

激发极化法在大架金矿床中的应用效果

李春成, 朱春生, 郑晓惠, 孙兆祥, 路太明

(吉林省有色金属地质勘查局 608 队)

摘要:六批叶矿区大架金矿床与韧-脆性剪切带密切相关。文中根据矿化岩石与围岩间存在明显电性差异特征, 选用激电中梯方法测量, 结果表明: 激电中梯方法在大架金矿床可直接发现金矿(化)体, 并依据极化率、电阻率异常平剖面分布特征推断隐伏金矿(化)体。

关键词:激发极化法; 极化率; 电阻率; 应用效果; 吉林大架金矿床

中图分类号: P631.3+24 P618.51

文献标识码: B

文章编号: 1001-1277(2006)01-0010-03

六批叶金矿区大架金矿床位于吉林省桦甸市夹皮沟金矿南 14km 处, 自 1997 年以来在六批叶金矿区投入大量地质、物化探综合找矿工作, 先后发现 4 条矿化带, 已获各级黄金资源/储量 $\times \times$ 吨。大架金矿区森林茂密, 第四系覆盖较厚, 岩石裸露极少, 因此运用物探方法寻找隐伏矿(化)体和解决韧-脆性剪切带中矿化带深部产状问题是十分必要的。本文通过对矿区 1.5km² 激电中梯扫面资料的分析研究, 阐述了激电中梯不仅可以直接发现金矿化带、矿(化)体, 而且还能反映隐伏的金矿(化)体地质特征, 其地质找矿效果显著。

1 矿区地质概况

大架金矿床位于华北地台北缘东段龙岗陆核北端, 华北地台与吉黑褶皱带接合部台区一侧, 是夹皮沟金成矿带的南东延。

矿区位于太古宙高级变质区内, 出露岩石以太古宙五台期二长花岗岩, 奥长花岗岩为主; 在矿区中部 NW 向韧-脆性剪切带内赋存有奥长花岗质构造碎裂岩类。矿区内见少量太古宙变质表壳岩和长英质片麻岩残块(见图 1)。

矿区断裂构造十分发育, 其中以 NW 向从夹皮沟延伸过来的马家店—三道溜河—五道砬子河韧-脆性剪切带为主。该 NW 向韧-脆性剪切带赋存在二长花岗岩与奥长花岗岩接触部位奥长花岗岩一侧, 延长大于 45km, 幅宽 0.35 ~ 1.00km; 总体走向 330°, 倾向 SW, 倾角为 75° ~ 82°; 既是导矿构造, 也是容矿构造, 并具有多期活动特点。其次为近 EW 向断裂构造, 主要位于矿区南部大西沟和矿区北部大架沟中, 该断裂构造多位于沟谷中, 且被第四系河床冲积物、残坡积物所覆盖, 利用联合剖面法的电阻率正交点确

定其产状为: 倾向 N、倾角 70° ~ 75°, 并将 NW 向韧-脆性剪切带错开近百米。此外在 NW 向韧-脆性剪切带下盘附近还发育着次一级“T 组裂隙”, 延长 100 ~ 500m, 幅宽 2.0 ~ 10.0m, 走向 290° ~ 300°, 倾向 SW, 倾角 65° ~ 75°; 该组断裂一般规模小, 具有控矿作用, 为矿区次要容矿构造。

