温家沟-东山金银及多金属成矿带电法找矿效果和找矿模式①

苗宇宽②
(冶金部一勘局物探队, 河北滦县, 063700)

摘　要　本文介绍了冀北温家沟-东山金、银及多金属成矿带上电法的找矿效果, 并根据该成矿带上电性参数特征、电法异常与金、银及多金属矿(化)体的对应关系, 归纳出该成矿带的电法找矿标志和找矿模式。

关键词　成矿带, 电性参数特征, 电法找矿标志和找矿模式

随着地表地质找矿难度的加大, 物探找矿越来越发挥其优势作用, 并取得了良好的地质效果。在温家沟-东山金、银及多金属成矿带上投入的方法以电法为主, 如 1∶10 000 激电中梯扫面、1∶2 000 复合联剖、电测深、甚低频剖面工作。各方法在金银及多金属矿化体上均获得较好的找矿效果, 为进一步开展找矿工作提供了充足的依据。

1　地质、地球物理特征

1.1　成矿地质条件

区域上该成矿带位于华北地台北缘, 内蒙地轴中段, 丰宁-隆化深大断裂向东延伸穿过该成矿带。

测区出露地层为第四系、白垩系大北沟组地层、长城系地层、太古界南店子组和凤凰嘴组地层; 构造发育, 有东西向温家沟-东山深断裂(丰宁-隆化断裂东延), 七斤沟-杖房断裂、坡西沟-烟筒山断裂; 北西向玉带河断裂、杨树底-龙王庙断裂; 北东山武烈河断裂; 另有一些东西向、北西向、北东向小断裂构成该成矿带主要断裂构造格架, 控制着金、银及多金属矿的分布。岩浆活动频繁并具多期性, 以燕山期活动为主, 出露有花岗斑岩、石英斑岩、粗面岩、次粗面流纹斑岩等浅成、超浅成侵入岩, 这些侵入岩与成矿作用关系密切(图 1)。沿构造破碎带蚀变强烈, 以褐铁矿化、高岭土化、硅化、绢云母化和碳酸盐化为主。该多金属成矿带矿床成因类型为

① 收稿日期: 1998-03-19
② 作者简介: 苗宇宽, 男, 1964 年生, 工程师, 物探专业。
© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

火山热液型, 矿体赋存于火山岩内部、岩体与地层接触部位及其附近的断裂、裂隙中。目前已发现金、银及多金属矿床(点) 多处, 其中温家沟为中型银、金矿、姑子沟为中型银铅矿。

