

电阻率综合剖面法在东安岩金矿区勘探中的应用

卓奉吉¹, 金凤鸣²

(1. 黑龙江省地质调查总院, 哈尔滨 150036; 2. 黑龙江省有色地勘局 707 队, 齐齐哈尔 161031)

[摘要] 在黑龙江省东安岩金矿勘探中, 采用常规中梯、不同极距偶极、复合对称四极等电阻率剖面测量等物探方法, 确定含金硅化蚀变带产状, 指导钻探施工, 降低勘探费用, 缩短勘探周期。

[关键词] 物探 黑龙江 东安 岩金矿 应用

[中图分类号] P631.3 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2004)S0-0085-03

0 前言

黑龙江省东安岩金矿位于伊春—延寿成矿带北端, 距逊克县城 45 km, 其中心地理坐标为东经 128°53'00"、北纬 49°16'30", 面积约 20 km², 交通方便。经过多年地质工作, 查明该矿床为浅成热液低硫型大型金矿床。使用不同装置电阻率法寻找倾斜高阻含金硅化蚀变带并确定其产状, 对深部验证提供可靠依据, 取得明显的地质效果和经济效益, 充分发挥了物探的优越性。

1 矿区地质概况

矿区位于逊克火山盆地内宝山隆起带与库尔滨及阿廷河火山凹陷交接部位, 以元古界地层为基底, 早寒武统一晚二叠统地层为盖层。上元古界张广才岭群正沟组浅变质中酸性火山—细碎屑建造、上元古界一面坡群中酸性火山—沉积建造和下寒武系西林群铅山组富镁碳酸盐—细碎屑岩建造为成矿初始矿源层。早白垩世碱长花岗岩和细粒碱长花岗岩脉是矿化围岩。近 SN、NNE、NE 向断裂是主要赋矿空间。火山通道中的隐爆角砾岩是成矿的有利空间。围岩经硅化—绢云母化、石英(强硅化)—冰长石化、玉髓状硅化等 3 个热液阶段, 金迁移、沉淀, 形成浅成热液低硫型岩金矿床。见东安矿区地质图。

