

勘查地球物理 勘查地球化学文集

第 3 集

激发极化法专辑

吴汉荣 谢婷婷 王式铭 张丽君 主编

地 质 出 版 社

勘查地球物理

勘查地球化学文集

第 三 集

717/12
(激发极化法)

吴汉荣 谢婷婷 王式铭 张丽君 主编

地 质 出 版 社

内 容 提 要

本文集共收编了三十七篇文章，内容可分为找矿实例与方法研究两大部分。找矿实例主要是来自野外实践的经验总结，应用激电法找寻金、银、铂等贵金属，斑岩型铜、钼矿床，铜、铅、锌多金属矿，铁、锰、铬等黑色金属以及硫铁矿等，从工作方法、异常分析及钻探验证各方面作介绍。方法研究部分介绍激电方法技术研究工作的部分成果，变频法中的感应耦合校正方法，激电相对相位测量，轻便二极法的理论与方法技术，微计算机控制的普查型激电仪及其应用效果等。

本文集是从事激电野外工作、科研、教学工作者的参考书。

勘查地球物理勘查地球化学文集

第三集

吴汉荣 谢婷婷 王式铭 张丽君 主编

责任编辑：谢婷婷、张丽君

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：23¹/₂ 字数：548,000
1985年8月北京第一版·1985年8月北京第一次印刷
印数：1—1,605册 定价：5.50元
统一书号：13038·新118

前 言

根据一九八〇年六月物探局在安徽蚌埠召开的“电法座谈会”纪要精神，一九八一年初向各省物探队征集“激发极化法找矿实例”文章，计划编辑出版《矿例》。本文集的第一部分就是在原征集的《矿例》基础上选编而成。

第二部分为方法技术的研究成果，包括激电的新技术、新方法、新参数等方面的专题研究成果，它有助于推动激发极化法的发展，也反映了我国激发极化法科研发展的一个侧面。

在第一部分的二十四篇文章中，包括用激发极化法寻找贵金属矿，铜、铅、锌多金属矿，铁、铬、锰矿以及硫铁矿等各种矿种。激发极化法曾一度被认为对黄铁矿化、炭质、石墨化干扰是无法克服的，对它的发展前途产生怀疑。本文集中的《矿例》说明这种认识有片面性，对于某些矿种，正需要黄铁矿化作为间接找矿的标志，如寻找黄金，依靠黄金自身的电化学反应是难以找到的，因为含量太低，然而由于黄金与黄铁矿共生，增加了总金属含量，所以利用找黄铁矿化就可以取得较好的效果。

本文集由地质博物馆技术交流组与物探所激电组共同汇编，地质博物馆参加人员有：谢婷婷、张丽君；物探所参加人员有：王式铭、吴汉荣；文集中的英文摘要由地科院情报所张肇元、地质出版社张怀素两同志译。物探局吴海成参加了技术审编工作，全集由吴汉荣负责技术审定。

在本文集的编辑过程中，由地质博物馆提供了多方面的有利条件，给予了大力支持。由于编者水平所限，文集中的缺点与错误在所难免，请读者批评指正。

编 者

一九八四年七月

目 录

找矿实例

贵金属矿

1. 破碎带蚀变岩型金矿普查中电法的应用.....肖霏岳 顾留成 (1)
2. 晋北太那水村激电找金的地质效果.....李精成 (13)
3. 应用激发极化法寻找金矿的尝试.....齐国忠 肖朝经 (21)
4. 桐柏山区围山城金银多金属矿床物化探应用效果.....曾绍金 陈铁华 (31)
5. 激发极化法在铂钯矿床上的应用.....王长国 (47)

斑岩型铜、钼矿

6. 交流激电法在黄龙铺钼矿带上的效果.....邓皓东 张志友 (53)
7. 激发极化法在似斑岩型钼矿普查中的应用.....蔡家雄 (61)
8. 应用综合方法快速评价激电异常的找矿实例.....华连章 郝庭友 (69)
9. 激发极化法在发现木吉村玢岩型铜钼矿床的效果.....潘佩璋 (79)

铜、铅、锌多金属矿

10. 内蒙白乃庙铜矿激电普查找矿实例.....内蒙物探队 (87)
11. 桐柏山刘山崖铜锌矿床物探工作效果.....曾绍金 (97)
12. 直流激电在青海同仁夏布楞铅锌多金属矿上的应用.....韩最忠 (109)
13. 密云荆提断裂带上激发极化法找矿效果.....李森林等 (115)
14. 垂向激电测深在湖南花垣渔塘铅锌矿区的应用效果.....舒相元 (127)
15. 激发极化法在巷子口铜钴硫铁矿的普查中的应用
.....曹付才 王泉宝 戴沅荣 (153)
16. 激发极化法在谷那乌苏铜矿上的应用.....单文田 (161)
17. 江西丁家山多金属矿激电法找矿效果.....郭 伟 (167)

黑色金属矿

18. 井中激电法分层充电在铁锌矿上的应用效果.....王长国 (175)
19. 交流激电法在四川山区的找矿效果.....陈锡全 毕成柱 (181)
20. 激发极化法在含铬超基性岩体上的应用.....刘盛安 (191)
21. 激发极化法找小、浅、富锰矿效果.....刘载聪 (199)

硫铁矿

22. 广西博白县三滩黄铁矿区激电找矿实例.....杨达祥 (203)
23. 激电法在河南灵宝银家沟硫铁矿床上的应用.....李治时 (209)
24. 青海青龙滩中型硫铁矿电磁法应用效果.....肖文康 李湘俊 (215)

方法技术研究

25. 激发极化法在江西东乡枫林铜矿应用效果.....郭联虎 (225)
26. 中梯装置电磁耦合改正中的几个问题.....吴之训 (235)
27. 几种变频法电磁耦合校正方法的对比应用.....罗延钟 陈 超 谭立刚 (255)