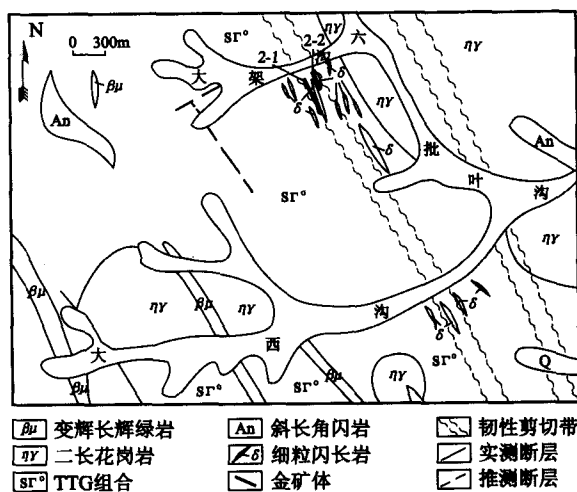


图 1 六批叶金矿区平面地质图

矿区显生宙出露岩浆岩以印支期五道溜河花岗岩岩基为主, 在其边部还见有花岗闪长岩出露, 距矿床仅 2.0km, 岩性为中粗粒二长花岗岩。另外, 在矿区内脉岩较为发育, 且多集中赋存在 NW 向韧-脆性剪切带中, 主要有石英闪长岩脉、细粒闪长岩脉、闪长玢岩脉、正长斑岩脉等。岩脉长一般 200 ~ 500m, 宽 2 ~ 30m, 产状变化较大, 走向多为 NW 向, 并与韧-脆性剪切带一致, 其中细粒闪长岩脉在时空成因上与金矿(化)体有成因联系。

金矿(化)体多赋存在硅化石英岩上、下盘附近的奥长花岗质糜棱岩、奥长花岗质碎粒、碎粉岩中, 且硅化较强, 矿床属蚀变岩型金矿床。

收稿日期: 2005-09-08

作者简介: 李春成(1969-), 男, 吉林扶余人, 高级工程师, 主要从事物探找矿工作; 吉林省长春市卡伦镇, 吉林省有色金属地质勘查局 608 队,

130507

2 矿区岩(矿)石电性及极化场特征

2.1 岩(矿)石标本电性特征

测试仪器选用 DDC-2B 直流电法仪,装置采用

小四极法标本架测量,充电时间 15s,与野外工作中充电时间一致。

电参数统计数据(见表 1)表明:岩(矿)石标本

(180块岩石标本)电参数极化率 η 值由高到低依次

表 1 六批叶金矿区大架金矿床电参数统计表

岩矿石名称	块数	极化率 $\eta/\%$		电阻率 $\rho/(\Omega \cdot m)$	
		变化范围	几何平均值	变化范围	几何平均值
奥长花岗岩	10	0.3~2.3	1.16	5 918~10 623	7 800
碎裂状奥长花岗岩	16	0.1~2.4	1.16	4 604~11 436	6 836
碎裂状二长花岗岩	22	0.65~2.95	1.57	711~6 992	3 233
细粒闪长岩	15	0.25~2.1	1.28	1 253~9 019	4 545
含黄铁矿细粒闪长岩	6	2.15~10.65	3.97	1 517~7 202	4 277
闪长质碎粉岩	6	0.55~1.6	1.22	1 258~10 103	2 783
奥长花岗质碎斑岩	10	0.5~3.2	1.70	748~5 491	1 362
奥长花岗质碎粒岩	10	0.6~2.6	1.73	964~5 432	1 926
硅化石英岩	32	0.1~2.35	1.22	2 057~10 967	6 207
糜棱岩	22	0.3~3.35	1.42	941~11 058	3 271
矿石	31	4.65~62.15	17.36	87~4 872	1 180

为:矿石、含黄铁矿细粒闪长岩、奥长花岗质碎粒岩、奥长花岗质碎斑岩、碎裂状二长花岗岩、糜棱岩、细粒闪长岩、硅化石英岩、奥长花岗岩。矿石标本平均极化率 17.36%,围岩标本 1.5%,二者之比为 11.57。由此可见,矿化岩石极化率与围岩极化率之间存在明显的极化效应差异(9~12 倍)。

大架金矿床各岩性之间电阻率差异不太明显,但配合极化率异常时,也能区分矿与非矿异常和确定 NW 向韧-脆性剪切带边界。

2.2 0 号勘探线极化率特征

组成矿体的岩、矿石,主要是强硅化奥长花岗质碎粒、碎粉岩,奥长花岗质糜棱岩及少量含多金属硫化物的石英细脉、网脉;其围岩为硅化奥长花岗质碎粒碎粉岩、奥长花岗质碎斑岩及蚀变细粒闪长岩和硅化石英岩。矿(化)体(带)上视极化率约 2.5%~3.4%,而围岩视极化率小于 2.0%,两者极化率之间存在较为明显差异;说明极化率异常与金矿化密切相关,并在矿体上体现高阻高极化的异常特征(见图 2)。因此可利用激发极化法直(间)接寻找金矿(化)体。

