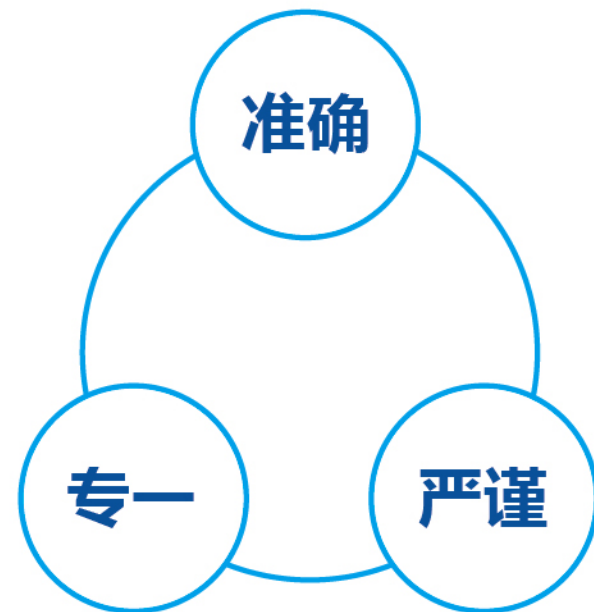




• 国产地质地球物理勘探装备与技术提供商



长沙巨杉智能科技有限公司

Giant Sequoia Artificial Intelligence Technology (Changsha) Co., Ltd.

电话: 0731-8806 8008

传真: 0731-8806 8008

网址: <http://www.gs-ait.com>

地址: 长沙市望城经济技术开发区普瑞西路858号金荣企业公园C9栋5楼





OUR SERVICE
CONTENTS

科技
改变世界

目录

CATALOGUE

关于我们	01
资质与荣誉	04
团队介绍	06
技术和产品	08
◆ 扩频激电采集系统GS2IP	08
◆ 抗干扰宽频大地电磁仪GSEM-W10系列	10
◆ GSZA系列宽频带岩石标本复阻抗分析仪	12
◆ ZOND重磁电震反演解释包	13
勘探服务及案例	15

关于我们

ABOUT US



Giant Sequoia Artificial Intelligence Technology (Changsha) Co., Ltd.

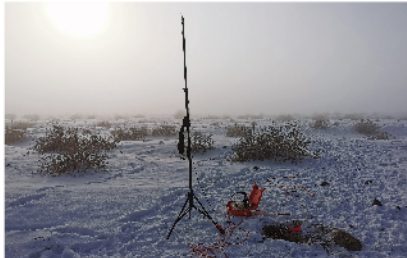


长沙巨杉智能科技有限公司成立于2019年，是一家集研发、生产、服务为一体的高科技企业，专注于地球物理仪器研发和矿产资源、地下水勘探服务。公司总部位于长沙望城国家经济开发区，研发中心位于岳麓区国家大学科技城，总办公面积达1000平方米，目前是国家级高新技术企业，也是湖南省地球物理学会、安徽省地球物理学会的会员单位。

公司以推进地球物理技术发展为己任，建立了一支由地球物理、计算机、电子技术等各类技术人员组成的专业团队，与俄罗斯科学院、中南大学、中科院等国内外10余家科研院所建立了密切合作关系，成功研制出了扩频激电、物联网电磁、MIMO-TEM等多种高端地球物理设备，产品使用客户已遍及国内20余个省份以及国外巴基斯坦、乌干达等国家。

公司获得了国家高新技术企业认证、ISO9001认证、CE认证、1项发明专利授权、6项软件著作权、1项5A级产品认证，目前已公开发明专利多项，扩频激电相关技术和产品分别获得了中国有色金属工业科学技术一等奖、绿色矿山科技进步一等奖、有色金属设备5A级评定证书等。

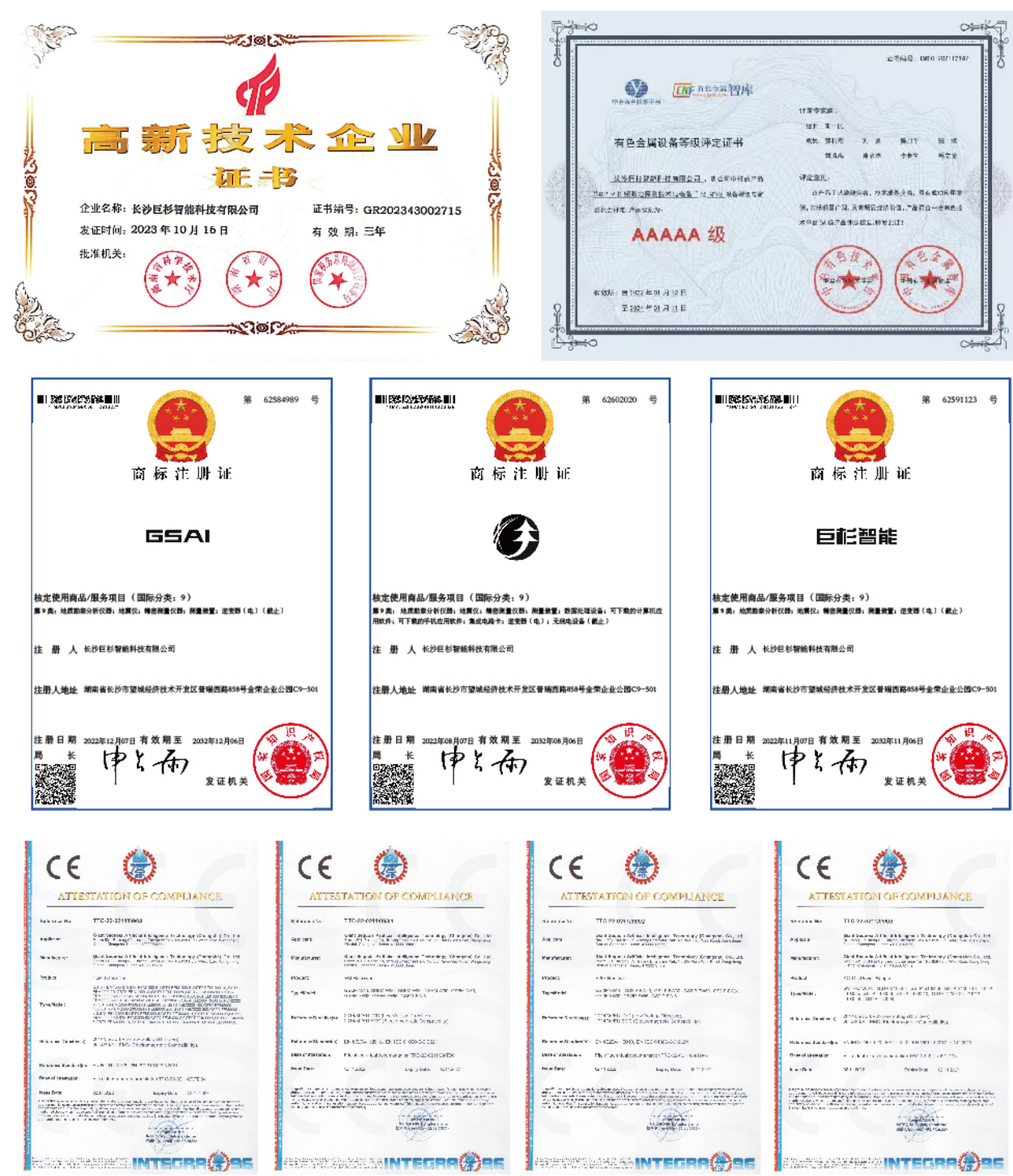
公司拥有一支专业有素的勘探服务队伍，在野外施工、数据处理、反演解释方面积累了10余年的丰富经验，近几年在湖南、贵州、江苏、甘肃、新疆、西藏、安徽、山西等地取得优异勘探成果，通过高质量的勘探技术服务，成功发现多个隐伏金属矿体，潜在经济价值已超过1000亿元。



公司尊重知识、尊重人才，欢迎各类人才的加盟，并期待与更多科研单位、生产单位开展产学研合作，携手推进国产地球物理勘探技术与装备的创新与进步，为中国地球物理仪器、软件与服务走向世界舞台贡献力量。

资质荣誉

QUALIFICATIONS AND HONORS



软件著作权证书



团队介绍

TEAM INTRODUCTION

依托平台

公司与国内知名双一流高校中南大学建立了深度的产学研合作关系，依托于学校的“地球探测与信息技术”学科平台，建立了包含教授、副教授、高级工程师、工程师、博士后、博士研究生、硕士研究生的产学研合作团队。中南大学“地球探测与信息技术”学科历史悠久、底蕴深厚，于1987年被批准为国家重点学科，在电法和电磁法勘探的理论、装备及应用等方面取得了突出成果，“十三五”以来仅深部探测方向就发表学术论文1000余篇，先后承担了58项国家级项目，获得授权专利111个，获得国家、省部级奖励46项，目前在地球物理电磁探测研究领域已处于国际领先水平。



团队成员

公司与学校的产学研合作团队包括教授1人、副教授2人、高级工程师1人、工程师3人、博士后1人、国内外博士研究生及硕士研究生20余人。



团队负责人陈儒军博士为地球科学与信息物理学院副教授、博士研究生导师，主要从事地球物理仪器研发及地球物理勘探技术研究，目前担任中国地球物理学会地球物理技术委员会委员、中国仪器仪表学会地质仪器分会理事、湖南省地球物理学会理事，获得全国性行业协会一等奖4项、三等奖1项，省部级二等奖1项，授权发明专利39项、软件著作权15项，发表科技论文100余篇。研发出10余种高端地球物理仪器，填补了国内多种高端地球物理设备的空白，上述仪器在国内24个省、自治区和直辖市及国外巴基斯坦、乌干达等国得到了广泛应用，获得勘探单位的一致好评。其中扩频激电在扩频激电理论、大深度探测、矿与非矿激电异常区分方面取得了重大突破，达到了国际领先水平，利用该技术在国内外开展了多个矿产勘探技术服务，发现了潜在经济价值超1000亿元的矿产资源。

其中扩频激电在扩频激电理论、大深度探测、矿与非矿激电异常区分方面取得了重大突破，达到了国际领先水平，利用该技术在国内外开展了多个矿产勘探技术服务，发现了潜在经济价值超1000亿元的矿产资源。

技术和产品

TECHNOLOGY AND PRODUCTS

扩频激电采集系统GS2IP

技术特点：

基于扩频通信、矿与非矿区分、相对相位谱压制电磁耦合感应等理论，采用无线分布式阵列采集、北斗高精度同步及微弱信号检测、大功率多波形发射、多装置多极距组合处理等关键技术实现了矿与非矿区分及大深度、高精度、高效率勘探。主要特点包括：3-5A发射电流可探测超过1000m深度；数据信息量达到常规激电方法的10倍以上；II级地形1km深度的勘探效率可达常规方法的10倍；频域分辨率达到常规方法的2倍，具备区分矿与非矿能力。