28. 地下人工导体对激电观测结果的影响.....张桂青 陈建玲(269)
29. 矿(岩)石和石墨的真(视)复电阻率谱.....陈晦鸣(281)
30. 激发极化法相对相位测量在两个矿床上的实验结果.....周安昌 杨冠鼎(291)
31. 激电相对相位测量及其地质效果.....吴汉荣(295)
32. 轻便二极激发极化法理论.....傅良魁 史元盛 李金铭(301)
33. 几种轻便激发极化法模型实验结果.....李金铭 傅良魁 史元盛(315)
34. 几种轻便激发极化法的野外观测结果.....史元盛 傅良魁 李金铭(327)
35. 新的普查型激电仪及其应用效果.....夏治平 陈寿椿 吴汉荣(341)
36. 磁激发极化法在我国的初步试验结果.....励宝恒 吴汉荣 王式铭(349)
37. 天然瞬变电磁场特性及其抑制的试验.....陈寿椿(359)

CONTENTS

1. Application of Electrical Method to the Search for Fracture Alteration Type Gold Deposit.....*Xiao Feiyue Gu Liucheng* (12)
2. The Geological Contribution of IP to the Discovery of Gold Deposit in Tainashuichun, Northern ShanXi *Li Jincheng* (19)
3. An Attempt at Applying IP Method to Prospecting for Gold*Qi Guozhong Xiao Chaojing* (29)
4. The Usefulness of Geophysical and Geochemical Prospecting in Search for Weishancheng Gold-Silver-Bearing Polymetallic Deposit in TongBai Mountain Area..... *Zeng Shaojin Chen Tiejua* (46)
5. Application of Induced Polarization Method to a Platinum-Palladium Mineral Deposits.....*Wang Changguo* (51)
6. Effectiveness of Frequency Domain IP Method at Huanglongpu Molybdenum Mineralized Zones, ShanXi*Deng Aidong Zhang Zhiyou* (60)
7. Application of IP Method to the Prospecting for Porphyry-Like Molybdenum Deposit.....*Cai Jiexiong* (68)
8. A Fast Evaluation of IP Anomalies by Integrated Method of Exploration—a Case History..... *Hua Lianzhang Hao Tingyou* (77)
9. The Usefulness of Induced Polarization Method in the Discovery of a Porphyrite-type Copper-Molybdenum Deposit at Mojichun *Pan Peizhang* (86)
10. Prospecting for Bainaimiao Copper Deposit by IP Method, Inner Mongolia.*Geophysical Brigade, Inner Mongolia Autonomous Region* (95)
11. The Effectiveness of Geophysical Prospecting in the Discovery of a Liushanya Copper-Zinc Deposit in TongBai Mountain Area *Zen Shaojin*(107)
12. The Application of D. C Induced polarization Method to Xiabuleng Lead-Zinc Polymetallic Deposit in Qinghai*Han Zuizhong*(114)
13. Usefulness of IP Prospecting over Miyun Jinti Fault Zone *Li Senlin et,* (125)
14. Application of Vertical IP Sounding over Huayuantang Lead-Zinc Prospect, Hunan Province..... *Shu Xiangyuan*(152)
15. Application of IP to the Prospecting for Xiangzikou Copper-Cobalt-Bearing Pyrite Deposit*Cao Fucui Wang Quanbao Dai Yuanrong*(159)
16. The Application of Induced Polarization Method to Gunawusu

- Copper Deposit..... *Shan Wentian*(165)
17. Effectiveness of IP Survey in Dingjiashan Polymetallic Prospect. *JiangXi*.....*Guo Wei* (173)
18. An Application of Borehole Induced Polarization with Earthing Layer by Layer' to an Iron-Zinc Mineral Deposit
.....*Wang Changguo* (180)
19. The Effectiveness of IP Method in Frequency Domain in a Mountainous Area of Sichuan..... *Chen Xiquan Bi Chengzhu* (190)
20. An Application of IP Method to Chromite-Bearing Ultrabasic Rocks.....*Liu Shengan* (197)
21. Effectiveness of IP Prospecting for Small, Shallow and Rich Manganese Ore-bodies..... *Liu Zaicong* (202)
22. A Case History of IP Prospecting for the Santan Pyrite Deposit in Bobai County, Guangxi*Yang Daxiang*(207)
23. An Application of Induced Polarization Survey to the Yinjiagou Pyrite Mineral Deposit in Lingbao, Henan *Li Zhishi* (213)
24. The Effectiveness of Application of Electric and Magnetic Method to Qinglongtan Medium-Scale Pyrite Deposit, Qinghai
.....*Xiao Wenkang Li Xiangjun*(223)
25. An Application of Induced Polarization Method to Fenglin Copper Deposit and its Effectiveness, Dongxiang, Jiangxi *Guo Lianhu*(234)
26. About some Problems in Correction for EM-Coupling Effects of Schlumberger Configuration.....*Wu Zhixun* (254)
27. A Comparison Between some Techniques for EM Coupling Connection in Frequency-Domain IP Method and their Application
.....*Luo Yanzhong Chen Chao Tan Ligang*(268)
28. The Effect of Underground Culture conductors on IP Measurement.....*Zhang GuiQing Chen Jianling* (279)
29. A Note of True and Apparent Complex Resistivity Spectra of Some Ores (Rocks) and Graphite..... *Chen Huiming*(289)
30. Test of IP Relative Phase Measurement over Two Deposits
.....*Zhou Anchang Yang Guanding* (294)
31. IP Relative Phase Measurement and its Geological Effectiveness
.....*Wu Hanrong*(300)
32. On some Theoretical aspects of the portable two-array IP Method.....*Fu Liangkui Shi Yuansheng Li Jinming*(314)
33. Modelling Results of Some Portable IP Methods
.....*Li Jinming Fu Liangkui Shi Yuansheng* (326)
34. Field Observations with Several Portable IP Techniques

-*Shi Yuansheng Fu Liangkui Li Jinming* (339)
35. A New Model of IP Receiver and its Application
-*Xia Zhiping Chen Shouchun Wu Hanrong* (348)
36. A Some Preliminary Results of Experiment with MIP in China
-*Li Baoheng Wu Hanrong Wang Shiming* (358)
37. The Nature of the Natural Transient EM Field and its Sup-
pression.....*Chen Shouchun* (365)