2.3 视极化率(η_s)平面分布特征

在 1.5km² 范围内的激电中梯视极化率(η_s)异常的平面分布特征与 NW 向韧-脆性剪切带之间的关系,不难发现这样一个规律:韧-脆性剪切带外视极化率(η_s)小于 2.0%,趋于正常场,韧-脆性剪切带内均出现视极化率(η_s)与视电阻率(ρ_s)异常;单个极化率(η_s)异常走向多与 NW 向韧-脆性剪切带内矿化蚀变走向相一致;系列视极化率(η_s)异常呈串珠状分布于矿区内较大矿化蚀变带上;有条带状激电异常和高电阻率异常相伴产出时,其异常范围内可能有矿

(化)体或隐伏矿(化)体存在。

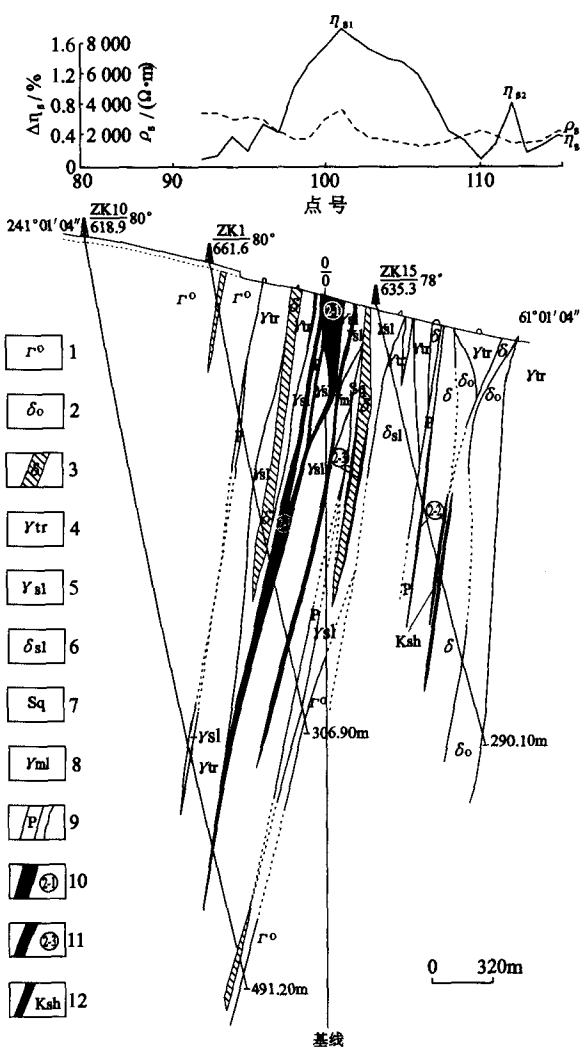


图 2 六批叶金矿区大架金矿床 0 号勘探线综合剖面图
1—奥长花岗岩 2—石英闪长岩 3—细粒闪长岩 4—花岗质碎裂
碎斑岩 5—花岗质碎粒碎粉岩 6—闪长质碎粒碎粉岩 7—硅化石
英脉 8—花岗质糜棱岩 9—破碎带及推测脆(韧)性剪切带边界线
10—金矿体及编号($< 3.00 \times 10^{-6}$) 11—金矿体及编号($1.00 \times 10^{-6} \sim < 3.00 \times 10^{-6}$) 12—金矿化蚀变带($0.30 \times 10^{-6} \sim < 1.00 \times 10^{-6}$)

3 仪器及方法原理简介

仪器选用 DZD-2 型多功能直流电法仪,装置采用中间梯度激发极化法,充电时间 15s,延迟时间 0.2s,供电电流在 1 000mA 以上,测量参数为视极化率(η_s)和视电阻率(ρ_s)。

首先在已知 2-1、2-2 号金矿体上布设 0 号、6 号勘探线激电中梯试验剖面;采用 $AB=800\text{m}$, $MN=20\text{m}$ 极距测量。测量效果在 2-1、2-2 号金矿体上