应用范围：

1. 金属矿产勘探(铜、金、银、铅、锌、钨、锑、锡、钼等，可以区分矿与非矿激电异常)。
2. 非金属矿产勘探(石墨、硫铁矿、萤石、磷矿等)。
3. 地下水、地热等勘探。
4. 岩溶、采空区、管线渗流、滑坡体等勘探。
5. 油气勘探。
6. 土壤污染评价。
7. 地下水污染评价。
8. 火山、地震、微生物活动、岛礁演化等基础研究。

主要功能：

1. 无线分布式阵列采集，并行采集的最大仪器数量为230台。
2. 扩频信号发送及检测，单次测量的最大频点数为256。
3. 电阻率、频散率及扩频相位多参数高精度测量。
4. 数据质量实时统计，显示各道误差及总体合格率。
5. 接地电阻测量。
6. 自然电位梯度测量。
7. AI智能去噪。
8. 最大测量深度1.2 km。



接收机技术参数:

- 1、并行同步采集通道:6。
- 2、本底噪声: $6nV/\sqrt{Hz}$
- 3、采样率:15/150/2400 Hz自动控制。
- 4、ADC:32位输出。
- 5、放大倍数:1~64倍自动控制。
- 6、北斗/GPS同步精度:30 ns。
- 7、总动态范围:166 dB。
- 8、功耗:2W。
- 9、供电方式:5V/1 A, 可使用充电宝。
- 10、连接方式:有线网线连接、无线ZigBee连接(可视条件下最大距离1.6 km)。
- 11、重量:2.8 kg。
- 12、最大连接数:无线组网最大65536台, 有线组网最大255。



发送机技术参数:

- 1、发送波形:方波、多频波、扩频波。
- 2、单次发送频率数量:1~256。
- 3、发送方式:单频发送、扫频发送。
- 4、最大发送电压:1000V/2000 V选配。
- 5、最大发送电流:5A/10A/15A/20A/30A选配。
- 6、稳压电源模块可串并:支持多个电源模块串联或并联, 以增大发送电压或发送电流, 满足各种接地条件下大功率输出需要。
- 7、发送频率:基频1/8192 - 128 Hz 可控。
- 8、同步方式:北斗/GPS。
- 9、同步精度:30 ns。
- 10、电流信号输出:根据最大供电电流由霍尔传感器输出不同灵敏度的电流取样信号。

抗干扰宽频大地电磁仪GSEM-W10系列

技术特点:

将最新的电子电路技术、信号处理技术及通信技术应用到了大地电磁仪器中, 使仪器具有高灵敏度、低噪音、宽频带、低功耗和支持远程测控等特点。联合俄罗斯科学院专家合作开发了配套大地电磁处理软件GSEM-PROS, 该软件采用多窗口多参数相关叠加、频域自适应衰减除噪、深度学习等关键技术, 自动识别和压制强电磁干扰, 能够输出比专家编辑更准确的阻抗估计结果。

应用范围:

- 1、金属矿产勘探(铜、金、银、铅、锌、钼、钨、锡、锑等)。
- 2、非金属矿产勘探(石墨、硫铁矿、盐矿、磷矿等)。
- 3、地下水、地热等勘探。
- 4、岩溶、采空区、滑坡体等勘探。
- 5、油气勘探。
- 6、火山、地震、微生物活动、鸟礁演化等基础研究。
- 7、地质构造、地壳演化等基础研究。

主要功能:

- 1、大地电磁信号全波形阵列式采集。
- 2、阻抗估计快速并行计算。
- 3、时间序列分析。
- 4、频谱及相关性分析。
- 5、仪器主机及磁棒响应分析。
- 6、检查点及一致性误差计算。
- 7、数据质量统计。
- 8、曲线册打印。



**AMT主机技术参数：**

- 1、通道数:5 (Ex、Ey、Hx、Hy、Hz)；
- 2、带宽:1 Hz ~ 10 kHz；
- 3、增益:0.1、1、3、9可选；
- 4、GPS同步精度:30 ns；
- 5、ADC 位数:32位；
- 6、总动态范围:160 dB；
- 7、单机功耗:小于2.5 W；
- 8、采样频率:150Hz/2400Hz/24000Hz；
- 9、采集方式:3个频段并行采集,支持实时数字滤波；
- 10、支持以太网、WiFi测控；
- 11、支持通用充电宝供电。

MT/AMT宽频磁棒CMS-01技术参数

- 1、频率范围:0.0001 Hz~10 kHz
- 2、输出灵敏度:0.2 V/(nTxHz) $f < 4$ Hz
0.8 V/nT $f > 4$ Hz
- 3、噪声水平:1.0x10⁻² nT/√Hz / @0.01 Hz
1.0x10⁻⁴ nT/√Hz / @1 Hz
1.5x10⁻⁶ nT/√Hz / @1 kHz
- 4、重量:8.5 kg
- 5、尺寸:长1250 mm, 直径75 mm
- 6、功耗:800 mW
- 7、工作温度:-35 °C~70 °C

**MT主机技术参数：**

- 1、通道数:5 (Ex、Ey、Hx、Hy、Hz)；
- 2、带宽:DC~1kHz；
- 3、增益:MT模式0.1、1、16、64；
- 4、GPS同步精度:30 ns；
- 5、ADC 位数:32位；
- 6、总动态范围:160 dB；
- 7、单机功耗:小于2.5 W；
- 8、采样频率:15Hz/150Hz/2400Hz；
- 9、采集方式:3个频段并行采集,支持实时数字滤波；
- 10、支持以太网、WiFi测控；
- 11、支持通用充电宝供电。

AMT音频磁棒CMS-04技术参数**高频磁棒技术参数**

- 1、频率范围:0.1 Hz~20 kHz
- 2、输出灵敏度:0.001 V/(nTxHz) $f < 20$ Hz
0.02 V/nT $f > 20$ Hz
- 3、噪声水平:5.0x10⁻³ nT/√Hz @1 Hz
2.0x10⁻⁴ nT/√Hz @10 Hz
5x10⁻⁶ nT/√Hz @10 kHz
- 4、重量:3.0 kg
- 5、尺寸:长760 mm, 直径63 mm
- 6、工作温度:-35 °C~70 °C

GSZA系列宽频带岩矿石标本复阻抗分析仪**技术特点：**

基于精密测量、物联网、大数据和智能手机 APP测控等先进技术实现样品（岩矿石、树木、砂土等）阻抗(频谱激电响应)精密测量,为电法和电磁法勘探方法提供理论依据(岩石物理依据)。岩矿石标本全波形阻抗分析仪可以精密测量 10-3 - 1000 Hz 频率范围内岩石和矿石导电过程中的频散现象,是实现矿与非矿激电异常区分、油气资源、地下水勘探中淡水和咸水识别的必要手段。更是发展电法和电磁法勘探(包括时间域和频率域电磁法,井中、井间、井地、地空和航空电磁法)新方法、新技术和新仪器的必要工具。

应用范围：

岩矿石标本全波形阻抗分析仪应用广泛,包括煤矿自燃机理研究、垃圾填埋场污染评价、地下水污染评价、油气勘探、地热勘探、矿产勘探、滑坡监测、地下水勘探、活火山监测、树木病害评价、微生物活动评价、激电机理研究等。

技术参数：

- 1、恒压测量模式:1 mV、10 mV、100 mV、1 V、10 V 供电电压可控
- 2、恒流测量模式:1 μA、10 μA、100 μA、1 mA、10 mA 供电电流可控
- 3、输入阻抗:10¹² Ω
- 4、取样电阻:1000 Ω
- 5、测量频率范围:0.001 Hz-1000 Hz 自动扫频,扫频密度可控
- 6、阻抗相位精度:0.1mrad
- 7、阻抗相位测量范围: $-\pi \sim \pi$
- 8、阻抗精度:1%
- 9、阻抗测量范围:10⁻³~10⁹ Ω
- 10、记录数据:供电电流波形、测量电压波形、阻抗(相位+振幅)、复电阻率、样本/露头照片、测量参数、样本参数、岩矿石露头 坐标
- 11、最大样品尺寸:85 mm × 85 mm × 500 mm
- 12、工作温度:-20~60 °C
- 13、连接方式:蓝牙、WiFi



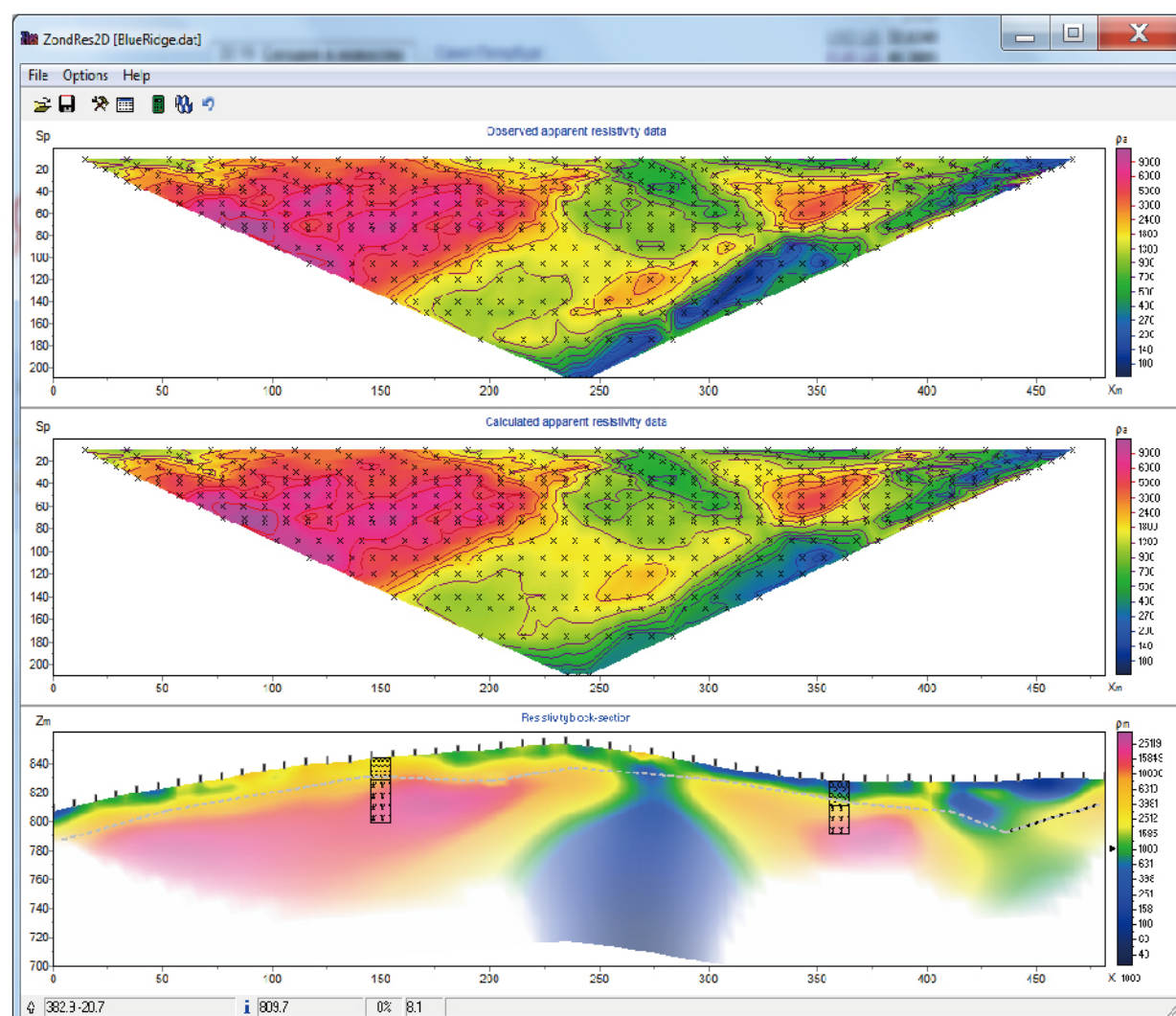
ZOND重磁电震反演解释包

软件简介:

