[J]. 物探与化探, 1992, (03): 194-199.
- [2] 王福同,庄道泽,胡建卫,等. 物探在新疆土屋地区铜矿找矿中的应用[J], 中国地质, 2001, 28(3): 40-46.
- [3] 王亮,张登藩,王秋菊,等. 激电-瞬变电法在黔东南羊坪铅锌矿的应用[J]. 工程地球物理学报, 2010, 7(3): 352-358.
- [4] 祁晓雨,张胜业,石砚斌. 大功率激电测深在内蒙古某铅锌矿的应用[J]. 工程地球物理学报, 2008, 5(6): 719-723.
- [5] 夏文婷. 激发极化法在南靖北坑铅锌矿区勘探中的应用[J]. 能源与环境, 2010, (1) 102-103
- [6] 唐杰,卢建伟,刘勇. 双频激电法在豫西南某金铜矿勘查中的应用[J]. 物探与化探, 2010, 34(5): 102-103.

## Application of Induced Electrical Method in Exploration of Lvzhuping Pb - Zn Ore District in Ruyang, Western Hunan Province

SHAO Xiao-cong<sup>1</sup>, LI Zhen-hua<sup>1</sup>, CHEN Lei<sup>2</sup>, WANG Wen-juan<sup>1</sup>, ZHANG Yun-zheng<sup>1</sup>, ZHENG Song-sen<sup>1</sup>

(1. No.2 Geo-exploration Courtyard of Henan Bureau of Geo-exploration and Mineral Development, Xuchang 461000, Hunan, China;

2. Geological Survey of Henan province, Zhengzhou 450007, China)

**Abstract:** Lvzhuping Pb-Zn deposit is newly discovered Pb-Zn deposit in the volcanic rocks of Xiong'er Group in Western Henan province in recent years. Through induced electrical scanning and sounding, wereuc-ed prospecting targets, and found Pb-Zn ore-bodies in the deep, and predicted the occurrence of the ore body, thus making breakthrough in the exploration work. The application of induced electrical method in exploration of Pb-Zn deposit has an active effect on the work of finding Lead-Zinc polymetallic deposit of the same type as Lvzhuping deposit.

**Key Words:** induced electrical anomaly; Lvzhuping Pb-Zn deposit; Ruyang, Henan province