2 电阻率综合剖面法的应用

2.1 电阻率法的应用前提

1:20 万航磁异常平面等值线图呈现出中部为

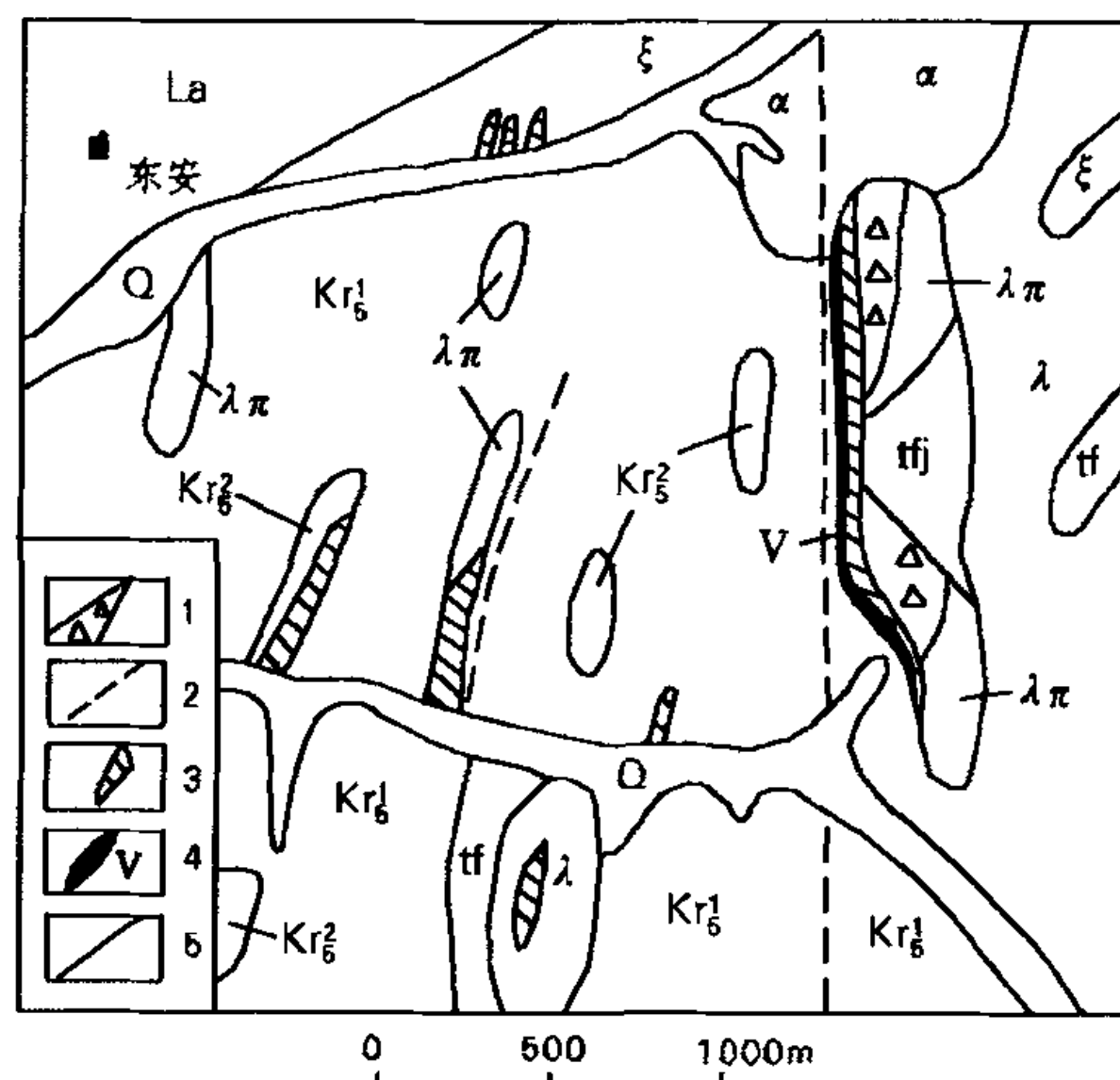


图1 东安矿区地质图

Q—第四系冲洪积物; λ—流纹岩; tf—流纹质凝灰岩; tfj—流纹质角砾凝灰岩; ζ—英安岩; La—粗安岩; α—安山岩; λπ—早白垩世流纹斑岩; Kr₂¹—中燕山晚期细粒碱长花岗岩; Kr₃¹—晚印支期碱长花岗岩; 1—隐爆角砾岩; 2—推断断裂; 3—蚀变带; 4—矿体及其编号; 5—地质界限

南北向紧密排列的线形正异常, 东安金矿出现在此类背景场中。东部和西部以较稀疏排列的南北向线形异常为主, 铁力以北分布较大面积的负异常, 鹤岗—乌拉嘎西侧分布线形延伸的低缓正异常, 局部出现负异常, 与牡丹江断裂和逊河—铁力—尚志断裂有关。

1:20 万布格重力异常等值线呈南北向展布, 以大面积负布格重力异常为主。负布格重力异常内有面积大小不等、强度各异的局部正布格重力异常。东安金矿位于正负布格重力异常交接部位。南部的

[收稿日期] 2004-09-01; [责任编辑] 余大良。

[第一作者简介] 卓奉吉(1955年—), 男, 1982年毕业于长春地质学院, 高级工程师, 现主要从事物探工作。

南北向正负异常剃度带由牡丹江断裂引起。

矿区岩(矿)石导电性差异较大,详见岩(矿)石标本电参数(电阻率)测试统计表。

岩(矿)石标本电参数(电阻率)测试统计表

岩(矿)石名称	块数	最大值 / $\Omega \cdot m$	最小值 / $\Omega \cdot m$	常见值 / $\Omega \cdot m$	算术平均值/ $\Omega \cdot m$
莹石	10	97400	968	4000 ~ 10000	14900
热液石英岩	23	38900	122	7000 ~ 12000	9370
含角砾潜流纹岩	7	6060	319	300 ~ 4200	3850
流纹岩	12	5410	86	800 ~ 2000	1630
流纹质潜火山角砾岩	22	0200	112	1000 ~ 2000	1580
硅化气孔状晶屑岩屑凝灰岩	7	3410	42	600 ~ 1200	1310
细粒碱长花岗岩	18	3640	165	400 ~ 800	608
中粗粒碱长花岗岩	20	2880	80	400 ~ 800	633
晶屑岩屑凝灰岩	22	494	85	120 ~ 300	211
安山岩	26	442	39	100 ~ 300	234