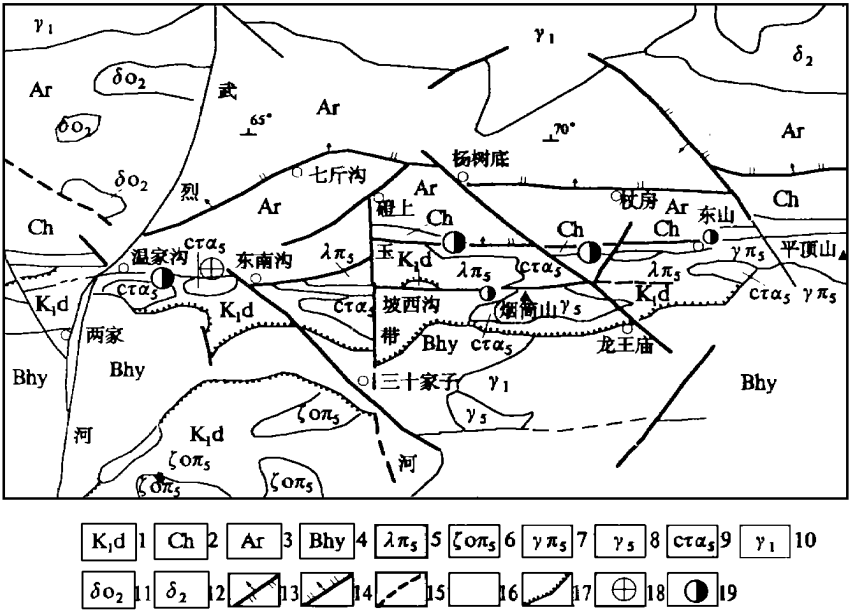


图 1　构造纲要图

Fig. 1　Sketch showing structural system

1. 白垩系统下统大北沟组　2. 长城系　3. 太古界　4. 混合岩　5. 石英斑岩　6. 石英正长岩　7. 花岗斑岩　8. 花岗岩　9. 次粗安岩　10. 花岗岩　11. 石英闪长岩　12. 闪长岩　13. 逆断层　14. 正断层　15. 性质不明及推测断层　16. 岩层产状　17. 不整合界线　18. 金矿(床) 点　19. 金银及多金属矿(床) 点

1.2　电性(物性) 参数特征

在该成矿带上五个测区(温家沟、东南沟、大营子、姑子沟、小孤山) 进行了电法找矿工作, 详细测定了各种岩矿石的电性参数, 其统计结果见下表 1。

表 1　岩矿石电参数统计表

Table 1　The feature of electric parameters

岩矿石名称	块数	电阻率/(Ωm)		极化率/%		备注
		常见变化范围	常见值	常见变化范围	常见值	
金、银、铅、锌多金属矿体	9	344~ 1 041	552	3. 1~ 13. 7	6. 1	坑道内
含金、银、铅、锌多金属矿化	40	104~ 1 199	562	0. 3~ 1. 9	1. 0	坑道内
含金、银矿化绢云母石英片岩	21	206~ 1 308	581	0. 1~ 6. 0	1. 5	坑道
铁帽(未风化)	9	1 414~ 1 952	1 676	4. 1~ 7. 9	6. 2	探槽

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

续表

岩矿石名称	块数	电阻率/(Ωm)		极化率/%		备注
		常见变化范围	常见值	常见变化范围	常见值	
高岭土化蚀变破碎带	12	144~ 457	278	0. 9~ 1. 9	1. 2	破碎带
安山质凝灰岩	27	378~ 883	558	0. 3~ . 6	0. 5	坑道
凝灰岩	70	687~ 1 647	1 167	0. 8~ 1. 5	1. 0	地表
角闪斜长片麻岩	37	304~ 3 751	1 054	0. 2~ 1. 0	0. 3	地表
斜长角闪片麻岩	31	1 463~ 6 835	3 490	0. 3~ 0. 7	0. 5	地表
斜长角闪岩脉	24	1 150~ 6 699	3 159	0. 1~ 1. 1	0. 6	地表
绢云母石英片岩	33	1 331~ 3 792	1 854	0. 1~ 1. 7	0. 7	地表
细晶岩脉	15	1 256~ 7 976	4 040	0~ 0. 8	0. 3	地表
浸染状黄铁矿化石英斑岩	48	850~ 2 339	1 595	7. 2~ 8. 8	8. 3	坑道
石英岩	21	8 871~ 25 281	17 077	1. 0~ 2. 1	1. 6	地表

由上表电性参数统计可知, 金、银及多金属矿体呈低阻(常见值为 552 Ωm) 高极化(高达 13. 7%) 特征; 含金、银及多金属矿化体、含金、银绢云母石英片岩、高岭土化破碎蚀变带为低阻中等极化率特征; 黄铁矿化石英斑岩为相对低阻高极化特征, 极化率高达 8. 9% 。其它为低阻低极化、高阻低极化特征。综上岩矿石电性差异明显, 电法工作前提良好。

2 电法的应用效果

2. 1 激电中梯扫面

在该金、银及多金属成矿带前述五个测区的扫面工作中均发现激电中梯异常带, 结合地质工作和电性参数统计结果分析, 异常主要反映与金、银及多金属矿(化) 体有关的断裂破碎带和硫化物富集地段。表 2 列举了东南沟、大营子、段家营三个测区的应用效果。