异常反映明显(见图 1)。

4 激电中梯极化率(η_s)异常特征及验证情况

在大架金矿床开展比例尺 1:10 000,测网密度为 $100\text{m} \times 20\text{m}$,面积约 1.5km^2 的激电中梯法扫面工作,取异常下限 $\eta_s=2.5\%$,按 $\Delta\eta_s=0.25\%$ 绘制异常等值线图(图略),全区共圈定 8 个激电中梯极化率(η_s)异常带(见表 2)。

表 2 六批叶矿区大架金矿床激电异常特征表

异常编号	分布位置	形态	异常规模	视极化率 $\eta_{s\text{Max}}/\%$	地质概况
η_{s1}	15~14 线	带状	长 750m 宽 120m	3.4	异常带与 I 号矿化蚀变带吻合,地表由槽探、深部由 579,539m 中段坑道和钻探工程控制,该异常带由 2-1 号矿体引起
η_{s2}	3~6 线	条带状	长约 300m 宽 20m	2.57	异常带与 II 号矿化蚀变带吻合,地表由槽探、深部由 571,539m 中段坑道和钻探工程控制,该异常带由 2-2 号矿体引起
η_{s3}	0~11 线	条带状	长约 400m 宽 30m	2.81	地表未发现矿(化)体,从 11 线 ZK21 钻孔深部矿体推测,该异常带可能是 II 号矿化蚀变带的顶部反映
η_{s4}	0~3 线	条带状	长 150m 中间 最宽 50m	2.51	地表无工程控制,推断是由深部矿(化)体引起
η_{s5}	15~31 线	串珠状	长 4 000m 宽 120m	3.17	地表探槽揭露为奥长花岗质碎裂岩类,见有黄铁矿化、硅化,推断深部可能存在矿(化)体
η_{s6}	31~39 线	宽条带状	长 300m 宽 150m	3.01	异常 NE 侧为 III 号矿化蚀变带,推断深部可能存在较大的矿化体
η_{s7}	47~57 线	带状	长约 400m 宽约 80m	3.34%	地表揭露控制 2 条破碎带和 3 条矿化体,恰位于 III 号矿化带上,经 61 线 ZK30 钻孔深部验证发现 4 条金矿体
η_{s8}	57~61 线	带状	长 300m 宽 70m	3.68	地表探槽揭露 2 条破碎带和 2 条金矿化体,异常向南呈封闭式

η_{s1} 、 ρ_{s1} 是全区主要激电异常,异常带长约 750m,宽约 120m,沿 NW 向韧-脆性剪切带方向展布,异常中心视极化率(η_s)极大值 3.4% 与地质工程控制的 I 号矿化蚀变带相吻合,2-1 号金矿体就赋存于该异常带内,若用视极化率 3.0% 圈定,则正好与 2-1 号金矿体出露形态相吻合。受矿体延深影响,该异常带激电视极化率 η_s 值反映特点为强度大、幅值宽。

研究发现,视极化率(η_s)异常展布通常与土壤地球化学 Au、Ag 元素异常吻合较好,其所处地质环境又大多为 NW 向韧-脆性剪切带内矿化、蚀变极为发育地段。在 11 号勘探线对 η_s 值为 2.86% 的异常进行深部验证,地表只发现 2-2 号金矿体所赋存的 II 号矿化带有向 SE 延伸,但未发现金矿化,经钻探工程向地表下 400m 处验证,结果发现金品位为 8.93×10^{-6} ,水平厚度为 7.48m 的厚大矿体。在 61 号勘探

线附近的 η_{s7} 号异常, η_s 极大值为 3.68%,经地表槽探工程验证,在 III 号矿化带内发现 3 条金矿化体,经钻探工程深部验证,在深部发现穿矿厚度 2.20~7.40m。不等的 4 条金矿体,其金品位 $3.65 \times 10^{-6} \sim 8.26 \times 10^{-6}$ 。已被验证了的 η_s 异常均为矿化带引起,且异常见矿(化)体率极高。

5 激电中梯激电应用效果评价

综上所述,在森林茂密且第四系植被及残坡积层严重覆盖的大架金矿区,激发极化法不仅发现异常能力强,而且激电异常(η_s)与矿化之间存在着良好的对应关系;甚至可直接(间接)发现金矿(化)体,并可协助查明隐伏或未被发现的矿化带、矿(化)体,其应用效果极佳,为矿区及其外围进一步开展物探找矿的首选方法,并能在大架金矿床及其外围找矿中发挥作用。

