

激电中梯和激电测深在 车辋铜铅多金属矿中的应用

张英梅, 孟祥伟, 陈昆明

(山东省鲁南地质工程勘察院, 山东 兖州 272100)

摘要: 激电中梯和激电测深是寻找铜铅多金属矿的有效地球物理手段之一, 该文主要解析了这两种手段在苍山县车辋地区寻找铜铅多金属矿中的应用。通过在区内开展激电中梯和激电测深并进行数据解译, 圈定激电异常靶区, 并施工探槽、钻探等工程进行异常查证, 最终发现了一处铜铅多金属矿。

关键词: 激电中梯; 激电测深; 铜铅多金属矿; 车辋

中图分类号: P631.324

文献标识码: B

引文格式: 张英梅, 孟祥伟, 陈昆明. 激电中梯和激电测深在车辋铜铅多金属矿中的应用[J]. 山东国土资源, 2016, 32(4): 56-59. ZHANG Yingmei, MENG Xiangwei, CHEN Kunming. Application of IP Intermediate and IP Sounding in Chewang Lead and Copper Polymetallic Deposit[J]. Shandong Land and Resources, 2016, 32(4): 56-59.

车辋地区铜铅多金属矿床位于山东省苍山县城西北约 20 km, 行政区划隶属苍山县车辋镇, 交通便利。通过激电中梯和激电测深等物探手段和野外勘查工作, 矿区内圈定铜矿体 1 个^①。该文在已有研究成果的基础上, 解析两种物探找矿手段对寻找铜铅多金属矿的应用, 以指导同类型矿床的找矿勘查工作。

1 矿区地质概况

矿区大地构造位置处于华北板块鲁西隆起区(Ⅱ)之鲁中隆起(Ⅱ_a) 尼山-平邑断隆(Ⅱ_{a9}) 尼山凸起(Ⅱ_{a9}³) 的南端^[1]。

1.1 地层

区内出露地层由老至新主要为古生代寒武纪长清群馒头组、九龙群张夏组、崮山组、炒米店组及寒武—奥陶纪三山子组、奥陶纪马家沟群东黄山组、北庵庄组及少量新生代第四系。另外矿区基底地层为隐伏的新太古代泰山岩群山草峪组(图 1)。

1.2 构造

区内构造以断裂为主, 按其走向可分为 NW 向、

NNW 向和 NNE 向、NE 向、近 SN 向 5 组, 规模较大的为 F1, F4, 为高角度正断层。

1.3 岩浆岩

区内岩浆岩主要出露有新太古代傲徕山序列松山单元二长花岗岩、蒋峪单元条带状中粒黑云二长花岗岩及中生代燕山晚期苍山序列栗园单元含中粗斑含角闪石英二长闪长玢岩。岩浆岩分布于燕甘断裂的东侧, 呈岩床状、岩株状产出, 围岩为寒武纪地层, 主要蚀变为硅化、大理岩化。

