

多频电法在某褐(菱)铁矿上的初步试验效果

桂林冶金地质研究所物探室振幅相位组

几年来,在兄弟队的协作下,使用我组研制的多频仪器和进口的双频仪器,在各种不同成因类型的导电或导磁导电的金属矿床上进行低频交流电法的试验,取得了不同程度的地质效果。最近,为扩大低频交流电法的应用范围,我们与云南冶金地质勘探公司综合研究队协作,在云南某中低温热液裂隙充填型褐(菱)铁矿体上投入了多频振幅比相位差法的试验工作,以研究该法的间接找矿能力。此文是根据两个单位共同编写的试验报告,由我们摘录写成的。

中低温热液裂隙充填型的赤、菱铁矿在我国西南部分布较广,矿石质量好,在平炉富矿中占有重要地位。地质上迫切希望解决利用物化探方法来寻找这种类型的矿床。为此,云南综合研究队在已知的铁矿上投入了九种物化探方法进行试验,试验结果初步认为化探、低频交流电法、联合剖面法、激发电位法等有待继续研究的必要。该队使用进口的双频仪器(220周和660周),由于工作频率较低,在无(或弱)磁性、导电性较差的褐铁矿、赤铁矿和菱铁矿上未能获得明显的异常,所以,很有必要提高工作频率进行再试验。

云南某铁矿,出露地层为前震旦系昆阳群樟木箐组浅变质的砂岩、板岩、砂质板岩,或砂、板岩互层。矿体赋存在断裂构造(破碎)带中,它的分布和形态严格受构造条件控制,呈脉状产出。矿石成分以赤铁矿、菱铁矿和褐铁矿为主,伴生有少量的黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、斑铜矿、砷黝铜矿等硫化物。矿体与围岩的电性十分相近,但根据褐铁矿电性测定的情况来看,在不含水