公司与俄罗斯著名的地球物理软件服务商ZOND SOFTWARE LTD建立了长期合作关系,是ZOND系列软件在国内的独家代理商,可提供包括重磁电震在内的多种地球物理反演解释软件包,能够开展1D, 2D, 2.5D, 3D正反演与解释。ZOND软件具有简洁、易用、可视化效果好的特点,同时利用带地形、带误差的快速并行反演算法,能够获得准确可靠的反演结果,为大深度、高精度探测提供技术支持。

应用范围:

电法勘探(包括高密度电法ZondRes2D/3D、大地电磁法ZondMT1D/2D、瞬变电磁法Zond-TEM1D/2D等)、地震勘探ZondST2D/3D, 自然电位勘探ZondSP2D, 磁法勘探和重力勘探Zond-GM2D/3D的反演解释。



模块清单 (每个模块为独立应用程序):

- 1、一维电阻率(激电)测深正反演与解释ZondIP1D
- 2、二维高密法电法(激电)正反演与解释ZondRes2D
- 3、三维高密法电法(激电)正反演与解释ZondRes3D
- 4、一维大地电磁(MT、AMT、RMT)正反演与解释ZondMT1D
- 5、二维大地电磁(MT、AMT、RMT)正反演与解释ZondMT2D
- 6、一维TEM&FEM正反演与解释ZondTEM1D
- 7、二维TEM&FEM正反演与解释ZondTEM2D
- 8、二维地震勘探(面波、反射、折射等)成像与解释ZondST2D
- 9、三维地震勘探(折射)成像与解释ZondST3D
- 10、二维重磁勘探正反演与解释ZondGM2D
- 11、三维重磁勘探正反演与解释ZondGM3D
- 12、二维自然电位法勘探正反演与解释ZondSP2D

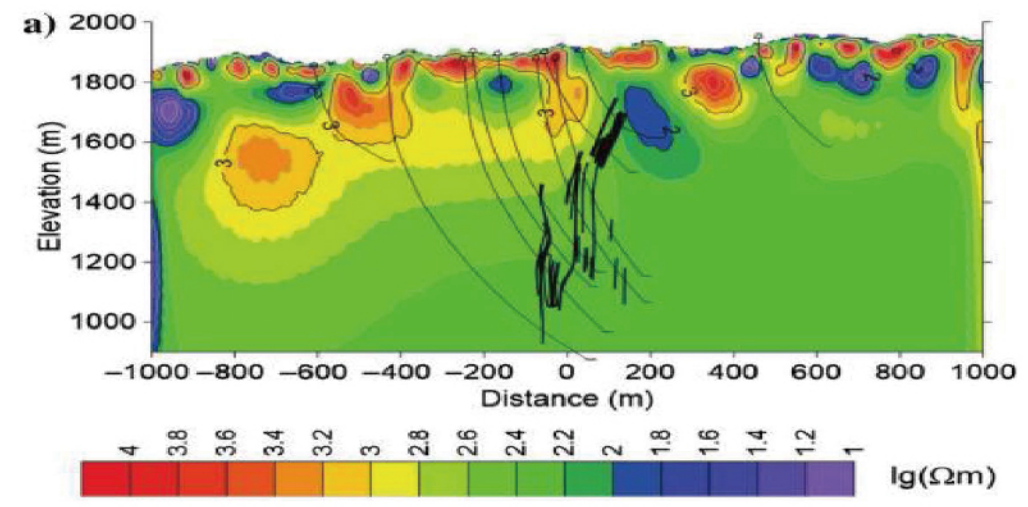


勘探服务及案例

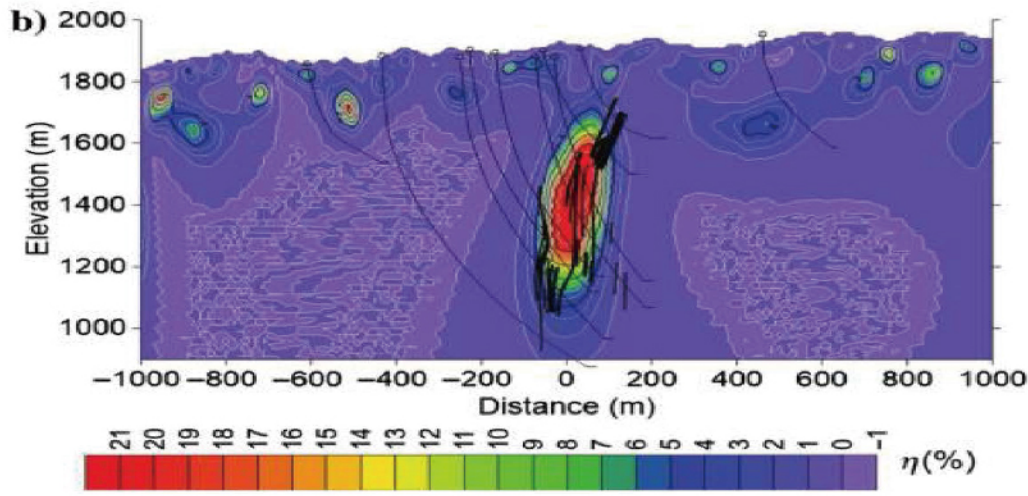
EXPLORATION SERVICES AND CASES

案例1 扩频激电(SSIP)在甘肃白银厂铜铅锌多金属矿床取得成功, 压制了强电磁干扰

甘肃白银厂铜铅锌多金属矿区电磁干扰(包括地下采矿、选矿厂和冶炼厂电磁干扰)强烈, 价值200多万元的进口激电仪器无法采集到可靠数据, 反演不收敛。而扩频激电法在该区得到了验证, 激电异常形态与验证钻孔揭示的矿体高度一致, 有效勘探深度达到1000米以上(图1)。