矿区岩(矿)石标本电参数(电阻率)测试统计表表明,矿区岩(矿)石电性差异较大。电阻率以莹石和热液石英岩为最高,是本区的含金岩石。电法工作的首要任务是寻找该类岩石,并确定其产状。其他按照从大到小的顺序排列为含角砾潜流纹岩、流纹岩、流纹质潜火山角砾岩、硅化气孔状晶屑岩屑凝灰岩、细粒碱长花岗岩、中粗粒碱长花岗岩、晶屑岩屑凝灰岩和安山岩。

2.2 方法技术选择

矿区地形起伏不大,坡度角小于 10 度,表层覆盖 0.5 ~ 1.0m 厚的土层,并且表层电性分布较均匀,矿区无任何人为时间域和频率域电场干扰。

依据电性测试结果,选定测量参数为电阻率,试验目的为确定测量装置和工作点距。投入试验的装置有中间梯度、对称四极、复合四极和偶极。通过试验发现,以上四种装置的电阻率参数均能在已知的 3 号线(试验剖面) V 号矿体上产生异常,对称四极和复合四极电阻率异常略小于中间梯度电阻率异常。中间梯度电阻率测量具有面积工作速度快、效率高等特点。复合四极和偶极电阻率异常,随着极距和收发距的增加电阻率异常最大值点往倾向方向移动,不同极距和收发距的电阻率异常组合能准确地反映地质体产状。

根据电性测试和试验结果,确定面积工作采用中间梯度电阻率测量,供电极距 $AB = 900m$ 、测量极距 $MN = 40m$ 、工作点距 $= 20m$,以便快速确定矿体分布范围。确定矿体产状的剖面工作采用复合四极

和偶极电阻率测量,偶极电阻率测量的极距 $a = 40m$ 、 $n = 2, 3, 4$ 、点距 $= 20m$,复合四极电阻率测量的大极距 $AB = 400m$ 、小极距 $AB = 200m$ 、 $MN = 40m$ 、点距 $= 20m$ 。

2.3 应用效果

首先,采用中间梯度电阻率测量方法进行面积工作,测量出一条近南北向的高阻异常带,长度 1200m,宽度 160m,该异常最大值 1085 $\Omega \cdot M$,详见电阻率等值线平面图。该异常东侧为火山岩,西侧为花岗岩。异常带包含 3 号线(试验剖面) V 号含金硅化蚀变带,并且该带延续分布。因此,该异常带是由 V 号矿体相关的硅化蚀变岩南北向延伸所引起。