破碎带蚀变岩型金矿普查中电法的应用

肖霏岳 顾留成

(山东省地矿局物探队)

1960年,山东省地质局物探队就开始在胶东金矿区进行电法和化探普查找矿的试验性工作。首先是在招远县的玲珑一带黄铁石英脉型金矿上,以激发极化法和岩石测量为主要手段,曾取得了良好的地质效果。1966年到1968年转入掖县北部,以磁法、电法(电阻率联合剖面法和激发极化法)进行工作,目的在于圈定通过该区第四系覆盖下的黄县弧型断裂带(即焦家主干断裂带)和寻找含金的硫化矿物富集带(体)。这一阶段所圈定的断裂破碎带,后期均为地质钻探所验证,当时发现并推断为含金硫化矿物富集带的焦家I号、东季、河东、马塘、寺庄等激电异常,近些年已被钻探揭露,证实为特大型金矿体引起。1977年以来,电法、磁法、化探、测汞等方法以焦家式破碎带蚀变岩型金矿为寻找对象,相继开展了大面积普查找矿工作,又取得了一些新的进展。本文着重介绍电阻率联合剖面法普查隐伏断裂构造和激发极化法普查含金硫化矿物富集带(体)的应用效果。

一、地质概况

掖县金矿区位于沂沭断裂带的东北一侧,胶东隆起的西北部,属东西向的栖霞复背斜西北翼。工区内北东走向的华夏和新华夏构造发育。区内地层简单,临渤海的平原区第四系广泛分布,厚度由几米至30余米;其下覆地层为胶东群一套中—深成变质岩系,岩性为黑云斜长片麻岩夹斜长角闪岩、条带状黑云斜长片麻岩夹斜长角闪岩等。地层走向北东,倾向北西,倾角 10° — 35° ,个别达 60° 左右,岩石受不同程度的混合岩化作用。

岩浆岩较发育,在印支期玲珑黑云母花岗岩和燕山早期郭家岭花岗闪长岩。玲珑黑云母花岗岩分布面积广,展布形式明显受东西向和北东向构造双重控制,岩体边部外倾,与胶东群变质岩呈交代接触、断层接触以及和谐的过渡接触关系。岩体中有些地方尚保留有胶东群地层包体。郭家岭花岗闪长岩呈北东向展布,以岩基、岩株形式侵入于玲珑黑云母花岗岩和胶东群地层中。岩石为灰白色,似斑状结构,斑晶为微斜长石,基质为石英、微斜长石、斜长石及少量角闪石,平均含金量高于玲珑黑云母花岗岩一倍,说明与本区金矿形成有密切关系。

区内构造以北东向断裂构造为主,从西向东有:三山岛断裂、焦家主干断裂、招(远)一平(度)断裂以及更低一级的分支断裂或平行断裂,这些断裂对金矿体的展布形式均起控制作用。

焦家主干断裂带长约12公里,宽60—200米,走向北东 30° — 40° ,倾向北西,倾角 30° — 43° ,望儿山分支断裂与焦家主干断裂交汇成“入”字形,现已发现的新城、河东、焦

家、马塘、寺庄、望儿山等大型金矿均受其控制。矿体赋存于沿断裂走向和倾向转弯宽大的部位，在断裂下盘的蚀变碎裂岩带中，主裂面两侧有对称分带现象。

焦家式破碎带蚀变岩型金矿属中温热液裂隙充填交代矿床，具有矿化连续、集中，产状稳定，规模大等特点。如新城和焦家两个矿床，矿体与断裂产状基本一致，矿体呈脉体、复脉体的“斜卧矿柱”，长300—1200米，平均厚度3—9米，最大厚度近30米，斜深达900米。金品位沿走向变化不大，而沿倾向变化较大，中间部位品位高于其上部和下部。其围岩蚀变有红化、硅化、绢云母化、黄铁矿化、碳酸盐化和绿泥石化。矿石结构以脉状和细脉浸染状为主，角砾状、斑状次之。矿石矿物主要有：自然金、银金矿、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉铋矿等；脉石矿物为石英绢云母、长石、绿泥石和方解石等。金品位变化与矿物组合的复杂程度有密切关系，在黄铁绢英岩化碎裂岩中，黄铁矿颗粒细小，呈细脉浸染状时，金品位较稳定；当伴生有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等多金属硫化矿物时，金品位增高，若黄铁矿晶形较大、且完整时，金品位往往偏低。若晶粒较粗大的黄铁矿裂隙、裂纹发育，且被晚期矿物充填胶结，并有多金属硫化矿物组合时，金品位最高。

二、地球物理特征

本区前后进行几次物探工作，对各类岩、矿标本进行了系统地测定。测定的方法主要是标本架法，测定的块数达数千块，但由于过去岩、矿石标本分类定名不甚统一，测定的方法技术不一致，在资料整理时作了一些删减。现将电性参数整理结果列表如下：

从表中可以看出：

1. 本区的电阻率大致可以分为高电阻率、中等电阻率和低电阻率三类。高电阻率的岩石有：石英脉、玲珑花岗岩、郭家岭花岗闪长岩等，电阻率在1500欧姆米以上。属于低电阻率的岩石有：斜长角闪岩、煌斑岩、黄土等，其电阻率小于350欧姆米。其它各种蚀变岩石、矿石电阻率属于中等电阻率，其电阻率为600—1300欧姆米。