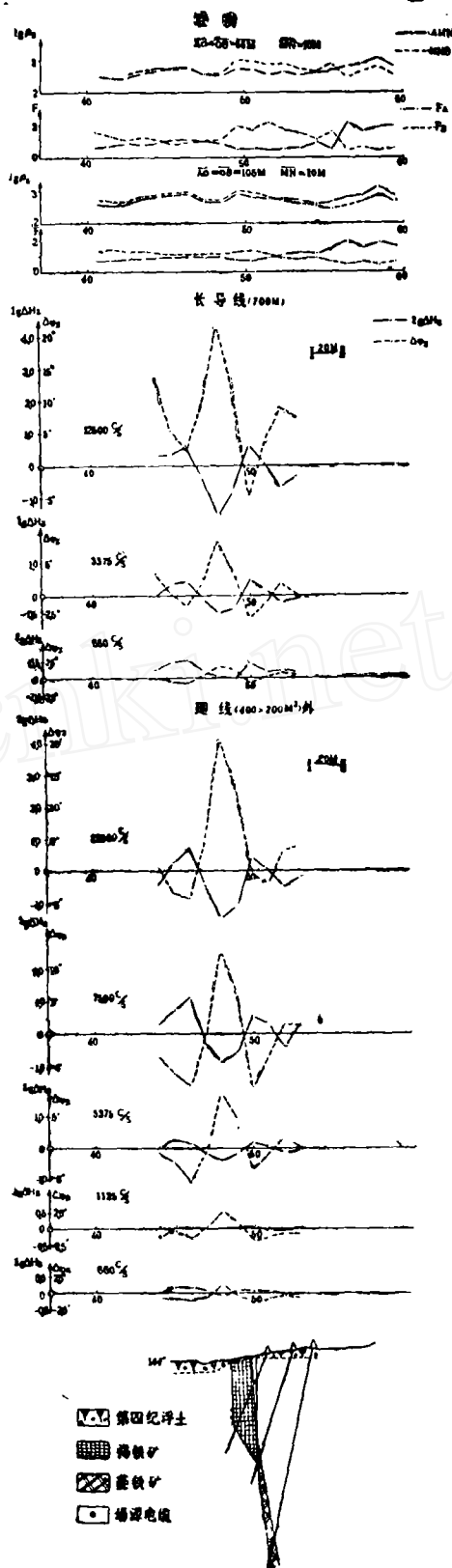


图1 云南某铁矿段○线综合剖面图

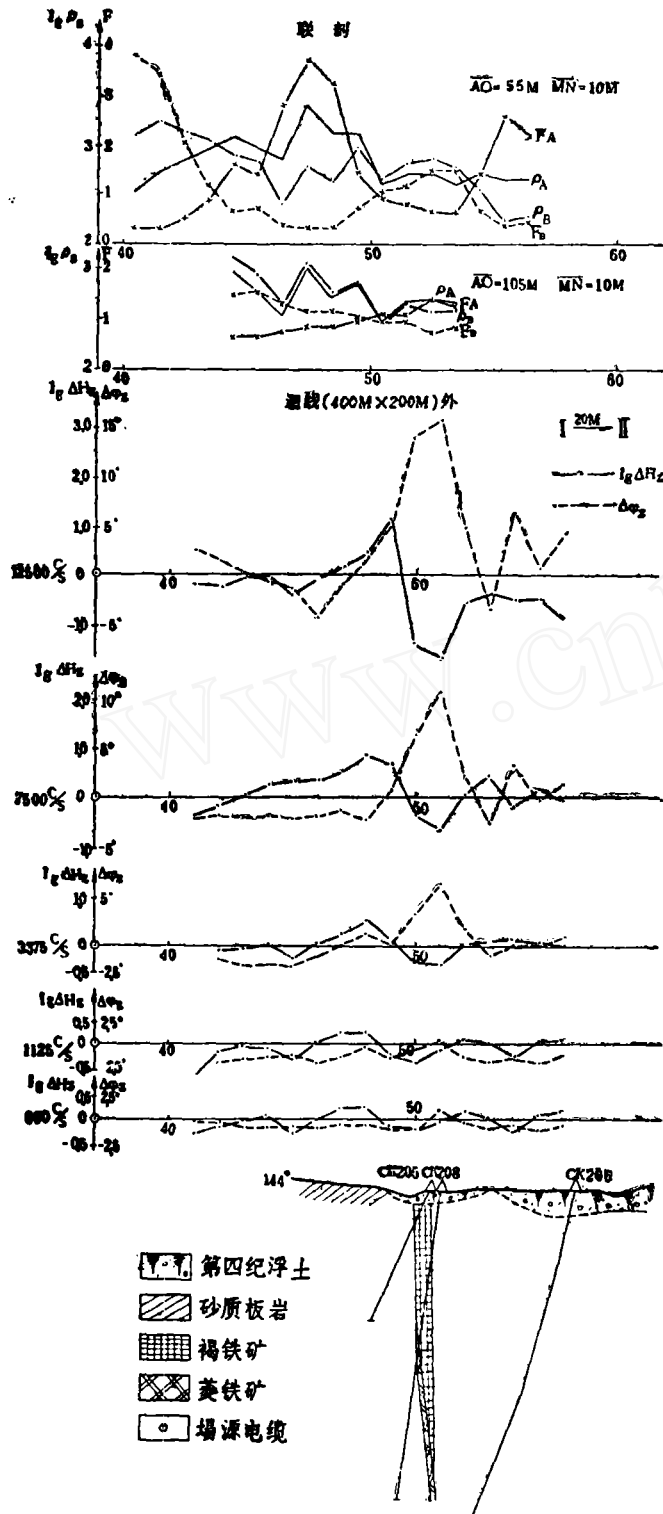


图2 云南某铁矿段2综合剖面图

时电阻率约为4020欧姆·米,含水后则下降到990欧姆·米,与围岩(砂板岩)的电阻率(5200~7700欧姆·米)在电性上有五倍的差别,给电法工作提供了前提。矿区中各矿段矿体的氧化程度和深度互不相同。为此,多频振幅比相位差法首次试验的地点,选择在水文地质条件较好的矿段上,矿体位于河流与古河床之下,地下水非常发育。矿体上部氧化为蜂窝状、上状的褐铁矿,氧化深度约60~110米,深部为原生的菱铁矿。矿体以雁行排列成群出现,单条矿厚1~14米,矿带总宽度最大达40米,总长约300米,倾角70°~90°,埋深0~80米。矿体局部出露,其余被厚15~34米大面积的浮土复盖。根据矿体陡倾斜和沿走向长度不大的特点,以及大部份地势高差较小的情况,采用把矿体搁置在400米×200米的矩形回线外,回线电缆敷设在矿体的下盘,其长边平行于矿体的走向,并离矿体较近(约130米)。沿地面敷设的电缆,由于地形条件较好,对整个回线平面呈水平的状态影响不大。这种布置的结果,可使矿体有效感应面中心点处一次场的作用方向与矿体平面获得较大的交角,从而保证了回线平面与导电矿体平面有较大的偶合。