2 地球物理特性

矿区内先后采集岩石标本 148 块, 对其电性参数进行测定, 测定结果见表 1。

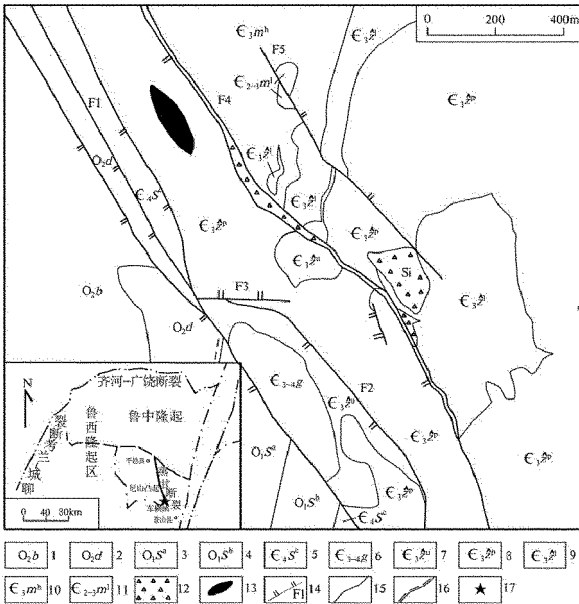
表 1 车辋铜铅多金属矿主要岩(矿) 石电性参数测定统计

岩矿石名称	块数	视电阻率 $\rho(\Omega \cdot m)$		极化率 $\eta(\%)$	
		均值	变化范围	均值	变化范围
泥质灰岩	31	1282	546~3755	0.85	0.37~2.33
页岩	33	236	35~1207	0.67	0.23~1.74
白云岩	32	724	517~3261	0.98	0.24~2.14
硅化角砾岩	30	940	337~3339	1.59	0.71~2.59
石英闪长玢岩	22	2455	800~3912	1.20	0.46~2.26

收稿日期: 2015-08-05; 修订日期: 2015-09-07; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 张英梅(1989—), 女, 河北衡水人, 助理工程师, 主要从事地质矿产勘查工作; E-mail: 609237648@qq.com

①山东省鲁南地质工程勘察院, 山东省苍山县车辋地区铜铅多金属矿普查报告, 2014 年。



1—北庵庄组;2—东黄山组;3—三山子组 a 段;4—三山子组 b 段;5—三山子组 c 段;6—崮山组;7—张夏组上灰岩段;8—张夏组盘车沟段;9—张夏组下灰岩段;10—馒头组洪河段;11—馒头组下页岩段;12—硅化角砾岩;13—铜矿体;14—断层及其编号;15—实测地层界线;16—实测平行不整合界线;17—矿区大地构造位置

图 1 车辆地区铜铅多金属矿区地质略图

由表 1 可以看出,区内寒武纪馒头组页岩、张夏组泥质灰岩等地层电阻率一般在 $35 \sim 3\ 755 \Omega \cdot m$,极化率均表现为明显低值,变化范围一般在 $0.23\% \sim 2.33\%$;寒武—奥陶纪三山子组灰岩及白云岩电阻率一般大于 $500 \Omega \cdot m$,极化率变化范围一般在 $0.24\% \sim 2.14\%$;硅化角砾岩视电阻率在 $337 \sim 3\ 339 \Omega \cdot m$,平均值为 $940 \Omega \cdot m$,视极化率为 $0.71\% \sim 2.59\%$,平均值为 1.59% 。

另外,第四纪松散层电阻率的高低主要取决于地层颗粒的大小、湿度及所含水体矿化程度的高低^[2],粘土、砂质粘土层的电阻率一般不大于 $60 \Omega \cdot m$,极化率变化范围一般在 $0.20\% \sim 1.2\%$,与砂砾石含量有很大关系。

3 激电测量

3.1 工作方法

工作中利用大功率激电中梯法,圈定铜铅等多金属极化率异常靶区,并在极化率异常靶区开展激电测深工作,对极化率异常进行深度上的解剖^[3]。

激电中梯装置采用 $AB = 1\ 000\ m$, $MN =$ 点距 $= 40$

m ,旁测距离最大 $300\ m$,观测中间 $2/3AB$ 段,测线以 60° 方位角布置;激电测深采用常规对称四极,最大 $AB = 2\ 000\ m$ 。

矿区激电测量使用仪器为重庆奔腾数控技术研究所生产的 WDJ5-2 型直流激电接收机和 WDFZ-10 大功率发射机,供电电源选用 $10\ kW$ 发电机和整流装置作为供电电源。野外工作中供电采用双向短脉冲,供放电时间为 $4\ S \times 4\ S$,接收机采用延时 $100\ ms$,采样宽度 $40\ ms$,重复观测次数为 3 次。

3.2 激电测量异常特征及解译

根据该区实际测量情况,视极化率(η_s)背景值选择为 1.3% ,并依此按常规的数理统计方法计算公式 $\eta_{as} = \eta_{sb} + (1.5 \sim 2.5)N^{[4]}$ (其中 η_{as} 是异常下限, η_{sb} 为背景值, N 为视极化率(η_s)的绝对均方根误差),确定出异常下限为 3.0% ,划分出主要异常区 M_2 。为进一步解释相关地质情况,划出异常区 M_3, M_1 (图 2)。