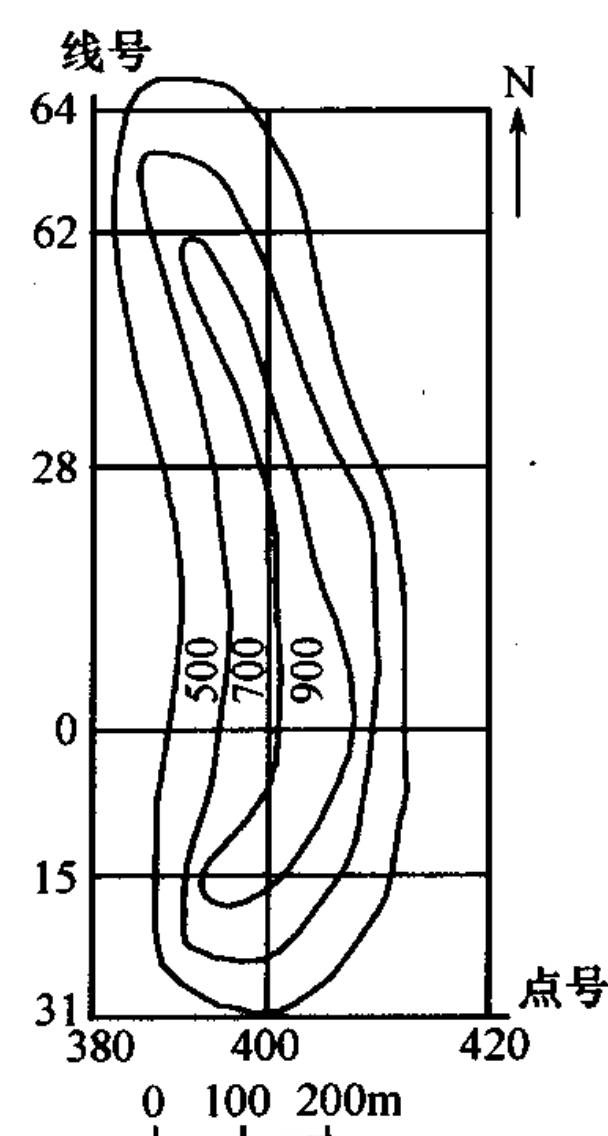


图2 东安金矿区 5 号矿体电阻率等值线平面图

其次,根据中间梯度电阻率异常和 3 号线 V 号矿体东倾的地质现象,在 28 线以南、中间梯度高阻异常带东侧布设的几个钻孔均见矿。而在 28 线中间梯度高阻异常带东侧布设的钻孔没有见矿。经过分析,中间梯度高阻异常反映高阻含金硅化蚀变带,28 线钻孔没有见矿的原因是含高阻含金硅化蚀变带产状发生变化。为查明含矿高阻地质体产状,达到对 V 号矿体深部产状验证目的,以偶极装置为主、复合四极为辅进行每条测线矿体倾向判断。

最后,利用试验确定的工作参数,在 28 线以北各条线观测复合四极和偶极电阻率,其电阻率曲线明显反映出矿体倾向,详见 28 线中间梯度、复合四极、偶极剖面图和 52 线中间梯度、复合四极、偶极剖面图。以 28 线、52 线组合曲线为例分述如下

28 线组合曲线。偶极剖面曲线,当 $n = 2$ 时曲线基本对称,当 $n = 3$ 时曲线两侧明显不对称,东侧异常极大值小于西侧异常极大值,当 $n = 4$ 时曲线两