2. 玲珑花岗岩、郭家岭花岗闪长岩等高电阻率岩石，由于其本身的岩性不均匀，电阻率变化范围较大。如玲珑花岗岩最高值可达 881×10 欧姆米，最低为179欧姆米，这种不均匀性反映在视电阻率曲线上呈锯齿状跳跃，且跳跃幅度较大，有时相邻点的视电阻率值可差几千欧姆米。低电阻率的岩石离散程度较小，电性相对变化不大，视电阻率一般小于200欧姆米。因此，可以利用这一电性特征来填图，以划分岩性和岩性界线。经受断裂破碎的岩石，电阻率明显下降，这就为电阻率法在本区圈定断裂破碎带提供了必要的电性依据。岩石的蚀变和矿化程度对电阻率影响较大，在含矿蚀变带中，硅化、绢英岩化程度较高时， ρ_s 曲线上反映的低阻带中呈现局部高阻，特别是具有工业价值的矿体，电阻率相对于低阻的破碎带一般均有明显的升高。例如新城、焦家金矿富矿体，其电阻率可达 523×10 欧姆米以上，平均电阻率在 112×10 欧姆米以上。

3. 各类岩石极化率较低，且比较稳定，平均极化率都小于5%。而花岗岩类岩石极化率比变质岩类岩石略高一些。岩石经蚀变后其极化率一般均有不同程度的升高，这主要取决于其中金属硫化矿物发育的程度，当硫化矿物较富集时，极化率可达百分之十几。

4. 各类矿石极化率的高低与其中黄铁矿含量关系密切。黄铁矿含量大时， η 值高，硫

各类岩、矿石电参数测定结果统计表

岩石名称	采集地点	测定块数	极化率 $\eta(\%)$			电阻率 (欧姆米)		
			η_{max}	η_{min}	$\bar{\eta}$	ρ_{max}	ρ_{min}	$\bar{\rho}$
含金蚀变花岗岩型矿石 (富矿)	焦家金矿区	48	70.3	12.2	28.6	523×10	176	112×10
含金蚀变花岗岩型矿石 (贫矿)	焦家金矿区	51	10.9	4.88	7.49	351×10	275	960
含金蚀变花岗岩型矿石 (富矿)	新城金矿区	56	57.3	11.2	22.1	742×10	218	145×10
含金蚀变花岗岩型矿石 (贫矿)	新城金矿区	51	10.8	4.12	7.25	990×10	666	227×10
含金蚀变花岗岩型氧化矿石	新城金矿区	30	8.0	3.0	5.09	127×10	314	693
含金蚀变花岗岩型矿石	三山岛金矿区	28	40.1	4.18	10.7			
含金蚀变花岗岩型矿石	马塘金矿区	28	29.6	4.16	9.00			
含金黄铁矿石英脉型矿石	焦家金矿区	32	23.8	1.34	5.97			
蚀变花岗岩	焦家金矿区	74	13.2	0.36	2.89	818×10	335	190×10
蚀变花岗岩	新城金矿区	117	11.6	1.00	5.37	990×10	218	185×10
碎裂状花岗岩	焦家金矿区	38	5.96	0.90	2.29	247×10	67.0	804
玲珑花岗岩	焦家金矿区	23	6.58	1.55	4.38	881×10	179	143×10
郭家岭花岗岩闪长岩	河东金矿区	108	6.73	3.11	5.23	747×10	625	426×10
斜长角闪岩	新城金矿区	52	7.63	0.94	3.54			328
斜长角闪岩	焦家金矿区	136	7.69	0.94	3.93	606	50.0	319
黄土		6						38—70
矿化水		3处						5
煌斑岩	焦家	42	7.06	0.94	3.54	294	17	52
石英脉	焦家	38	5.96	0.90	2.29	209×10^3	267×10	595×10^2
含金黄铁矿石英脉	黄铁矿含量 > 30%	九曲	31	73.3	8.33	35.9		
	黄铁矿含量 = 10—30%	九曲	38	61.2	4.25	26.7		
	黄铁矿含量 < 10%	九曲	41	36.9	2.75	14.8		

化矿物含量与金的品位呈正消长关系。这就给在本区圈定硫化矿物富集带间接找金提供了有利的前提。在一定的地质条件下高极化率异常见矿的可能性较大。

本区氧化矿石极化率较低，有时可与围岩极化率相近，故激电异常主要是反映原生金矿体。

三、地质效果

(一) 视电阻率联合剖面法圈定断裂破碎带有明显的效果

破碎带蚀变岩型金矿受构造控制，且金矿床位于断裂带沿走向、倾向转变及分支复合部位。因而，利用物探方法圈定断裂位置，特别是大面积覆盖区的断裂位置，提供了可能成矿有利地段，缩小工作“靶区”。实践证实，利用电阻率联合剖面法有效地圈定了断裂破碎带的位置。

1. 花岗岩与变质岩接触断裂破碎带上联合剖面曲线特征：

焦家主干断裂带位于花岗岩与变质岩接触带附近，对应于接触界线联剖 ρ_s 曲线反映为明显的陡坎 (见图1)，小号点一侧 ρ_s 值低，一般在200欧姆米， ρ_s^A 与 ρ_s^B 曲线相互靠近，曲线变化比较平缓。大号点一侧 ρ_s 曲线呈阶梯状急剧上升，曲线呈锯齿状跳跃，曲线梯度变化大， ρ_s 值一般在1000欧姆米以上，局部可达几千欧姆米， ρ_s^A 与 ρ_s^B 曲线分离较大。小号点与大号点上的 ρ_s 曲线变化，清晰地反映了变质岩与花岗岩分布地段的电性特征。