图 2 车辆铜铅多金属视极化率平面异常图

(1) M_2 异常: M_2 异常位于大功率激电测区西北部,异常下限为 3.0% ,大致呈圆形,极化率最大达 15.0% ,异常闭合性好,极化率值(η_s)与周围背景值有较大差异,相对高极化率的异常特征明显。与此同时, M_2 异常区的视电阻率(ρ_s)的值也相对较低。

为验证 M_2 异常,于 58 线布置激电测深线一条。 M_2 异常集中在 AB/2 为 50~250 m 范围内,反映出该异常由某一层位高极化体引起(图 3),不具备向下延伸的可能,可视为板状异常体。由于 M_2 异常地区地层相对复杂、地形起伏较大,58 线视电阻断面图(图 4)仅能显示出地层往 NE 方向倾斜。

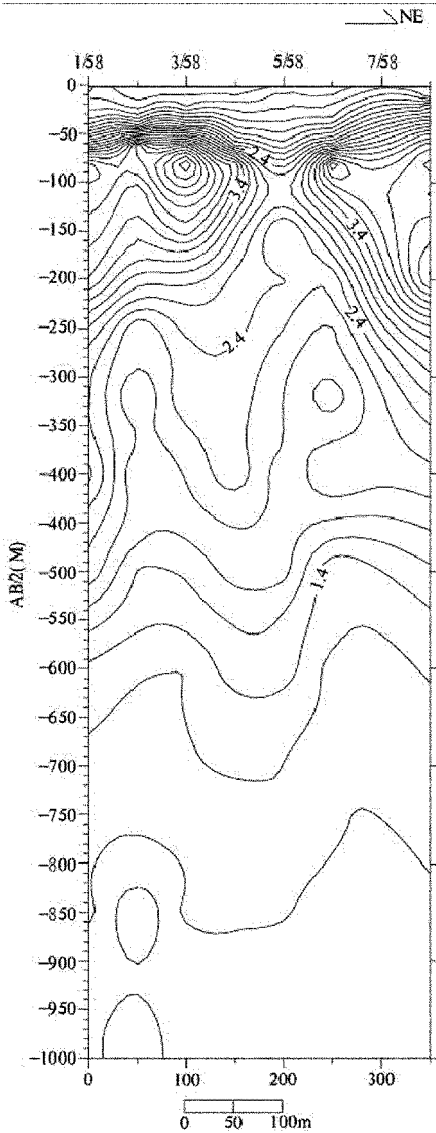


图3 58线视极化率 η_a 断面图

(2) M_3 异常: M_3 异常极化率(η_a)幅度未能达到通过数理统计出的 3.0% 异常下限,但具有较强的规律,结合实际情况选择异常下限为 1.5%。该异常位于测区西侧垂直于测线走向,呈条带状分布,长约 2 000 m,宽约 150 m。 M_3 对应相对高极化率处视电阻率(ρ_s)显示为低值。