表 2 电法平面异常特征表

Table 2 The feature of electric anomly in plan

测区	异常编号	异常特征	引起异常的地质原因	备 注
东南沟测区	Ⅰ	低阻高极化异常, η_s 一般 1. 0~ 2. 0%, 极大值为 4. 3%, 电阻率小于 1 000Ω• m, 东西走向	温家沟金、银Ⅰ号矿体东延至本区所至	AB= 600 m MN= 20 m
	Ⅱ	低阻高极化异常, η_s 一般 1. 0~ 2. 0%, 极大值为 2. 9%, ρ_s 一般为 500 Ω• m 左右, 极小值为 100 Ω• m, 北东东走向	地表见数条矿化蚀变带	

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

续表

测区	异常编号	异常特征	引起异常的地质原因	备　注
大营子测区	Ⅰ	低阻高极化异常 η_s 一般为 1.5～2.5%, 极大值为 2.8%, ρ_s 小于 700 Ω·m, 极小值为 350 Ω·m	地表见两条矿化蚀变带, 17 号银、铅矿点赋存于该异常上	AB= 600 m MN= 20 m
	Ⅱ	相对低阻高极化异常, η_s 为 1.5～3.0%, 极大值为 3.5%, ρ_s 小于 1 000 Ω·m, 极小值为 148 Ω·m	异常处于太古界地层与石英斑岩、石英斑岩与白垩系地层结合部位, 地表见两条矿化蚀变带	
	Ⅲ	低阻异常带, ρ_s 一般小于 700 Ω·m, 极小值为 250 Ω·m, 东西走向	异常由 F1 断裂破碎带引起, 坡西沟银铅矿点位于该带上	
段家营测区		低阻高极化异常, 近东西走向, ρ_s 小于 100 Ω·m, 高极化异常断续分布, η_s 一般为 1.7～2.5%, 极大值为 3.5%	姑子沟Ⅰ号矿体向东延伸所至, 局部矿化集中	AB= 2 000 m MN= 80 m

2.2　电法剖面

各测区在前述激电中梯扫面获得的异常上垂直其走向布设了剖面, 投入方法为复合联剖、电测深、中梯、甚低频。各方法取得的异常特征和反映的地质情况见表 3。

表 3　电法剖面异常特征表

Table 3　The feature of electric anomaly in profile

方法	异常及其反映矿(化)体特征
联合剖面法	对应矿(化)体异常反映为低阻正交点、高极化反交点, 根据曲线极小值大小、交点位置、交点两侧歧离带宽度、曲线所包围面积, 可以推断矿(化)体倾向
甚低频法	对应矿(化)体异常反映为水平分量 Hy 为极大值, 垂直分量 Hz 为极小值, 椭圆极化剩余倾角为过零交点
电测深法	对应矿(化)体异常反映为低阻高极化, 通过断面异常特征可了解矿化体深部赋存状态

以姑子沟Ⅰ号矿体Ⅰ、Ⅱ两剖面方位 178°为例。由图 2 看, 对应银、铅矿化破碎带, 联剖极化率曲线为反交点, 对应点号为 99 号点; 交点两侧曲线不对称, 极化率左侧低于右侧 0.4%, 且极化率曲线 n_S^A 交点两侧歧离带宽度、曲线所包围面积左侧明显比右侧大, 据此推断矿(化)体向左(北)倾, 矿(化)体顶端对应点号为 99 号点附近; 甚低频水平分量为极大值, Hy 为 150%, 垂直分量为极小值, Hz 为 50% 椭圆剩余极化倾角为过零交点, 对应点号为 100 号点, 经地表检查与实际基本一致。由图 3 看, 含角砾银铅矿化挤压破碎带在 100 号点附近激电中梯曲线为低阻高极化, 极化率极大值为 6.4%, 甚低频水平分量为极大值, Hy 为 200%, 垂直分量为极小值, Hz 为 15%, 在 98 号点椭圆剩余极化倾角反映为过零交点。

综上通过激电中梯扫面可以圈定金、银及多金属矿(化)体引起的异常, 剖面工作可了解其剖面上或断面上的异常形态和异常所反映的矿(化)体倾向、深部赋存状态, 为深部验证提供依据。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