a.扩频激电阻率反演剖面与验证钻孔

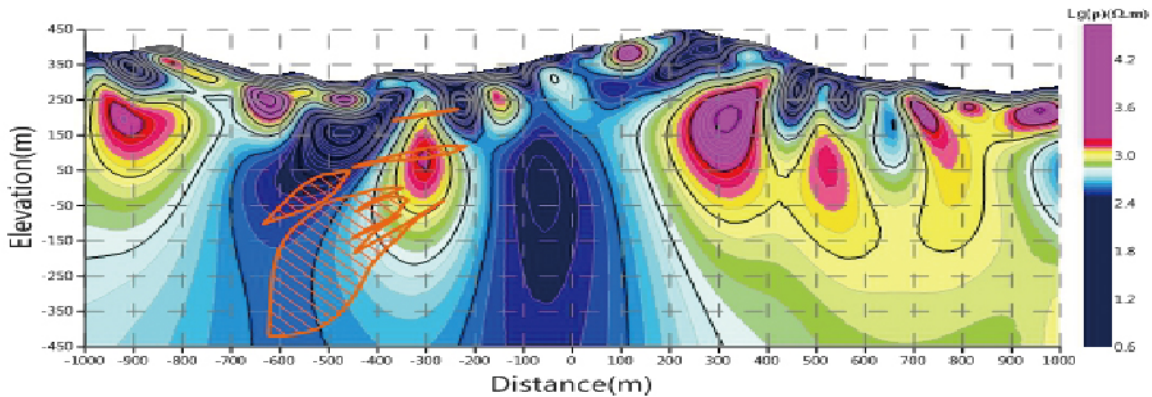


b.扩频激电极化率反演剖面与验证钻孔

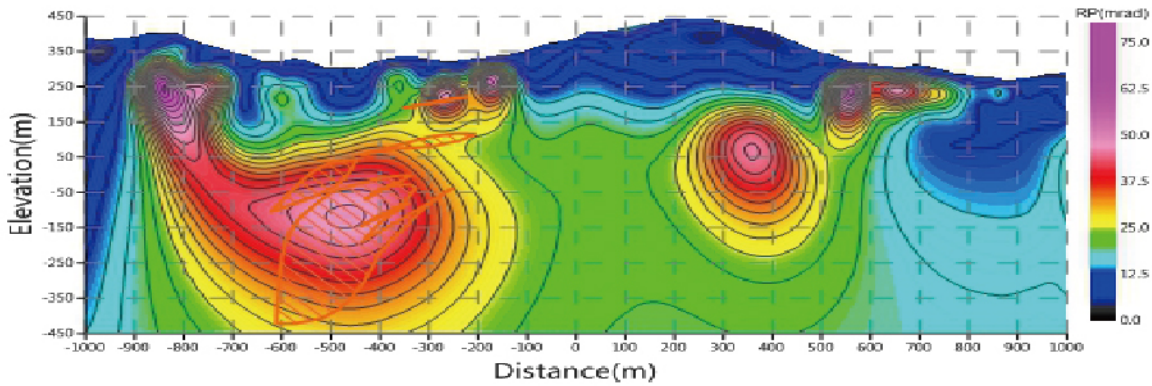
图1 扩频激电成果与钻孔验证对比图

案例2 扩频激电河南栾川铜钼矿勘探取得成功, 有效区分矿与非矿异常

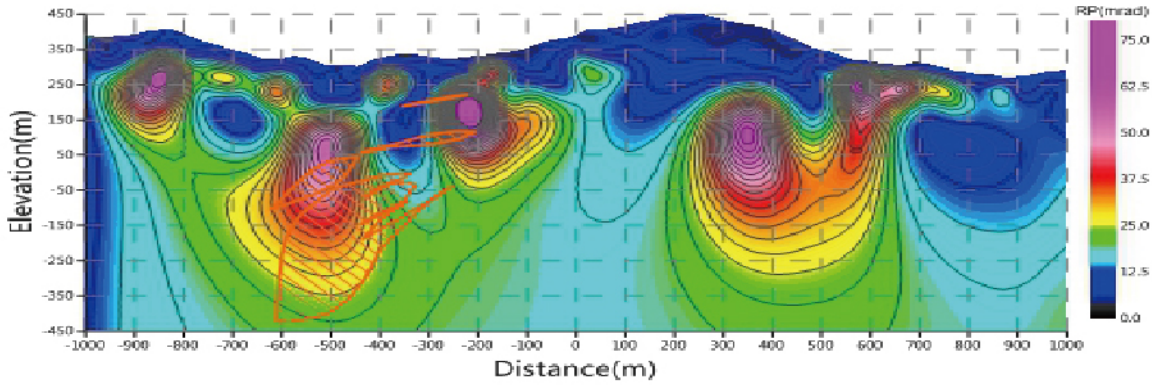
在河南栾川铜钼矿工区, 地形复杂, 浅部黄铁矿晕发育, 产生大量干扰激电异常, 是本项目勘探的难点。本项目实施了扩频激电测深, 勘探结果发现矿体部位存在低阻, 但多个低阻区无矿体(图2 a);低频激电相对相位响应(图2 c), 发现了许多与铜钼矿不相关的非矿致异常, 例如浅部黄铁矿晕和小规模矽卡岩型矿体引起的激电异常。利用中频激电相对相位响应(图2 b), 发现浅部黄铁矿晕和矽卡岩型矿体引起的激电异常较低频大大减弱, 而斑岩型矿体引起的激电异常大大增强, 验证发现了深部斑岩型铜钼矿体, 异常范围和矿体范围基本一致, 其中钼资源量达10万吨, 潜在经济价值200多亿元。



a.电阻率反演剖面



b.中频极化率反演剖面



c.低频扩频激电反演结果

图2 扩频激电反演解译剖面图

案例3 扩频激电在西藏某铅锌矿勘探取得成功,有效区分矿与碳质地层

从西藏某矿区铅锌矿与碳质地层标本频谱激电响应(图3)可知,铅锌矿标本的频谱激电响应是频率越低响应越强,碳质地层的频谱激电响应频率越高响应越强。致密块状铅锌矿体和碳质斑岩在频谱激电响应上存在显著差异,因此通过不同频率的激电响应可以区分铅锌矿和碳质地层的激电异常。

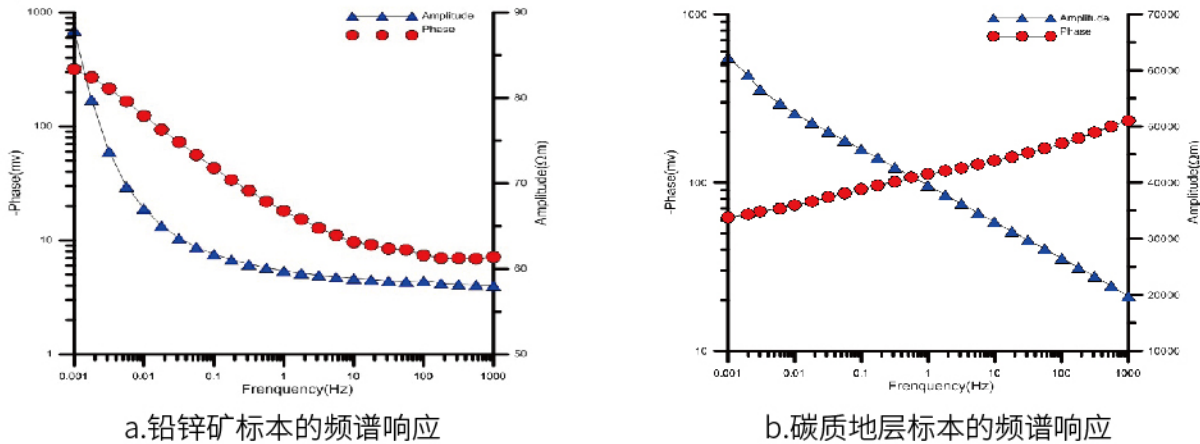


图3 铅锌矿与碳质地层标本频谱响应

在超长周期(256s)扩频波激发下,大规模致密块状铅锌矿体激电响应大大增强,碳质地层激电响应受到压制(图4a)。常规激电频率(0.25 Hz)激发下,大规模致密块状铅锌矿体几乎无激电响应,碳质地层激电响应非常强,和标本频谱激电响应测量结果一致(图4b)。

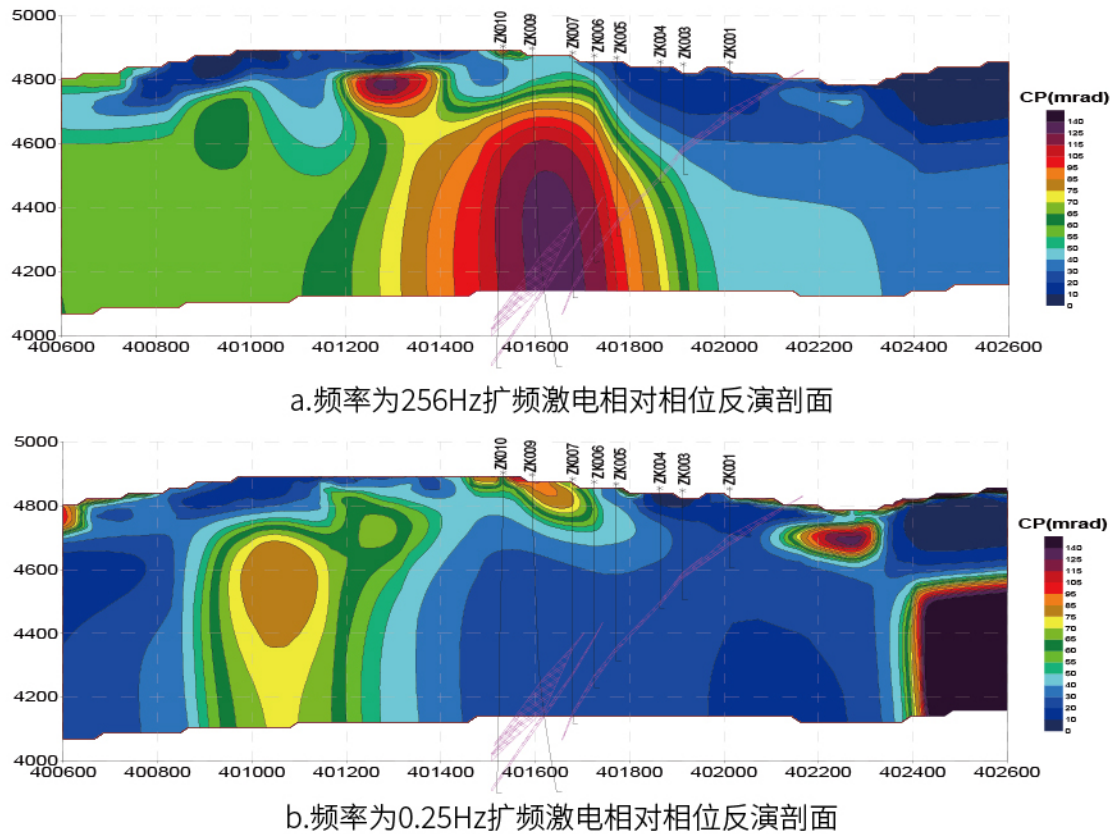


图4 不同频率的扩频激电极化率反演剖面

案例4 扩频激电在安徽茶亭斑岩型铜矿床试验,测量结果与钻孔揭露信息基本一致

音频大地电磁测深和扩频激电在强干扰的安徽茶亭斑岩型铜金矿床及其北部地区开展了深部找矿工作试验,结果显示该方法可有效提取物探异常信息。具体情况如下:

①音频大地电磁测量(AMT)效果

试验测线穿越安徽茶亭斑岩型铜矿床上方,线上(或旁侧投影)的钻孔均揭露到矿体,对比钻孔信息(图5)可知:高阻对应剖面浅层的K2x碎屑岩,低阻对应K1z火山岩,而二者合并总体表现为相对低阻,剖面南侧上层的高阻是花岗闪长斑岩体和T1灰岩(或大理岩)的共同反映,矿体集中在两个高阻之间的过渡带,即位于靠近围岩的花岗闪长斑岩体内。

故该测量结果与钻孔揭露信息有较好的对应关系,故大地电磁测深用于推断本地区的地质构造格架是有效的。

②扩频激电效果

对比各钻孔见矿信息(图6)可以看到,此次扩频激电测深显示的极化率异常对钻孔揭露的铁、铜硫化物有较好的对应关系。试验表明扩频激电揭示的异常在已知矿区与金属硫化物的分布有较好的对应关系,方法是有效的。