(3) M_1 异常:通过对比 M_3 异常,继而圈定出

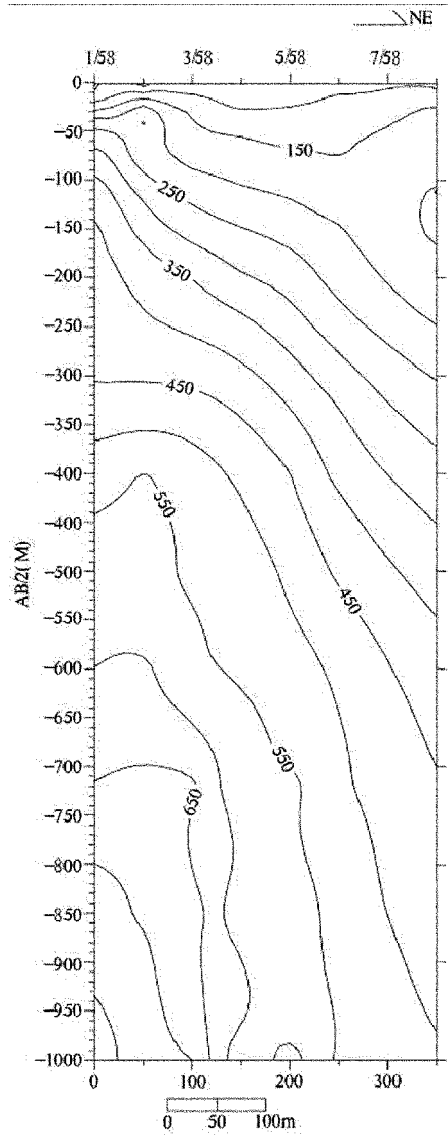


图4 58线视极化率 ρ_s 断面图

M_1 异常,异常下限为 1.5%。该异常位于 M_3 东侧,异常幅值略高于 M_3 ,但规模较小,异常处也为相应的低视电阻率(ρ_s)反应。

为研究 M_1 异常成因,于 20 线布置测深点。仅 11/20 测深点附近显示出相对高极化率异常,同时在 9/20 号测点两侧视电阻率(ρ_s)值变化明显,推测下部为一电阻率岩性分界面。结合地质资料该处异常由局部断裂引起的可能性较大。

3.3 激电测量异常应用成果

(1)在区内圈定出的 3 个异常区,通过激电测深异常查证,并结合工作区地质特征分析, M_1 、 M_3 异常可能是受地下一断层破碎带所影响;而所圈定的 M_2 异常区经过后期工程验证发现了 1 个铜矿

体,证实该处异常为矿致异常,与地表矿(化)体吻合较好,且 M_2 总体表现为低阻高极化的特点。

(2)在圈定 M_2 异常靶区的基础上通过地质填图和探矿工程施工,大致查明了区内地质特征及成矿地质条件,圈定了铜矿体 1 个。该矿体赋存于寒武纪张夏组与盘车沟组层间破碎带内,赋矿岩石为硅化、褐铁矿化鲕粒灰岩,产状与地层产状基本一致。矿体呈似层状,总体走向 160° ,倾向 SWW,倾角约 22° 。矿体长度约 281 m,控制斜深最大 71 m,厚度在 0.75~2.72 m,平均为 1.68 m;Cu 品位 0.20%~1.104%,平均为 0.39%。矿体顶板为寒武纪张夏组盘车沟页岩段页岩,底板为张夏组下灰岩段厚层鲕粒灰岩。矿床类型为中低温热液型铜铅多金属矿床^[5]。

4 结论

通过激电中梯和激电测深工作圈定了异常 M_2 ,

并通过施工工程进行异常查证。结果显示 M_2 和目前发现的小型铜矿体对应较好,该方法在车辆地区的铜铅多金属矿勘查中取得了良好的找矿效果。因此在今后寻找同类型铜矿床时应重视激电中梯和激电测深相结合的找矿手段,必定会起到事半功倍的找矿效果,并且低阻高极化激电异常部位,是寻找多金属矿的有利部位。

参考文献:

- [1] 张增奇,张成基,王世进,等.山东省地层侵入岩构造单元划分对比意见[J].山东国土资源,2014,30(3):6-9.
- [2] 李金铭.地电场与电法勘探[M].北京:地质出版社,2005.
- [3] 刘宝江,郭艳敏.大功率激发极化法在新疆富蕴县铜矿勘查中的应用[J].西部探矿工程,2013,25(8):97-99.
- [4] 李金铭.激发极化法方法技术指南[M].北京:地质出版社,2004.
- [5] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006:291-350.

Application of IP Intermediate and IP Sounding in Chewang Lead and Copper Polymetallic Deposit

ZHANG Yingmei, MENG Xiangwei, CHEN Kunming

(Lunan Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Yanzhou 272100, China)

Abstract: IP intermediate gradient and IP sounding are effective geophysical methods for searching lead and copper polymetallic deposit. Application of the two means has been used in searching lead and copper polymetallic deposit in Cangshan county has been analyzed in this paper. Through carrying out IP intermediate gradient and IP sounding means and data interpretation, IP anomaly target areas have been circled, groove and drilling engineering abnormal have been verified, and one lead and copper polymetallic deposit has been found.

Key words: IP intermediate gradient; IP sounding; lead copper polymetallic deposit; Chewang area