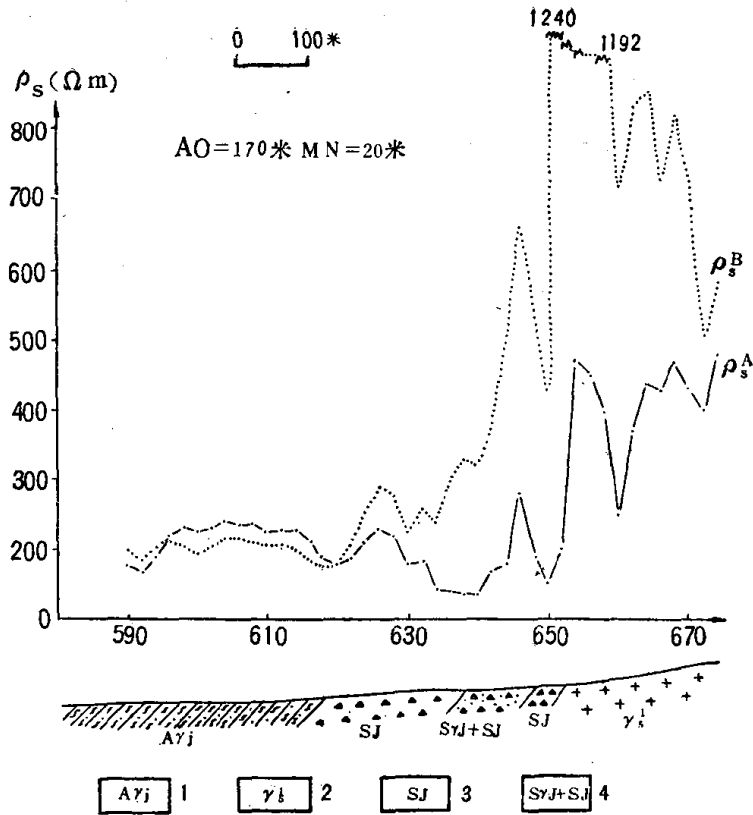


图 1 116.5线联合剖面曲线图

1—胶东群地层；2—玲珑花岗岩；3—破碎带；4—蚀变破碎带

花岗岩与变质岩系接触线附近有一个低阻异常带，它反映了断裂破碎带的存在，此断裂破碎带长达200米以上。接触界线的西侧，低阻异常带的中心附近有一局部小高阻，并在相邻若干条测线上较有规律地出现，且与断裂破碎带上的蚀变范围相对应。由于蚀变类型和程度的不同，局部高阻表现的清晰程度也有差异。推断断裂破碎带的宽度，其东侧在 ρ_s^B 曲线梯度变化最大的位置；西侧界面由于电流屏蔽作用较差，所以其界面的划分准确性较低，在实际工作中使用了局部小高阻异常曲线下降后又开始上升的点。1967年使用上述方法圈定了从徐家疃至朱桥地段的断裂带(长度为1公里)，后经钻探证实差异很小。该断裂带为焦家主干断裂带，现已探明几个大型或特大型金矿，如新城、马塘、焦家等多处矿体都赋存在这一断裂破碎带上。

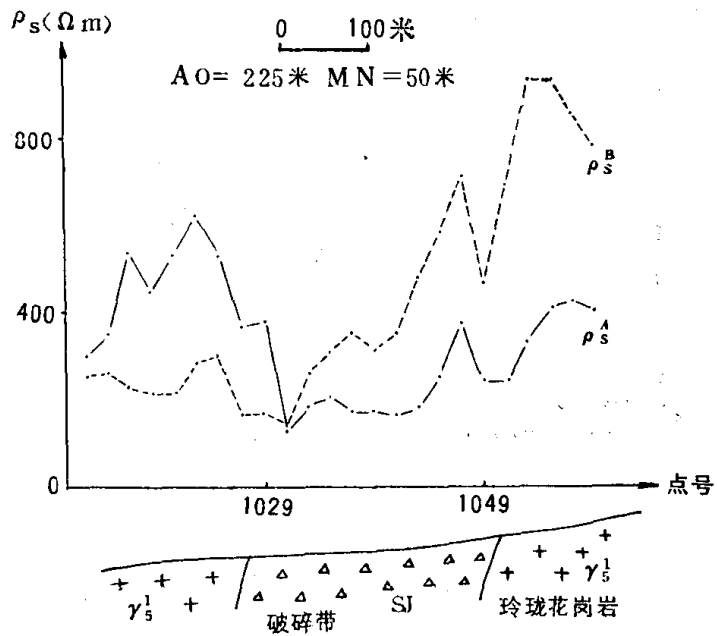


图 2 830线联合剖面曲线图

2. 花岗岩断裂破碎带上联合剖面曲线特征:

位于焦家主干断裂带东侧并与其平行的望儿山分支断裂带, 是处于花岗岩中的断裂破碎带。因断裂带处于同一岩性的高电阻地层中, 故呈现出良导倾斜厚板状的低阻正交曲线特征 (见图2); 低阻交点两侧 ρ_s 曲线视电阻率较高 (在1000欧姆米以上), 呈锯齿状跳跃, 幅度较大, 清晰地反映了花岗岩电性特征。对应低阻带的范围内, 有明显的低阻正交点, 交点电阻率约为300欧姆米, ρ_s^1 与 ρ_s^2 分离带较宽。这些特征说明低阻体屏蔽作用较强, 反映出岩石受断裂变动后较为破碎, 由于各处岩石破碎程度不同, 致使低阻带略有差异, 但其基本特征未变。低阻带的范围, 东侧利用 ρ_s^2 曲线上升梯度较大的点作为东界线, 西侧利用 ρ_s^1 曲线下降梯度最大的点作为西界线。断裂破碎带的宽度约为200米。这一条处于花岗岩内部的断裂破碎带, 也被后期地质工作证实是主要的成矿带。在这条断裂破碎带上找到了望儿山、河东等金矿床。

(二) 焦家主干断裂带及望儿山分支断裂带上激电矿异常特征

近些年, 本区先后开展激电面积普查180多平方公里, 共圈定局部异常44处, 其中有7处已证实为矿异常 (见图3), 11处推断为具有找矿意义的异常, 非矿异常26处。现将7个激电矿异常特征分析如下:

1. 激电异常剖面图上特征:

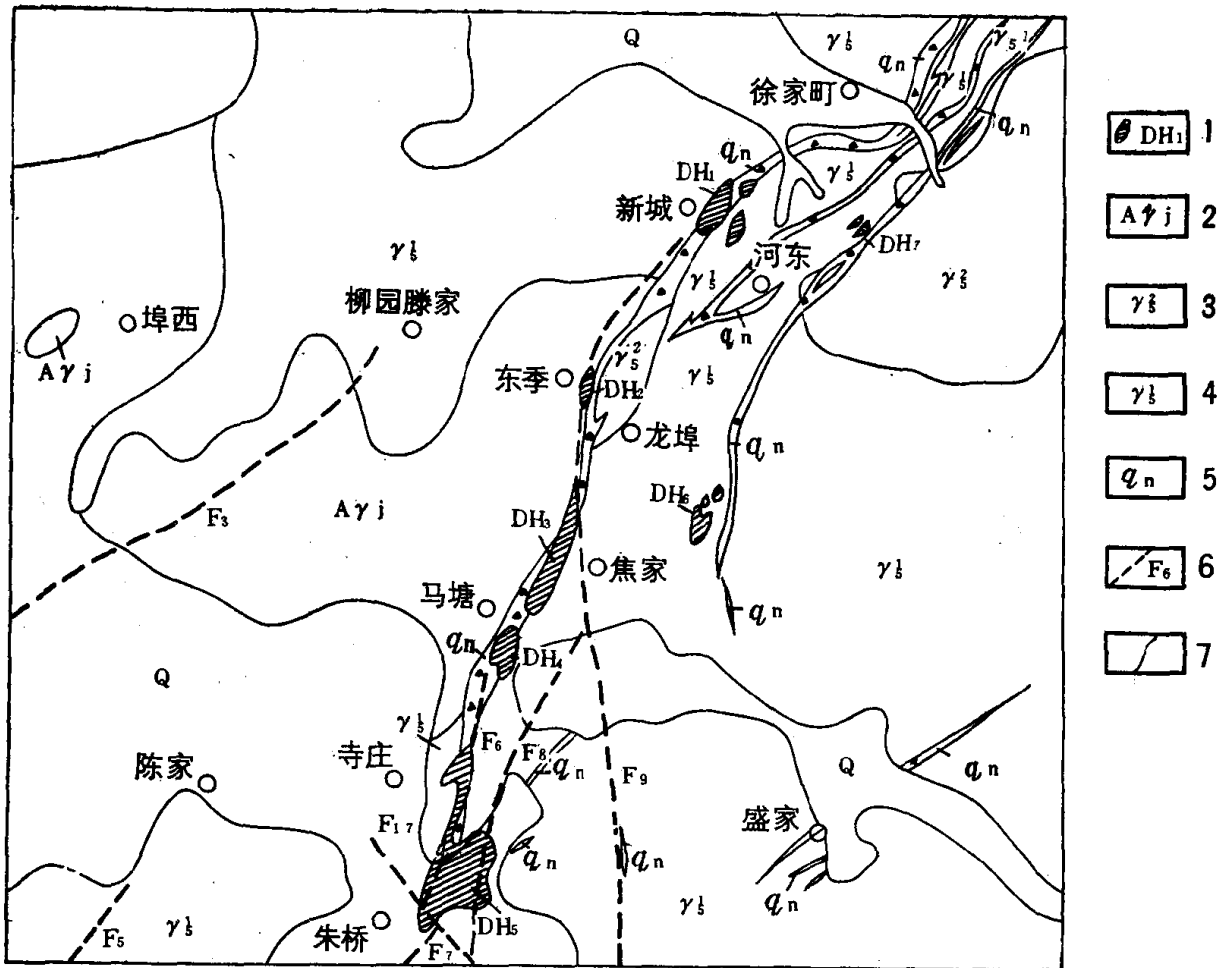


图3 新城—寺庄矿异常分布图

1—见矿异常及编号; 2—胶东群; 3—郭家岭花岗岩; 4—玲珑花岗岩; 5—蚀变破碎带; 6—推断断裂破碎带; 7—地质界线

据七个矿异常中梯曲线 ($AB=600$ 米, $MN=20$ 米) 统计, 各矿异常视极化率最大值分别为16.3% (望儿山矿异常)、6.0% (新城矿异常)、5.29% (焦家矿异常)、5.38%

(马塘矿异常)、4.85% (河东矿异常)、4.87% (东季矿异常)、4.68% (寺庄矿异常), 即视极化率最大值一般为5—6%, 而背景值一般为3—4%。我们对七个异常上各条剖面的清晰度 ($\frac{\eta_s^{max} - \eta_s^0}{\eta_s^0} \times 100\%$, η_s^0 为背景值) 进行了统计, 其清晰度一般为30—80%。由于围岩极化率的不均匀性, 使 η_s 正常场曲线呈锯齿状跳跃, 给异常识别带来一定困难。因此, 对于异常极大值偏低且有规律的异常, 应引起足够的重视。

图4是焦家I矿异常上的中梯曲线, 对应矿体在地表投影的位置有明显的激电异常, $\eta_s^{max}=4.5\%$, 异常背景值为3.0%, 异常清晰度50%。当中间梯度改换装置后, 两侧 η_s 曲线接头点处均向上脱节, 其程度与供电电极所处异常位置有关。当移动后的供电电极处于极化体顶部时, 其移动前后的视极化率相差最大 (脱节最大)。另外当加大装置后 η_s 曲线极大值也相应地增大, 异常范围也增大。这些都说明激电异常不是浅部矿化所引起, 而是由深部具有一定规模和延深的地质体引起的。对应 η_s 异常曲线的 ρ_s 曲线反映为低阻背景上呈现局部高阻异常, 说明矿体硅化、绢英岩化程度较高, 从而使电阻率升高, 这是具有工业价值矿体的普遍特征。矿体倾向西北, 倾角 $30^\circ-40^\circ$, 激电异常沿矿体倾斜一侧的 η_s 曲线梯度变化与另一侧梯度变化差异不大, 这可能是受旁侧异常的影响以及沿矿体倾向一侧分布为变质岩, 另一侧分布为花岗岩, 而花岗岩极化率比变质岩高, 因此使 η_s 曲线两侧梯度变化不大。