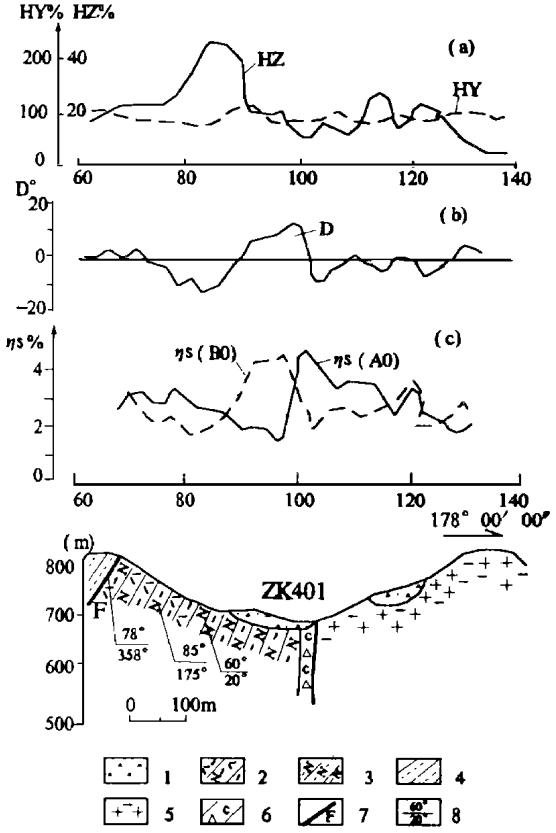


图 2 温家沟-东山金银及多金属成矿带综合剖面图

Fig. 2 The profile of gold-silver-polymetallic mineralized belt in Wenjiagou-Dongshan area

(a). VLF 法磁场水平分量 HY. 垂直分量 Hz (b). VLF 法椭圆极化剩余倾角 D (c). 激电联剖 ηs: 1. 第四系坡积及沟谷沉积 2. 绿泥石化角闪斜长片麻岩 3. 钾长石化混合岩化角闪斜长片麻岩 4. 绢云母石英片岩 5. 石英斑岩 6. 银铅矿化破碎带 7. 性质不明断层 8. 产状倾角/倾向

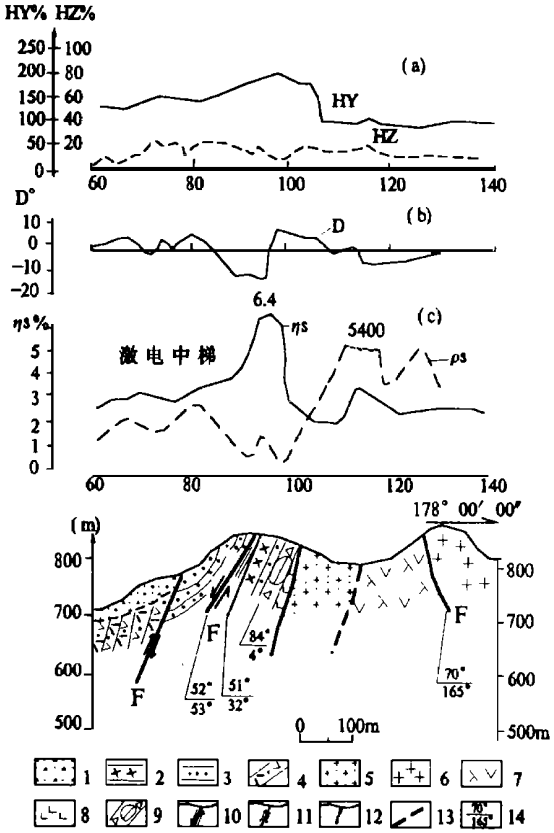


图 3 温家沟-东山金银及多金属成矿带综合剖面图

Fig. 3 The profile of silver-polymetallic mineralized belt in Wenjiagou-Dongshan area