多频振幅比(ΔH_z)相位差($\Delta \phi_z$)法在已知褐(菱)铁矿体上的试验结果示于图1和图2。0线48.5号点和2线50.5号点回线外的异常幅值,异常随着频率的增高(从660周开始,到12,500周止),而增大。从接收装置I→II远离场源方向前进所测得的异常曲线形态, $\Delta \phi_z$ 为正的极大值, $\lg \Delta H_z$ 为负的极小值,并在它们的两侧都伴随着

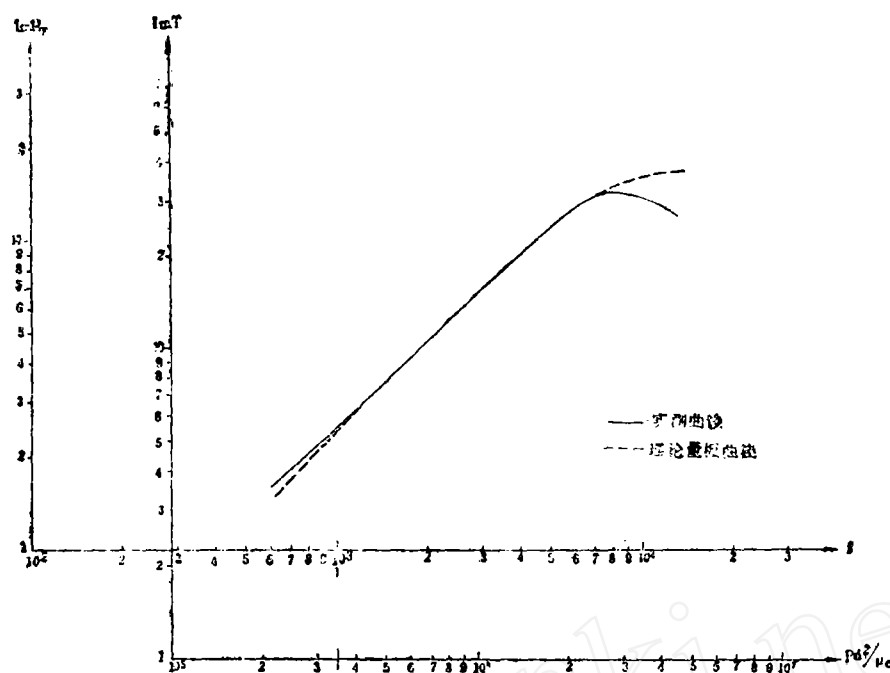


图3 云南某铁矿段0线48.5号点虚分量频率特性曲线

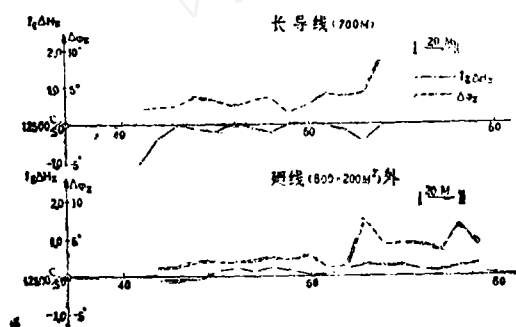
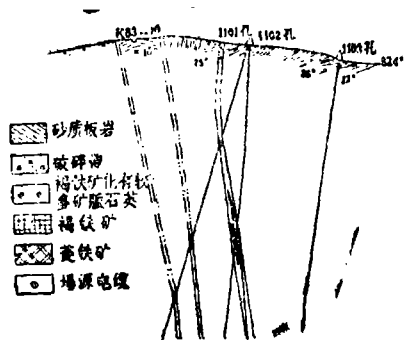


图4 云南某铁矿段11线53号点虚分量频率特性曲线



较为对称的极小值或极大值，异常只反映矿体上部的线电流，各频率异常峰值的点位相同；说明异常源为近似直立的薄板状导电体。当相位差和振幅比的异常在按一定的比例尺作图时，我们可以从图1和图2中看到，同一频率的相位差异常幅值比振幅比异常幅值大得多的情况；我们利用图3的0线48.5号点异常的虚分量频率特性曲线，求得综合参数约为355，由此可以断定异常源导电的性能不算太好。从图3中还可以看到，该矿体的最佳工作频率约为12500周。鉴于异常的宽度较窄，是反映深度较浅的部份（约15米），表明“电轴”是位于已知的褐铁矿内。由此可见，该异常反映了导电性较差的含水松散状褐铁矿。图4是基本无矿的11线剖面，该测线的53号点有一宽约3米的破碎带，内含褐铁矿化，露头潮湿，但它在回线外12500周的测量中未见异常，只在长导线法12500周才出现十分微弱的异常。