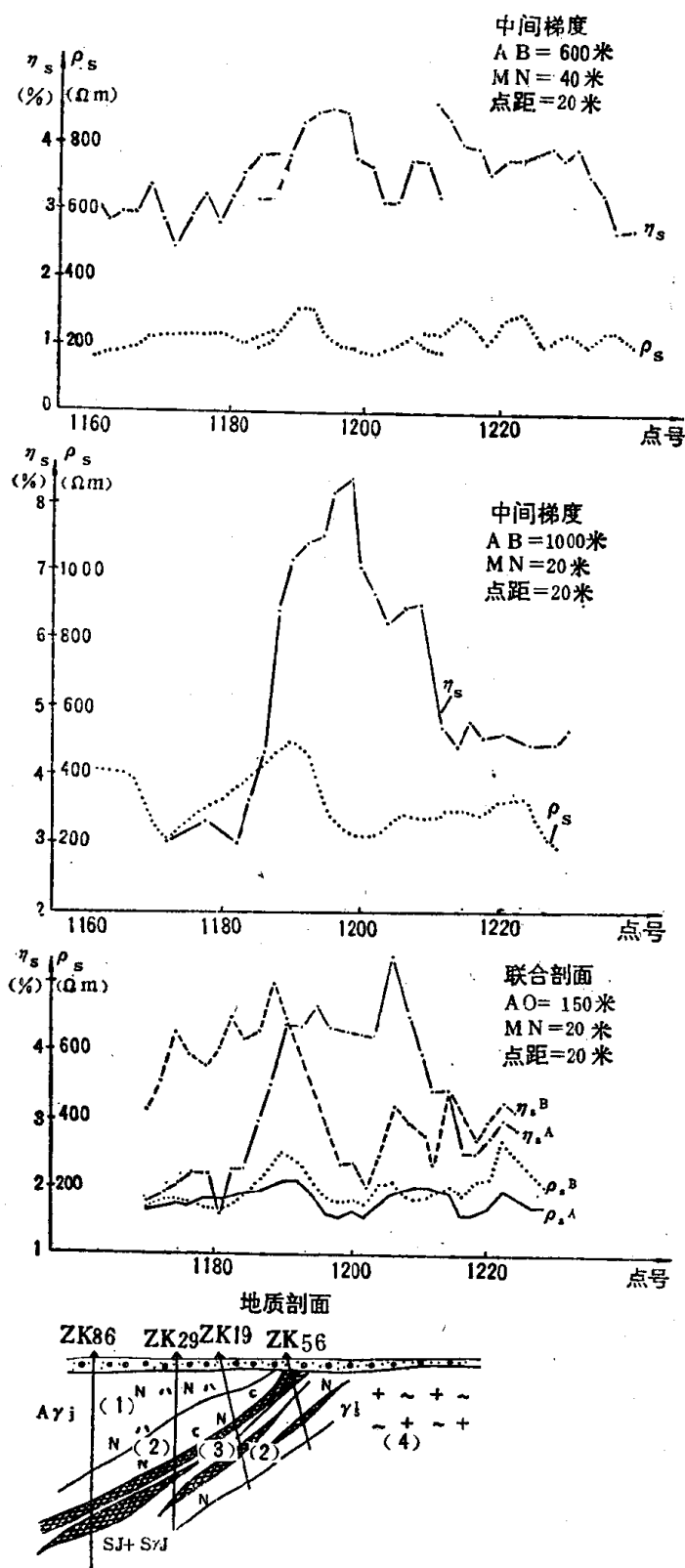


图4 焦家金矿904线综合剖面图

1—胶东群斜长角闪岩; 2—蚀变带; 3—矿体; 4—印支期玲珑花岗岩

岩, 而花岗岩极化率比变质岩高, 因此使 η_s 曲线两侧梯度变化不大。

2. 矿异常的平面特征:

本区 η_s 等值线间距为 3.5、4.0、4.5、5.0、6.0、7.0、8.0、…… (%) 等。由于异常比较微弱, 故异常仅有两三条等值线封闭圈, 且异常两侧等值线密度大致相等, 矿头在