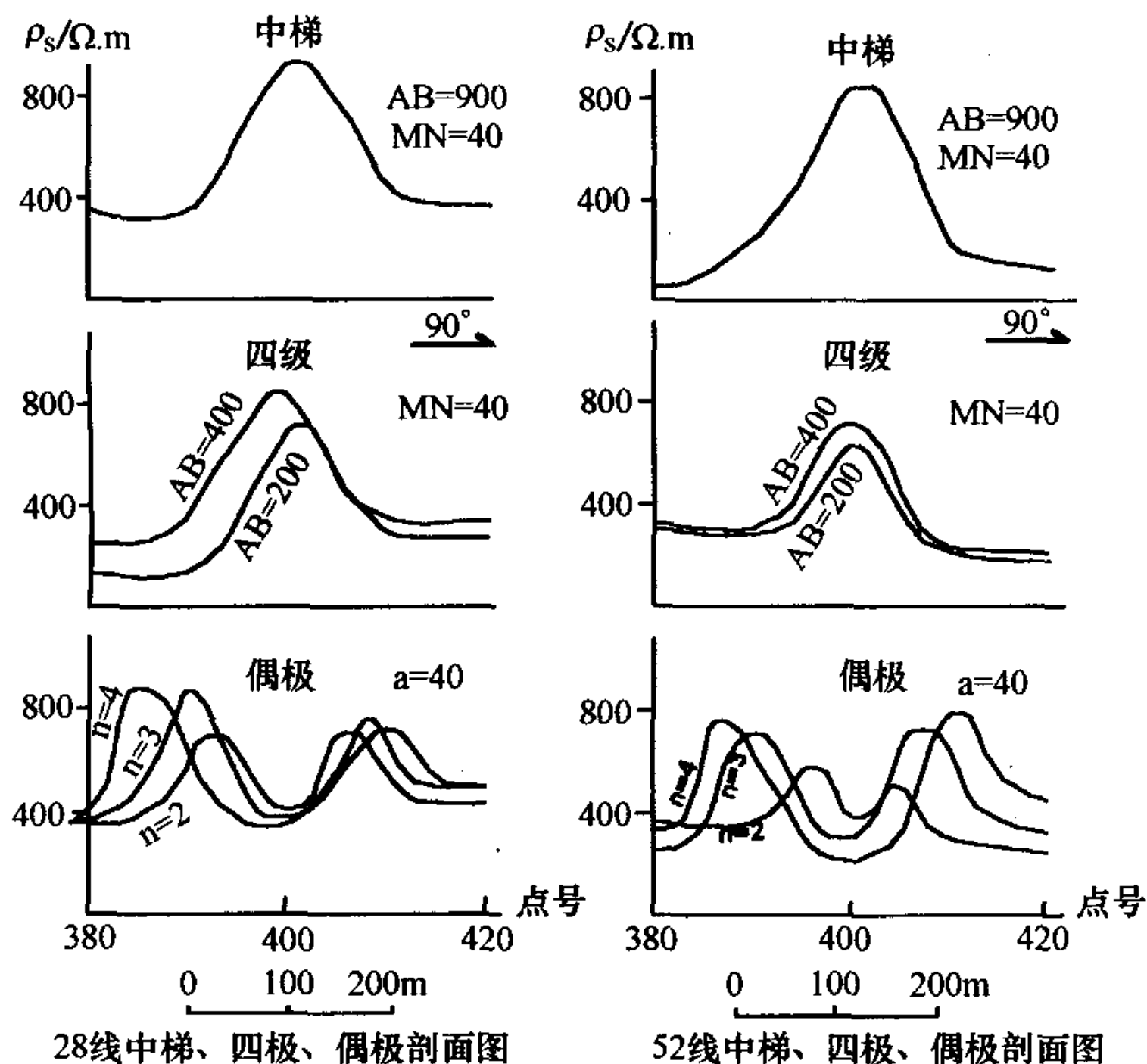


图3 28线和52线电阻率平面图

侧不对称明显增强,东侧异常极大值和异常宽度小于西侧异常极大值和异常宽度,随着 n 的增加曲线最大值点向西侧移动。复合四极曲线,大极距极值点相对于小极距极值点向西移动半个点距。由此判断含矿高阻地质体向西倾斜。在28线中间梯度高阻异常西侧施工的钻孔见到V号矿体,并且产状西

倾,倾角 $\angle 85^\circ$,顶板埋深25m。

52线组合曲线。偶极剖面曲线,当 $n=2$ 时西侧异常极大值大于东侧异常极大值,但不明显,当 $n=3,4$ 时曲线两侧以中间梯度高阻异常为中心点基本对称,根据以上当 $n=2,3,4$ 时曲线形态分析,高阻地质体产状为顶部西倾,但不明显,底部近于直立。复合四极曲线,大极距极值点和小极距极值点重合,没有位移现象,也表现高阻地质体近于直立。由此判断高阻地质体产状顶部略往西倾,底部近于直立。在52线中间梯度高阻异常内施工的钻孔见到热液石英岩,并且产状近于直立,西倾 $\angle 89^\circ$ 。

3 结语

在东安矿区中间梯度、偶极、复合四极装置的电阻率法综合使用中可以看到:使用中间梯度电阻率法寻找倾斜高阻含金硅化蚀变带,以偶极为主和复合四极为辅判断地质体产状,对高阻地质体深部验证能收到很好的地质效果。

[参考文献]

- [1] 薛明轩,等. 黑龙江省东安金矿成矿地质条件分析[J]. 黑龙江地质. 2002. 4.
- [2] 金凤鸣等. 东安岩金矿区物探方法的综合运用[J]. 黑龙江地质. 2004. 1.

AN INTEGRATED APPLICATION OF DIFFERENT TYPES OF ELECTRICAL METHODS TO THE EXPLORATION IN THE DONG'AN PRIMARY GOLD DEPOSIT

ZHUO Feng - ji¹, JIN Feng - ming²

(1. Heilongjiang Institute of Geological Survey, Haerbin 150036; 2. The No. 707 Geological Survey Team, HeilongJiang Bureau of Geological Survey for Nonferrous Metals, Qiqihaer 161031)

Abstract: An electrical survey, with the conventional central - gradient array, dipole arrays of different electrode - spacing and Schlumberger electrode array adopted, was carried out in the Dong'an Primary Gold deposit, Heilongjiang province, with the striking of ore body determined, so providing important data for laying - out boreholes to be drilled. The cost and time for the exploration have thus been saved.

Key words: geophysical survey, Heilongjiang, Dong'an, primary gold deposit, application