为使导电性较差的矿体异常幅值增大，通常采用加入传导电流的办法，这就是平行于矿体走向敷设在其下盘的、两端以电极接地的所谓平行长导线法。在该区，我们保持

了原回线近矿体的长边电缆位置不变,并延长至700米。由于砂板岩和浮土($\rho = 7000 \sim 11000 \Omega \cdot M$)的电阻率很高,电极的接地电阻很大,经过费力的处理后,才勉强供入0.2~0.5安培的电流。它在0线的测量结果(见图1),48.5号点上660周、3375周和12500周的异常幅度略大于回线外相同频率的异常,而没有获得明显的增大,这表明矿体内仍以感应电流为主。虽则供电方向平行于矿体的走向,但因受高阻围岩的屏蔽影响,迫使大部份的传导电流从表土中流过,导致被高阻砂板岩层包裹着的较低阻矿体,难以获得较多的传导电流,这就是异常没有显著增大的原因。这种情况也反映在依靠围岩来传导电流的直流电联合剖面法工作中,它的异常效果是不明显的(见相应剖面图)。

多频振幅比相位差法的初步试验效果表

明,选择适当的工作频率,在水文地质条件有利的情况下,通过寻找赤、菱铁矿体上部常有的褐铁矿或与成矿有密切关系的断裂破碎带,可达到间接找矿的目的;由于低频感应法借助于空间的电磁感应现象,采用不接地的发射和接收装置,不受任何的接地条件限制,能直接发现被高阻围岩包裹着的低阻矿体;即使是导电性较围岩稍差的矿体也能选用适当高的频率,使它获得激励产生涡旋电流;根据各异常源的物性和几何尺度大小等参数的不同,有着不同的频率效应,可以对所测得的异常进行分类。

低频感应法在中低温热液裂隙充填型赤、菱铁矿床上的应用问题,还需要继续选择水文地质条件较差的矿体上进行频率选择的试验。以便工作在各种不同的情况下,使用最佳的工作频率,提高方法的找矿效果。



第三次全国稀有稀土元素 地质科研工作交流会

【本刊讯】由中国科学院、冶金工业部和国家计委地质局分别委托贵阳地球化学研究所、桂林冶金地质研究所和地科院地质矿产研究所联合召开的《第三次全国稀有稀土元素地质科研工作交流会》，1972年12月5日至23日在贵阳市举行。参加会议的有来自全国各省、市、自治区的科研、生产和教学等部门的149个单位，190多名代表。

会议学习了马恩列斯、毛主席以及中央负责同志关于科研工作的论述，以批修整风为纲，批判了刘少奇一类骗子所鼓吹的“政治可以冲击其它”等反动谬论。贯彻毛主席提出的“百花齐放，百家争鸣”的方针，总结交流了自1960年第二次会议以来我国稀有稀土元素矿物、矿床、地球化学等方面的科研成果，普查勘探、综合评价和综合利用方面的经验，以及研究工作中的新方法、新技术，并介绍了国外有关地质工作的动态。

会议交流了稀有稀土元素地质工作方面各种论文120篇。通过大会学术报告、小组专题讨论等活动，充分反映了近十二年来，特别是无产阶级文化大革命以来，在毛主席革命路线指引下，在各级党委的领导和关怀下，经过广大地质工作者的共同努力，我国稀有稀土元素地质工作取得的一系列成绩：勘探了一批大矿，找到了一些新矿种，发现了一些新的矿床或矿化类型。在深入实践的基础上，科研工作也有一定的进展。会议证明我国稀有稀土元素矿产资源十分丰富，但与飞速发展的祖国社会主义经济建设需要相比，仍显得不够适应。通过会议，明确了今后工作的方向，开拓了眼界，增强了信心。与会代表表示，今后要沿着毛主席的革命路线，加强协作，使稀有稀土元素的地质勘探、科研和教学工作在不断加强的基础上，为社会主义革命和建设作出更大的贡献。