1. 第四系坡残积 2. 粉砂质页岩夹赤铁矿 3. 石英岩 4. 石英岩状砂岩 5. 石英斑岩 6. 花岗斑岩 7. 安山玢岩 8. 煌斑岩 9. 含角砾银铅矿化挤压破碎带 10. 正断层 11. 逆断层 12. 性质不明断层 13. 推断地质界线 14. 产状倾角/倾向

3 电法找矿模式建立

根据前述电法平面、剖面异常特征和异常与其所反映矿(化)体的对应关系,结合电性参数统计结果归纳出该金、银及多金属成矿带电法找矿标志和找矿模式。

3.1 找矿标志

对应金、银及多金属矿(化)体激电中梯异常的低阻高极化;电测深法断面上也反映为低阻高极化异常;联合剖面法显示为低阻正交点、极化率反交点;甚低频法水平分量为极大值、垂直

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

分量为极小值、椭圆剩余极化倾角为过零交点。

3.2　找矿模式建立

根据上述异常特征与找矿标志归纳该成矿带的找矿模式(图 4)。

以上电法找矿标志和模式在该成矿带上找矿是有效的,它对寻找火山热液型金银及多金属矿尤其是隐伏矿床提供了一套切实可行的找矿方法。

本文在编写过程中得到我队物探高极工程师刘本浩同志的指导,在此表示感谢!

参考文献

1. 栾世伟, 等. 中国金矿地质和找矿方法. 四川科学技术出版社, 1987
2. 邹光华, 欧阳宗圻, 周庆来主编. 中国主要类型金矿床找矿模型论文集. 地质出版社, 1996, 8
3. 河北地矿局编. 承德县 1∶50 000 万区测报告. 1987

THE EFFECT AND THE MODE OF ELECTRIC METHOD IN EXPLORAT-ION OF Au-Ag-POLYMETALLIC ORE BELT IN WENJIAGOU-DONGSHAN

Miao Yukuan

(The Geophysical exploration company, the first geological bureau)

Abstract　This paper discribes the effect of electric method in exploration of gold-silver-polymetallic ore belt in Wenjiagou-Dongshanarea, north Hebei province. The author also sum up the signal and the mode of electric method, according to the relation-ship between the gold-silver-polymetallic mineralization and the feature of the electric parameters, and the electric anomaly.

Key words　ore belt, electric parameter, the signal and the mode of electric method

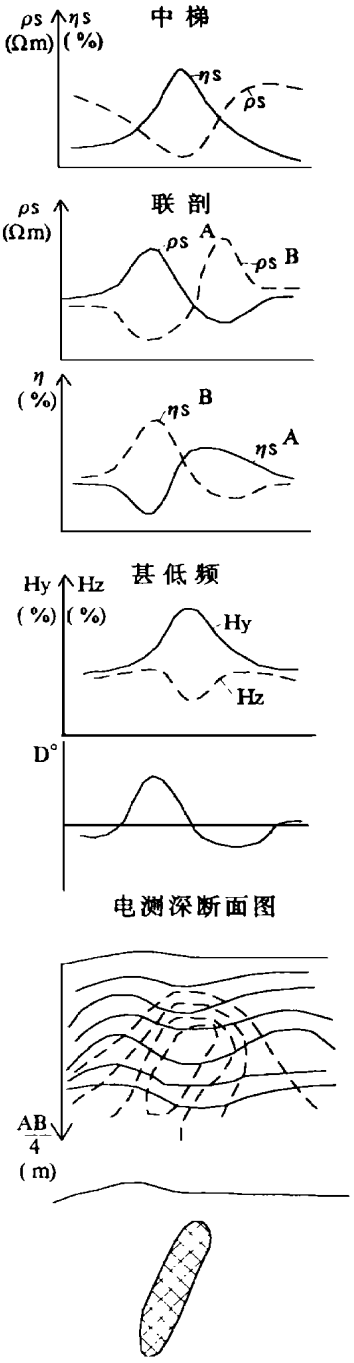


图 4　电法找矿模式示意图

Fig. 4　Sketch showing electric survey mode

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www