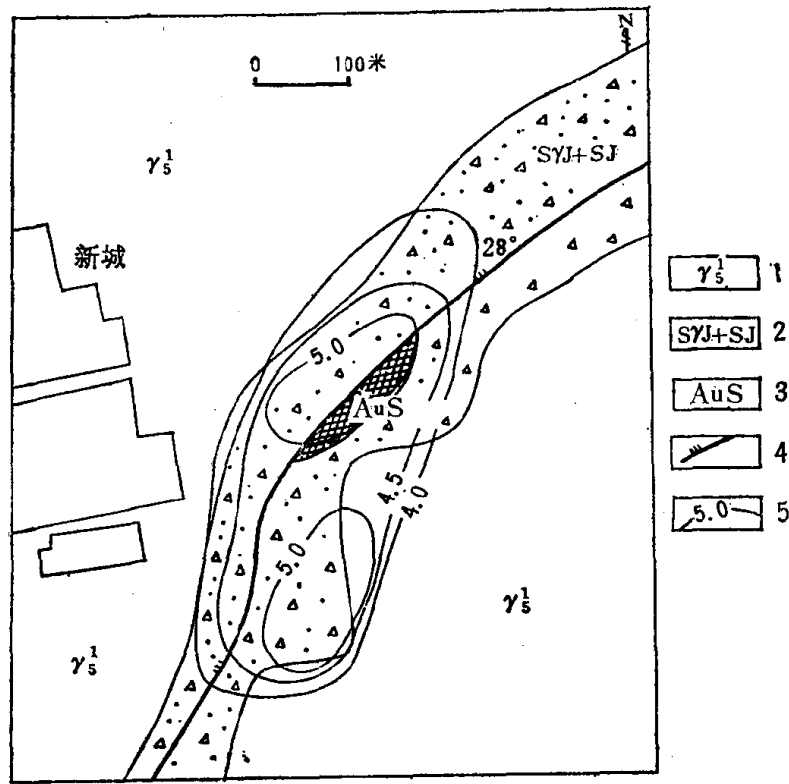


图 5 新城金矿地质物探综合平面图

1—黑云母花岗岩, 2—蚀变花岗岩, 3—金矿体, 4—压扭性断层, 5—激电异常

地表的投影位置与异常中心大致相吻合, 异常轴向与破碎带走向一致。

从图 5 看出: 激发极化法在矿体上有明显的异常反映, 以 4 % 等值线圈闭的异常长约 600 米, 宽约 200 米。以 5 % 等值线圈闭有两个封闭圈, 把整个异常分成南北两段, 这两段异常的走向与断裂带的走向一致, 即北东 35°。可以认为是两个异常体引起的, 这两个异常体相隔约 100 余米, 平行排列。北段异常中心与已知新城金矿的矿头在地表投影点的位置相重合, 矿头长度约 200 米, 与 5 % 等值线圈闭的轴向长度一致。矿体倾向北西, 倾角 30°, 深部沿走向控制矿体长度约 420 米, 矿体平均厚度 9 米。

图 6 是焦家村金矿地质与物探综合平面图。在矿体上激电异常有明显的反映, 异常呈长条状分布, 长约 1600 米, 宽约 180 米, 矿头在地表投影的位置与异常中心大致重合, 已控制金矿体长约 1500 米,

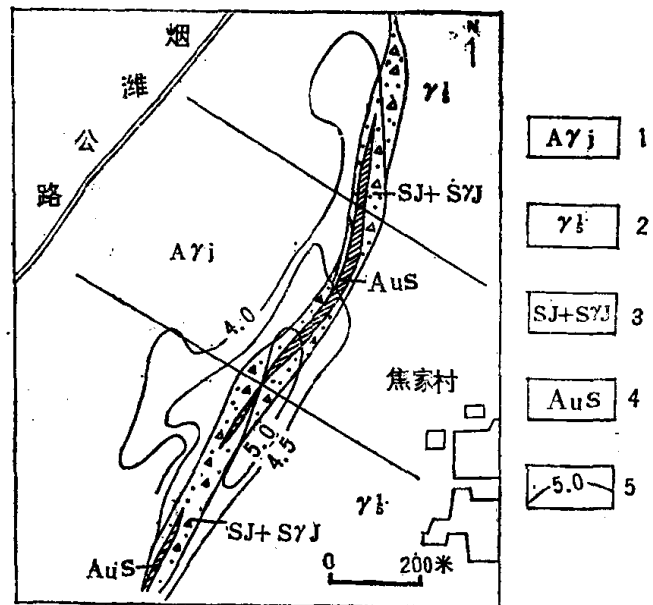


图 6 焦家金矿地质物探综合平面图

1—胶东群地层, 2—玲珑花岗岩, 3—蚀变破碎带, 4—金矿体, 5— η_s 等值线

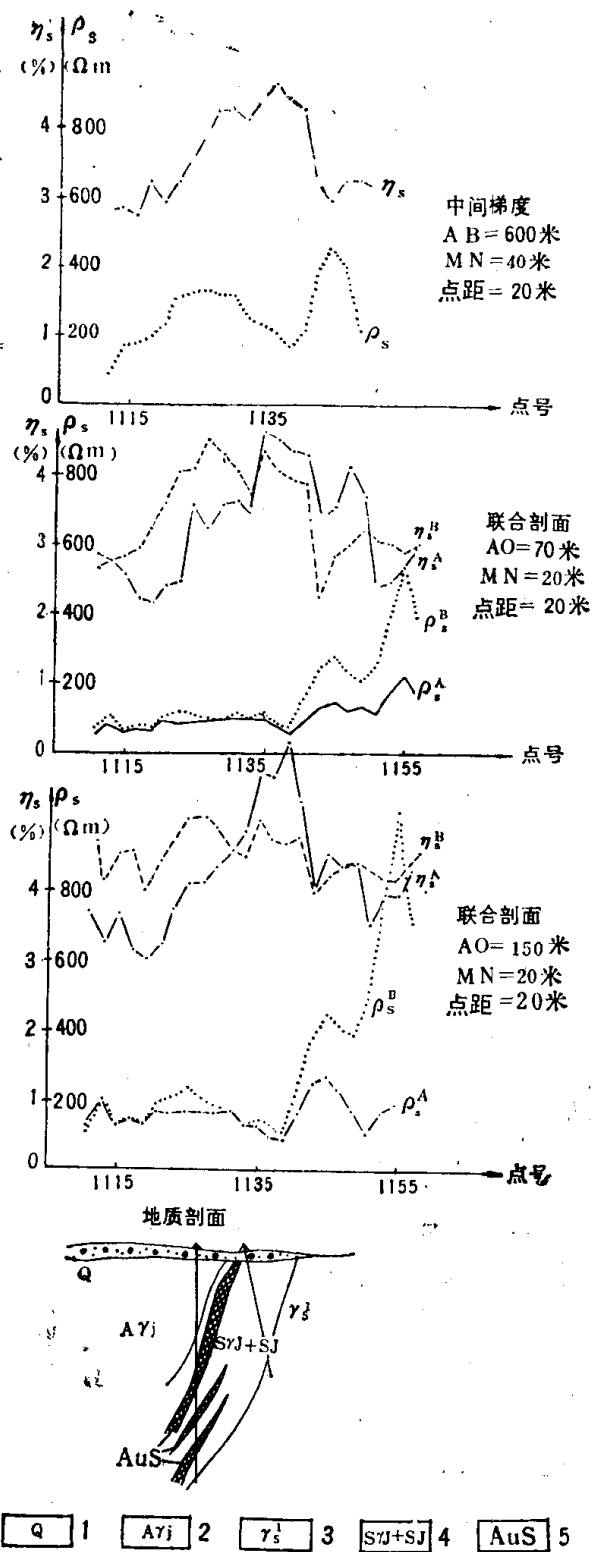


图 7 东季异常935线综合剖面图

1—第四系；2—胶东群地层；3—玲珑花岗岩；4—蚀变带；5—金矿体。