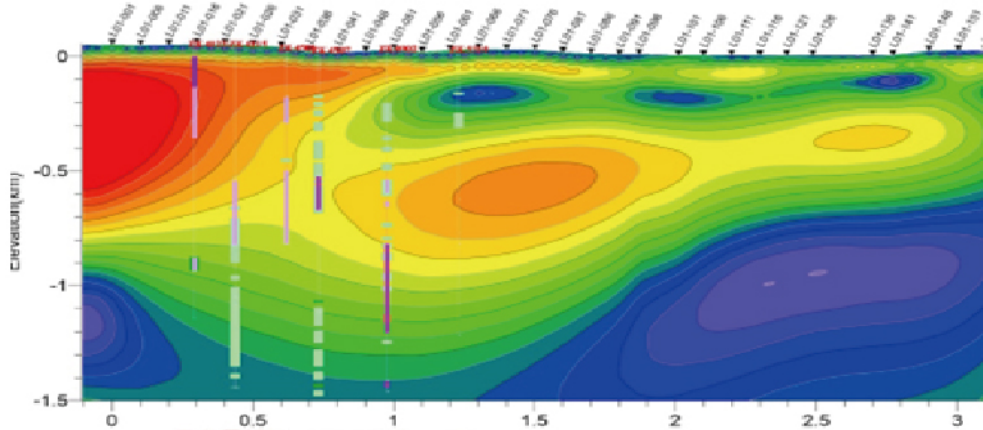


图5 AMT电阻率反演断面图

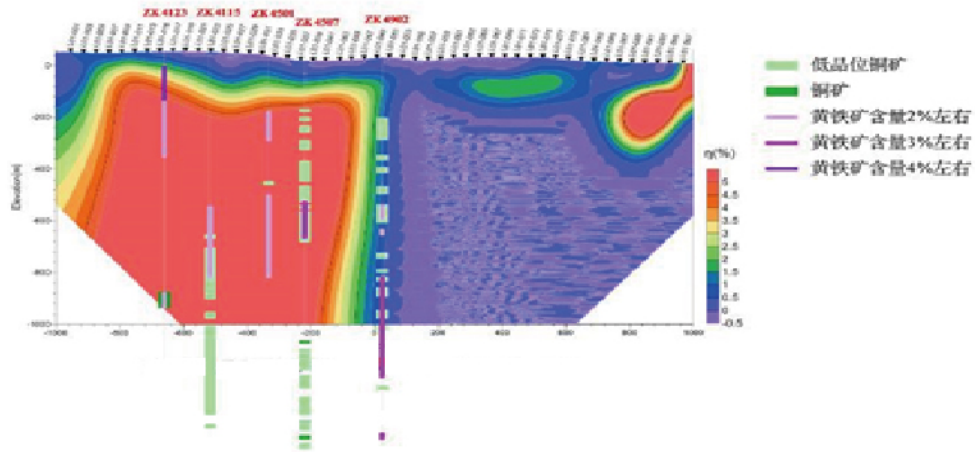


图6 扩频激电极化率反演剖面

案例5 扩频激电在湖南永州某锰矿勘察效果显著

在湖南永州某地采用扩频激电开展锰矿资源的勘探。通过测量分析,发现了一条由多个高极化体组成的下凹型异常带(图7),异常带强度与围岩激电响应相差10倍,突出而稳定;电阻率反演结果则表现为“U”型盆状高阻基底包裹低阻的特征。推测其高极化异常带由地下矿体引起;而高阻盆底包裹低阻则指示地层受向斜构造控制。经钻探勘探,发现2条较为连续的锰矿矿脉,厚0.9 m~2.8 m,品位9.3%~15.2%,与黄铁矿成伴生关系,一同赋存于灰岩中。其矿脉揭露深度、形态轮廓与激电异常十分吻合,说明了扩频激电法在地下矿产资源勘查方面的有效性。

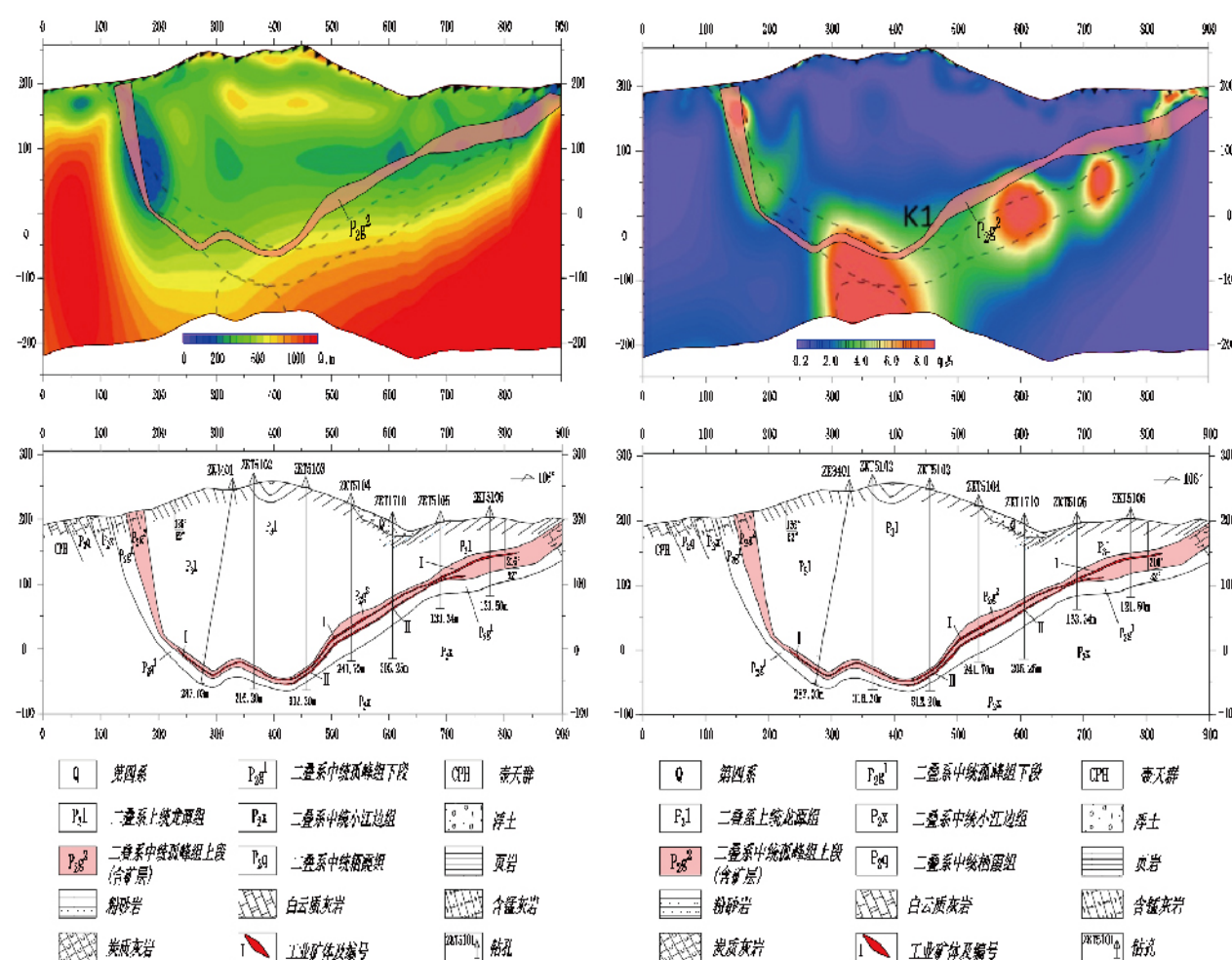


图7 扩频激电反演剖面与验证地质剖面对比

案例6 扩频激电在已知金矿区试验, 试验结果与钻孔揭露信息吻合度高

扩频激电在湖南省某已知金矿区开展了深部找矿工作试验,测线长度600m,点距15m,共布设了40个测点。结果显示该方法可有效反映矿致物探异常。具体情况如下:

对比钻孔见矿信息(图8),扩频激电测深剖面中部由浅至深的高极化异常形态与钻孔揭露的Au矿体产状有较好的对应关系。验证了扩频激电方法在金矿勘探的有效性。

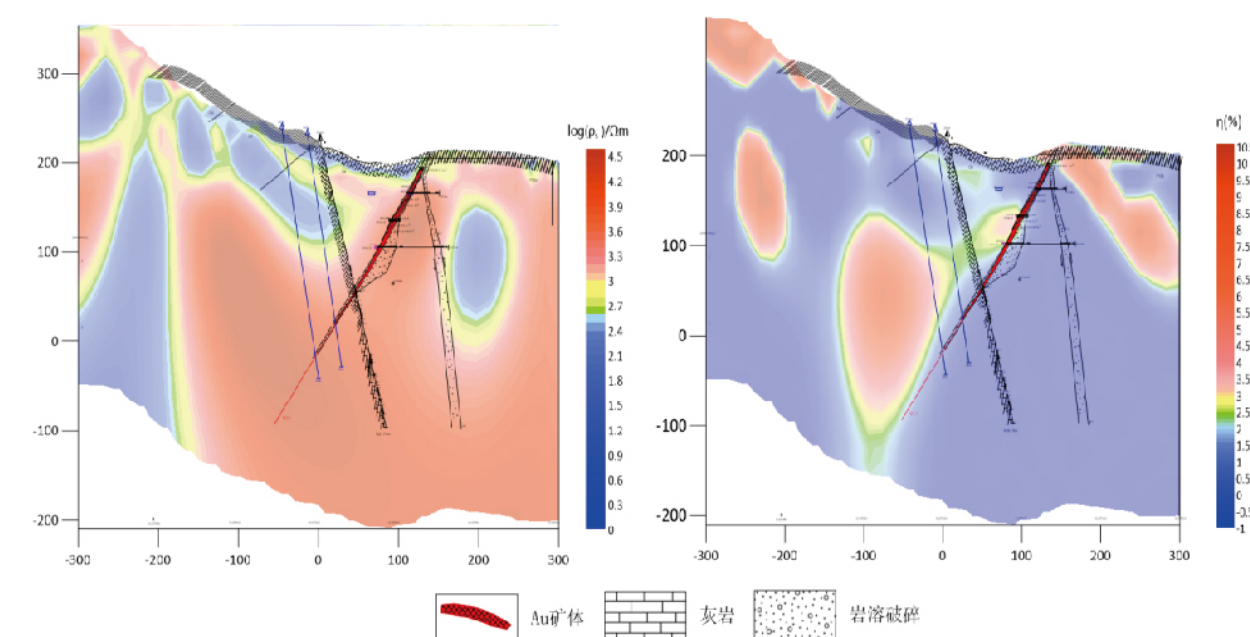
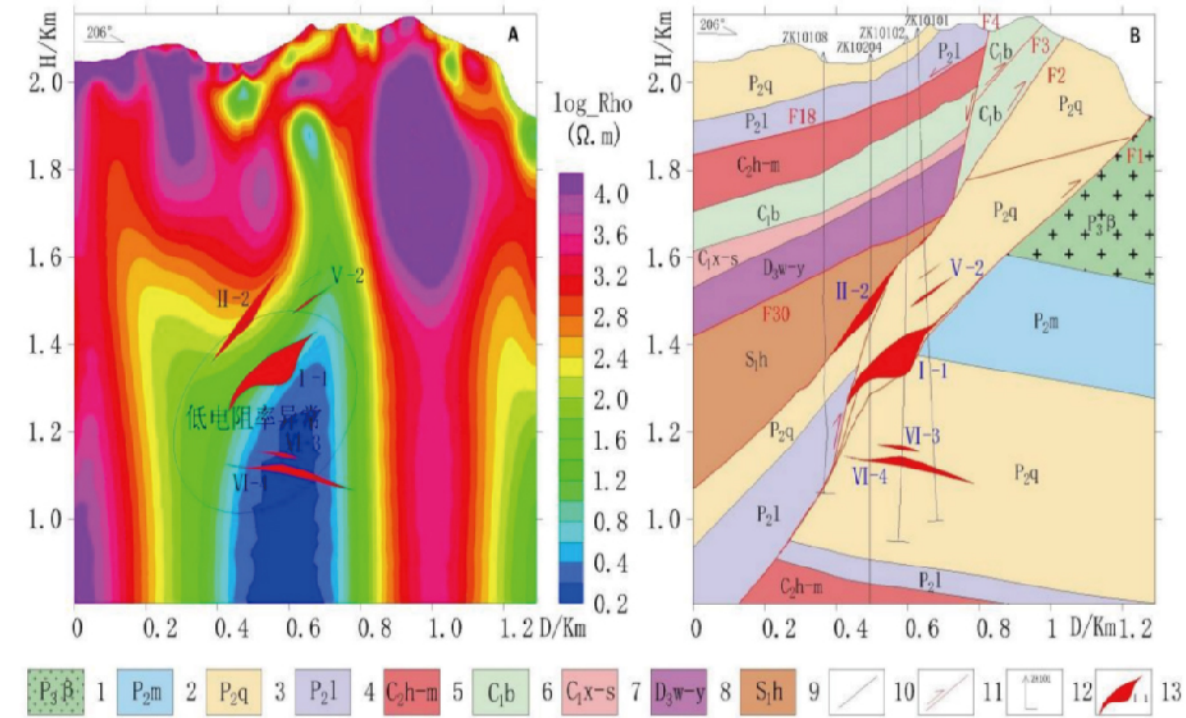