岳家庄—虎头崖构造杂岩带金成矿地质条件及找矿预测

刘金友,刘于旺,高池兴

(中国人民武装警察部队黄金第七支队)

摘要:鲁西地区是我国著名的花岗—绿岩带分布区,金成矿与之关系密切。其中岳家庄—虎头崖构造杂岩带为重要的多金属成矿带,泰山岩群花岗—绿岩带为金成矿主要矿源层,退变质带和燕山期岩体的边部为主要赋矿部位。金异常沿 NW 向构造展布,金矿化严格受构造控制。该构造杂岩带成矿条件良好,是金成矿的有利靶区。

关键词:岳家庄—虎头崖构造杂岩带;金成矿;找矿预测

中图分类号:P618.51

文献标识码: B

文章编号:1001-1277(2006)01-0013-04

研究区位于鲁西地区中部,蒙山凸起内。鲁西是指沂沭断裂带安丘—莒县断裂以西地带^①,该区是我国著名的花岗—绿岩带分布区,且广泛发育中生代火山—侵入岩,区内矿产资源丰富,金成矿地质条件良好。

1 地质概况

1.1 地质特征

鲁西地区分 5 个构造杂岩带^[1](见图 1),其中岳家庄(新泰)—虎头崖(蒙阴)构造杂岩带为重要的多金属成矿带,长 170km,宽 16~30km,该构造杂岩带总体呈北西向展布,带内脉岩和火山岩多期次发育,主要包括桃科期和燕山期 2 个侵入体组合,同时还广泛分布 TTG 型花岗岩。桃科期岩体分布于该带的北西端,自北西向东南,侵入体时代由老变新,岩性为中基性侵入岩系;燕山期岩体,自北西向东南亦存在由老到新的趋势,岩性由基性、中基性侵入岩系向中酸性

侵入岩系演化,成岩环境由深变浅。

构造杂岩带内地层主要为新太古界泰山岩群及寒武系灰岩。泰山岩群呈透镜状残留体出露,长轴方向与构造线方向一致。岩石组合以斜长角闪岩、黑云变粒岩为主,为一套中基性火山岩变质岩系,变质程度达到角闪岩相,局部退变为绿片岩相,与 TTG 型花岗岩组成花岗—绿岩带。

构造杂岩带内构造极为发育,总体构造线方向为NW向,构造性质主要为塑性、韧性和脆性构造。各种断层角砾、糜棱岩及糜棱岩化较发育。主要断裂构造有蒙山断裂、关山头断裂、南店盐断裂和木厂峪断裂。蒙山断裂起于新泰楼德,经石莱至临沂白沙埠交于沂沭断裂带,该断裂是平邑凹陷(盆地)与蒙山凸起的边界断裂,长130km,宽30~150m,走向 $31^{\circ}\sim 32^{\circ}$,倾向SW,倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$,其南盘为中生界、新生界,北盘为基底变质岩系。断裂带内断层角砾岩和挤压片理发育,断裂具先张后扭特点,为左型扭动断裂。

收稿日期:2005-09-08

作者简介:刘金友(1967-),男,山东沂水人,地质工程师,主要从事地质勘查工作;山东省烟台市黄务镇,武警黄金第七支队,264004

① 李爱民,李洪奎,张兴铭,等.临沂市地质矿产概论及开发研究.济南:山东地质调查研究院,1997.

The application of induced polarization method in Dajia gold deposit

Li Chuncheng, Zhu Chunsheng, Zheng Xiaohui, Sun Zhaoxiang, Lu Taiming

(608 Party of Jilin Bureau of Exploration & Development of Geology & Mineral Resources)

Abstract: The Dajia gold deposit of Liupiyue ore district is closely related to the ductile-brittle shear belt. According to the notable electric difference between mineralized rock and wall rock, the induced polarization method is accepted. The result shows that the induced polarization method result can indicate the gold orebody or mineralized orebody, and the blind gold orebody or mineralized orebody can be deduced according to the exception features of distribution of polarizability and resistivity.

Keywords: induced polarization method; polarizability; resistivity; application result; Dajia gold deposit

(编辑:宿晓静)