图8 扩频激电电阻率(左)及极化率(右)结果与钻孔验证对比图

案例7 贵州猪拱塘铅锌矿

图9为利用GSEM-W10设备在贵州猪拱塘特大型铅锌矿的AMT探测剖面成果图，测线总长1220米，AMT测点数量为61个，点距20 m，测量的频率范围为1~10400 Hz。从图中可以看出，电阻率梯度变化带和低阻异常顶部是铅锌矿成矿有利区，且剖面中的异常与矿体的形态和位置都吻合得很好。该案例的勘探成果以文章《Audio Magnetotellurics Study of the Geoelectric Structure across the Zhugongtang Giant Lead-Zinc Deposit, NW Guizhou Province, China》形式发表在SCI期刊上。



1-1-上二叠统峨眉山玄武岩组;2-中二叠统茅口组;3-中二叠统栖霞组;4-中二叠统梁山组;5-上石炭统黄龙-马平组; 6-下石炭统摆佐组;7-下石炭统祥摆-上司组;8-上泥盆统望城坡-尧梭组;9-下志留统韩家店组;10-地层界线;11-断层;12-钻孔及编号;13-矿体及编号

图9 贵州猪拱塘铅锌矿AMT勘探剖面成果图

案例8 安徽茶亭斑岩型铜矿

图10为在安徽茶亭斑岩型铜矿的AMT勘探剖面成果图，测线长度4km，点距100m，共布设了40个测点。从图中可以看出，高阻对应剖面浅层的K2x碎屑岩，低阻对应K1z火山岩，而二者总体表现为相对低阻，剖面小号上层的高阻是花岗闪长斑岩体和T1灰岩(或大理岩)的共同反映，矿体集中在两个高阻之间的过渡带，即位于靠近围岩的花岗闪长斑岩体内。故该测量结果与钻孔揭露信息有较好的对应关系。

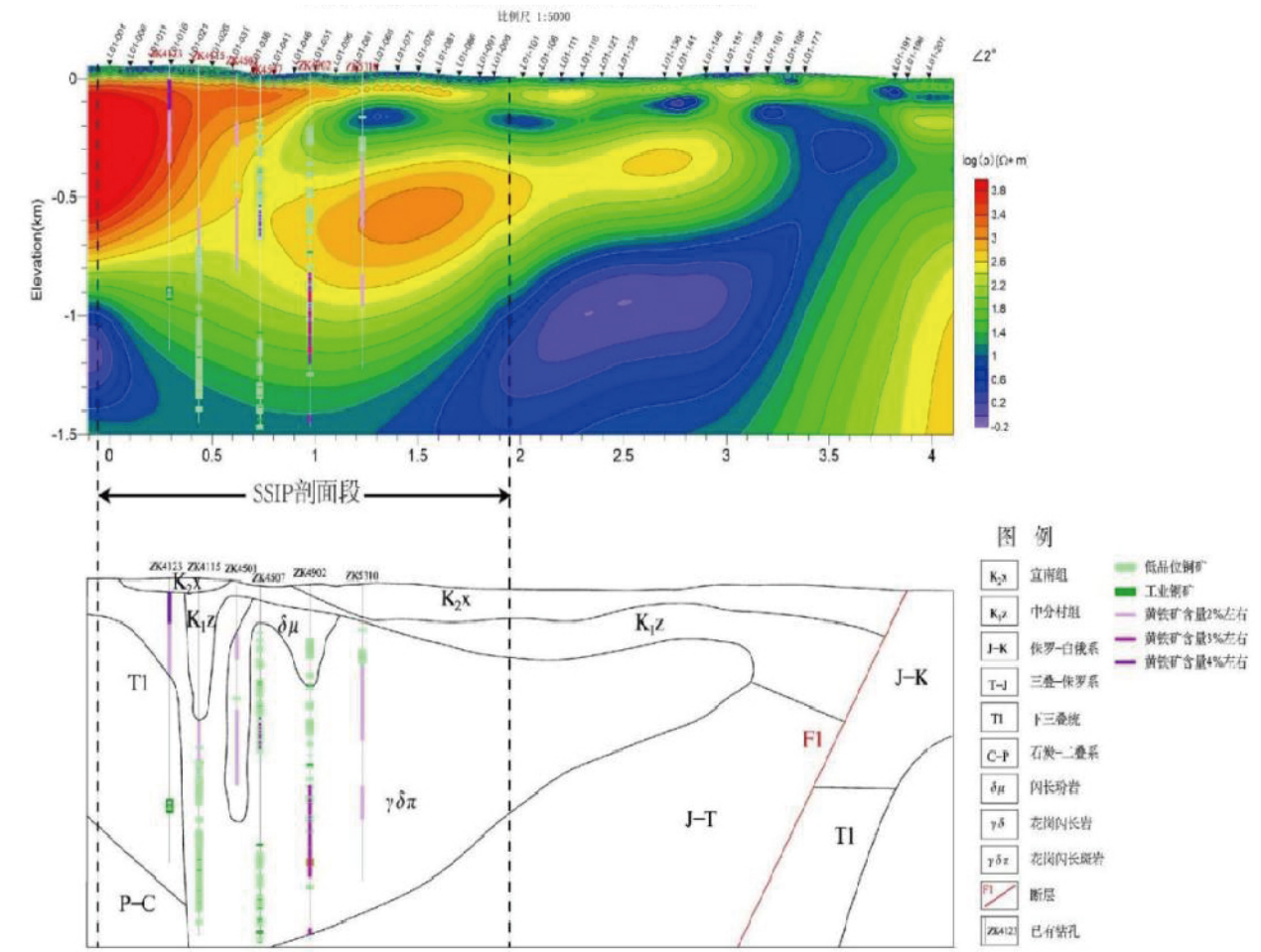


图10 安徽茶亭斑岩铜矿AMT勘探剖面成果图

案例9 江苏固城湖斑岩型铜矿

在江苏固城湖,遵循由已知到未知,就矿找矿的原则,以安徽茶亭的已知铜多金属矿为参考,在具有厚覆盖层、强干扰的固城湖西空白区开展了音频大地电磁法和扩频激电法的综合勘探。

最终,完全依靠物探结果提交了一口1200m的验证钻孔,从500m开始揭露到巨厚含矿大理岩带,新发现多个铜、铅、锌、金、银多金属矿脉13条,可圈定铅锌矿体1个;铅锌金多金属矿体1个;铅多金属矿体1个;锌矿体1个;铜金铅锌矿体1个;低品位金矿体4个;低品位银矿体1个;低品位锌矿体2个。

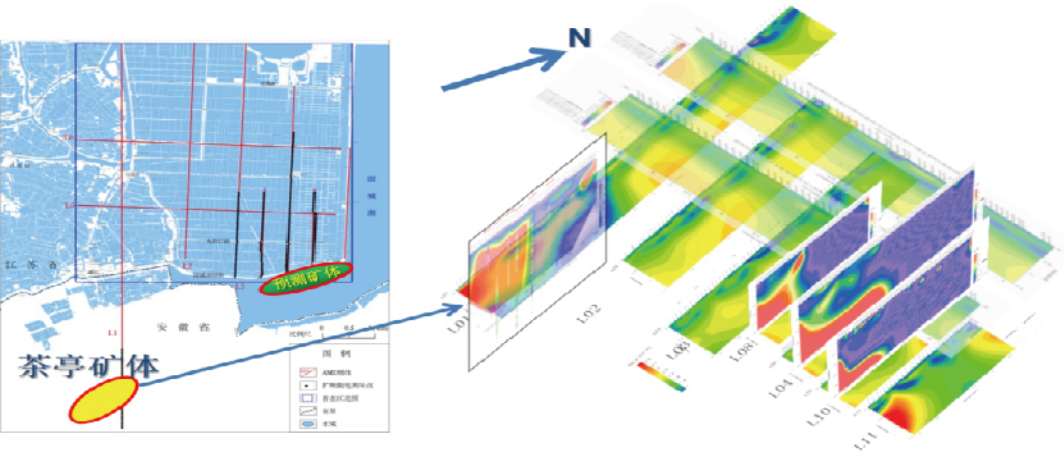


图11 安徽固城湖斑岩铜矿测线布设(左)和勘探剖面成果图(右)

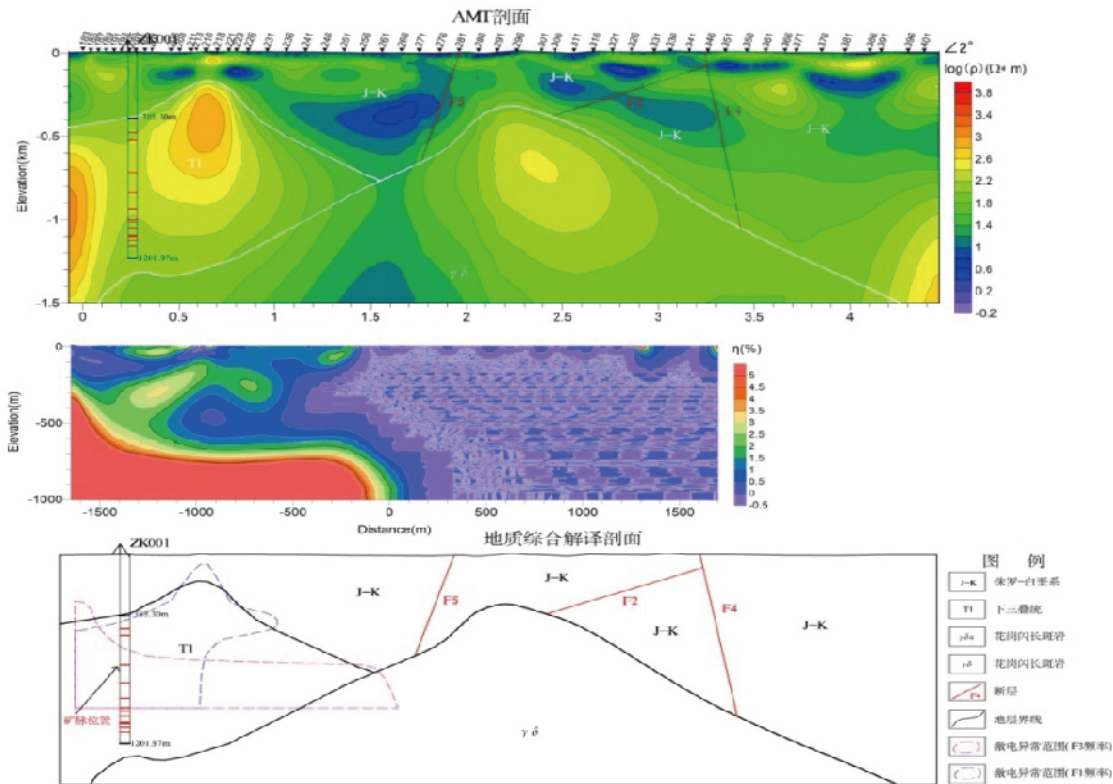


图12 安徽固城湖斑岩铜矿定钻剖面成果图

案例10 :西藏罗布莎铬铁矿音频大地电磁 (AMT) 勘探, 钻孔验证成功

雅鲁藏布缝合带的“豆荚状”铬铁矿因其规模小且分散,常规物探方法如重力、磁力和可控源音频大地电磁 (CSAMT) 方法勘探效果不理想。在本项目中,采用20套我们团队研发的AMT仪器设备进行三维高密度,大深度AMT数据采集。在蛇绿岩带10km2范围内,共布设8000多个AMT台站,线距40m/80m,点距为20m。通过高分辨率数据反演解释,揭露了测区电阻率异常特征。如图13a厚度为6m的已知矿体位于高低阻交界带,遵循这个特征,我们在如图13b钻孔02位置发现了厚度为49.18m厚的矿体,此矿体为目前国内最大规模的铬铁矿床。

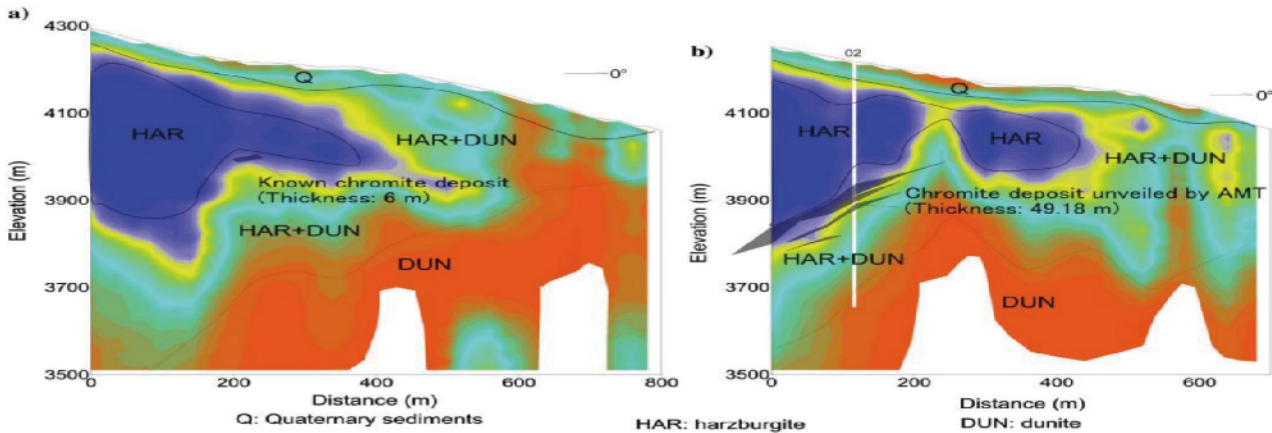


图13 a.与厚度为6m的已知铬铁矿体相切的电阻率反演剖面; b.通过我们的物探电阻率特征钻孔验证的49.18m厚的铬铁矿床。

案例11 :西藏罗布莎铬铁矿扩频激电 (SSIP) 勘探, 钻孔验证成功

在西藏罗布莎矿区,运用我们研制的扩频激电仪器在500m×500m的测区布设3条二维扩频激电 (SSIP) 测深剖面,点距20m。其中见矿电阻率反演剖面(如图14a)和极化率反演剖面(14b)。基于实验室测量铬铁矿和围岩可知,目标异常为低阻低极化。由于低阻异常范围较大,仅仅通过电阻率异常很难确定钻孔位置,结合激电结果,我们准确圈定了得到验证的钻孔位置,发现了厚度为7m的铬铁矿床。

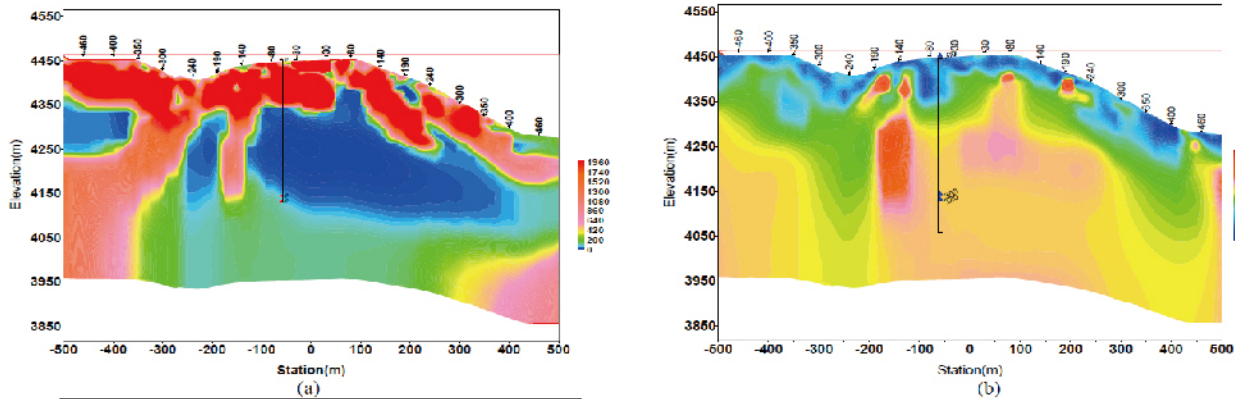


图14 a. SSIP电阻率反演剖面与钻孔验证矿体位置; b.SSIP极化率反演剖面与钻孔验证矿体位置

案例12：西藏罗布莎铬铁矿扩频激电(SSIP)勘探, 与已知矿体验证成功

西藏罗布莎铬铁矿勘探过程中, 采用高精度、高密度扩频激电(SSIP) 三维阵列数据采集, 实现了高精度三维扩频激电勘探。测区范围为320m×320m, 线距为40m, 点距为20m。目标异常特征为低阻低极化, 获得高分辨率的数据反演结果(图15-18), 从获得的東西向和南北向电阻率和极化率反演结果看, 与小规模铬铁矿已知矿体均具有准确的对应性, 证明了SSIP方法三维组网观测对零星分散的“豆莢型”铬铁矿勘探的有效性。

香卡山-康金拉见矿钻孔激电(IP)实验东西向过见矿点剖面

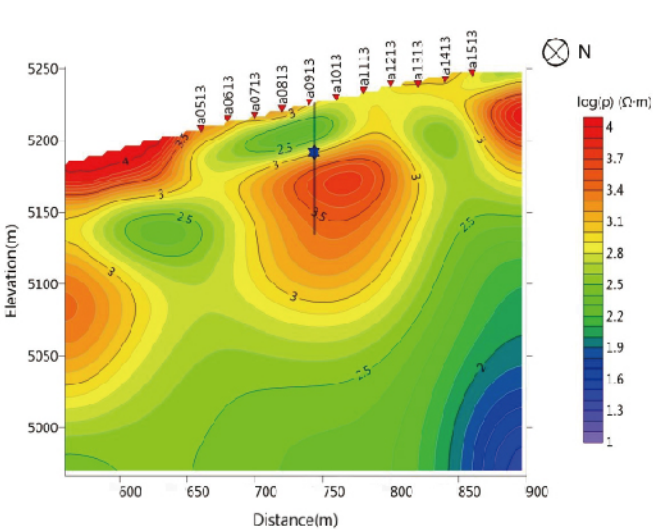


图15 东西向三维SSIP电阻率反演剖面与已知矿体位置

香卡山-康金拉见矿钻孔激电(IP)实验东西向过见矿点剖面

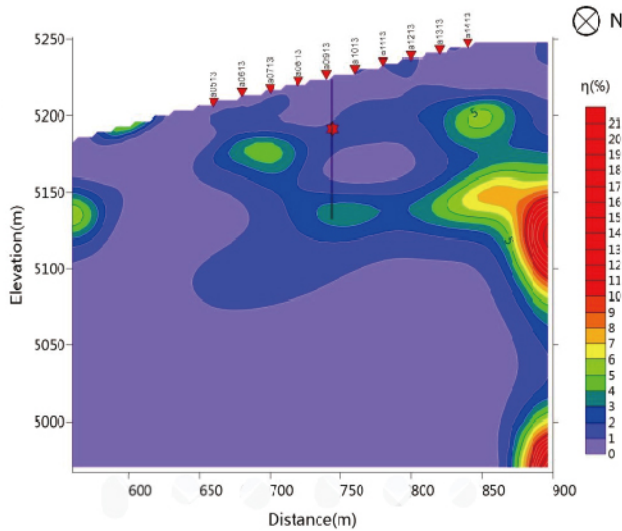


图16 东西向三维SSIP极化率反演剖面与已知矿体位置

香卡山-康金拉见矿钻孔激电(IP)实验南北向过见矿点剖面

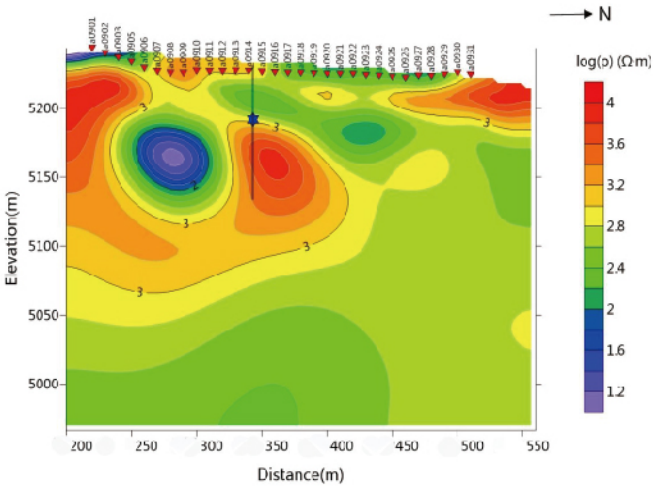


图17 南北向三维SSIP电阻率反演剖面与已知矿体位置

香卡山-康金拉见矿钻孔激电(IP)实验南北向过见矿点剖面

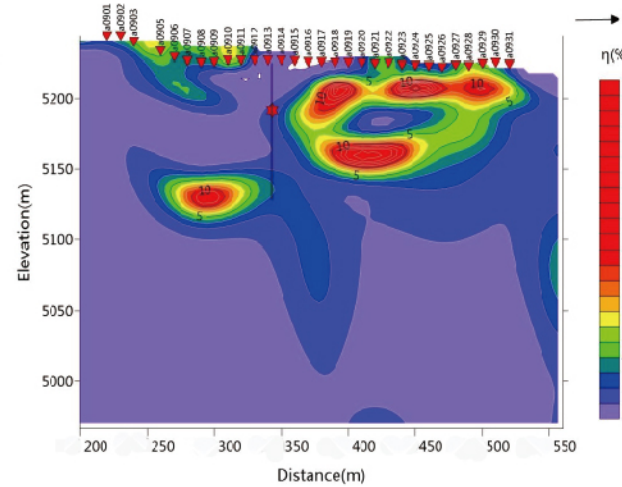


图18 南北向三维SSIP极化率反演剖面与已知矿体位置

案例13：西藏扎西康铅锌矿3D AMT勘探

利用3D AMT对某多金属矿床的Pb-Zn 矿体进行成像, 反演深度为1600米, 测线长度为2000米, 红色异常为低阻, 测线中部的红色异常带和已知矿体有很好的对应关系(如图19所示)。

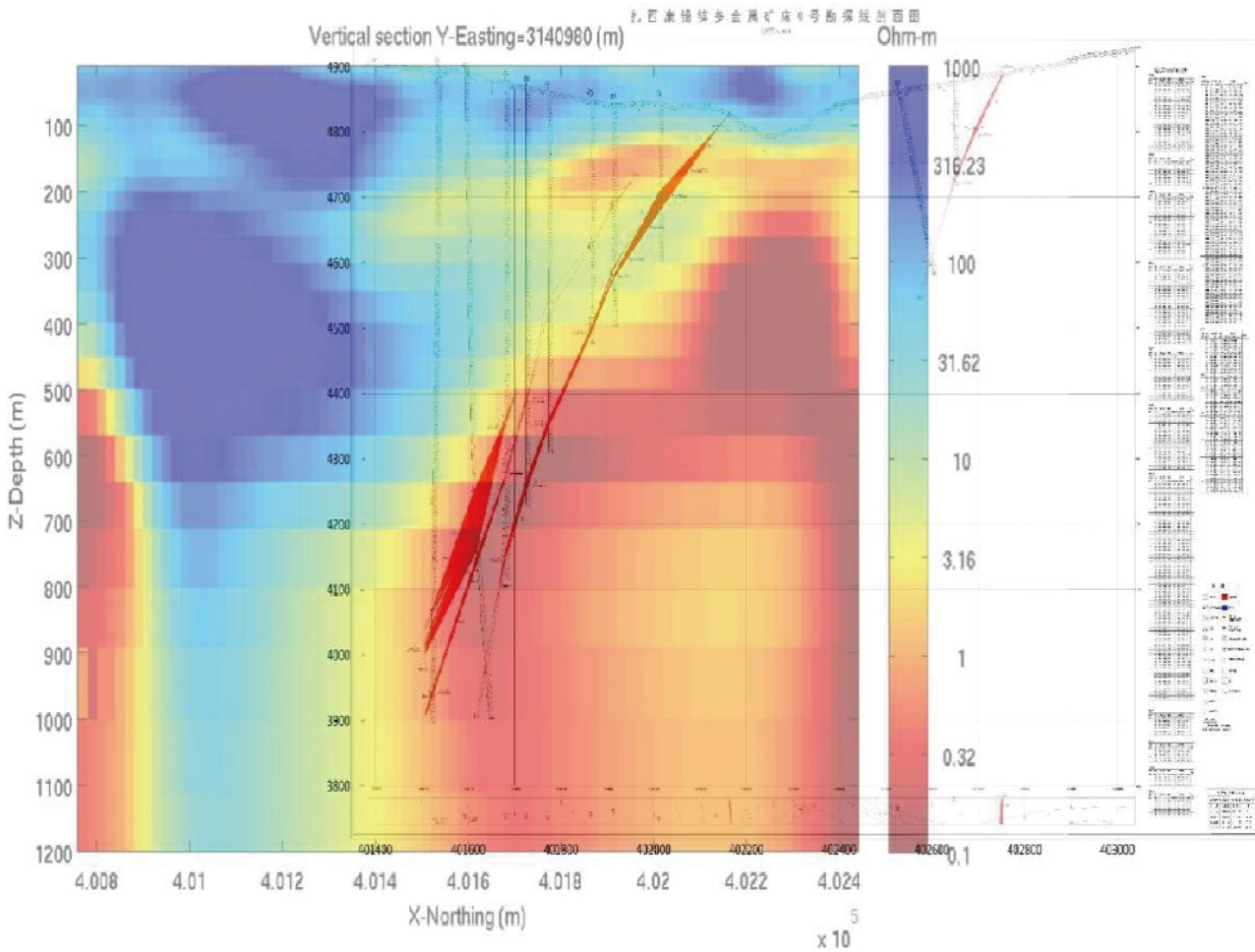


图19 西藏扎西康AMT电阻率反演剖面

案例14: 标本测试仪对矿区岩芯试验, 区分矿与围岩

待施工区黄铜矿与矿体围岩标本频谱响应(图20~24)可知, 黄铜矿等岩样在复电阻率频谱曲线上呈现低阻高极化的特征, 从截图上可见在低频部分有明显的极化现象, 其电阻率受矿物成分的含量及联通程度影响。从反演结果上, 时间常数 τ_1 明显大于玄武岩、凝灰岩等非矿围岩样本(时间常数 τ 越大相位峰值点越向低频方向偏移), 这是区别含矿样本与围岩的重要参数。玄武岩与凝灰岩等火山岩, 在频谱曲线上呈现高阻低极化的特征, 在低频处极化现象微弱。因此在该工区采用0.1Hz以下频率进行扩频激电数据采集, 可以很好地识别富含黄铜矿的矿体引起的扩频激电异常。

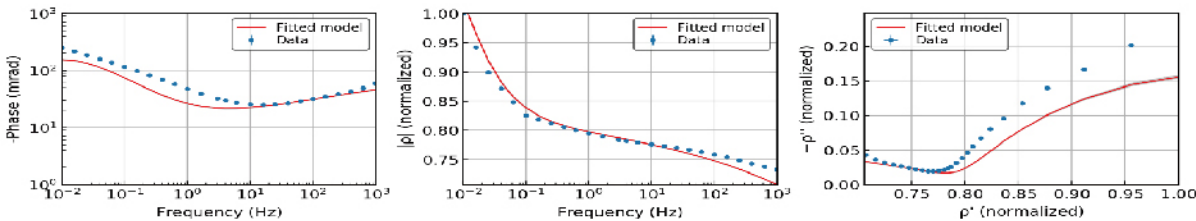


图20 黄铜矿标本6A的频谱激电响应

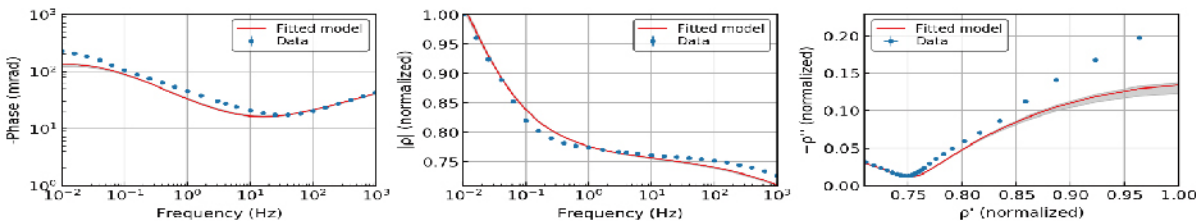


图21 黄铜矿标本6B的频谱激电响应

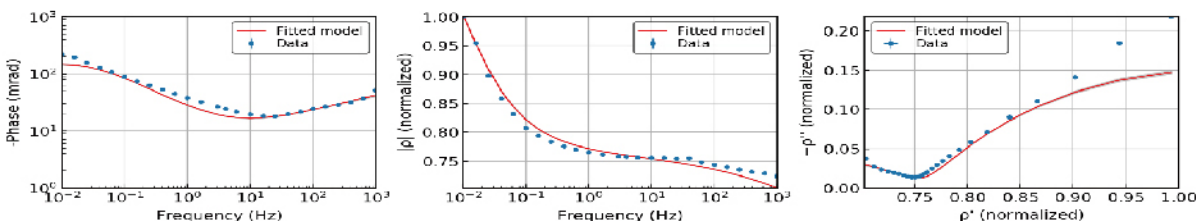


图22 黄铜矿标本6C的频谱激电响应

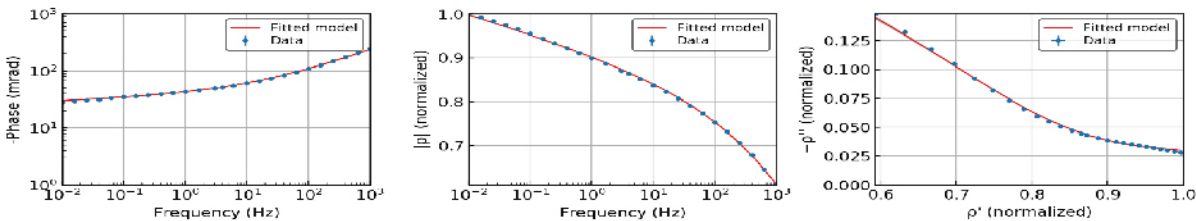


图23 围岩凝灰岩标本4A9的频谱激电响应

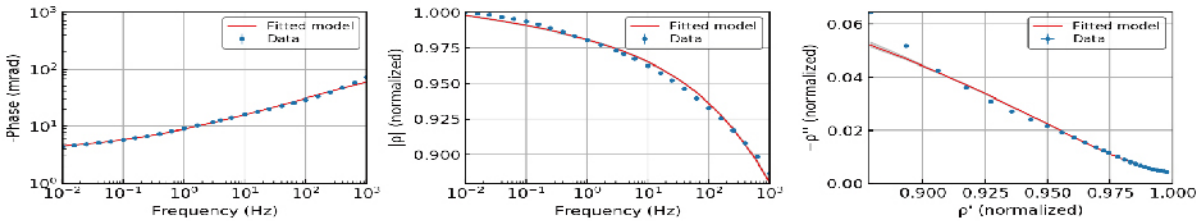


图24 围岩玄武岩标本5A5的频谱激电响应

核心价值观

准确
ACCURACY

专一
SINGLE-MINDED

严谨
RIGOROUS

